

Sperimentare

SELEZIONE

RADIO - TV

di tecnica

7

LIRE
500

RIVISTA MENSILE DI ELETTRONICA ED ALTRE SCIENZE APPLICATE - LUGLIO 1971



Spedizione in Abb. Postale - Gruppo III/70 - Tassa Pagata I.P.

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

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

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

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

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



Supertester 680 E

BREVETTATO. - Sensibilità: 20.000 ohms x volt

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

resistenze speciali tarate con la **PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5% !!**

10 CAMPI DI MISURA E 48 PORTATE !!!

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

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

I principali sono:

Amperometro a "Tenaglia modello «Amperclamp» per Corrente Alternata:

Portate: 2,5 - 10 - 25 - 100 - 250 e 500 Ampères C.A.

Prova transistori e prova diodi modello «Transtest» 662 I.C.E.

Shunts supplementari per 10 - 25 - 50 e 100 Ampères C.C.

Volt - ohmetro a Transistori di altissima sensibilità.

Sonda a puntale per prova temperatura da -30 a +200 °C.

Trasformatore mod. 616 per Amp. C.A.: Portate: 250 mA -

1 A - 5 A - 25 A - 100 A C.A.

Puntale mod. 18 per prova di ALTA TENSIONE: 25000 V. C.C.

Luxmetro per portate da 0 a 16.000 Lux mod. 24.

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

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

Pannello superiore interamente in CRISTAL

antiurto: **IL TESTER PIU' ROBUSTO, PIU'**

SEMPLICE, PIU' PRECISO!

Speciale circuito elettrico Brevettato

di nostra esclusiva concezione che

unitamente ad un limitatore statico

permette allo strumento indica-

torre ed al raddrizzatore a lui

accoppiato, di poter sopportare

sovraccarichi accidentali od

errori anche mille volte su-

periori alla portata scelta!

Strumento antiurto con spe-

ciali sospensioni elastiche.

Scatola base in nuovo ma-

teriale plastico infrangibile.

Circuito elettrico con spe-

ciale dispositivo per la com-

pensazione degli errori dovuti

agli sbalzi di temperatura. **IL**

TESTER SENZA COMMUTATORI

e quindi eliminazione di guasti

meccanici, di contatti imperfetti,

e minor facilità di errori nel

passare da una portata all'altra.

IL TESTER DALLE INNUMEREVOLI

PRESTAZIONI: IL TESTER PER I RADIO-

TECNICI ED ELETTROTECNICI PIU' ESIGENTI !!



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

IL PIU' PRECISO!

IL PIU' COMPLETO!

PREZZO

eccezionale per elettrotecnici

radiotecnici e rivenditori

franco nostro Stabilimento

Per pagamento alla consegna

omaggio del relativo astuccio !!!

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

Richiedere Cataloghi gratuiti a:

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



**VOLTMETRI
AMPEROMETRI
WATTMETRI
COSFIMETRI
FREQUENZIMETRI
REGISTRATORI
STRUMENTI
CAMPIONE**

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



Supertester 680 R / R come Record !!

II SERIE CON CIRCUITO RIBALTABILE !!

4 Brevetti Internazionali - Sensibilità 20.000 ohms x volt

STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO schermato contro i campi magnetici esterni !!!

Tutti i circuiti Voltmetrici e amperometrici di questo nuovissimo modello 680 R montano

RESISTENZE A STRATO METALLICO di altissima stabilità con la PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5% !!

IN QUESTA NUOVA SERIE IL CIRCUITO STAMPATO PUÒ ESSERE RIBALTATO SENZA ALCUNA DISSALDATURA E CIÒ PER FACILITARE L'EVENTUALE SOSTITUZIONE DI QUALSIASI COMPONENTE !



10 CAMPI DI MISURA E 80 PORTATE !!!

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

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

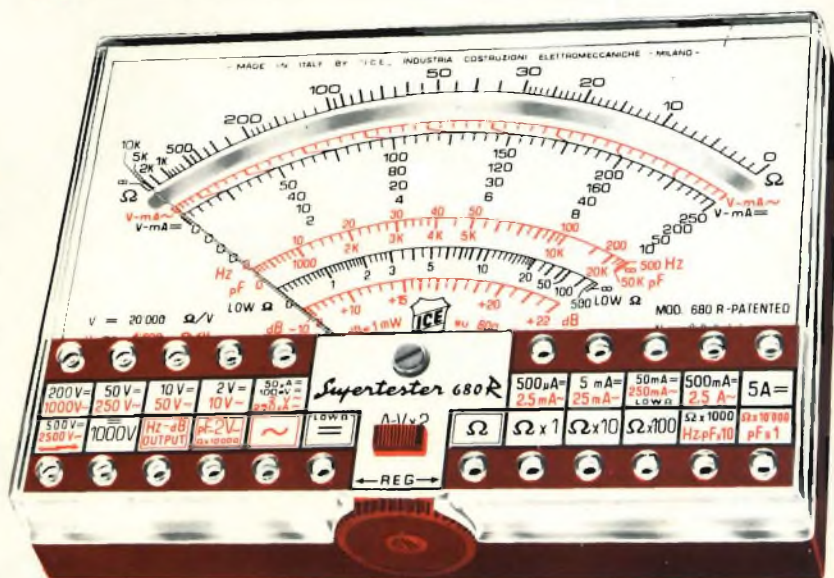
Speciale bobina mobile studiata per un pronto smorzamento dell'indice e quindi una rapida lettura. Limitatore statico che permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali ed erronei anche mille volte superiori alla portata scelta!!!

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

PREZZO SPECIALE propagandistico franco nostro stabilimento completo di puntali, pila e manuale d'istruzione.

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

Record di ampiezza del quadrante e minimo ingombro! (mm. 128x95x32)
Record di precisione e stabilità di taratura! (1% in C.C. - 2% in C.A.)
Record di semplicità, facilità di impiego e rapidità di lettura!
Record di robustezza, compattezza e leggerezza! (300 grammi)
Record di accessori supplementari e complementari! (vedi sotto)
Record di protezioni, prestazioni e numero di portate!



IL TESTER PER I TECNICI VERAMENTE ESIGENTI !!!

ACCESSORI SUPPLEMENTARI DA USARSI UNITAMENTE AI NOSTRI "SUPERTESTER 680"



PROVA TRANSISTORS E PROVA DIODI

Transtest MOD. 662 I.C.E.
 Esso può eseguire tutte le seguenti misure: Icbo (Ico) - Iebo, (Ieo) - Iceo - Ices - Icer - Vce sat - Vbe hFE (B) per i TRANSISTORS e V_f - I_r per i diodi. Minimo peso: 250 gr. - Minimo ingombro: 128 x 85 x 30 mm. - completo di astuccio - pila - puntali e manuale di istruzione



VOLTMETRO ELETTRONICO con transistori a effetto di campo (FET) MOD. I.C.E. 660.

Resistenza d'ingresso = 11 Mohm - Tensione C.C. da 100 mV a 1000 V. - Tensione picco-picco: da 2,5 V. a 1000 V. - Ohmetro: da 10 Kohm a 10000 Mohm - Impedenza d'ingresso P.P. = 1,6 Mohm con circa 10 pF in parallelo - Puntale schermato con commutatore incorporato per le seguenti commutazioni: V.C.C.; V. picco-picco; Ohm. Circuito elettronico con doppio stadio differenziale. Completo di puntali - pila e manuale di istruzione



TRASFORMATORE I.C.E. MOD. 616

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

AMPEROMETRO A TENAGLIA

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



PUNTALE PER ALTE TENSIONI MOD. 18 I.C.E.

(25000 V C.C.)

LUXMETRO MOD. 24 I.C.E.

a due scale da 2 a 200 Lux e da 20 a 20.000 Lux. Ottimo pure come esposimetro!!

SONDA PROVA TEMPERATURA

istantanea a due scale: da -50 a +40°C e da -30 a +200°C

SHUNTS SUPPLEMENTARI (100 mV.) MOD. 32 I.C.E.

per portate amperometriche: 25-50 e 100 Amp. C.C.

OGNI STRUMENTO I.C.E. È GARANTITO. RICHIEDERE CATALOGHI GRATUITI A:

I.C.E.

VIA RUTILIA, 19/18 20141 MILANO - TEL. 531.554 5 6

**“Questo
marchio
viene
applicato**

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

Tutti riconoscono un prodotto di alta qualità.
Essi lo indicheranno in particolare, e lo consiglieranno.
E' per questo che la BRIMAR dedica una cura scrupolosa alla realizzazione delle sue valvole.

Ognuna di esse passa per ben 81 diverse mani esperte.

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

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

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

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



BRIMAR

SOMMARIO

in copertina: realizzazioni sperimentali

radioamatori elettronica industriale alta fedeltà

l'angolo del tecnico

scatole di montaggio

tecniche d'avanguardia schemi l'elettronica e il motore radiotecnica servizio tecnico

brevetti

rassegna delle riviste estere i lettori ci scrivono note di servizio servizio schemi

equivalenze dei transistori prontuario dei transistori prontuario delle valvole elettroniche

prova di memorie ad alta velocità HISI

1139	millivoltmetro a scala lineare
1147	mini-calibratore di tensione
1151	adattatore per riparazioni TV
1159	un nuovo generatore di onde quadre
1165	modulatore a transistori
1173	thyatron a catodo freddo
1177	polemica sulla disposizione degli altoparlanti
1183	per una buona ricezione in FM - I parte -
1187	la tecnica rilancia il radiantismo
1195	carica batterie in tampone
1199	accensione elettronica
1207	trasmettitore FM 1 W
1209	amplificatore d'antenna OM per autoradio
1215	informazioni a mezzo laser
1222	applicazioni dei semiconduttori
1229	tachimetro elettronico per motori
1233	generalità ed applicazioni - VII parte -
1239	messa a punto e riparazione degli apparecchi a transistori - VII parte -
1244	
1245	
1253	
1257	amplificatore BF in cc RCF
1261	rice-trasmettitore tokai TC-2008
1265	circuiti integrati bipolari SGS
1271	
1277	
1279	
1283	estratto dal catalogo GBC
1299	sperimentiamo con la scuola

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

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

INSERZIONISTI:

AMTRON 1189-1214-1242-1260	ELAC 1175	I.C.E. 1134-1135	R.C.F. 1225
BERNSTEIN 1198	ERSA 1235-1259	IST. MARCONI 1162	S.G.S. 1193
B. & O. 1300	FACON 1153	KRUNDAAL 1169	SICTE 1208
BRIMAR 1136-1238	FIVRE 1303	PHILIPS 1251	SOC. IT. TEL. SIEMENS 1219
BRITISH 1149	FRACARRO 1145	PIEZO 1158	SONY 1138-1164-1263-1302
CASSINELLI 1143	G.B.C. 1156-1220-1276	PRESTEL 1301	TES 1163
CHEMTRONICS 1237	HELLESENS 1150	RAYREX 1194	UNAOHM 1213

SONY®

TR-1300

IL PIACERE DI ASCOLTARE TUTTO IL MONDO

GAMME DI FREQUENZA:

OM	530	÷	1.605	kHz
OC1	1,6	÷	3,5	MHz
OC2	3,5	÷	7	MHz
OC3	7	÷	14,1	MHz
OC4	14	÷	26,1	MHz



PREZZO NETTO IMPOSTO L. 70.500

ACQUISTATE PRODOTTI SONY SOLAMENTE CON GARANZIA ITALIANA

Sperimentare
SELEZIONE
RADIO - TV *di tecnica*

Editore: **J.C.E.**

Direttore responsabile
ANTONIO MARIZZOLI

Capo redattore
GIAMPIETRO ZANGA

Redattore
MARCELLO LONGHINI

Impaginatrice
IVANA MENEGARDO

Segretaria di Redazione
MARIELLA LUCIANO

Collaboratori

Lucio Biancoli - Gianni Brazioli
 Gianni Carrosino - Piero Soati
 Ludovico Cascianini - Italo Mason
 Franco Reinero - A. Basso Ricci
 Enrico Lercari - Serafini Domenico
 Giorgio Uglietti

Sergio d'Arminio Monforte

Rivista mensile di tecnica elettronica
 ed altre scienze applicate.

Direzione, Redazione, Pubblicità:
 Viale Matteotti, 66
 20092 Cinisello B. - Milano
 Telef. 92.81.801

Amministrazione:
 Via V. Monti, 15 - 20123 Milano

Autorizzazione alla pubblicazione
 Trib. di Milano n. 4261
 dell'1-3-1957

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

Concessionario esclusivo
 per la diffusione in Italia e all'Estero:
 SODIP-V. Zuretti, 25 - 20125 Milano
 Telefono 68.84.251

Spediz. in abbon. post. gruppo III/70

Prezzo della rivista L. 500

Numero arretrato L. 1.000

Abbonamento annuo L. 5.000

Per l'Estero L. 7.000

I versamenti vanno indirizzati a:
 Sperimentare - Selezione Radio TV
 Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
 mediante l'emissione
 di assegno circolare,
 cartolina vaglia o utilizzando
 il c/c postale numero 3/40678

Per i cambi d'indirizzo,
 allegare alla comunicazione l'importo
 di L. 300, anche in francobolli,
 e indicare insieme al nuovo
 anche il vecchio indirizzo.

MILLIVOLTMETRO A SCALA LINEARE

a cura di L. BIANCOLI

**realizzazioni
sperimentali**

Una delle principali difficoltà che si presentano nella realizzazione di voltmetri amplificati risiede nel fatto che le indicazioni sono piuttosto compresse all'inizio sinistro della scala, che risulta invece assai più espansa verso l'estremità destra, a causa del suo tipico andamento esponenziale.

Per questo motivo — in ogni singola portata — occorre spesso fare in modo che la lettura abbia luogo il più possibile in prossimità del fondo scala. Ciò premesso, sebbene la linearizzazione di una scala millivoltmetrica sia già stata oggetto di numerose elaborazioni attraverso la stampa tecnica, riteniamo interessante proporre ai nostri lettori questa nuova soluzione, che costituisce un miglioramento nei confronti di idee precedentemente enunciate, basato sull'impiego di un transistor finale funzionante con un carico a corrente costante.

In quasi tutti i circuiti adatti al funzionamento come amplificatori di tensione, agli effetti della misura di valori relativamente bassi, il segnale a corrente alternata viene rettificato in modo che possa essere misurato tramite uno strumento a bobina mobile funzionante a corrente continua. I diodi usati per rettificare il segnale a corrente alternata sono però dispositivi a caratteristica estremamente non lineare, nel senso che la loro impedenza aumenta con l'aumentare dell'intensità della corren-

te che li percorre: di conseguenza, se si desidera ottenere una scala di lettura ad andamento lineare, è indispensabile ricorrere all'impiego di una resistenza in serie di valore elevato, tale cioè da rendere pressoché trascurabile nei suoi confronti la resistenza interna della bobina mobile.

Oltre a ciò, sempre in rapporto alla linearizzazione dell'andamento delle scale di lettura, il principio che sfrutta l'inserimento del circuito di rettificazione nella rete di controreazione dell'amplificatore è certamente noto al lettore. In questo tipo di circuito, infatti, l'intensità della corrente di uscita che scorre attraverso lo strumento di misura propriamente detto non dipende completamente dal valore variabile dell'impedenza del diodo.

Il circuito che stiamo per descrivere rappresenta in un certo senso un passo avanti rispetto a quello basato sull'impiego della controreazione, in quanto aggiunge la tecnica di funzionamento di un carico a corrente costante per il transistor di uscita, il che rende l'intensità della corrente di uscita che scorre attraverso il microamperometro virtualmente indipendente dall'impedenza del circuito di rettificazione.

FUNZIONAMENTO DEL CIRCUITO

Il circuito del millivoltmetro a corrente alternata ed a scala lineare è illustrato con tutti i suoi dettagli alla figura 1. Un attento osservatore

potrà facilmente notare le notevoli analogie che questo circuito presenta rispetto al circuito che prende il nome dal suo inventore, e precisamente al circuito Waddington, del quale la stampa tecnica si è occupata in numerose occasioni, fin dalla sua prima comparsa sulla Rivista *Wireless World*, nel Marzo del 1966.

Questo circuito può essere considerato come costituito da due sezioni separate; la prima di esse consiste negli stadi di ingresso, fino all'attenuatore di portata, che permette di predisporre la sensibilità dello strumento a seconda dell'ammontare della tensione di ingresso. La seconda sezione è invece costituita dall'amplificatore principale, e dal circuito di misura propriamente detto.

La prima di queste due sezioni presenta innanzitutto un circuito di ingresso ad alta impedenza, ed un circuito di uscita ad impedenza invece notevolmente bassa, al quale fa capo l'attenuatore di portata.

L'intera sezione di ingresso presenta un guadagno pari all'unità, e — in pratica — questa sezione non è altro che una nuova versione del citato circuito Waddington, in quanto rispetto ad esso comporta soltanto la variazione di alcuni componenti, a causa dell'adattamento ad una diversa tensione di alimentazione: oltre a ciò, rispetto al vecchio circuito sono state apportate alcune aggiunte, aventi lo scopo di migliorare la stabilità nei confronti delle frequenze basse, di migliorare il rap-

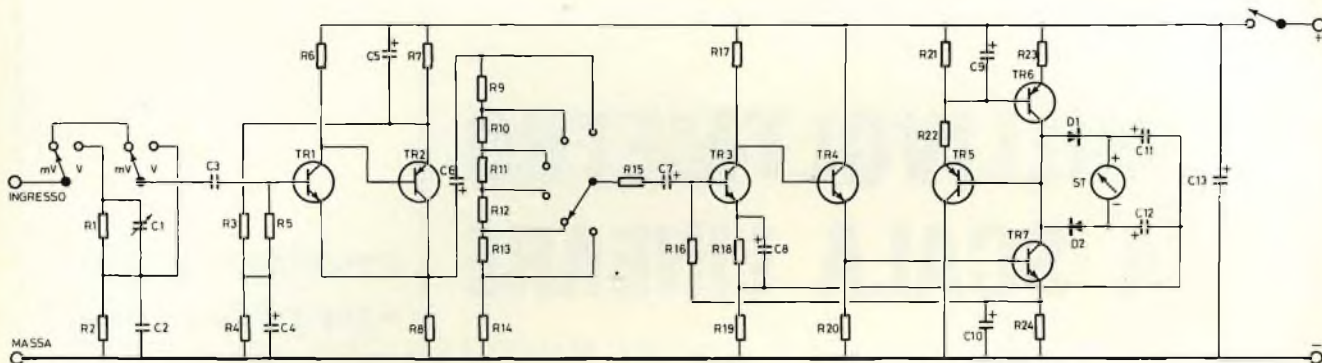


Fig. 1 - Circuito elettrico completo del millivoltmetro. I valori dei componenti sono chiaramente illustrati nella tabella riportata sotto.

ELENCO DEI VALORI

R1 = 10 MΩ - 1%	R24 = 20 kΩ - 5%
R2 = 10 kΩ - 1%	C1 = 3 - 25 pF compensatore ceramico
R3 = 33 kΩ - 5%	C2 = 6.800 pF - 160 in poliestere
R4 = 22 kΩ - 5%	C3 = 0,1 μF - 250 V in poliestere
R5 = 1 MΩ - 5%	C4 = 25 μF - 24 V elettrolitico
R6 = 820 kΩ - 5%	C5 = 125 μF - 24 V elettrolitico
R7 = 8,2 kΩ - 5%	C6 = 125 μF - 24 V elettrolitico
R8 = 2,2 kΩ - 5%	C7 = 10 μF - 60 V elettrolitico
R9 = 1,6 kΩ - 1%	C8 = 10 μF - 60 V elettrolitico
R10 = 560 Ω - 1%	C9 = 125 μF - 24 V elettrolitico
R11 = 160 Ω - 1%	C10 = 400 μF - 12 V elettrolitico
R12 = 56 Ω - 1%	C11 = 1,6 μF - 24 V elettrolitico
R13 = 16 Ω - 1%	C12 = 1,6 μF - 24 V elettrolitico
R14 = 8 Ω - 1% (due da 16 Ω in parallelo)	C13 = 1.000 μF - 25 V elettrolitico
R15 = 1,5 kΩ - 5%	TR1 = 2N4286
R16 = 100 kΩ - 5%	TR2 = 2N4289
R17 = 100 kΩ - 5%	TR3 = 2N3708
R18 = 62 kΩ - 5%	TR4 = 2N3707
R19 = 9 Ω - 5% (due da 18 Ω in parallelo)	TR5 = 2N4058
R20 = 82 kΩ - 5%	TR6 = 2N4289
R21 = 39 kΩ - 5%	TR7 = 2N3710
R22 = 39 kΩ - 5%	D1 = diodo planare al silicio a bassa corrente
R23 = 10 kΩ - 5%	D2 = diodo planare al silicio a bassa corrente

Selettore di ingresso mV/V = deviatore a due vie, due posizioni
commutatore di portata = rotante, ad una via, sei posizioni

interruttore generale = a leva

porto tra segnale utile e rumore, e di estendere il responso rispetto alle frequenze elevate.

La seconda sezione ha invece il compito di apportare la necessaria amplificazione, e presenta una sensibilità di ingresso di 1 mV efficace, alla quale tensione corrisponde una corrente di uscita di 50 μA in corrente continua.

L'impedenza di ingresso è dell'ordine di 10.000 Ω, ed è proprio questa sezione dello strumento che si discosta dalla tecnica convenzionale.

Per meglio chiarire quanto sopra, riportiamo alla figura 2 l'aspetto tipico di una delle versioni del clas-

sico circuito Waddington, nei cui confronti sarà più facile constatare la natura delle variazioni apportate.

La figura 3 rappresenta una versione semplificata del circuito equivalente della seconda sezione, in entrambe le versioni di cui alla figura 1 ed alla figura 2. La resistenza R_c rappresenta la resistenza di collettore dello stadio TR3 del circuito Waddington, e non è presente nella posizione equivalente nel circuito di figura 1. Il primo stadio dell'amplificatore principale (vale a dire lo stadio TR3 in figura 1) è rappresentato dettagliatamente, mentre il secondo ed il terzo stadio sono semplicemente rappresentati

sotto forma di un amplificatore di corrente, avente un guadagno A.

Compiendo un'analisi particolareggiata del circuito equivalente, è possibile ottenere le seguenti relazioni:

$$V_i = R_r \times i_c + \frac{(R_c + R_c + R_r) [r_b + (\beta + 1) (r_c + R_r)]}{A \times \beta \times R_c - (\beta + 1) R_r}$$

A questo punto, se equipariamo l'ultimo termine dell'espressione di cui sopra a $dR \times i_c$, abbiamo che:

$$dR = \frac{(R_c + R_c + R_r) [r_b + (\beta + 1) (r_c + R_r)]}{A \times \beta \times R_c - (\beta + 1) R_r}$$

e che

$$V_i = R_r \times i_c + dR \times i_c$$

Di conseguenza,

$$i_c = V_i : (R_r + dR)$$

ed inoltre, se dR è di valore molto inferiore a quello di R_r , risulta che

$$i_c = V_i : R_r$$

che costituisce la relazione ideale.

Dall'espressione di cui sopra, è facile notare nei confronti di dR che maggiore è il valore di R_c , maggiore è anche il valore di dR . Ne deriva la possibilità che, mano a mano che la corrente i_c diminuisce, e che il valore di R_c aumenta a causa delle caratteristiche intrinseche dei diodi rettificatori, il valore del termine dR può aumentare partendo da un valore trascurabile, fino a raggiungere invece un valore più che apprezzabile.

Le conseguenze di un aumento del valore di dR in corrispondenza di valori ridotti di i_c consistono nel modificare i_c conferendole un valore inferiore, provocando così una contrazione della scala dello strumento nel tratto iniziale.

Non sarebbe opportuno suggerire che — nei confronti del voltmetro convenzionale basato sull'impiego della controeazione — questa contrazione sia molto seria. In pratica, lo scopo principale dell'impiego del circuito di controeazione consiste proprio nel ridurre questo effetto indesiderato.

Dall'espressione che permette di ricavare il valore di dR è possibile notare che maggiore è il valore del guadagno a circuito aperto, $A\beta$, e quindi maggiore è l'ammontare del segnale di controeazione che può essere retrocesso all'ingresso, minore diventa il valore di dR , riducendo l'effetto di una variazione di R_c rispetto alla linearità del millivoltmetro.

In un millivoltmetro progettato con cura, come è appunto il tipo Waddington, l'effetto di contrazione al 10% della massima deflessione dell'indice non deve superare approssimativamente l'1% della deflessione di fondo scala. Tuttavia, una volta affermato ciò, le relazioni che intercorrono tra i_c e V_i sarebbero assai

più prossime alla perfezione se i_c avesse un valore indipendente da quello di R_c .

Questo è appunto il risultato che si cerca di ottenere.

Studiando ora più profondamente il circuito di figura 1, è facile notare che la resistenza R_c di figura 3 non esiste in pratica, bensì viene sostituita da un carico a corrente costante costituito dal transistor TR6, la cui impedenza di uscita è estremamente elevata. Di conseguenza, il valore equivalente di R_c tende a raggiungere l'infinito, col risultato che il valore di dR tende verso il valore dR' , per cui $dR' = [r_b + (\beta + 1)(r_e + R_r)] : A\beta$ che è indipendente dal valore di R_c .

A questo punto, non è certamente il caso di confondere le idee del lettore, suggerendo che il valore equivalente di R_c sia infinito; in pratica, non lo è.

Il carico del collettore di TR7, in aggiunta al circuito di rettificazione, agisce come impedenza di uscita di collettore nei confronti di TR5, ed è anche l'impedenza di ingresso di TR6, considerando il circuito in parallelo.

Per quanto riguarda le correnti di funzionamento di questi transistori, le impedenze di uscita di collettore possono assumere qualsiasi valore compreso tra 1 e 3 M Ω . La impedenza di uscita di TR5, partendo dal presupposto che il parametro h_{ie} non abbia un valore inferiore a 100, sarà pari approssimativa-

mente a 3,9 M Ω . Di conseguenza, il valore equivalente di R_c può essere considerato tutt'al più leggermente inferiore ad 1 M Ω .

Per dimostrare l'effetto derivante dall'impiego di un carico a corrente costante in sostituzione della resistenza convenzionale, sono stati sperimentati i due semplici circuiti di prova illustrati alla figura 4 ed alla figura 5. La sensibilità di questi due circuiti viene determinata dal valore della resistenza di emettitore non disaccoppiata di TR1. Se a questa resistenza si attribuisce il valore nominale di 9,1 k Ω , la sensibilità risulta pari approssimativamente ad 1 V, per una corrente di uscita di 50 μ A attraverso lo strumento di misura a corrente continua.

Tra le diverse prove eseguite, è stata applicata una tensione alternata del valore di circa 1 V e della frequenza di 1.000 Hz all'ingresso di entrambi i due circuiti illustrati, individualmente, dopo di che è stata eseguita la messa a punto per ottenere la deflessione a fondo scala dell'indice del microamperometro. Successivamente, la tensione di ingresso è stata attenuata con valori progressivi di attenuazione di 10 dB ciascuno, prendendo nota delle variazioni di deflessione dell'indice dello strumento, in funzione della percentuale rispetto alla deflessione di fondo scala. La tabella illustra i risultati ottenuti.

Nei confronti del circuito con carico a corrente costante di cui alla

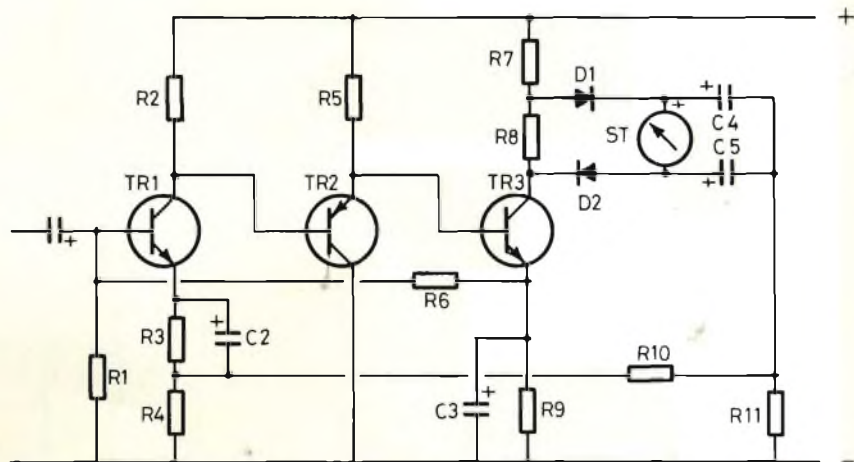


Fig. 2 - Circuito elettrico del millivoltmetro classico del tipo Waddington. Si noti che i tre stadi sono accoppiati tra loro direttamente, ossia senza l'interposizione di alcuna capacità, condizione indispensabile per ottenere la linearità di responso prevista.

INGRESSO	USCITA IN PERCENTUALE DEL FONDO SCALA		
(dB) Rif. 1 V	VALORE PRESUNTO	FIGURA 3	FIGURA 4
0	100	100	100
-10	31,6	26,2	30,7
-20	10,0	5,8	9,6
-30	3,16	1,1	2,9
-40	1,0	?	0,8

figura 5, la lettura corrispondente ad un ingresso pari al 10% del fondo scala comporta un errore di — 4%, del fondo scala, mentre la lettura ottenuta con un circuito convenzionale con carico resistivo comporta un errore del — 42%. Di conseguenza, senza disporre il circuito di rettificazione lungo la rete di controreazione, il circuito funzionante con carico a corrente costante è altrettanto lineare quanto sembra esserlo un buon voltmetro del tipo a controreazione.

Sfruttando i risultati ottenuti con queste due prove, e conoscendo la esatta sensibilità dei due circuiti, è possibile — con una semplice elaborazione matematica — compiere una valutazione dell'impedenza di uscita del circuito munita di carico a corrente costante.

Ciò premesso, il valore valutato è risultato essere leggermente in ec-

cesso rispetto al valore di 500 k Ω , il che risulta in accordo assai favorevole rispetto al valore presunto, di cui si è discusso in precedenza.

Con una linearità così soddisfacente, ottenuta mediante il semplice circuito di figura 4, il lettore non dovrà compiere uno sforzo eccessivo per credere che — quando il circuito di figura 1 è stato sperimentato secondo il medesimo sistema adottato per il circuito più semplice — non era possibile apprezzare alcuna deviazione rispetto alla linearità, nemmeno con deflessioni dell'indice corrispondenti all'1% ed al 3% della deflessione totale.

A tale riguardo, vale probabilmente la pena di citare il fatto che lo strumento da 50 μ A usato nella fattispecie era del tipo Avo modello 9, che era stato già sperimentato precedentemente, con notevole successo per quanto riguarda la linea-

rità, mediante la misura di tensioni continue assai precise.

Tornando ora alla descrizione generale del circuito di figura 1, il tipo di circuito di rettificazione per lo strumento adottato è esattamente lo stesso che viene usato nel circuito Waddington, ad eccezione del fatto che non è stata riscontrata l'opportunità di includere una resistenza lungo il circuito di collettore dello stadio di uscita, per contribuire ad eliminare l'inconveniente dovuto alla cosiddetta tensione di piedistallo dei diodi.

In questo caso particolare, la corrente che scorre attraverso lo strumento di misura, i_m , può essere calcolata in base all'espressione

$$i_m = i_c \text{ (di picco)} : \pi$$

nella quale i_c rappresenta l'intensità della corrente alternata che scorre attraverso il circuito di rettificazione. Di conseguenza, se la scala dello strumento deve essere tarata in valori efficaci di tensione, riferiti ad una tensione avente un andamento sinusoidale, nei confronti di un microamperometro da 50 μ A fondo scala, il valore di i_c deve essere pari a:

$$i_c = 50 \times \pi : \sqrt{2} = 111 \mu A$$

Abbiamo già visto che

$$i_c = V_i (R_r + dR')$$

Di conseguenza, a patto che il valore di dR' sia molto inferiore a quello di R_r , quest'ultimo può essere pari al rapporto tra V_i ed i_c , ed inoltre — per una sensibilità di 1 mV — esso deve essere pari a

$$1 \text{ mV} : 111 \mu A = 9 \Omega$$

I due diodi usati per realizzare il circuito di rettificazione possono essere di qualsiasi tipo economico, e quindi anche dei tipi facilmente reperibili nei magazzini «surplus», e normalmente della categoria planare al silicio. Occorre però precisare che qualsiasi altro tipo di diodo al silicio a bassa corrente può funzionare in modo soddisfacente in questa particolare applicazione.

Il carico a corrente costante per lo stadio TR7 di figura 1 è costituito dal transistor TR6. Il valore della corrente costante può essere determinato in base al valore della resistenza di emettitore di TR6, R23, e dalla tensione di base ad esso applicata.

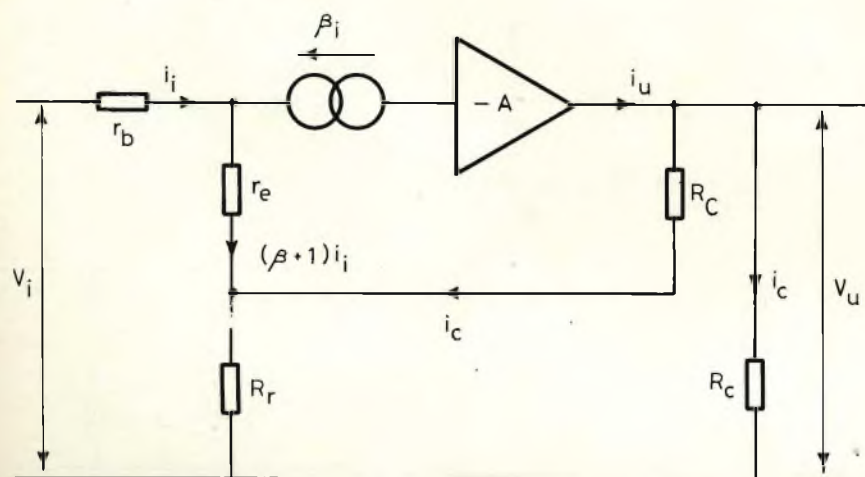
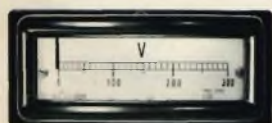


Fig. 3 - Schema semplificato del circuito equivalente, nei confronti di un segnale della frequenza di 1.000 Hz, per entrambi i circuiti di cui alle figure 1 e 2, (solo in riferimento al secondo stadio).



casinelli & c

FABBRICA STRUMENTI
E APPARECCHI ELETTRICI DI MISURA



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

DEPOSITI IN ITALIA:

BARI - Biagio Grimaldi
Via Buccari, 13
BOLOGNA - P.I. Sibani Attilio
Via Zanardi, 2/10
CATANIA - RIEM
Via Cadamosto, 18
FIRENZE - Dr. Alberto Tiranti
Via Frà Bartolomeo, 38
GENOVA - P.I. Conte Luigi
Via P. Salvago, 18

TORINO - Rodolfo e Dr. Bruno Pomè
C.so D. degli Abruzzi, 58 bis
PADOVA - Luigi Benedetti
C.so V. Emanuele, 103/3
PESCARA - P.I. Accorsi Giuseppe
Via Tiburtina, trav. 304
ROMA - Tardini di E. Cereda e C.
Via Amatrice, 15

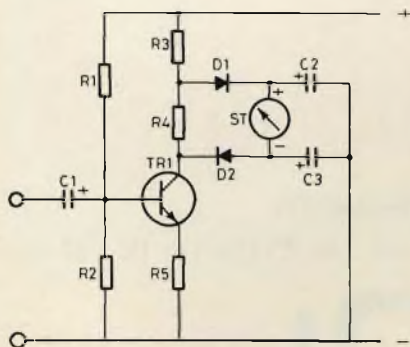


Fig. 4 - Primo circuito di prova, nel quale lo stadio finale è munito di un carico resistivo.

La tensione di base di TR6 è quella che si sviluppa ai capi della resistenza R21, presente nel circuito di emettitore di TR5. La corrente che scorre attraverso il circuito di emettitore di TR5 dipende a sua volta dal valore di R21 e da quello di R22, nonché dalla tensione applicata alla base di TR5, che corrisponde anche alla tensione presente sul collettore di TR6 e di TR7. Ne deriva che, a causa della reazione a corrente continua, il carico a corrente costante viene adattato alla corrente continua di collettore di TR7, il che stabilisce il valore della tensione continua di lavoro dei collettori di TR6 e di TR7.

La capacità C9 disaccoppia la base di TR6 rispetto alle tensioni alternate, mantenendo perciò costante l'intensità della corrente di collettore di TR6, anche quando sono presenti delle correnti alternate.

La resistenza R15 è stata aggiunta in origine per impedire i fenomeni di instabilità con tensioni a fre-

quenza molto bassa, sebbene in seguito la sua presenza sia stata riscontrata pressoché superflua; tuttavia, la sua eventuale rimozione è del pari sconsigliabile, in quanto compromette in certo qual modo il responso dell'amplificatore nei confronti delle frequenze elevate. Questo è il motivo principale per il quale — al termine delle varie prove — essa è stata lasciata nel circuito.

Abbiamo già stabilito in precedenza che l'impedenza di ingresso del primo stadio dell'amplificatore principale è dell'ordine di 100.000 Ω . Se ora consideriamo ancora quanto si è detto a proposito dell'analisi del circuito equivalente di cui alla figura 3, è possibile constatare che l'impedenza di ingresso dell'amplificatore principale è pari al valore della resistenza di base di TR3 (R16), che ammonta esattamente a 100.000 Ω , in parallelo ad un valore pari approssimativamente al prodotto $R_r \times A \times \beta$.

Nei confronti del circuito di cui alla figura 1, il prodotto $A \times \beta$ è approssimativamente uguale alla metà del prodotto tra i guadagni di corrente degli stadi TR3, TR4 e TR5, e — partendo dal presupposto che essi siano pari a circa 100 — il valore risultante non deve essere inferiore a circa 5×10^5 . Di conseguenza, il valore risultante dal prodotto $R_r \times A \times \beta$ è pari all'incirca a 4,5 M Ω , e l'impedenza di ingresso dell'amplificatore viene perciò determinata dal valore della resistenza di base.

Il circuito del millivoltmetro è stato progettato in modo da consentirne il funzionamento con un multimetro Avo modello 9, che — avendo un equipaggio mobile da 50 μA — poteva essere ritenuto il più adatto per quanto riguarda l'eccezionale linearità consentita dal circuito. A causa di ciò, nessuno strumento è stato aggiunto nella versione finale del millivoltmetro, ed al suo posto erano invece disponibili due morsetti per il collegamento esterno dello strumento.

Occorre però considerare che le scale dello strumento tipo Avo modello 9 sono tarate da 0 a 100 e da 0 a 30. Di conseguenza, l'attenuatore è stato studiato in modo da ottenere le seguenti portate:

- 1ª portata ... da 0 a 1 mV
- 2ª portata ... da 0 a 3 mV
- 3ª portata ... da 0 a 10 mV
- 4ª portata ... da 0 a 30 mV
- 5ª portata ... da 0 a 100 mV
- 6ª portata ... da 0 a 300 mV

I valori delle resistenze che fanno parte dell'attenuatore di portata devono essere tutti assai precisi. L'attenuatore di ingresso permette poi di estendere tali portate fino ad un massimo di 300 V, in quanto le portate millivoltmetriche diventano portate voltmetriche, a causa del rapporto pari a 1.000 tra i valori di R1 e di R2.

Tuttavia, a causa delle capacità parassite intrinseche delle resistenze dell'attenuatore di ingresso, è necessario aggiungere un sistema di compensazione, cosa che può essere facilmente realizzata aggiungendo nel modo illustrato alla figura 1 il compensatore C1 e la capacità C2.

TARATURA, COLLAUDO E USO DELLO STRUMENTO

Riteniamo inutile dilungarci sulla tecnica realizzativa di questo millivoltmetro, in quanto — sebbene il circuito si discosti sia pure leggermente da quelli di tipo convenzionale — il tecnico dotato di una certa esperienza non avrà gravi problemi da risolvere, a patto beninteso che tenga conto degli effetti dannosi derivanti da accoppiamenti parassiti per quanto riguarda la disposizione dei vari componenti. In linea di massima, sarà opportuno fare in modo che tutti i collegamenti attraverso i quali il segnale passa durante le varie fasi della sua elaborazione siano disposti in modo da evitare accoppiamenti induttivi o capacitivi tra gli stadi di uscita e quelli di ingresso. In altre parole, l'unico accoppiamento che deve esistere è quello che unisce i terminali negativi delle capacità C11 e C12 al punto intermedio del partitore costituito da R18 ed R19, ossia al circuito di reazione negativa.

Lo strumento può quindi essere realizzato su di una normale basetta a circuiti stampati, facendo in modo che le connessioni siano il più possibile brevi, e — sempre

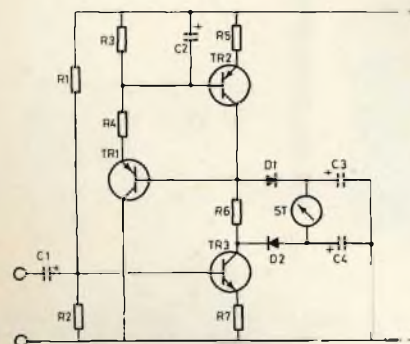
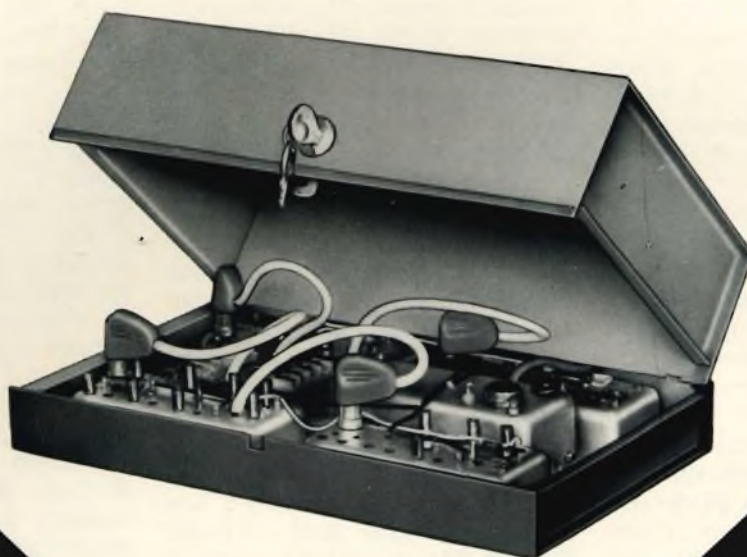


Fig. 5 - Secondo circuito di prova, nel quale il carico dello stadio finale è invece del tipo a corrente costante.



**CENTRALINI CTA
1971**

**AUMENTATO IL
GUADAGNO UHF**

**AUMENTATA
L'AFFIDABILITÀ**

**DIMINUITO IL
COSTO**

FRACARRO

RADIOINDUSTRIE

FR

per evitare accoppiamenti indesiderati — facendo sì che il segnale segua un percorso rettilineo, disponendo cioè i due morsetti di uscita dello strumento nella posizione più lontana rispetto ai due morsetti di ingresso.

A realizzazione ultimata, ed indipendentemente dal fatto che lo strumento ST sia costituito dallo strumento incorporato in un multimetro di notevole sensibilità, o da uno strumento apposito applicato al pannello del millivoltmetro, dopo un accurato controllo del cablaggio, della polarità delle capacità elettrolitiche, e dei collegamenti agli elettrodi dei transistori, si potrà mettere il circuito sotto tensione, e verificare che tutto sia in regola, con l'aiuto di un normale tester.

Il compensatore C1 viene regolato in modo da ottenere la deflessione a fondo scala con un segnale avente la frequenza di 100.000 Hz, dopo aver ottenuto la stessa deflessione a fondo scala con una frequenza di 1.000 Hz, nella portata di 1 V.

A patto che le condizioni dinamiche di impiego dei vari transistori corrispondano a quelle ideali, il responso deve risultare uniforme, con una tolleranza massima dell'1% in più o in meno rispetto ad un livello medio, per tutti i segnali di frequenza compresa tra un minimo di 30 Hz ed un massimo di 100 kHz. Al di sotto della frequenza di 30 Hz, è possibile notare una certa diminuzione del responso, che dovrebbe essere approssimativamente del 5% inferiore a quello del livello di riferimento con una frequenza di 10 Hz. Per quanto riguarda invece il limite superiore di 100 kHz, se per l'applicazione del segnale da misurare all'ingresso dello strumento si fa uso di un cavetto schermato a bassissima capacità, è assai probabile che questo limite venga notevolmente superato, cosa assai utile soprattutto quando si desidera misurare segnali di debole entità nei circuiti funzionanti su frequenze relativamente elevate.

Per quanto riguarda l'aggiunta di un sistema di protezione per l'equipaggio mobile dello strumento da 50 μ A, sono previste le resistenze R23 ed R24, aventi il compito di

limitare l'intensità della corrente di collettore. In fase di collaudo, ossia prima di eseguire qualsiasi misura, si tenga presente che è bene eseguire un controllo per accertare che l'intensità massima della corrente globale assorbita dall'intero circuito sia inferiore al valore massimo di 2 mA.

Ove lo si desideri, il circuito può essere modificato in modo da adattarlo al funzionamento con microamperometri aventi una sensibilità inferiore a 50 μ A, modificando opportunamente alcuni valori resistivi. Ad esempio, se si desiderasse adattare l'uscita dello strumento ad un microamperometro da 100 μ A fondo scala, i valori delle resistenze R21 ed R24 dovrebbero essere ridotti alla metà. Il valore di R_f (R19 nel circuito di figura 1) deve del pari essere ridotto alla metà. In alternativa, è possibile inserire nel circuito una rete di controreazione simile a quella usata nel millivoltmetro del tipo Waddington, il che consente di impiegare valori resistivi più elevati.

Così come è stato descritto, il circuito è risultato insensibile alle variazioni della tensione di alimentazione di ± 1 V; se si tiene presente che la sua alimentazione è prevista mediante una batteria che fornisca una tensione di 18 V, questa tensione potrà quindi variare tra 17 e 19 V, senza che le caratteristiche dinamiche di funzionamento vengano in alcun modo compromesse. Questo è il motivo principale per il quale è stata ritenuta inutile l'aggiunta di un sistema di stabilizzazione della tensione fornita dalla batteria.

La capacità elettrolitica C13, del valore di 1.000 μ F, è stata a tale scopo aggiunta, proprio per compensare le eventuali variazioni della resistenza interna della batteria di alimentazione, mano a mano che si scarica, sia per l'assorbimento di corrente da parte del circuito, sia per il suo naturale e progressivo invecchiamento.

Per la realizzazione del circuito, è consigliabile impiegare resistenze da 0,5 W di potenza, aventi una tolleranza del 5%, e del tipo ad alta stabilità, sia per il fatto che il loro valore risulta assai più co-

stante col variare della temperatura ambiente, sia per il fatto che esse presentano una minore capacità in parallelo che non i tipi aventi una dissipazione inferiore.

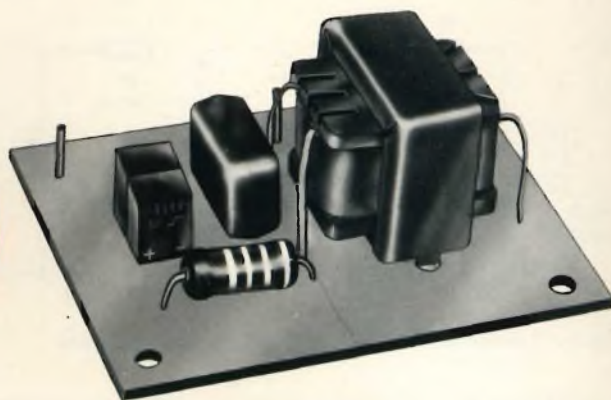
Agli effetti del collaudo, della messa a punto e dell'impiego di questo strumento, si tenga presente che — a causa della estrema sensibilità dei terminali di ingresso nei confronti dei campi magnetici ed elettrici esterni — quando il circuito è predisposto sulle portate di 1 e di 3 mV fondo scala, non è facile stabilire la tensione equivalente di rumore a circuito aperto, con buona sicurezza. In condizioni di corto circuito dei morsetti di ingresso, il livello di rumore è risultato pari approssimativamente a 5 μ V nella portata di 1 mV, valore facilmente leggibile sullo strumento da 50 μ A. Se si collega una resistenza da 100.000 Ω tra i terminali di ingresso, il valore equivalente della tensione di rumore aumenta fino a raggiungere un ammontare leggermente superiore ai 10 μ V.

Naturalmente, l'intero circuito deve essere racchiuso in un involucro metallico, facendo in modo che il terminale negativo della batteria e tutta la linea evidenziata in neretto alla figura 1 facciano capo alla massa metallica dello strumento.

Se tutti i valori resistivi e capacitivi presentano una tolleranza accettabile, e se le resistenze che costituiscono il commutatore di portata, comprese tra R9 ed R14, sono del tipo all'1% massimo di tolleranza, praticamente non è necessario alcuna messa a punto del circuito, fatta eccezione per la regolazione del compensatore C1 di cui si è detto. Di conseguenza, una volta ultimata la costruzione, si può considerare lo strumento pronto per l'uso.

Il lettore che volesse eventualmente completare il millivoltmetro con un suo strumento, evitandone l'impiego in abbinamento ad un multimetro collegato ai morsetti di uscita, potrà eventualmente adattare un microamperometro da 50 μ A, e rifarne la scala con la doppia taratura da 0 a 30 e da 0 a 100, procedendo nel modo ben noto, con l'aiuto di uno strumento campione e di un generatore di segnali.

mini-calibratore di tensione



Immancabilmente, quando un articolo tratta della costruzione di un misuratore di tensione, nella descrizione del collaudo appare la fatidica frase: «Ora, impiegando una sorgente nota di tensione...». Ma questa sorgente, poi qual'è? Trattandosi di c.c., solitamente, una pila al Mercurio. In c.a., per contro, si usano complicati e «preziosi» alimentatori speciali.

Non sempre questi «mostri» sono disponibili e francamente, neppure indispensabili! Per esempio, il calibratore che ora presenteremo consente precise regolazioni pur essendo costituito da due diodi, un trasformatorino ed un paio d'altre parti

Per collaudare e regolare qualunque indicatore di tensione autocostruito è indispensabile il «calibratore», cioè una sorgente di segnali dall'ampiezza accuratamente nota per la c.a. o una pila speciale che eroghi una tensione «campione» nel campo della c.c.

La pila non rappresenta certo un problema, ovvero, il problema è ristretto alle finanze! Per esempio, il classico «Campione Weston» erogante 1,018636 V a 20°C, costa alcune (diverse) decine di migliaia di lire. Con una spesa inferiore anche le pile al Mercurio danno prestazioni abbastanza utili.

Passando alle tensioni alternate, la cosa cambia aspetto: i calibrato-

ri che erogano precise e stabili tensioni picco-picco sono complicati, costosissimi, irreperibili presso i normali grossisti e, non sempre a torto, si usa sconsigliarne l'autocostruzione in quanto essi devono essere tarati «per confronto» al termine del montaggio costituendo così un magnifico esempio di «circolo chiuso» dal quale è impossibile uscire.

Per altro, lo sperimentatore «serio», quello che tende al «lavorare-di-fino» regolando con cura e pazienza i suoi elaborati, difficilmente può fare a meno di questo strumento, che tra l'altro non è meno indispensabile per il radioriparatore. Il Riparatore? E perché mai?

Presto detto: oscilloscopi e voltmetri elettronici non contengono indefinitamente la loro taratura; anzi spesso si sregolano in modo preoccupante dopo un solo anno di lavoro! Le cause della staratura sono complesse e non possono rientrare in questa trattazione: esemplificando rammenteremo l'esaurimento dei tubi, la «cottura» delle resistenze ad ampio wattaggio, i difetti dei condensatori e dei commutatori.

E' quindi necessario rivedere e controllare periodicamente gli indicatori per non incorrere in false segnalazioni, casi tipici, il voltmetro con il fondo-scala mutato del 20% in più e/o meno (!) nelle varie portate, l'oscilloscopio che muta la banda passante o il guadagno nell'asse verticale, e simili.

Per verificare VTVM ed oscilloscopi (occorre dirlo?) è necessario il calibratore: ove si nota chiaramente la «doppia utilità» di questo strumento.

Come in altri casi, come in altri strumenti, anche il nostro può assumere più forme; e trattandosi di un calibratore c.a., è possibile realizzare uno strumento «intelligente» anche con poche parti, purché si accetti qualche limitazione, è ovvio: peraltro non determinante nell'impiego estensivo.

Per esempio, trascurando i circuiti «classici» noi abbiamo realizzato un semplicissimo calibratore in alternata che può erogare esattamente 1,2 V 1,8 V oppure 2,8 W picco-picco su di una onda quadra dalla geometria complessivamente accettabile.

La tensione, con una di queste ampiezze, consente praticamente ogni collaudo. Di questo calibratore vi parleremo ora.

Il suo funzionamento, è basato sul fatto che un diodo (o un rettificatore) al Silicio, nel senso diretto, non conduce sino a che la tensione incidente non raggiunge una ampiezza eguale a 0,6-0,9-1,4 V. Il «plateau» di conduzione per i vari diodi, rimane costante anche per fluttuazioni termiche di una certa importanza; almeno negli estremi in cui si ha il normale impiego della strumentazione di laboratorio.

Non tutte le Case costruttrici di diodi indicano con precisione la V_f

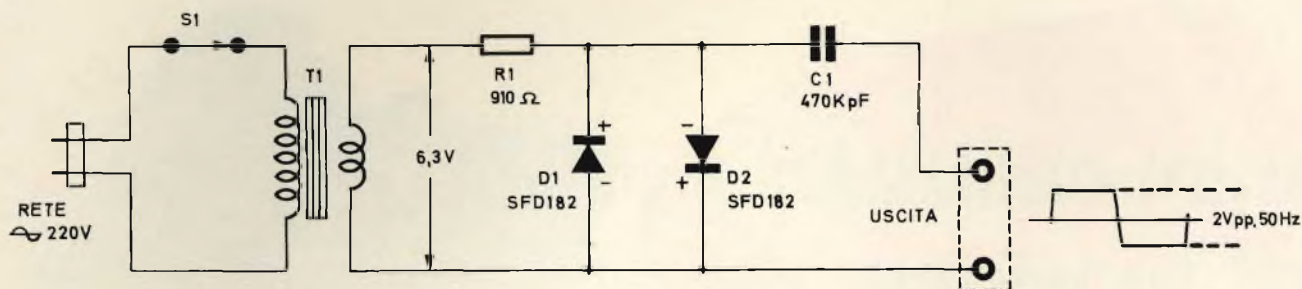


Fig. 1 - Schema elettrico del mini-calibratore di tensione.

(tensione diretta) dei semiconduttori. Qualcuno la specifica con un margine ampio (0,5/0,8 V); qualcun altro la ignora del tutto: vi sono però i Rara Avis (symillima nigrocygno, è chiaro) della situazione: per esempio la Mistral che per lo SFD182 assicura una V_f precisissima; 1 V per 10 mA. Oppure la SEL che per il rettificatore «E80C2» afferma il valore di 1,4 V a 2 mA.

Considerando questi semiconduttori nella funzione di «tosatori» che è poi quella che a noi interessa, vedremo allora che è possibile «tagliare» un eventuale segnale sinusoidale al valore specificato: 1 V ed 1,4 V nei casi esposti.

Questo semplice ragionamento è alla base del funzionamento del nostro calibratore, il cui schema appare nella figura 1.

Esso impiega appunto una coppia di diodi dalla V_f «accertata» collegati all'inverso. D1-D2 sono alimentati tramite la R1, resistenza limitatrice dal valore scelto per ottenere una I_f (corrente diretta) tale da situare una V_f nei limiti previsti, partendo dalla tensione di 6,3 V for-

nita dal secondario del trasformatore T1. Ora, durante le semionde positive (andando da R1 alla massa) D1 non conduce risultando «inverso». D2 invece non conduce solo sin che il valore non sale alla V_f , poi conduce di colpo «tagliando via» la parte ulteriore del semiperiodo. Non appena la tensione di alimentazione inverte la fase, D1 e D2 si comportano esattamente «al contrario», cosicché anche nel periodo negativo si ha il taglio netto alla V_f : ad 1 V per gli SFD182 o 1,4 V per gli E80C2.

In tal modo all'uscita appare una tensione squadrata (non perfettamente, ma in modo accettabile per il lavoro di calibrazione) che ha l'esatto valore di «2 V_f »: come dire 2 V per gli SFD182, e 2,8 V per gli E80C2. Mutando tipo di diodi (per esempio impiegando i vari 1N302, 1N914, BA100, BAX13, BAY38, che vengono dati con una V_f accertata in limiti ristretti) la tensione ovviamente muterà: vi è quindi una scelta piuttosto ampia circa il valore ricavabile all'uscita. Scegliendo coppie di diodi e di rettificatori idonee, praticamente la V_{pp}

disponibile può variare tra 1 V e 3,8 V. Ovviamente, impiegando modelli diversi occorre rispettare la I_f prevista dal costruttore, altrimenti la V_f non sarà più precisa: in altre parole, la R1 dovrà essere «adeguata» come valore ai diodi scelti.

Termineremo l'esame del funzionamento dicendo del C1. Esso non è critico come valore, ma deve essere di ottima qualità. Per questo impiego è necessario scartare con assoluta determinazione gli esemplari di marche non troppo note, così come i modelli di recupero, vecchi, raccogli-

glitici. Noi anzi saremmo per consigliare decisamente i condensatori Wima della serie G.B.C. BB/1841-00 o i Microfarad serie BB/1800-00 dai valori compresi tra 0,22 e 0,45 μ F.

Per altro, i moderni condensatori sono tutti bene isolati: un esempio per tutti, i modelli Ducati in Terafialato di Polietilene distribuiti anch'essi dalla G.B.C.

La tensione del C1 è bene che sia elevata: 500 V o più.

Ciò a garantire che le tensioni eventualmente presenti nel punto di prova non possano scaricarsi sullo squadratore danneggiandolo, o comunque influenzandolo.

Il montaggio del calibratore è di una estrema semplicità.

Il contenitore non è strettamente richiesto: se lo si vuole impiegare, a scanso di cortocircuiti o «scossoni» casuali, può essere usata una scatola in plastica o metallo.

Tutte le parti possono trovar posto su di una basetta forata, ma noi consiglieremmo un semplice circuito stampato, facile da eseguire anche in casa, che è mostrato nella figura 2.

Il cablaggio non merita accenni, inoltre, se i diodi sono del tipo con-

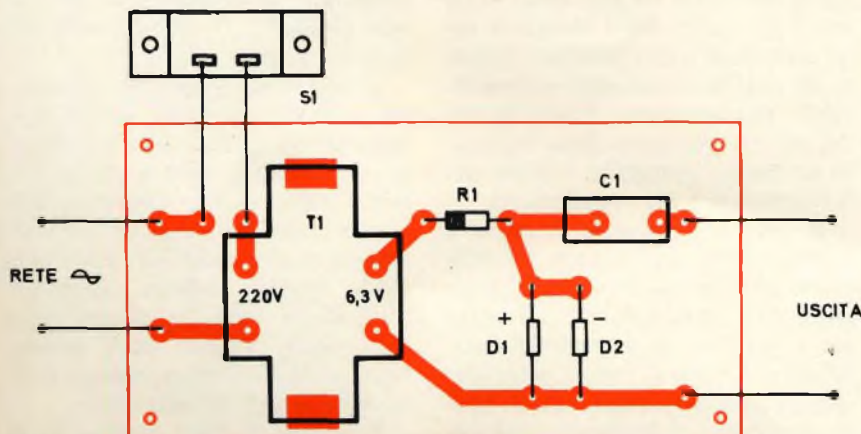


Fig. 2 - Circuito stampato a disposizione dei vari componenti del mini-calibratore.

sigliato, o altri la cui V_f sia nota, il calibratore non necessita di alcuna regolazione e può anzi essere subito impiegato appena ultimata la costruzione.

Per collaudarlo, il lettore provi a misurare la sua tensione di uscita con gli strumenti di cui dispone. Sempreché non vi siano errori di cablaggio, e le parti siano esatte, se l'indicatore segna una tensione diversa da quella che ci si attende, non vi può essere che una spiegazione valida: lo strumento è starato!

Il che, dimostrerà immediatamente l'utilità di questo dispositivo.

I MATERIALI		Numero di Codice G.B.C.	Prezzo di Listino
C1	: condensatore poliestere, vedi testo da 220 oppure 470 kpF, 600 VL	—	—
D1	: diodo SFD 182, vedi testo	YY/2526-10	330
D2	: come D1	YY/2526-10	330
R1	: resistore da 910 Ω - 1/2 W - 1% - vedi testo	DR/0351-37	100
S1	: interruttore unipolare	GL/1190-00	280
T1	: trasformatore di alimentazione. Primario universale, secondario 6,3 V. potenza 1,5 VA.	HT/3570-00	1.500

AFFIDATO AL COMPUTER IL RECUPERO CREDITI

All'inizio dell'anno prossimo comincerà ad operare un centro computer che sarà chiamato «Automatisches Inkasso System GmbH» (Amburgo). Il centro, progettato da un avvocato e da una organizzazione di consulenza commerciale, è stato recentemente presentato alla stampa tecnica e d'informazione riscuotendo notevole interesse. Il centro infatti permette ai legali di trattare i casi di recupero crediti, dall'inizio alla fine del procedimento, con grande velocità ed efficienza. In questa istallazione di elaborazione dati, infatti, sino a nove legali possono ottenere 120.000 documenti contemporaneamente.

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

segundo 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 - scriveteci oggi stesso



BRITISH INST. OF ENGINEERING
Italian Division

10125 TORINO - Via P. Giuria 4/s

Sede centrale a Londra - Delegazioni in tutto il mondo





HELLESENS

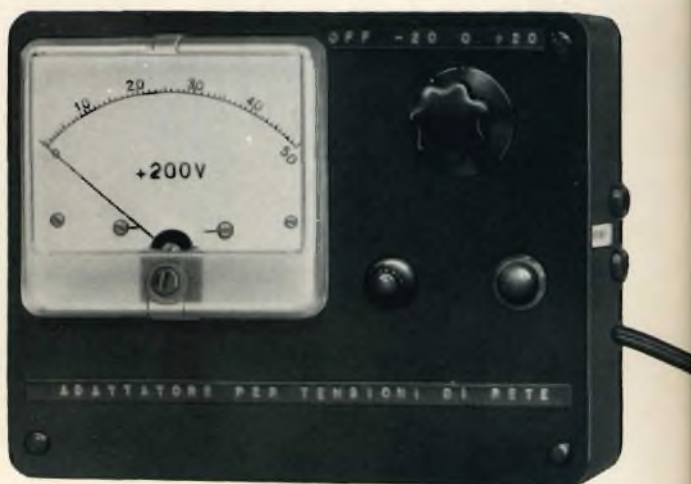
**garantisce anche la
freschezza**



By Appointment to the Royal Danish Court

adattatore per tensioni di rete per riparazioni TV

a cura di Livio CAMBIAGHI



Questo progetto è dedicato ai tecnici riparatori di apparecchi televisivi.

Come ben si sa, la tensione di rete viene fornita con una tolleranza del $\pm 10\%$ del valore nominale. Quindi tensioni dell'ordine di 198 o 244 V, sono ancora nei limiti della tolleranza e l'ente stesso declina ogni responsabilità per eventuali inconvenienti derivanti.

Ciò considerato, pongo la seguente domanda: a chi non è mai capitato di consegnare un televisore a domicilio e constatare, con grande sorpresa, che l'apparecchio si rifiuta ostinatamente di funzionare a dovere nonostante le numerose prove di laboratorio? Sono sicuro che pochi saranno gli esclusi o per meglio dire i fortunati.

Difatti può accadere che, per le inevitabili diversità di tensione di rete da una zona all'altra della città, il televisore non riceva più il primo od il secondo programma per il mancato innesco delle valvole oscillatrici dei gruppi sintonizzatori, nonostante l'apparecchio in laboratorio non avesse dato sintomi del genere. Tutto questo perché la tensione con cui viene alimentato

l'apparecchio durante la fase di riparazione può essere maggiore di ben 20-30 V rispetto a quella con cui l'apparecchio sarà destinato a funzionare.

Questi «capricci elettronici» sono dovuti naturalmente alla «stanchezza» di emissione da parte dei catodi, in particolar modo delle valvole tipo: E/PC86 - E/PCF80 - E/PCF82 - E/PCF801 per cui, que-

sto effetto è più che sentito perché blocca completamente la ricezione di uno dei due programmi con grande rammarico del tecnico che ha consegnato il televisore e con una certa dose di sfiducia da parte del cliente che si vede consegnare l'apparecchio già con evidenti sintomi di possibili futuri guasti.

Non meno evidenti sono gli effetti dovuti ad alimentazione eccessi-

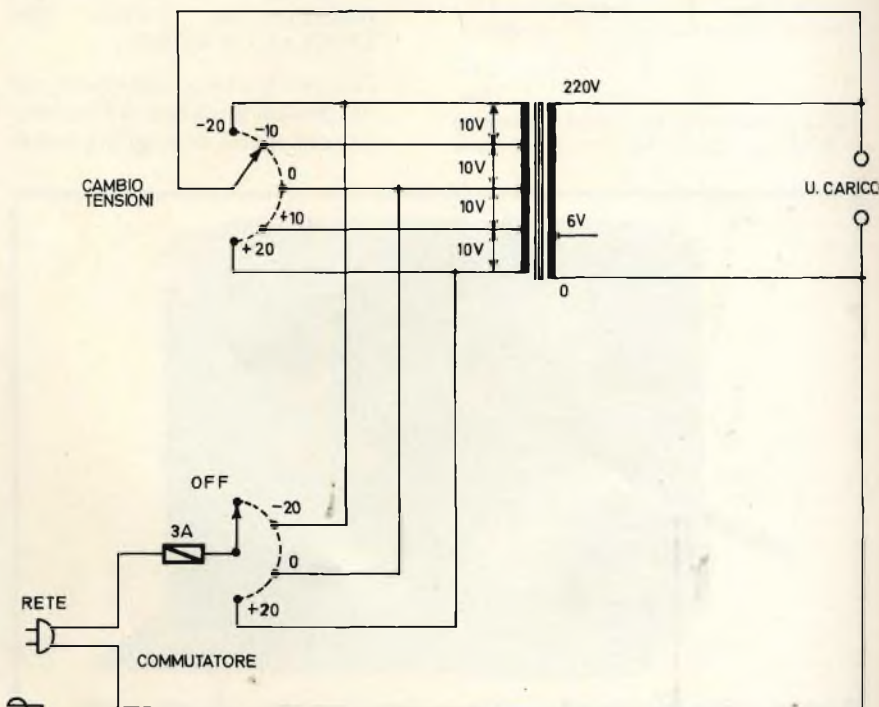


Fig. 1 - Schema di principio, con un solo trasformatore, dell'adattatore di tensioni di rete.

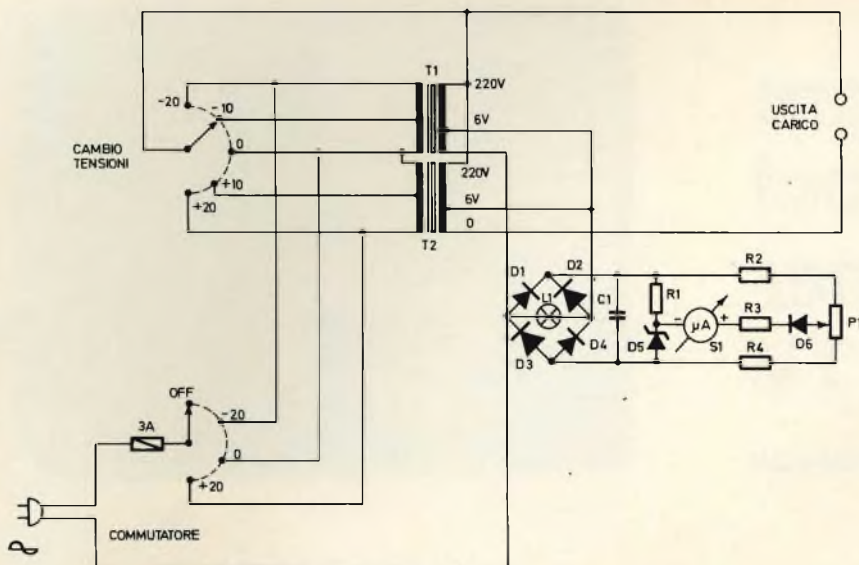


Fig. 2 - Schema definitivo del montaggio da realizzare.

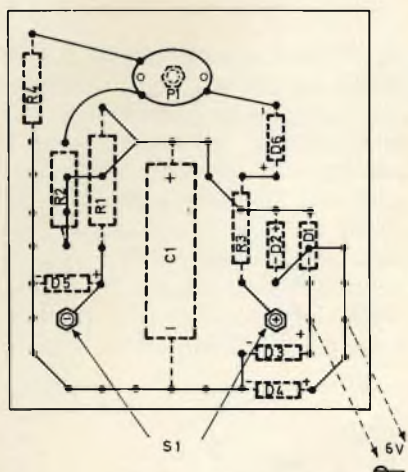


Fig. 3 - Serigrafia del circuito stampato e relativa disposizione dei componenti.

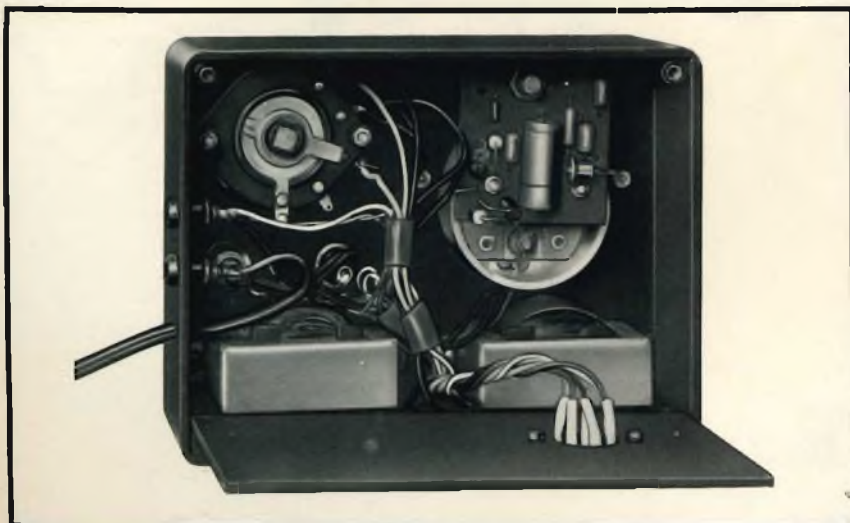


Fig. 4 - Foto dell'interno del montaggio dell'adattatore per tensioni di rete a realizzazione ultimata.

lo da parte della finale audio E/PCL82 - E/PCL86.

Qualcuno potrà obiettare che buona parte di questi inconvenienti sono eliminabili con un buon stabilizzatore ad onda corretta. Al riguardo risponderò che l'esperienza mi ha dimostrato che in commercio non esistono che pochissimi tipi di stabilizzatori con tali caratteristiche. Al contrario invece ho potuto personalmente constatare che molti portano solamente l'etichetta di stabilizzatori perfetti, ma in realtà la loro forma d'onda vista all'oscillografo dimostra completamente il contrario.

Tra l'altro molti esemplari non sono affatto degli stabilizzatori di tensione, come vogliono far credere le caratteristiche scritte sulla custodia, ma semplicemente degli autotrasformatori e quindi completamente inutili al nostro caso. Inoltre vi è una forte tendenza da parte dei tecnici riparatori ad ignorare completamente l'esistenza dell'eventuale stabilizzatore durante la fase di riparazione. Aggiungo poi che con la recente innovazione di inserire lo apparecchio televisivo nei mobili componibili, il proprietario quasi sempre elimina lo stabilizzatore per la mancanza di un adeguato posto nel mobile stesso.

Con questo apparecchio invece, il tecnico avrà a sua disposizione uno strumento che gli permetterà di alimentare l'apparecchio televisivo in esame, con tensioni di 15-20 V in più od in meno del valore di rete, con questo modo potrà avere in anticipo i risultati di una conseguente causa dovuta ad una sovralimentazione od a una sottoalimentazione dell'apparecchio televisivo sotto controllo e porvi così un tempestivo rimedio.

DESCRIZIONE

L'adattatore non presenta difficoltà di costruzione in quanto composto da elementi facilmente reperibili in commercio, ed è di sicuro funzionamento.

Il circuito elettrico che ho usato, come si può ben vedere dallo schema, è del tipo con i secondari in

condensatori elettrolitici



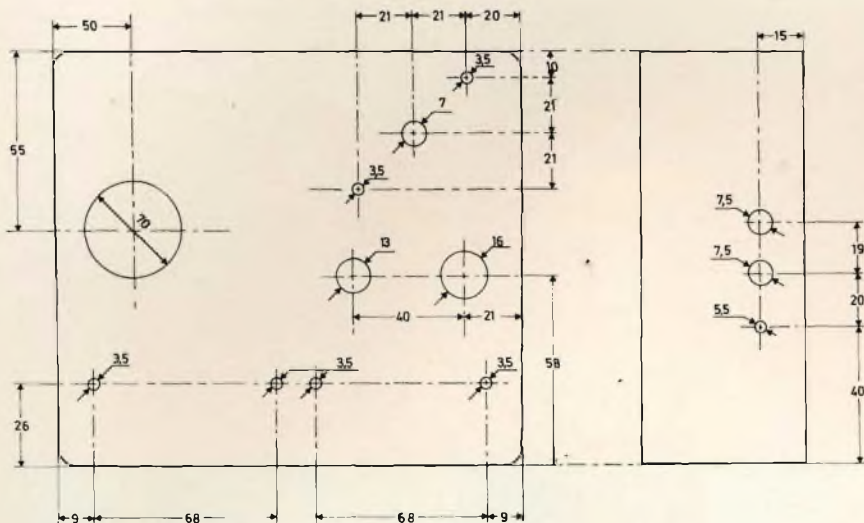


Fig. 5 - Pianta della scatola che contiene il montaggio, con relativi fori da praticare.

serie al carico, in questo modo la tensione risultante ai secondari, si somma o si sottrae al valore base della rete, a seconda della fase degli avvolgimenti stessi.

1) mantiene inalterata la forma di onda all'uscita (contrariamente alla quasi totalità degli stabilizzatori di tensione di cui la forma di onda è distorta);

2) non richiede un trasformatore di grande potenza come occorrerebbe invece con il sistema tradizionale con primario e secondario a più prese.

Tutte le parti che lo compongono sono contenute in una scatola di dimensioni relativamente ridotte (60x140x170) in bachelite e quindi completamente isolata. Nell'apparecchio trova posto anche uno strumento indicatore tipo microam-

perometro in corrente continua per la misura della tensione d'uscita dell'alimentatore. Esso è dotato di un particolare circuito a ponte che gli conferisce una sensibilità di 1 V per divisione, partendo all'inizio scala con 200 V avremo ovviamente 250 V a fondo scala. Con questo artificio diciamo così di «scala espansa» la lettura sarà precisa e nello stesso tempo più facile e sicura. Difatti, usando il sistema tradizionale avremmo avuto a disposizione per la lettura solamente le ultime dieci divisioni della scala contro le 50 divisioni del nostro caso.

Sul retro dello strumento trova posto un cambia tensioni non tradizionale (per intenderci: con variazioni $\pm 10 \div 20$ V) in modo d'avere l'opportunità di adeguare il più possibile l'adattatore alla tensione di rete del laboratorio. Questi ha cinque posizioni.

Sul frontale trova posto il commutatore, del tipo per forti correnti, ad una sezione, con quattro posizioni:

- 1) posizione di spento
- 2) posizione -20 V
- 3) posizione zero
- 4) posizione $+20$ V

La disposizione delle parti come si può ben capire non è affatto critica, tuttavia è bene seguire la soluzione adottata, come dimostrano le figure, in quanto la più idonea e razionale. Infatti lo strumento indi-

catore sta alla sinistra e mentre si regola il commutatore, la mano non copre la scala dello stesso; inoltre i trasformatori nella parte bassa della scatola col loro peso conferiscono al tutto un'adeguata stabilità.

La basetta su cui è montato il circuito a ponte per lo strumento indicatore è saldamente fissata allo stesso tramite i suoi due bulloncini che ha sul retro.

In pratica la tensione letta sullo strumento non quella della rete, bensì una piccola porzione di essa presa dagli avvolgimenti primari dei trasformatori, la quale rispecchia fedelmente l'andamento della tensione di uscita dell'adattatore. Questo sistema ha permesso di semplificare notevolmente il circuito pur ottenendo i medesimi risultati.

USO DELL'APPARECCHIO

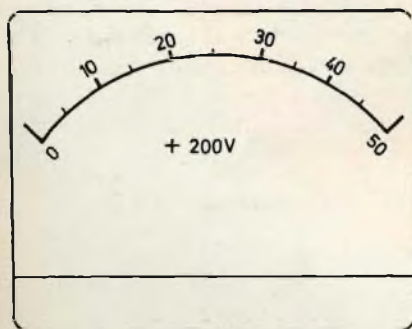
Il procedimento è alquanto semplice.

La riparazione viene eseguita con il commutatore al centro (dove avremo un'uscita di circa 220 V anche se il valore della rete sarà leggermente diverso perché si avrà prima scelto la posizione del cambia-tensioni sul retro, in modo da avere un'indicazione il più possibile vicina al 220).

Quindi a riparazione ultimata si farà funzionare il televisore sotto controllo con il commutatore sulla posizione di -20 ed in seguito su quella di $+20$ per almeno mezz'ora per ognuna.

In questo modo sulla posizione di -20 risulteranno evidenziati tutti quei difetti che avranno a che fare con la scarsa emissione catodica delle valvole. Esempio, si potranno notare gli eventuali blocchi da parte dei due oscillatori locali come detto in precedenza, la scarsa resa delle valvole in via di esaurimento, cinescopio compreso, dal quale si potrà vedere anche la scarsa resa alla luminosità (portando il relativo controllo al massimo, il tubo non deve presentare segni di saturazione sotto il noto effetto di argentatura).

Mentre sulla posizione di $+20$ il televisore metterà in evidenza tut-



ESEMPIO DI SCALA

Fig. 6 - Esempio di scala da usare per lo strumento.

ti quei difetti per eccessiva corrente anodica, quali ad esempio:

- 1) la deriva termica della frequenza verticale
- 2) la progressiva distorsione audio
- 3) la graduale scomparsa della luminosità con il conseguente restringimento dell'ampiezza orizzontale,

tutti dovuti all'emissione secondaria di griglia controllo da parte delle relative finali degli stadi interessati.

A questo punto la consegna a domicilio dell'apparecchio avuto in riparazione non riserverà più sorprese di sorta perché lo stesso avrà subito tutti i controlli possibili e sarà quindi pronto a funzionare sicuramente anche con tensioni di alimentazione maggiori o minori di ben 20 V rispetto al valore nominale.

Un'avvertenza per coloro che si accingeranno a costruire questo adattatore: non c'è motivo di preoccupazione per il continuo movimento dell'indice dello strumento; non si tratterà di un guasto, bensì della notevole sensibilità di misura di questo sistema che, come detto in precedenza, risulta di 1 V per divisione e che quindi l'indice non farà altro che seguire le inevitabili e continue variazioni della tensione di rete di distribuzione dell'energia elettrica.

TARATURA

A questo punto non resta altro che l'operazione di taratura. Essa consiste nel collegare all'uscita dell'adattatore, un voltmetro in corrente alternata con 250 V fondo scala; portare il commutatore sulla posizione zero, (dopo aver regolato il cambia tensioni) e agire sul trimmer posto sul circuito stampato in modo da far combinare l'indice dello strumento dell'adattatore allo stesso valore che segna in quel momento lo strumento campione posto all'uscita.

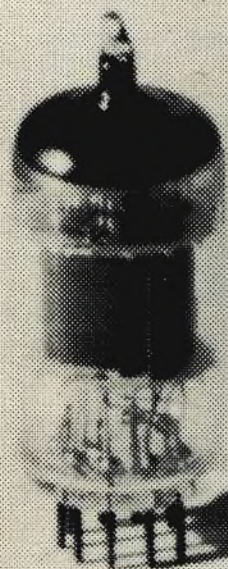
Bisogna infine tenere presente che nella lettura del valore indicato sulla scala dell'adattatore, occorrerà aggiungere un valore base di 200 V.



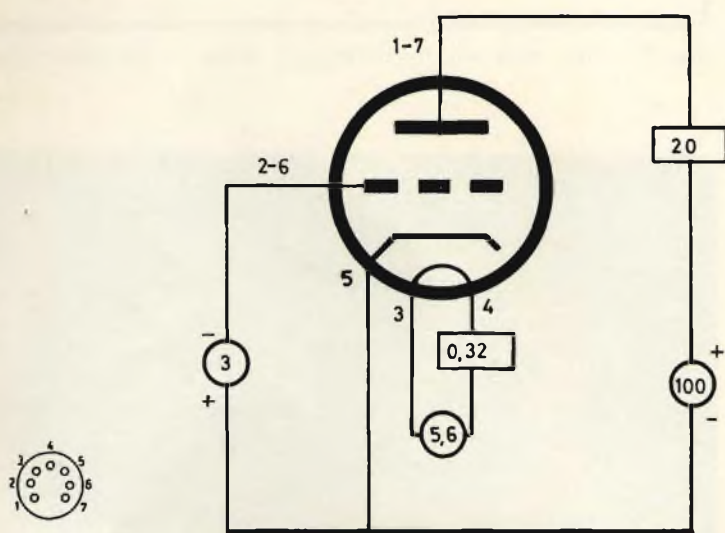
Fig. 7 - Vista posteriore del montaggio, notare il particolare cambia tensione.

I MATERIALI		Numero di Codice G.B.C.	Prezzo di Listino
R1	resistore da 100 Ω 0,75 W	DR/0240-91	30
R2	resistore da 150 Ω 0,75 W	DR/0240-99	30
R3	resistore da 5,6 k Ω 0,75 W	DR/0241-75	30
R4	resistore da 1,8 k Ω 0,75 W	DR/0241-51	30
C1	condensatore elettrolitico da 1000 μ F	BB/3120-70	310
D1	diodo al silicio SD91	YY/0593-00	370
D2	come D1	YY/0593-00	370
D3	come D1	YY/0593-00	370
D4	come D1	YY/0593-00	370
D5	diodo Zener UZ4,3	YY/0689-00	670
D6	diodo al germanio AA/123	YY/0003-00	150
T1	trasformatore con sec. a presa centrale	HT/3640-00	2.000
T2	come T1	HT/3640-00	2.000
P1	potenziometro semifisso da 300 Ω	DP/0281-50	350
S1	microamperometro da 500 μ A f.s.	TS/0565-00	8.600 *
L1	lampadina spia da 6 V - 0,15 A	GH/0510-00	120
1	commutatore 1 sezione, 4 posizioni	GN/1630-00	1.500
1	porta fusibile tipo 5 x 20 a vite	GI/0520-00	200
1	fusibile 5 x 20 da 3 A - 250 V	GI/1634-00	92
1	porta lampada con gemma rossa	GH/2430-00	310
2	boccole isolate da 4 mm rosse	GD/0580-00	78
1	cordone d'alimentazione con spina	CC/2010-00	470
1	piastra forata Teystone	OO/5640-00	2.000
1	manopola a indice in bachelite	FF/0302-00	700
6	viti	GA/0730-00	800%
6	dadi	GA/1440-00	300%
1	cambia tensioni a rotazione (vedi testo)		—
1	scatola keystone in bachelite	OO/0946-01	1.300

* Prezzo netto di listino

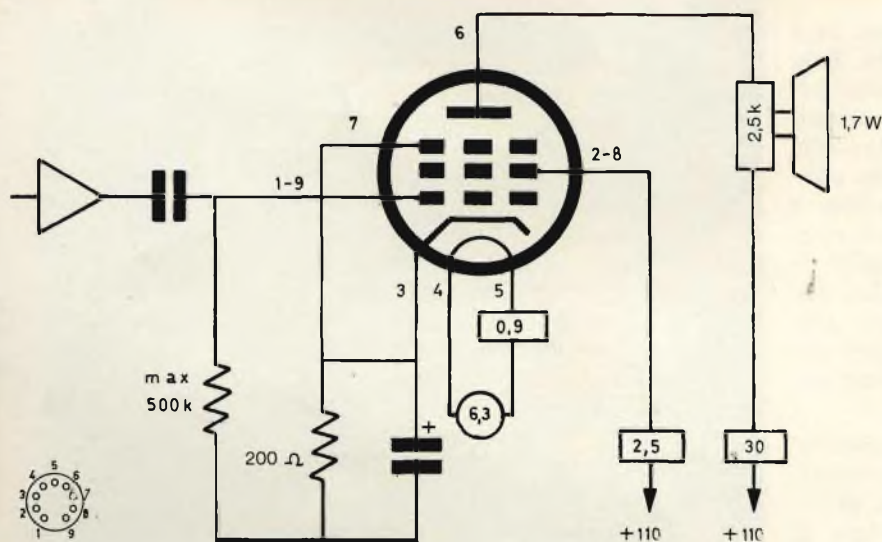


VALORI TIPICI DI FUNZIONAMENTO DI ALCUNE VALVOLE ELETTRONICHE



5AF4

Triodo
amplificatore
prevalentemente
di B.F.

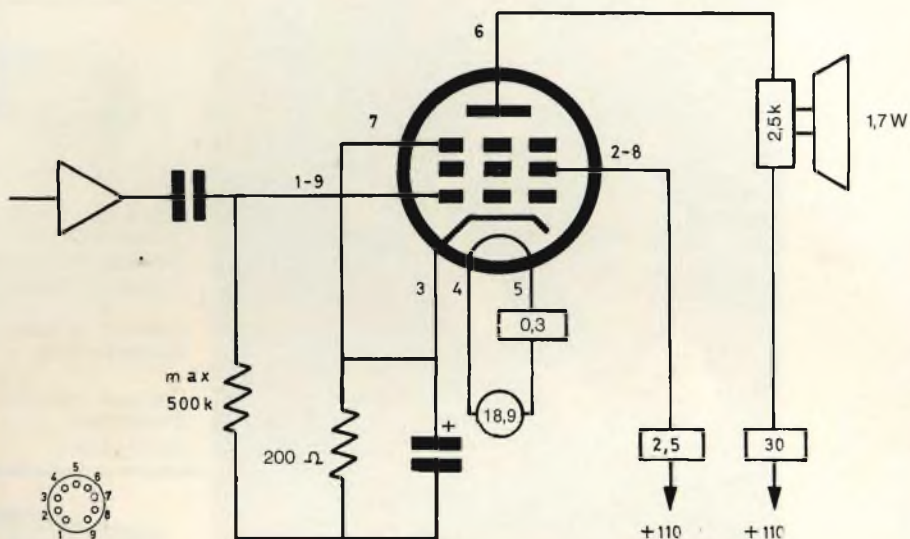


6FD5

Pentodo
amplificatore
in classe A1

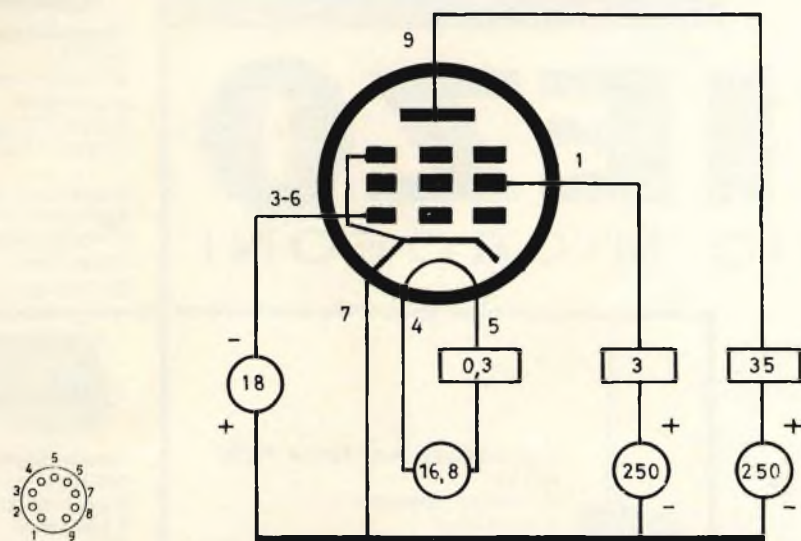
19FD5

Pentodo
amplificatore
in classe A1



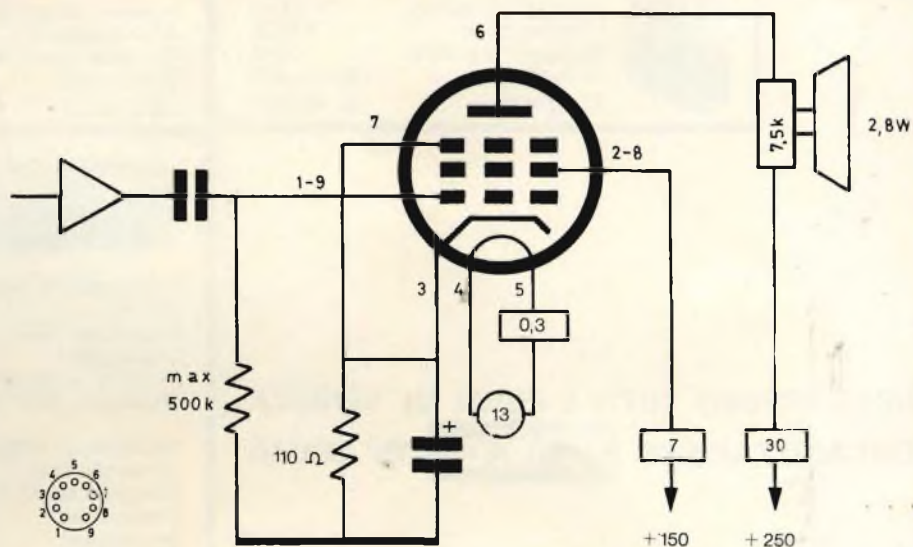
17EM5

Pentodo
amplificatore
in classe A1



13CL6

Pentodo
amplificatore
in classe A1





PIEZO

RADIO MICROFONI



Trasmettitore microfonico PIEZO

WX-127

Microfono dinamico

3 transistor

Sistema di modulazione:

FM

Frequenza di emissione:

$88 \div 106 \text{ MHz} \pm 75 \text{ kHz}$

Intensità di campo:

$50 \mu\text{V/m}$

Alimentazione:

2,6 Vc.c.

mediante 2 pile da 1,3 V

Corrente assorbita:

4 mA

Dimensioni:

120 x 20 x 25

ZZ/1762-00

L. 11.000 *



Trasmettitore microfonico PIEZO

WX-205

Microfono dinamico

3 transistor

Sistema di modulazione:

FM

Frequenza di emissione:

$76 \div 90 \text{ MHz} \pm 75 \text{ kHz}$

Intensità di campo:

$15 \mu\text{V/m}$

Alimentazione:

9 Vc.c.

Corrente assorbita:

3,5 mA

Dimensioni:

135 x 22 x 35

ZZ/1763-00

L. 11.000 *



Trasmettitore microfonico PIEZO

WA-186

Microfono dinamico

4 transistor

Sistema di modulazione:

OM

Frequenza di emissione:

$1.400 \div 1.600 \text{ kHz}$

Intensità di campo:

$15 \mu\text{V/m}$

Alimentazione:

9 Vc.c.

Corrente assorbita:

10 mA

Dimensioni:

100 x 25 x 60

ZZ/1768-00

L. 10.000 *



Trasmettitore microfonico PIEZO

WK-197

Microfono a condensatore

3 transistor

Sistema di modulazione:

FM

Frequenza di emissione:

$88 \div 106 \text{ MHz} \pm 40 \text{ kHz}$

Intensità di campo:

$50 \mu\text{V/m}$

Alimentazione:

9 Vc.c.

Corrente assorbita:

5 mA

Dimensioni:

134 x 24 x 33

ZZ/1764-00

L. 22.000 *



Trasmettitore microfonico PIEZO

WX-172

Microfono dinamico

3 transistor

Sistema di modulazione:

FM

Frequenza di emissione:

$88 \div 106 \text{ MHz} \pm 75 \text{ kHz}$

Intensità di campo:

$50 \mu\text{V/m}$

Alimentazione:

9 Vc.c.

Corrente assorbita:

5 mA

Dimensioni:

175 x 28 x 41

ZZ/1766-00

L. 11.000 *

REPERIBILI PRESSO TUTTI I PUNTI DI VENDITA
DELL'ORGANIZZAZIONE **G.B.C.** IN ITALIA

* Prezzo netto imposto

UN NUOVO GENERATORE DI ONDE QUADRE

di Gianni BRAZIOLI

UNIGIONE NO UNIGIONE
UNIGIUNZIONE+
FLIP FLAP FLEP... FLIP FLOP =
MAH LA SOMMA XE'
DIFICILE
SIOA MAESTRA! FASEMO



314
NO? ALORA
.....

Impiegando un generatore di impulsi «UJT» ed un multivibratore bistabile, si può ottenere un ottimo generatore di onde quadre, perfetto per l'uso di laboratorio.

Il lettore salta sulla sedia inorridito: «Comeee? Queste facce toste di Sperimentre osano ripresentare un generatore di onde quadre? Ma se è stato il primo montaggio che ho realizzato io dieci anni fa...». Alza gli occhi al cielo: «Ma che, sono matti questi? Roba fritta e rifritta...».

Alt, alt. Si calmi, amico lettore: al tempo! D'accordo, un generatore di onde quadre non è una grossa novità; praticamente un elementare multivibratore è già in grado di erogare un segnale del genere. Ma questo segnale è stabile? E' di buona qualità?

No: né l'uno né l'altro.

Se si vuole un segnale che sia «davvero» quadro, occorre «qualcosa di più» di un multivibratore incrociato; e d'altronde, se non è quadro e stabile, il segnale non ser-

ve a niente, almeno ai fini delle misure elettroniche.

Altro è quindi il «fischiacoso», altro è il generatore attendibile. Noi qui ora proporremo per l'appunto il generatore stabile della buona forma d'onda, ma non creda, chi legge, che quanto abbiamo detto sia una sorta di «alibi» per presentare un montaggio complicatissimo, con la scusa che «la serietà nelle prestazioni comporta sempre una certa elaborazione circuitale».

No: il nostro apparecchio impiega tre soli transistori e può essere costruito da qualunque sperimentatore o «apprendista» tecnico.

Nulla di complicato insomma, e basso costo. Ma entriamo subito nell'argomento principe, vedendo come è concepito il circuito; come esso funziona.

Di base, possiamo dividere il generatore in due parti: esse sono:

A) Un generatore di impulsi a denti di sega, impiegante un transistor UJT (TR1) che eroga un treno di segnali con andamento positivo rispetto al livello «zero».

B) Un flip-flop o multivibratore bistabile che eroga un impulso perfettamente quadro ogni due emessi dall'oscillatore in cui in A; anche il segnale di questo ha un andamento positivo. Tale circuito viene comu-

nemente definito dagli americani «Divide by two», proprio a causa del suo funzionamento.

Ora vedremo in dettaglio queste sezioni, e quindi l'intero circuito.

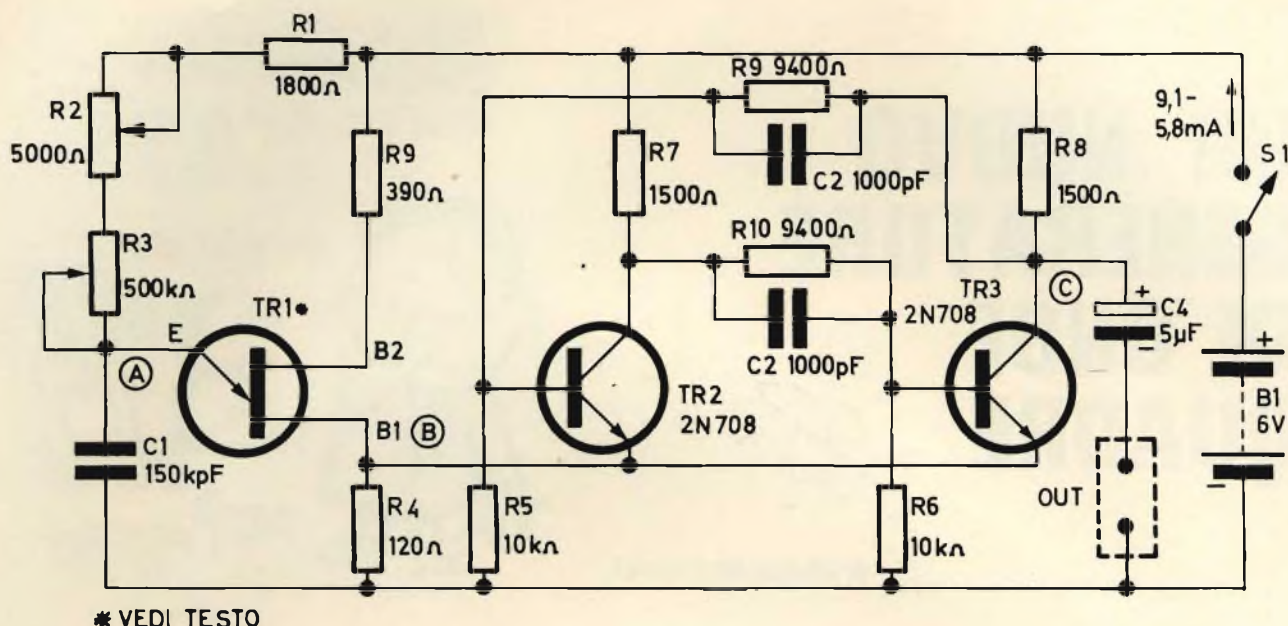
Il generatore a denti di sega è impostato classicamente.

Gli impulsi sono generati dalla carica del C1 tramite R1-R2-R3 e dalla susseguente scarica del medesimo, nel circuito «emettitore - base 1 dell'UJT».

Logicamente la cadenza di ripetizione degli impulsi dipende dal rapporto R/C, quindi riducendo il valore di R2-R3 si aumenta la frequenza di funzionamento.

R3 ha una forte influenza sulla regolazione, con il suo maggior valore, mentre R2 serve come «trimmer», ovvero per «centrare» una frequenza desiderata pur non dovendo impiegare la... «mano da orologiaio» nella manovra del potenziometro principale detto.

Sempre in questo circuito la R4 forma il carico, mentre la R9 limita la corrente. Ai capi della R4, rispetto al negativo generale gli impulsi di uscita hanno un andamento positivo; sulla R9 potremmo ricavare i medesimi inversi, leggi al negativo; nel nostro caso però non servono, ed il prelievo non è quindi considerato, di base.



* VEDI TESTO

Fig. 1 - Schema elettrico.

Diremo ancora che la R1 serve unicamente come «elemento di protezione». Ponendo che R2-R3 fossero ridotti al valore minimo, in assenza della R1, l'UJT potrebbe andare fuori uso a causa di una eccessiva corrente diretta E/B1.

Con i valori dati, il circuito del TR1 genera segnali che variano da 5 Hz a 5000 Hz. Volendo gamme di lavoro diverse occorre mutare il C1: lo si potrebbe limitare a 22 kF, o aumentarlo ad 1 μF e più, secondo le necessità del lettore che intenda costruire l'apparecchio.

Il TR1 forma in sostanza un sistema di «trigger» che eccita il «vero» generatore di onde quadre, costituito da TR2 e TR3.

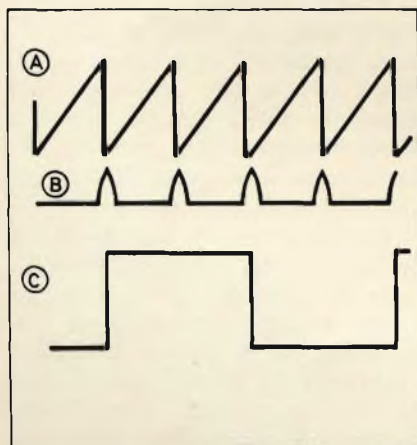


Fig. 2 - Forme d'onda nel circuito ai capi dell'UJT.

Gli ultimi due formano un multi-vibratore bistabile del tipo «Eccles-Jordan», comunemente usato in tutte le macchine elaboratrici di dati e detto «flip-flop». Esso ha due stati di lavoro possibili che corrispondono alla conduzione del TR2 o del TR3. Quando uno dei due conduce l'altro è interdetto. Poiché appunto i due si alternano nella conduzione, il circuito dà un impulso (quadrato) per ogni due presentati all'ingresso, che comandano la inversione del funzionamento: Fig. 2.

In sostanza il circuito non ha un comportamento molto diverso dal noto multivibratore astabile, con la unica differenza, appunto, che per «mettersi a commutare» il complesso deve essere eccitato esternamente. Il fatto che il bistabile non sia... «autonomo» ma temporizzato, è però garanzia di migliore stabilità. Nel caso nostro, il trigger è ricavato da un oscillatore UJT che è insensibile alla temperatura; che di per sé, posto che sia fissa la tensione di alimentazione, non muta frequenza; che è del tutto «sicuro».

Questa affidabilità si riflette sul funzionamento del flip-flop che lavora con ottima precisione.

Il segnale squadrato è preso sul collettore del TR3, ma con la stessa ampiezza, andamento, forma, potrebbe essere ricavato al collettore

del TR2. Per trasferirlo all'uscita si impiega il C4.

Potremmo ora spiegare «come» si usano le onde quadre per il collaudo delle apparecchiature audio e in particolare quelle HI-FI, ma non faremmo nulla di utile; infatti Sperimentare ha pubblicato un articolo intero in proposito, ovvero: «Puntualizziamo la famosa prova con le onde quadre». Rimandiamo a questo il lettore evitando una affrettata ripetizione che risulterebbe confusa e certo meno efficace.

Piuttosto di trattare questo tema, segnaleremo che il generatore è di base a onda quadra, ma ai capi dell'UJT sono presenti altri due segnali diversi ed illustrati nella figura 2.

Dato che in qualche impiego di laboratorio può servire anche un trigger del tipo raffigurato in «B» o un dente di sega del genere di quello visibile in «A», potrebbe essere interessante l'idea di munire lo apparecchio di TRE diversi bocchettoni di uscita corrispondenti ad «A-B-C». Questo, in particolare se il lettore non dispone già di un generatore a denti di sega realizzato in precedenza.

E, come di solito, passiamo ora al commento relativo al montaggio.

Il prototipo impiega come base generale una piastrina forata G.B.C. Teystone.

Questa misura 100 x 65 mm.

ALIMENTATORE 6V-CORRENTE GENERALE 5mA-9,1mA
(Fmin.)-(Fmax.)

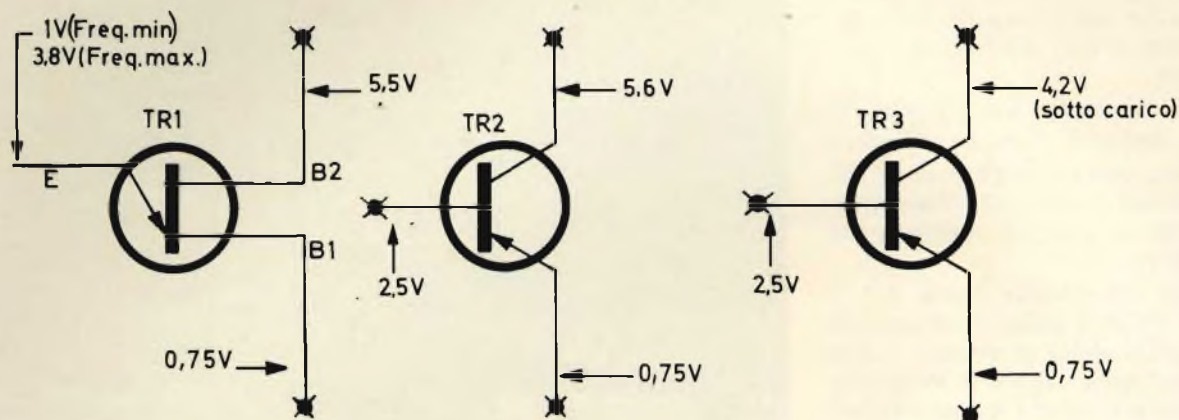


Fig. 3 - Tensioni c.c. rilevate sul prototipo usando un comune voltmetro.

I componenti sono ovviamente tutti disposti sulla superficie isolata, mentre i collegamenti uniscono (dal di sotto) i terminali ed i settori prestampati. Poiché un Flip-Flop può lavorare linearmente solo se è bilanciato, cioè se ha parti identiche nelle due sezioni speculari del circuito, nel prototipo i componenti sono stati scelti con scrupolosità. I due transistori 2N708 sono stati collaudati con un prova-transistori per trovarne due dal Beta eguale; le R9-R10, come si vede nelle fotografie, sono costituite ciascuna da due resistenze da 4,7 k Ω (2%) collegate in serie. Così le R5-R6 sono state scelte, ed a loro volta C2-C3 sono «formati» da due condensatori da 500 pF, ciascuno, collegati in parallelo.

Dato che non è facile trovare sul mercato dei condensatori a tolleranza limitata, per C2-C3 si sono scelti degli elementi a mica argentata che appartengono all'unica specie «precisa» per propria natura. Se il lettore non ha il desiderio, la pazienza, i mezzi per operare selezioni, si affidi a componenti di ottima marca, come quelli distribuiti dalla G.B.C. e riportati dall'elenco in calce.

Anche così avrà certamente risultati buoni.

Le connessioni del generatore so-

no riportate nella figura 4. Come si nota, R2-R3, con S1 e la pila sono montati al di fuori della basetta; nel prototipo il C4 corre direttamente dal pannello al bocchettone di u-

scita ed è, per così dire, «sospeso» tra i due punti. Nulla toglie che anche questo possa trovar posto sulla basetta, se il lettore lo preferisce, secondo fig. 4.

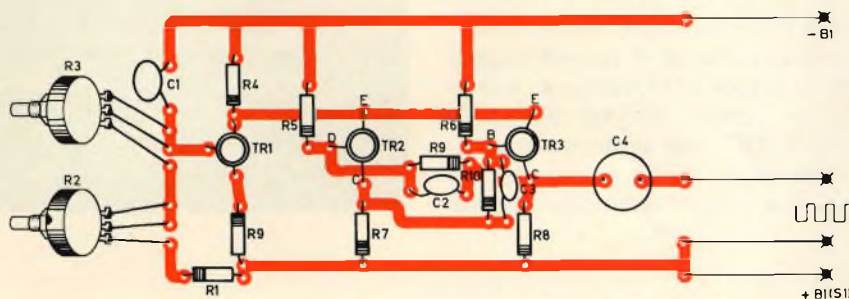


Fig. 4 - Serigrafia del circuito stampato del generatore.

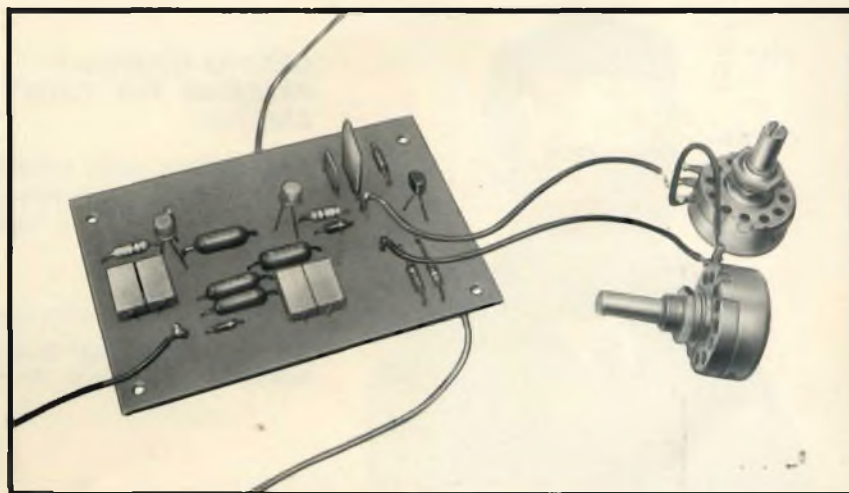


Fig. 5 - Generatore di Onde Quadre a montaggio ultimato.

I collegamenti tra i controlli e lo chassis non hanno una lunghezza «obbligata»: non sono critici, ciascuno li può disporre come vuole, anche facendo le famose «squadrate» che tanto piacciono alla massa e che in altri casi risultano tanto nocive.

Sul montaggio non v'è altro da dire: passiamo allora al collaudo.

Nella figura 3 si possono vedere le tensioni c.c. rilevate sul prototipo usando un comune voltmetro da 40 k Ω per V.

Esse dovrebbero essere più o meno eguali a quelle di un secondo esemplare dello strumento realizzato dal lettore, specie se le resistenze sono precise ed i transistori quelli consigliati. Comunque, la misura delle tensioni può interessare solo se l'apparecchio non funziona bene o non funziona affatto.

Ove il segnale sia presente, all'uscita, invece di verificare le tensioni se ne osserverà la forma e la qualità all'oscilloscopio.

Ove i periodi appaiono trapezoidali, invece che quadri, C2-C3 possono avere un valore errato, o essere semplicemente di qualità scadente. Se invece la «spaziatura» è irregolare (tratti rettilinei diseguali) TR2 e TR3 non avranno caratteristiche troppo simili o uno dei due può essere stato «scaldato» durante

l'operazione di saldatura sino a mutare caratteristiche: (evento) più comune di quanto si creda.

Se invece la squadratura è buona, la spaziatura è regolare e la qualità complessiva risulta buona.

I MATERIALI	Numero di codice G.B.C.	Prezzo di Listino
B1 : pila da 6 V	II/0763-01	420
C1 : condensatore da 150 kpF, poliestere	BB/2620-10	160
C2 : condensatore da 1 kpF, mica argentata	BB/0912-10	170
C3 : eguale al C2	BB/0912-10	170
C4 : condensatore da 5 μ F/12 VL	BB/3370-10	110
R1 : resistore da 1,8 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0111-51	16
R2 : potenziometro lineare da 5 k Ω	DP/1082-47	350
R3 : potenziometro lineare da 500 k Ω	DP/1084-47	350
R4 : resistore da 120 Ω , 1/2 W - 5%	DR/0100-95	26
R5 : resistore da 10 k Ω - 1/2 W - 5%	DR/0101-87	26
R6 : eguale ad R5	DR/0101-87	26
R7 : resistore da 1,5 k Ω - 1/2 W - 5%	DR/0101-47	26
R8 : eguale ad R5	DR/0101-87	26
R9 : resistore da 9,1 k Ω (vedi testo) 1/2 W - 2%	DR/0361-85	72
R10 : eguale ad R9	DR/0361-85	72
S1 : interruttore unipolare	GL/1360-00	420
TR1 : transistor UJT 2N2160, oppure 2N2446, 2N2647	YY/9021-00	2.040
TR2 : transistor 2N708	YY/4487-00	540
TR3 : transistor 2N708	YY/4487-00	540

oggi è la televisione a colori

che

conta...



QUESTO OPUSCOLO — GRATUITO — E' VERAMENTE PREZIOSO PER TUTTI: TECNICI - COMMERCianti - AMATORI

Informazioni sulla situazione della Televisione a Colori, sulla tecnica costruttiva attuale e futura (transistori e circuiti integrati) e molte altre notizie utili sull'argomento.

Unire alla richiesta solo lire 100 in francobolli. Indirizzare:

All'ISTITUTO TECNICO DI ELETTRONICA «G. Marconi» - Segreteria Sezione T - Via Durini, 17 - 20122 MILANO.

TECNICA ELETTRONICA SYSTEM

20121 MILANO

VIA MOSCOVA, 40/7

TEL. 667.326 - 650.884



00182 ROMA

VIA SALUZZO, 49

TELEFONO 727.663

MISURATORE INTENSITA' DI CAMPO MOD. MC 661 C



Pratico, maneggevole e robusto, è lo strumento indispensabile per l'installatore di antenne TV ed FM. Totalmente transistorizzato al silicio, alimentato da una comune pila da 4,5 V con autonomia di oltre 100 ore e provvisto di borsa a tracolla, esso risulta facilmente trasportabile e comodo anche per rilievi in disagiate posizioni. La sintonia continua consente di effettuare misure di segnali, interferenze o disturbi per qualsiasi frequenza compresa nelle bande TV ed FM e soprattutto di poter misurare separatamente l'ampiezza delle due portanti TV, video e audio.

Campo di frequenza VHF: $41 \div 65$ - $65 \div 108$ - $155 \div 270$ MHz - **Campo di frequenza UHF:** $470 \div 830$ MHz - **Impedenza d'ingresso:** 75 Ω sbilanciata, 300 Ω bilanciata, con balun - **Sensibilità:** da 20 μ V a 10.000 μ V, sino a 0,1 con atten. est. - **Precisione in frequenza:** migliore del 2% - **Precisione sensibilità:** 3 dB in VHF e 6 dB in UHF - **Semiconduttori impiegati:** complessivamente n. 10 - **Alimentazione:** pila normale da 4,5 V, autonomia 100 ore - **Dimensioni:** 23 x 13 x 9 cm - **Peso:** Kg. 2 circa.

Un primato che ci rende orgogliosi: oltre 10.000 installatori e tecnici TV, sparsi in tutto il mondo, usano questo apparecchio.

Dovete comperare un registratore per uno studio di incisione o per la vostra casa?

Molti acquistano registratori costosissimi per lo scopo di ottenere le migliori qualità di suono. Così facendo essi dispongono realmente di una buona alta fedeltà ma si trovano ad affrontare un duplice problema: come far funzionare il complicato apparecchio e come disporre di una camera anecoica.

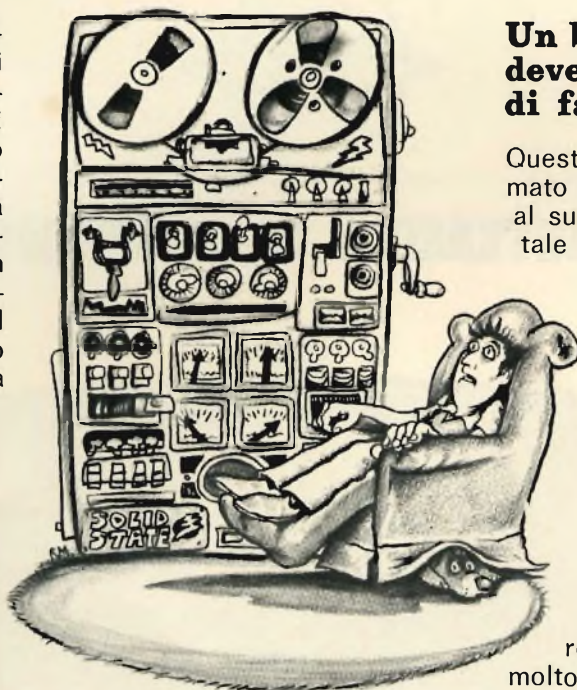
Volete una camera anecoica?

Sarebbe bello averne una, ma la verità è che nella gran parte dei casi essa non serve. Perciò, prima di decidere l'acquisto di un buon registratore pensate un po' al nostro TC-366. È questo un registratore stereo a tre testine e quattro tracce che offre una qualità di suono paragonabile a quella dei famosi registratori professionali SONY, dei quali possiede tutte le caratteristiche più importanti.

Ne sono prova:

- la presenza di un meccanismo servocontrollato per il trascinamento regolare del nastro, che elimina completamente wow e flutter e permette una tensione ideale del nastro;
- un motore assolutamente privo di vibrazioni;
- un filtro che elimina tutti i disturbi della modulazione.

Il TC-366 possiede molte altre importanti caratteristiche, la cui particolarità non è quella di poter essere sfruttate solo in uno studio di registrazione, ma anche e soprattutto nelle vostre abitazioni.



Un buon registratore deve essere di facile impiego

Questo registratore è sistemato in un mobile che, grazie al suo particolare piano frontale inclinato, ne permette il funzionamento sia in posizione verticale che in posizione orizzontale.

Altre interessanti caratteristiche del TC-366 sono costituite da un meccanismo automatico che arresta le bobine, non appena il nastro è terminato, e dalla possibilità di effettuare miscelazioni in modo molto semplice. In pratica si tratta di un registratore di facilissimo impiego e di eccezionali prestazioni.

Fidatevi dei vostri orecchi!

Quando deciderete di acquistare un registratore per effettuare incisioni e riproduzioni di musica non potrete sbagliare se lascerete la scelta ai vostri orecchi; essi sapranno scegliere sempre il meglio e valutare la superiore qualità del SONY TC-366.

Naturalmente, come molti, anche voi potreste essere tentati di acquistare un registratore molto complesso per il solo fatto che ve lo potete permettere.

Ma prima di farlo cercate di rispondere a questa domanda: « Se viveste nel Sahara, comprereste un paio di scarponi da sci solo perché ve lo potete permettere? ».



SONY TC-366 PREZZO NETTO IMPOSTO L. 175.000

ACQUISTATE PRODOTTI SONY SOLAMENTE CON GARANZIA ITALIANA

MODULATORE A TRANSISTORI

a cura di I 2 J J K

radioamatori

Ci sono dei Radioamatori per i quali acquistare un apparato e muovere i comandi non dice proprio niente. Non li appassiona, non li interessa, e questi sono generalmente i migliori.

D'altra parte, la tecnica si evolve continuamente, la vita moderna diviene parossistica addirittura ed il tempo di autocostruire manca; al massimo si può, con delle brillanti soluzioni «assemblare» delle parti fondamentali autocostruite.

Noi, che siamo del tipo di OM che preferisce costruire, dal canto nostro abbiamo appurato i seguenti fatti fondamentali:

— La G.B.C. vende un trasformatore per controfase di transistori di potenza con varie prese di modulazione secondaria. E' ad un prezzo onesto, ha il suo traferro in modo da «tenere» la corrente di placca del tubo modulato che segue ed è anche provvisto di un'uscita a 5-6 Ω per eventuali altoparlanti, o circuiti di controreazione.

Ovviamente non è per Hi-Fi ma per i 300-6000 Hz max di modulazione. E' previsto per 10 W circa di uscita (10 W effettivi, non quelli cosiddetti musicali come oggi si usa definirli).

— Sul mercato, sempre alla G.B.C., la coppia di AD 142 ATES (transistori meravigliosi da 60-100 di Beta) costa veramente poco.

— Anche i circuiti integrati di B.F. tipo SGS, ATES esistono ormai a prezzi modici.

Forniscono da 1 a 2 W di uscita con pochi millivolt di ingresso.

L'impedenza di ingresso non interessa gran ché, giacché conviene impiegare un microfono dinamico che è quello tra l'altro che porta dentro meno radiofrequenze sotto forma di ritorni di innesco fastidiosi.

— Esistono microrelè della Siemens Elettra della capacità di rottura di svariati Ampère e di costo moderato a 12 V di tensione di lavoro con dimensioni ridottissime.

Ciò premesso, abbiamo stabilito che era disponibile tutto quello che occorreva per fare un bel modulatore a transistori per un 20 W input

di alimentazione finale! E si tratta di qualche cosa che si presenta come estremamente attuale. Vediamone i perché.

LE NOVITA' PER GLI OM

Ci sono infatti in cantiere delle notevoli novità per gli OM, cioè per i Radioamatori. Esaminiamole in ordine:

— Il Ministero PTT ora qualsiasi novità relativa agli OM la tratta prima con una «Commissione Paritetica» tra Ministero e cinque Radioamatori tra i più qualificati e competenti, scelti dalla ARI. Ci sembra la soluzione più democratica, più razionale e di buon senso per regolare dei rapporti delicati come



Fig. 1 - Assieme degli strumenti e degli Apparecchi. Da sinistra: — il Distorsimetro UNA con il Misuratore di potenza, CS 10R, — l'Amplificatore transistorizzato con dietro l'Alimentatore da 3 Ah al Ni-Cd già descritto nel numero di marzo, — il Generatore UNA FM 96R, — il V.T.V.M. a FET U.N.A.. Questo il complesso che ha permesso le misure e la messa a punto della realizzazione.



Fig. 2 - Fronte del V.T.V.M. a FET da 10 M Ω di impedenza della UNA. Si noti la chiarezza delle scale, il notevole numero di portate.



Fig. 3 - Retro del V.T.V.M. a FET della UNA con la disposizione delle pile da 4,5 V, di lunghissima durata, di cui viene dotato.

si conviene tra persone responsabili.

— Il Ministero PTT probabilmente, sull'esempio di quanto hanno fatto e fanno tuttora gli USA, concederebbero una licenza solo per le Ultracorte (dove ci sono ben 2 MHz a disposizione dai 144 ai 146), senza richiedere all'esame la famigerata prova di telegrafia.

— Il Ministero PTT concederebbe la reciprocità con l'estero per gli Apparatisti da Radioamatore in transito per ferie ecc. Ciò significa che se un Radioamatore viene dall'estero a fare ferie in Italia, può portare con sé la sua stazione (mentre prima non era concesso) così come già era lecito a tutti gli OM Italiani, andando essi pure all'estero (vedi quelli che si sono fatti l'estate in campeggio addirittura in Jugoslavia!).

Da questa concessione a quello dei «mobili» il passo è breve. Pensiamo che si arriverà gradualmente prima al cosiddetto barra P con solo segnalazione senza autorizzazione così come fanno già gli Svizzeri, a quanto pare per le 48 ore del Week-End, e che poi si arriverà al portatile vero e proprio. Di portatili veicolari ormai è pieno il mondo civile Italiano. E' un controsenso che non li abbiano gli OM italiani!!

— Le «Call Areas». Probabilmente cioè ci chiameremo I1 nel Nord, I2 nel Centro, I3 nel Sud, I4 in Sicilia, I5 in Sardegna, come Radioamatori, o così come le Autorità vorranno disporre.

Occorrerà rifare o meglio correggere con un bollino adesivo le QSL (Cartoline di controllo che si inviano i Radioamatori). Ma soprattutto con queste suddivisioni si avrà un decentramento regionale utile ai fini organizzativi della Associazione Radiotecnica Italiana che va appoggiata (iscrivendosi e facendo iscrivere tutti i novizi), specie adesso che ci sono queste novità, perché solo quando si è in tanti ed organizzati, si conta qualche cosa, specie da noi in Italia.

— «Copyright». D'ora in poi probabilmente le notizie relative ai Satelliti, foto relative ecc..., verranno passate direttamente dalla NASA alla ARI (che le pubblicherà sulla Rivista sistematicamente).

Sono novità importanti! Di que-

ste in modo particolare ci interessa ciò che concerne i «mobili» ed i barra P.

E' qui che si inseriscono le possibilità offerte dal nostro modulatore.

D'ora in poi infatti converrà realizzare (in attesa di tempi migliori per i finali a transistori specie di potenza) dei trasmettitori ibridi cioè con modulatore transistorizzato di basso consumo e stadi a radiofrequenza a valvole realizzando con un convertitore; magari a transistori, od a Dynamator (ce ne sono di «Surplus» per 2 o 3000 lire), la relativa alimentazione.

In questo modo una batteria da auto da 40-60 Ah può dare dei bei risultati specie su ultracorte. Basta salire in alto sempre con il permeso in barra P e si fanno dei bei Dx (comunicazioni a grande distanza) specie sui 144 MHz con il vantaggio della licenza poi senza il CW (cioè l'esame in telegrafia).

LO SCHEMA ELETTRICO

Ma veniamo a noi, a come cavarcela alla buona senza eccessive complicazioni per fare il Tx (trasmettitore in modo veramente portatile).

Con gli ingredienti già citati la cosa era facile. Diamo un'occhiata allo schema elettrico.

Le due AD 142 sono montate in classico controfase con il trasformatore di modulazione già detto che la G.B.C. mette a disposizione con 3.500 - 6.000 - 9.000 Ω di impedenza (più che sufficienti).

Le caratteristiche date dalla casa ATES sono le seguenti per il controfase in classe B delle 2 AD 142 di scelta, cioè di caratteristiche opportunamente appaiate:

- Tensione c.c. di alimentazione: 14,4 V
- Tensione base emitter (polarizzazione di «Crossover») in assenza di segnale: 0,12 V
- Corrente di picco di collettore: —2A
- Corrente di collettore con max segnale (per transistor): —0,64 A
- Corrente di collettore (per transistor) in assenza di segnale: —0,05 A

- Impedenza della sorgente di segnale da base a base: $40\ \Omega$
- Impedenza di carico da collettore a collettore: $24\ \Omega$
- Guadagno di potenza: $30\ \text{dB}$
- Rendimento: 67%
- Distorsione totale: 5%
- Potenza dissipata per collettore: $3\ \text{W}$
- Potenza di uscita max: $12\ \text{W}$

N.B. Guadagno di potenza e potenza di uscita, sono da intendere a monte del trasformatore di uscita.

Calcolando quindi un 80% (è già molto) di rendimento per il nostro trasformatore di modulazione con tutto il suo traferro (necessario a che porti nel secondario la corrente della finale a Radio Frequenza modulare) possiamo contare su $10\ \text{W}$.

Che cosa vogliono dire quei $32\ \text{dB}$ di potenza di guadagno? Vogliono significare in parole povere, in pratica, che con $5\text{-}10\ \text{mA}$ di base si pilota benissimo tutto.

L'uscita cioè da un integrato di bassa frequenza da finale B.F. di ricevitore è più che sufficiente a

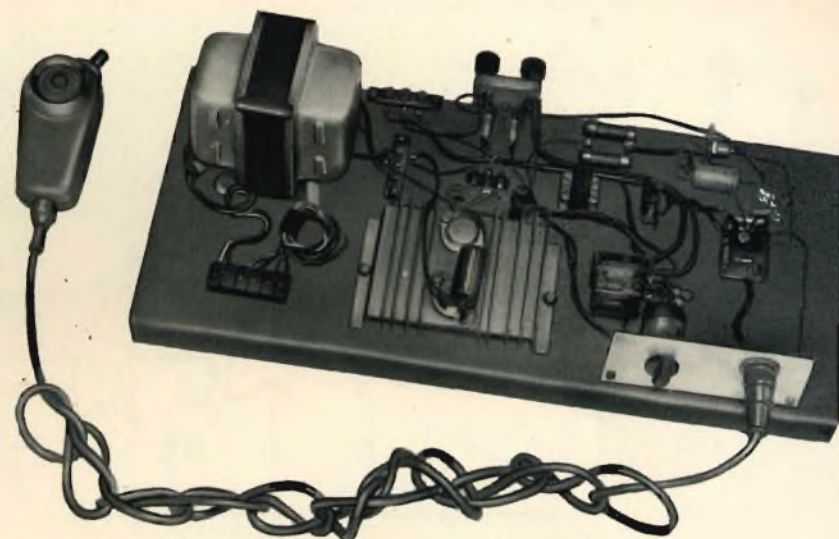


Fig. 4 - Vista dall'alto del montaggio sperimentale del Modulatore in tutti i suoi dettagli. Si noti la miniaturizzazione della serie dei due microrelè di comando.

fare funzionare tutto per i $10\ \text{W}$ di uscita. Cosa vuole dire inoltre «tensione di crossover» ($0,12\ \text{V}$)? E' la tensione che porta alla soglia di conduzione, allo stesso modo, entrambi i 2 transistori che, proprio anche per questo motivo, vengono

venduti appaiati sia in guadagno di corrente, che in soglia di conduzione.

Vediamo ora come si comporta uno di questi piccoli circuiti integrati. In pratica è un amplificatore di corrente di molta sensibilità con

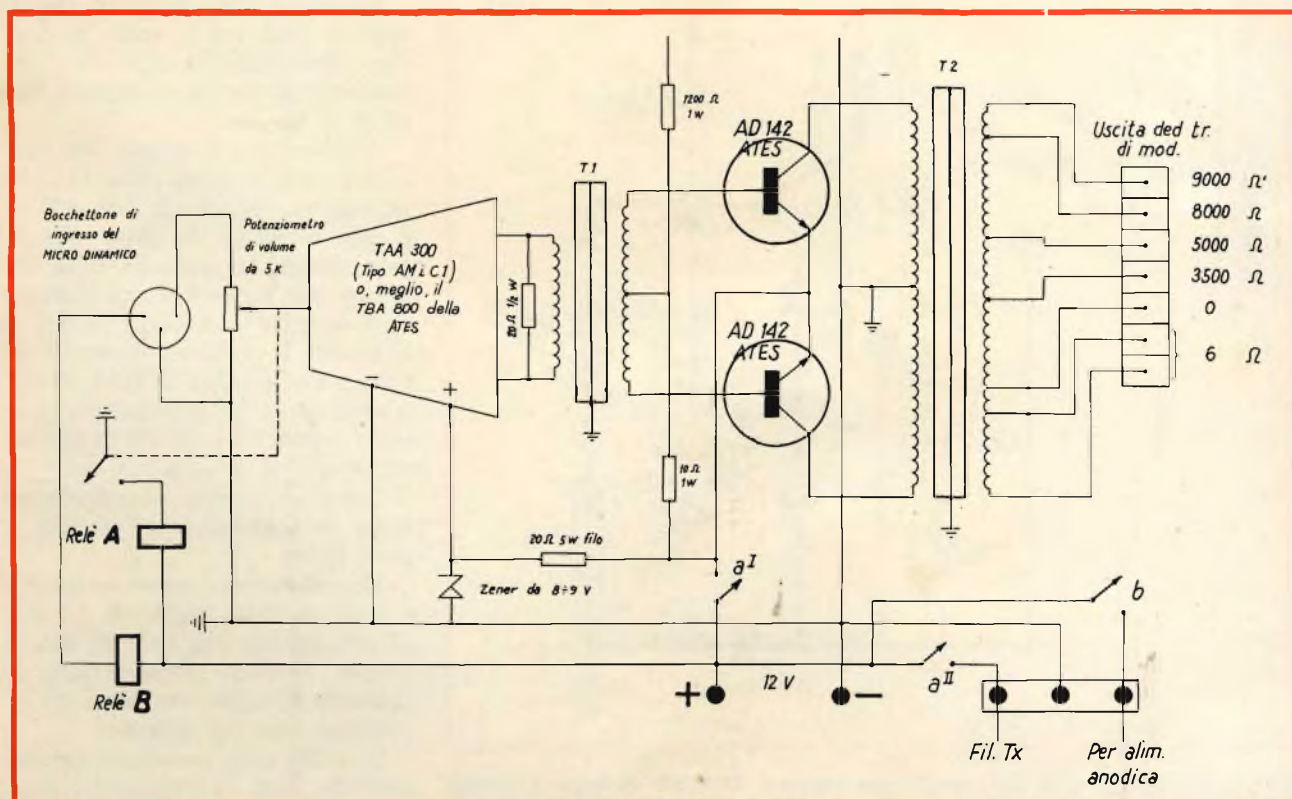


Fig. 5 - Schema generale elettrico dell'amplificatore. Esso è stato ampiamente discusso in ogni particolare nel testo. Come si vede l'integrato pilota riduce al minimo i problemi di carattere circuitale. Sono i vantaggi della tecnica moderna. E' però preferibile impiegare il TBA 800 della ATEs come pilota che funziona a $12\ \text{V}$ e fornisce più potenza.

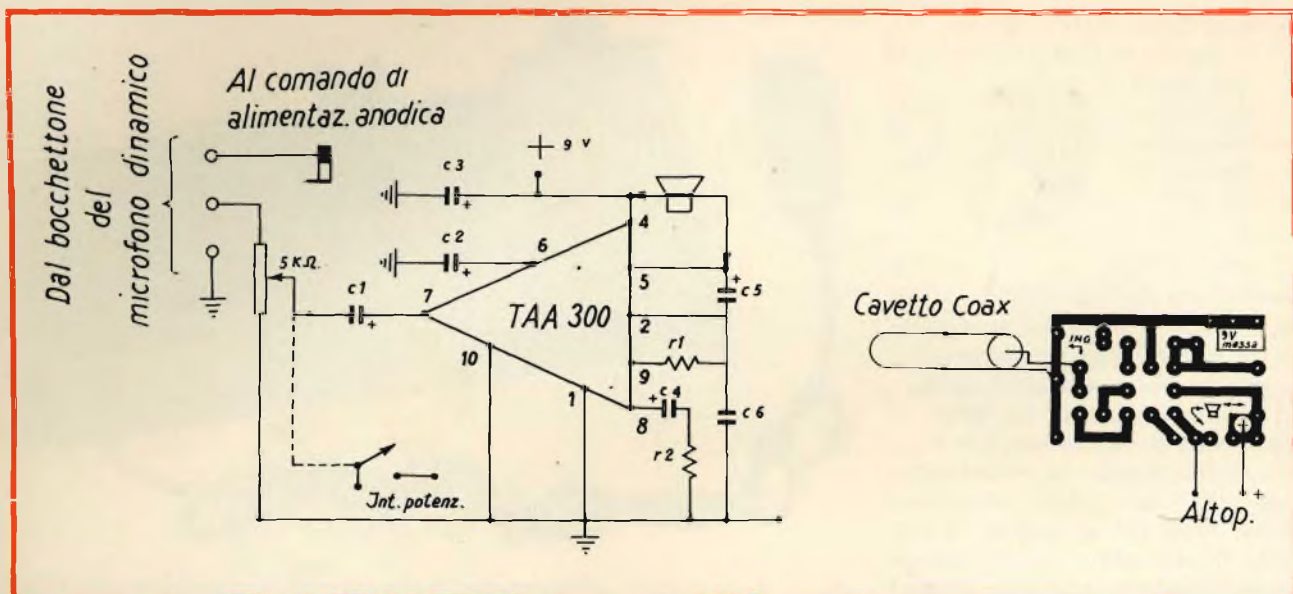


Fig. 6 - Dettaglio di Schema del TAA 300 e del circuitino stampato impiegato per la realizzazione dell'amplificatore. Il contenitore metallico è stato alettato come si nota in fig. 4.

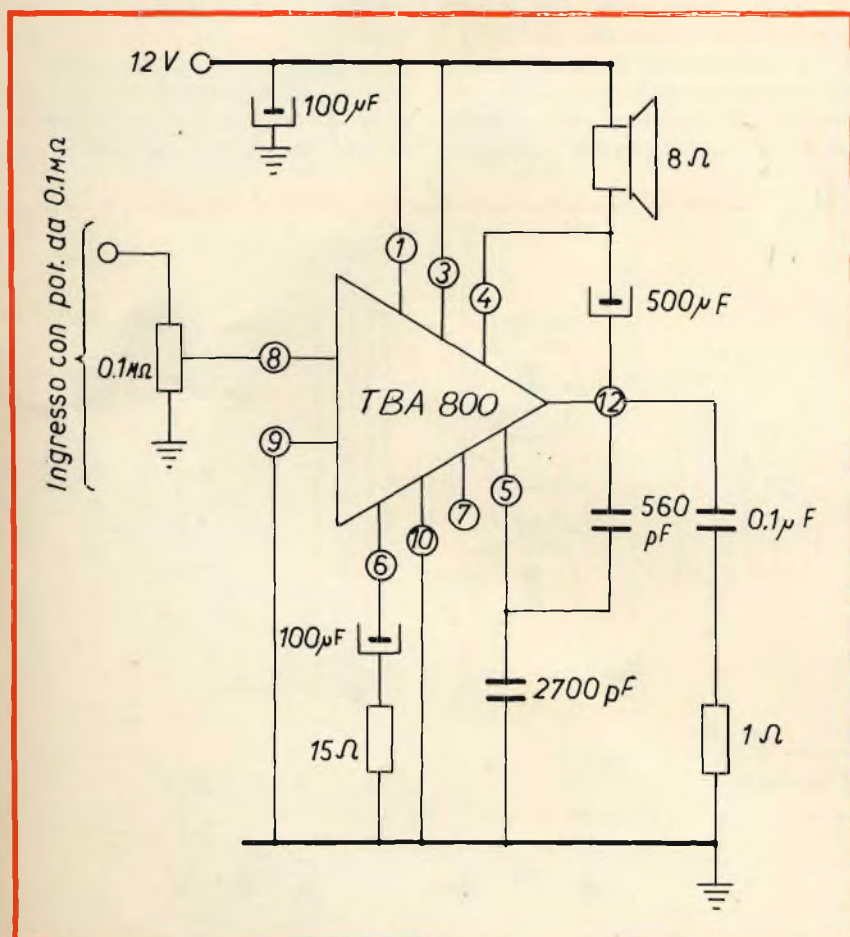


Fig. 7 - Schema generale del Complessino integrato TBA 800 di bassa frequenza della ATES. Si tratta di un integrato già in produzione con dei valori atti ad una banda da 120 a 3000 Hz ottima per radioamatori, e fornisce ben 400 di amplificazione con 2,3 W massimi di uscita a 12 V di lavoro. Non richiede quindi la riduzione a 9 V con zener come il TAA 300.

un circuito equivalente di uscita che può venire considerato come costituito da un resistore molto elevato in parallelo al carico di utilizzazione con invece in serie un resistore di caduta molto piccolo.

In questo caso il carico che si applica deve venire scelto in funzione della famiglia delle curve caratteristiche per le condizioni migliori di lavoro.

Andiamo per le spicce. Tra base e base occorre avere circa 40 Ω di impedenza, secondo i dati ATES; il mio integrato di bassa (in un primo tempo ho scelto un TAA 300 perché più accessibile sul mercato e già montato in circuito) vuole 8 Ω di lavoro. Il rapporto di impedenza è circa 4 e la radice di 4 è 2. Il mio trasformatore di adattamento deve avere quindi un rapporto di trasformazione di 2.

Poiché si opera su impedenze basse si costruisce con facilità e poco ferro.

Ho avvolto io stesso il trasformatore su di un nucleo di 1,5 cm² di sezione con 100 spire di filo in doppio «binato» come si dice al primario ed altre 100 dopo, di secondario, con filo semplice.

Le prime spire perfettamente simmetriche, dato l'avvolgimento binato, sono state messe tra loro in serie ed hanno costituito un secondario di pilotaggio delle basi di 200

FET multitest

NUOVO

Vantaggi:

L'assenza del cavo di rete permette di collocare lo strumento nel posto più comodo per la lettura. E' più stabile perché è indipendente dalla rete e non ci sono effetti di instabilità dello zero come nei voltmetri a valvola. E' più sensibile: per la misura delle tensioni continue di polarizzazione dei transistori e delle tensioni alternate presenti nei primi stadi di BF o RF. Completato da una portata capacitometrica da 2 pF a 2000 pF (misura con oscillatore interno a RF) e da cinque portate da 0,05 a 100 mA. Lo strumento è protetto contro i sovraccarichi e le errate inserzioni. Alimentazione: 2 pile piatte da 4,5 V, durata 800 ore min. pila da 1,5 V per l'ohmetro. Particolarmente utile per i tecnici viaggianti e per riparazioni a domicilio.

Caratteristiche:

- Vc.c.** — 1... 1000 V impedenza d'ingresso 20 M Ω
— tolleranza 2% f.s.
- Vc.a.** — 1 V... 1000 V impedenza d'ingresso 1,2 M Ω , 15 pF
— in parallelo
— tolleranza 5%
— campo di frequenze: 20 Hz ...20 MHz lineare
— 20 MHz ...50 MHz $\pm$ 3 dB
— misure fino a 250 MHz con unico probe
- Ohm** — da 0,2 Ω a 1000 M Ω f.s.
— tolleranza 3% c.s.
- Capacimetro** — tensione di prova 1,5 V
— da 2... 2000 pF f.s.
— tolleranza 3% c.s.
- Milliampere** — tensione di prova $\approx$ 4,5 V. 35 kHz
— da 0,05 ...100 mA
— tolleranza 2% f.s.



ECONOMICO PRATICO

test instruments



TRANSIGNAL AM

Per l'allineamento dei ricevitori AM e per la ricerca dei quasti.
— Gamma A: 550 - 1600 kHz
— Gamma B: 400 - 525 kHz
Taratura singola a quarzo.
Modulazione 400 Hz.

Prezzo L. 16.800



TRANSIGNAL FM

Per la taratura della media frequenza dei televisori e radio FM.
Caratteristiche:
Gamma A - 10,3...11,1 MHz
Gamma B - 5,3...5,7 MHz
Taratura singola a cristallo toll. 0,5%
Alimentazione pila 4,5 V durata 500 ore o più.

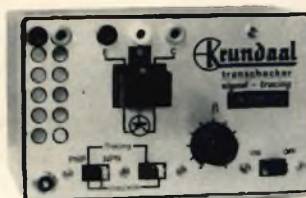
Prezzo L. 19.500



TRANSIGNAL BF (Serie portatile)

- Unica gamma 20 Hz - 20 kHz
- Distorsione inferiore allo 0,5%
- Stabilità in ampiezza migliore dell'1%
- Alimentazione 18 V (2 x 9 V in serie)
- Durata 200 ore
- Uscita 1 V eff.

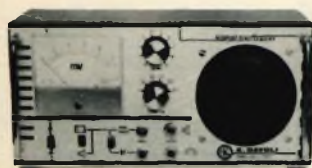
Prezzo L. 16.800



PROVA TRANSISTORI IN CIRCUIT-OUT-CIRCUIT

Per l'individuazione dei transistori difettosi anche senza dissaldarli dal circuito. Signaltracing. Iniettori di segnali con armoniche fino a 3 MHz uscita a bassa impedenza.

Prezzo L. 14.800



SIGNAL TRACER

Per l'individuazione diretta del quasto fin dai primi stadi di apparecchiature Radio AM, FM, TV, amplificatori audio ecc.
Ottima sensibilità e fedeltà.
Alta impedenza d'ingresso, 2 M Ω
Distorsione inferiore all'1% a 0,25 W
Potenza d'uscita 500 mW
Possibilità di ascolto in cuffia e di disinserzione dell'altoparlante per uso esterno.
Alimentazione 9 V con 2 pile piatte da 4,5 V.

Prezzo L. 39.500



TRANSISTOR DIP-METER

Nuova versione
Strumento portatile da laboratorio per la verifica dei circuiti accordati passivi e attivi, sensibile come oscillatore e come rivelatore.
campo di frequenza 3...220 MHz in 6 gamme
taratura singola a cristallo tolleranza 2%
presa Jack per l'ascolto in cuffia del battimento
alimentazione pila 4,5 V durata 500 ore.

Prezzo L. 29.500



CAPACIMETRO A LETTURA DIRETTA

nuova versione
Misura da 2 pF a 0,1 μ F in quattro gamme: 100 pF - 1 nF - 10 nF - 0,1 μ F f.s.
Tensione di prova a onda quadra 7 V circa.
Frequenze: 50 - 500 - 5000 - 50.000 Hz circa.
Galvanometro con calotta granluce 70 mm.
Precisione 2% f.s.

Prezzo L. 29.500



GENERATORE DI BARRE TV

Per il controllo della sensibilità del TV, della taratura approssimativa della MF video, della linearità verticale e orizzontale e della sintonia dei canali VHF e UHF durante l'installazione.
— Gamma 35-85 MHz.
— In armonia tutti gli altri canali.
— Taratura singola a quarzo.

Prezzo L. 19.800

DAVOLI

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

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



Fig. 8 - Foto del Complessino TBA 800 ATES realizzato con un potenziometro da 100 k Ω di ingresso. Si noti che questa realizzazione rispetto ad altri integrati del tipo presenta una impedenza molto elevata atta anche per microfoni ceramici e opera a 12 V anziché 9 V max.

spire complessive. Il primario di 100 spire (ecco fatto il rapporto 1/2) è stato collegato al lato carico dell'integratino con però 20 Ω in derivazione di sicurezza per non lasciare proprio senza carico in riposo il pilota. Saggia regola quando si opera con transistori e induttanze di trasferimento. Tanto di potenza ce n'era da buttare via.

Ripeto, la scelta del TAA 300 cadde sul fatto non tanto degli 0,8 W a 3 V (questa era una sec-

catura perché dovevo poi come ho fatto inserire uno zener) quanto sul fatto che bastavano 5 mV a pilotarlo.

Ho poi saputo di un altro circuito integrato della ATES (già in produzione) in TBA 800, molto interessante, come dati di lavoro; ecco le caratteristiche:

- Alimentazione: 12 V
- I a vuoto: soli 5-7 mA
- Potenza massima al 10% di distorsione: 2,3 W (cont.)
- Sensibilità di pilotaggio dei 2,3 W: 10 mV (guadagno di tensione di ben 400)
- Banda passante: circa 120 Hz-3 kHz
- Distorsione subito molto più bassa per potenze appena inferiori alla massima.

Sarebbe andato benissimo in quanto permetteva con i suoi 100 k ed anche più di ingresso, l'impiego anche di microfoni ceramici. Arrivò però in ritardo per il montaggio. Lo cito egualmente e lo consiglio decisamente in alternativa al TAA 300. Probabilmente sarà già in produzione un altro integrato di bassa frequenza della ATES, ancora più potente, da impiegare su autoradio quindi operante a 12 V e con oltre 4 W di uscita. C'è da fare dei bei pensieri per i Radioamatori, perché in questo modo il modulatore, spe-

cie per apparati trasmettenti a transistori di piccola potenza (2-3 W) è già pronto.

Rimane solo la seccatura di doversi progettare il trasformatore di modulazione con cui modulare oltre al finale anche tutti, o quasi, gli stadi precedenti. Consigliamo... di fare tante prese di prova su quel trasformatore di modulazione.

Dato che impiegavamo un microfono dinamico abbiamo impiegato un potenziometro da soli 5 k Ω con interruttore.

Dal bocchettone del microfono abbiamo ricavato:

- il polo caldo del trasformatore del Micro dinamico
- il polo freddo relativo che abbiamo collegato alla calza schermante ed a massa
- il polo di comando del pulsante.

Spiegheremo poi come con il comando del pulsante e del potenziometro abbiamo alimentato due relè per le uscite verso il Tx (trasmettitore a valvole).

Come risulta dallo schema, abbiamo introdotto una polarizzazione base di circa 0,1 V (Partitore da 1200 e 10 Ω) di alimentazione di base attraverso il trasformatore di pilotaggio. Obbedienti alle prescrizioni i due AD 142 si sono messi a consumare a riposo circa 45 mA l'uno. Altri 100 mA li abbiamo dedicati allo Zener da 8,5 V circa con cui abbiamo alimentato l'integrato pilota. Abbiamo disaccoppiato ovviamente gli stadi (sempre ottima regola questa) con 800 μ F 12 V in parallelo allo Zener stesso.

Due parole sui comandi. Per avere il massimo di praticità specie nei portatili occorre che:

- ci siano il minimo di comandi e siano bene raccolti.
- siano serviti con interruttori di capacità adeguata e quindi siano, se il caso, telecomandati con relè.

Ciò premesso, abbiamo impiegato, con il contatto del potenziometro, un microrelè SIEMENS ELETTRA da 12 V e 2 scambi da 5 A l'uno.

Con uno degli scambi abbiamo chiuso (mettendo in funzione il potenziometro da riposo), l'amplificatore stesso e con l'altro contatto i filamenti delle valvole a 12 V del trasmettitore.

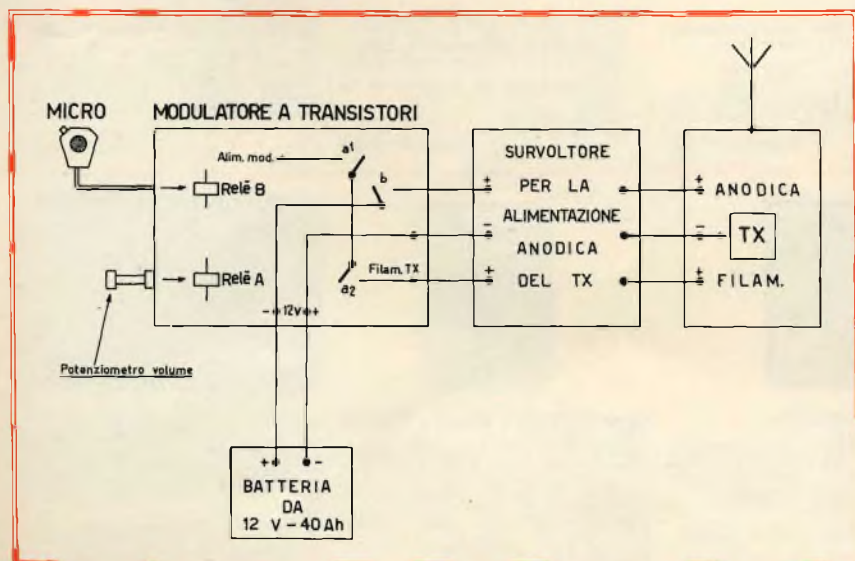


Fig. 9 - Schema dei collegamenti semplificati impiegati per comandare:

- con il potenziometro del volume l'alimentazione del modulatore e dei filamenti (Relè A)
- con il pulsante del Microfono l'alimentazione del survoltore per il trasmettitore (Relè B).

Con il comando del pulsante del micro abbiamo invece azionato un piccolo ma meraviglioso relè a 12 V con il quale si portano fino a 12 A e ciò per comandare l'alimentazione anodica; cioè o dynamator o convertitore a transistori.

Lo schema mostra ogni dettaglio della semplicissima disposizione di circuito. L'importante è stato adattare dei conduttori di adatta sezione caso per caso.

Per il comando dell'alimentazione anodica azionato dal pulsante del microfono in «Pusch - to - talk» abbiamo ad esempio usato filo di rame laccato da 1,6 mm di diametro, coperto in sterling di adatte dimensioni e robustezza.

Il tutto è stato terminato con collegamenti ad una basetta a 3 morsetti a vite; il centrale è stato collegato al morsetto negativo di alimentazione a 12 V ed un morsetto di lato (tramite il contatto b del relè B) all'alimentazione a 12 V del servoltore.

L'altro morsetto, il terzo, viene invece alimentato tramite il contatto a 2 per l'alimentazione verso il filamento dei tubi trasmettenti.

Con il contatto a1 si interrompe invece l'alimentazione del morsetto positivo al modulatore, quando si porta a riposo il comando del potenziometro di volume.

LA REALIZZAZIONE

Abbiamo fatto un montaggio sperimentale su legno coperto al solito di plastica autoadesiva e tutti i componenti sono in vista nelle foto che corredano l'articolo.

Diciamo subito che questo tipo di costruzione non può essere sufficiente a schermare nel modo più efficace l'apparato dai ritorni di radiofrequenze.

Noi l'abbiamo fatto funzionare provvisoriamente per prova ma avvolgendolo in un involucro metallico realizzato con una striscia di alluminio da 0,5 mm di spessore.

Ovviamente, data anche la sua destinazione di «portatile» è meglio prevedere una sistemazione in cofanetto metallico di dimensioni adatte e di buona robustezza.

La dissipazione non deve dare pensieri. La trasmissione avviene

durante il 50% circa del tempo della comunicazione in media. Possiamo quindi pensare di avere al massimo 3 W in tutto, dissipati all'interno di questo cofanetto metallico.

Si tenga presente inoltre che una scatola metallica potrà d'altra parte eliminare in pratica il dissipatore per i transistori di potenza che (anche perché non vengono continuamente eccitati in modulazione) possono benissimo venire montati sulle pareti della scatola metallica con qualche foro al punto giusto per emitter base e viti di fissaggio.

I 2 transistori di potenza sono stati comunque dotati nel montaggio sperimentale di un robusto dissipatore alettato.

Si noti la piccolezza del trasformatorino pilota. Chiunque potrà realizzarselo. E' utile come abbiamo detto il filo binato per la simmetria di eccitazione. E' un artificio validissimo ed oltretutto pratico.

Per la caduta dello Zener è sufficiente una sola resistenza di 3 W massimi. Noi ne abbiamo disposte due in parallelo per esigenze... di magazzino di QRA. Meglio ancora è adottare il TBA 200 della ATES che dà anche più sensibilità ed elimina lo zener.

Tutta l'alimentazione a 12 V fa capo a due morsetti rosso e nero, cioè positivo e negativo che sono stati collegati anche alla batteria al Ni-Cd da 3 Ah che abbiamo recentemente pubblicato.

I RISULTATI

Disponiamo dei seguenti strumenti di misura in parte di nostra dotazione, in parte gentilmente forniti dalla G.B.C.

— Generatore di bassa frequenza UNA-EM 96R ad onde sinusoidali e quadre da 10 Hz a 1 MHz con attenuatore incorporato da 1 mV a 10 V di uscita su scatti di attenuatore da 600 Ω .

— Distorsimetro e millivoltmetro UNA-CS 27R per la banda 10 Hz-100 kHz con sensibilità come millivoltmetro da 1 mV a 100 V fondo scala, da 10 Hz a 1 MHz.

— V.T.V.M. a Fet con puntale a pinza modello R125 a 10 M Ω di impedenza.



Fig. 10 - Dettagli del micro-relè a 12 V di tipo specialissimo e di costo veramente modesto, che si presta a realizzare commutazioni a Radiofrequenza con bassa capacità fra i terminali e con una notevole corrente (1A) con protezione in coppa plastica.

— Misuratore di potenza UNA-CS 10R da 10 W massimi regolabile a piacere in carico da 2,5 a 20.000 Ω con sensibilità da 1 mW a 10 W in 4 comode portate e riferimento di lettura in dB.

Con questi strumenti fare la messa a punto e la verifica delle condizioni di lavoro è stato molto facile.

Per prima cosa si è collegata la uscita a bassa impedenza del trasformatore di uscita al wattmetro ed al distorsometro.

Si è misurato un rumore di fondo a potenziometro aperto ed a microfono inserito di 5,5 mV.

Poi si è collegato in ingresso al potenziometro, disconnettendo il microfono, il generatore in modo da entrare con qualche mV.

Si è constatato: bande quasi piatte da 400 a 4.500 Hz e taglio progressivo per le frequenze inferiori e superiori; taglio prevalentemente dovuto al trasformatore di uscita. Si sono avuti 4 dB in meno a 300 Hz ed a 6000 Hz.

L'impedenza di migliore resa in potenza è stata trovata per tentativi in 5 Ω .

La sensibilità a 1000 Hz per 10 W misurati al secondario è risultata di circa 1 mV solamente. Nessuna tendenza all'innesco! Solo i lamierini del trasformatore di uscita «cantavano» un po' quando si arriva ai 10 W.

La distorsione totale è risultata dell'8,7% a 1000 Hz per 10 W e

AMPLIFICATORE TELEFONICO UK 90



Il circuito dell'UK 90 è dotato di tre caratteristiche interessanti: elevata qualità, ridotto consumo ed alta sensibilità, che lo rendono utile in svariati impieghi. L'UK 90 pur essendo stato progettato quale ausilio telefonico per consentire l'ascolto in altoparlante, si presta a funzionare come amplificatore ausiliario ed autonomo di rapido impiego, accoppiabile a radio, fonovaligie, televisori, senza bisogno di effettuare alcun collegamento. Può essere particolarmente utile per i deboli di udito se impiegato in unione ad un auricolare. La sua potenza d'uscita è di 150 mW, l'impedenza di 8Ω e l'alimentazione di 9 Vc.c.

Prezzo netto imposto **L. 3.900**

REPERIBILE PRESSO TUTTI I PUNTI DI VENDITA DELL'ORGANIZZAZIONE G.B.C.



di 7,2% per la stessa frequenza a 5 W di uscita.

La verifica del «noise» presente nel residuo totale del filtro RC del distorsimetro, è risultata accettabile sotto tutti i punti di vista.

La manovra del Distorsimetro è semplicissima. Si dispone il commutatore fondamentale su «livello» e si regola quello delle portate sulla posizione «Meter Range».

Dopo di ché si regola la sensibilità con l'apposito comando fino a portare l'indice dell'ampio strumento sul fondo scala.

Si commuta poi il primo comando su «Distorsione» e si regolano i 3 bottoni di Regolazione (base grossolana e fine) per il minimo di lettura. Ciò fatto si regola la scala della distorsione e si procede alla lettura. Il CS 27R, tenuto conto che arriva poi fino ai 100.000 Hz come distorsione, ed al MHz come millivoltmetro, è veramente un ottimo strumento, di costruzione poi robustissima e tra l'altro facilmente sovrapponibile in comoda posizione al generatore EM 96R.

Il Voltmetro a Fet ci è stato utilissimo per controllare le polarità specie la prima scala da 1 V fondo scala.

La distorsione riscontrata è più alta di quella di un normale controfase ma dobbiamo osservare che non è stato introdotto nessun elemento di controreazione e che si opera con un trasformatore tutt'altro che di alta fedeltà: anzi, abbiamo tagliato gli acuti con un condensatore da $0,5 \mu F$ tra i collettori degli AD142.

Sotto questo profilo l'impiego dell'integrato della ATES come pilota oltre che a eliminare la necessità di uno Zener 8-9 V taglierebbe precisamente nella prescritta banda dei 3000 Hz massimi.

E' anche per questo che lo consigliamo vivamente al posto del TAA 300. Abbiamo fatto qualche prova sui 144 MHz schermando il Modulatore come si è detto e con buoni risultati.

Ci hanno dato controlli di ottima modulazione, un po' cupa ma si trattava dell'Astatic, microfono per SSB che avevamo usato allo scopo e del TBA 800 dell'ATES che tagliava a dovere gli acuti.

ADATTATORE PER CASSETTE STEREO 8 TCA-46



Questo interessante apparecchio consente di ascoltare le cassette di tipo normale con apparecchi stereo 8.

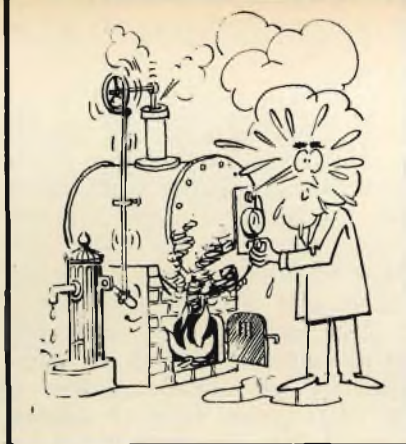
Caratteristiche tecniche

6 transistori + 7 diodi
Alimentazione:
11 ÷ 25 Vc.c.
Wow e Flutter: 0,5%
Dimensioni: 110x250x45

Prezzo netto imposto **L. 22.500**

Reperibile presso tutti i punti di vendita G.B.C.

a cura di FRANTOS



**elettronica
industriale**

APPLICAZIONI DEL THYRATRON A CATODO FREDDO Z803U

Riportiamo in questo articolo alcuni esempi di impiego del thyatron a catodo freddo Z803U.

Il thyatron a catodo freddo Z803U presenta, come un semiconduttore, il vantaggio di non aver bisogno di una corrente di accensione. Questa caratteristica permette il funzionamento quasi immediato di questo tubo ed inoltre si può lasciare un apparecchio equipaggiato di questo tubo sotto tensione in quanto il consumo è estremamente basso quando l'apparecchio è a riposo, cioè quando il tubo non è conduttore. Questa proprietà è estremamente interessante per degli apparecchi che servono a controllare in permanenza un determinato fenomeno. Vedremo, prima di riportare le applicazioni, di dare qualche particolarità di questi tubi.

Un triodo a catodo freddo comporta tre elementi: un catodo (freddo) come dice il suo nome, un anodo ausiliario, spesso chiamato «starter», che presentiamo nello schema di fig. 1 con il simbo-

lo di una griglia in quanto questo elettrodo gioca lo stesso ruolo della griglia di comando di un thyatron normale a catodo caldo, e un anodo.

Il tipo Z803U comporta, quindi, un elettrodo supplementare chiamato elettrodo di preionizzazione. Collegato al lato positivo della sorgente ad alta tensione per mezzo di una resistenza da $10M\Omega$ questo elettrodo ha per funzione di provocare una ionizzazione preliminare nel tubo per mezzo di una debole corrente di scarica (in generale $10 \mu A$, mai più di $25 \mu A$).

Il vantaggio principale di questo sistema è che il tubo è, per questo fatto insensibile alle variazioni della luce ambiente e che l'innesco della scarica principale all'oscurità completa non comporta alcuna difficoltà.

Questo sistema di stabilizzazione di funzionamento è così efficace che una variazione della tensione anodica compresa fra 290 e 170 V non provoca che una variazione dell'1% della tensione di innesco.

Il tubo Z803U è di tipo Noval avente un diametro di 22 mm, un'altezza di 44,5 mm compreso i piedini, in fig. 1 sono riportati i collegamenti dei piedini.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione anodica max	290 V
Gamma di funzionamento della tensione anodica	$170 \div 290$ V
Tensione d'arco (fra anodo e catodo)	105 V
Tensione minima dell'elettrodo di preionizzazione	150 V
Tensione nominale di innesco	132 V
Valore di picco della corrente catodica	60 mA
Corrente catodica media	15 mA
Corrente di preionizzazione	$2 \div 15 \mu A$

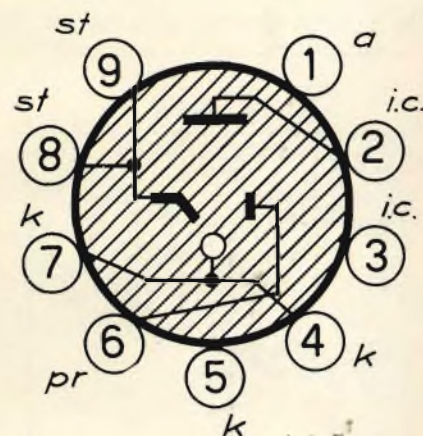


Fig. 1 - Schema di collegamento degli elettrodi del tubo Z803U.

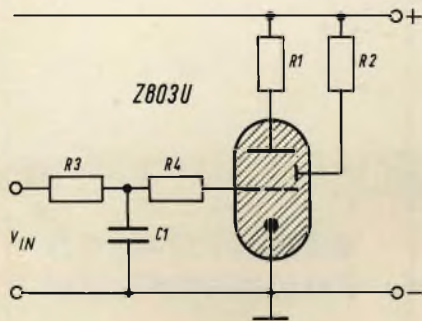


Fig. 2 - Sistema di innesco di un thyatron a catodo freddo Z803U.

Per far funzionare il thyatron a catodo freddo Z803U, si deve ionizzare il riempimento gassoso.

E' dunque possibile come abbiamo già detto in precedenza, provocare la scarica principale fra catodo e anodo al momento propizio.

Per innescare il tubo, si può fare appello alla scarica di un condensatore fra la griglia di comando e il catodo a una tensione continua.

Il montaggio rappresentato in fig. 2 richiama i due sistemi.

INNESCO PER MEZZO DI CONDENSATORE

In primo luogo, si devono determinare, secondo le caratteristiche ricordate prima, i valori degli elementi utilizzati nel montaggio allo scopo di ottenere la tensione richiesta per l'innesco.

Per innescare il thyatron Z803U per mezzo di un condensatore C1 (fig. 2), questo deve, secondo i dati ricordati avere un valore minimo di:

2700 pF per $V_a = 170$ V

1000 pF per $V_a \geq 200$ V

A questo valore di capacità si rapporta ugualmente un certo va-

lore di resistenza per R_4 , che deve funzionare da limitatore di scarica. Per dei valori di C_1 aventi fino a 4700 pF, il valore di R_4 può essere nullo. Per dei valori compresi fra 4700 pF e 15 nF, questo valore sarà di $2200 \Omega (\pm 20\%)$.

Al di sopra di 15 nF, R_4 prenderà un valore di $5600 \Omega (\pm 20\%)$. R_3 avrà un valore massimo di 10 M Ω ; questo valore è determinato dalla corrente dell'elettrodo di preionizzazione.

INNESCO PER MEZZO DI UNA TENSIONE CONTINUA

Come abbiamo già detto, un thyatron a catodo freddo Z803U può anche essere innescato per mezzo di una tensione continua.

Si può allora eliminare il condensatore C_1 di fig. 2. In questo caso, si deve prendere per R_3 un valore per il quale la corrente di sganciamento è almeno uguale alla corrente di trasferimento di questo elettrodo (corrente avente un valore al di sopra del quale la scarica principale non ha più luogo).

Questa corrente ha un valore di 50 μ A per $V_a = 240$ V. Durante il periodo conduttore, i diversi elettrodi (anodo, innesco ed elettrodo di preionizzazione) hanno tendenza a conservare una tensione superiore di 105 V alla tensione catodica.

Per un thyatron innescato, poi disinnesco, la tensione riprende rapidamente il valore statico normale della scarica del dispositivo di scatto. Così per esempio, la tensione di sganciamento può essere inferiore di 2 V al valore normale, 20 ms, dopo la rottura che succede a un impulso di 60 mA di una durata di 10 ms. Questo fenomeno non è importante che se si tratta di un impiego intermittente ad alta frequenza. Si può ridurre questo ritardo, sia diminuendo la corrente di sganciamento, sia diminuendo i tempi durante i quali circola questa corrente. Questo ritardo può essere trascurato per i circuiti ad autoestinzione che descriveremo. Vediamo ora di descrivere qualche esempio di impiego del thyatron Z803U.

TEMPORIZZATORE, RELE' RITARDATO

La fig. 3 rappresenta lo schema completo di un temporizzatore con circuito ritardatore alimentato da una tensione stabilizzata ottenuta per mezzo di due tubi 85A2 in serie. In questo circuito, il tempo di apertura e di chiusura si eleva a 8 secondi con gli elementi usati: questo tempo si può modificare usando per R_1 e C_1 degli altri valori. In questo caso, e per il valore di 8 s, R_1 sarà una resistenza di valore elevato (5 M Ω) e a grande stabilità; il condensatore C_1 avrà un valore di 1 μ F e dovrà essere a perdite molto basse. Per calcolare la costante di tempo, basandosi sul valore reale di R_1 e C_1 , si applicherà la formula $T = 1,6 R_1 \times C_1$. Questa formula permette di trovare degli altri valori di ritardo per modificare i valori di R_1 e di C_1 .

Questo circuito funziona secondo il principio seguente. Allo stato di «riposo», S_1 è chiuso e la tensione nel punto A si pone vicino al potenziale di massa (in effetti la tensione totale di 250 V fra la sorgente e la massa si ripartisce sugli elementi seguenti: 100 k Ω , 5 M Ω e 100k Ω).

Con l'apertura di S_1 , C_1 si carica seguendo una curva esponenziale fino all'innesco del dispositivo di scatto. Il tubo Z803U diventa allora conduttore. In questo momento, il relè (funzionante a 25 mA) sarà eccitato. Per questo fatto, C_1 è chiuso e messo in parallelo con il thyatron. Se si è preso per R_1 un valore tale che la tensione nel punto B presenta un valore inferiore alla tensione di innesco del tubo, questo si estenderà e sarà messo fuori circuito.

Calcoliamo ora il valore della resistenza R (alimentazione degli stabilizzatori). Il valore medio della corrente dei tubi 85A2 sarà di 6 mA. Si può allora calcolare il valore di R :

$$R = V_{HT} - (V_{arc} \text{ 85A2}) / 6 \cdot 10^{-3} = 250 - 270 / 6 \cdot 10^{-3} = 13 \times 10^3 \Omega.$$

In questo calcolo trascuriamo la corrente di innesco; questa è molto bassa ($2 \div 25 \mu$ A). Ricordiamo ancora che il potenziometro gioca un doppio ruolo: esso facil-

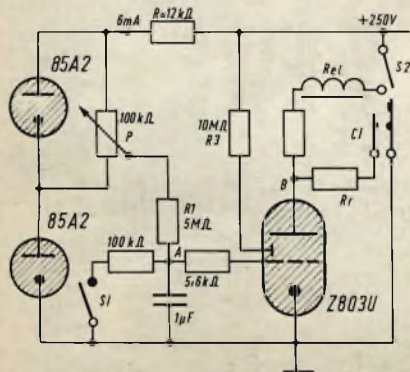


Fig. 3 - Montaggio di un relè ritardato.

il cambiadischi stereo più



ELAC



CAMBIADISCHI STEREO ELAC MOD. MIRACORD 610

Cambiadischi stereo HI-FI completamente automatico, con possibilità d'impiego come giradischi a funzionamento continuo ● 4 velocità ● Motore asincrono a quattro poli ● Braccio in lega leggera ● Pressione d'appoggio regolabile da 0 a 6 g ● Dispositivo di compensazione antiskating ● Comandi a tasto ● Completo di cartuccia STS 244 - 17 ● Alimentazione 110÷220 V - 50/60 Hz ● Peso del piatto 1,3 kg ● Dimensioni 340×270 mm.



**nuovissimo
pratico
completo**

N. G.B.C. RA/0594-00

IN VENDITA PRESSO TUTTI I PUNTI DELL'ORGANIZZAZIONE

G.B.C.
Italiana

IN ITALIA.

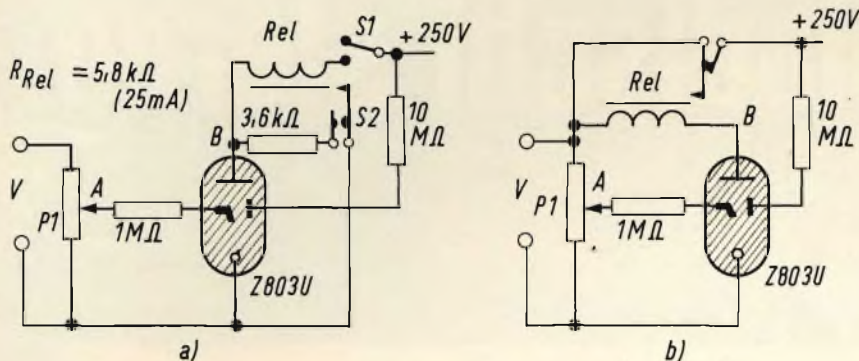


Fig. 4 - Circuiti di protezione contro le sovratensioni.

ta l'innesco del secondo tubo 85A2 e la regolazione della soglia dell'innesco del dispositivo di scatto.

Possiamo anche calcolare il tempo θ , per esempio il tempo trascorso fra la chiusura di S_1 e la ionizzazione del tubo Z803U.

Questo tempo è principalmente funzione del carico di C_1 (1 μ F) attraverso la resistenza R_1 (5 M Ω) e la tensione di base di questa resistenza.

All'inizio $\theta = C_1 \cdot R_1$ per 63% del valore nominale della tensione dell'alimentatore. In pratica, sarà sufficiente moltiplicare $\theta = C \times R$ per 100/63 o $C \cdot R \times 1,58$ per trovare questo tempo in secondi.

La resistenza del relè usata non è più critica e dipende in gran parte dalla tensione di alimentazione e dalla tensione d'arco del tubo Z803U.

Si può trovare il valore applicando la formula:

$R_{rel\epsilon} = V_{(alim.)} - V_{(arc.)} / I$ (Z 80 3U) ciò che dà nel nostro caso:

$R_{rel\epsilon} = 250 - 105/25 \times 10^{-3} = 5.800 \Omega$ per $I = 25$ mA.

Si consiglia di non superare il valore di 5800 Ω in quanto allora la corrente può prendere un valore troppo basso per la eccitazione del relè, la caduta di potenziale sull'anodo, durante l'innesco, può essere così grande che il tubo si spegne.

Calcoliamo quindi il valore di R_f , resistenza caricata dalla estinzione del tubo. Sappiamo che è sufficiente per questo diminuire la tensione al punto B fino a che il suo valore sia inferiore alla tensione d'arco, per esempio 90 V.

Se conosciamo il valore di corrente che attraverserà il relè (in questo caso 25 mA), sarà sufficiente applicare la legge di Ohm per trovare il valore cercato:

$$R_f = 90/25 \cdot 10^{-3} = 3600 \Omega$$

Segnaliamo ancora che la corrente che attraversa il ramo (relè + R_f) sarà in realtà leggermente più elevato e raggiungerà un valore totale:

$$V_{(alim.)}/(rel\epsilon) + R_f = 250/5800 + 3600 = 250/9.400 = 28 \text{ mA.}$$

La prima messa in servizio del sistema si fa con l'apertura del ramo (+ relè + R_f + tubo) per mezzo del commutatore S_2 .

Questo montaggio permetterà di ottenere dei tempi che presentano una tolleranza molto bassa (inferiore all'1%). Dall'altra parte, si può passare dalla stabilizzazione per mezzo del tubo 85A2 se ci si accontenta di una tolleranza più grande o se la tensione di rete è molto stabile.

L'alimentazione per la carica di C_1 con una tensione filtrata dà in generale dei buoni risultati.

Riportiamo ora gli schemi di due circuiti, che servono a proteggere diversi apparecchi contro la sovratensione. Il primo sistema (figura 4a) può essere impiegato per il comando di un sistema di protezione o per la messa in funzionamento di un dispositivo di avvertimento che indica l'apparizione di una sovratensione.

La tensione di cui si deve controllare il valore viene applicata all'ingresso. Per mezzo di P_1 si regolerà il valore di soglia dell'innesco del tubo Z803U.

Quando la tensione sul cursore di P_1 raggiunge un valore superio-

re a quello della tensione di innesco del tubo, questo diventa conduttore ed entra in funzione un relè che fa parte del circuito anodico.

Questo relè può comandare sia un sistema di protezione che interrompere la tensione, sia un dispositivo di avvertimento, sia i due elementi. Lo stesso relè può essere usato per la chiusura di S_2 perché una resistenza di 3600 Ω è messa in parallelo con il thyatron.

Si produce nel punto B una caduta di tensione che toglie l'innesco al thyatron, allorché la corrente continua ad attraversare questa resistenza e il relè. Il sistema avvertitore o il sistema di interruzione dell'alimentazione resta in funzionamento senza che il thyatron entri in gioco fino a che le condizioni normali di funzionamento siano ristabili.

La scelta del potenziometro e la posizione del cursore dipenderanno integralmente dalla tensione da controllare. Questo potenziometro può avere un valore elevato in quanto il consumo nel circuito di regolazione del thyatron è molto basso. E' sufficiente scegliere una regolazione per la quale la tensione nel punto A è superiore alla tensione di innesco quando la tensione V supera un certo valore.

Il circuito riportato in fig. 4b, è un dispositivo di sicurezza che pilota in permanenza la tensione V . Quando questa tensione applicata all'ingresso del circuito, supera un determinato valore prima per la regolazione del potenziometro, il tubo diventa conduttore. Ne risulta l'eccitazione del relè e la interruzione di corrente che attraversa il tubo. In questo istante, il contatto si chiuderà, provocando così l'innesco del tubo e il fenomeno. Tanto che la tensione è superiore a un valore determinato, si ottiene nel punto B un segnale sotto forma di impulsi. Si può usare questo segnale per la regolazione della tensione di alimentazione o la messa in funzionamento di un dispositivo avvertitore.

Quando V cade al di sotto del valore di sicurezza, il tubo si spegne: si comprende allora che la tensione nel punto A non può raggiungere il valore critico.

una interessante polemica sulla disposizione degli altoparlanti

a cura di L. BIANCOLI

**alta
fedeltà**

Uno dei problemi che maggiormente interessano gli appassionati di Alta Fedeltà è quello che concerne la posizione ideale in cui conviene installare gli altoparlanti in un locale: l'opinione più diffusa in merito è che il rendimento acustico sia migliore usufruendo a tale scopo degli angoli, indipendentemente dal fatto che si tratti di un impianto monofonico o stereofonico. Lo studio dettagliato di ciò che accade in tali circostanze, compiuto presso gli studi della B.B.C., che costituisce l'oggetto della nota che segue, dimostra invece il contrario.

In un precedente articolo intitolato «Prestazioni degli altoparlanti» e pubblicato dalla rivista *Wireless World*, veniva affermato che — senza alcuna eccezione — gli altoparlanti funzionano con una resa acustica assai migliore se vengono sistemati in un angolo. Questo punto di vista, col quale tutti sembrano concordare, non corrisponde invece ai risultati degli studi compiuti presso la B.B.C., pubblicati dalla stessa rivista.

Se vogliamo considerare il problema da un punto di vista storico, è stato possibile constatare che, col progressivo miglioramento della qualità dei suoni riprodotti dagli altoparlanti, gli effetti disastrosi che derivano dall'installazione di questi trasduttori negli angoli sono diventati sempre più evidenti. In particolare, il peggioramento della qualità dei suoni risulta pronun-

ciato principalmente nella gamma delle frequenze medie e delle frequenze basse di maggior valore.

In pratica, gli effetti della riverberazione sonora che derivano da questa posizione critica fanno sì che l'altoparlante acquisti una caratteristica della funzione responso/frequenza assai irregolare, per cui i suoni risultano assai più rimbombanti e «colorati».

Gli effetti riscontrati nei confronti delle frequenze più basse, risultano inoltre più pronunciati in occasione della riproduzione di musica polifonica prodotta da un organo, le cui componenti variano di livello a seconda della loro posizione lungo la scala.

Nelle sale di controllo sonoro della televisione britannica, questo fenomeno è risultato particolarmente pronunciato, in quanto la posizione più comoda per gli altoparlanti di controllo era stata scelta al di sopra di un gruppo di monitori dell'immagine, che era stato disposto in un angolo. Tale posizione di ascolto era stata determinata da una scelta forzata, in quanto il senso fortemente direzionale degli ascoltatori sul piano orizzontale rendeva sconsigliabile l'impiego di posizioni dell'altoparlante a lato dei monitori, mentre lo spazio presente al di sotto risultava normalmente occupato dai banchi di controllo e da altri ostacoli.

Per questo motivo, l'altoparlante di controllo venne normalmente disposto in prossimità del soffitto, e per giunta in un angolo, esattamente

te nella posizione preferita dall'Autore del precedente articolo di cui si è detto all'inizio.

La versione sospesa dell'altoparlante di controllo da studio tipo LSU/10 (adottato fin dal 1958) sembrava soddisfacente in tale posizione, a patto che si conferisse all'impianto di amplificazione una certa esaltazione delle frequenze gravi. Tuttavia, a seguito dell'allestimento del centro televisivo, e dell'introduzione dell'unità LS5/2A, avvenuta nel 1959, fu possibile riscontrare che questi altoparlanti, che funzionavano in modo assai soddisfacente nella maggior parte delle circostanze, fornivano prestazioni assai più scadenti dal punto di vista qualitativo quando venivano sospesi in un angolo, sebbene fosse spesso possibile superare tali inconvenienti almeno in parte, modificando le caratteristiche acustiche del locale. Recentemente, a seguito dell'introduzione dell'unità di controllo LS5/6, l'effetto derivante dall'installazione nell'angolo risultò ancora più evidente.

Per spiegare i fenomeni di cui sopra, sono state suggerite tre diverse ipotesi.

- 1 - La mancanza del carico sulla base dell'involucro contenente l'altoparlante, quando esso viene allontanato dal suo basamento, permette all'involucro stesso di vibrare più facilmente, conferendo al suono riprodotto un timbro speciale derivante da un certo numero di frequenze di risonanza.

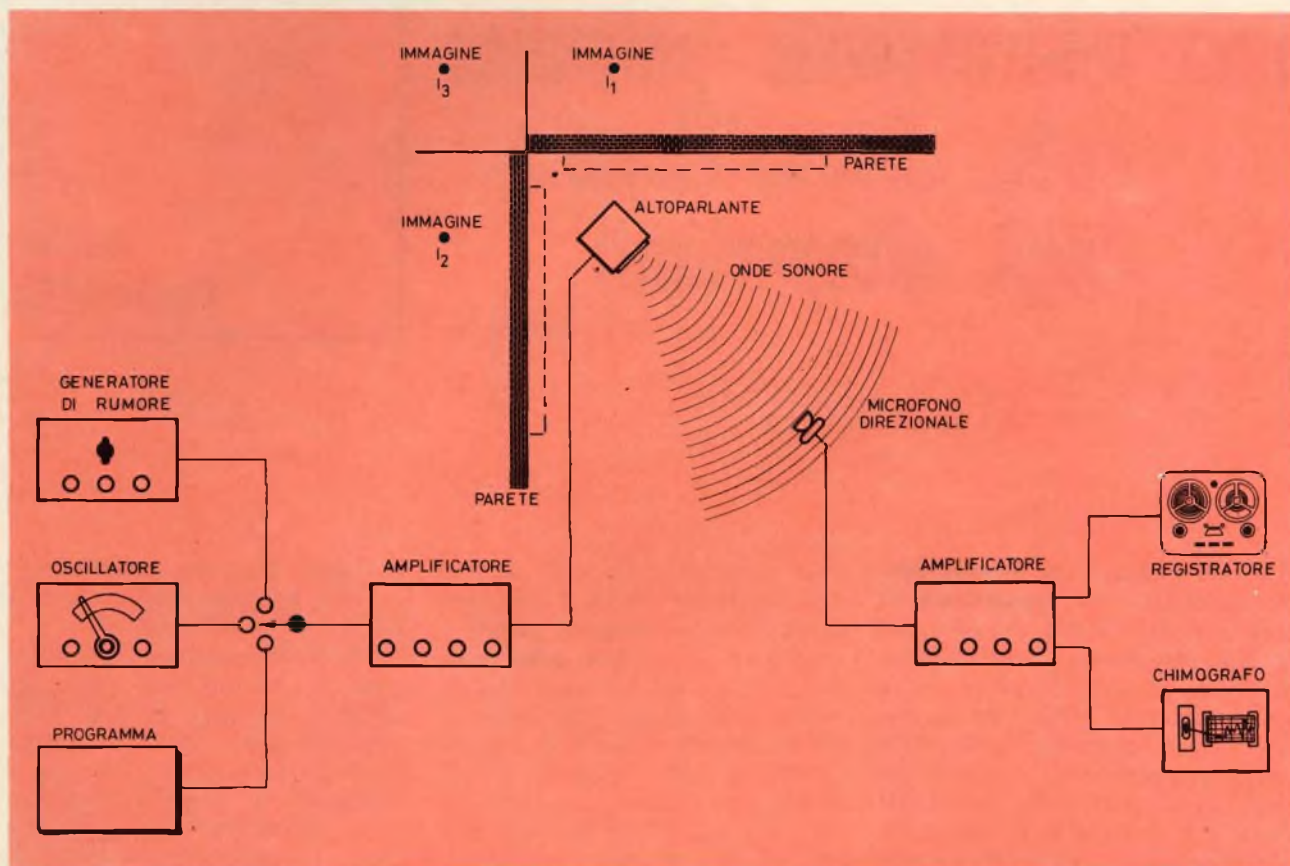


Fig. 1 - Sistemazione sperimentale adottata per svolgere le indagini descritte nell'articolo: l'altoparlante veniva usato per riprodurre i suoni amplificati provenienti alternativamente da un generatore di rumore, da un oscillatore con possibilità di modularne la frequenza dei segnali, e da una sorgente di programma musicale. Un microfono a cardioide percepiva i suoni che si propagavano nel locale, e — attraverso un amplificatore adatto — ne consentiva la registrazione sia su nastro magnetico, sia su nastro di carta tramite un chimografo.

- 2 - La variazione della qualità di riproduzione è dovuta totalmente agli effetti di interferenza tra i suoni diretti provenienti dall'altoparlante propriamente detto, e quelli riflessi dalle pareti e dal soffitto, in prossimità dello stesso trasduttore.
- 3 - Gli effetti riscontrati hanno un'origine psicologica, associata con quelli derivanti dalla direzione non naturale o comunque insolita delle onde sonore che raggiungono l'ascoltatore. Ciò è assai difficile da controllare per cui le prime due ipotesi vennero esaminate per prime.

Per controllare l'esattezza della prima ipotesi, vennero eseguite delle prove di ascolto, impiegando come segnale sia delle semplici conversazioni con voce umana, sia dei programmi musicali, tenendo l'altoparlante appoggiato sul suo basamento, in prossimità di un muro, ed anche sollevandolo di poco al di

sopra del basamento stesso, mediante l'impiego di una fune e di una puleggia.

Questa prova non permise di riscontrare alcuna differenza nella qualità sonora, e fu quindi possibile concludere che le eventuali vibrazioni della parete inferiore del mobile non erano responsabili dell'inconveniente.

Se le interferenze derivanti dai fenomeni di riflessione erano responsabili del peggioramento qualitativo, in tal caso altre precedenti esperienze potevano indicare che la loro ampiezza sarebbe stata paragonabile a quella delle onde sonore dirette, e che l'uscita di un microfono disposto in una posizione di ascolto avrebbe dovuto presentare una serie di fluttuazioni facilmente identificabili.

Ciò premesso, la figura 1 illustra la disposizione usata per eseguire gli esperimenti relativi al controllo dell'ipotesi secondo la quale il peggioramento qualitativo era dovuto

alle riflessioni da parte delle pareti e del soffitto. Per maggior chiarezza, la sistemazione è stata rappresentata in forma grafica soltanto in rapporto alle due dimensioni orizzontali, in quanto l'estensione alla terza dimensione è del tutto ovvia.

Nei confronti di pareti ad angolo retto tra loro, vengono a formarsi tre immagini sonore, rappresentate nel disegno dai simboli I_1 , I_2 ed I_3 . Se le pareti non fossero tra loro ad angolo retto, in tal caso l'immagine I_3 risulterebbe suddivisa in due immagini supplementari, sebbene — per la maggior parte delle strutture architettoniche — queste due immagini riescano del pari a fondersi tra loro rispetto alle lunghezze d'onda dei suoni che ci interessano. Naturalmente, si formano immagini corrispondenti anche nel soffitto.

Durante le prove, l'altoparlante potrebbe essere fatto funzionare col

cosiddetto «rumore rosa», nonché con toni puri modulati entro una gamma compresa tra ± 63 Hz, e con un ritmo di dieci volte al minuto secondo, oppure con un programma musicale proveniente da una registrazione.

Per attenuare gli effetti derivanti da altre riflessioni da parte delle pareti, venne usato un microfono direzionale con responso a cardioide, ed inoltre l'uscita dell'amplificatore al quale esso faceva capo poteva essere registrata sia su di un nastro magnetico, sia su di un chimografo a nastro di carta scorrevole.

La figura 2 illustra le caratteristiche abbastanza stabili, ottenute sistemando l'altoparlante in posizione simmetrica nello spazio delimitato da un angolo, in un locale con superfici delle pareti de-sonorizzate, tranne che in corrispondenza dello angolo. Il microfono si trovava alla distanza di 130 cm al di sopra del pavimento, lungo l'asse orizzontale dell'altoparlante.

La figura 3 è uno dei grafici rilevati col chimografo, che illustra la curva ottenuta in un locale di ascolto tenendo l'altoparlante in una posizione asimmetrica rispetto alle pareti. Queste curve — naturalmente — rappresentano l'effetto combinato delle caratteristiche intrinseche dell'altoparlante e dei fenomeni di riverberazione del locale, e non devono in alcun modo essere confuse con quelle che caratterizzano il solo altoparlante.

Rispetto al grafico di figura 3, la curva di figura 2 denota una serie di valori massimi e minimi in corrispondenza delle frequenze basse e medie, in quanto i massimi si verificano in corrispondenza di 50, 280, 630 e 950 Hz, i cui picchi raggiungono il livello di 11 dB; con frequenze elevate — inoltre — si riscontra una serie di interferenze. Le prove di ascolto con l'altoparlante impiegando sia «rumore rosa» sia suoni di voce umana, nelle condizioni corrispondenti a quelle di cui alla figura 2, denotavano una colorazione acustica ben definita immediatamente al di sotto della frequenza di 300 Hz, il che concorda con il picco principale riscontrato in quella gamma.

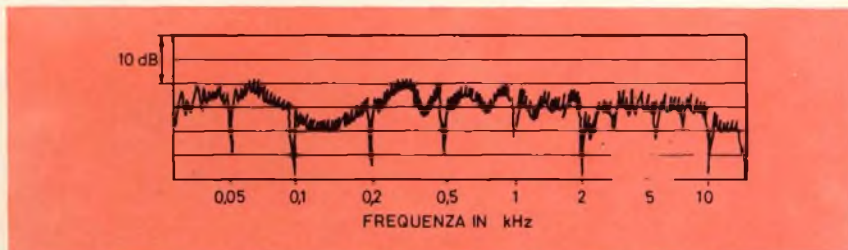


Fig. 2 - Caratteristica della funzione responso/frequenza, ottenuta disponendo l'altoparlante in posizione simmetrica nella parte superiore di un angolo del locale. Il segnale riprodotto era un tono puro a frequenza modulata.

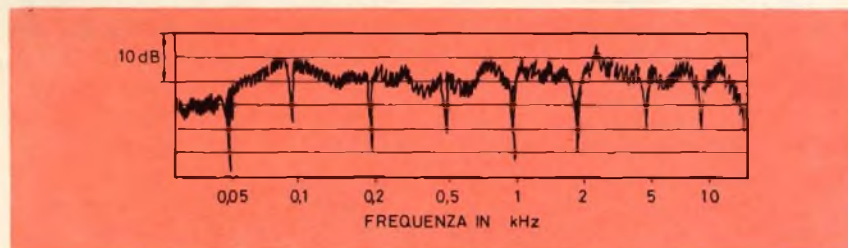


Fig. 3 - Andamento della stessa curva, rilevata però con una posizione asimmetrica dell'altoparlante rispetto alle pareti di un locale appositamente attrezzato per l'ascolto.

E' quindi abbastanza evidente che le alterazioni acustiche riscontrate nei confronti delle frequenze gravi si abbinano ai suddetti picchi.

Nel grafico di figura 4, la curva A illustra il risultato presunto della pressione sonora fornita dall'altoparlante, e le sue immagini calcolate in base alla normale somma vettoriale, con i dati che seguono:

- 1 - Le misure delle posizioni relative dell'altoparlante e del microfono.
- 2 - Il presupposto di un valore del 90% per il coefficiente di riflessione da parte delle pareti, senza variazioni di fase significative nelle onde riflesse.
- 3 - Supponendo che le due immagini presenti direttamente sul retro dell'altoparlante potessero essere ignorate. Una di esse si forma a seguito di due riflessioni successive, e l'altra a seguito di tre, ed entrambe si formano per effetto di irradiazione sonora all'interno di un piccolo angolo solido sul retro dell'altoparlante, dove tale irradiazione è in ogni caso di lieve entità; diversamente, si poteva partire dal presupposto che l'altoparlante fosse del tipo omnidirezionale.

La curva B del grafico di figura 4 è una riproduzione semplificata di una parte del grafico di figura 2, volutamente spostata rispetto alla curva A. L'analogia tra le due curve è sufficientemente pronunciata, per confermare che l'interferenza dovuta alle riflessioni delle pareti che costituiscono l'angolo rappresenta una spiegazione soddisfacente dei fenomeni riscontrati per frequenze gravi.

Mano a mano che la frequenza viene aumentata, le fluttuazioni osservabili nel grafico di figura 2 variano di profondità a causa delle variazioni di direzionalità dell'alto-

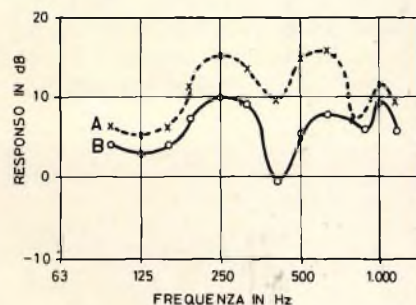


Fig. 4 - Caratteristiche calcolate della funzione responso/frequenza, disponendo l'altoparlante in un angolo del locale: la curva A rappresenta il risultato calcolato rispetto alle tre immagini dirette e più forti; la curva B è stata invece derivata dal risultato ottenuto con la curva di cui alla figura 2.

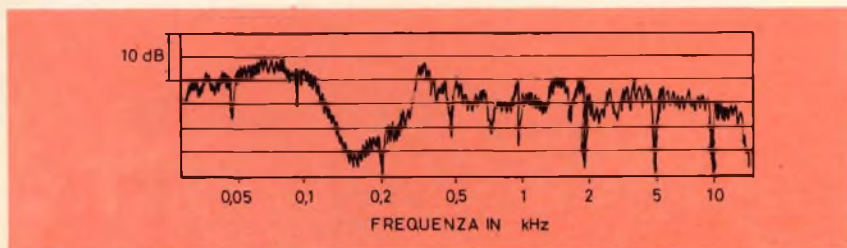


Fig. 5 - Grafico illustrante il risultato ottenuto disponendo l'altoparlante in una posizione asimmetrica, con un tono puro a frequenza modulata.

parlante, e dei reciproci effetti delle immagini in corrispondenza di diversi valori di distanza.

Tuttavia, a partire dalla frequenza di 3 kHz, il grafico assume un andamento più regolare, probabilmente in quanto per quei suoni entra in funzione il «tweeter» che provoca una distribuzione laterale dei suoni più uniforme; ciò provoca la presenza di riflessioni più intense da parte delle superfici prossime. Le fluttuazioni sembrano però essere ancora riferite dal punto di vista armonico al valore di 270 Hz.

Il grafico di figura 5 rappresenta invece un andamento piuttosto stabile, al confronto con la curva di figura 2, ed è stato ottenuto dopo aver spostato l'altoparlante dalla sua posizione simmetrica per circa 45 cm in direzione parallela rispetto ad una delle pareti. In questa posizione, le lunghezze dei percorsi a partire da due delle immagini primarie sono diverse, e le fluttuazioni sono quindi ridotte nei confronti delle frequenze più basse.

Successivamente, venne rilevata un'altra curva di responso con una posizione simmetrica rispetto all'angolo ed al pavimento, ma predisponendo su quest'ultimo un tappeto. Le fluttuazioni rispetto alle frequenze gravi risultarono simili a

quelle riscontrate nel grafico di figura 2, ma quelle riscontrate nei confronti delle frequenze elevate risultarono invece assai meno pronunciate, probabilmente a causa dell'effetto di assorbimento da parte del tappeto.

Il grafico di figura 6 illustra gli effetti disastrosi riscontrati sistemando l'altoparlante esattamente nell'angolo, in modo che il mobile fosse in contatto diretto con ciascuna delle due pareti convergenti.

L'evidenza del fenomeno riscontrato dimostra che l'interferenza tra i suoni riflessi e quelli diretti è di per se stessa sufficiente a spiegare gli effetti misurabili delle condizioni in cui l'altoparlante viene fatto funzionare. Tutto ciò corrisponde anche alle osservazioni soggettive che costituivano il punto di partenza dell'indagine svolta.

Può però risultare piuttosto sorprendente il fatto che queste intense fluttuazioni che sussistono anche nelle curve migliori, come ad esempio quelle di figura 3, non rendono l'altoparlante completamente inaccettabile in qualsiasi altra situazione diversa da quella che sussiste in un locale attrezzato alle prove in campo libero; chiunque può però osservare che — normalmente — non è possibile notare le fluttuazio-

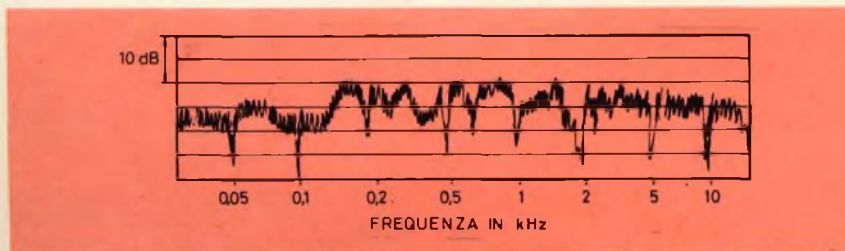


Fig. 6 - Grafico illustrante gli effetti derivanti dalla sistemazione di un altoparlante in un angolo, facendo in modo che l'involucro fosse in contatto diretto con le pareti convergenti. Il segnale riprodotto è sempre un tono puro a frequenza modulata.

ni, anche se molto violente, quando esse sono dovute alle caratteristiche intrinseche del locale; tali fluttuazioni devono invece esercitare una evidente influenza sulla viva voce in un locale qualsiasi.

Le facoltà di ascolto bi-auricolare e l'analisi della teoria di funzionamento dei centri nervosi attribuiscono alle onde dirette l'importanza maggiore.

Partendo dunque dal presupposto che gli effetti citati siano completamente dovuti alle interferenze, esistono in tal caso tre metodi alternativi per migliorare la riproduzione da parte di un altoparlante sistemato in un angolo.

- 1 - Assorbire i suoni che urtano contro le superfici prossime. Ciò impone naturalmente l'impiego di mezzi assorbenti assai efficaci lungo le pareti, con caratteristiche di assorbimento soddisfacenti entro l'intera gamma delle frequenze acustiche. In pratica, si tratta dunque di applicare dei pannelli in modo da coprire una quantità sufficiente delle superfici che si trovano intorno alla posizione in cui è sistemato l'altoparlante. Un materiale adatto a tale scopo può essere costituito da uno strato di lana di roccia dello spessore di 5 cm, protetto da un tessuto del tipo a tela di sacco, e sistemato sulle pareti ad una distanza di 15 cm, in modo da formare un'intercapedine.
- 2 - Attribuire all'altoparlante una posizione asimmetrica, scelta preferibilmente in modo da eliminare la maggior parte delle fluttuazioni.
- 3 - Evitare il più possibile di installare gli altoparlanti negli angoli, ciò che permette di ottenere indubbiamente i risultati migliori.

L'opportunità di controllare la esattezza di questa conclusione si presentò nella sala di controllo acustico dello Studio 1, presso il centro televisivo. Un altoparlante del tipo LS5/2, che presentava notoriamente una riproduzione di alta qualità sistemandolo in prossimità del pavimento, funzionava invece in modo non del tutto soddisfacen-

POTENZIOMETRI A CURSORE

**VALORI
STANDARD
k Ω**

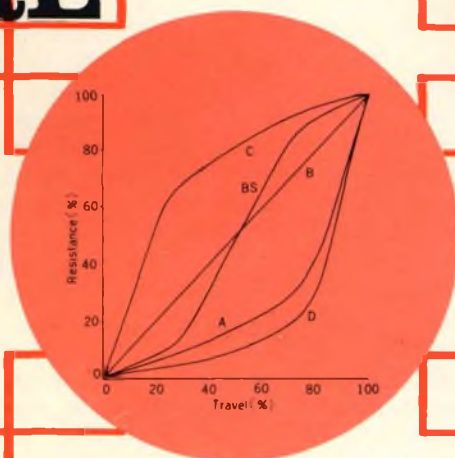
1 - 2 - 5 - 10 - 20 - 50
100 - 200 - 500
1000 - 2000

TOLLERANZA

$\pm 30\%$

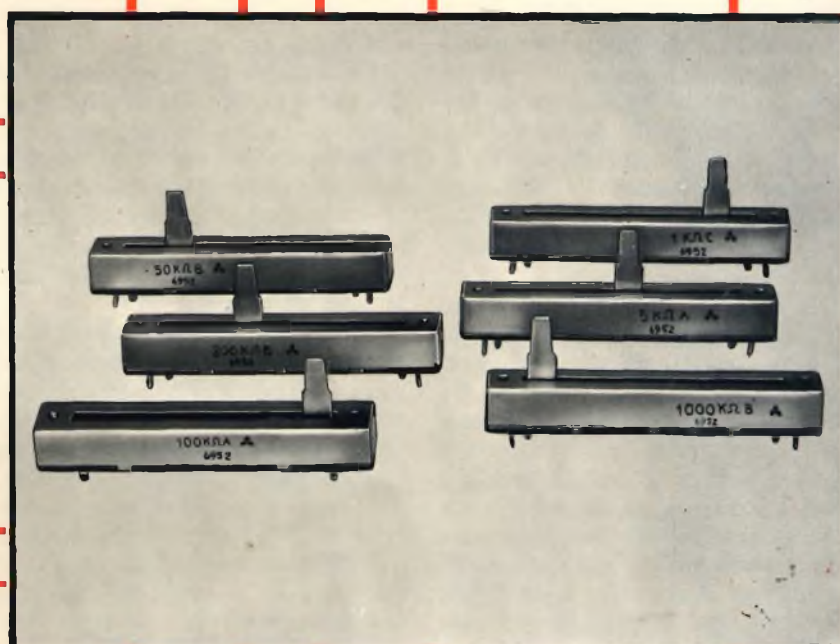
CURVE

A - B - C - D
BH1 - BH2
BS



**CORSA UTILE
mm**

60 ± 1
45 ± 1
30 ± 1



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

te quando veniva sospeso al di sopra dei monitori televisivi, in un angolo del locale. La posizione dell'altoparlante era tale che ben poco poteva essere fatto per migliorare le condizioni di riproduzione, con l'aggiunta di materiali assorbenti ai lati, senza coprire grosse superfici tra cui persino le finestre della suddetta sala di controllo. La superficie disponibile dietro l'altoparlante era stata tratta nel modo precedentemente descritto, ma la quantità di materiale assorbente necessario a tale scopo era talmente ridotta, che i risultati scadenti ottenuti dopo la loro applicazione non costituivano indubbiamente alcuna sorpresa.

In tali condizioni, in corrispondenza del bordo del banco di con-

sua un microfono a nastro del tipo bi-direzionale), rivolgendo il lato a responso nullo verso il banco. I risultati furono sostanzialmente uguali a quelli precedentemente ottenuti.

Fu anche possibile notare che la qualità sonora variava rapidamente col variare della distanza dal banco, attraverso l'intero locale, sebbene l'impressione di rimbombo persistesse dovunque.

Dal momento che il primo suggerimento per migliorare la qualità dei suoni era inattuabile, venne sperimentato il secondo. L'altoparlante venne perciò abbassato di circa 35 cm dal soffitto, fino a portarlo quasi a contatto dei motori, e venne inoltre regolato l'angolo dell'asse del trasduttore in modo che risul-

E' inoltre interessante il fatto che non fu possibile rilevare in questi ultimi fenomeni alcuna sensazione sgradevole neppure con l'ascolto più attento, il che dimostra che l'orecchio umano è assai più tollerante in questa gamma di frequenza.

La nota è stata dunque redatta per aiutare gli interessati a risolvere un problema che si presenta di una certa complessità soprattutto quando si desidera installare un impianto di amplificazione ad alta fedeltà in un locale la cui acustica architettonica è di difficile interpretazione, sia agli effetti del volume, sia agli effetti della disposizione dei mobili che costituiscono l'arredamento, e quindi dei punti di ascolto.

Un esame dettagliato delle condizioni di propagazione e di riverberazione dei suoni in simili circostanze appare sempre piuttosto problematico, a meno che non si disponga delle necessarie attrezzature e della competenza indispensabile. Di conseguenza, può essere assai utile apprendere ciò che un appassionato di questo campo è riuscito a stabilire, attraverso prove eseguite con massima serietà di intenti in condizioni di acustica ambientale che possono essere considerate generiche sotto molti aspetti.

Per concludere, si è quindi detto abbastanza per controbattere l'opinione secondo la quale gli altoparlanti funzionano meglio quando vengono installati in un angolo; questa posizione deve essere evitata per gli altoparlanti a sistema di irradiazione diretta, sempre che sia possibile, e sempre che si desideri ottenere la riproduzione di suoni ad alta qualità, e non soltanto dei suoni di forte intensità. Per contro, se la sistemazione dell'altoparlante in un angolo è inevitabile, a causa della struttura delle pareti, dell'arredamento, e di altre particolari esigenze, è necessario in primo luogo fare in modo che le distanze dalle superfici prossime siano notevolmente diverse tra loro, disponendo inoltre un pesante tappeto sul pavimento. Se anche queste precauzioni risultano inadeguate, è indispensabile aggiungere anche materiale assorbente lungo le pareti convergenti che si trovano dietro all'altoparlante.

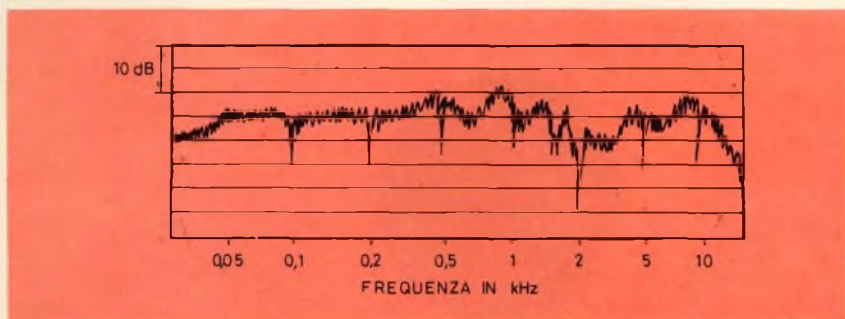


Fig. 7 - Curva rilevata predisponendo una unità acustica di controllo di alta qualità nella parte alta dell'angolo di una sala di controllo acustico, impiegando sempre un tono puro a frequenza modulata. Il microfono adottato era del tipo direzionale a cardioide.

trollo che si trovava di fronte all'asse dell'altoparlante venne rilevata la curva del responso in funzione della frequenza, impiegando un microfono direzionale del tipo a cardioide, facendo riprodurre dall'altoparlante dei suoni a frequenza modulata, così come era stato fatto nei confronti delle curve precedentemente citate.

Il risultato ottenuto è illustrato dal grafico di figura 7, nel quale le presunte irregolarità sono abbastanza evidenti nel tratto compreso tra 500 Hz e 2 kHz. Per controllare che le irregolarità riscontrate non fossero dovute ad interferenza dovuta a fenomeni di riflessione oltre il banco, la misura venne ripetuta impiegando però in sostituzione del microfono direzionale a cardioide un altro tipo di microfono avente una curva direzionale ad «8» (os-

tasce rivolto verso l'addetto al controllo acustico.

Fu immediatamente ovvio, sin dal primo ascolto, che la qualità sonora era notevolmente migliorata nella normale posizione di controllo, e che inoltre la suddetta qualità sonora non variava sostanzialmente con le diverse posizioni di ascolto, e che quindi era accettabile nell'intero locale.

In tali condizioni si provvide a rilevare un'altra curva del responso in funzione della frequenza, impiegando un microfono con caratteristica direzionale a cardioide. Fu così possibile riscontrare che le irregolarità precedentemente notate nella gamma compresa tra 500 Hz e 2 kHz erano quasi scomparse, e che persino le irregolarità notate con le frequenze più elevate si erano apprezzabilmente attenuate.

condizioni necessarie per una buona ricezione in FM

prima parte

**l'angolo
del tecnico**

Ci occupiamo in questo articolo e in un altro che seguirà, del problema della buona ricezione delle trasmissioni radiofoniche in modulazione di frequenza.

In generale, i segnali FM trasmessi nello spazio sotto forma di onde dalle antenne dei trasmettitori, sono di qualità eccellente, cioè in grado di dare delle buone riproduzioni musicali monofoniche e stereofoniche.

Questi buoni risultati, tuttavia, non sono sempre ottenuti e le cause di cattivo funzionamento dei diversi segnali RF, MF, BF sono di due specie:

- 1) Cause dovute a circostanze sfavorevoli
- 2) Cause dovute a una installazione ricevente non perfetta.

Le cause della prima categoria sono generalmente le seguenti: trasmettitore troppo distante o debole, cattiva installazione dell'antenna ricevente (o impossibilità di installare una antenna migliore) cattiva propagazione, permanente o intermittente.

Nella seconda categoria si classificheranno le cause provocate dalla cattiva qualità degli apparecchi dall'antenna fino all'altoparlante, l'installazione difettosa, l'insufficiente regolazione effettuata dall'installatore.

Diciamo ora che le cause di cattiva ricezione dovute a delle circostanze sfavorevoli non possono essere soppresses a meno di cambiare casa. Al contrario esistono dei

rimedi alle cause della seconda categoria, pur essendo questi rimedi talvolta costosi.

In effetti se per esempio l'antenna ha un guadagno troppo basso o se il decodificatore è male progettato, la loro sostituzione sarà costosa. Al contrario, se l'utilizzatore non è in grado di sintonizzare in modo esatto il suo sintonizzatore FM o se regola male i comandi di tono, sarà sufficiente apprendere il modo di effettuare queste regolazioni.

Vediamo ora le cattive ricezioni contro le quali esistono dei rimedi.

DIFETTI RIGUARDANTI LE ANTENNE

In modulazione di frequenza come in tutte gli altri tipi di ricezione radio o TV, la prima condizione di buona ricezione del segnale del trasmettitore è di disporre di una antenna di buona qualità.

Una buona antenna, si realizza anche dal modo in cui essa è installata e dal suo adattamento al ricevitore.

Attualmente per la ricezione delle trasmissioni a modulazione di frequenza, l'utilizzatore dispone di due tipi d'antenna:

- 1) antenna incorporata nel ricevitore, di tipo telescopico a due bracci allungabili
- 2) antenna speciale FM esterna.

Se ci si trova in una località molto vicina ai trasmettitori ricevibili, non vi sono problemi d'antenna, perché essendo forte il campo, si potranno usare le antenne telesco-

piche e ricevere molto bene, senza rumori parassiti.

Se invece si è lontani dai trasmettitori, o se si vogliono ricevere dei trasmettitori molto più lontani di quelli normalmente ricevibili, l'antenna esterna è in generale la sola in grado di dare dei buoni risultati.

IMPIEGO DELL'ANTENNA TELESCOPICA

Come è noto le trasmissioni FM sono ricevute su una banda di frequenze che si trova a circa 95 MHz e la cui larghezza totale va da 10

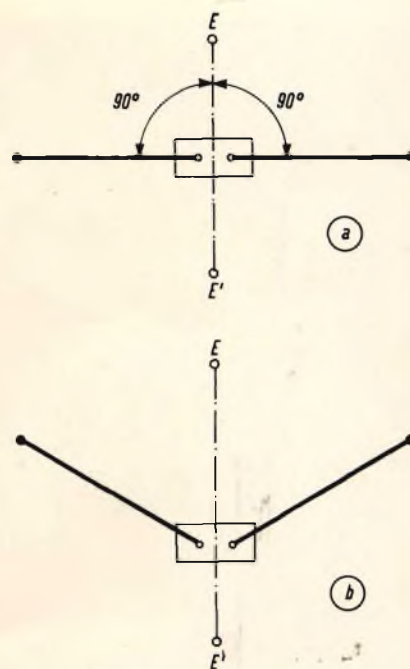


Fig. 1 - Esempio di posizionamento di un'antenna a due elementi.

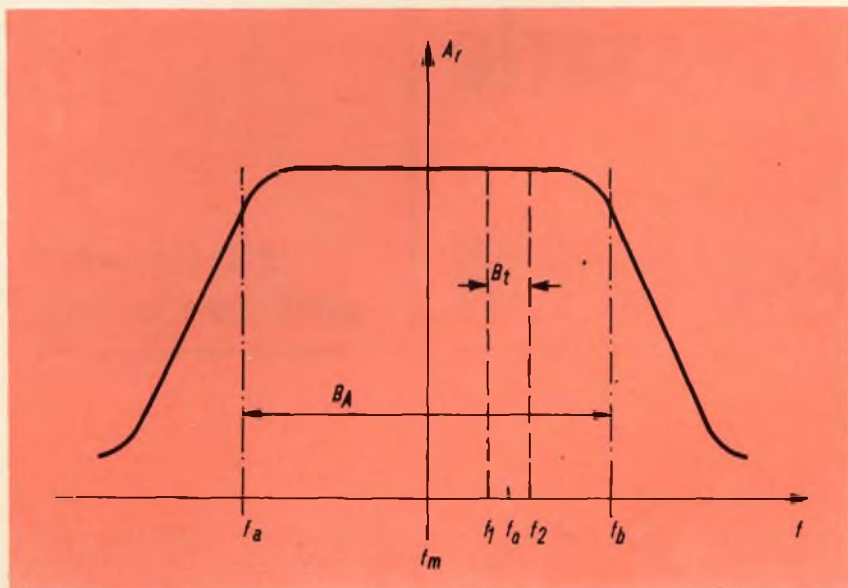


Fig. 2 - Ecco una tipica curva di risposta di un'antenna FM. Il guadagno è rappresentato in ordinata mentre la frequenza è rappresentata in ascisse.

a 20 MHz secondo le regioni; di conseguenza la lunghezza totale dei due bracci di un'antenna telescopica deve essere di 1,6 m cioè circa 80 cm per braccio. Nel caso l'antenna telescopica fosse più corta, si avrebbe una riduzione del segnale fornito dall'antenna al ricevitore.

Vediamo il caso in cui si debba ricevere una trasmissione a 92 MHz. La lunghezza d'onda corrispondente è $300/92 \text{ m} = 3,26 \text{ m}$ e ogni

elemento dovrà essere regolato a una lunghezza uguale a $0,95 \times 3,26/4 = 77 \text{ cm}$.

L'orientamento dell'antenna ha anche la sua importanza, forse maggiore della lunghezza degli elementi. Prima di regolare la lunghezza degli elementi al valore esatto, conviene orientarli sfilati come se fosse un solo elemento.

Fatto questo, si gira l'antenna in modo che risulti perpendicolare al-

la direzione del trasmettitore come mostra la fig. 1a.

Se non si conosce la direzione del trasmettitore, è necessario girare l'antenna fino a quando si ha la ricezione massima. Prima di trovare l'orientamento ottimo, si avrà qualche incertezza sulle direzioni E o E'. Questa incertezza sparirà disponendo gli elementi a V e inclinati verso la parte anteriore del ricevitore. Girare tutto l'insieme fino al massimo. Questo corrisponderà a una ricezione massima secondo la direzione E per la quale la «V» è posta verso il trasmettitore (fig. 1b).

Notiamo che è possibile ricevere in buone condizioni quando l'antenna è a V con i due elementi, in un piano verticale o in un piano inclinato verso il trasmettitore.

In un appartamento, tuttavia, la direzione della ricezione massima può essere diversa dalla direzione reale dello spostamento del trasmettitore. Questo è dovuto alle riflessioni delle onde su diversi ostacoli. Queste riflessioni possono anche produrre delle distorsioni. Come rimedio si può usare un'antenna esterna installata in modo conveniente, e bene adattata al ricevitore.

IMPIEGO DI UN'ANTENNA ESTERNA

L'antenna esterna usata in modulazione di frequenza è realizzata secondo gli stessi principi delle antenne televisive, ma le sue dimensioni vengono stabilite dalla banda e da una larghezza di banda di circa 20 MHz, cioè 10 MHz da una parte e dall'altra di una frequenza media di 95 MHz circa.

Fra la ricezione FM e la ricezione TV nella banda VHF vi è tuttavia una notevole differenza: in FM si ricevono con la stessa antenna, tutte le trasmissioni FM ricevibili qualunque sia la loro frequenza a patto che l'antenna venga orientata in modo conveniente, mentre in televisione una data antenna è adatta per un solo canale oppure per due canali adiacenti, sempre con la restrizione riguardante l'orientamento verso il trasmettitore.

Ne risulta che se l'antenna FM è del tipo che copre tutte le fre-

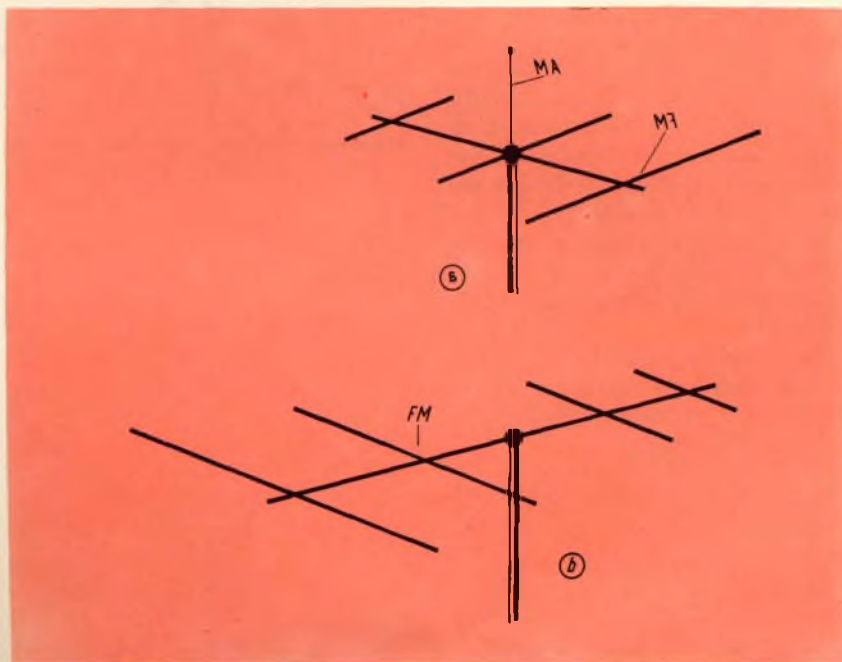


Fig. 3 - Esempi di antenne FM: in a) è visibile una antenna a 3 elementi e in b) una antenna a 4 elementi.

quenze delle trasmissioni ricevibili, non si avrà alcuna distorsione dovuta a una non coincidenza delle larghezze di banda, essendo quella delle trasmissioni molto ridotta, dell'ordine delle centinaia di kilohertz, per esempio 200 kHz.

Prendiamo in considerazione una antenna FM la cui curva è quella di fig. 2. Il guadagno relativo A_r è posto in ordinata e la frequenza in ascisse. La frequenza media della antenna è f_m , la sua larghezza di banda $B_a = f_b - f_a$. Tutta la trasmissione in cui la frequenza f_0 è compresa fra f_a e f_b , vale a dire nella parte della banda in cui il guadagno è circa costante al 10% o meglio, sarà ben ricevuta perché la sua banda è $f_2 - f_1 = B_c$.

In caso di ricezione di una trasmissione FM in cui f_0 è molto vicina al limite inferiore f_a o del limite superiore f_b della banda B_a , converrà verificare se il guadagno a f_0 è ancora vicino al guadagno massimo. Il problema del guadagno è associato a quello della larghezza di banda. In genere la banda totale B_a è di 13 MHz e cioè compresa fra 87 e 100 MHz cosa questa che dà una frequenza media di $187/2 = 93,5$ MHz e $f_a = 87$ MHz, $f_b = 100$ MHz.

Ne risulta che una trasmissione in cui $f_0 > 100$ MHz o $f_0 < 87$ MHz, non sarà più ricevuta nelle condizioni ottime con una tale antenna e sarà quindi necessario usare una antenna speciale a banda più larga.

GUADAGNO DELLE ANTENNE

Il guadagno di un'antenna FM esterna tipo Yagi è relativamente basso in confronto al guadagno delle antenne TV. Di solito si indica un guadagno di 3,5 dB per una antenna a due elementi, (riflettore + radiatore) 5 dB per tre elementi (riflettore + radiatore + direttore) e 6,5 dB per quattro elementi (riflettore + radiatore + due direttori).

Siccome gli elementi di un'antenna FM hanno una lunghezza dell'ordine di 1,5 m (la semilunghezza d'onda) le dimensioni sono relativamente grandi, cosa che ha come conseguenza di fornire una

maggior potenza, in quanto più la superficie di un'antenna è grande più grande sarà l'energia captata.

Al contrario, è poco pratico aumentare il numero degli elementi oltre i 4 o 5. Queste due particolarità delle antenne FM si compensano. In una casa delle antenne collettive FM a quattro elementi (guadagno di circa 6,5 dB) sono in generale sufficienti per un numero di circa 20 utilizzatori senza bisogno di alcuna preamplificazione, ma questo è vero se la ricezione avviene in buone condizioni, vale a dire: trasmettitori potenti e vicini, antenna posta in alto diretta verso questi trasmettitori e ben progettata. Trascurando per il momento l'orientamento, indichiamo che se il numero degli utilizzatori è superiore a 20, si potrà aumentare la importanza del collettore d'onde prendendo un'antenna a più di quattro elementi, un'antenna a due nappi disposte vicine o sovrapposte, o ancora, due antenne distinte montate in posti diversi della casa. In fig. 3 è riportato il disegno delle antenne Yagi FM; in fig. 3a è rappresentata un'antenna a tre elementi combinata con un'antenna AM, composta da un'asta verticale la cui lunghezza è dell'ordine del metro.

In fig. 3b è rappresentata una antenna FM a quattro elementi, il riflettore a sinistra poi successivamente il radiatore e i due direttori.

La lunghezza del braccio della antenna a quattro elementi è di due metri circa. Un modo diverso per aumentare la potenza fornita da un'antenna è di farla seguire da un amplificatore.

ORIENTAMENTO

Un'antenna Yagi è caratterizzata soprattutto dalla sua direttività, proprietà che contribuisce anche a migliorare il guadagno.

Inoltre, grazie a una direttività spinta, l'antenna, orientata in modo conveniente verso il trasmettitore, capterà il minimo dei segnali parassiti provenienti da altre direzioni da quelle del trasmettitore scelto.

La direttività di un'antenna Yagi è rappresentata da un diagramma di direttività a forma di lobo come quello di fig. 4 disegnato in D.

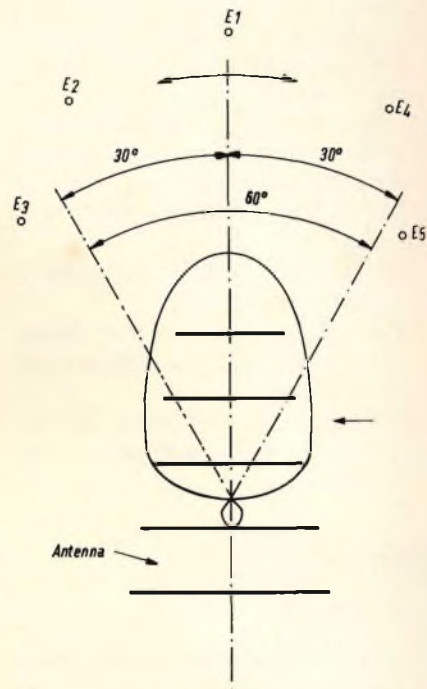


Fig. 4 - Diagramma di direttività di una antenna Yagi.

Essendo l'antenna diretta verso un certo trasmettitore E_1 , il diagramma D, mostra che il massimo guadagno si ottiene quando il braccio dell'antenna è diretto verso E_1 . Se un trasmettitore E_2 o E_4 si trova nell'angolo di $\pm 30^\circ$ il guadagno dell'antenna sarà ridotto per esempio fra il 100% e il 50%.

Dei trasmettitori esterni all'angolo di 60° , come E_3 ed E_5 si rice-

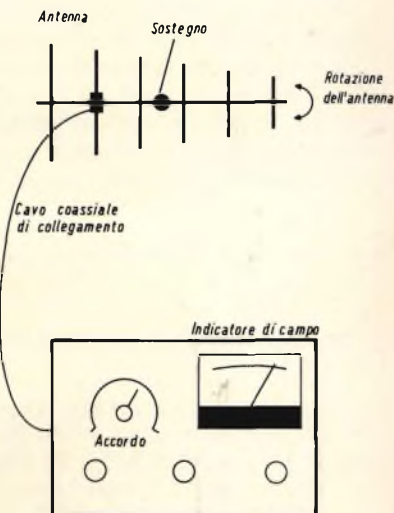


Fig. 5 - Esempio di disposizione degli apparecchi per la misura di campo di un'antenna.

veranno con una potenza ridotta per esempio del 30% rispetto alla potenza massima ottenuta con l'antenna orientata verso di esso.

Per orientare un'antenna esterna, durante la sua installazione, è necessario conoscere:

- 1) qual'è la direttività dell'antenna;
- 2) quali sono le trasmissioni che si vogliono ricevere;
- 3) le loro potenze e le loro distanze rispetto allo spostamento del ricevitore;
- 4) l'ordine di preferenza da accordare alle trasmissioni considerate.

IMPIEGO DI UN MISURATORE DI CAMPO

Gli installatori di antenne generalmente possiedono un misuratore di campo. Con un apparecchio di misura di questo genere, i problemi di direttività sono risolti rapidamente e il meglio possibile.

Il misuratore di campo si collega direttamente sull'antenna o nel punto di arrivo del cavo dell'installazione. Il più pratico è giustamente il collegamento diretto sull'antenna come mostra la fig. 5.

In realtà, un misuratore di campo per FM è un ricevitore FM in cui l'altoparlante è soppresso e sostituito da un indicatore di sintonia preciso, graduato in valori assoluti o in valori relativi di campo.

Talvolta l'altoparlante viene conservato e serve alla identificazione delle trasmissioni. Essendo il misuratore di campo posto vicino alla antenna, le sue indicazioni permetteranno di orientare l'antenna immediatamente effettuando questo la-

Tabella I		
Trasmittitore	Orientamento	Indicazione
E ₁	0°	50
E ₂	— 25°	50
E ₃	— 50°	70
E ₄	+ 28°	60
E ₅	+ 50°	30

voro con due persone o anche una sola.

Se il misuratore di campo FM non possiede l'altoparlante si potrà collegare sulla stessa antenna un piccolo apparecchio ricevitore FM di buona qualità e se possibile, il ricevitore dell'utilizzatore.

E' anche possibile usare un ricevitore FM munito tuttavia di un indicatore di sintonia del tipo a galvanometro o a occhio magico, ma le misure saranno meno precise.

Si passerà alle misure da effettuare nel momento in cui tutti i trasmettitori sono in servizio.

Per orientare l'antenna ci si servirà soprattutto delle indicazioni del misuratore o del ricevitore e molto meno della vera direzione del trasmettitore ottenuto con una carta geografica e una bussola.

Sia il caso dei trasmettitori E₁ — E₅ di fig. 4. Supponiamo che il quadrante del misuratore di campo sia graduato da 0 a 100.

Orientiamo l'antenna verso E₁ ricercando la massima indicazione e notiamo l'orientamento e la graduazione. L'orientamento si può notare da 0 a 360, secondo un disco graduato disposto sul supporto dell'antenna. Supponiamo che le misu-

re effettuate sui cinque trasmettitori voluti, ottenute orientando ciascuna antenna verso la direzione ottima, diano i risultati riportati nella tabella I.

Si può notare che il trasmettitore E₃ viene ricevuto con la potenza maggiore (graduazione 70 dell'indicatore) ma potrà essere il meno favorito se necessario, per quanto riguarda l'orientamento dell'antenna. Si vede anche che E₅ è il trasmettitore che si riceve meno bene (graduazione 30) la sua direzione fa un angolo di 50 + 50 = 100° con quella di E₃. Con una sola antenna a orientamento fisso, si dovrà dunque sacrificare una delle stazioni E₃ o E₅ ed è evidente che si sacrificherà E₅.

L'angolo totale di ricezione sarà allora quello corrispondente a quello di E₃ e E₄ come limite vale a dire 50° + 28° = 78°.

Siccome E₃ è reso meglio di E₄ (graduazioni 70 e 60 rispettivamente) si favorirà E₄.

Orientando l'antenna con E₄ verso — 30°, si avrà E₂ verso — 25° e E₃ verso — 48°. Per finire, si ritoccherà l'orientamento dell'antenna per ottenere una ricezione soddisfacente di E₃ e E₄.

(continua)

3° CONCORSO EUROPEO PER GIOVANI INVENTORI E RICERCATORI

La giuria italiana del terzo Concorso europeo Philips per giovani inventori e ricercatori, riservato ai ragazzi dai 12 a 21 anni, ha concluso i suoi lavori con l'assegnazione di due primi premi e di sei secondi premi. Alla Giuria erano giunti 153 lavori, ridotti a 22 dopo una prima selezione, tra cui sono stati scelti i premiati.

Hanno vinto il primo premio: Stefano Bruschini di Roma, 18 anni e Livio Cettolin di Milano, 20 anni. Il primo per un progetto di calcolatrice elettronica, il secondo per un apparecchio di misurazione della forza di Coriolis.

la tecnica rilancia il radiantismo

di Ing. Franco SIMONINI



Fig. 1 - L'ARI (Associazione Radiotecnica Italiana) si è presentata alla Fiera Campionaria di Milano del '71 con un furgone attrezzato in proprio con ottime apparecchiature ed una speciale antenna direttiva per le bande dei radioamatori.

Esaminiamo in dettaglio sotto vari profili e cioè quello tecnico, economico, psicologico e sociale le motivazioni che oggi portano ad un rilancio e ad un potenziamento dell'attività dei Radioamatori.

La Segreteria Generale dell'ARI (Associazione Radiotecnica Italiana) ha preso una bellissima iniziativa. Ha reso disponibile varie migliaia di opuscoli di propaganda stampati a cura della Sez. ARI di Milano, che chiariscono in forma aperta il radiantismo, e li fa attualmente distribuire da tutti, da soci e non soci, con oculatezza, a tutte le persone cui le notizie possono interessare; sia Autorità Civili che tecnici ed appassionati o studenti di radiotecnica in genere.

In effetti, l'iniziativa, lodevole sotto ogni profilo, risponde ad una esigenza che sempre più si afferma agli occhi di tutti i cittadini: il rilancio dell'Elettronica in ogni ramo di attività.

Basta ricordare che in passato le misure, le verifiche relative all'attività produttiva trovarono il loro culmine nell'Elettrotecnica che permetteva una approssimazione fino all'1%.

Successivamente con l'evolversi della tecnica elettronica dei componenti e dei servomeccanismi questo limite di approssimazione si è elevato fino all'1 per mille ed oltre, ma

ciò che più importa, questo limite di approssimazione di misura si è esteso anche ad altri campi di attività e principalmente:

- Quello edilizio e meccanico in genere (vedi l'impiego degli «Strain-gauges» per il controllo degli sforzi nelle strutture).
- Quello dei trasporti; ricordiamo i vantaggi relativi al risparmio di carburante tramite le accensioni elettroniche; (qui si tocca pure il campo della lotta all'inquinamento).
- Quello delle telecomunicazioni in particolare, vero nerbo del

reddito nazionale, in quanto ne garantisce l'organizzazione ed il costante incremento in produttività.

In ogni campo si estende poi il «controllo operativo», cosiddetto, che comprende l'attività elettrocontabile, quella di «Processing» o di ottimizzazione della lavorazione, quella di parziale o totale automazione, quella di inventariato o registrazione contabile ecc. ecc.

Abbiamo detto fin troppo. Tutto ciò è ben noto al tecnico (oggi lo operaio in pratica non esiste quasi più), al diplomato, al dirigente che



Fig. 2 - Interno del furgone dell'ARI che era presente alla fiera Campionaria di Milano del '71.



Fig. 3 - I 1QP in rappresentanza di tutti i radioamatori italiani riceve il 12/10/54 a Genova dal Sindaco una medaglia d'oro come testimonianza del «Premio internazionale Cristoforo Colombo per atti rilevanti di umana solidarietà» compiuti nel '51 nel Polesine allagato dal Po in piena.

nell'industria sente sempre più pressante la necessità di un costante continuo aggiornamento.

Per lo studente poi esiste la necessità di un suo adattamento ed inserimento nella società.

Bene! A tutti questi problemi sollevati dal Progresso Tecnico l'attività radiantistica può dare, se non la soluzione direttamente, un notevole apporto.

Vediamo come.

L'ATTIVITA' DEL RADIOAMATORE

E' nata con i primi esperimenti radio dopo le famose verifiche sperimentali di Herz e dei nostri Righi e Garbasso.

Diciamo pure che mentre Marconi si ostinava a battere la via delle Onde Lunghe, ai radioamatori, cui era stata assegnata una porzione di onde meno lunghe, capitò di realizzare per primi i collegamenti a maggiore distanza.

E furono così le analisi dei quaderni di rapporto delle comunicazioni radio effettuate dai radioamatori che indirizzarono gli studi (e contribuiscono a farlo tuttora) nella propagazione delle radioonde.

Ogni radioamatore è infatti anche ora tenuto a compilare un quaderno di stazione sul quale deve an-

notare tutti i dati relativi alle comunicazioni effettuate.

L'analisi di questi quaderni fornisce dati preziosi in quanto riferiti ad un'analisi continua la più variamente distribuita e casuale; quanto di meglio si chiede per un esperimento scientifico.

Tanto più che accanto all'attività radiantistica vera e propria esiste pure quella dei SWL (short wave listener) appassionati di ricezione pura e semplice che, in un secondo tempo, spesso, dopo questa attività, che costituisce in pratica un noviziato, divengono radioamatori veri e propri.

Nella sua attività il radioamatore non incontra grandi spese o per lo meno ha la possibilità di diluirle nel tempo a differenza di chi, appassionato di meccanica, deve cominciare almeno con 400-500.000 lire per procurarsi un piccolo torio, trapani, mole, calibri ecc.

Per di più il radioamatore ha la possibilità di fare il suo noviziato affiancando un altro radioamatore già a conoscenza della pratica radiantistica. Tra radiomatori esistono rapporti di vera fraterna amicizia. Vale la pena di ricordare che si chiamano familiarmente «OM» diminutivo e sigla telegrafica che deriva dalle parole inglesi «old man» cioè «vecchio mio».

E si tratta di una fratellanza che, fatto molto importante, varca i confini delle Nazioni, creando una «Internazionale dell'Etere» che trova la sua più simpatica espressione nelle feste ed accoglienze che ogni radioamatore riserva all'OM che lo viene a visitare dall'estero magari durante le vacanze.

Ma la fratellanza fra «OM» trova la sua più efficace espressione nell'atteggiamento verso chi si accosta al radiantismo.

Il novizio, che qualche volta parte da zero, cioè non sa proprio nulla di radio, viene di solito accolto da uno dei radioamatori più esperti che lo indirizza, gli spiega le cose fondamentali e si fa aiutare nelle misure, nella messa a punto e nel maneggio della stazione.

Inoltre presso la ARI il novizio trova due bellissimi libri di radiotecnica in lingua italiana espressamente preparati per lui che costano solo 2.000 lire l'uno, cioè il puro prezzo di costo.

Per entrare in un nuovo campo non c'è di meglio che alternare teoria e pratica ed avere sempre a portata di mano un amico con il quale scambiare le impressioni, chiedere senza dovere arrossire, spiegazioni e consigli ed avere (cosa fondamentale) spesso subito la verifica pratica di un fenomeno che si cerca di inquadrare teoricamente e che altrettanto spesso magari non è per nulla semplice.

Molto rapidamente poi chi comincia l'attività radiantistica impara i primi 40 vocaboli di inglese tecnico necessari alle prime cognizioni e successivamente, se ha una minima preparazione per le lingue, arriva a parlare e leggere correttamente la lingua inglese aiutato in ciò dalla pratica delle radiocomunicazioni (spesso svolta in inglese, francese e spagnolo) e dalla continua consultazione di molti bei libri in lingua inglese che la ARRL (American Radio Relay League) affronta sotto il patrocinio della IARU (International Radio Amateur Union) che raccoglie ed organizza tutti i radioamatori di tutto il mondo.

Il novizio quindi si introduce con facilità nell'ambiente dei radioamatori (che è quanto di più anticonformista ci sia; nelle periodiche riu-

scoprite un nuovo mondo con le luci psichedeliche



150 W	800 W
UK 720	UK 745
L. 6.500	L. 7.500



150 W	800 W
UK 725	UK 750
L. 6.500	L. 7.500



150 W	800 W
UK 730	UK 755
L. 6.500	L. 7.500



150 W	800 W
UK 735	UK 740
L. 6.500	L. 7.500



GRUPPI PER LUCI PSICHEDELICHE

POTENZA MASSIMA 150 W CAD.		FUNZIONAMENTO DIPENDENTE DALLA FREQUENZA MUSICALE	POTENZA MASSIMA 800 W CAD.	
PREZZO	TIPO		TIPO	PREZZO
L. 6.500	UK 720	Sensibile alle frequenze acute - Impiego con lampade blu	UK 745	L. 7.500
L. 6.500	UK 725	Sensibile alle frequenze medie - Impiego con lampade gialle	UK 750	L. 7.500
L. 6.500	UK 730	Sensibile alle frequenze basse - Impiego con lampade rosse	UK 755	L. 7.500

LUCI PSICHEDELICHE CASUALI

POTENZA MASSIMA 150 W		FUNZIONAMENTO INDIPENDENTE DALLA FREQUENZA MUSICALE	POTENZA MASSIMA 800 W	
PREZZO	TIPO		TIPO	PREZZO
L. 6.500	UK 735	Impiego con lampade di diverso colore	UK 740	L. 7.500

Escluso il contenitore



Fig. 4 - Polesine 1951. Un'imbarcazione radioattrezzata con antenne direttive operante su onda ultracorta naviga per le vie allagate di Rosolina. Le antenne direttive furono utilissime anche per ritrovare la strada nella più fitta nebbia.

nioni è facile vedere gli sbarbatelli che discutono e si accalorano con anziani signori già in pensione) e viene aiutato nei primi passi in modo da spendere bene i suoi soldi. Spesso chi lo ha indirizzato gli regala o gli cede a prezzi irrisori le prime apparecchiature con le quali a sua volta ha iniziato l'attività. In

tal modo, ripetiamo, il radiantismo è non solo un'attività utile, dilettevole, ma pure alla portata di tutte le borse anche perché esistono ditte che vendono, come parti staccate, i pezzi fondamentali degli apparati, lasciando all'«OM» la soddisfazione di fare «il contorno» a suo piacimento.



Fig. 5 - Questa foto dà un'idea dell'immensità del disastro e del coraggio con cui i radioamatori si spinsero con fragili imbarcazioni a salvare persone ed anche bestiame abbandonato che si era posto in salvo sui sabbioni appena emergenti dalle acque. I due operatori sono I1QP all'apparato ed I1BWJ all'antenna.

E' così che, nonostante la tecnica elettronica, divenga sempre più raffinata e difficile tendendo al professionale, il radioamatore, pur rinunciando qualche volta al desiderio di «farsi tutto» (il che è più che lodevole), riesce a tenersi al passo ed a realizzare la prima stazione con sole 40-50.000 lire specie se si accontenta all'inizio della pratica utilissima delle onde ultracorte (144 e 432 MHz) che, con pochi watt o addirittura frazioni di watt, può dare grandissime soddisfazioni con comunicazioni di centinaia di chilometri.

Con le H.F., cioè con le onde corte poi (bande degli 80-40-20-15-10 metri) potrà poi spaziare per tutto il mondo naturalmente con apparecchiature più complesse e costose che richiedono maggiore abilità e preparazione.

Esiste però un campo di attività ove il radioamatore decide e realizza e progetta da sé, con grandi soddisfazioni: realizzando cioè le antenne per le varie bande di emissione e ricezione e spesso con soluzioni particolari che, diffuse in tutto il mondo per la loro utilità, vengono contraddistinte spesso con il nominativo di chi le ha realizzate per primo, descrivendole sulla Rivista ufficiale della propria Associazione.

In un'epoca di frustrazioni, di rinunce, diciamo pure di cattiverie, il radiantismo può quindi costituire uno sfogo spirituale e pratico in un mondo a sé, in cui ci si può rasserenare ritrovando il proprio equilibrio, la verifica delle proprie capacità effettive, in una parola, la propria dimensione umana, con una solidarietà operante estesa addirittura ad un ambiente internazionale. In campo radiantistico la stima basata su elementi obiettivi di fatto è l'elemento primo di una selezione, diciamo naturale, che viene simpaticamente riconosciuta da tutti.

Esistono inoltre tutta una serie di riconoscimenti ufficiali e diplomi (il WAC ad esempio, cioè il Worked all Countries, cioè «collegati tutti i paesi» od il DXCC che certifica almeno i cento paesi collegati via radio) che premiano e riconoscono di fatto l'attività del radioamatore.

Diciamo anche che tutto sommato i denari che uno spende nell'attività radiantistica tornano sempre in tasca sia perché spesso il radiantismo prepara se non soprattutto procura un mestiere.

Diciamo inoltre, che i contatti disinteressati, sinceri e amichevoli che si realizzano «andando in aria» possono aumentare sensibilmente il rendimento di chiunque. Capita ad esempio sempre il momento in cui è necessario venire a conoscenza di un dettaglio tecnico-economico del tutto ignoto.

Il radioamatore in questo caso non ha che da consultare la propria rubrica degli indirizzi ed alla terza telefonata centrerà la persona giusta.

Non solo, ma la circolazione delle idee, elemento fondamentale di Cultura, lo ricordiamo, è vivacissimo tra i radioamatori; questo strumento pratico di per sé potrà divenire utilissimo nell'ambito del proprio lavoro o per migliorare radicalmente le proprie possibilità cambiando magari addirittura mestiere.

L'ATTIVITA' SOCIALE

Il radioamatore è sempre al servizio della società in modo particolare nei momenti di emergenza dove la tecnica delle telecomunicazioni può rendere servizi preziosi.

Facciamo qualche esempio:

— le spedizioni esplorative generalmente si accordano con i Radioamatori trasmettendo nelle bande a loro assegnate. Così facendo sono «sicuri» di essere sempre ricevuti da parecchi delle migliaia e migliaia di Radioamatori (in tutto il mondo assommano a vari milioni) sempre in ascolto in tutto il mondo.

Non solo, ma sanno che un eventuale messaggio di emergenza verrà rapidamente da un capo all'altro della terra con un ponte di solidarietà umana.

L'«OM» che riceverà il messaggio si darà da fare e resterà incollato al proprio apparecchio fino a che non si sarà assicurato che questo è arrivato a destinazione.

— in casi di calamità naturali (inondazioni, alluvioni, terremoti

ecc...) spesso tutti i normali mezzi di comunicazione vanno ovviamente fuori servizio e le Autorità restano oberate da una serie incessante di continue richieste di informazione cui spesso non possono fare fronte.

In questi casi la sola organizzazione in grado di assicurare i necessari collegamenti risulta sempre immancabilmente quella dei Radioamatori. E per un buon motivo: perché i radioamatori di tutto il mondo impiegano stazioni portatili autonome come alimentazione elettrica.

Queste stazioni possono infatti divenire automaticamente stazioni di emergenza e provvedere alle necessità più urgenti fino a che non si sia ristabilita la normalità.

Così è avvenuto ad esempio da noi nella terribile alluvione del Polesine del '51 (di cui forniamo qualche bella foto nel testo) come pure nel corso della più recente alluvione che colpì la città di Firenze.

In quest'ultima occasione fecero miracoli la apparecchiature a Banda Laterale unica di cui sono ormai dotati tutti i radioamatori operanti in Onda Corta.

In casi di emergenza individuale (comunicazioni anche personali urgenti, richieste di medicinali speciali ecc.) che per i canali normali di telecomunicazione «arriverebbero troppo tardi» o «non arriverebbero del tutto». Di questi casi è ricca spesso la cronaca dei quotidiani che pongono in luce l'attività dei radioamatori.

In tutti i paesi per questi motivi i Radioamatori sono ufficialmente riconosciuti, apprezzati ed incoraggiati anche con aiuti sostanziali nella loro opera.

Lo Stato riconosce così tra l'altro l'autopreparazione (che non costa un soldo alla Società e che è invece a tutto carico del Radioamatore) con la quale migliaia di persone si inseriscono nell'attività tecnico-produttiva.

Siamo spiacenti di dovere qui sottolineare che purtroppo in Italia non è così. Vi sono scuole per corrispondenza che sono state lodate pubblicamente ed anche aiutate con



Fig. 6 - Questa immagine rende l'idea delle condizioni in cui per ben 40 giorni i radioamatori hanno lavorato non solo sulle imbarcazioni ma anche dai punti più elevati, cioè dai campanili della pianura del Polesine, al microfono è IICQY.

Fig. 7 - I radioamatori oltre a svolgere un'utilissima azione di radiocollegamento, ripristinavano spesso le normali linee di collegamento telefoniche e telegrafiche. Ecco un OM al lavoro su di una palificazione.





Fig. 8 - Il servizio di emergenza si estendeva anche sugli argini del Po in dove poteva spingersi l'auto qui illustrata che i Radioamatori avevano attrezzato per il servizio radio in onda ultracorta.

il denaro pubblico mentre i Radioamatori italiani che svolgono un'attività di preparazione forse più efficace:

- non ricevono in pratica aiuti economici, anzi vengono limitati nella loro attività;
- vedono sistematicamente limitato il loro campo di attività (mancate licenze per i mobili ed impedimenti per i radioamatori esteri a portare in Italia nelle vacanze la loro stazione, mancanza di licenze limitate «solo in fonia» per chi comincia l'attività ecc.);
- sono limitati drasticamente (aspetto questo gravissimo) nelle bande di frequenza di lavoro, (qualche kilociclo solamente nella banda degli 80 metri e la proibizione ad esempio sulle bande dei 420÷432 MHz).

IL FENOMENO DEGLI ABUSIVI

In queste condizioni era quasi inevitabile che sorgessero dei deprecabili fenomeni come quello degli abusivi che, sprovvisti di licenza, operano su bande di frequenza particolari (specie sui 27÷27,3 MHz), liberamente utilizzati in altri paesi e proibite in altri.

E' così iniziata una caccia da parte delle autorità all'abusivo con aspetti sconcertanti che danno spesso spazio alla cronaca dei quotidiani. Come si può rimediare a tutto questo?

Noi riteniamo che in questo momento di rilancio notevole dell'attività radiantistica la ARI abbia a sua disposizione almeno tre fondamentali «riserve di caccia» per nuovi adepti ed iscritti dell'Associazione:

- Gli abusivi che possono venire facilmente recuperati con la concessione di due sole norme «valide in tutti gli altri paesi» e cioè la trasmissione anche da mezzi mobili e la licenza facilitata per noviziato in sola fonia per le frequenze superiori ai 30 MHz.
- Gli studenti. Si è creata recentemente una sezione nuova di insegnamento relativa alle tecnologie. Riteniamo che ogni Istituto di insegnamento dovrebbe possedere e fare funzionare una stazione di radioamatore. Anche qui sono le Autorità Governative che possono intervenire con cifre ridicole di spesa.
- Gli autodidatti che si rivolgono alle varie «Scuole Radio per corrispondenza» - La ARI, a pa-

rità di sovvenzioni governative, potrebbe gareggiare efficacemente e realizzare risultati senza dubbio più efficaci in quanto oltretutto seguirebbe l'allievo anche dopo il conseguimento del diploma.

Certo occorrerebbe l'intervento deciso e consapevole dello Stato per favorire queste iniziative che sono nell'interesse di tutto il paese ed hanno oltre tutto un grande valore sociale come i fatti hanno da tempo dimostrato.

Siamo lieti d'altra parte di riferire che recentemente tra Ministero PTT ed ARI si è formata una Commissione paritetica che sta discutendo i problemi fondamentali da noi citati (stazioni portatili, licenza in fonia per novizi, banda di frequenza, reciprocità per gli stranieri in vacanza che non possono entrare in Italia con la stazione radio) accanto ad altri minori.

I Radioamatori in Italia sono circa 6.000. Non sono pochi ma potrebbero divenire tranquillamente almeno il triplo con vantaggio di tutta la Nazione.

Ci rivolgiamo al Ministero PTT che tra l'altro ha recentemente messo in funzione in ritardo delle stazioni VHF per servizio marino per mancanza di operazioni e diciamo ai funzionari interessati, naturalmente con il massimo rispetto:

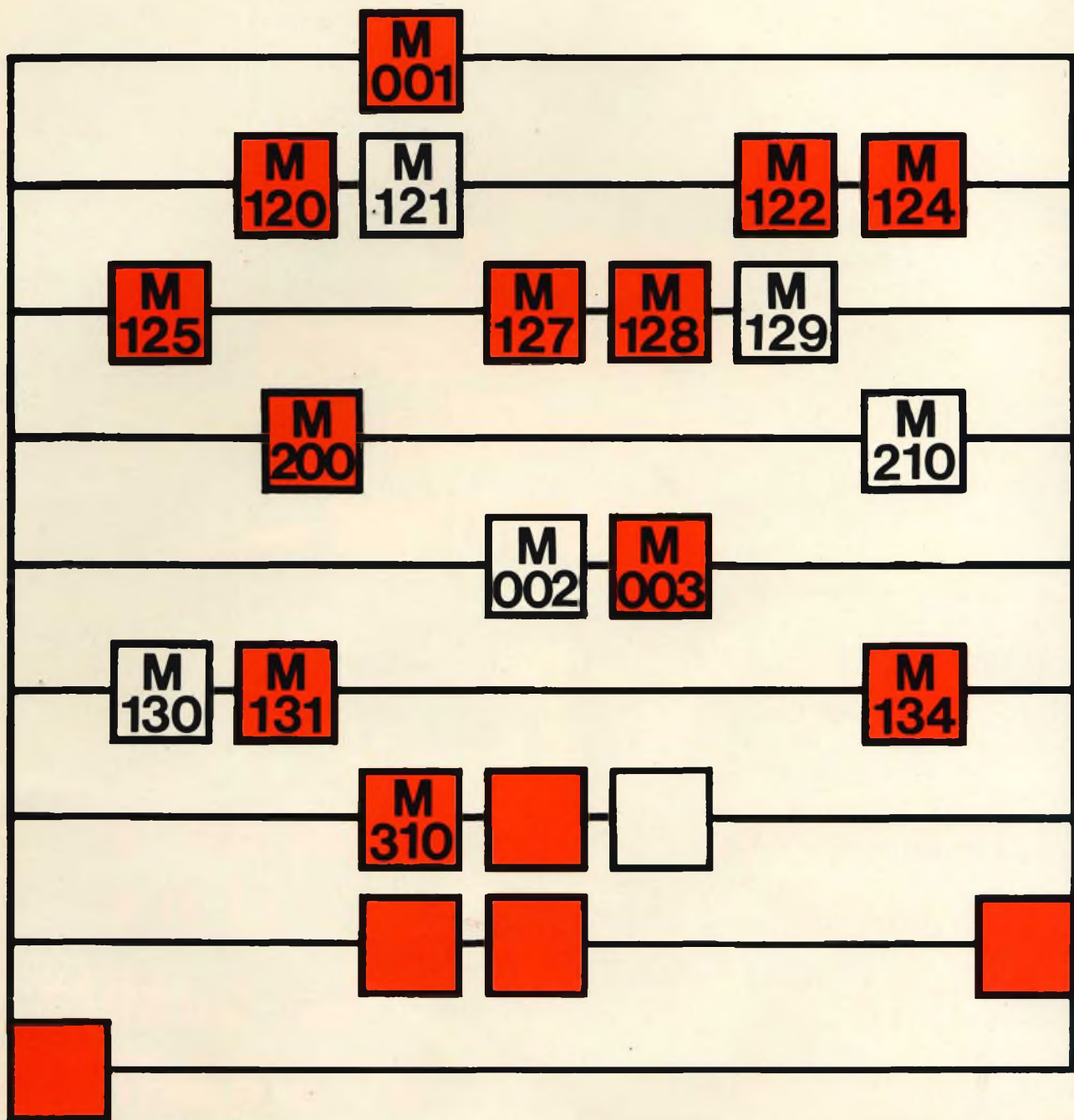
- Perché non ricorrete all'aiuto dei radioamatori per le vostre stazioni?
- Perché non favorite l'attività radiantistica sotto tutti i profili?

Saremmo molto lieti di pubblicare da queste pagine una nota esplicativa da parte di qualche funzionario che gentilmente ed utilmente volesse intervenire su questo argomento.

Chiunque voglia introdursi nel Radiantismo non ha che da visitare gli uffici della segreteria dell'ARI, via Scarlatti, 31 Milano - telefono 203.192.

Riceverà ottima accoglienza e lo indirizzo di un radioamatore che ha l'abitazione più vicino alla sua. Potrà inoltre acquistare a basso prezzo delle utilissime pubblicazioni.

Questo è il punto di partenza.



AVETE PROBLEMI DI CALCOLO?

Risolveteli con i circuiti integrati MOS della SGS.
Li potete trovare presso i nostri distributori a prezzi
imbattibili.

Se desiderate informazioni più dettagliate telefonate
o scrivete a:



**certo,
questo è
un condensatore
elettrolitico
giapponese...**



**...ma scelto
fra quelli
che vi
possiamo**

**garantire
al 100%
per qualità
ed affidabilità**

Rayrex

distribuiti dalla
Rayrex Italiana s.a.s.
V.le Matteotti, 66
20092 Cinisello B. - Milano



**scatole di
montaggio**

CARICA BATTERIE IN TAMPONE

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione di alimentazione:

220 Vc.a.

Tensione di uscita a vuoto:

16 Vc.c.

Corrente di carica: 200 mA_{max}

Diodi impiegati: 4 x 10D1

Il carica batterie UK 670 è stato realizzato per essere impiegato in

unione al dispositivo automatico di luce di emergenza UK 865 allo scopo di assicurare, con continuità, la carica in tampone della batteria di accumulatori a 12 Vc.c. impiegata in quest'ultimo.

Naturalmente, l'UK 670 oltre che con l'UK 865 può essere utilizzato anche per alimentare in tampone una qualsiasi batteria di accumulatori con una corrente di carica massima di 200 mA.

Come si può rilevare dallo schema elettrico dell'UK 670, riportato in fig. 1, il circuito comprende un classico raddrizzatore a ponte, che provvede a raddrizzare la tensione alternata a 16 V presente ai capi del secondario del trasformatore di alimentazione T.A.

La tensione alternata, dopo essere stata raddrizzata dal circuito a ponte, viene livellata dal condensatore C1. A tale livellamento contribuisce parzialmente anche il resistore di carico R2 da 27 Ω - 7 W. All'uscita è pertanto disponibile una tensione continua avente il valore di 16 Vc.c. che è richiesto da

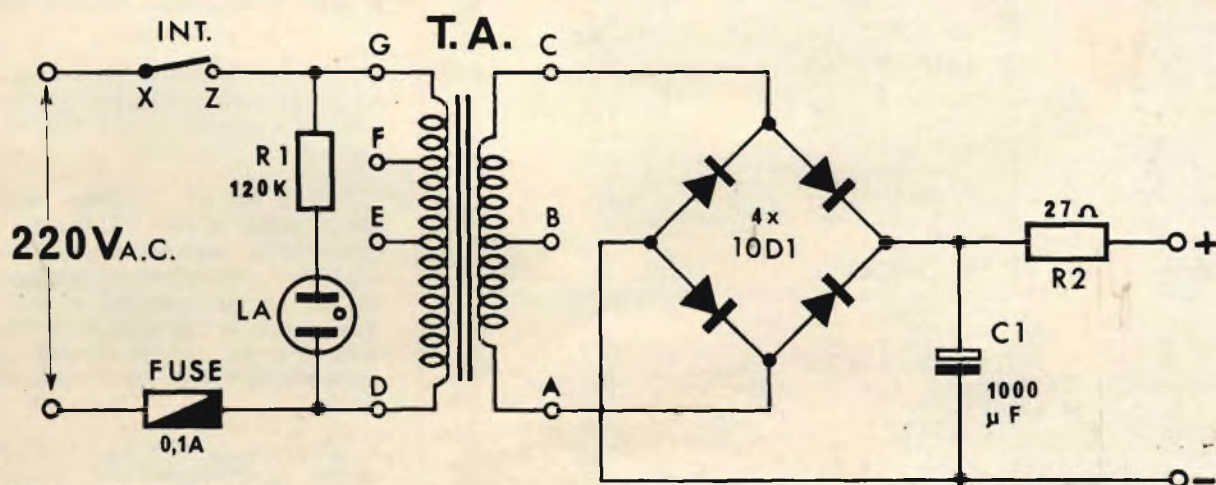


Fig. 1 - Schema elettrico.

una comune batteria a 12 Vc.c., ciascun elemento della quale deve essere in grado di erogare, a carica completa, una tensione di circa 2,7 V.

Nel circuito primario del trasformatore sono inseriti il fusibile (FUSE), e la lampadina al neon LA, unitamente al relativo resistore R1.

Del trasformatore di alimentazione è stato utilizzato soltanto l'ingresso a 220 Vc.a., se il carica batterie deve essere

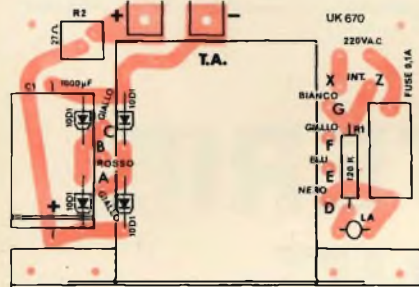


Fig. 2 - Serigrafia del circuito stampato.

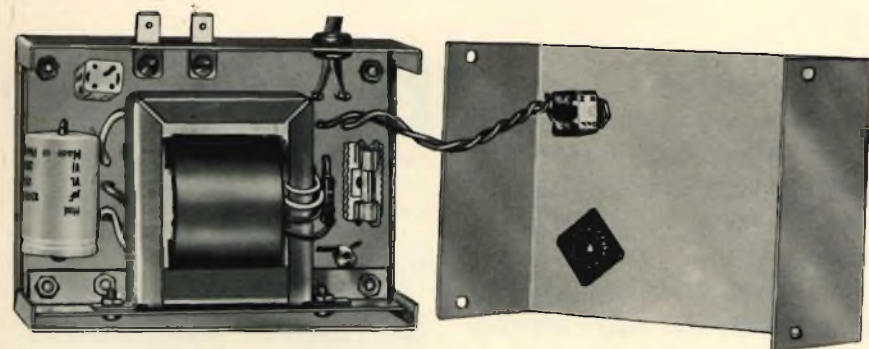


Fig. 3 - Aspetto dell'UK 670 a montaggio ultimato.

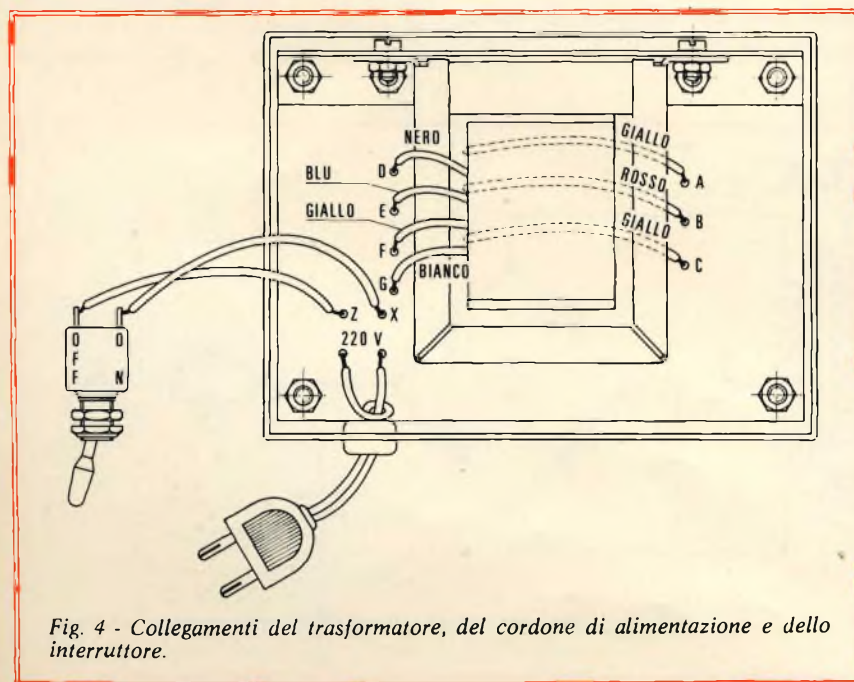


Fig. 4 - Collegamenti del trasformatore, del cordone di alimentazione e dello interruttore.

impiegato con reti elettriche a 125 V, oppure a 160 V, possono essere impiegate le prese intermedie E ed F, che sono state saldate a due punti morti del circuito stampato.

MONTAGGIO

Il montaggio dell'UK 670 si riduce ad un numero molto limitato di operazioni che possono essere eseguite in un tempo veramente breve. Esse, come al solito, sono facilitate dalla presenza della riproduzione fotografica e serigrafica del circuito stampato e dall'opuscolo di montaggio.

Le varie fasi costruttive devono essere eseguite attenendosi strettamente alla successione e alle norme riportate nei paragrafi seguenti.

1° FASE - Circuito stampato.

- Infilare e saldare al c.s. i quattro pin (terminali) relativi all'interruttore

(Z, X) e all'ingresso 220 V, come indicato nella riproduzione serigrafica di figura 2.

- Fissare al c.s., mediante le due apposite viti e relativi dadi, le due linguette per connettore alle quali dovrà essere in seguito collegata la batteria in tampone rispettandone la polarità.

- Infilare e saldare i terminali del resistore R1 relativo alla lampadina al neon LA.

- Fissare al c.s., in prossimità del suddetto resistore, lo zoccolo porta fusibile e saldarne i terminali.

- Fissare verticalmente sul c.s. il resistore R2 attenendosi a quanto illustrato in figura 3. Questo resistore deve poggiare sul c.s. e pertanto il conduttore inferiore dovrà avere una lunghezza massima di $2 \div 3$ mm.

- Montare sul c.s. la squadretta che serve da supporto del trasformatore di alimentazione mediante le due apposite viti e relativi dadi di fissaggio (fig. 4).

- Infilare nei rispettivi fori i terminali dei quattro diodi 10D1, rispettandone la polarità come indicato in serigrafia, e saldarli al c.s.

- Fissare il trasformatore di alimentazione TA alla propria squadretta supporto in modo che i quattro conduttori del primario vengano a trovarsi dal lato dello zoccolo porta-fusibile, ed il secondario dal lato opposto.

Attenendosi alla figura 4, saldare i terminali del primario nel seguente modo: conduttore nero al punto D, conduttore blu al punto E, conduttore giallo al punto F, conduttore bianco al punto G. Per quanto concerne il secondario i conduttori dovranno essere collegati come segue: conduttore giallo al punto A, conduttore rosso, che non è utilizzato, al punto B, conduttore giallo al punto C.

- Infilare e saldare al c.s. i terminali del condensatore elettrolitico C1 rispettandone la polarità, come è indicato in figura 2.

- Infilare sui due conduttori relativi alla lampadina al neon LA due tubicini isolanti della lunghezza di circa 2 cm e saldare i terminali stessi ai rispettivi fori sul c.s. corrispondenti ad LA, in questo modo la lampadina deve distare circa 2 cm dal circuito stampato ed è perfettamente visibile attraverso la gemma.

- Saldare ai due pin relativi all'interruttore, (contrassegnati dalle lettere Z e X in serigrafia) due spezzi di filo isolato lunghi all'incirca 7 cm.

2° FASE - Montaggio del contenitore.

● Fissare il circuito stampato al fondello attenendosi a quanto illustrato in figura 5. Si dovranno infilare sul fondello per prime le viti indicate in figura con la dicitura «viti fissaggio c.s.», successivamente si infileranno su di esse i quattro distanziatori e quindi il circuito stampato. Quest'ultimo sarà fissato definitivamente avvitando alle quattro viti i quattro dadi di fissaggio.

● Come indicato in figura 5, infilare nell'apposito foro il gommino di protezione del cordone di alimentazione.

● Fare passare attraverso il gommino il cordone di alimentazione e fare ad esso, internamente al contenitore, un nodo in modo che i due terminali del cordone stesso, che dovranno essere saldati al c.s., siano lunghi 3 o 4 cm.

● Saldare i terminali del cordone di alimentazione ai due pin, corrispondenti a 220 V.c.a. come indicato in fig. 2.

● Infilare sul coperchio la gemma e fissarla, dal lato interno del coperchio stesso, mediante l'apposita prestola.

● Infilare e fissare al coperchio, mediante l'apposito dado, l'interruttore.

● Saldare all'interruttore i due conduttori provenienti dai due pin del c.s. L'interruttore dovrà essere fissato in modo che nella posizione OFF il carica batterie risulti spento e nella posizione ON sia acceso.

● Inserire nello zoccolo il fusibile da 0,1 A.

● Applicare il coperchio al fondello, fissandolo mediante le quattro viti autofilettanti.

La fig. 6 indica l'aspetto dell'UK 670 a montaggio ultimato.

COLLAUDO

Terminato il montaggio si inserirà la spina del cordone di alimentazione in una comune presa di tensione a 220 V.c.a. Portando l'interruttore dalla posizione di OFF a quella di ON la

lampadina LA si dovrà illuminare. Controllando a mezzo di un voltmetro la tensione a vuoto si dovrà leggere sullo strumento un valore di circa 16 V.c.

Ricordiamo che l'UK 670 è stato progettato per caricare in tampone una batteria di accumulatori da 12 V.c.c. in

modo da fornire ad essa la debole carica che perde alimentando l'UK 865. L'UK 670, pertanto, è in grado di erogare una corrente massima di 200 mA che non permette di utilizzarlo quale carica batteria normale dove sia richiesta una corrente superiore ai 200 mA citati.

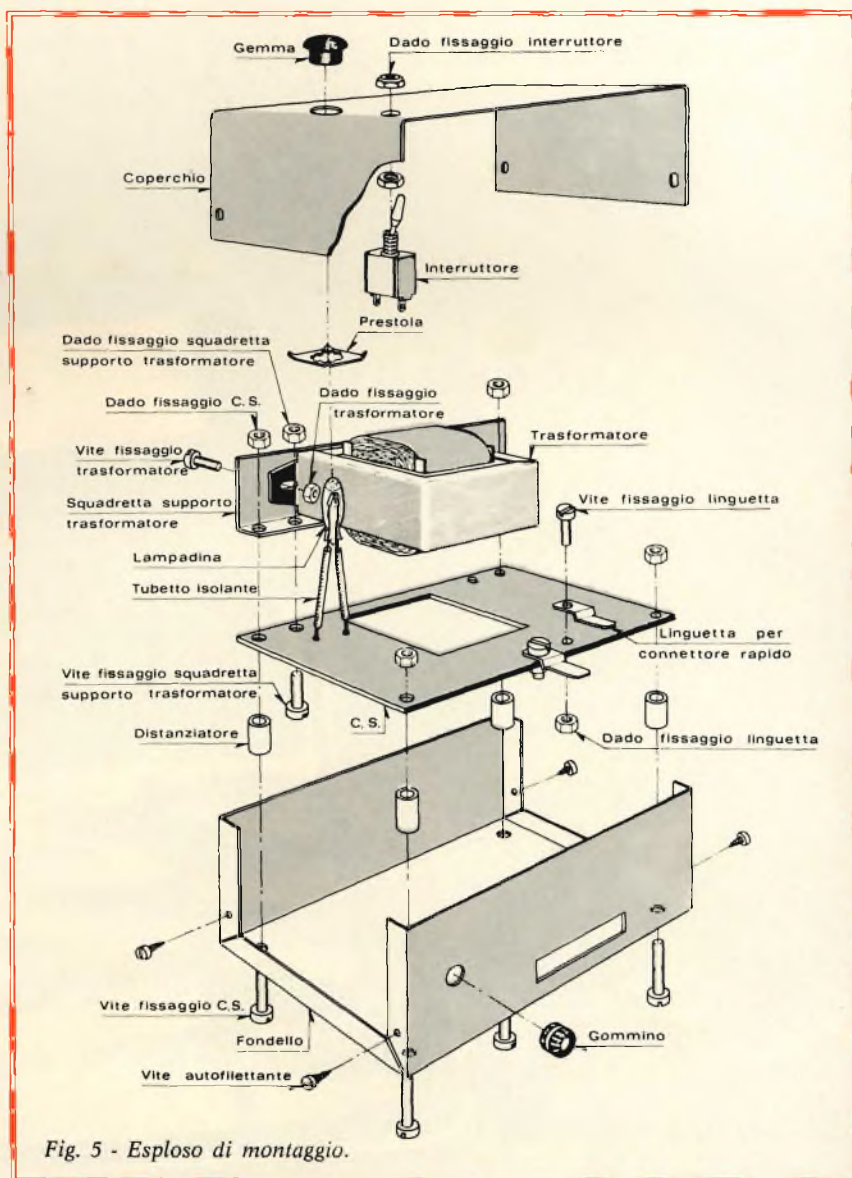


Fig. 5 - Esploso di montaggio.

Richiedetela presso tutti i punti di vendita G.B.C in Italia, prezzo netto imposto L. 4.500

dal n. 7 - luglio 1971 -
di **ELETTRONICA OGGI**
inizia un **nuovo** corso di televisione a **colori**

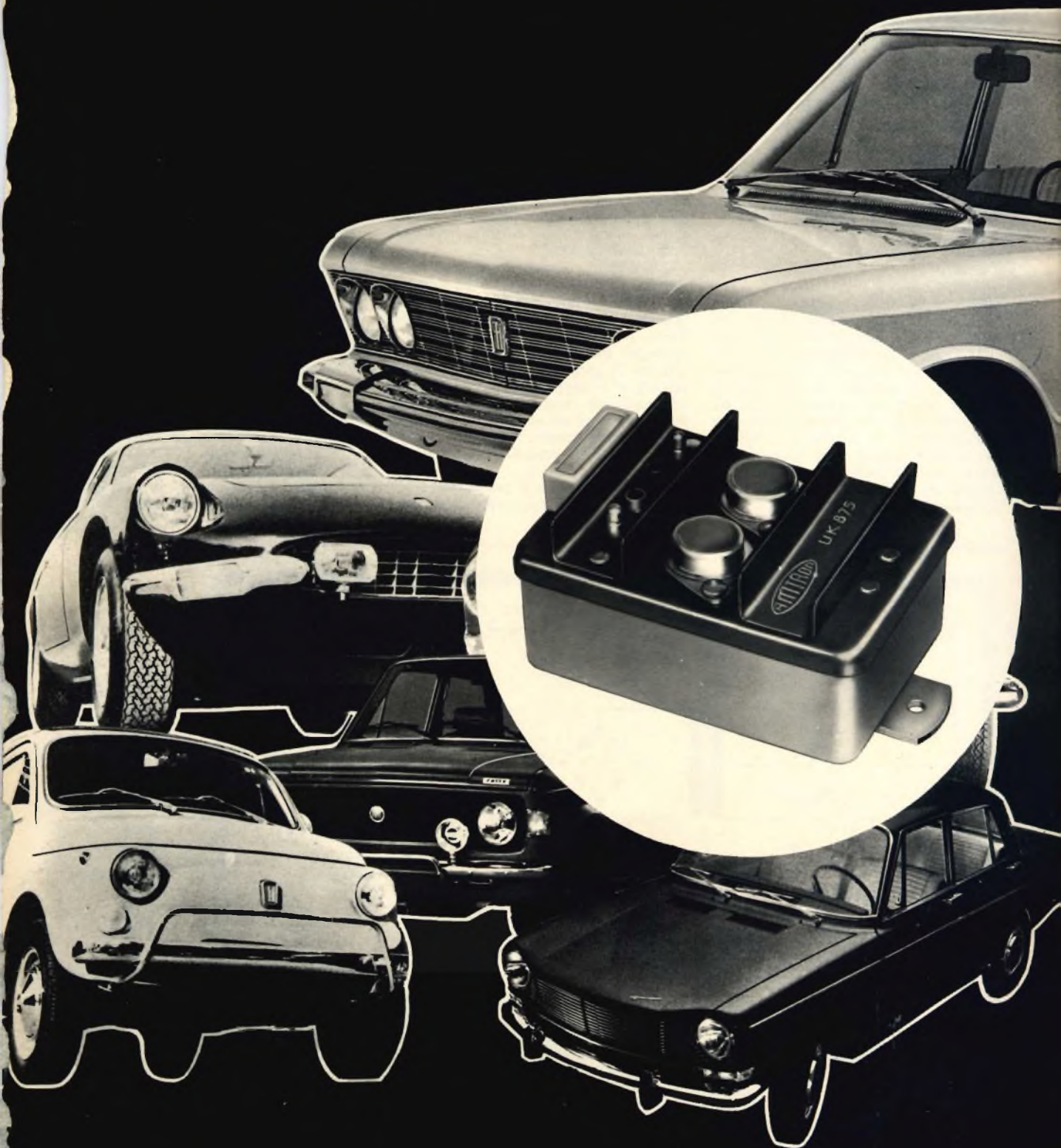
BERNSTEIN



ATTREZZI E BORSE ATTREZZI PER RADIO TELEVISIONE ELETTRONICA

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

ACCENSIONE ELETTRONICA A SCARICA CAPACITIVA



CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione: $9 \div 15$ V.c.
Transistori impiegati: $2 \times 2N3232$
oppure $2 \times 2N3055$
SCR impiegato: 2N4443
Diodi impiegati: $2 \times 1N4003$
Raddrizzatore a ponte impiegato:
W 06 — 420 V, 1 A

Il dispositivo di accensione elettronica a scarica capacitiva UK 875 permette di migliorare sensibilmente le prestazioni delle autovetture. In particolare esso garantisce una migliore ripresa ed un maggior rendimento del motore alle massime velocità, consentendo un notevole risparmio del consumo di carburante.

L'AMTRON, realizzando la scatola di montaggio UK 875, ha voluto mettere a disposizione di tutti coloro che posseggono un'auto-vettura, o un motoscafo equipaggiato con motore a scoppio, un moderno sistema di accensione elettronica che oltre a consentire un sensibile risparmio di carburante e a ridurre il consumo delle candele, permette di ottenere una ripresa più brillante e un notevole aumento del rendimento del motore alle alte velocità.

Il sistema a scarica capacitiva, adottato nell'UK 875, è costituito essenzialmente da un condensatore che eccita la bobina, la quale è percorsa da una tensione notevolmente più elevata rispetto a quella che è fornita dalla batteria. Ciò ha come diretta conseguenza un maggiore rendimento ed un minore riscaldamento della bobina stessa.

Occorre anche considerare che a differenza di altri sistemi di accensione elettronica, con l'UK 875 non è necessario sostituire la bobina con altre di costruzione speciale, non sempre reperibili e comunque di costo elevato.

D'altra parte, essendo le puntine platinizzate percorse da una corrente notevolmente bassa la loro durata è molto superiore. Le candele, inoltre, si sporcano meno frequentemente in considerazione dell'elevata tensione della scarica, molto energica, che facilita l'autopulitura degli elettrodi.

L'UK 875 ha altresì il pregio di facilitare le partenze a freddo e di consentire una maggiore accelerazione anche quando vengono innestate le marce più basse. Il risparmio della benzina non si consegue gradatamente a tutte le velocità ma in genere si nota maggiormente quando si oltrepassano i 2/3 della velocità massima. In una vettura la cui velocità massima sia di 120 km/h la diminuzione del consumo è pertanto, effettiva quando si supera la velocità di 80 km/h.

Il miglioramento di rendimento alle alte velocità può essere facilmente spie-

gato analizzando il comportamento di un motore il cui sistema di accensione sia quello convenzionale. In questo caso, la bobina si comporta esattamente come un trasformatore elevatore il cui primario è percorso dalla tensione a 12 V, fornita dalla batteria, che viene interrotta periodicamente dalle puntine platinizzate che fanno capo allo spinterogeno.

Queste interruzioni danno luogo a dei fenomeni di extracorrente per cui, in relazione al fenomeno d'induzione, è possibile ottenere sul secondario della bobina una tensione media di circa 25 kV che provoca la scintilla fra gli elettrodi delle candele. Questo sistema, oltre a consumare rapidamente le puntine platinizzate, consente di ottenere la massima tensione ai capi del secondario soltanto quando il motore gira ad una velocità di regime di circa 1000 giri. Aumentando il numero dei giri, infatti, la tensione presente ai capi del secondario diminuisce notevolmente. In tal modo, alla velocità di 4500 giri la tensione disponibile è di soli 12 kV circa. In questo caso, è ovvio che si ha una scarica meno potente quando invece sarebbe necessario un suo incremento, dato che aumentando il numero dei giri aumenta anche la quantità di miscela aria-carburante che penetra nei cilindri, miscela che in parte resta incombusta e che viene perciò espulsa insieme ai gas di scarico.

Tale inconveniente è dovuto al fatto che alle alte velocità le puntine restano a contatto per un periodo di tempo molto più breve, rispetto alle basse velocità,

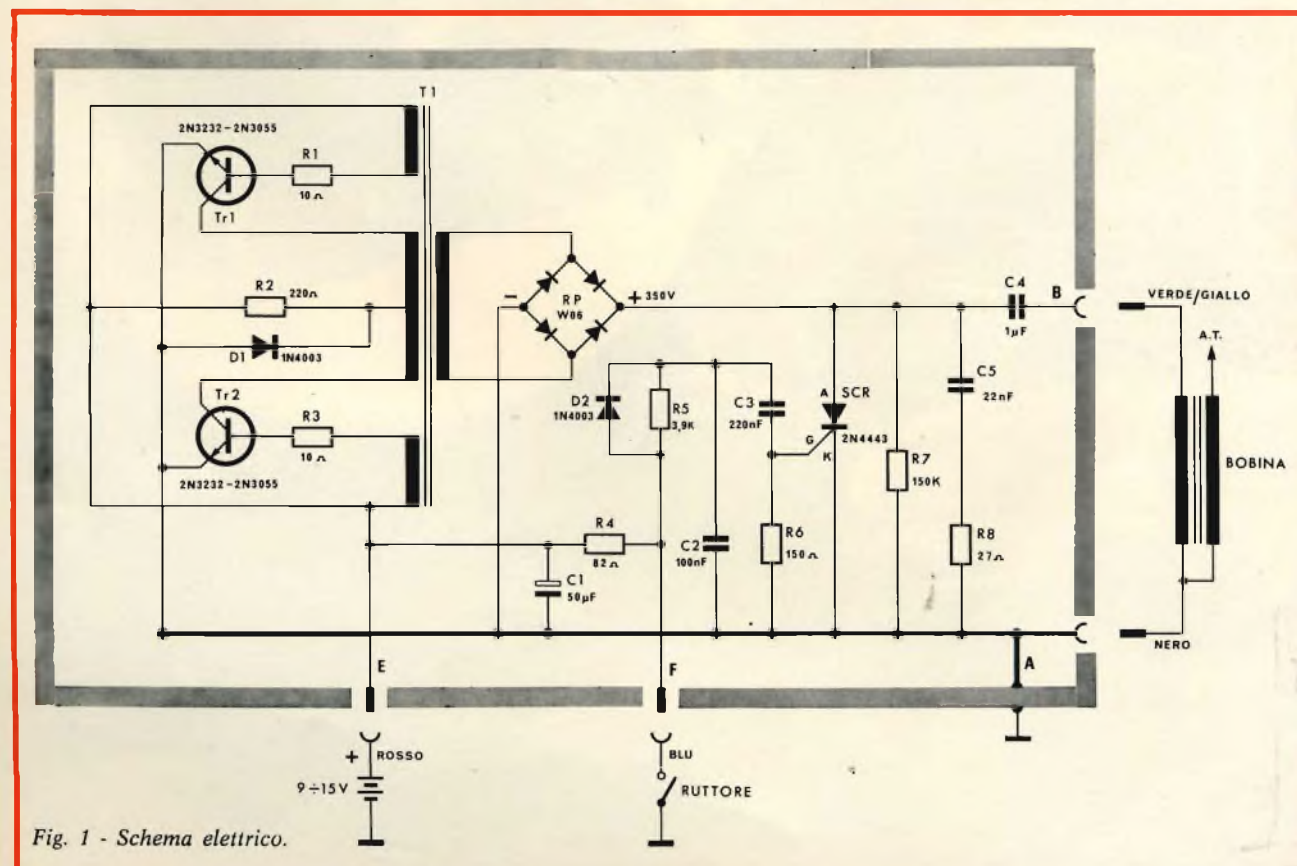


Fig. 1 - Schema elettrico.

lasciando passare una corrente inferiore a quella che sarebbe necessaria.

L'inconveniente è stato risolto a suo tempo mediante dei dispositivi a transistori ma bisogna ammettere che i risultati conseguiti non sono stati soddisfacenti fino a che non sono stati costruiti i diodi SCR. Con questi tipi di semiconduttori, utilizzando la scarica di un condensatore eccitato da una tensione dell'ordine di 400 V, si sono ottenuti, invece, dei risultati apprezzabili.

La tensione immagazzinata dal condensatore, che è scaricata tramite il circuito pilotato da un diodo SCR sul primario di una normale bobina AT, è notevolmente maggiore di quella fornita dalla batteria. Come logica conseguenza si ha che nell'avvolgimento secondario è presente una tensione dell'ordine di 50 kV a 1000 giri e di 45 kV a 5000 giri.

CIRCUITO ELETTRICO

Lo schema elettrico dell'UK 875 è illustrato in figura 1. Dallo stesso è possibile rilevare che i transistori Tr1 e Tr2, alimentati dalla batteria di bordo, costituiscono un circuito flip-flop il quale dà luogo a delle oscillazioni continue e regolari, che percorrono il primario del trasformatore T1. Al secondario di questo trasformatore è perciò presente una corrente alternata di circa 400 V che viene raddrizzata mediante il ponte RP, costituito da quattro diodi al silicio, in modo da ottenere una tensione continua di 375 V.

Il compito del diodo SCR, il cui anodo è collegato al polo positivo ed il catodo a quello negativo, è di funzionare da interruttore, scaricando sul primario della bobina la tensione che si è accumulata sulle piastre del condensatore C4.

La capacità di questo condensatore a carta-olio-1 μF è stata scelta in modo da consentire la sua piena carica anche quando il motore è sottoposto ad un numero di giri molto elevato. E' ovvio infatti che se si fosse scelto un condensatore di maggiore capacità esso non avrebbe il tempo per caricarsi completamente quando è portato ad un regime di giri molto elevato. Per consentire al diodo SCR di entrare in conduzione è necessario che il suo gate sia eccitato mediante un impulso positivo. A questo scopo si utilizza il condensatore C3 da 220 nF in unione al resistore R5 ed al diodo D2. Quando i contatti del ruttore si aprono l'extra tensione che si produce provoca, mediante il suddetto circuito, un impulso che raggiunge il gate ed in tal modo l'SCR entra immediatamente in conduzione.

La tensione di alimentazione, in queste condizioni, risulta praticamente in corto circuito ed il condensatore C4 può scaricarsi rapidamente attraverso la bobina. L'anodo dell'SCR cessata la scarica del condensatore C4, viene sottoalimentato, in tal modo il suo stato di conduzione cessa e C4 riprende a caricarsi.

A questo punto il ciclo ricomincia e si ripete.

Il diodo D1 ed il condensatore hanno lo scopo di evitare che eventuali scariche dovute al circuito elettrico delle autovetture (spazzole, tergicristalli, lampeggiatori, ecc.) possano eccitare il gate stesso.

Il numero delle accensioni che si verificano in un minuto con il circuito dell'UK 875, in funzione del numero dei giri, in un motore a quattro cilindri e quattro tempi è riportato in tabella 1.

TABELLA I	
GIRI	ACCENSIONI
1.000	2.000
2.000	4.000
3.000	6.000
4.000	8.000
5.000	10.000
6.000	12.000
8.000	16.000

OPERAZIONE DI MONTAGGIO

La costruzione dell'UK 875 dovrà essere effettuata con cura, attenendosi strettamente alle istruzioni. Esse dovranno essere osservate con la massima diligenza al fine di ottenere dei risultati positivi. Le varie fasi di montaggio dovranno essere effettuate come segue:

1°) FASE - MONTAGGIO DEL CIRCUITO STAMPATO - FIG. 2

● Inserire e saldare i terminali dei resistori R5, R6 e R8 in modo che il loro corpo appoggi sulla piastrina del circuito stampato.

● Inserire e saldare i terminali dei resistori R2 e R7 disponendoli come è indicato in serigrafia — fig. 2 — ed in modo che il loro corpo disti dalla piastrina del circuito stampato di circa 10 mm vedi fig. 2a.

● Inserire e saldare i terminali del condensatore C4, a carta-olio, appoggiando il suo corpo alla piastrina del circuito stampato.

● Inserire e saldare i terminali del condensatore elettrolitico C1, rispettandone la polarità come è indicato in serigrafia.

● Inserire e saldare i terminali dei condensatori fissi C3 e C5 il cui corpo dovrà appoggiare al circuito stampato.

● Inserire e saldare i terminali del condensatore C2, che dovrà essere disposto orizzontalmente sul circuito stampato, in modo che i terminali vengano a trovarsi di fronte ai rispettivi fori. Nel montare i resistori ed i condensatori occorre controllare accuratamente il loro valore, allo scopo di evitare eventuali inversioni che sarebbero particolarmente dannose.

● Inserire e saldare i terminali dei due diodi D1 e D2, rispettandone la polarità indicata in serigrafia. Anche in questo caso il loro corpo dovrà appoggiare alla piastrina del circuito stampato.

● Inserire e saldare i quattro terminali del raddrizzatore rispettandone le polarità come è chiaramente indicato tanto nella serigrafia quanto sul raddrizzatore stesso.

● Fissare il diodo SCR al relativo dissipatore mediante l'apposita vite 3MA x x 10, rondella dentellata e dado. Inter-

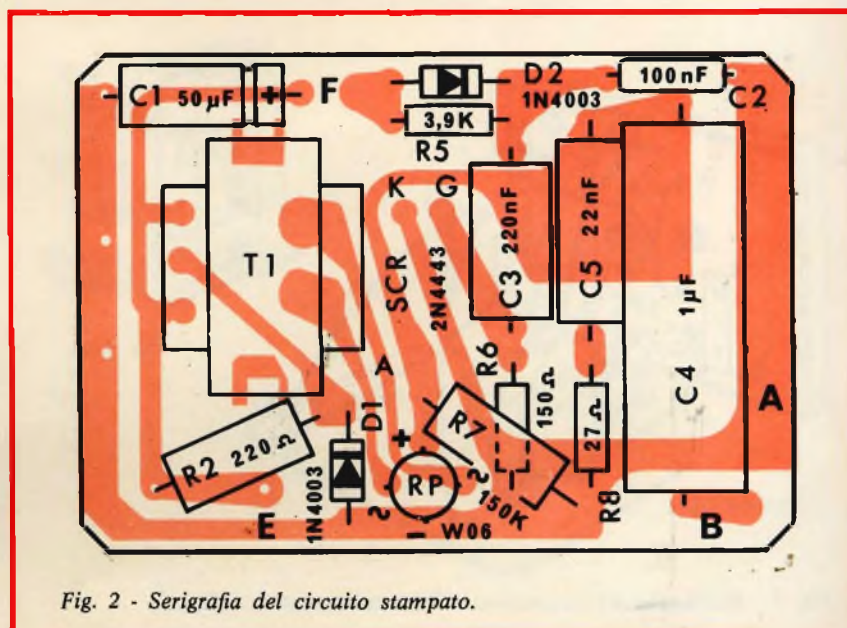


Fig. 2 - Serigrafia del circuito stampato.

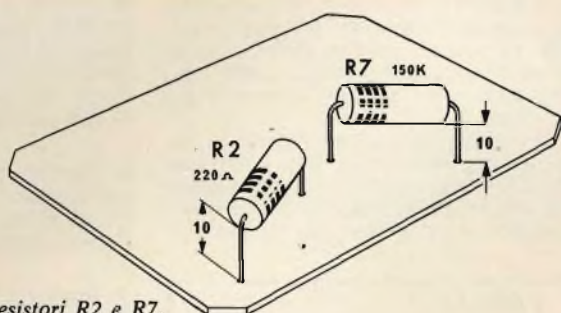


Fig. 2a - Montaggio dei resistori R2 e R7.



Fig. 3 - Esploso di montaggio dell'SCR.

porre fra la vite e l'SCR il terminale piegato a 90° — fig. 3.

- Saldare al circuito stampato i terminali di catodo e di gate (K, G) e il terminale piegato, in modo che il lato inferiore del dissipatore appoggi sulla piastrina del c.s.

- Montare il trasformatore T1 inserendo i tre terminali relativi al primario ed i due terminali relativi al secondario negli appositi fori per poi saldarli ai rispettivi ancoraggi. I due conduttori laterali dovranno essere lasciati liberi. Essi saranno saldati successivamente.

- Saldare lo spezzone di filo rosso al terminale indicato in serigrafia ed in figura 4 con la lettera «E».

- Saldare lo spezzone di filo giallo al terminale indicato in serigrafia ed in figura 4 con la lettera «B».

- Saldare lo spezzone di filo nero al terminale indicato in serigrafia ed in figura 4 con la lettera «A».

- Saldare lo spezzone di filo blu al terminale indicato in serigrafia ed in figura 4 con la lettera «F».

- Saldare alle due pagliette che si trovano sul lato superiore del primario del trasformatore T1, vedi fig. 4, i due resistori R1 e R3, entrambi da 10 Ω. Dal lato della saldatura i terminali dei due resistori dovranno avere la lunghezza di circa 10 mm, dal lato opposto i terminali, che saranno successivamente saldati alla piastra, dovranno avere lunghezza di circa 20 mm.

- Infilare nei due conduttori provenienti dal primario del trasformatore T1 i due spezzoni di tubetto sterlingato giallo — fig. 4.

Con questa operazione il montaggio del circuito stampato è da considerarsi ultimato.

2° FASE - MONTAGGIO DELLA PIASTRA DI SUPPORTO DEI TRANSISTORI - FIG. 5

Per effettuare il montaggio della piastra che contiene i due transistori è necessario attenersi a quanto indicato nell'esploso di montaggio illustrato in figura 5. Le varie fasi del montaggio dovranno essere effettuate con il seguente ordine di successione:

- Montare la basetta porta prese che dovrà essere infilata, dalla parte inferiore, nella finestrella della piastra di supporto.

Sul lato opposto della finestrella stessa è necessario applicare il dissipatore con cava rettangolare.

Fissare fra loro la basetta porta prese, il dissipatore con cava rettangolare e la piastra mediante le 2 viti da 3MA x 10, dadi e rondelle dentellate, come indicato in figura 5.

- Montare sulla piastra il secondo dissipatore avendo cura di disporre nel suo vano la targhetta di istruzioni in modo che essa sia fissata al dissipatore stesso mediante le due viti 3MAX6, che unitamente alle due rondelle dentellate e ai due dadi servono a fissare il dissipatore alla piastra.

- Montare sulla piastra i due transistori di potenza, interponendo fra la piastra ed i transistori gli appositi isolatori — fig. 5. Il fissaggio sarà effettuato mediante quattro viti 4MAX8, due per ogni transistore. A ciascuna vite, che dovrà essere introdotta dal lato superiore della piastra, dovranno essere infilati prima la boccia isolante, quindi la rondella piana ed infine il dado di fissaggio. Fra il dado e la rondella che fanno capo alla vite esterna di ciascuno dei due trasformatore dovrà essere infilato un terminale semplice ad occhio — fig. 5.

- Montare le due squadrette di fissaggio della piastra al circuito stampato usando per ciascuna di esse due viti

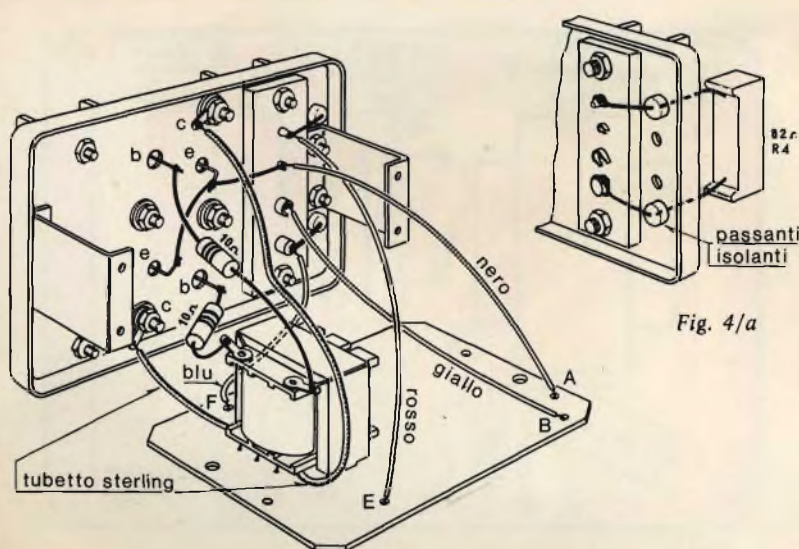


Fig. 4 - Montaggio del trasformatore T1 e collegamenti vari.

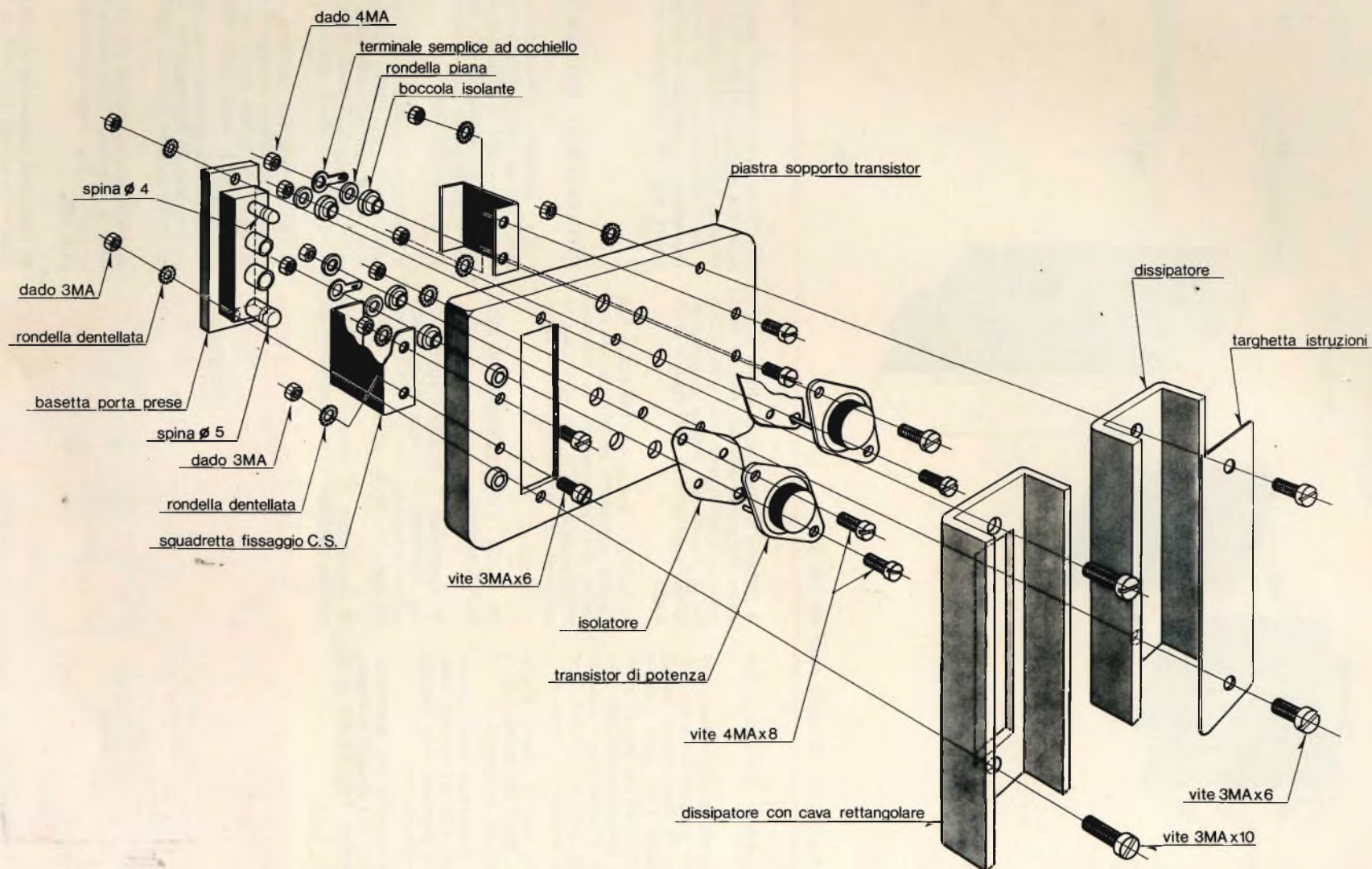


Fig. 5 - Esploso di montaggio della piastra e dei transistori.

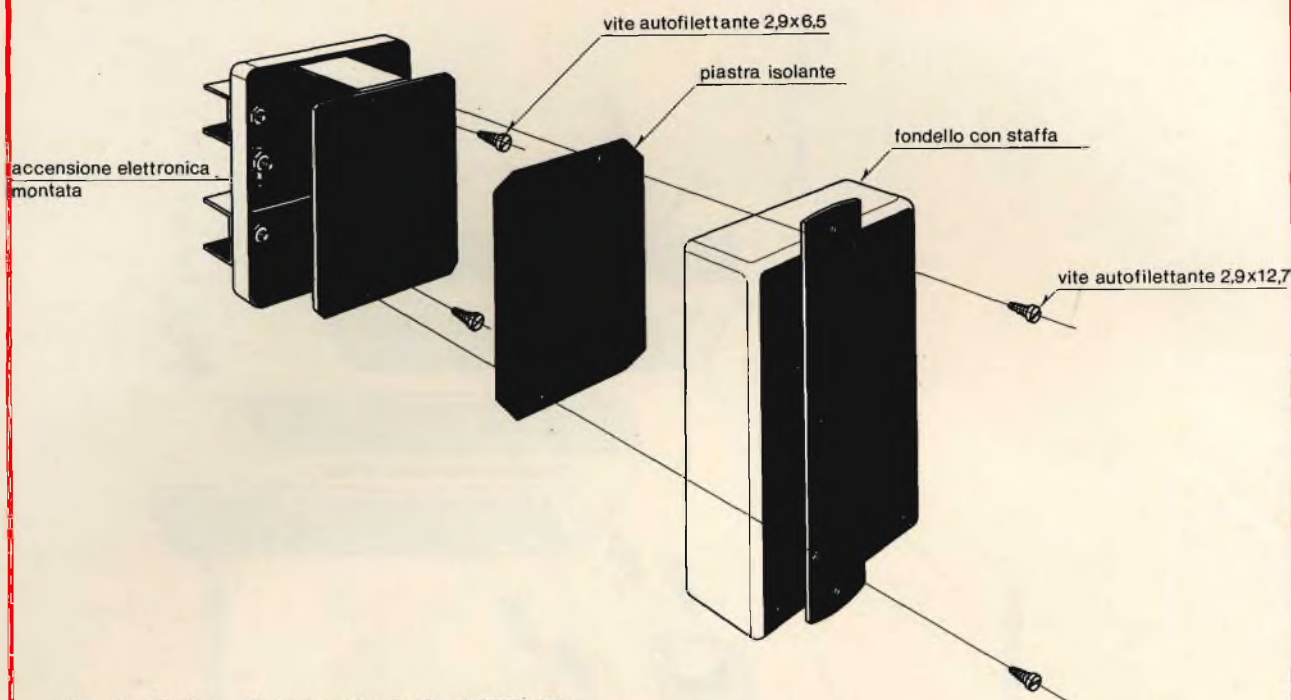


Fig. 6 - Esploso di montaggio finale dell'UK 875.

3MAx6, due rondelle dentellate e due dadi.

- Infilare i terminali del resistore R4 attraverso i due supporti isolanti e saldarli alla base dei due spinotti laterali della basetta porta prese, come indicato in figura 4a. Collegare fra loro gli emettitori dei due transistori mediante uno spezzone di filo di rame nudo e collegarli con l'apposita presa della basetta porta prese, come indicato in figura 4.

- Saldare alla base di ciascun transistor terminali liberi dei resistori R1 e R3 come è indicato in figura 4.

- Saldare il conduttore rosso, proveniente dal punto «E» del circuito stampato, alla presa superiore della basetta porta prese — fig. 4.

- Saldare il conduttore blu, proveniente dal punto «F» del circuito stampato, alla presa inferiore della basetta porta prese.

- Saldare il conduttore giallo, proveniente dal punto «B» del circuito stampato, ed il conduttore nero, proveniente dal punto «A» del circuito stampato, alle due prese centrali della basetta porta prese.

- Saldare i due conduttori isolati con tubetto sterlingato, provenienti dal primario del trasformatore, ai terminali semplici ad occhio che fanno capo ai collettori dei due transistori — fig. 4.

3°) FASE - COMPLETAMENTO DEL MONTAGGIO

- Appoggiare il circuito stampato alle due squadrette di fissaggio della piastra e fissarlo mediante due viti autofilettanti 2,9 x 6,5 — fig. 6.

- Appoggiare la piastra isolante al circuito stampato in corrispondenza dei

fori liberi; sovrapporre al tutto il fondello con staffa, in modo che i fori del circuito stampato, della piastra isolante e del fondello risultino in perfetta corrispondenza e procedere al fissaggio mediante due viti autofilettanti da 2,9 x 12,7.

INSTALLAZIONE DELL'UK 875

Per effettuare l'installazione dell'UK 875 a bordo di autovetture, o motoscafi muniti di motore a scoppio, occorre fare riferimento alle figure 7a, 7b, 7c ed attenersi scrupolosamente alle seguenti istruzioni:

- Collocare il dispositivo di accensione elettronica il più vicino possibile alla bobina AT ma in modo tale che sia molto lontano dalle fonti di calore come il motore, tubi di scarico ecc.

- Fissare l'UK 875 mediante due viti autofilettanti infilate nell'apposita staffa, in modo che questa faccia un perfetto contatto con la massa della carrozzeria.

Qualora sia presente uno strato di vernice occorre raschiarlo per lo meno in corrispondenza dei fori di fissaggio.

- Togliere il conduttore che va al morsetto + (positivo) della bobina ed unirlo con il filo rosso proveniente dall'UK 875.

- Togliere il conduttore che va al morsetto — (negativo) della bobina ed unirlo con il filo blu dell'UK 875.

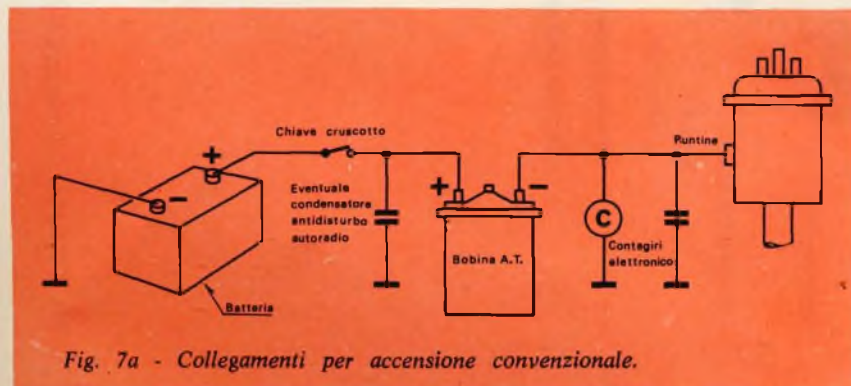


Fig. 7a - Collegamenti per accensione convenzionale.

Le giunture dovranno essere molto sicure ed isolate con nastro isolante di buona qualità.

Effettuate le suddette operazioni resteranno liberi i due morsetti della bobina che dovranno essere collegati come segue:

- Collegare il conduttore nero proveniente dall'accensione elettronica al morsetto + (positivo) della bobina.

- Collegare il conduttore verde proveniente dall'accensione elettronica al morsetto - (negativo) della bobina.

Qualora la bobina sia munita di un resistore del tipo ballast, il conduttore verde dovrà essere collegato come indica la figura 7c.

I conduttori colorati provenienti dall'accensione elettronica sono lunghi 50 cm. Naturalmente, essi dovranno essere tagliati nella giusta misura al fine di evitare la formazione di pieghe che facilitano la rottura dei conduttori.

Le prese della basetta porta prese hanno dei passi diversi una dall'altra per cui è impossibile effettuare degli errori di collegamento.

RACCOMANDAZIONI

Controllare accuratamente lo stato delle puntine e delle candele. Qualora le puntine siano consumate è opportuno sostituirle dato che in seguito non si dovranno più cambiare. Ogni tanto è consigliabile pulirle con dell'etere evitando nel modo più assoluto l'uso della benzina. Pulire le candele o se necessario cambiarle. La distanza degli elettrodi delle candele dovrà essere compresa fra 0,8 e 1 mm.

Durante la stagione fredda, prima di avviare la macchina, è consigliabile premere un paio di volte il pedale dell'acceleratore per fare affluire la benzina al carburatore facilitando le operazioni di avviamento.

CONTAGIRI ELETTRONICO

Nelle autovetture che sono provviste di contagiri elettronico (non meccanico), questo di solito è collegato al ruttore. Usando l'accensione elettronica occorre collegarlo invece direttamente al morsetto 1 (negativo) della bobina mediante un resistore, di tipo radio, da $2000 \div 4000 \Omega - 1 W$.

Tenuto conto che sono in commercio numerosi tipi di contagiri elettronici nel caso questa variante non fosse sufficiente a far funzionare il contagiri chiedeteci informazioni precisando il tipo di contagiri impiegato e di auto.

COMMUTAZIONE DA ACCENSIONE ELETTRONICA AD ACCENSIONE CONVENZIONALE

- Sfilare i quattro innesti che vanno all'accensione elettronica.

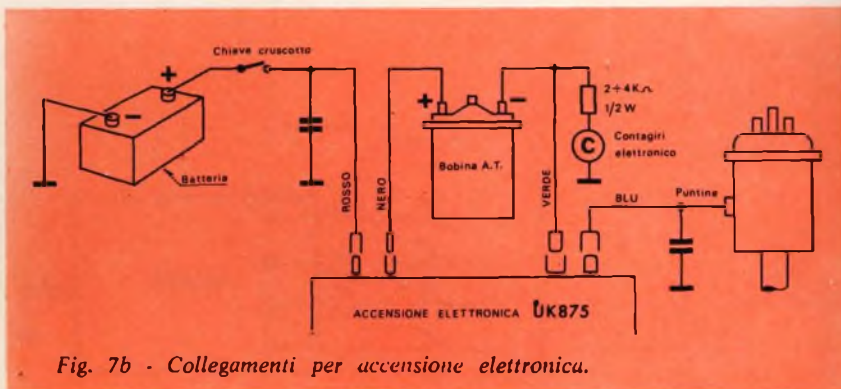


Fig. 7b - Collegamenti per accensione elettronica.

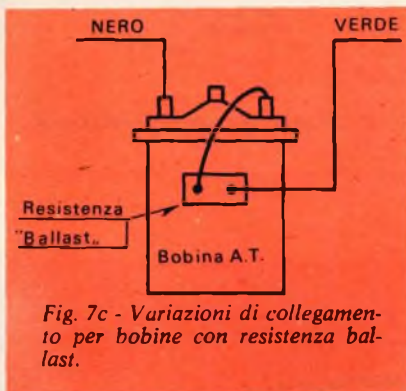


Fig. 7c - Variazioni di collegamento per bobine con resistenza ballast.

- Unire la spinetta rossa con la relativa presa rossa.

- Unire la spinetta blu con la relativa presa blu.

VERNICIATURA ISOLANTE E ANTIFUNGO

Dopo aver accertato il perfetto funzionamento dell'UK 875 montandolo provvisoriamente sull'autovettura secondo le istruzioni riportate nel paragrafo seguente è necessario procedere ad una verniciatura isolante. A tale scopo è sufficiente spalmare la vernice ad alto potere isolante che si trova nella confezione.

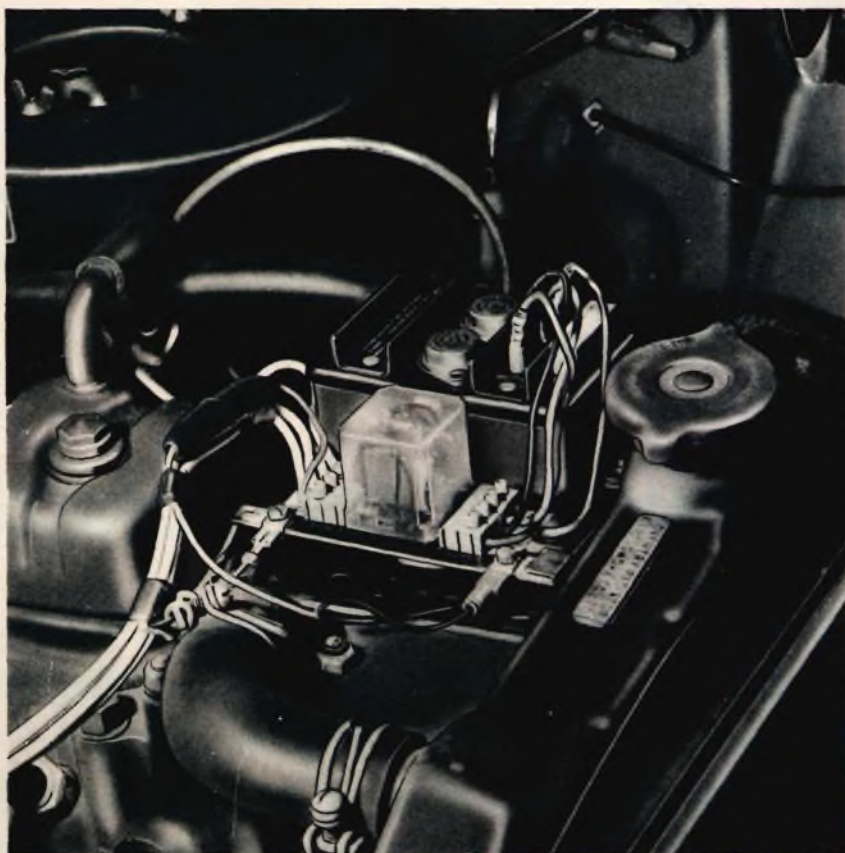
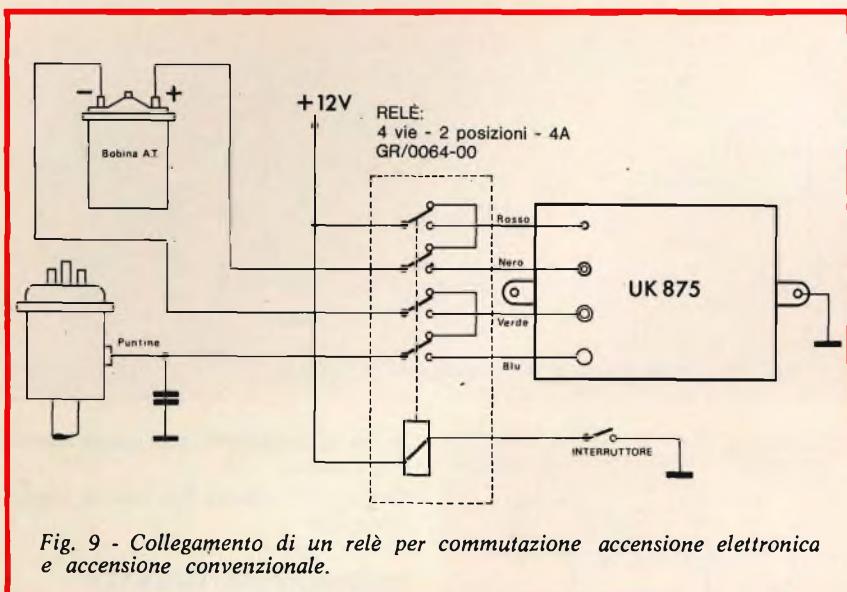


Fig. 8 - Disposizione dell'accensione elettronica e del relè per la commutazione accensione elettronica - accensione convenzionale all'interno di una vettura di media cilindrata.



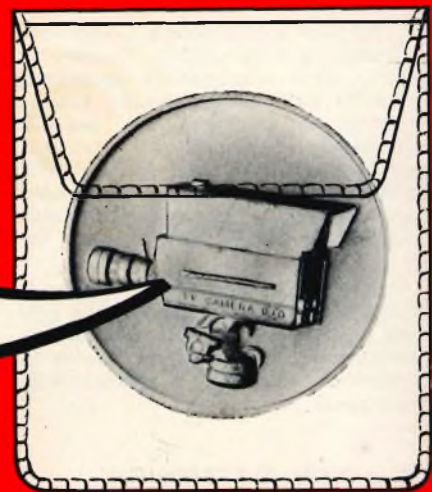
ne con un pennellino sopra il circuito stampato dal lato ramato ed i componenti ad esso saldati. Il tempo di essiccazione della vernice è di circa 10 ore.

COMMUTAZIONE DA ACCENSIONE ELETTRONICA AD ACCENSIONE CONVENZIONALE MEDIANTE COMANDO DALLA POSIZIONE DI GUIDA

Per effettuare la commutazione da accensione elettronica ad accensione convenzionale il sistema più pratico è quello illustrato in figura 9. A tale scopo, come si vede nella citata figura, è sufficiente collegare un relè 4 vie - 2 posizioni - 4A e sistemarlo in prossimità dell'accensione elettronica.

A titolo di esempio in figura 8 è illustrata la disposizione dell'accensione elettronica e del relè per la commutazione all'interno di una vettura di media cilindrata.

CONSERVATEMI



AI NOSTRI AFFEZIONATI ABBONATI

La moneta che avete trovato fra le pagine di questo fascicolo offre un interesse particolare per il carattere elettronico dell'immagine coniata.

Conservatela, poichè avrete modo di ottenerne altre, costituendovi un'utile raccolta.

Sono previste anche monete d'argento e d'oro.

L'UK 355 è un piccolissimo trasmettitore FM, molto economico, che può essere costruito in brevissimo tempo dato l'esiguo numero di componenti che fanno parte del suo circuito. Esso è adatto a coprire la gamma compresa fra 60 e 145 MHz, senza effettuare alcun cambio di bobine. La sua potenza di uscita, variando la tensione di alimentazione, è regolabile fra 100 mW ed 1 W.



**scatole di
montaggio**

TRASMETTITORE FM-1W

CARATTERISTICHE TECNICHE

Gamma di funzionamento:

60 ÷ 145 MHz circa

Tensione

di alimentazione: 4,5 ÷ 50 Vc.c.

**Potenza di uscita,
alimentazione 9 V:** 100 mW

**Potenza di uscita,
alimentazione 50 V:** 1 W

Corrente assorbita: 10 ÷ 50 mA

**Massima impedenza
di entrata:** 22 kΩ

**Sensibilità d'ingresso,
(microfono dinamico):** 10 mV

Transistori impiegati:
BC341 - BC170

IL CIRCUITO ELETTRICO

La scatola di montaggio UK 355 consente di costruire un piccolo trasmettitore, funzionante nella gamma VHF, che può essere usato unitamente al ricevitore UK 545.

L'UK 355 può essere utilizzato tanto per stabilire collegamenti fra radioamatori, in banda 144 MHz, quanto per comunicazioni fra alianti, imbarcazioni in alto mare od altre comunicazioni del genere.

L'UK 355 può anche essere impiegato come generatore di segnali ad alta frequenza per la taratura e la messa a punto dei ricevitori funzionanti nella gamma VHF.

Il circuito elettrico del trasmettitore è illustrato in figura 1. Si tratta di un classico circuito Colpitts modificato, accordato in parallelo, in cui la reazione di emettitore è stata ottenuta mediante

l'impiego di un ponte capacitivo, disposto fra il collettore del transistor oscillatore TR1 ed il positivo della tensione di alimentazione.

Il punto di funzionamento del transistor TR1, è stato scelto in modo che la dissipazione sia la più bassa possibile e che consenta inoltre di ottenere una elevata stabilità su tutta la gamma di frequenze VHF. La bobina oscillatrice fa parte integrante del circuito stampato e pertanto le variazioni di frequenza, nella gamma compresa fra 60 MHz e 145 MHz, si effettuano agendo esclusivamente sul trimmer C6 da 20 pF.

Il resistore R1, oltre a fornire la tensione di polarizzazione di emettitore,

provvede a dare ad essa una certa stabilizzazione.

Il transistor TR2 ha il compito di amplificare i segnali che provengono dal microfono, la cui intensità è regolabile mediante il trimmer potenziometrico R6. Tale regolazione è indispensabile allo scopo di evitare che la base del transistor TR2 possa essere polarizzata in modo eccessivo, il che darebbe luogo a notevoli fenomeni di distorsione.

I valori dei resistori, che forniscono le tensioni di polarizzazione agli elettrodi dei due transistori, sono stati scelti in modo che il funzionamento di entrambi i circuiti, quello oscillatore e quello modulatore, siano lineari per tut-

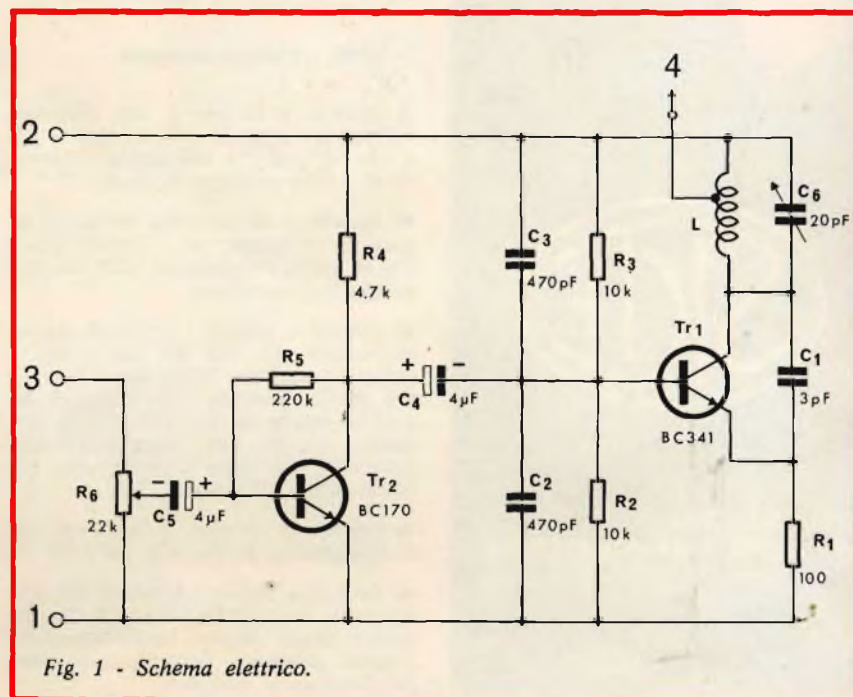


Fig. 1 - Schema elettrico.

TUBI ELETTRONICI



COSTRUZIONE
VALVOLE
TERMOJONICHE
RICEVENTI
PER
RADIO
TELEVISIONE
E
TIPI
SPECIALI



SOCIETÀ ITALIANA
COSTRUZIONI TERMOELETTRICHE

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

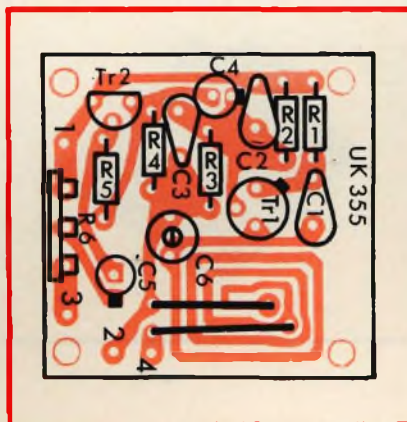


Fig. 2 - Serigrafia del circuito stampato.

ta la gamma delle tensioni di alimentazione. Infatti, come è stato detto, la potenza di uscita del trasmettitore dipende essenzialmente dalla tensione di alimentazione che può essere variata entro limiti piuttosto ampi che vanno da 4,5 V a 50 V.

MONTAGGIO

Il montaggio dell'UK 355 può essere definito elementare, sia in considerazione del limitato numero di componenti sia perché la bobina è incorporata nel circuito stampato e pertanto non deve essere autocostruita.

Il compito, come per tutte le scatole di montaggio della serie AMTRON, è ulteriormente facilitato dalla riproduzione serigrafica — fig. 2 — e da quella fotografica del circuito stampato.

Le operazioni di montaggio dovranno essere effettuate nel seguente modo:

1° FASE - Circuito stampato

- Inserire e saldare i due terminali, segnati in serigrafia con i numeri «2» e «4» ai quali, a montaggio ultimato, dovrà essere collegato il dipolo.

- Inserire e saldare i due terminali, segnati in serigrafia con i numeri «1» e «3» ai quali, a montaggio ultimato, sarà collegato il microfono.

- Inserire e saldare i terminali relativi ai resistori R1, R2, R3, R4 e R5; il corpo dei resistori dovrà essere posto il più vicino possibile alla piastrina del circuito stampato. Durante questa operazione occorre fare attenzione di non scambiare fra loro resistori che abbiano valore differente.

- Inserire e saldare i terminali dei condensatori a perlina C1, C2 e C3.

- Inserire e saldare i terminali dei condensatori elettrolitici C4 e C5 che dovranno essere disposti verticalmente sul circuito stampato, rispettando la polarità indicata in serigrafia.

- Montare il trimmer C6, da 20 pF, in modo che il suo corpo appoggi sulla bassetta del circuito stampato, e saldarne i relativi terminali.

- Montare sul transistor TR1, l'apposito dissipatore di calore, ponendo la massima attenzione affinché non faccia contatto con i componenti vicini.

- Inserire e saldare i terminali di base, di collettore e di emettitore del transistor TR1, BC341, dopo averli isolati con del tubetto isolante e tagliati per una lunghezza che consenta al corpo del transistor di distare 12 mm dalla superficie della piastrina del c.s.

- Inserire e saldare i terminali di base, di collettore e di emettitore del transistor TR2, BC170, rispettando sempre la posizione indicata in serigrafia, ed in modo che il suo corpo disti dal c.s. circa 6 mm.

- Inserire e saldare i terminali del trimmer potenziometrico R6 in modo che la sua piastrina isolante appoggi al circuito stampato.

- Inserire e saldare i due cavallotti di filo di rame nudo, come è indicato in serigrafia.

2° FASE - Collegamenti finali

- Saldare ai terminali «2» (positivo) e «1» (negativo) la batteria di alimentazione. Il valore della tensione di alimentazione sarà scelto in funzione della potenza di uscita che si desidera ottenere.

- Inserire e saldare i terminali del microfono dinamico ai terminali «1» e «3», tenendo presente che al terminale «1» dovrà essere saldata la calza schermante del microfono stesso.

- L'antenna, preferibilmente del tipo a dipolo, dovrà essere saldata ai terminali «4» e «2».

MESSA A PUNTO

L'UK 355 deve funzionare immediatamente non appena ultimato il montaggio, e non necessita di alcuna operazione di messa a punto.

La frequenza desiderata sarà scelta, dopo che il trasmettitore è stato collegato all'antenna, agendo sul trimmer C6.

Come si è detto la potenza di uscita può essere variata, in più o in meno, agendo sulla tensione di alimentazione. Data la natura del circuito, ogni qualvolta si modifica la tensione è opportuno effettuare una nuova taratura in frequenza per correggere gli eventuali slittamenti di frequenza.

Mantenendo costante la tensione di alimentazione la stabilità del circuito è sufficientemente elevata.

Si raccomanda pure una buona regolazione del trimmer potenziometrico R6, al fine di evitare fenomeni di saturazione della modulazione, e di impiegare esclusivamente dei microfoni dinamici.



**scatole di
montaggio**

AMPLIFICATORE D'ANTENNA OM PER AUTORADIO

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione di alimentazione: 9 Vc.c.

Gamma coperta: 525÷1600 kHz

Guadagno: 14÷18 dB

Corrente assorbita: 2 mA

Transistori impiegati: 2xTIS34
oppure 2N3819

L'amplificatore di antenna UK 225 è particolarmente adatto per essere applicato all'ingresso delle autoradio OM, allo scopo di aumentare notevolmente il segnale quando la ricezione avvenga in località in cui l'intensità di campo delle onde em sia piuttosto debole.

Chiunque viaggi in auto usando l'impianto radio, sa per esperienza che in talune località il segnale delle emittenti radiofoniche ad onda media, è soggetto a notevoli variazioni di intensità.

Queste località, infatti, sono caratterizzate da ostacoli aventi delle dimensioni piuttosto rilevanti quali montagne, colline, vallate, ecc, a causa delle cosiddette zone d'ombra la ricezione risulta più debole che altrove.

Per ovviare a questo inconveniente in Italia si è cercata una fitta rete di stazioni a modulazione di frequenza le quali, peraltro, non sono di alcuna

utilità per gli automobilisti. Ciò perché l'installazione di antenne direttive non è possibile a bordo delle autovetture che sono soggette a continui spostamenti di direzione e che, inoltre, si portano rapidamente fuori della portata ottica che è caratteristica delle VHF, impiegate nella modulazione di frequenza.

CIRCUITO ELETTRICO

L'UK 225, che è stato progettato per attenuare i suddetti inconvenienti, non è altro che un amplificatore di antenna del tipo aperiodico nel quale sono stati impiegati due transistori al silicio ad effetto di campo che permettono di ottenere un notevole guadagno con un rumore di fondo alquanto ridotto.

Si è preferito adottare un circuito aperiodico piuttosto che un circuito accordato. Questa soluzione è stata scelta in quanto un circuito accordato necessiterebbe di ritocchi di sintonia che male si addicono ad un apparecchio il cui effetto deve essere immediato e che, pertanto, deve essere messo in circuito rapidamente, ogni qualvolta si verificano le condizioni di attenuazione alle quali abbiamo fatto riferimento più sopra.

L'UK 225 può, infatti, essere rapidamente inserito agendo semplicemente sul commutatore SW 1-2-3. Quest'ultimo comanda tanto il circuito di antenna quanto quello di alimentazione. Una pila a secco a 9 V, la cui durata è piuttosto lunga in relazione al bassissimo consumo dell'amplificatore, assicura la necessaria alimentazione.

Nella posizione di incluso, «ON» il commutatore collega l'antenna dell'autoradio all'ingresso dell'amplificatore e

l'uscita all'ingresso dell'autoradio. In tal modo esso inserisce, l'amplificatore fra l'antenna e l'autoradio stessa, e nello stesso tempo chiude il circuito di alimentazione.

Nella posizione di escluso, «OFF», il commutatore invia la linea di antenna direttamente all'autoradio ed esclude l'alimentazione.

E' ovvio, pertanto, che si tratta di un apparecchio molto funzionale la cui inclusione ed esclusione è rapidissima, essendo limitata allo spostamento della levetta dell'interruttore. L'UK 225 presenta, inoltre, il vantaggio di essere indipendente dalla batteria di bordo, evitando pericolosi corti circuiti, od altri inconvenienti, in caso di guasti.

Questo amplificatore presenta un guadagno piuttosto rilevante, dell'ordine di 14-18 dB, in funzione della frequenza ricevuta, e deve essere immediatamente escluso non appena il segnale tende ad aumentare. In caso contrario, infatti, l'eccessiva amplificazione darebbe luogo a dei fenomeni di distorsione.

Il circuito elettrico dell'amplificatore UK 225, riportato in figura 1, impiega due transistori al silicio ad effetto di campo del tipo 2N 3819 (oppure TIS 34) i quali, oltre ad avere un elevato grado di amplificazione, presentano un rumore di fondo notevolmente basso; caratteristica questa che è essenziale in un circuito aperiodico.

La bobina L1 funge da filtro ed ha il compito di eliminare le frequenze spurie, sul valore della frequenza intermedia e relative armoniche, dovute all'oscillatore locale dell'autoradio.

L'impedenza L2, da 3 mH, ha lo scopo di esaltare sensibilmente la gamma delle frequenze più basse.

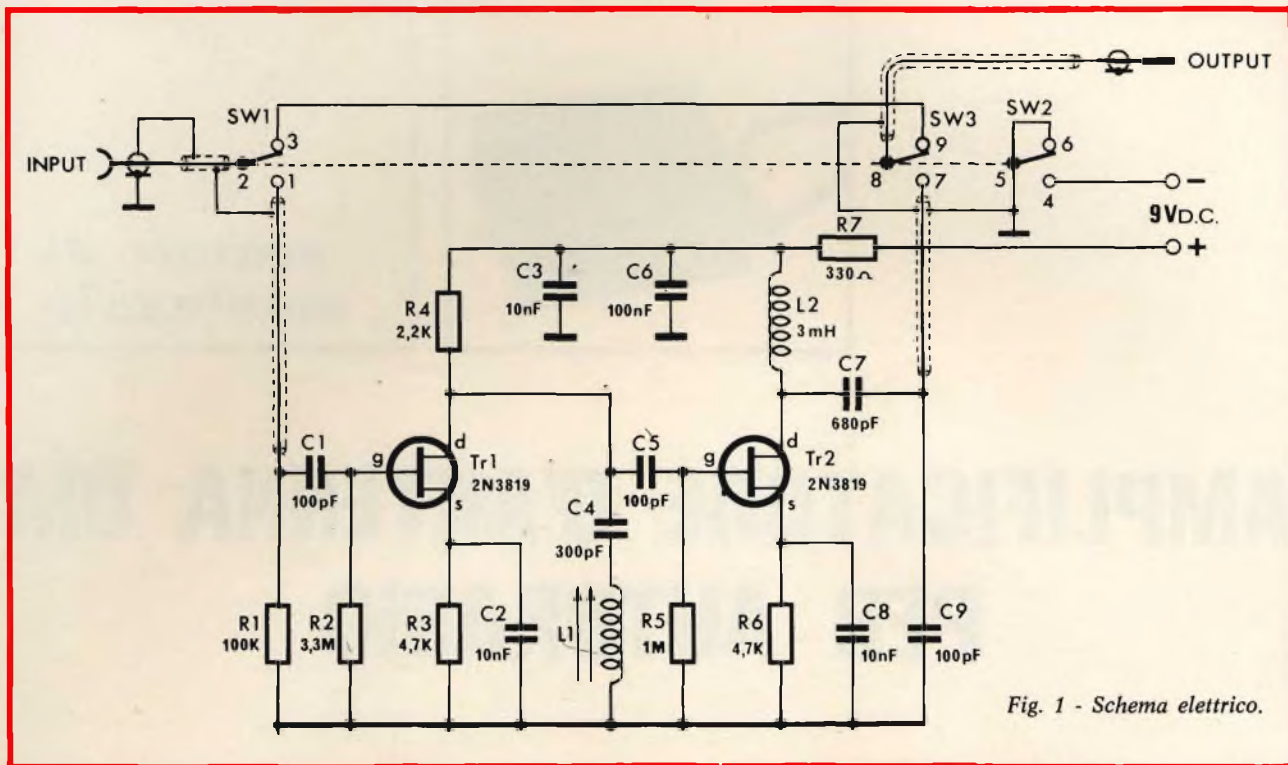


Fig. 1 - Schema elettrico.

MONTAGGIO

Come tutte le scatole della serie AM-TRON il montaggio dell'amplificatore UK 225 non presenta alcuna difficoltà essendo le istruzioni accompagnate da chiarissime riproduzioni, serigrafica e fotografica, del circuito stampato e da alcuni esplosi di montaggio che illustrano come debbano essere fissati i vari componenti al contenitore.

Le operazioni di montaggio dovranno essere effettuate secondo l'ordine descritto qui di seguito.

I° FASE -

CIRCUITO STAMPATO - FIG. 2

● Inserire e saldare i due pin (terminali) ai quali, a montaggio ultimato, dovranno essere saldati il conduttore proveniente dal positivo della pila di ali-

mentazione e lo schermo del cavetto coassiale di antenna.

● Inserire e saldare i terminali dei resistori R1, R2, R3, R4, R5, R6 e R7, in modo che il loro corpo aderisca alla piastrina del circuito stampato. E' necessario porre la massima attenzione nella scelta dei valori dei resistori in modo da evitare errori che potrebbero compromettere l'integrità dei transistori.

● Inserire e saldare i terminali dei condensatori fissi C1, C2, C3, C5, C6, e C8. Il condensatore C4, da 300 pF, è già saldato ai terminali della bobina L1.

● Inserire e saldare i terminali degli zoccoli porta transistori, attenendosi strettamente a quanto indicato in serigrafia.

● Inserire e saldare i terminali della impedenza L2 da 3 mH, in modo che

il suo corpo appoggi sul circuito stampato.

● Inserire e saldare i terminali della bobina L1, attenendosi a quanto indicato in serigrafia ed assicurandosi che il nucleo sia infilato nell'apposito tubetto.

● Infilare nei rispettivi zoccoli i due transistori TR1 e TR2.

II° FASE -

COMPONENTI SUL CONTENITORE

- FIG. 4

● Montare nella parte anteriore del contenitore la presa da pannello attenendosi all'esplosi di figura 4 e utilizzando due viti 3MAX6 con rispettivi dadi. Fra la vite ed il relativo dado di fissaggio superiore dovrà essere inserita una paglietta, come indica la citata figura 4.

● Sempre attenendosi all'esplosi di figura 4 montare sul pannello anteriore il commutatore SW, fissandolo mediante i due appositi dadi. Per mettere il commutatore nella posizione esatta (ON verso l'alto e OFF verso il basso) vedere la figura 3.

● Infilare nella parte posteriore del contenitore l'apposito gommino attraverso il quale dovrà passare il cavetto coassiale di uscita.

III° FASE -

COLLEGAMENTI - FIG. 5

● Per effettuare correttamente i collegamenti che indichiamo successivamente è necessario attenersi a quanto indicato in figura 5.

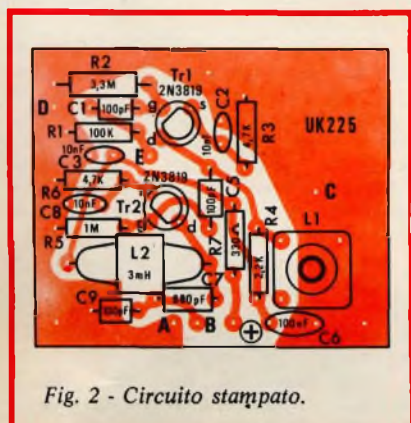


Fig. 2 - Circuito stampato.

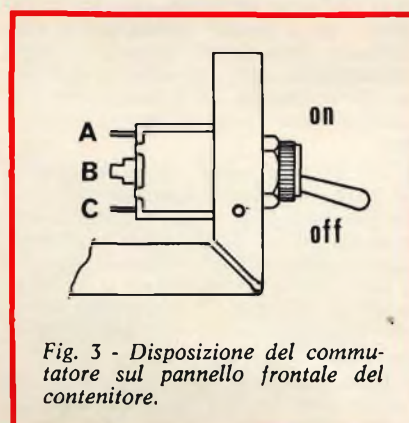


Fig. 3 - Disposizione del commutatore sul pannello frontale del contenitore.

- Saldare ai terminali «A» e «B» uno spezzone di conduttore e il relativo schermo della lunghezza di circa 5 cm, preparando le due altre estremità per la saldatura all'interruttore senza però effettuarla, saldare lo schermo al punto «A».

- Saldare nel punto «E», indicato in serigrafia, uno spezzone di conduttore schermato della lunghezza di 3,5 cm.

- Saldare nel punto «D», indicato in serigrafia, uno spezzone di filo nudo di rame lungo circa 3 cm.

- Collegare fra loro i punti «3» e «9» dell'interruttore, mediante uno spezzone di filo.

- Collegare il terminale di uscita della presa da pannello con il terminale «2» dell'interruttore. Lo schermo del conduttore dovrà essere collegato alla paglietta posta sotto il dado di fissaggio della presa da pannello.

- Attenendosi alla figura 7 fissare al pannello il circuito stampato utilizzando 3 viti 3MAX10 con tre distanziatori ed i rispettivi dadi, avendo cura di inserire contemporaneamente la squadretta di fissaggio come indicato in figura. Questa squadretta ha lo scopo di consentire il fissaggio dell'amplificatore al pannello della autovettura.

- Saldare il terminale «5» dell'interruttore al terminale «6», sempre dell'interruttore, ed al terminale «C» del circuito stampato.

- Saldare i due conduttori provenienti da «A» e «B», del circuito stampato, ai terminali 7 e 5 dell'interruttore; saldare lo schermo al punto 5.

- Saldare il conduttore proveniente dal punto «E», del circuito stampato, al terminale 1 dell'interruttore. I due schermi dei conduttori che fanno capo ai terminali 1 e 2 dell'interruttore dovranno essere saldati insieme.

- Saldare il conduttore nudo, proveniente dal punto «D» del circuito stampato al conduttore che va alla paglietta fissata sul dado della presa da pannello.

- Infilare nel tubetto passacavo il cavetto schermato con spinotto e saldarlo ai terminali «8» dell'interruttore. Il relativo schermo dovrà essere saldato al terminale «C» del circuito stampato.

- Saldare il terminale positivo (rosso) proveniente dalla presa polarizzata al terminale «+» del circuito stampato ed il conduttore negativo (nero) al terminale 4 dell'interruttore.

- Fissare sul contenitore il clips porta pila mediante una vite 3MA x 6 con dado.

- Inserire una pila da 9 V nel clips ed inserire la presa polarizzata sui terminali della pila stessa.

- Chiudere il foro del coperchio, che

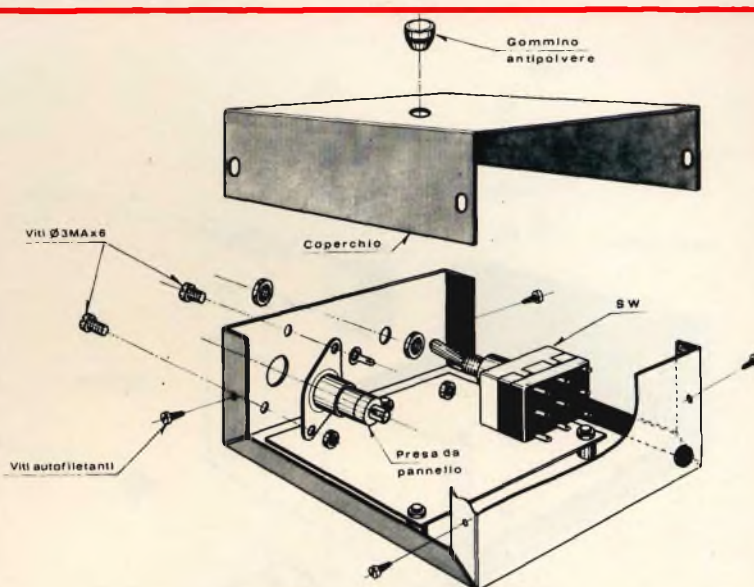


Fig. 4 - Esploso di montaggio fra il contenitore, il connettore e la presa da pannello.

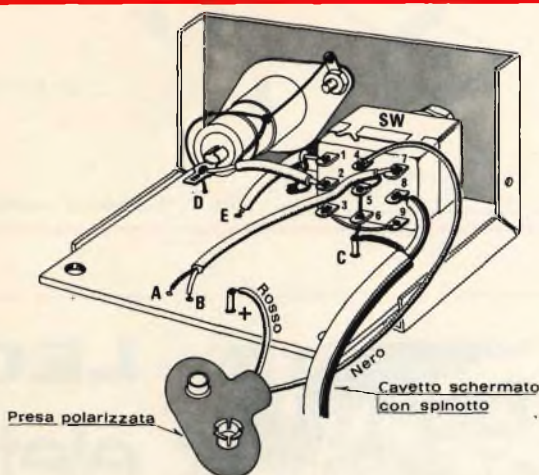


Fig. 5 - Collegamenti fra la piastra a circuito stampato e i componenti esterni.

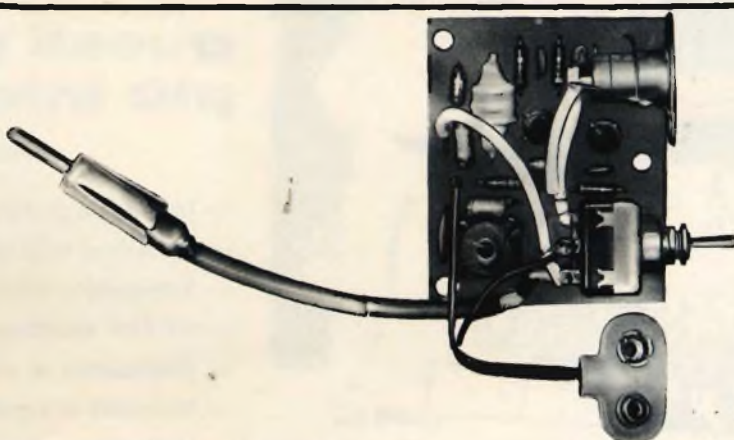


Fig. 6 - Aspetto della basetta a circuito stampato a montaggio ultimato.

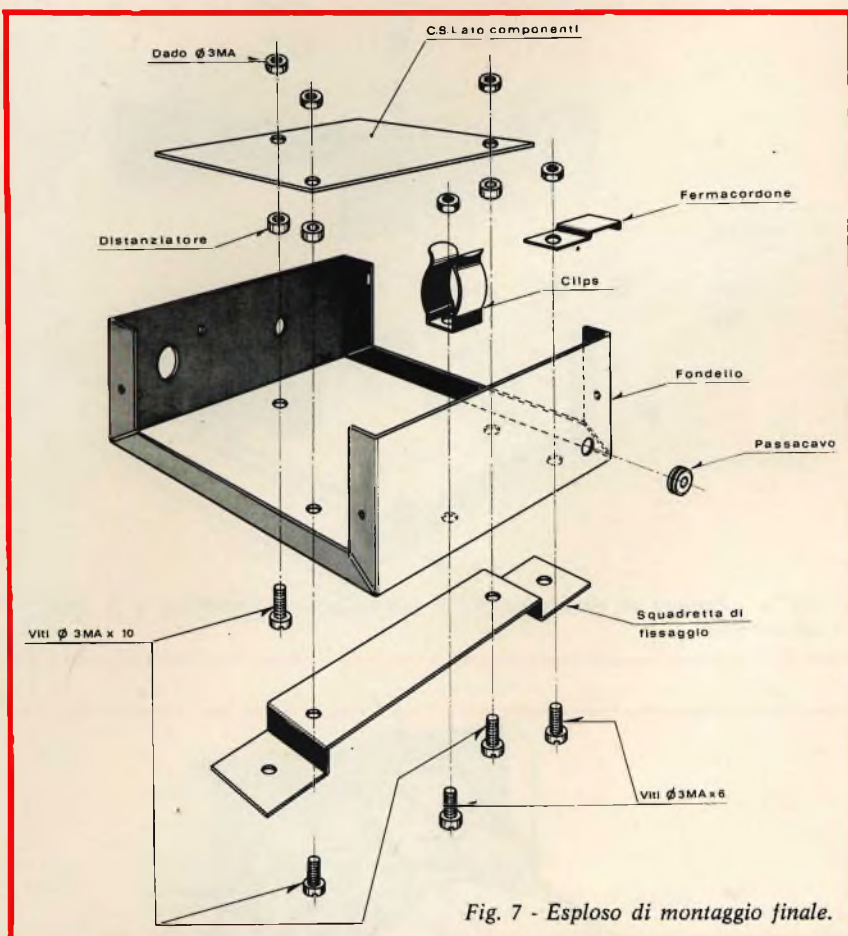


Fig. 7 - Esploso di montaggio finale.

permette di accedere al nucleo della bobina L1, mediante l'apposito gommino antipolvere.

● Fissare il coperchio al contenitore mediante le quattro viti autofilettanti.

MESSA A PUNTO

L'unica operazione di messa a punto, che deve essere eseguita una volta tanto, consiste nel regolare il nucleo della bobina L1 in modo da ottenere al massimo il segnale a frequenza intermedia proveniente dall'antenna. Questa operazione deve essere eseguita inviando all'ingresso dell'amplificatore di antenna un segnale corrispondente al valore della FI dell'autoradio (generalmente 470 kHz), e regolando il nucleo in modo da attenuare il più possibile il segnale stesso.

Senza generatore di segnali l'operazione risulta più difficoltosa: comunque si può tentare di effettuarla accordando il ricevitore su una stazione che abbia il valore di una armonica della frequenza intermedia: in queste condizioni si udrà un fischio di interferenza che dovrà essere ridotto al minimo possibile agendo sempre sul nucleo della bobina L1.

Come abbiamo già precisato l'amplificatore deve essere inserito esclusivamente in quelle località in cui il segnale sia notevolmente debole e dovrà essere escluso immediatamente non appena l'intensità tenda a ritornare normale per evitare fenomeni di distorsione.



LEGGETE elettronica **OGGI** è in edicola il n.7 questi gli articoli più interessanti:

SOMMARIO n. 7 - LUGLIO 1971

- Impiego dei tiristori di piccola potenza in c.a.
- Rivelazione delle radiazioni nucleari - parte II
- Televisione a colori - parte I
- OP-AMP amplificatore operazionale
- Realizzazione di un flash elettronico a transistori
- Generatori di segnali B.F. 10 Hz ÷ 1 MHz
- Unità per il comando automatico dei proiettori

LA STRUMENTAZIONE DEL TECNICO HI-FI



GENERATORE BF EM 95 AR

principali caratteristiche

Campo di frequenza: da 20 a 200.000 Hz in quattro gamme:
20 ÷ 200 Hz, 200 ÷ 2000 Hz,
2 ÷ 20 kHz, 20 ÷ 200 kHz.

Precisione della scala di frequenza: $\pm 3\% \pm 1$ Hz.

Uscita per onda sinusoidale: 3,16 V su 600 Ω , 6,3 V a circuito aperto - per onda rettangolare: 10 Vpp su 600 Ω .

Attenuatore: 70 dB in otto scatti da 10 dB; precisione $\pm 0,2$ dB; regolazione continua fra uno scatto ed il successivo, solo per onda sinusoidale.

Strumento monitore di uscita (solo per onda sinusoidale): voltmetro per il controllo del livello della tensione presente all'ingresso dell'attenuatore; sul quadrante dello strumento sono tracciate tre scale, due in Volt e una in dB. **Precisione:** $\pm 3\%$ in tutto il campo di frequenza.

Risposta di frequenza: ± 2 dB in tutto il campo di frequenza.

Distorsione: 0,5% in tutto il campo di frequenza.

Tempo di salita: per onda rettangolare 0,05 μ s.

Disturbo e ronzio residuo: <60 dB rispetto alla massima tensione di uscita.

Temperatura di funzionamento: 0÷50°C.



DISTORSIOMETRO CS 27 R

principali caratteristiche

Distorsiometro

Campo di frequenza: 10 Hz÷100 kHz in 4 gamme.

Precisione: $\pm 3\%$.

Caratteristica di eliminazione: attenuazione della frequenza fondamentale superiore a 80 dB; attenuazione della 2ª armonica inferiore a 0,5 dB in tutto il campo di frequenza.

Precisione di misura: migliore del $\pm 3\%$ del valore di fondo scala, per livelli di distorsione superiori allo 0,5%. Distorsione introdotta dallo strumento: inferiore allo 0,08%.

Sensibilità: 6 portate da 100% a 0,3% fondo scala, con successione di 10 dB fra uno scatto e l'altro.

Impedenze di ingresso: 1 M Ω con 50 pF in parallelo.

Livello di ingresso: minimo 0,3 V, massimo 100 V. Attenuatore di ingresso a scatti ed a regolazione continua.

Millivoltmetro

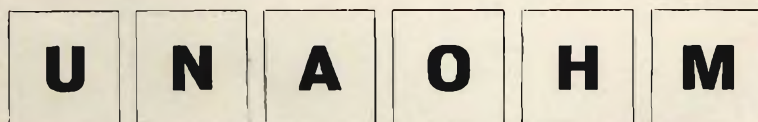
Campo di misura: da 1 mV a 100 V f.s. in 11 portate con successione di 10 dB.

Campo di frequenza: da 10 Hz a 1 MHz.

Precisione di lettura: $\pm 3\%$ da 10 Hz ad 1 MHz.

Impedenza di ingresso: 1M Ω con 50 pF in parallelo, costante in tutte le portate.

Uscita: 50 mV per strumento a fondo scala. Impedenza circa 5000 Ω .

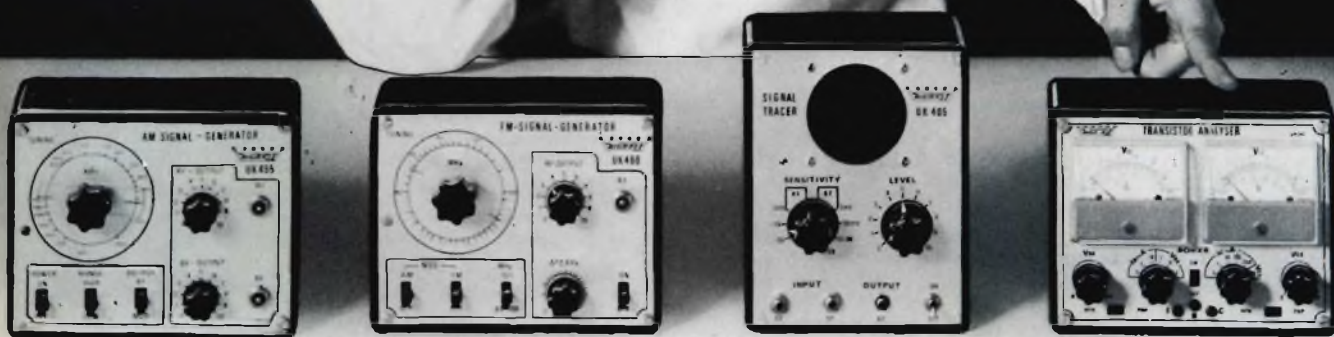


della START S.p.A.

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI □ ELETTRONICA PROFESSIONALE

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

strumentizzatevi... ...AMTRON



GENERATORE DI SEGNALE AM

Questo strumento oltre ad essere impiegato per l'allineamento dei radiorecettori AM, consente di effettuare una vasta gamma di misure.

Caratteristiche tecniche

Tensione in uscita a RF: 100 mV
 Gamme di frequenza:
 da 400 ÷ 950 kHz
 e da 950 ÷ 1600 kHz
 Attenuatore a RF:
 a variazione cont.
 Modulazione: interna a 1 kHz
 con profondità del 30 % —
 possibilità di esclud.
 Tensione d'uscita a B.F.: 2 Vp.p.
 Attenuatore B.F.:
 a variazione cont.
 Alimentazione: 9 Vc.c.
 SM/1455-00

Prezzo netto imposto **L. 8.500**

GENERATORE DI SEGNALE FM

L'UK 460 è un generatore di segnali ad HF e VHF destinato al servizio d'allineamento dei radiorecettori, per FM.

Caratteristiche tecniche

Segnale di frequenza intermedia:
 Frequenza fissa 10,7 MHz
 Segnale a VHF:
 variabile con continuità da
 85 ÷ 105 MHz
 Deviazione di frequenza
 dei segnali FM:
 variabile con continuità
 da 0 ÷ ± 240 kHz
 Profondità di modulazione
 d'ampiezza: al 30%
 Frequenza di modulazione:
 AM 1000 Hz - FM 400 Hz
 Modi di modulazione:
 FM o AM o mista
 Segnale di uscita:
 100 mV
 Attenuatore:
 a variazione continua
 Alimentazione: 9 Vc.c.
 SM/1460-00

Prezzo netto imposto **L. 9.000**

SIGNAL-TRACER

Questo strumento consente la ricerca dei guasti e facilita la riparazione dei circuiti AM-FM e TV.

L'apparecchio può essere usato anche come amplificatore ad alto guadagno per il controllo di sintonizzazione, pick-up, microfonici ecc.

Caratteristiche tecniche

Alta sensibilità in RF
 Attenuatore in RF: 0 dB - 10 dB
 - 20 dB
 Sensibilità in B.F.: 3 mV - 30 mV
 0,3 V - 3 V
 Ingresso RF e Ingresso B.F.
 Trasduttore acustico incorporato
 Altoparlante: 8 Ω
 Controllo del livello d'uscita
 con continuità
 Alimentazione: 9 Vc.c.
 SM/1405-00

Prezzo netto imposto **L. 8.200**

ANALIZZATORE PER TRANSISTORI

L'analizzatore HIGH-KIT UK 560 consente la lettura contemporanea sia delle correnti che delle tensioni di ingresso e d'uscita di un transistor in prova.

Caratteristiche tecniche

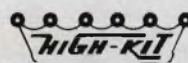
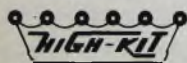
Misure sui transistori PNP o NPN

Misure delle correnti residue
 Misure dei parametri (h)

Campi di misura

Corrente di base I_b
 Tensione base-emettitore V_{BE}
 Corrente di collettore I_c
 Tensione base-emettitore:
 a variazione continua da
 0 ÷ 1 V
 Tensione collettore-emettitore:
 a variazione continua da
 0 ÷ 10 V
 Alimentazione V_{CC} : 9 Vc.c.
 Alimentazione V_{BE} : pila da 1,5 V
 SM/1560-00

Prezzo netto imposto **L. 9.200**





**tecniche di
avanguardia**

TRASMISSIONE E REGISTRAZIONE DELLE INFORMAZIONI A MEZZO LASER

Durante la «Conferenza della Stampa Tecnica», che è stata organizzata recentemente dalla AEG-Telefunken e che ha avuto luogo a Francoforte, il Dr. Ing. Stephane Maslowski, capo dei laboratori di applicazione del laser nell'Istituto di Ricerche Scientifiche di Ulm, ha esposto i risultati dei recenti lavori effettuati sotto la sua direzione. In questo articolo riportiamo la traduzione adattata del testo della sua conferenza che riteniamo di notevole interesse.

Dieci anni fa, si è arrivati a realizzare ed a mettere in funzione il primo laser. Nel corso del decennio trascorso si sono trovate, in diversi paesi, numerose applicazioni del laser. In tal modo, quello che all'origine era un dispositivo puramente scientifico è diventato un apparecchio utilizzabile in numerosi campi della tecnica. In ciò che segue, si tratterà di due applicazioni particolari del laser che sono state messe a punto nell'Istituto di Ricerche della AEG-Telefunken a Ulm. Queste applicazioni fanno parte di due campi differenti: le telecomunicazioni e il trattamento dell'informazione.

Per cominciare, parleremo della trasmissione delle informazioni con i mezzi ottici. Come si sa, il laser emette dei raggi di luce coerente; si chiamano così dei fasci di onde elettromagnetiche che si trovano in fase. In pratica ciò differisce da un emettitore di microonde unicamente per la frequenza più elevata delle onde emesse, facendo astrazione, ben inteso, dei mezzi messi in opera per la produzione delle onde. Questa frequenza molto elevata rende il laser particolarmente indicato per essere impiegato nella tecnica delle telecomunicazioni.

In effetti, la frequenza della luce è dell'ordine di 10^{14} Hz, cioè qualche centinaio di bilioni di oscillazioni al secondo. Se si suppone che il raggio del laser è modulato in modo che la larghezza della banda di frequenze non costituisce che lo 0,1% della sua frequenza, si disporrà di una larghezza della banda di frequenze modulate che va dalla bassa frequenza fino alle onde millimetriche.

Tutto ciò non sorprende soprattutto considerando come già al momento della scoperta del laser, siano stati suggeriti numerosi procedimenti e siano state effettuate

numeroso esperienze per utilizzare le possibilità di trasmissione di questo trasmettitore ottico. A tutto oggi, tuttavia, non si sono ottenuti che dei mediocri risultati. Accanto alle immense possibilità che abbiamo appena menzionato, infatti, ci si scontra con degli ostacoli particolarmente difficili da superare. Da un lato, non è facile modulare e demodulare la luce a delle frequenze molto elevate; dall'altro, non è sempre agevole la stessa trasmissione della luce dal trasmettitore al ricevitore.

IL PROBLEMA DELLA TRASMISSIONE DELLA LUCE

Come si sa, la luce si propaga normalmente in linea retta; in altre parole, il tragitto dal trasmettitore verso la stazione ricevente deve essere rappresentato da una linea diritta senza ostacoli od almeno essere composto di qualche tratto diritto. Siamo così in presenza di una analogia ottica delle emissioni radio-elettriche in microonde dirette con, tuttavia, la possibilità di avere una banda di modulazione più ampia, ma anche una sensibilità molto maggiore alle perturbazioni atmo-

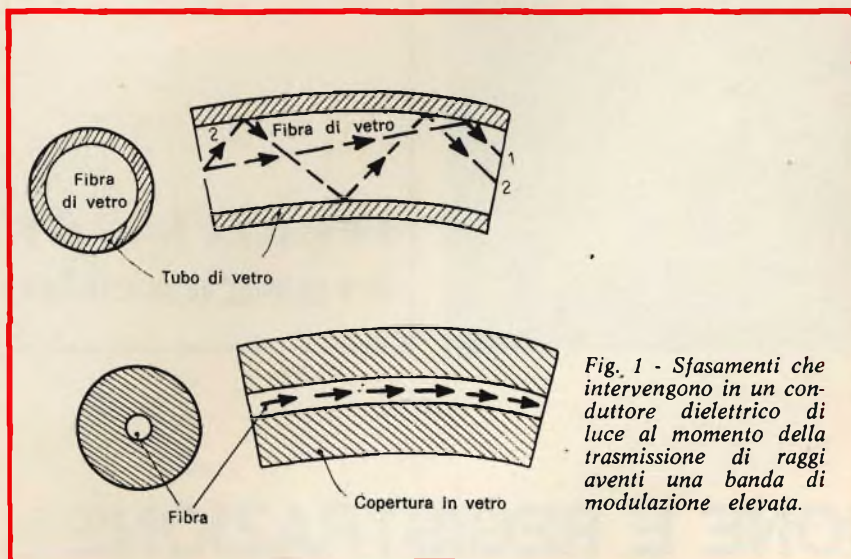


Fig. 1 - Sfasamenti che intervengono in un conduttore dielettrico di luce al momento della trasmissione di raggi aventi una banda di modulazione elevata.

sferiche come la pioggia, la neve o la nebbia.

Per preservare i raggi luminosi dall'azione di questi fattori negativi è possibile stabilire il collegamento con l'aiuto di un lungo tubo lineare.

La messa in opera di un simile tubo, tuttavia, presenta non poche difficoltà e non si dimostra proficua se non nel caso in cui si tratta della trasmissione di una quantità di informazioni molto grande, praticamente se la larghezza della banda di modulazione è dell'ordine di 100 GHz. Il costo dei dispositivi di modulazione e di demodulazione inoltre, non viene ammortizzato che quando il raggio laser deve coprire una distanza molto grande, diciamo 50 chilometri.

In pratica, per delle ragioni economiche, l'impianto di collegamenti ottici con l'aiuto di un tale tubo non è giustificato che quando si deve trasmettere una grande quantità di informazioni tra due punti sufficientemente lontani. Non è impossibile che tali condizioni in un avvenire si verifichino, ma al presente il problema si pone in modo complementare diverso. Si tratta, infatti, di stabilire delle telecomunicazioni la cui ampiezza di modulazione è più elevata di quella dei collegamenti classici — può essere dell'ordine di 1 GHz — e questi collegamenti devono essere effettuati, non solamente a delle grandi distanze, ma anche tra punti vicini.

In queste condizioni, il sistema utilizzando il tubo non è più conveniente così come tecnica classica dell'alta frequenza.

NUOVO PROCEDIMENTO DI TELECOMUNICAZIONI OTTICHE

Il problema sopra esposto è stato risolto dalla AEG-Telefunken grazie ad un inedito procedimento di telecomunicazioni. A questo scopo, si fa appello a tutta una serie di componenti che, ai nostri giorni, non sono ancora interamente messi a punto, ma che permettono di trovare una soluzione ideale al problema posto. Questi componenti sono il laser a semiconduttore utilizzato come trasmettitore, delle fibre di vetro che servono da mezzo di trasmissione e dei diodi semiconduttori impiegati per la ricezione.

Esaminiamo innanzitutto questo conduttore dielettrico di luce che è costituito dalla fibra di vetro. Essa, normalmente, è composta da un filo di vetro molto fine (un diametro compreso tra 20 e 100 μm). Questo filo costituisce il nucleo che è circondato da uno strato di vetro che ha un indice di rifrazione molto inferiore e che, a sua volta, costituisce la sua copertura.

La luce che entra nel nucleo è protetta così dalle influenze ester-

ne e percorre il nucleo in ragione della deflessione totale che si produce al limite tra il nucleo e la sua copertura di vetro. Anche se il conduttore di luce, così formato, viene curvato, il raggio prosegue la sua traiettoria. Le curvature possono anche avere per raggio solamente qualche centimetro.

Un simile conduttore di luce, tuttavia, non si presta alla trasmissione di raggi che hanno una banda di modulazione relativamente elevata. In effetti, vi intervengono degli sfasamenti come è dimostrato dalla figura 1. In essa si notano i raggi parziali 1 e 2 di un fascio di luce che entrano nel nucleo in fase. Il raggio 1 segue dal principio l'asse del nucleo, mentre il raggio 2 è inclinato sotto un certo angolo. E' evidente che la traiettoria del raggio 2 è di una lunghezza superiore a quella del raggio 1 e ciò determina uno sfasamento. I diversi raggi del fascio, in pratica, pervengono a destinazione scaglionati nel tempo. Tutto ciò limita considerevolmente la possibilità di caricare di informazioni il fascio.

CONDUTTORE DIELETTRICO DI LUCE

Per evitare un tale sfasamento e per poter trasmettere una larga banda di modulazione, il diametro del nucleo deve essere sufficientemente ridotto in modo che tutti i raggi del fascio percorrano tutta la lunghezza senza sfasamento. Per raggiungere questo scopo, bisogna che il diametro del nucleo sia del medesimo ordine di grandezza delle lunghezze d'onda della luce.

Per questa ragione attualmente si realizzano conduttori di luce il cui nucleo ha un diametro di 1 μm e la cui copertura di vetro, che possiede un debole indice di rifrazione, ha un diametro esterno di 50 μm . Un cavo di questo tipo è tanto sottile quanto un capello umano. Un chilometro di questo cavo di vetro pesa circa 5 grammi ed è in grado di trasmettere una larghezza di modulazione superiore di diverse volte a quella di un classico cavo A.F.

Ma che valore ha lo smorzamento dei raggi laser che percorrono un tale conduttore? Fino ad oggi, il valore dello smorzamento è dell'ordine di 1 dB/m. Si ottiene così un eccessivo indebolimento della luce. Esistono, tuttavia, dei vetri che hanno uno smorzamento di una decina di volte più debole. Fino ad ora siamo in presenza di un problema che non è ancora stato risolto. Bisogna, in effetti, realizzare dei conduttori di luce composti di un vetro perfetto, che abbia un coefficiente di smorzamento molto debole. I ricercatori che lavorano ad Ulm sono persuasi che ci si arriverà. Si potranno allora realizzare dei conduttori di luce di una lunghezza di parecchie centinaia di chilometri, in grado di riunire il trasmettitore ottico alla stazione ricevente.

Per poter trasmettere l'informazione a delle distanze più elevate bisogna collocare delle stazioni ripetitrici tra il trasmettitore ed il ricevitore. Queste dovranno essere composte da un ricevitore che trasforma il segnale luminoso in segnale elettrico; da un amplificatore di quest'ultimo e da un trasmettitore ottico che rinvia il segnale luminoso così amplificato verso il tratto seguente dei conduttori di luce - fig. 2.

Le stazioni ripetitrici, ben inteso, possono ugualmente permettere la ripartizione dei messaggi trasmessi in parecchi rami.

Affinché il procedimento di telecomunicazioni descritto sia vantaggioso bisogna che il costo di una stazione ripetitrice sia modesto. Ciò perché, tenuto conto della debole lunghezza (qualche centinaio di metri) di ciascun tratto per effettuare dei collegamenti a grande distanza, è necessario utilizzare un numero molto grande di collegamenti.

TRASMISSIONE CON L'AUTO DI UN LASER A SEMICONDUCTORE

Il laser che serve da trasmettitore è costituito da un diodo semiconduttore concepito in modo che, al momento del passaggio di una cor-

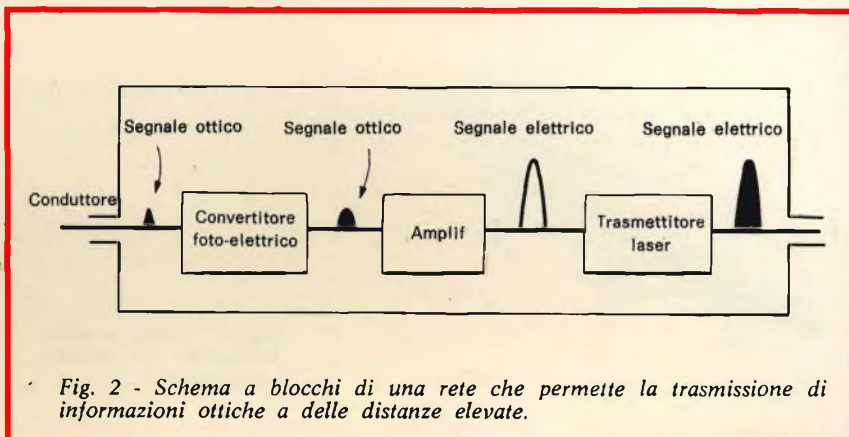


Fig. 2 - Schema a blocchi di una rete che permette la trasmissione di informazioni ottiche a delle distanze elevate.

rente sufficientemente forte, sia emesso un fascio di luce coerente. Questo fascio viene modulato facilmente fino a delle frequenze dello ordine dei gigahertz. A questo fine si può agire sulla corrente eccitatrice della luce o meglio ancora impiegare un modulatore di luce a semiconduttore.

Il laser a semiconduttore si distingue per il suo piccolissimo volume - fig. 3; la sua sezione è dello ordine di $40 \times 50 \mu\text{m}$. Ricordiamo che il diametro del capello umano misura circa $50 \mu\text{m}$.

Bisogna aggiungere, tuttavia, che lo stato attuale di sviluppo del laser a semiconduttore non permette ancora la sua applicazione per la trasmissione dell'informazione per cavo luminoso. I progressi compiuti in questi ultimi tempi nei laboratori di ricerche di Ulm permettono però di prevedere che questa possibilità sarà raggiunta tra non molto.

RICEVITORE DI LUCE

Il problema della ricezione della luce, per contro, sembra essere già risolto: si è sviluppato a questo fine un modello di foto-diodo semiconduttore che risponde a tutte le esigenze in questo campo. Appena più grande del laser a semiconduttore, tale diodo trasforma il segnale luminoso in segnale elettrico e, nello stesso tempo, lo amplifica grazie ad un effetto di valanga. Si ottiene così un guadagno dell'ordine di 30 dB per una banda di modulazione di 1 GHz.

Il segnale elettrico in seguito viene ancora amplificato nella stazione ripetitrice con l'aiuto di un circuito integrato in modo che il volume globale di questa stazione risulta veramente ridotto.

Con la fabbricazione in gran serie tutto ciò verrà ad avere un prezzo sufficientemente basso:

POSSIBILITA' DI NUOVI SISTEMI DI TELECOMUNICAZIONI

E' probabile che il procedimento di modulazione del laser a semiconduttore faccia appello alla modulazione per impulsi. La larghezza della banda passante sarà sufficientemente grande per poter essere trattata con l'aiuto di circuiti semiconduttori, cosa che permette di raggiungere 1 GHz. Ciascun tratto compreso tra gli amplificatori sarà dell'ordine di 1 chilometro; ma il sistema sarà già vantaggioso quando si tratterà di stabilire delle comunicazioni tra differenti uffici situati nel medesimo edificio.

La grande larghezza di banda che può essere trasmessa permette di impiegare dei procedimenti di codificazione molto vari. Sarà facile, per esempio, realizzare la telefonovisione, cioè accompagnare il collegamento telefonico classico con la trasmissione televisiva delle immagini. In tal modo si potrà, perfino risparmiare un televisore, dato che il raggio del laser permette di trasmettere simultaneamente parecchi programmi TV tra i quali si può agevolmente scegliere.

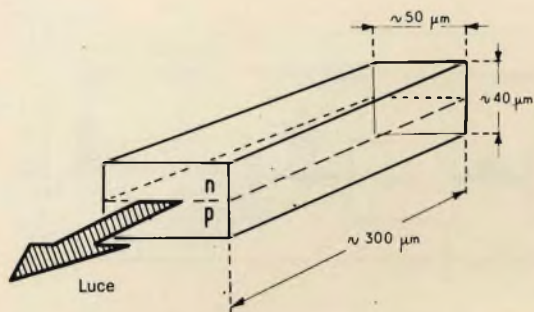


Fig. 3 - Laser a semiconduttore di volume ridottissimo.

Se si adotterà questo sistema, le nostre case non avranno più bisogno di essere coperte da una vera foresta di antenne.

Il procedimento di collegamento per raggio laser permetterà anche la trasmissione di informazioni tra ordinatori, memorie, ecc. ecc. Le sue applicazioni, infatti, sembrano essere senza limiti!

Ma ritorniamo frattanto al presente. Ci sono ancora molti studi da effettuare sui componenti del sistema prima che questo venga interamente realizzato. Si è sicuri, tuttavia, che l'obiettivo sarà raggiunto. Questa opinione non è diffusa solamente in Germania, ma anche negli Stati Uniti, in Inghilterra ed in Giappone dove si stanno sviluppando analoghi studi.

MEMORIE OTTICHE

Se, come abbiamo visto, il laser può permettere la trasmissione dell'informazione, esso può ugualmente essere impiegato per il suo trattamento e per la sua registrazione.

Nel campo del trattamento si ha oggi l'abitudine di memorizzare i valori numerici con l'aiuto dei metodi magnetici. E' così che, per archiviare delle grandi quantità di valori, si utilizzano dei nastri magnetici. Questi sistemi, tuttavia, diventano sempre meno pratici da utilizzare soprattutto a causa della crescente rapidità dei calcolatori e del continuo aumento della quantità dei valori memorizzati.

La densità della registrazione è insufficiente: essa è dell'ordine di

qualche migliaio di bits per centimetro quadrato, in modo che un nastro della larghezza di mezzo pollice, avente una lunghezza di 1 chilometro, non permette di registrare che $3 \cdot 10^8$ bits. Questo corrisponde soltanto alla metà del contenuto di uno dei volumi della grande enciclopedia Brockhaus. Per questo motivo, le grandi biblioteche di memorie magnetiche, che debbono conservare da 10 miliardi fino ad 1 bilione di bits, sono ingombrate da centinaia e perfino da migliaia di nastri magnetici, cosa che complica notevolmente la loro organizzazione.

A tutto ciò, la registrazione ottica può apportare una brillante soluzione. I metodi ottici, infatti, permettono di ottenere una densità di informazioni molto superiore ai metodi magnetici. I ricercatori di Ulm sono arrivati a registrare le informazioni sotto forma di punti di colore su degli strati di emulsione sensibile alla luce. Questi punti, fin da ora, hanno un diametro di $3 \mu\text{m}$ solamente. Sono disposti su delle linee lontane una dall'altra $10 \mu\text{m}$ su dei supporti a forma di banda. Ne risulta una densità di memoria dell'ordine di 3 milioni di bits per centimetro quadrato, cioè 1000 volte di più di quanto permettono i nastri magnetici.

Una banda di memoria ottica avente 30 millimetri di larghezza utilizzabile e 100 metri di lunghezza può prendere il posto di 300 nastri magnetici di mezzo pollice aventi ciascuno 1 chilometro di lunghezza!

Le memorie ottiche così sviluppate permettono la registrazione e la lettura alla velocità di 10 milioni di bits al secondo; velocità questa richiesta dai moderni grandi calcolatori. Come si è pervenuti ad un simile risultato?

I RAGGI ULTRAVIOLETTI SCRIVONO

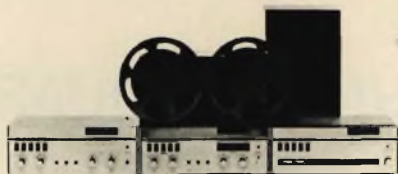
Diciamo prima di tutto qualche parola circa l'emulsione sensibile che serve alla registrazione. Nel laboratorio di ricerca di Ulm non si utilizza una pellicola normale, ma uno strato fotocromo speciale. Completamente trasparente prima di venire sottoposto alla luce, questo strato diventa colorato allorché è sottoposto ai raggi ultravioletti. Esso diviene allora oscuro per la luce visibile. Contrariamente a quanto succede per le pellicole normali, la colorazione dello strato è qui ottenuta senza un ulteriore sviluppo, immediatamente dopo il momento in cui è stata sottoposta all'irradiazione. Non c'è nemmeno bisogno di un procedimento di fissaggio. E' importante notare anche che questo strato non è granulare e ciò non crea nessun limite alla densità delle immagini registrate.

Per poter inscrivere su di un simile strato i 10 milioni di punti di colore al secondo, bisogna utilizzare una fonte di luce ultravioletta di una intensità molto forte. Le fonti di luce ordinaria non ne sono capaci. Ma ci si arriva impiegando un laser avente una potenza di uscita compresa tra 50 e 100 mW. Si è sperimentato a questo fine un laser a gas ionizzato, che normalmente emette una luce verde. Con l'aiuto di un duplicatore di frequenza ottica, questa luce viene trasformata in raggi ultravioletti.

I raggi così formati vengono modulati al ritmo delle informazioni registrate e sono concentrati in un punto percorrente delle linee sullo strato registrato, linee perpendicolari alla sua lunghezza. Questa deflessione del raggio è attualmente effettuata in laboratorio con l'aiuto di mezzi meccanici.

I punti così registrati, linea per linea, possono in seguito essere letti con l'aiuto della luce visibile.

REVOX



LA REALTÀ DEL SUONO

Suono: la dimensione della realtà in cui più fitto si intreccia l'intimo dialogare di esseri e cose.

Suono possente, delicato, armonioso, lacerante, confuso, cristallino, suono che genera sensazioni ed emozioni personali, segrete.

Suono modulato da infinite sfumature essenziali, che soltanto una tecnica di altissimo livello può riprodurre con perfezione assoluta.

Tecnica degli apparati Revox, trasparenti al suono.

- ☐ Registratore stereofonico professionale a 2 o 4 piste Revox A77
- ☐ Amplificatore stereofonico Hi-Fi 40+40 W sinus. -75+75 W di picco Revox A50
- ☐ Sintonizzatore stereofonico FM Revox A76
- ☐ Radiatori acustici Hi-Fi Revox da 15 a 40 W
- ☐ Microfono cardiode dinamico a bobina mobile Revox 3400

Presentati e garantiti in Italia da:



SOCIETÀ' ITALIANA TELECOMUNICAZIONI SIEMENS s.p.a.

Sede, direzione generale e uffici: 20149 Milano - p.le Zavattari, 12



IL MEGLIO NEI

RADIOTELEFONI MUNITI DI QUARZI



Mod. TA-101/F



Mod. TS-510G



Mod. TC-2008



Mod. 13-772



Mod. 13-795

Ricetrasmittitore portatile «SommerKamp» - Mod. TA-101/F

2 canali (1 controllato a quarzo) • Limitatore di disturbo e squelch • 21 transistori, 6 diodi, 3 circuiti integrati • Gamma di emissione: VHF/FM • Potenza ingresso: 2 W • Uscita audio: 500 mW • Alimentazione: 12 Vc.c. Cad. L. 185.000 *

Ricetrasmittitore portatile «SommerKamp» - Mod. TS-510G

2 canali (1 controllato a quarzo) • Limitatore di disturbo e squelch • 13 transistori • Gamma di emissione: 27 MHz • Potenza di ingresso: 2 W • Uscita audio: 500 mW • Alimentazione: 12 Vc.c. Cad. L. 52.000 *

Ricetrasmittitore portatile «Tokay» Mod. TC-2008

6 canali • Ricevitore e trasmettitore controllati a quarzo • Limitatore di disturbo e squelch • 13 transistori, 2 diodi, 1 termistore, 1 varistore • Gamma di emissione: 27 MHz • Modulazione: AM • Potenza di ingresso: 3 W • Uscita audio: 0,5 W • Alimentazione: 12 Vc.c. Cad. L. 55.000 *

Ricetrasmittitore portatile «Midland» - Mod. 13-772

12 canali controllati a quarzo • Limitatore di disturbo e squelch • Gamma di emissione: 27 MHz • 14 transistori, 1 circuito integrato • Potenza di ingresso: 5 W • Alimentazione: 12 Vc.c. Cad. L. 88.500 *

Ricetrasmittitore portatile «Midland» - Mod. 13-795

23 canali controllati a quarzo • Limitatore di disturbo e squelch • Gamma di emissione: 27 MHz • 15 transistori, 3 diodi, 1 circuito integrato • Potenza di ingresso: 5 W • Alimentazione: 12 Vc.c. Cad. L. 110.000 *

REPERIBILI PRESSO TUTTI I PUNTI DI VENDITA

G.B.C.
italiana

RADIOTELEFONI "CB-VHF" AL MINOR PREZZO

Ricetrasmittitore per auto «SommerKamp» - Mod. IC-2F

6 canali (2 controllati a quarzo) • Limitatore di disturbo e squelch • Completo di microfono parla-ascolto • 30 transistori, 1 FET, 33 diodi, 1 circuito integrato • Gamma di emissione: VHF/FM • Potenza ingresso: 20 W • Uscita audio: 500 mW • Alimentazione: 12 Vc.c.
Cad. L. 185.000 *

Ricetrasmittitore per auto «SommerKamp» - Mod. TS-5025S

23 canali controllati a quarzo • Controllo volume e squelch • 30 transistori • Gamma di emissione: 27 MHz • Potenza ingresso: 5 W • Uscita audio: 500 mW • Alimentazione: 12 Vc.c.
Cad. L. 99.000 *

Ricetrasmittitore per auto e natanti «Midland» - Mod. 13-877

23 canali controllati a quarzo • Controllo di volume e squelch • Completo di microfono parla-ascolto • Gamma di emissione: 27 MHz • 17 transistori, 1 FET, 4 circuiti integrati, 5 diodi, 1 varistore • Potenza ingresso: 5 W • Uscita R.F.: 3,5 W • Impedenza d'antenna: 52 Ω • Alimentazione: 220 Vc.a. - 12 Vc.c.
Cad. L. 175.000 *

Ricetrasmittitore per auto «Fieldmaster» - Mod. TR-16

6 canali (1 controllato a quarzo) • Trasmettitore a triplo stadio controllato • Controllo volume e squelch • Gamma di emissione: 27 MHz • Completo di microfono parla-ascolto • 14 transistori, 16 diodi • Potenza ingresso: 5 W • Uscita audio: 400 mW • Alimentazione: 12 Vc.c.
Cad. L. 55.000 *

Ricetrasmittitore per auto «Fieldmaster» - Mod. TR-16M

Caratteristiche come Mod. TR-16 • Indicatore livello batteria ed intensità di campo
Cad. L. 58.000 *



Mod. IC-2F



Mod. TS-5025S



Mod. TR-16M



Mod. 13-877

Antenna VHF per radioamatori

A tre elementi • Guadagno: 7 dB • Frequenza centro banda: 144 MHz • Impedenza: 52 Ω
NA/0010-00 L. 9.900 *

Antenna per radioamatori

A tre elementi • Guadagno: 6 dB • Frequenza di lavoro: 27 ÷ 29 MHz • Impedenza: 50 Ω
NA/0032-00 L. 15.500 *

Antenna 1/4 d'onda «Ground Plane» per stazioni fisse • ricetrasmittitori

Montaggio: su palo da 1" • Lunghezza stilo: 2950 • Frequenza di lavoro: 27 ÷ 30 MHz • Impedenza: 52 Ω
NA/0030-00 L. 10.500 *

Antenna a stilo in fibra di vetro per trasmettitori

Inclinazione variabile con snodo a galletto • Fissaggio: a carrozzeria • Lunghezza totale: 1000 • Frequenza di lavoro: 27 MHz
KK/0714-02 L. 8.700 *

Antenna a stilo in fibra di vetro per ricetrasmittitori

Induttanza incorporata • Lunghezza totale: 1400 • Frequenza di lavoro: 27 MHz
KK/0716-02 L. 5.400 *

Antenna a stilo in fibra di vetro per ricetrasmittitori

Inclinazione variabile con snodo a galletto • Montaggio (o fissaggio): a carrozzeria • Lunghezza totale: 1700 • Frequenza di lavoro: 27 ÷ 30 MHz • Impedenza: 52 Ω
KK/0718-00 L. 5.500 *

Antenna a stilo in fibra di vetro per ricetrasmittitori

Snodabile con molla alla base • Montaggio: mediante foro Ø 13 • Lunghezza totale: 1180 • Lunghezza cavo: 4000 • Frequenza di lavoro: 144 MHz
KK/0719-02 L. 8.500 *



NA/0010-00
NA/0032-00



NA/0030-00

KK/0714-02

KK/0716-02

KK/0718-00

KK/0719-02



* prezzo netto imposto

Nel prossimo numero verranno descritti altri 4 radiotelefoni.

schemi



a cura di I. MASON

POSSIBILITÀ ED APPLICAZIONI DEI SEMICONDUTTORI

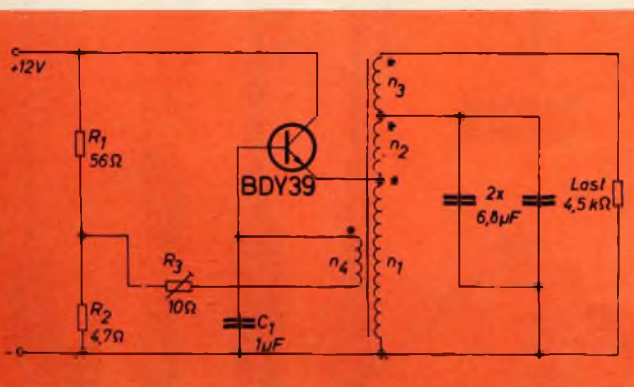
1 GENERATORE SINUSOIDALE 50 Hz - 10 W

Il generatore a fig. 1 impiega il transistor al silicio BDY 39 a collettore comune e funziona come un multivibratore a singolo stadio.

Lo schema a collettore comune evita la totale saturazione del transistor alle variazioni del carico.

Con la resistenza di polarizzazione R3 si possono compensare le variazioni del fattore di amplificazione del transistor.

Se il carico possiede una componente reattiva deve venire considerata una corrispondente variazione della frequenza.



DATI TECNICI

Tensione di batteria:	12 V
Corrente di batteria:	2,35 A
Tensione di uscita:	220 V
Frequenza:	50 Hz
Potenza nominale:	10 W
Corrente picco di collettore:	8 A
Dissipazione del transistor:	7 W
Dissipatore per il transistor:	200 cm ²

Trasformatore

Nucleo a lamelle:	da mm 65 x 65
Traferro:	0,5 mm

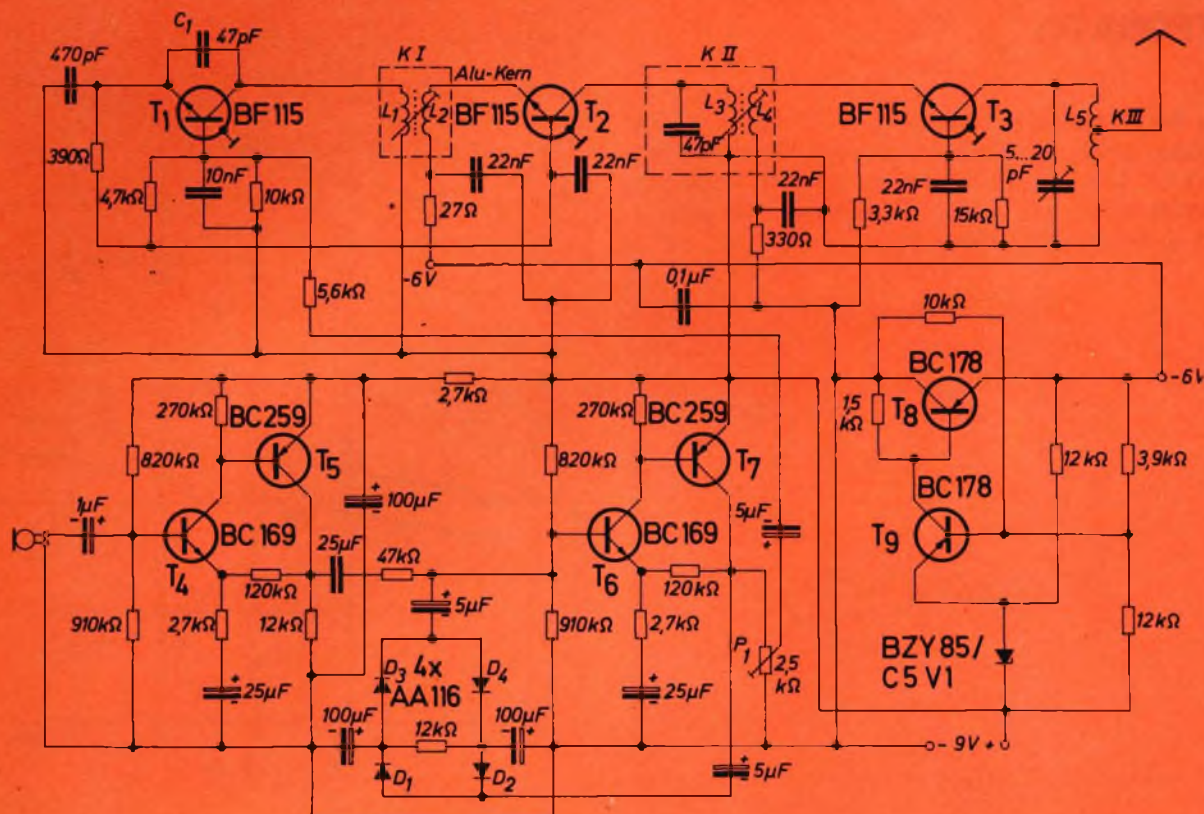
Avvolgimenti:	N1 = 65	spire Ø 1,2
	N2 = 650	spire Ø 0,29
	N3 = 2050	spire Ø 0,14
	N4 = 100	spire Ø 0,45

Gli avvolgimenti N1 e N4 devono essere avvolti assieme.

2 PICCOLO TRASMETTITORE FM

Lo schema a fig. 2 consta di tre parti: l'alta frequenza, l'amplificatore di bassa frequenza e l'alimentazione stabilizzata.

Lo stadio AF è composto dal transistor oscillatore T1, compensato alla temperatura tramite il condensa-



tore C1 di controreazione, un transistor T2 duplicatore e uno stadio finale T3; tutti e tre gli stadi lavorano a base comune. Il transistor T1 viene modulato in frequenza oltre il punto di lavoro dalla bassa frequenza. Questa disposizione comporta una migliore linearità rispetto alla modulazione tramite un diodo capacitivo. Il transistor T2 viene impiegato come duplicatore di frequenza in classe C, mentre per il transistor T3 amplificatore di potenza, dato il minore e più costante effetto reattivo è stato preferito in classe A.

La parte BF composta dai transistori da T4 a T7 costituisce l'amplificatore microfonico con ingresso ad alta impedenza, circa 80 kΩ. Esso è pure adatto per sorgenti a bassa impedenza con ancora un buon rapporto segnale/rumore.

Questo amplificatore possiede un compressore dinamico costituito dai diodi D1 sino a D4 (regolatore automatico di volume); la tensione di uscita BF viene trasferita dall'ultimo transistor T7 attraverso il condensatore da 5 μF sui diodi D3 e D4, i due condensatori elettrolitici da 100 μF si caricano verso massa rispettivamente con polarità negativa e positiva, alla carica dei condensatori viene raggiunta la tensione di soglia dei diodi D3 e D4 e così la tensione BF proveniente dal transistor T5 si suddivide, simmetrica-

mente per semionda, attraverso la resistenza di 47 kΩ e la resistenza interna dei diodi, si raggiunge così una buona regolazione con minima distorsione.

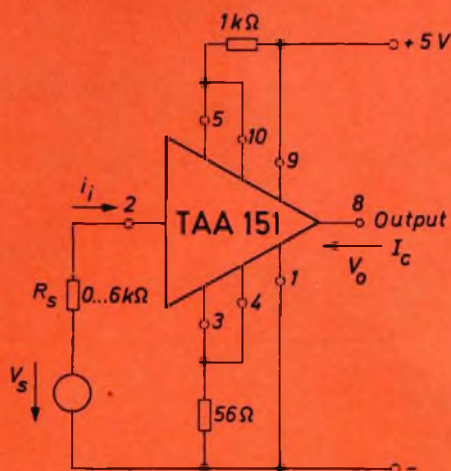
Il trimmer P1 da 2,5 kΩ serve alla regolazione della migliore escursione della frequenza. La parte composta dai transistori T8, T9 e il diodo Zener forma il circuito di stabilizzazione della tensione per i transistori T1 e T2.

DATI TECNICI

Tensione di alimentazione:	9 V
Frequenza di uscita regolabile:	36,7 sino 37,1 MHz
Scostamento di frequenza per variazione della tensione di alimentazione:	a V_B da 7,4 V a 9 V; $\Delta f = \pm 12$ kHz a $V_B < 7$ V; $f > -50$ kHz
Stabilità alla temperatura: (temperatura ambiente):	+20 sino +40°C; $\Delta f = -3$ kHz +20 sino +50°C; $\Delta f = +8$ kHz +20 sino +60°C; $\Delta f = +32$ kHz
Larghezza di banda bassa frequenza:	$f_{BF} = 20$ Hz sino 20 kHz
Potenza di uscita alta frequenza:	$N_o \approx 10$ mW

3 TRIGGER CON CIRCUITO INTEGRATO

La Fig. 3 mostra il circuito di un Trigger - Schmitt realizzato con un amplificatore in esecuzione integrata tipo TAA 151, con l'aggiunta di due sole resistenze, particolarmente adatto per il comando dei circuiti logici della serie FL 100.



Il massimo carico di uscita (fan-out) è di nove ingressi, corrispondente ad una corrente di uscita di circa 15 mA.

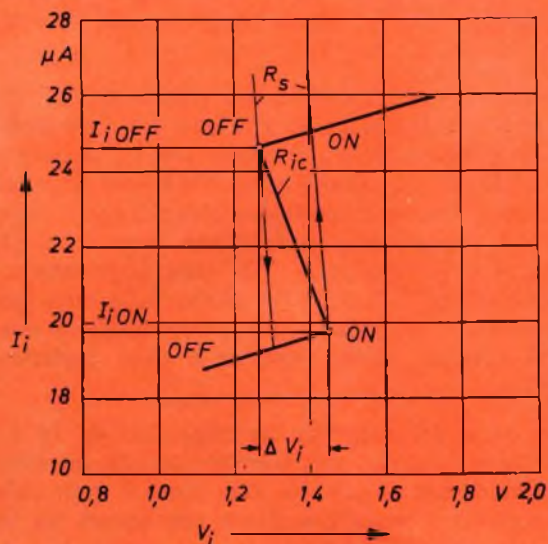
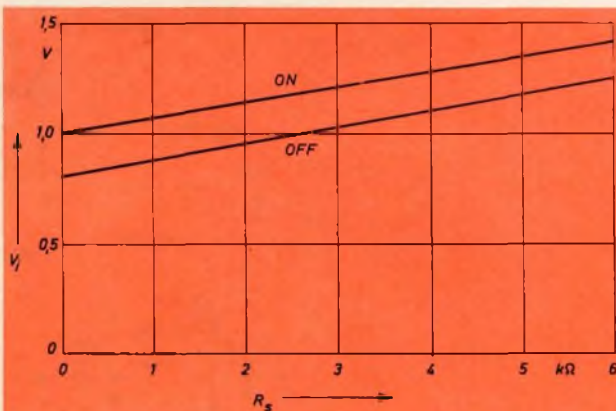
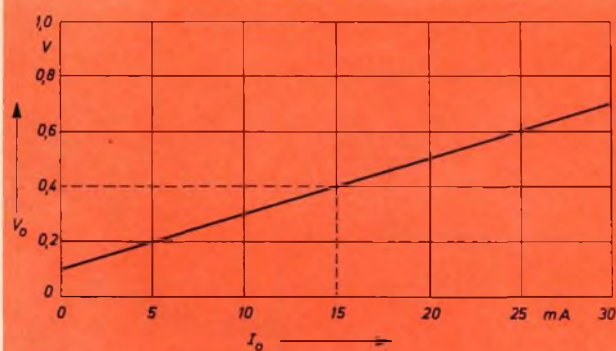
Il grafico a fig. 4 indica l'andamento della tensione di uscita V_{ao} (tensione residua) in funzione della corrente assorbita I_{ao} .

Il valore di 0,4 V di uscita che risulta ad un carico di 15 mA corrisponde ad una tensione di disturbo ammissibile per le porte della serie FL 100. Il Trigger può venire usato sino ad una frequenza di 1 MHz.

Date le uniche condizioni di inserito o disinserito, la resistenza del generatore non deve superare il valore di 6 k Ω . Allora in ogni caso è garantito che anche con un breve impulso di comando il processo di commutazione è portato a termine.

Le curve a fig. 5 indicano la tensione di soglia d'ingresso per la inserzione o disinserzione in dipendenza della resistenza del generatore.

La fig. 6 illustra il processo di commutazione del Trigger, riferito ai valori di ingresso. La resistenza R_{ek} è la resistenza negativa di ingresso del Trigger che appare durante il processo di commutazione.



DATI TECNICI

Tensione di alimentazione:	5 V
Corrente di esercizio: (disinserzione)	7,5 mA
Corrente di esercizio: (inserzione)	9 mA
Tensione di soglia: (resistenza del generatore	75 Ω)
Inserzione:	1,45 V
Disinserzione:	1,27 V
Massima resistenza del generatore:	$\leq 6 \text{ k}\Omega$
Fan - out:	9

.. nel confronto s'impone....



MD 1750

**il nuovo microfono studiato per le piú moderne
esigenze della riproduzione musicale**

RCF

42029 S. Maurizio REGGIO EMILIA Via Notari Tel. 40.141 - 2 linee
20149 MILANO Via Alberto Mario 28 Tel. (02) 468.909 - 463.281

4 REGOLATORE DI TEMPERATURA DA 60 A 90°C

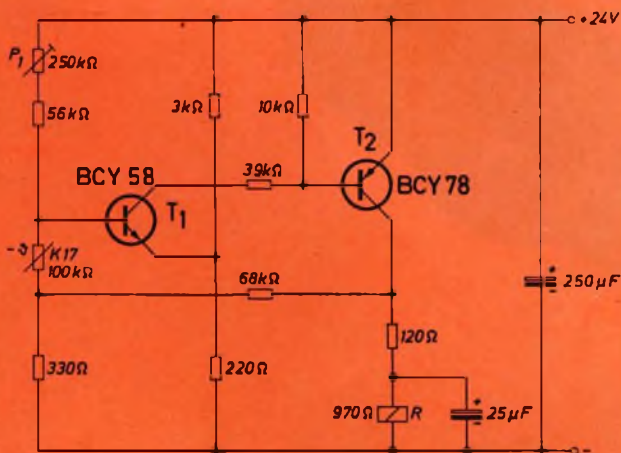
Uno schema molto semplice di regolatore di temperatura nel campo da 60 a 90°C è indicato a Fig. 7.

Come sonda di temperatura è usato un termistore NTC a fiala tipo K 17. La temperatura di intervento può essere regolata con il potenziometro P1.

Fintanto che la temperatura rimane sotto il valore prefissato, i due transistori sono in conduzione, ed il relè è attratto.

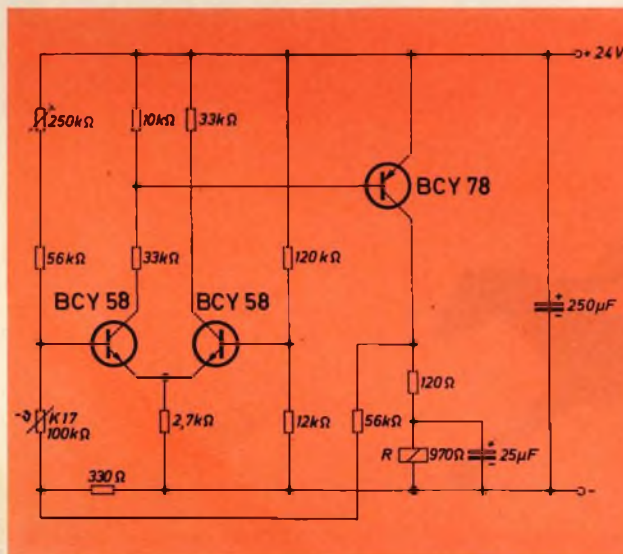
Aumentando la temperatura diminuisce la resistenza del termistore e la tensione al punto centrale del partitore di ingresso si sposta verso il potenziale negativo. Raggiungendo la temperatura di commutazione la tensione positiva alla base del transistor T1 sarà diventata così piccola che i due transistori non potranno più condurre, ed una volta interdetti, il relè si disseccherà.

Mediante la controeazione dal collettore del transistor T2, si migliora la caratteristica di commutazione.



DATI TECNICI

Tensione di alimentazione:	24 V
Campo di temperatura regolabile:	60 sino 90°C
Massima temperatura ammissibile per il termistore:	250°C
Temperatura ambiente ammissibile per la commutazione:	0 sino 70°C
Riscaldamento proprio della sonda di temperatura:	<1°C
Errore di temperatura alla commutazione da 20 a 50°C:	+2,2°C
Errore di temperatura alla commutazione per variazione della tensione di alimentazione di +10 sino -15%:	2,5°C
Differenza fra attacco e distacco (isteresi):	<1°C



Microrelè R: tipo V 23016 A0006 A101

Uno schema simile è rappresentato a fig. 8 che è realizzato con un amplificatore differenziale.

Questo schema offre una maggiore insensibilità alla variazione della tensione di alimentazione e della temperatura ambiente.

DATI TECNICI CHE SI DIFFERENZIANO DALLO SCHEMA PRECEDENTE

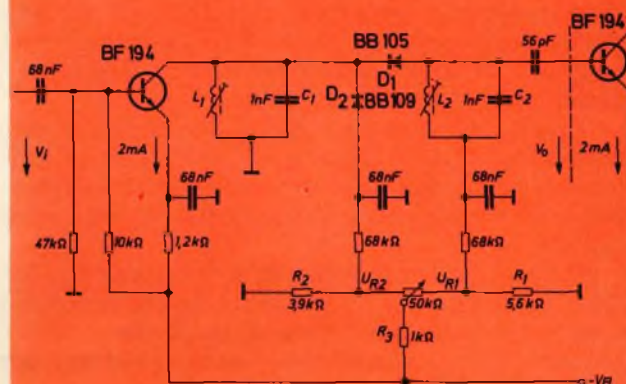
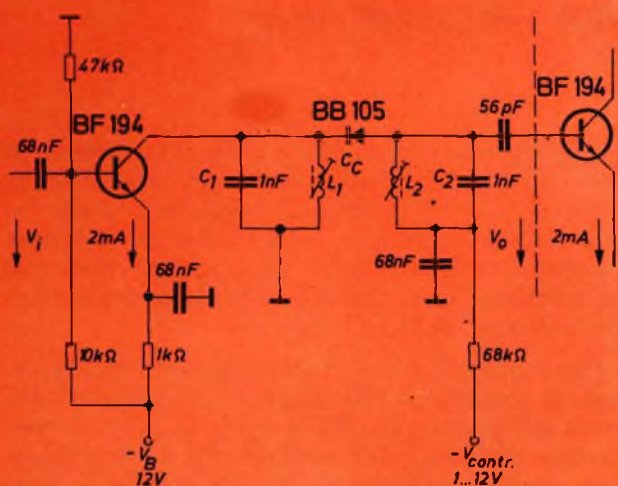
Errore di temperatura della commutazione da 20 a 50°C:	+ 1,2°C
Errore di temperatura della commutazione per variazioni della tensione di alimentazione da +10 a -15%:	0,2°C

5 REGOLAZIONE DELLA LARGHEZZA DI BANDA CON DIODI VARICAP

L'espansione della larghezza di banda nei ricevitori, onde migliorare la qualità di riproduzione, viene ottenuta normalmente con mezzi meccanici variando l'accoppiamento del filtro o commutando l'elemento di accoppiamento capacitivo o induttivo.

Il diodo a capacità variabile permette un sistema semplice per ottenere tale regolazione.

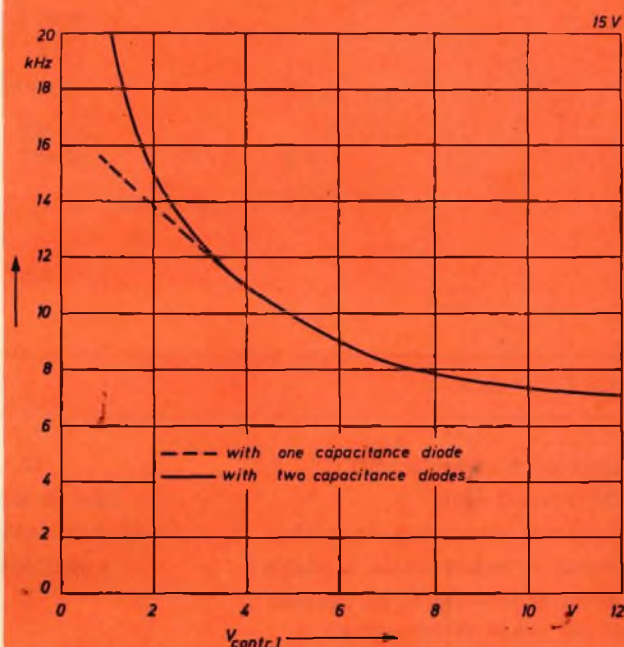
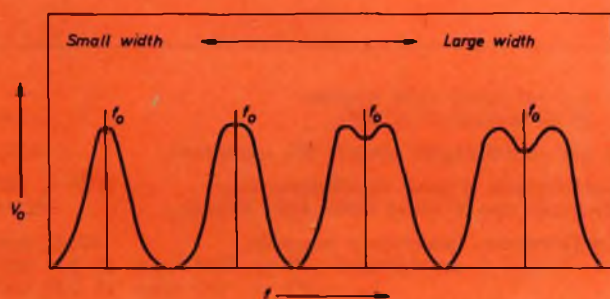
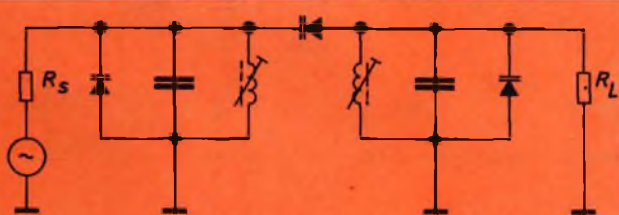
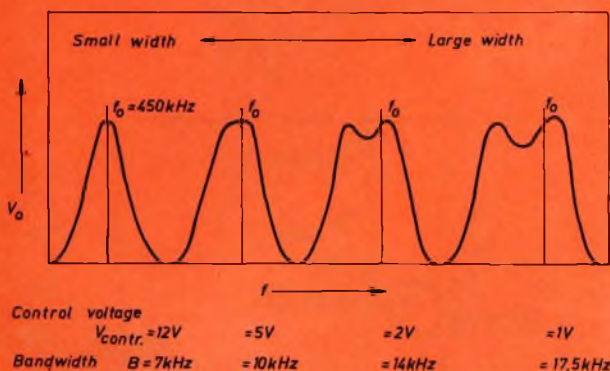
La fig. 9 illustra lo schema di uno stadio di media frequenza AM con un transistor BF 194 alla cui uscita è collegato un circuito a due filtri collegati fra loro con un diodo a capacità variabile BB 105.



La tensione di regolazione viene portata al diodo dal punto freddo del secondo stadio del filtro. Con una variazione della tensione di regolazione da 1 a 12 V, si ottiene una variazione della larghezza di banda da 7 a 17,5 kHz. La fig. 10 mostra la variazione della curva passante del filtro di banda in base alla tensione di regolazione VR.

Come evidente dalla figura, avviene pure uno spostamento del centro banda, che dovrebbe venire compensato con una determinata correzione di frequenza.

Questo inconveniente può essere evitato con l'impiego di altri diodi, come illustrato a Fig. 11 in cui vengono impiegati tre diodi Varicap e raffigurato l'andamento della curva passante che risulta ora simmetrica. Lo stesso risultato può essere ottenuto con due soli diodi come da schema a fig. 12.



Quest'ultimo circuito causa un disaccordo fra il circuito primario e secondario ma che viene in larga misura compensato dal diodo D2, l'estensione della larghezza di banda comunque risulta maggiore di quella ottenuta con un solo diodo.

Il grafico della fig. 13 mostra la larghezza di banda relativa ai circuiti di fig. 9 e 12 in dipendenza della tensione di regolazione, e quello a fig. 14 lo scostamento di frequenza di questo stadio di media, frequenza.

Mediante un'adatta scelta delle resistenze R1, R2, R3 e del potenziometro indicato a fig. 12 si possono compensare questi scostamenti di frequenza.

Miglior effetto si otterrebbe usando resistenze non lineari come diodi o termistori.

Dati sui filtri a schema di fig. 9 e 12.

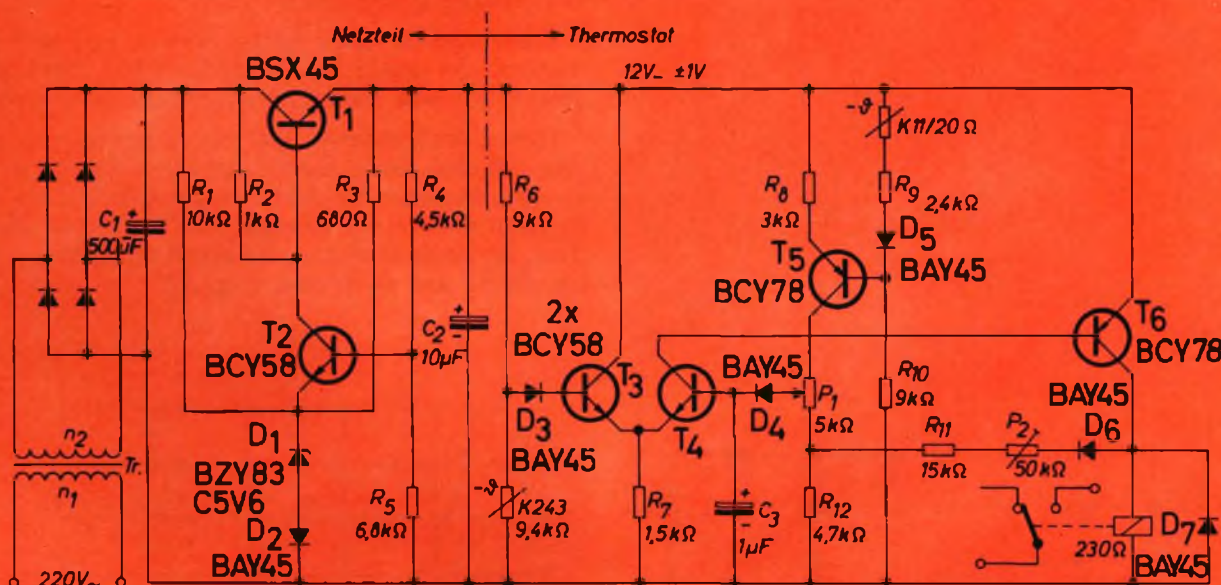
Induttanze L1, L2 = circa 100 μ H.

Fattore di bontà a vuoto di L1 e L2 = 100; C1, C2 = condensatori Stiroflex.

5 TERMOSTATO PER FRIGORIFERO

Il termostato dello schema a fig. 15 permette di stabilizzare la temperatura nel campo regolabile da -15 sino a -45°C inoltre di regolare lo scarto fra attacco e stacco (isteresi) fra 3 e 10 gradi; lo schema è completato dalla parte di alimentazione dalla rete con stabilizzatore di tensione, la sonda di temperatura è il termistore K 243.

Con il potenziometro P1 viene fissato il limite superiore di temperatura alla quale il relè inserisce l'elemento refrigerante, con P2 si regola lo scarto di temperatura riferita a limite fissato da P1. Le due regolazioni risultano indipendenti fra loro tramite il diodo D6 e l'effetto del transistor T5.



DATI TECNICI

Tensione di alimentazione:	12 V	b) per variazioni della tensione di alimentazione $\pm 10\%$	$< 1^{\circ}\text{C}$
Corrente nel relè:	circa 50 mA	c) per riscaldamento proprio del termistore:	$0,3^{\circ}\text{C}$
Campo di temperatura regolabile:	-15 sino -45°C	Raddrizzatore a ponte di alimentazione:	B 30 C 250
Isteresi di commutazione, regolabile:	3 sino 10°C	Microrelè tipo V 23016 C005 A201 bobina:	230 Ω
Errore di temperatura del circuito:		Trasformatore: lamierino a mantello:	42x42 mm
a) nel campo di temperatura da -20 sino $+70^{\circ}$:	$< 1^{\circ}\text{C}$	avvolgimenti N1 = 4840 spire	$\varnothing 0,1$ mm
		N2 = 510 spire	$\varnothing 0,32$ mm

un tachimetro elettronico per motori a scoppio

l'elettronica e il motore

Questo studio deriva da un lavoro intrapreso da J. P. Pellissier e B. Bride della Facoltà di Scienze di Lione per scoprire la presenza (o l'assenza) dell'arco elettrico impiegato per provocare l'accensione del combustibile nei bruciatori a nafta od a gas. (1 - 2 - 3). Poiché il problema della rivelazione delle scintille ai capi delle candele di un motore a scoppio è un problema simile, gli autori hanno pensato di utilizzare il medesimo «captatore» per realizzare un tachimetro elettronico originale. Il montaggio messo a punto è capace di fornire, in rapporto ai dispositivi classici, un'informazione supplementare che concerne lo stato del dispositivo di accensione.

Quando si desidera realizzare un tachimetro elettronico per motori a scoppio, si deve avere a disposizione un segnale elettrico la cui frequenza sia

proporzionale alla velocità di rotazione del motore. Nei sistemi classici, si utilizza la forza contro elettromotrice d'induzione che si sviluppa quando le puntine «pla-

tinate» si aprono al primario della bobina di accensione - (fig. 1).

In effetti, è risaputo che quando queste puntine sono chiuse, circola nel primario della bobina una corrente di qualche ampère. All'apertura dei contatti, appare al secondario della bobina una tensione di qualche decina di migliaia di volt che provoca l'accensione. Per una bobina classica, il cui rapporto di trasformazione è di 100, la sovratensione primaria si rivela estremamente breve (dell'ordine di 150 V) e viene utilizzata per comandare il tachimetro.

In questa realizzazione, il segnale di comando è prelevato al livello di una candela. Si sa che quando

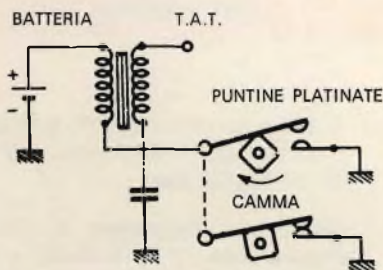


Fig. 1 - Sistema classico di accensione per motori a scoppio.

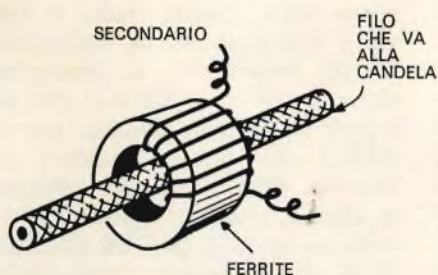


Fig. 2 - Schema di principio del «captatore».



Fig. 3 - Forma della tensione raccolta ai capi del secondario del trasformatore di intensità.

CAPTATORE

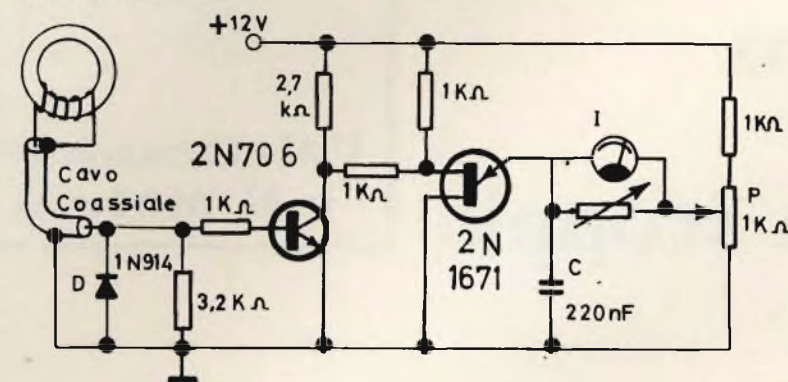


Fig. 4 - Schema elettrico completo del contagiri.

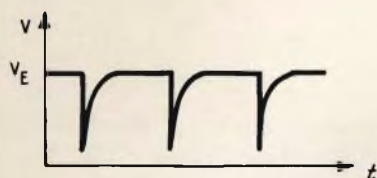


Fig. 5 - Andamento della tensione ai capi del condensatore C in funzione del tempo.

il motore compie un giro, il suo albero a camme, trascinato a mezza velocità esegue un mezzo giro. A ciascun giro dell'albero corrisponde un giro del distributore e, per esempio, in un motore a quattro cilindri, la camma che comanda le puntine platinato dispone di quattro eccentrici che provocano quattro impulsi. In altre parole, a ciascun giro del motore si ha un mezzo giro del distributore e due impulsi. Se un motore gira a N /giri minuto, fornisce $2N$ impulsi/minuto, il che corrisponde ad un numero totale di impulsi per secondo di $2N/60$. In tal modo al livello di ciascuna candela appaiono $2N$ ($60 \cdot 4$) impulsi al secondo.

Per misurare la velocità di rotazione del motore, è dunque sufficiente realizzare un montaggio elettronico che permetta di scoprire gli impulsi presenti al livello di una candela. In questo caso specifico il dispositivo messo a punto comprende un «captatore» ed un sistema di conteggio.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il «captatore» si basa sul principio del trasformatore di intensità ed è composto da un cilindro di fer-

rite infilato su di uno dei fili che arrivano a una candela. Questo cilindro rappresenta il circuito magnetico di un trasformatore di intensità, il secondario del quale è costituito da una decina di spire avvolte sul cilindro stesso - fig. 2. Ogni volta che la candela viene alimentata, un impulso molto breve (del tipo oscillazioni smorzate) appare al secondario e viene utilizzato per comandare il tachimetro fig. 3.

Il sistema di conteggio — figura 4 — comprende uno stadio di messa in forma degli impulsi ed uno stadio di conteggio propriamente detto. Questa messa in forma è assicurata da un transistor 2N706 funzionante in commutazione. In effetti, il diodo D che seleziona la polarità positiva, non si sblocca che quando compare un impulso. Questi impulsi, calibrati in altezza, vengono applicati attraverso un resistore da $1\text{ k}\Omega$ alla base B_2 di un transistor unigiunzione del tipo 2N1671.

Quando si verifica ciascun impulso, a causa dell'abbassamento del potenziale di B_2 , la giunzione di emettitore B_1 diviene conduttrice e scarica il condensatore C. Quest'ultimo si ricarica ogni volta grazie

alla corrente determinata dalla regolazione del potenziometro P e attraversante il microamperometro.

L'oscillogramma di figura 5 dà l'andamento della tensione ai capi del condensatore C. La corrente che attraversa il microamperometro è dunque direttamente proporzionale alla frequenza degli impulsi, cioè alla velocità di rotazione del motore. Le graduazioni da effettuare sulla scala del microamperometro sono estremamente facili da fare, dato che sono rigorosamente equidistanti. La taratura si effettua con l'aiuto di un generatore di impulsi o di un oscilloscopio correttamente tarato.

L'originalità di questo contagiri in rapporto ai sistemi classici, come è facile dedurre, risiede nel fatto che esso apporta una informazione supplementare. In effetti, necessitando, per dare un'indicazione, la presenza di scintille alle candele, permette di controllare l'accensione. Se la vettura è in panne, azionando il motorino di avviamento, esso deve fornire una piccola deflessione dell'indice del microamperometro. Nel caso contrario, si diagnostica una anomalia nel circuito di accensione. In una versione più elaborata si potrebbe pensare di aggiungere a questo contagiri un controllo elettronico dell'accensione. A questo scopo è sufficiente utilizzare parecchi «captatori», uno per candela, e controllare con un oscilloscopio la forma della tensione che appare al secondario di ogni trasformatore di intensità.

BIBLIOGRAFIA

- 1) R. Hava, G. Mesnard, J. P. Pellissier e M. Gamoudi - Brevetto n. 159788 del 18 Luglio 1968.
- 2) Electronique Industrielle n. 127 - Ottobre 1969 - J. P. Pellissier e M. Gamoudi: «Amélioration des dispositifs de sécurité pour brûleurs à mazout ou à gaz».
- 3) R. Hava, G. Mesnard, J. P. Pellissier e M. Gamoudi - Brevetto n. PV 7001845 dell'8 Gennaio 1970.

a cura di Piero SOATI



Q T C

Riportiamo qui di seguito il nome degli organismi e dei sistemi di emissione usati dagli Stati Europei e da quelli che si affacciano nel bacino del Mediterraneo, i cui trasmettitori TV possono essere ricevuti in Italia.

ALBANIA (Repubblica Popolare)

Organismo: Drejtoria e Radiodifuzionit, Rue Ismail Quemal, Tirana.

Standard: **D**.

ALGERIA

Organismo: Radiodiffusion-Télévision Algérienne (RTA) 21 Boulv. des Martyrs Alger.

Standard: **B, E**.

AUSTRIA

Organismo: Oesterreichischer Rundfunk Gesellschft (ORF) Studio Rosenhügel Speisingerstr, 121-127 Wien.

Standard: 1° programma: **B**, 2° programma: **G**.

BELGIO

Organismo: Radiodiffusion-Télévision Belge (RTB), Place E. Flagey, 18 Bruxelles.

Standard: banda I e III, **C**. Banda IV e V, **H** oppure **G**. I programmi in lingua francese sono caratterizzati dalla lettera **F** quelli in lingua olandese dalla lettera **N**.

BULGARIA (Repubblica Popolare)

Organismo: Boghlarskoie Televidenie (B.T.) Todor Strashimirov 2, Sofia.

Standard: **D**.

CIPRO

Organismo: Cyprus Broadcasting Corporation, P. B. 1824, Nicosia.

Standard: **B**.

CECOSLOVACCHIA (Repubblica Socialista)

Ceskoslovenska Televize, nám M. Gorkého, 29 Praha 1.

Standard: **D**.

DANIMARCA

Organismo: Danmarks Radio (D.R.) Rosenrnsalle 22, Copenhagen..

Standard: **B**.

FINLANDIA

Organismo: Oy Yleisradio Ab (YLE) Pasila, Helsinki 101.

Standard: **B**.

FRANCIA

Organismo: Office de Radiodiffusion Télévision Française (ORTF), 116 Av. Présid. Kennedy, Paris 16.

Standard: canali F2 a F12: **E**. Canali F21 e FF68 e 2° programma: **L**. Canali F21 e F 68 e 1° programma: **L** a 819 linee.

GERMANIA (Repubblica Democratica)

Organismo: Deutscher Fernsehfunk (D.F.F.) Rudower Chaussee 3, 1199 Berlin.

Standard: **B**.

GERMANIA (Repubblica Federale)

Organismo: Deutsche Bundespost (D.B.P.) - Membri: Beuerischer Rundfunk (B.R.) Hessischer Rundfunk (H.R.), Norddeutscher Rundfunk (N.D.R.), Radio Bremen (R.B.), Sender Freies Berlin (S.F.B.), Süddeutscher Rundfunk (S.D.R.), Saarländischer Rundfunk (S.R.), Südwestfunk (S.W.F.), Westdeutscher Rundfunk (W.D.R.).

Standard: 1° programma **B** o **G** a seconda dei canali, 2° e 3° programma **G**.

GRECIA

Organismo: Ethnikon Idhryma Radiophnias.

Standard: **B**.

GIBILTERRA

Organismo: Gibraltar Broadcasting Corporation (G.B.C.) TV House Wellington Front Gibraltar.

Standard: **B**.

IRAQ

Organismo: Direction Générale del Radio e TV - House Salhiya - Baghdad.

Standard: **B**.

IRLANDA

Organismo: Radio Telefis Eireann (R.T.E.), Donnybrook, Dublin 4.

Standard: 1° programma **A**, 2° programma **I**.



Fig. 1 - DX Televisivo - Trasmettitore di Bengasi (Libia)
canale 5 verticale 174 - 181 MHz.

ISLANDA

Organismo: Ríkisútvarpið (R.U.V.) Laugavegur 176,
Reykjavík.
Standard: **B**.

ISRAELE (Stato di)

Organismo: Instructional Television Trust, 14 Klausner Street Tel-Aviv.
Standard: **B**.

ITALIA

Organismo: RAI-TV (Radiotelevisione Italiana).
Standard: 1° programma **B**, 2° programma **G**.

LIBANO

Organismo: Compagnie Libanaise de Télévision B.P. 4848, Beirut.
Standard: **B**.

LUSSEMBURGO

Organismo: Compagnie Luxembourgeoise de Télédiffusion (C.L.T.).
Standard: **F**.

MALTA

Organismo: The Malta Television Service Limited (M.T.V.) P.O. Box 384 Gwardamanga.
Standard: **B**.

MAROCCO

Organismo: Radiodiffusion Télévision Marocaine, 1 rue Al Brihi, Rabat.
Standard: **B**.

MONACO

Organismo: Radio Monte-Carlo (R.M.C.) 16 boulv. Princesse Charlotte, Montecarlo.
Standard: **E**.

NORVEGIA

Organismo: Norsk Rikskringkasting (N.R.K.)
Standard: **B**.

PAESI BASSI (Olanda)

Organismo: Nederlandse Omroepstichting (N.O.S.) P.B. 10 Hilversum.
Standard: 1° programma **B**, 2° programma **G**.

POLONIA (Repubblica Popolare)

Organismo: Telewizja Polska (T.V.P.) Plac Powstańców 7, Warszawa.
Standard: **D**.

PORTOGALLO

Organismo: Radiotevisao Portuguesa (R.T.P.) R.S. Domingo, 26 Lisboa.
Standard: 1° programma **B**, 2° programma **G**.

REPUBBLICA ARABA UNITA

Organismo: Egyptian Organization Television (E.B.T.) TV Bld. Cornish Rd Cairo.
Standard: **B**.

ROMANIA (Repubblica Popolare)

Organismo: Televiziunea Romina (T.V.R.) Calea Dorobanti, 191 Bucarest.
Standard: **D**.

REGNO UNITO (Inghilterra)

Organismo: BBC e ITA (Independent Television Authority).
Standard: 1° programma **A**, 2° programma **I**.

SPAGNA

Organismo: Television Española (T.V.E.) Apt Correos, 26002 Madrid, 11.
Standard: 1° programma **B**, 2° programma **G** eccetto Santiago **B**.

SVEZIA

Organismo: Sverige Radio (S.R.) Radihuset, P.B. 955 Stoccolma.
Standard: **B**.

SVIZZERA

Organismi: S.R.G., S.S.R., T.S.I.
Standard: **B**.

SIRIA (Repubblica)

Organismo: Télévision Sirienne - Ommayyad Sq. Damascus.
Standard: **B**.

TUNISIA

Organismo: Radiodiffusion Télévision Tunisienne - Av. Liberté - Tunisi.
Standard: **B**.

TURCHIA

Organismo: Türkiye Radio Televizyon Kurumu (T.R.T.) Ankara.
Standard: **B**.

UNGHERIA (Repubblica Popolare)

Organismo: Magyar Televízió (M.T.). Szabadságter. 17 Budapest.
Standard: **D**.

URSS

Organismo: Televidenie Sovjetskogo Soiuza (T.S.S.) ul. Sjabolovka 53 Moskva.
Standard: **D**.

JUGOSLAVIA

Organismo: Jugoslovenska Radiotelevizija (J.R.T.).
Standard: **B**, **H**.

generalità ed applicazioni

settima parte

di P. SOATI



radiotecnica

Sino adesso abbiamo sempre parlato di onde sinusoidali, non dobbiamo però dimenticare che esistono altre forme d'onda che con il passar del tempo, e il conseguente sviluppo tecnico, hanno assunto una importanza eccezionale nel campo delle applicazioni elettroniche: si tratta di forme d'onda non sinusoidali che si generano mediante particolari circuiti a valvole o a transistori, di cui esistono diverse specie il cui compito è di risolvere problemi differenti.

In linea di massima si può affermare che mentre nel generare delle onde sinusoidali si cerca di ottenere un minimo di distorsione, nel campo delle onde non sinusoidali si agisce in modo opposto.

In considerazione dell'importanza di questo argomento dedicheremo ad esso alcune delle nostre puntate esaminando prima il problema da un punto di vista teorico e successivamente da quello pratico.

CIRCUITI ELEMENTARI PER LA GENERAZIONE DI IMPULSI

Un circuito del tipo illustrato in figura 1 è in grado di dare delle tensioni di uscita E_u , che sono proporzionali alla pendenza dell'onda di entrata E_i , come mostra la figura 2, in cui si può osservare come una

tensione a dente di sega venga in pratica deformata allo scopo di ottenere degli impulsi rettangolari, che sono positivi quando la pendenza della tensione di entrata tende a salire e sono negativi quando la tensione stessa discende.

La figura 3 mostra invece una forma d'onda quadrata che viene trasformata in una serie di impulsi di brevissima durata, che sono generati esclusivamente durante i tempi di salita e di discesa della tensione di entrata.

In pratica, dato che i circuiti che permettono di conseguire questa trasformazione sono costituiti da R , L e C , la figura 3 si trasforma nella figura 4.

Riferendoci allo schema di figura 1, ammettiamo che la reattanza del condensatore C sia elevata, e di conseguenza la sua capacità piccola, di modo che la corrente I venga determinata principalmente dalla reattanza X_c e non dalla resistenza R .

Se la reattanza di C predomina dunque la R dovrà essere piccola, ossia:

$$\frac{1}{\omega C} > R, \quad \frac{1}{2\pi f} > RC;$$

$$e \left(\frac{1}{f} = T \right) 2\pi RC.$$

Ciò dice che la costante di tempo, cioè il prodotto RC , è piccola nei confronti del periodo T dell'onda applicata.

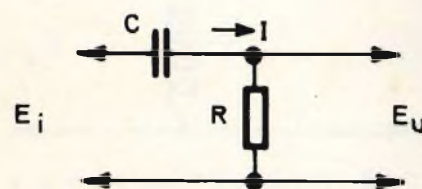


Fig. 1 - Circuito differenziatore per la formazione di impulsi, costituito dal condensatore C e dal resistore R .

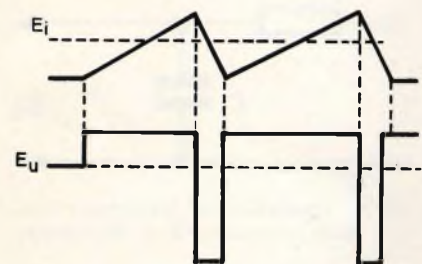


Fig. 2 - Tipico funzionamento del circuito di figura 1. Nella parte superiore è rappresentata la forma d'onda della tensione di entrata E_i , nella parte inferiore quella della tensione di uscita E_u , proporzionale alla pendenza della tensione di ingresso.

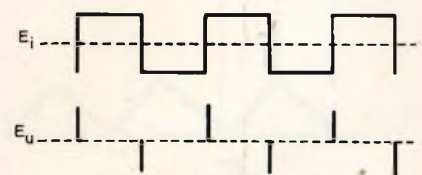


Fig. 3 - Tensione di uscita ad impulsi ripidi, proporzionale per una tensione di ingresso a forma quadrata.

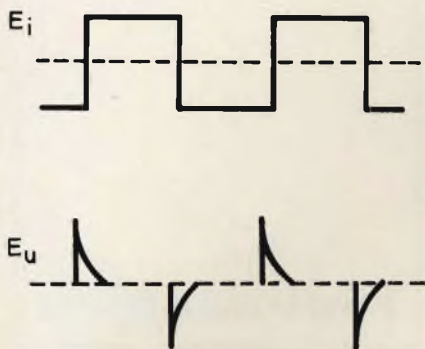


Fig. 4 - Forma reale degli impulsi relativi alla tensione di uscita di cui alla figura 3.

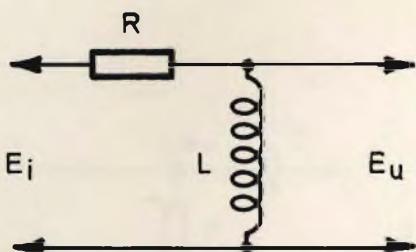


Fig. 5 - Circuito differenziatore simile a quello di figura 1, ma contenente l'induttanza L al posto del resistore R.

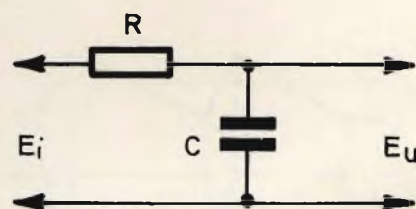


Fig. 6 - Tipico circuito integratore costituito dalla resistenza R e dal condensatore C.

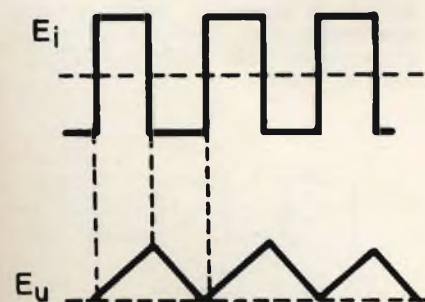


Fig. 7 - Forma d'onda relativa al circuito di figura 6. Tensione di entrata di forma rettangolare, tensione di uscita di forma triangolare.

La carica del condensatore è proporzionale alla tensione applicata e di conseguenza la variazione di questa carica, cioè della corrente, è proporzionale a quella della tensione. Pertanto la tensione di uscita E_u sarà uguale al prodotto IR e se ne può concludere, tenuto conto di $\frac{1}{\omega C}$, che la tensione di uscita sarà proporzionale alla pendenza della tensione di entrata come del resto mostra la figura 2.

Se ad esempio applichiamo una onda avente la forma rettangolare al suddetto circuito che abbia la frequenza di 1 kHz, la costante di tempo RC dovrà essere molto piccola rispetto al periodo dell'onda quadrata che è di 1000 μs . In pratica si può fissare la suddetta costante per un valore di 50×10^{-6} , valore che si ottiene impiegando una resistenza di 100 k Ω ed un condensatore di 500 μF . In queste condizioni la costante di tempo corrisponde ad un ventesimo del periodo dell'onda.

Risultati simili al precedente si possono ottenere realizzando un circuito simile a quello indicato in figura 5 poiché la tensione ai capi dell'induttanza risulta proporzionale alla variazione di corrente. Il funzionamento di questo circuito è però meno efficiente del precedente per il fatto che è impossibile realizzare degli avvolgimenti che presentino induttanza pura.

Si può rilevare che un circuito simile a quello di figura 1 è impiegato anche negli amplificatori dove, come abbiamo detto, si desidera ottenere la minima distorsione possibile della tensione di entrata. Se infatti la reattanza del condensatore, a differenza del caso precedente, viene dimensionata in modo che sia trascurabile nei confronti di R si otterranno i risultati desiderati. Affinché la reattanza di C sia piccola la capacità di C dovrà essere grande e di conseguenza sarà anche molto elevata la costante di tempo RC in rapporto alla frequenza più bassa che si deve amplificare.

Dunque nel primo caso cioè per ottenere una risposta proporzionale alla pendenza, in un circuito differenziatore, la costante RC deve

essere piccola, in un circuito amplificatore a bassa distorsione tale costante deve essere grande.

Il circuito di figura 6 si riferisce invece ad un circuito integratore, un circuito che consente di ottenere l'inverso di quanto si consegue con il circuito differenziatore di figura 1. Esso permette di ottenere una tensione di uscita proporzionale alla scarica del condensatore C cioè dell'integrale della tensione di entrata.

La distorsione che si produce in questo genere di circuito trova vasta applicazione negli usi pratici. Ad esempio in televisione circuiti di questo tipo sono usati per separare gli impulsi di sincronizzazione di linea da quelli di quadro, cioè per selezionare degli impulsi lunghi e brevi quando arrivano insieme.

Nel circuito di figura 4 la tensione presente sulle piastre del condensatore C è proporzionale alla carica q del condensatore stesso, che è uguale alla somma delle correnti che arrivano ad esso in un determinato periodo di tempo.

Pertanto se la reattanza X_c è piccola la capacità di C è grande ed il valore della corrente I è determinato dal valore di R , secondo la seguente relazione:

$$I = \frac{E_i}{R}$$

Di conseguenza la carica del condensatore C , e quindi anche la tensione di uscita, sono proporzionali alla somma delle correnti che arrivano a C , la qualcosa impone un valore della costante di tempo RC elevato.

La figura 7 mostra quale sia il comportamento del circuito illustrato in figura 6. La tensione di uscita parte da zero e cresce in modo uniforme per tutto il tempo in cui la tensione di entrata è costante, cioè mentre il condensatore si sta scaricando in modo uniforme. Quando la tensione di ingresso cambia segno, cioè s'inverte, la carica decresce di modo che la tensione di uscita prende la forma triangolare.

L'ampiezza della tensione di uscita è proporzionale alla durata degli impulsi di entrata.

Anche in questo caso al posto della resistenza si potrebbe impiegare una induttanza; questa solu-

farete certamente un buon lavoro con il Vostro nuovo saldatore

ERSA 30

Il saldatore Ersa 30 è il più diffuso della produzione Ersa. Infatti, circa un milione di saldatori di questo tipo, sono stati venduti in più di cento paesi nel mondo. Voi stessi avrete la conferma che esso è l'attrezzo ideale per la moderna elettrotecnica, ed in particolar modo per la elettronica, poiché è leggero e maneggevole, ha un tempo di riscaldamento molto breve, elevata potenza e lunga durata.

Le singole parti sono facilmente sostituibili; le punte sono intercambiabili.

PARTI DI RICAMBIO

- ① vite fermacavo LU/4232-00
- ② impugnatura in polistirolo LU/4230-00
- ③ bussola in polistirolo, per bloccare l'elemento riscaldante LU/4234-00
- ④ supporto in polistirolo LU/4236-00
- ⑤ elemento riscaldante a 220 V
da 30 W - LU/4460-00
da 40 W - LU/4470-00

Saldatore «ERSA 30» - 220 V		
Potenza	Mat. punta	Codice G.B.C.
30 W	rame elett.	LU/3650-00
30 W	ERSADUR	LU/3652-00
40 W	rame elett.	LU/3680-00

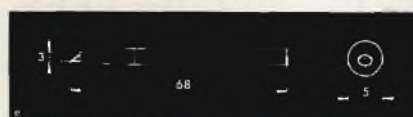
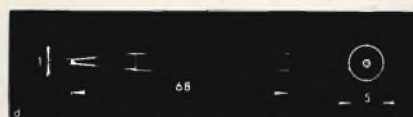
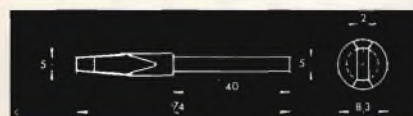
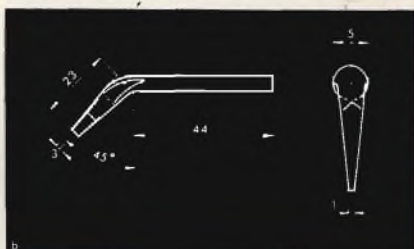
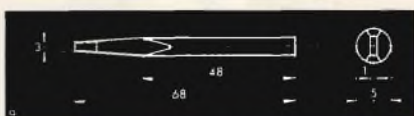
Sono disponibili, a richiesta e per un minimo di 50 pezzi, anche con alimentazione a 12-24-42-48 V.

conoscete già le punte speciali a lunga durata **ERSADUR**?

Sono punte in rame, ricoperte galvanicamente di uno o più strati speciali, che, adoperate in modo adeguato, possono saldare per dei mesi senza dover essere trattate con manutenzione praticamente nulla, ma non devono assolutamente essere limate e... Vi stancherete di usarle.

PUNTE DI RICAMBIO IN ERSADUR a riscaldamento esterno

N. di rifer. originale	Descrizione	Fig.
32 KD	diritta, sezione a cacciavite	a
32 JD	piegata a 45°, sezione a cacciavite	b
32 SD	rinforzata, capacità termica elevata	c
32 BD	appuntita, per piccole saldature	d
32 LD	smussata su due facce	e



Richiedeteli alla G. B. C. ITALIANA S. A. S. - Viale Matteotti, 66 - 20092 CINISELLO BALSAMO

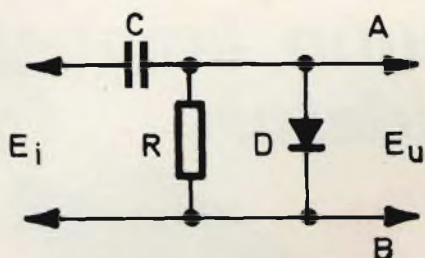


Fig. 8 - Circuito con diodo livellatore, per ottenere l'allineamento del livello a zero.

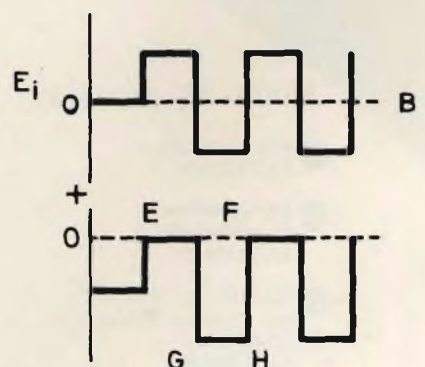


Fig. 9 - Comportamento del circuito regolatore di livello illustrato in figura 8.

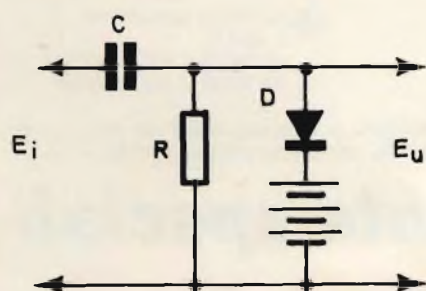


Fig. 10 - Circuito con diodo livellatore per l'allineamento al livello $+N$.

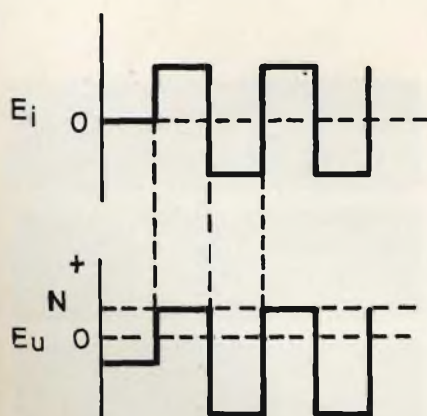


Fig. 11 - Comportamento del circuito regolatore di livello illustrato in figura 10.

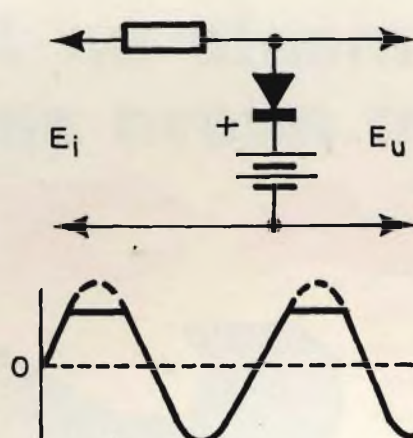


Fig. 12 - Circuito sveltatore con diodo a cristallo per alternanze positive.

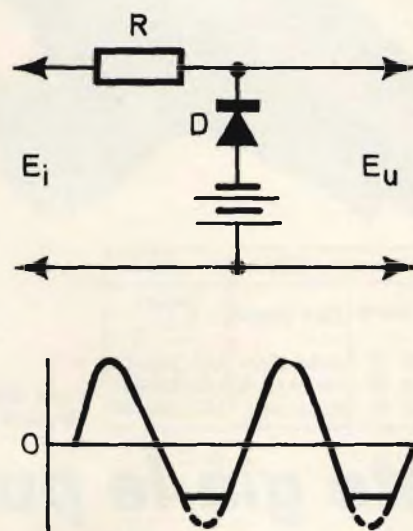


Fig. 13 - Circuito sveltatore con diodo a cristallo per alternanze negative.

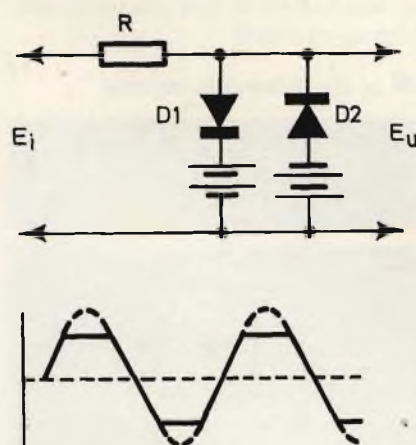


Fig. 14 - Circuito sveltatore a due diodi a cristallo, per sveltare tanto le alternanze positive quanto quelle negative.

zione si evita per gli stessi motivi ai quali abbiamo accennato prima.

DIODI DI LIVELLO

Talvolta nelle applicazioni elettroniche può essere necessario introdurre in un sistema generatore di onde impulsive, una componente continua o comunque di fissare ad un determinato livello all'uscita di un amplificatore che abbia fatto perdere il livello originale. Ciò si può ottenere inserendo in un circuito simile a quello di figura 1 un diodo a cristallo, od anche a vuoto, come è indicato in figura 8. In questo caso la resistenza diretta del diodo deve essere molto piccola rispetto al valore del resistore R .

Il circuito RC dovrà avere invece una costante di tempo molto elevata in modo che il condensatore C sia in grado di conservare la carica per la durata di più periodi.

Quando è presente un'alternanza negativa il diodo si trova in stato di non conduzione ed il segnale viene perciò avviato regolarmente all'uscita, ma se ammettiamo che nell'istante E , indicato in figura 9, l'alternanza diventi positiva, il diodo entrerà in conduzione cortocircuitando il punto A con il punto B (figura 8). La tensione di entrata caricherà rapidamente il condensatore C che raggiungerà il suo potenziale. Quando si raggiunge il punto F la tensione del segnale d'ingresso cade rapidamente ma non è così per il potenziale che esiste ai capi del condensatore C , che non può scaricarsi rapidamente attraverso il resistore R il cui valore è molto elevato, mentre la tensione di uscita scende al valore G . Se la costante di tempo RC è tale da impedire che il condensatore non si scarichi in modo apprezzabile durante l'intervallo fra G e H , l'onda di uscita risulterà simile a quella di entrata ritornando al punto zero quando l'anodo del diodo diventa positivo. I vertici risultano allineati a questo livello cioè, detto con altre parole, al segnale è stata aggiunta una componente continua e fissato un pre-stabilito livello.

La figura 10 si riferisce invece ad un diodo polarizzato in modo da

rendere positivo il suo catodo di modo che possa diventare conduttore soltanto quando la tensione di entrata oltrepassi un prestabilito valore di polarizzazione. In questo caso l'asse zero è fissato da un livello che è strettamente legato alla tensione di polarizzazione, come mostra la figura 11.

CIRCUITI DI SVETTAMENTO

Nella pratica circuitale talvolta è necessario procedere alla eliminazione di qualche porzione di un'onda, in tal caso si può ricorrere al

circuito che è indicato in figura 12 che è utilizzato nel caso si voglia eliminare una porzione dell'onda positiva di un segnale a partire da un certo livello.

Quando la tensione del segnale oltrepassa il valore della tensione di polarizzazione del diodo questo diventa conduttore e cortocircuita la tensione di ingresso. Non appena la tensione di ingresso scende sotto detto valore il diodo cessa di condurre ed il segnale passa indisturbato dando luogo ad una forma di onda simile a quella illustrata in figura 12.

Da notare che per realizzare questo tipo di circuiti si preferisce impiegare dei diodi a cristallo la cui resistenza è molto più bassa rispetto a quella del resistore R.

Invertendo la polarizzazione si può provocare lo sveltamento delle alternanze negative, come mostra la figura 13 ed infine utilizzando due diodi, polarizzati in senso contrario, si può ottenere la limitazione delle due alternanze, quella positiva e quella negativa ottenendo delle forme d'onda simili a quelle rettangolari.

CONVEGNO DIBATTITO SUI RADIOAMATORI

Il giorno 24 giugno si è tenuto a Milano, a cura dell'ARI, ASSOCIAZIONE RADIOTECNICA ITALIANA un convegno dibattito avente per tema: «L'espansione del radiantismo in Italia con la conseguente valorizzazione della ricerca tecnica ed industriale».

Al convegno sono intervenuti quali relatori, esponenti del Ministero. PP.TT., del Ministero dell'Industria e Commercio, del Centro Nazionale Ricerche, dell'ANIE e dell'ARI.

CHEMTRONICS

TROL - AID

Liquido per disossidare e lubrificare qualsiasi contatto elettrico ad alta tensione, in bombole spray da:

g 85 LC/0440-00 - g 227 LC/0450-00

TUN - O - LUBE

Liquido per disossidare e lubrificare qualsiasi contatto strisciante di commutatori in alta tensione, in bombole spray da:

g 85 LC/0490-00

g 227 LC/0500-00 - g 454 LC/0510-00

CONTACT - KLEEN

Liquido per lubrificare e pulire contattori relè e termostati, in bombola spray da:

g 227 LC/0620-00

NO - ARC

Liquido isolante per impedire la formazione dell'arco e per eliminare l'effetto corona, in bombola spray da:

g 227 LC/0820-00



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

Se Voi preferite
un indicatore con un oscilloscopio
invece di uno strumento....

questo è un tubo da 1" di qualità professionale a bassissimo prezzo

Le moderne tecniche di produzione adottate dalla Thorn hanno reso possibile la realizzazione di un tubo a raggi catodici da 1" di caratteristiche professionali ad un prezzo estremamente competitivo.

Il tubo Brimar D3 - 130 GH è stato espressamente progettato per l'impiego come monitor in apparecchiature dove le semplici indicazioni di voltmetro e milliamperometro sono inadeguate.

Le principali caratteristiche sono:

Deflessione e fuoco elettrostatici

Spot di piccole dimensioni

Minima distorsione e buona uniformità di fuoco

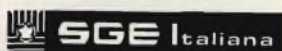
Elevata sensibilità per funzionamento a transistor.



**Thorn Radio Valves
& Tubes Limited**



Rappresentante per l'Italia



Società Generale Elettronica Italiana S.p.A.
20125 MILANO - Via Gluck, 55 - Tel. 680-085



**servizio
tecnico**

MESSA A PUNTO E RIPARAZIONE DEGLI APPARECCHI A TRANSISTORI

Nel numero scorso abbiamo parlato dei circuiti a conversione di frequenza il cui compito è quello di convertire la frequenza dei segnali in arrivo al valore della frequenza intermedia, tramite battimento con l'oscillatore locale.

Abbiamo anche chiarito come i circuiti a frequenza intermedia non siano altro che degli amplificatori il cui compito è limitato ad amplificare una frequenza fissa, con una certa larghezza di banda, intrattenendoci anche brevemente sui circuiti di neutralizzazione che sono usati in particolar modo nei ricevitori a modulazione di frequenza.

Tenuto conto che un riparatore deve rendersi conto di come sia costituito nella sua essenza un ricevitore, ritorniamo brevemente sull'argomento allo scopo di chiarire alcuni concetti dato che ciò ci è stato chiesto anche per lettera.

Il collegamento fra i vari stadi di un amplificatore a frequenza intermedia si effettua per accoppiamento utilizzando dei filtri passa banda, che non sono altro che i trasformatori a frequenza intermedia, i quali hanno per l'appunto il compito di fissare la selettività dei ricevitori.

La selettività, che generalmente si indica con la lettera *S*, definisce

numericamente il grado di attenuazione del segnale quando il ricevitore è portato fuori sintonia di un dato numero di kilohertz. Così, ad esempio, se si scrive che la sensibilità di un ricevitore corrisponde a S_6 , ciò significa che tale selettività è riferita ad uno spostamento della sintonia di 6 kHz.

La sensibilità di un ricevitore dipende tanto dai circuiti ad alta fre-

quenza quanto da quelli a frequenza intermedia ed è determinata dal numero dei circuiti accordati e dal relativo fattore di merito, cioè il *Q*.

Nei ricevitori normali, destinati alla ricezione delle emissioni radiofoniche, in genere si ottiene una buona selettività senza dover ricorrere all'impiego degli stadi ad alta frequenza ed utilizzando due stadi a frequenza intermedia come mostra

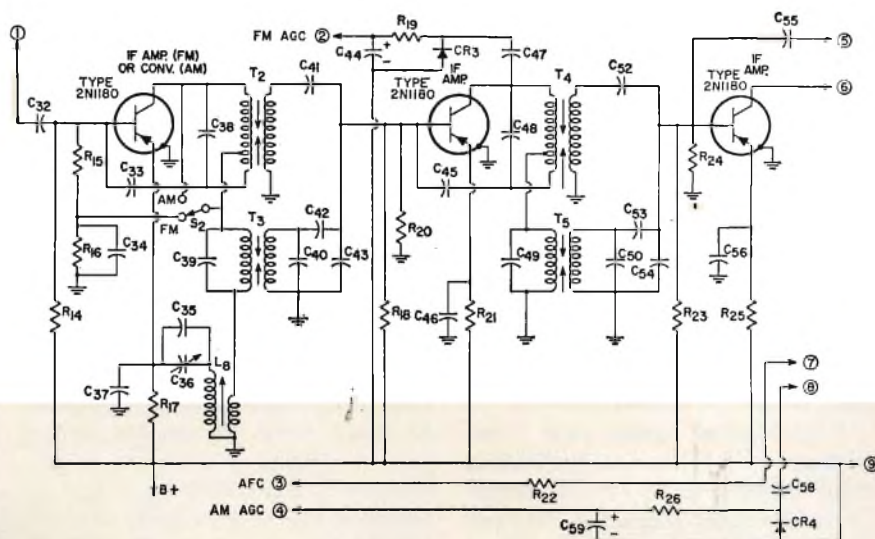


Fig. 1 - Schema elettrico di un apparecchio autoradio RCA. Stadi a frequenza intermedia AM e FM e circuito rivelatore. Il primo transistor funge da amplificatore FI per la modulazione di frequenza e da convertitore per la modulazione di ampiezza.

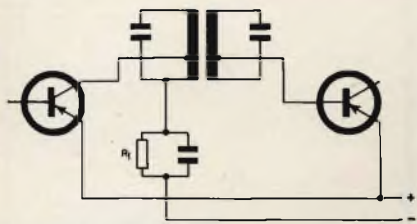


Fig. 2 - Trasformatori accordati con prese induttive per l'accoppiamento fra stadi a frequenza intermedia.

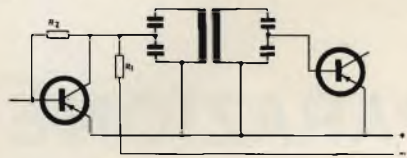


Fig. 3 - Trasformatori a frequenza intermedia con partitore capacitivo.

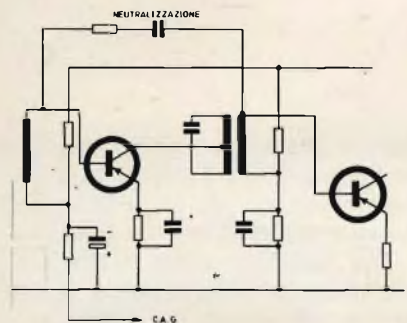


Fig. 4 - Circuito elementare di una rete di neutralizzazione RC in un amplificatore a frequenza intermedia.

il circuito di figura 1 che si riferisce ai circuiti FI e rivelatore di un ricevitore autoradio AM/FM.

L'impiego di uno, e più raramente, due stadi ad alta frequenza è limitato agli apparecchi autoradio ed a quelli di classe superiore per il fatto che aumentando la sensibilità in alta frequenza si assicura un più elevato rendimento del circuito di rivelazione.

A parità di guadagno l'impiego di stadi ad alta frequenza è da preferire a quello di un maggior numero di stadi di bassa frequenza.

I filtri passa banda, cioè i trasformatori di frequenza intermedia, come abbiamo detto sono accordati sul valore della frequenza intermedia che può essere di 455 kHz e 470 kHz per i ricevitori AM, 10,7 MHz per quelli FM, e la loro larghezza di banda può essere regolata in limiti abbastanza vasti.

Da notare che il valore della frequenza intermedia dipende essenzialmente dagli scopi ai quali i ricevitori sono destinati, così, ad esempio, per i ricevitori funzionanti nella gamma delle onde lunghissime e lunghe si usano frequenze intermedie di valore basso, dell'ordine di 75 kHz, in quelli ad onde medie oltre ai suddetti valori anche quello di 500 kHz ed altri, nei ricevitori a doppia conversione al valore, per la seconda frequenza intermedia, è di 1600 kHz, che viene aumentato via via che si va verso la gamma delle onde UHF, EHF eccetera.

Occorre ricordare che aumentando la larghezza di banda si ottiene un guadagno minore e pertanto la scelta degli elementi che danno luogo all'accoppiamento fra i vari stadi viene fatta dai costruttori in funzione della sensibilità e della selettività che desiderano ottenere.

Inoltre bisogna tenere presente che i transistori, come abbiamo già detto, introducono nei circuiti una certa componente reattiva che è rappresentata dal parametro Y_{12} (ammettenza mutua inversa), che oltre ad influenzare il guadagno e la larghezza di banda può essere causa di instabilità, dando luogo ad innesci, oppure generando una curva di risposta asimmetrica.

Per ovviare a questo inconveniente i circuiti primario e secondario dei trasformatori a frequenza intermedia sono forniti di una presa il cui compito è quello di garantire al circuito uno smorzamento sufficiente a mantenere una buona stabilità nelle migliori condizioni di selettività e di guadagno in potenza (figura 2).

Talvolta al posto delle suddette prese si preferisce ricorrere all'uso di un partitore capacitivo, come indica la figura 3, un sistema questo che consente di impiegare dei normali trasformatori a media frequenza senza prese. In questo caso è però necessario provvedere ad alimentare il transistor mediante un resistore, che nello schema elettrico è indicato con la sigla R1 che però provoca una diminuzione del guadagno di circa 3 dB, introducendo uno smorzamento suppletivo al circuito risonante.

La caduta di tensione causata da R1 non ha alcuna importanza dato che normalmente gli stadi a frequenza intermedia sono alimentati con una tensione inferiore a quella degli stadi di bassa frequenza. Del resto anche nel circuito di figura 2 era previsto l'uso del resistore R1, posto in serie al collettore. In questo caso il resistore deve essere shuntato da un condensatore ad alta capacità (C1).

Il resistore di collettore R1 può essere impiegato anche per stabilizzare il punto di lavoro secondo il principio della stabilizzazione con tensione di batteria dimezzata oppure unitamente al resistore R2. Questo metodo è da preferire a quello della stabilizzazione conseguita mediante un partitore di base, con resistore di disaccoppiamento di emettitore, perché assicura un valore più costante dello smorzamento ed una riduzione della dispersione della selettività e della larghezza di banda dovuta ai fenomeni di dispersione che sono più o meno presenti in tutti i transistori.

La reazione può anche essere ridotta, ottenendo nello stesso tempo un maggiore guadagno, applicando alla base del primo transistorore un segnale prelevato dal primario del trasformatore in controfase, mediante la rete di neutralizzazione RC visibile in figura 4.

I moderni transistori hanno una capacità C12 e pertanto raramente richiedono un circuito di neutralizzazione.

CONTROLLO DEGLI STADI A FREQUENZA INTERMEDIA

Per individuare una anomalia che si ritiene abbia sede negli stadi a frequenza intermedia generalmente si ricorre all'impiego del signal tracer adoperandolo come abbiamo indicato a suo tempo. Un altro metodo consiste nell'usare un generatore di segnali, modulato al 30%, 400 Hz oppure 1000 Hz, accordato sul valore della frequenza intermedia, sia essa AM o FM.

Prima si collegherà il generatore alla base del primo transistorore amplificatore FI oppure sul collettore dello stadio convertitore, tramite un

condensatore fisso la cui capacità può oscillare fra 70 e 150 pF.

Evidentemente se tutta la sezione a frequenza intermedia (ammesso a priori che il circuito rivelatore e quelli di bassa frequenza funzionino regolarmente) non presenta anomalie, all'altoparlante si dovrà udire chiaramente la nota modulata del generatore di segnali.

Se all'altoparlante non si percepisce alcun segnale il guasto evidentemente deve essere ricercato nella sezione FI, ma per stabilire se esso risiede nel primo, nel secondo, o nel terzo, se è presente, stadio, occorrerà spostare il generatore prima alla base del secondo transistor FI e poi a quella del terzo. Se con il generatore posto sulla base del 2° transistor il segnale è udibile, mentre non lo era con il generatore posto sulla base del primo transistor, ciò significa evidentemente che il guasto è da ricercare nel primo stadio FI. Se invece il segnale non si sente neanche con il generatore collegato al 2° stadio mentre si sente, collegandolo al terzo o, se questo non esiste, al circuito rivelatore (in questo caso si deve usare il signal tracer o un generatore di BF), ciò significa che il guasto risiede nel secondo stadio.

Se lo stadio incriminato impedisce di sentire totalmente il segnale il guasto può essere dovuto alla interruzione di un resistore, che fornisce la tensione di polarizzazione ad uno dei terminali dei transistori, al corto circuito di un condensatore di disaccoppiamento o di un condensatore di shunt del primario del trasformatore a frequenza intermedia. L'anomalia può anche essere dovuta alla interruzione degli avvolgimenti dei trasformatori FI. Questo genere di avaria, come alcune dei tipi sopra descritti, è facilmente individuabile procedendo alla misura delle tensioni. Infine il guasto può essere dovuto al transistor difettoso.

Se invece all'altoparlante il segnale è percettibile ma con intensità nettamente inferiore a quella normale l'inconveniente può essere dovuto ad un resistore invecchiato che con il tempo ha modificato notevolmente il proprio valore, la qualcosa ha come diretta conseguen-

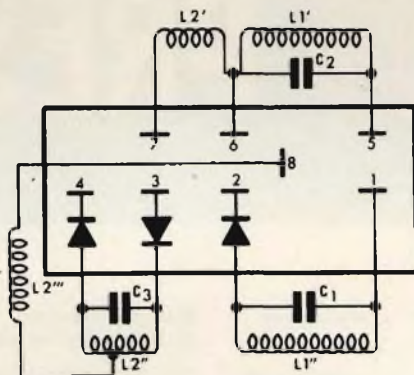


Fig. 5 - Frequenze intermedie G.B.C. per AM/FM 00/0264-00, frequenza di accordo AM 468 kHz, frequenza di accordo FM 10,7 MHz, con 1 diodo per AM e 2 diodi per FM. C1 = 470 pF, C2 = 200 pF, C3 = 47 pF.



Fig. 6 - Ponte universale di tipo professionale RLC per misure di resistenze, induttanze capacità AMTRON - UK 580 particolarmente indicato per la ricerca di guasti, controllo e calcolo di trasformatori, impedenze e la possibilità di apprezzare la qualità dei condensatori che non è possibile con i normali capacitometri.

za un calo delle tensioni di polarizzazione che sono interessate al circuito. Anche un condensatore od un transistor difettoso possono essere origine di inconvenienti del genere e così pure una tensione del CAV differente dai valori normali.

In apparecchi che siano stati manomessi i segnali deboli in uscita possono essere dovuti ad un disaccordo del circuito a frequenza intermedia. Si tratta di un genere di anomalia facilmente riconoscibile perché agendo leggermente sui nuclei di regolazione dei singoli trasformatori si nota un aumento della intensità.

In taluni apparecchi, provvisti generalmente di circuito di neutra-

lizzazione, con il passare del tempo sulle stazioni più forti si può notare un certo soffio che disturba notevolmente la ricezione e che normalmente viene attribuito agli stadi di bassa frequenza mentre invece dipende dalla frequenza intermedia. In questo caso è assolutamente sconsigliabile agire sui nuclei dei trasformatori FI. Anche se questa operazione, in presenza di stazioni forti può sembrare utile, dato che il soffio tende a diminuire, essa in pratica è deleteria perché dà luogo ad un disallineamento dei circuiti FI di modo che quando il ricevitore è portato in località dove i segnali sono normali o deboli essi non sono più ricevibili. In questa evenienza è preferibile mettere in parallelo al condensatore di neutralizzazione un condensatore regolabile, regolandolo fino a che il soffio scompare o per lo meno diminuisce notevolmente.

Quando i segnali oltre ad essere bassi sono distorti, oppure sono normali ma distorti l'inconveniente può essere dovuto al CAV i cui componenti dovranno essere controllati rigorosamente.

Su l'argomento relativo alla ricerca dei guasti di questi circuiti avremo occasione di ritornare parlando dei difetti che sono propri degli apparecchi a transistori.

RISPOSTE AL QUIZ PUBBLICATO SUL N. 6 A PAG. 975

- | | |
|-------|-------|
| 1. c | 11. c |
| 2. c | 12. a |
| 3. a | 13. b |
| 4. c | 14. c |
| 5. d | 15. c |
| 6. c | 16. b |
| 7. b | 17. c |
| 8. d | 18. c |
| 9. b | 19. d |
| 10. c | 20. b |

LA



PRESENTA L



UK 430/A

Millivoltmetro a larga banda UK 430/A

L'UK 430/A può essere usato per misure di rumore di fondo, di disturbo residuo, di frequenze e di guadagno sugli amplificatori ecc. L'alimentazione è di 9 Vc.c.
Per completare questa scatola di montaggio si consiglia l'impiego di una custodia G.B.C. OO/0946-01 e di un microamperometro G.B.C. TS/0580-00.

L. 6.500 *



UK 495

Generatore di barre UK 495

L'UK 495 consente la messa a punto dei TV senza bisogno del monoscopio. L'apparecchio è adatto a stabilire la linearità dell'immagine, il funzionamento dei separatori di sincronismo, la definizione dell'immagine ecc. L'alimentazione è di 9 Vc.c. Per completare questa scatola di montaggio si consiglia l'impiego di una custodia G. B. C. OO/0946-01.

L. 10.400 *



UK 575

Generatore di onde quadre UK 575

L'UK 575 permette la regolazione della compensazione e della contoreazione negli amplificatori di B.F. a larga banda. La frequenza può essere variata fra 20 Hz e 20 kHz. L'alimentazione è di 220 Vc.a. Per completare questa scatola di montaggio si consiglia l'impiego di una custodia G.B.C. OO/0946-01.

L. 12.500 *



UK 860

Foto-Timer UK 860

L'UK 860 è stato studiato per l'impiego come temporizzatore nel campo fotografico. L'apparecchio, logicamente, può essere impiegato come temporizzatore anche in campi totalmente diversi da quello fotografico. Per completare questa scatola di montaggio si consiglia l'impiego di una custodia G.B.C. OO/0946-01.

L. 10.900 *

Ricevitore AM - FM 25 ÷ 200 MHz UK 545

L'UK 545 costituisce un semplicissimo ricevitore superrigenativo dotato di una bassissima distorsione. Esso è particolarmente adatto ad essere impiegato insieme al trasmettitore UK 355 per realizzare un ricetrasmettitore per la banda dei radioamatori. La tensione di alimentazione è di 9 Vc.c.

L. 5.200 *



UK 545

Decodificatore stereo universale UK 250

L'UK 250 può essere collegato a qualsiasi fonte di alimentazione compresa fra 9 e 30 Vc.c. Il suo ingresso può essere collegato ad un ricevitore o ad un sintonizzatore FM. Esso presenta una risposta di frequenza che va da 30 Hz a 18 kHz e un ottimo rapporto segnale/disturbo.

L. 11.500 *



UK 250

Trasmettitore FM - 1 W 65 ÷ 145 MHz UK 355

L'UK 355 può essere utilizzato tanto per collegamenti fra radioamatori sui 144 MHz, quanto per comunicazioni fra alianti, imbarcazioni in alto mare ecc. In unione al ricevitore UK 545 consente la realizzazione di un ottimo ricetrasmettitore per la banda dei radioamatori. La tensione di alimentazione può essere compresa fra 4,5 e 50 Vc.c.

L. 4.900 *



UK 355

Amplificatore a C.I. 6 W UK 270

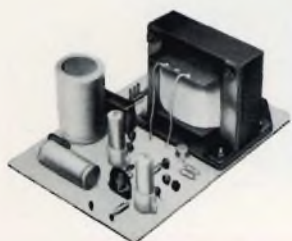
L'UK 270 è stato studiato col preciso scopo di ottenere un amplificatore di ridottissime dimensioni, notevole potenza di uscita ed elevate caratteristiche tecniche. L'amplificatore impiega un circuito integrato TAA 611/C che per le sue particolari caratteristiche può essere alimentato con tensioni comprese fra 4,5 e 15 Vc.c.

L. 5.900 *



UK 270

E ULTIME NOVITA' UK



UK 680

Alimentatore Stabilizzato 1,5 ÷ 30 V.c.c. - 2 A UK 680

L'UK 680 è particolarmente adatto per alimentare apparecchiature che richiedano un notevole assorbimento di corrente e la cui tensione di alimentazione sia compresa fra 1,5 e 30 V.c.c. Per completare questa scatola di montaggio si consiglia l'impiego del trasformatore G.B.C. HT/3127-00.

L. 13.700 *



UK 685

Alimentatore Stabilizzato 24 ÷ 46 V.c.c. - 2,2 A UK 685

L'UK 685 è particolarmente adatto per alimentare apparecchiature che richiedano un notevole assorbimento di corrente e la cui tensione di alimentazione sia compresa fra 24 ÷ 46 V.c.c. Per completare questa scatola di montaggio si consiglia l'impiego del trasformatore G.B.C. HT/3129-00.

L. 16.500 *



UK 870

Unità per il comando automatico dei proiettori UK 870

L'UK 870 consente di comandare automaticamente un proiettore mediante l'impiego di un registratore a nastro.

L'apparecchio funziona in una gamma di frequenza compresa fra 800 e 2000 Hz. Grazie a ciò i comandi possono essere dati sia con la voce che con delle parole. La tensione di alimentazione è di 24 V.c.c.

L. 8.500 *



UK 850

Tasto elettronico UK 850

L'UK 850 consente di effettuare delle manipolazioni perfette ed è adatto a comandare qualsiasi tipo di trasmettitore radiotelegrafico. La velocità di emissione può essere scelta fra due gamme: 5÷12 parole/minuto - 12÷40 parole/minuto. La tensione di alimentazione è di 220 V.c.a.

L. 15.500 *

Amplificatore d'antenna OM per autoradio UK 225

L'UK 225 consente di migliorare sensibilmente il rendimento delle antenne per autoradio. Questo amplificatore, in particolare, assicura un buon guadagno e un sensibile miglioramento del rapporto segnale/disturbo. L'alimentazione è ottenuta con una pila da 9 V.c.c. e il consumo di corrente è minimo.

L. 5.500 *



UK 225

Carica batterie in tampone UK 670

L'UK 670 è stato progettato espressamente per la carica in tampone della batteria di accumulatori a 12 V presente nell'UK 865. Logicamente, esso può essere usato anche per impieghi similari ma sempre come carica batteria in tampone poiché la corrente massima di carica è di 200 mA.

L. 4.500 *



UK 670

Allarme capacitivo UK 790

L'UK 790 può essere impiegato tanto come dispositivo d'allarme quanto per applicazioni di carattere industriale e pubblicitario.

Esso dispone di un ingresso a bassa impedenza, di un ingresso ad alta impedenza e di un commutatore per allarme momentaneo o persistente.

La tensione di alimentazione è di 12 V.c.c.

L. 6.500 *



UK 790

Dispositivo automatico per luci emergenza UK 865

L'UK 865 consente di avere a disposizione, automaticamente ed istantaneamente, una luce di emergenza ogni qualvolta venga a mancare la normale tensione di rete.

L'apparecchio è alimentato da una batteria di accumulatori a 12 V per la cui ricarica è consigliabile l'impiego dell'UK 670.

L. 5.500 *



UK 865

brevetti

Chi desidera copia dei suddetti brevetti può acquistarla presso l'ufficio Brevetti ING. A. RACHELI & C. - Viale San Michele del Carso, 4 - Milano - telefoni 468914 - 486450.



n. 801.547

Procedimento ed apparecchio per la copiatura xerografica di documenti.
RANK XEROX LTD. A LONDRA

n. 801.578

Procedimento per la realizzazione di stampe fotografiche direttamente su superfici comportanti trattamenti atti a garantire resistenza agli agenti atmosferici o chimici in generale specialmente adatto per decorazioni di arredamento e per pubblicità.
ROGNONI S.N.C. A MILANO

n. 801.584

Materiali fotografici specialmente per stampa ad imbibizione.
S.P.A. FERRANIA A MILANO

n. 801.607

Esposimetro fotoelettrico particolarmente per scopi fotografici.
ERNST LEITS GMBH. A WETSLAR GERMANIA

n. 801.619

Obiettivo trasfocalizzatore ad elevata luminosità.
JOS. SCHNEIDER UND CO. OPTISCHE WERKE A BADEN KREUZNACH RHL. GERMANIA

n. 801.649

Dispositivo per la misura di spostamenti angolari e per la loro conversione in segnali elettrici.
AUTOMATIC ELECTRIC LABORATORIES INC.
ANORTH LAKE ILL. U.S.A.

n. 801.663

Transistore del tipo mesa o planar a tre elettrodi.
SIEMENS UND HALSKE AKT.
A BERLINO E MONACO GERMANIA

n. 801.671

Perfezionamenti ai convertitori termoelettronici di energia termica in energia elettrica particolarmente alle strutture dei loro elettrodi.
CSF COMPAGNIE GENERALE
DE TELEGRAPHSE SANS FIL A PARIGI

n. 801.710

Dispositivo per intelaiare dispositivo.
HERMANN HEINRICH A STUTTGART WANGEN GERMANIA

n. 801.726

Perfezionamenti apportati alle lastre fotografiche.
FROMSON HOWARD ARTHUR
A WESTON CONN. U.S.A.

n. 801.773

Perfezionamenti apportati al dispositivo di presa di corrente applicabile ad accumulatori elettrici.
COMORERA SERRET MANUEL
A BARCELONA SPAGNA

n. 801.785

Porta «or» a fluido per la meccanizzazione di circuiti logici nelle apparecchiature elettroniche per la elaborazione di dati.
SPERRY RAND CORP. A N.Y. U.S.A.

n. 801.906

Procedimento ed apparecchio per lo sviluppo deformativo di immagini elettrostatiche latenti.
RANK XEROX LTD. LONDRA

n. 801.926

Apparecchiatura e procedimento perfezionati per immagazzinare, trasportare e recuperare documenti riprodotti fotograficamente.
INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORP. A N.Y. U.S.A.

n. 801.937

Obiettivo a grande angolo di campo per riprese fotografiche e cinematografiche.
JOS. SCHNEIDER UND CO.
OPTISCHE WERKE
A BAD KREUZNACH GERMANIA

n. 801.991

Materiale di copiatura sensibile alla luce con derivato p-fenilen-diamminidiazotato da un sol lato quale sostanza sensibile alla luce.
KALLE AKT. A WIESBADEN
BIEBRICH GERMANIA

n. 802.213

Dispositivo di avanzamento per macchine utensili o simili.
FREI AUTOMATIC H.I. FREI
A NEU ISENBURH
HESSEN GERMANIA

n. 801.249

Dispositivo di comando automatico per apparecchio fotografico.
COMUNITA' EUROPEA
DELLA ENERGIA ATOMICA
EURATOM A BRUXELLES



a cura di L. BIANCOLI

racsegna delle riviste estere

I CONDENSATORI

(Da «Electronique Professionnelle»)

La tecnologia dei componenti, in costante e progressivo sviluppo, impone la necessità di aggiornarsi continuamente sugli ultimi progressi, il cui cammino è indubbiamente inarrestabile.

Nel numero 1255 di questa rivista era stato pubblicato un articolo che sintetizzava le caratteristiche dei condensatori e nel quale era stato compiuto uno studio tecnologico dei condensatori a carta metallizzata, dei condensatori a dielettrico ceramico, e dei tipi a mica. Nella seconda parte, alla quale si riferisce questa recensione, vengono invece esaminate le tecnologie dei condensatori a dielettrico in pellicola di plastica, ed anche quelle dei condensatori elettrochimici ed al tantalio.

A partire dal 1910, le prime prove di laboratorio avevano permesso l'elaborazione di un condensatore il cui dielettrico era costituito da uno strato di celuloide. Questo tipo di condensatore, sebbene non abbia mai oltrepassato lo stadio sperimentale, costituì in certo qual modo l'origine dell'attuale condensatore a pellicola di plastica, assai apprezzato nelle attuali tecniche industriali, a causa delle sue interessanti prestazioni dal punto di vista della notevole diminuzione delle perdite, e da quello delle caratteristiche intrinseche del dielettrico.

Il dielettrico di natura plastica impiegato a tale scopo può essere di varia natura, e precisamente viene realizzato con diversi materiali, tra i quali sono da notare:

— Innanzitutto il Polistirene ed i suoi derivati, quali il Polistirolo, lo Styroflex, e lo Styrofoil;

— In secondo luogo, il Politetrafluoretilene ed i suoi derivati, come ad esempio il Teflon ed il P.T.F.E.

— A questi materiali vanno aggiunti il Policlorotrifluoretilene, i materiali Poliesteri, conosciuti anche sotto i nomi di Mylar, Melinex, Terilene, ecc., ed il Policarbonato.

Ciò premesso, la nota esamina le caratteristiche del Polistirene, soprattutto per quanto riguarda il suo comportamento nei confronti delle variazioni di temperatura, e le variazioni delle sue caratteristiche nei confronti della percentuale di umidità dell'ambiente in cui questo materiale viene immerso.

Un altro paragrafo viene dedicato invece all'esame delle caratteristiche di policlorotrifluoretilene, dopo di che l'Autore esamina le caratteristiche degli altri materiali principali, enumerandone i pregi e gli inconvenienti.

Per quanto riguarda le caratteristiche dei condensatori con dielettrico in materiale plastico, la nota contiene anche la tabella che qui riproduciamo e che esprime le caratteristiche principali dei tre materiali più importanti.

Dopo aver esaminato le caratteristiche più importanti dei condensatori basati sull'impiego di dielettrici in materiale plastico, l'articolo prosegue con l'analisi delle caratteristiche dei condensatori elettrochimici, descrivendone innanzitutto il principio realizzativo, sintetizzato alla figura 1. In questa figura si nota la presenza di un generatore ad alta ten-

sione, che applica la tensione prodotta (naturalmente continua) al condensatore in formazione, tramite un interruttore.

L'anodo di alluminio è immerso in una soluzione di acido bórico, contenuta in un recipiente di alluminio che costituisce il catodo. Sulla superficie esterna dell'anodo viene in tal modo a formarsi un deposito elettrolitico di ossido di alluminio, che costituisce il vero e proprio dielettrico.

L'operazione di deposito di questo strato di ossido di alluminio (detto anche allumina), prende appunto il nome di **formazione**. Non appena questo strato presenta uno spessore sufficiente, che dipende dalla tensione applicata, la corrente diminuisce in modo apprezzabile, il che è dovuto al normale fenomeno di isolamento.

A causa di ciò, viene e crearsi un condensatore nel quale l'anodo è l'elettrodo positivo, il catodo l'elettrodo negativo, e l'alluminio ossidato costituisce invece il dielettrico. La costante dielettrica o permittività dell'allumina è pari a 9, e quindi assai elevata. Naturalmente, occorre precisare che si tratta di condensatori di tipo polarizzato.

CARATTERISTICHE	POLISTIRENE	POLIETILENE TEREFTALATO	POLICAR- BONATO
Temperatura massima di funzionamento	85°C	125°C	da 125 a 150°C
Costante dielettrica			
1 Hz	2,4	3,3	2,8
100 Hz	2,4	3,2	2,75
Perdite dielettriche			
1 Hz	2×10^{-4}	6×10^{-3}	9×10^{-6}
100 Hz	3×10^{-4}	17×10^{-3}	12×10^{-6}
Spessore minimo possibile	8 μ	4 μ	2 μ

La nota prosegue con la descrizione della tecnica realizzativa, illustrata in modo schematico alla **figura 2**. In questa figura, si nota che il nastro vergine di alluminio proveniente da un rotolo sistemato a sinistra, o ruotante in senso orario, si svolge lentamente, per essere successivamente raccolto sul cilindro di destra, dopo essere passato attraverso il

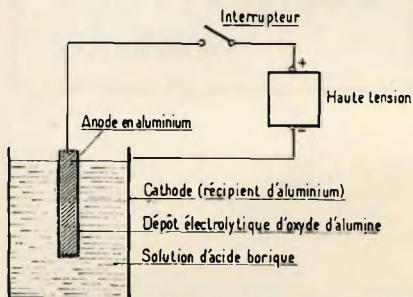


Fig. 1 - Principio di formazione dello strato isolante di ossido in un condensatore elettrolitico, mediante elettrolisi di una soluzione di acido borico, a seguito dell'applicazione di una tensione continua di valore elevato.

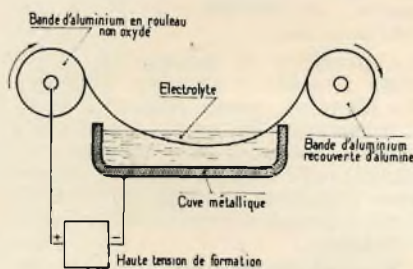


Fig. 2 - Schema del procedimento industriale per la fabbricazione di condensatori elettrolitici.

bagno elettrolitico. La tensione continua fornita dall'apposito generatore viene applicata tra il supporto del rotolo di nastro vergine di alluminio, e la massa metallica del contenitore nel quale si trova la soluzione elettrolitica a base di acido borico. Regolando opportunamente l'intensità della corrente che provoca il fenomeno elettrolitico, il valore della tensione fornita dal generatore, e la velocità di scorrimento del nastro nel suo passaggio attraverso il bagno, è possibile ottenere la progressiva formazione dello strato di ossido sul nastro, che può in seguito essere utilizzato direttamente per la fabbricazione di condensatori elettrolitici.

Un ultimo paragrafo è dedicato ai condensatori al tantalio, che tanto successo hanno riscontrato soprattutto nel campo della microelettronica, grazie alle dimensioni esigue che questi condensatori possono presentare rispetto a quelli di tipo convenzionale.

Come il tungsteno ed il molibdeno, il tantalio, altro metallo elettronico refrattario, viene preparato esclusivamente at-

traverso procedimenti metallurgici delle polveri, con trattamento sotto vuoto. In questo procedimento, la materia prima è costituita appunto dalla polvere di tantalio puro, ottenuta per elettrolisi del fluoruro doppio, successivamente ad un procedimento di fusione. Quest'ultimo viene del pari estratto dalla tantalite e dalla niobite, alle quali vengono aggiunte delle parti di metatantalato e di metaniobato.

L'elettrolisi viene eseguita in crogiuolo, di nichel o di grafite (catodo), con un anodo di grafite. Il bagno viene effettuato con l'aggiunta di cloruri alcalini, che ne migliorano il rendimento.

A causa di ciò, si ottiene la deposizione di polvere di tantalio sulle pareti del crogiuolo, che vengono successivamente raccolte e purificate. Questa polvere, avente una struttura granulare piuttosto grossolana, viene in seguito pressata in barre, che vengono successivamente sottoposte ad un trattamento sotto vuoto, destinato ad eliminare le impurità.

Le barre vengono quindi forgiate a freddo, fino ad una riduzione dello spessore compreso tra il 10 ed il 20%. Successivamente, si procede alla laminatura finale, quasi al punto di fusione, che è l'ordine di 2.900°C, che porta la densità da un valore di circa 12-13, ad un valore di circa 16,5. I lingotti ottenuti possono quindi essere successivamente laminati o trafilati, fino a dimensioni assai ridotte.

Dopo aver completato l'esposizione della tecnica realizzativa dei condensatori al tantalio, l'Autore conclude enumerando i vantaggi che essi presentano rispetto ai condensatori elettrolitici di tipo convenzionale, e precisamente:

- Corrente di dispersione più ridotta
- Inutilità della periodica riformazione
- Maggiore stabilità di funzionamento

I condensatori al tantalio vengono prodotti in tre tipi fondamentali, ossia

- Tipi avvolti
- Tipi ad anodo passivo
- Tipi a dielettrico solido

Due figure assai dettagliate, che concludono la nota, e che non riproduciamo per esigenze di spazio, illustrano la struttura interna di questi tipi di condensatori (711).

DOPPIO DIODO SENSIBILE ALL'INDUZIONE MAGNETICA

(Da «Electronique Professionnelle»)

Sebbene la ricerca scientifica sia nella maggior parte dei casi orientata verso obiettivi ben precisi, dettati dalle esigenze che quotidianamente si presentano nelle fabbriche e nei laboratori, chi segue lo sviluppo delle diverse tecnologie può avere a volte l'impressione che le ricerche vengano invece rivolte in direzioni casuali, nel senso che si nota sovente una certa stranezza in ciò che viene riscontrato in pratica.

Infatti, sebbene il diodo in se stesso abbia avuto origine soprattutto per trarre in pratica la rettificazione di correnti alternate, e la loro trasformazione in correnti continue pulsanti, abbiamo

assistito alla produzione di diodi sensibili alla luce, di diodi sensibili all'umidità, di altri ancora sensibili alla pressione, alla temperatura, ecc.

Riteniamo perciò interessante recensire anche questo secondo articolo pubblicato dalla nota rivista francese, in quanto la disponibilità di un elemento semiconduttore sensibile ai fenomeni di induzione magnetica può presentare un notevole interesse nei confronti di particolari applicazioni.

In occasione dell'ultimo salone dei componenti elettronici, la AEG-Telefunken ha presentato un nuovo diodo sensibile all'induzione magnetica, del quale è stata comunicata l'introduzione nel rendiconto della manifestazione. Sembra inoltre che questo componente sia passato inosservato per numerosi tecnici, ma la Rivista ha potuto ottenere alcuni ragguagli, che vengono appunto esposti con la speranza che possano risultare di un certo interesse.

Questo nuovo semiconduttore consiste sostanzialmente in una piastrina di germanio a carattere intrinseco, alle due estremità della quale vengono collegate, mediante un sistema di lega, una zona «p» ed una zona «n».

Nel materiale intrinseco, la durata della vita degli elettroni è notevole rispetto a quella normale. Quando gli elettroni vengono deviati sotto l'influenza di un campo magnetico, si verifica una forte ricombinazione, e la resistenza del diodo aumenta.

Come accade nei confronti della maggior parte dei semiconduttori, la temperatura esercita una certa influenza sulla resistenza del diodo, che — di solito — si riduce approssimativamente della metà con un aumento Δt di circa 17°C. Ne deriva che questo elemento non può essere impiegato che in casi particolari.

Tuttavia, questa influenza può essere compensata se si abbinano due diodi, elettricamente collegati in serie, e disposti magneticamente in opposizione di fase. Questo è appunto il provvedimento che è stato adottato, riunendo i due elementi in un unico contenitore, provvisto di tre terminali di uscita.

Quanto sopra è illustrato alla **figura 3**, che mette in evidenza quanto segue: opponendo i due diodi collegati in serie nel modo illustrato in (a), ma disposti in opposizione di fase rispetto agli effetti del campo magnetico, si ottengono, per una tensione di alimentazione V_b , due tensioni, V_1 e V_2 , e quindi due correnti, identificate dai simboli I_1 ed I_2 . A causa della loro simmetria, le curve delle due correnti si incrociano nel punto A, corrispondente alla tensione V_m nel punto intermedio. Se la temperatura aumenta, aumentano anche le correnti, ma la tensione nel punto centrale (B) non subisce variazioni, come si nota appunto nel grafico illustrato in (b).

Il segnale di uscita di un doppio diodo di questo tipo attraversa i due elementi in serie; tuttavia, dal momento che uno di essi è influenzato dall'induzione magnetica in direzione opposta a quella nella quale viene influenzato l'altro, si comporta come una resistenza in serie. Si verifica pertanto una variazione

del valore di questa resistenza, in funzione dell'intensità del campo magnetico: a causa di ciò, la tensione V_A presente nel punto intermedio tra i due diodi varia positivamente o negativamente, a seconda che la direzione delle linee di forza del campo magnetico sia positiva o negativa.

Questo fenomeno può essere ottenuto impiegando un semiconduttore all'antimonio di indio.

Un paragrafo dell'articolo viene dedicato alle considerazioni relative ai rapporti che intercorrono tra l'induzione e la temperatura. Sembra evidente che, aumentando la tensione di alimentazione, la variazione ΔV dovrebbe essere maggiore. Tuttavia, è bene rammentare che — come già abbiamo premesso — con una tensione costante l'intensità della corrente raddoppia per ogni aumento di 17°C della temperatura. Inoltre, dal momento che il diodo diventa instabile a partire da una dissipazione di 50 mW, questo valore rappresenta perciò una limitazione di cui occorre tener conto.

Altre curve riprodotte nella nota dimostrano che la corrente in funzione della tensione di alimentazione V_B , e rispetto alla quale viene tracciata l'iperbole di dissipazione relativa alla potenza di 50 mW, con una temperatura di 42°C si ottiene una corrente dell'ordine di 4 mA, con una tensione di 13 V.

Questa temperatura corrisponde perciò ad un aumento di 17°C rispetto a quella di 25°C di riferimento. Sussiste quindi un certo interesse a scegliere le condizioni di funzionamento in modo tale che il punto di intersezione tra la curva della corrente e quella della tensione venga a trovarsi al di qua della iperbole di dissipazione. La curva dimostra che — adottando una tensione di alimentazione di 12 V, il che corrisponde ad una corrente di 1,5 mA alla temperatura di 25°C — un aumento di 17°C della temperatura provoca appunto il raddoppiamento dell'intensità della corrente, che raggiunge perciò il valore di 3 mA.

Per quanto riguarda l'induzione magnetica massima ammissibile, la nota dimostra che la tensione di uscita è una funzione lineare della stessa induzione magnetica, fino ad un valore di 0,1 T (1 kG), valore ottenibile senza difficoltà impiegando magneti permanenti di tipo moderno.

Altre interessanti considerazioni vengono effettuate nei confronti delle caratteristiche termiche di questi diodi speciali, dopo di che l'Autore descrive alcune caratteristiche generali dei diodi sensibili all'energia magnetica, e ne cita alcune possibilità di impiego.

Una delle più importanti sotto questo aspetto consiste indubbiamente nella possibilità di realizzare commutatori senza contatti meccanici, del tipo illustrato ad esempio alla figura 4: in essa si osserva che il doppio diodo magnetico viene installato in modo che la sua parte attiva venga a trovarsi immersa in un campo magnetico dovuto alla presenza di due magneti permanenti disposti nel modo illustrato. In questo modo, spostando i

suddetti magneti con l'aiuto di un comando meccanico a pulsante, è possibile esercitare una influenza sulla conduttività intrinseca del doppio diodo, tale da consentire o da impedire il passaggio di una corrente elettrica, realizzando in tal modo un interruttore senza contatti meccanici.

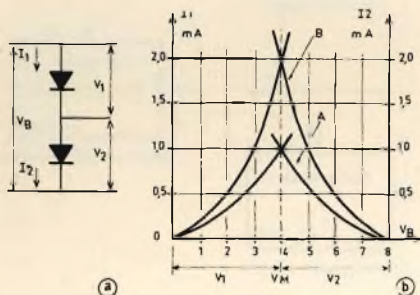


Fig. 3 - (a) illustra la disposizione dei due diodi che costituiscono il componente semiconduttore sensibile al magnetismo, e (b) illustra invece le curve che ne esprimono le caratteristiche.

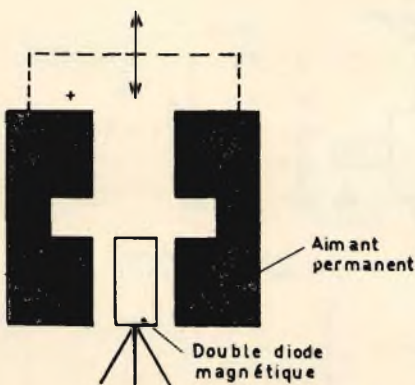


Fig. 4 - Rappresentazione schematica delle posizioni rispettive del doppio diodo magnetico e dei due magneti permanenti, in un interruttore senza contatti meccanici.

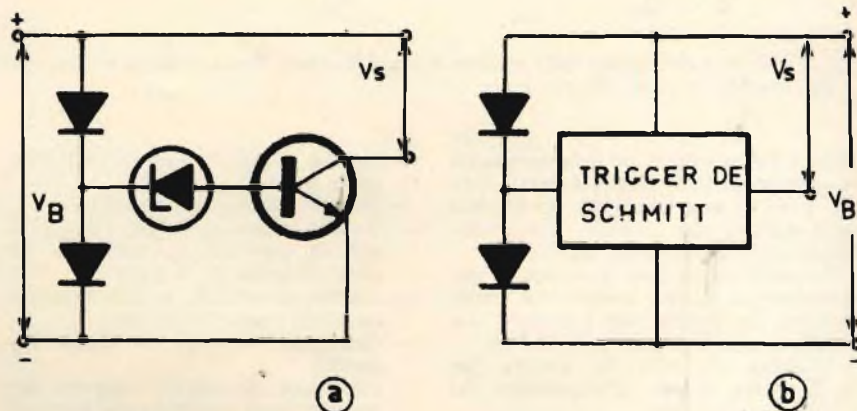


Fig. 5 - Esempio di sfruttamento del diodo magnetico all'ingresso di un multivibratore, per impiegare magneti aventi un'intensità di campo più ridotta.

La figura 5 illustra un altro tipo particolare di applicazione, adatta al caso in cui si voglia impiegare un magnete che produca un campo più debole, oppure ottenere un segnale di uscita di maggiore entità, usando un diodo ed un transistor supplementari, come si osserva in (a). In questo caso, si desidera ottenere dei segnali di uscita ad andamento assai ripido, per cui il doppio diodo viene collegato all'ingresso di un multivibratore del tipo «trigger Schmitt», visibile in (b), che fornisce all'uscita il segnale V_s . Sfruttando il principio della variazione di tensione del doppio diodo sotto la influenza della variazione di posizione di un magnete permanente, oppure — al contrario — dello spostamento del semiconduttore rispetto alle espansioni polari di un magnete permanente fisso, è possibile realizzare un numero assai vario di captatori di fenomeni.

Analogamente, risulta facile concepire tipi di rilevatori, limitatori di posizione, ecc. La debole tensione di alimentazione necessaria, ed il consumo di corrente assai ridotto, sono indubbiamente argomenti in favore di questo doppio diodo miniaturizzato, il cui segnale di uscita è direttamente sfruttabile mediante un indicatore, un registratore, un relè, ecc.

E' quindi fuori dubbio che numerosi fabbricanti potranno dimostrare un certo interesse nei confronti di questo nuovo componente semiconduttore (711).

RICEVITORE PER ONDE CORTE E PER VHF A CIRCUITI INTEGRATI

(Da «Le Haut Parleur»)

I concetti costruttivi di questo ricevitore si basano su di una realizzazione di origine britannica, concretata dalla Ditta Plessey, che ha elaborato un ricevitore per onde corte completo, interamente a circuiti integrati, destinato all'esercito, e di dimensioni assai ridotte: esso è infatti disposto su di una basetta delle dimensioni di cm 8 x 15, senza che i componenti risultino troppo affollati.

L'apparecchio comprende tutte le parti necessarie, e quindi anche l'alimenta-

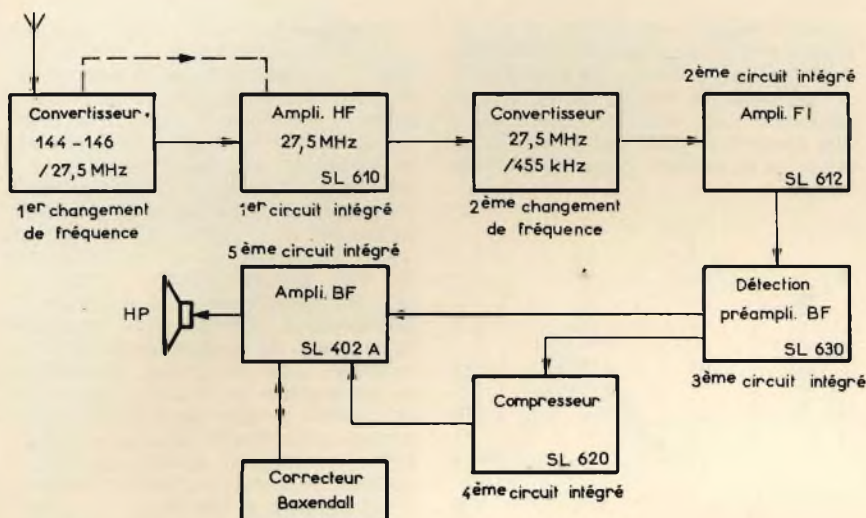


Fig. 6 - Schema a blocchi del ricevitore, comprendente complessivamente cinque circuiti integrati, ed alcuni componenti esterni.

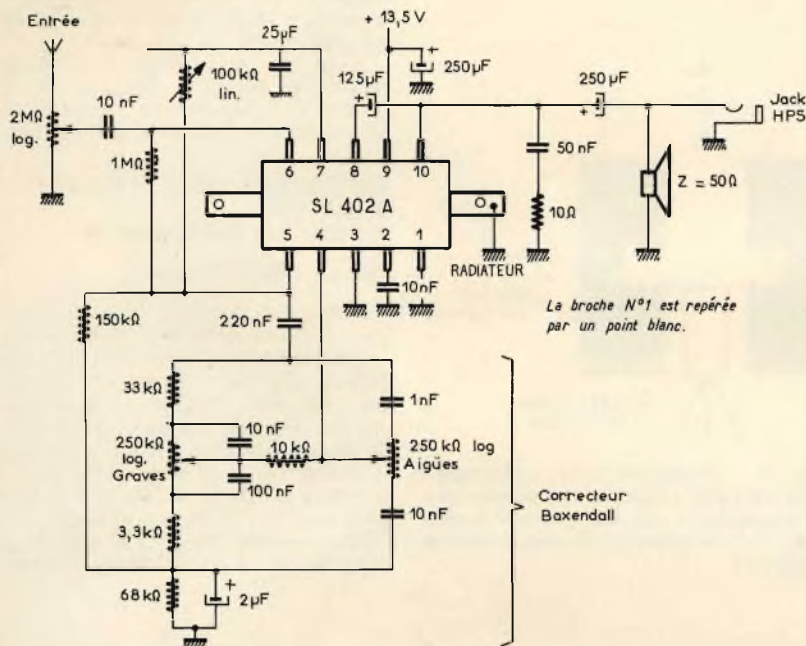


Fig. 7 - Schema dettagliato della sezione di amplificazione finale di Bassa Frequenza, e del circuito di controllo del tono.

zione e l'altoparlante, ed il funzionamento avviene in SSB (Banda Laterale Unica) e su di una frequenza pre-regolata nella gamma dei 2 MHz, ossia nella banda destinata ai servizi marittimi.

Partendo da questa interessante realizzazione, la Rivista francese ha voluto tradurre in pratica un ricevitore per «traffico» con le seguenti possibilità:

- Ascolto di tutta la gamma dei 28 MHz (banda dilettantistica dei 10 m).
- Ascolto di tutta la gamma dei 27 MHz (banda dei radiotelefonisti e dei «Walky-Talky»).

- Ascolto di tutta la gamma VHF compresa tra 144 e 146 MHz.
- Grande stabilità di frequenza.
- Grande selettività (migliore di 0,5 µV per un rapporto tra segnale e rumore di fondo di 10 dB).
- Guadagno variabile in Alta Frequenza ed in Media Frequenza.
- Guadagno variabile in Bassa frequenza.
- Correttore di tonalità separato per bassi ed acuti, mediante due comandi distinti.
- Compressore in Bassa Frequenza.
- Autonomia completa grazie all'alimentazione a batterie incorporate.

mentazione a batterie incorporate.

- Notevole potenza di Bassa Frequenza (maggiore di 1,5 W).
- Ingombro ridotto.
- Facilità di trasporto per funzionamento come portatile, con antenna di tipo telescopico.
- Facilità di abbinamento ad un trasmettitore a transistori, per costituire una stazione VHF (o ad onde corte) di tipo portatile, fissa o mobile.

La figura 6 che qui riproduciamo rappresenta lo schema a blocchi dell'intera apparecchiatura; è facile notare che essa consiste innanzitutto in un convertitore funzionante sulle gamme 144-146 MHz e 27,5 MHz, per la prima conversione di frequenza. Segue un amplificatore ad Alta Frequenza funzionante sulla frequenza fissa di 27,5 MHz, realizzato col primo circuito integrato, il cui segnale di uscita viene applicato al secondo convertitore, che fornisce la Media Frequenza del valore di 455 kHz.

Questo segnale viene applicato al secondo circuito integrato, che effettua la amplificazione a frequenza intermedia, dopo di che segue il terzo circuito integrato che provvede alla rivelazione ed alla preamplificazione di Bassa Frequenza. Due segnali di uscita forniti da questa sezione pilotano l'amplificatore finale di potenza, ed il circuito del compressore (quarto circuito integrato), anch'esso facente capo in uscita all'amplificatore finale.

Il correttore di tonalità è del tipo Baxendall.

La figura 7 rappresenta la sezione finale di potenza a frequenza acustica, costituita dal quinto circuito integrato del tipo SL 402 A, ed illustra in modo dettagliato le caratteristiche intrinseche del doppio controllo di tono per le alte e le basse, precisando anche il valore dei diversi componenti. Un altro particolare interessante è che l'uscita è senza trasformatore, nel senso che il segnale a frequenza acustica, disponibile al terminale N. 8, viene prelevato tramite una capacità del valore di 125 µF, in serie ad un'altra capacità (anch'essa elettrolitica) del valore di 250 µF. Tra le due capacità esiste il circuito di correzione per la soppressione del soffio, costituito da una capacità di 50 nF, in serie ad una resistenza di 10 Ω.

L'articolo elenca tutte le caratteristiche di funzionamento del ricevitore, ed illustra sia il suo aspetto esterno, sia la disposizione delle varie sezioni, mediante figure molto semplici e chiare. Una figura, che non riproduciamo per brevità, rappresenta le curve di responso che è possibile ottenere all'uscita della sezione di Bassa Frequenza, con le varie posizioni del doppio controllo di tono, e mette in evidenza la possibilità di ottenere un'esaltazione o un'attenuazione di ben 12 dB, sia per le frequenze gravi (rispetto al valore minimo di 80 Hz), sia per le frequenze acute (rispetto al valore massimo di circa 12.000 Hz). In posizione intermedia — naturalmente — è possibile ottenere un rendimento del 50% su entrambe le estremità della gamma, con il risultato di un responso uni-

forme per tutte le frequenze comprese tra circa 80 e 5.000 Hz.

La figura 8 è invece un dettaglio della sezione di amplificazione a Media Frequenza, costituita da un circuito integrato del tipo SL 612. Il grafico abbinato a questa figura illustra il comportamento del guadagno in funzione della tensione CAG, e della posizione del potenziometro P2, mediante il quale è possibile appunto variare opportunamente il guadagno sia in Alta Frequenza, sia in Media Frequenza. A sinistra del suddetto grafico è riprodotta la base dello zoccolo del circuito integrato SL 612, con la posizione dei vari terminali di collegamento.

Per concludere, grazie all'impiego delle funzioni integrate citate, si realizza in definitiva un'apparecchiatura che comprende ben 67 transistori, 7 diodi, 1 diodo zener, 82 resistenze e 6 condensatori, oltre ai componenti periferici che è necessario aggiungere per completare le diverse funzioni. Se si desiderasse realizzare la stessa apparecchiatura impiegando esclusivamente componenti discreti, il volume del ricevitore risulterebbe considerevolmente maggiore, ed inoltre la messa a punto comporterebbe un lavoro assai più complesso (1294).

PCT: TECNOLOGIA DEI DISPOSITIVI A CRISTALLO PERFETTO

(Da «Japan Electronic Engineering»)

Come è certamente noto, per la fabbricazione di dispositivi semiconduttori come i transistori ed i circuiti integrati sono necessari procedimenti numerosi e piuttosto complessi. Le prestazioni delle necessarie apparecchiature denotano tuttavia un notevole progresso, dovuto in parte agli sforzi costanti dell'industria,

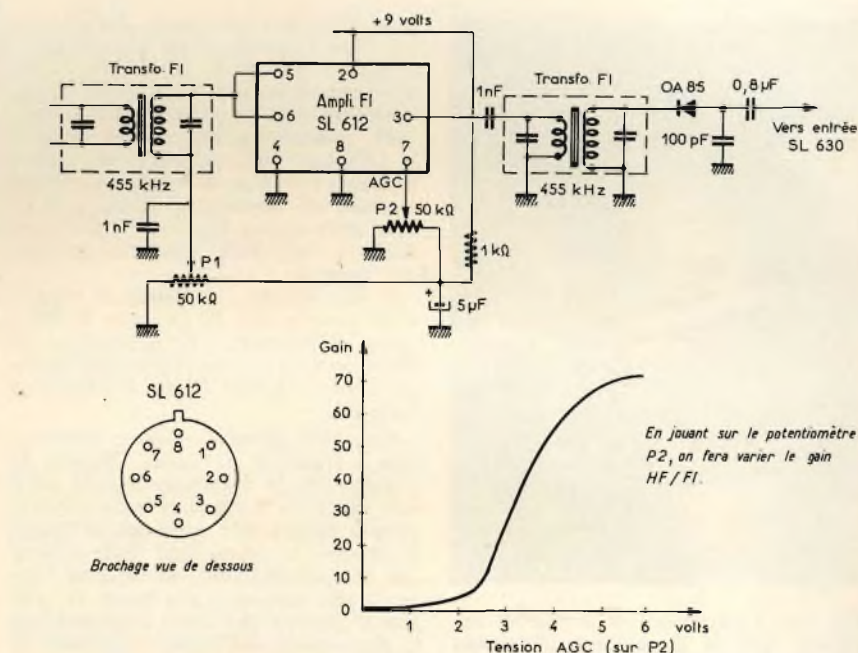


Fig. 8 - Circuito dettagliato della sezione di amplificazione a Media Frequenza, abbinato al grafico che illustra il comportamento del CAG, ed allo schizzo che illustra la disposizione dei collegamenti alla base del circuito integrato SL 612.

proprio per sviluppare sistemi sempre nuovi, a causa delle necessità progressivamente più impellenti che si presentano in ogni branca dell'elettronica.

E' però opinione diffusa che i difetti dei cristalli costituiscano uno dei fattori più importanti che esercitano una certa influenza sulle proprietà elettriche dei semiconduttori.

Esistono infatti diversi tipi di difetti dei cristalli: persino usando cristalli sin-

goli perfetti di silicio, per la realizzazione di transistori e di circuiti integrati, si verifica la presenza di numerosi difetti durante il procedimento di fabbricazione. Essi si manifestano di solito durante i procedimenti di crescita del cristallo, di crescita epitassiale, ed a seguito della dislocazione e della precipitazione che hanno luogo durante la diffusione. Altri fenomeni dannosi si presentano durante i procedimenti di ossidazione, e l'influen-

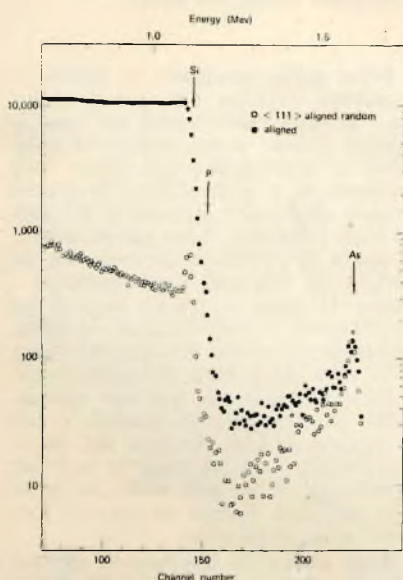


Fig. 9 - Grafico illustrante le relazioni che intercorrono tra il livello di energia ed il numero dei canali.

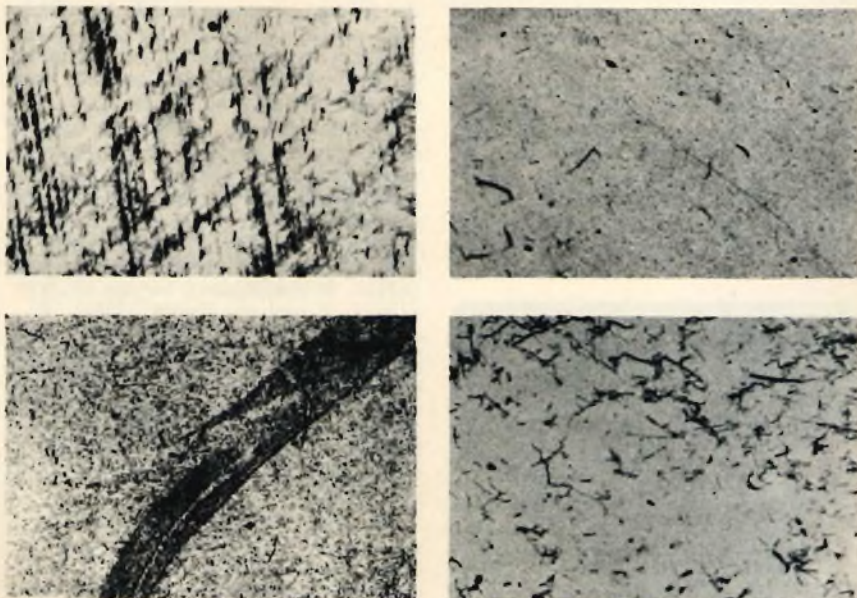


Fig. 10 - Riproduzione di quattro fotografie, che illustrano la produzione di dislocazioni e di precipitati nel silicio contenente impurità diffuse di fosforo e di arsenico.



Fig. 11 - Foto illustrante il reattore impiegato per la deposizione di ossido contenente impurità.

za dei difetti introdotti durante gli stessi procedimenti di fabbricazione sulle proprietà elettriche dei prodotti non è risultata chiara fino ad ora: questo è appunto il motivo per il quale è tuttora estremamente difficile fabbricare transistori e circuiti integrati che siano assolutamente perfetti.

Sotto questo aspetto, la Toshiba ha sviluppato un nuovo procedimento, che prende il nome di PCT (Perfect Crystal-Device Technology). Tale procedimento consente la fabbricazione di transistori e di circuiti integrati assolutamente esenti da difetti di qualsiasi natura.

Una prima interessante considerazione viene effettuata nei confronti della distribuzione delle impurità, agli effetti del comportamento degli elettroni e delle cavità durante il funzionamento del cristallo. A tale riguardo, la figura 9 illustra le relazioni che intercorrono tra i canali di passaggio e l'ammontare dell'energia (Mev), sia di tipo causale, sia del tipo $\langle 111 \rangle$, rispetto allo spettro «back-scattering» degli ioni H_e^+ .

Un altro paragrafo viene dedicato alla tecnica di diffusione PCT: essa si basa

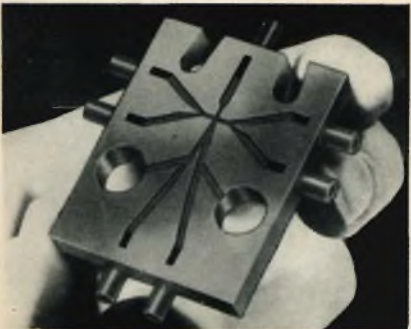


Fig. 12 - Aspetto di uno dei componenti degli ordinatori a fluido.

sulla diffusione simultanea dell'arsenico con altre impurità, come ad esempio il fosforo o il boro. In particolare, viene realizzato dapprima l'emettitore di un transistor «n-p-n», dopo di che si provvede contemporaneamente ad ottenere la diffusione dell'arsenico e del fosforo mediante l'impiego di ossido contenente appunto tali impurità. Il biossido di silicio viene quindi depositato alla temperatura di circa 500°C, mediante un'apposita reazione.

A tale riguardo, la figura 10 rappresenta quattro fasi del processo di diffusione, in rapporto alla generazione di spostamenti e di precipitati nel silicio nel quale vengono diffusi il fosforo e l'arsenico.

Un altro paragrafo ancora chiarisce tutti i fenomeni di natura chimica ed elettrica che si manifestano nelle pellicole di ossido contenenti impurità. Numerose illustrazioni corredate di grafici descrivono la successione delle diverse fasi del procedimento, ed un'altra fotografia, qui riprodotta alla figura 11, illustra il reattore che viene impiegato per la deposizione dell'ossido contenente le impurità.

Si tratta indubbiamente di un articolo altamente scientifico, accessibile forse solo a chi ha già una notevole esperienza in fatto di procedimenti di fabbricazione dei materiali semiconduttori: tuttavia, per chi non è a digiuno delle nozioni di chimica e di mineralogia necessarie per comprendere tali argomentazioni, questa nota può essere una importante fonte di aggiornamento in questo campo particolare (712).

LA FLUIDICA

(Da «Electronique Professionnelle»)

Con questo termine di nuova coniazione viene definito il dosaggio di un fluido, sia esso gassoso o liquido, caratterizzato da un fattore di energia elevato, mediante una quantità di energia minore, grazie all'impiego dei fenomeni relativi alla dinamica dei fluidi.

Già da diverse migliaia di anni i fluidi vengono impiegati in numerosi sistemi meccanici: tuttavia, soltanto durante questi ultimi secoli l'innovazione apportata in fatto di macchine funzionanti con fluidi è stata più degna di nota. La pompa a vapore di Newcomen (1711), la macchina a vapore di Watt (1769), il motore rotante (1781), ecc. costituirono l'inizio dell'era dell'energia fluida, contraddistinta dallo studio del passaggio di un fluido in un diffusore a grande angolo. Questo studio, approfondito in seguito, dallo scienziato tedesco Prandtl, ha trovato vaste possibilità di applicazione nel campo del comando dei getti fluidi.

Nel 1916, Nikola Tesla brevettò il suo «condotto valvolare», ossia una specie di diodo a fluido: in esso, il fluido può passare facilmente in un senso, ma difficilmente nell'altro. In pratica, oggi si considera che questo dispositivo fu il primo componente della vera e propria fluidica attuale.



Fig. 13 - Tre esemplari tipici di realizzazioni consentite dalla tecnica fluidica, costituiti da tre circuiti integrati adatti a funzioni di diversa natura.

Dopo questi preamboli di natura introduttiva, l'Autore dell'articolo chiarisce i principi fondamentali sui quali la fluidica si basa, e ne enumera le possibilità di sfruttamento agli effetti della realizzazione su scala industriale di componenti elettronici, soprattutto nel campo degli ordinatori. Sotto questo aspetto, la figura 12 riproduce appunto uno dei componenti impiegati negli ordinatori a fluido. Si tratta in questo caso di un amplificatore a multivibratore bistabile, realizzato in materia plastica, che figura nella vasta produzione della Honeywell.

Un'altra figura che qui non riproduciamo chiarisce dettagliatamente le fasi di aspirazione e di passaggio del fluido, dimostrando come sia possibile facilitare il passaggio in un solo senso, ed impedirlo nell'altro, tramite un apposito condotto mono-direzionale.

Altre numerose illustrazioni permettono di comprendere il principio fondamentale di questa tecnica, che viene sfruttata in numerose applicazioni, soprattutto per la realizzazione di circuiti integrati. A tale proposito, tra le varie



nuova autoradio



1 solo tasto per 6 stazioni
PHILIPS PUÒ.

La prima autoradio che con un solo tasto (Turnolock) può sintonizzarsi automaticamente sulle 6 stazioni che preferite. Basterà sceglierle.

Elevata potenza d'uscita. Ricezione a onde medie e lunghe.

Compattissima (cm. 8,2 di profondità). Questa è l'autoradio RN 314. Philips può.

PHILIPS



applicazioni che la fluidica consente di tradurre in pratica, la **figura 13** riproduce l'aspetto di tre tipiche realizzazioni, ottenute sempre su supporto di plastica: A rappresenta infatti la struttura di una porta del tipo AND-OR inclusiva, B una porta esclusiva del tipo AND-OR, e C un classico dispositivo di inibizione.

Grazie a questa nuova tecnica, i vantaggi dei dispositivi a fluido vengono determinati per la regolazione ed il comando di impianti funzionanti in condizioni ambientali critiche; questo è il motivo per il quale la fluidica viene impiegata per il controllo di attitudine, e per il pilotaggio di missili, di satelliti, e di sonde spaziali. In particolare, il missile sembra essere un eccellente campo di applicazione, in quanto si presentano in questo caso specifico due interessanti possibilità, e precisamente:

- L'impiego di un girometro classico, e di un trasformatore elettrico-fluidico, accoppiato ad una catena fluidica di integrazione e di comando.
- Oppure lo sviluppo di un giroscopio fluidico a rotore solido su supporto gassoso.

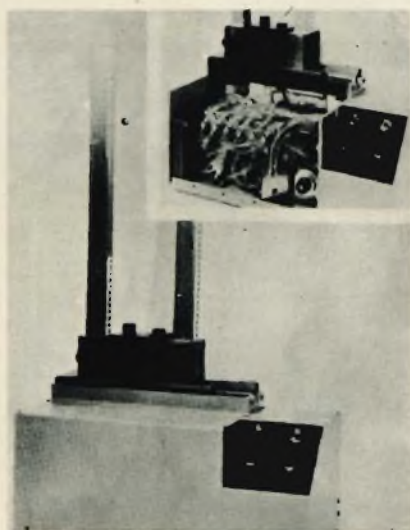


Fig. 14 - Aspetto del dispositivo di controllo dei circuiti integrati, realizzato sfruttando una delle ultime applicazioni dei circuiti a fluido.

La prima soluzione è stata adottata provvisoriamente per uno studio su contratto del CNES; la seconda è stata invece scelta da Martin-Orlando, che ha affidato a Kearfott l'incarico di costruire un giroscopio fluidico.

Per quanto riguarda il campo di applicazione agli effetti del controllo di apparecchiature elettroniche, la **figura 14** rappresenta infine una delle ultime applicazioni dei circuiti a fluido, e precisamente il comando degli apparecchi di prova dei circuiti integrati, apparecchiatura realizzata a cura della Corning Glass.

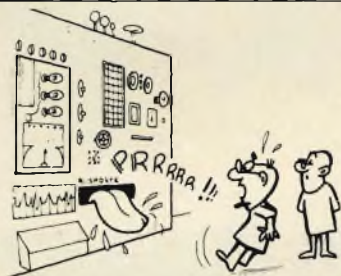
Per concludere, la nota afferma che entro il 1975 verranno investiti in questo campo di ricerca ben 250 milioni di dollari (712).



VIDEO RISATE



"Uelà, senti la risposta del cervello": dice «Occhio alla morettona: ci sta da pazzi».



"E' insopportabile! Tutte le volte che gli poniamo una domanda difficile, risponde così..."



"Poveraccio! Proprio quassù doveva beccarsi le pulci!..."



"Visto, caro? Con la mia idea della presa super-multipla risparmio un sacco di corrente!..."

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 2.000* anche in francobolli a copertura delle spese postali o di ricerca, parte delle quali saranno tenute a disposizione del richiedente in caso non ci sia possibile dare una risposta soddisfacente.

* Per gli abbonati l'importo è di sole lire 1.000.

Sig. FORMENTI N. - Como
Interruttore a fotocellula

Per comandare automaticamente l'accensione delle lampade esterne del suo garage le consigliamo di costruire l'interruttore crepuscolare UK 785 della serie AMTRON e che viene distribuito sotto forma di scatola di montaggio presso tutte le sedi della G.B.C.

Questo interruttore, di cui in figura 1 sono visibili le caratteristiche esterne, risolve tutti i problemi relativi al comando automatico degli impianti di illuminazione in relazione al variare delle condizioni della luminosità esterna.

Un apposito potenziometro, accessibile esternamente, consente di regolare, una volta tanto, il dispositivo per il livello di soglia desiderato.

Naturalmente quando la luminosità ritorna ad un livello normale l'interruttore crepuscolare provvede a spegnere automaticamente le luci.

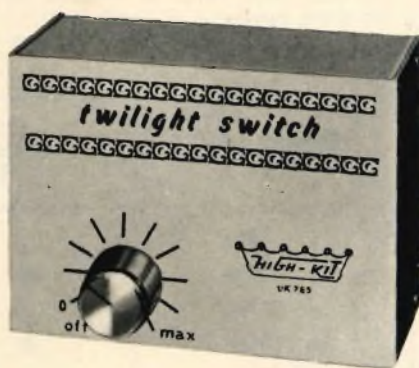


Fig. 1 - Interruttore crepuscolare AMTRON UK 785 per comando automatico di impianti di illuminazione.

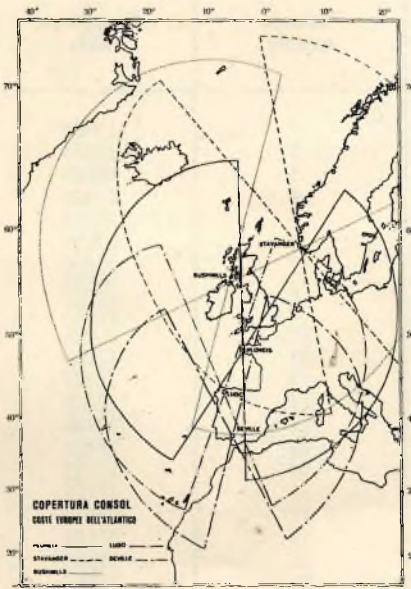


Fig. 2 - Cartina indicante la copertura Consol delle coste europee dell'Atlantico.

Sig. SURACE G. - Napoli
Radiofari tipo Consol

I radiofari CONSOL hanno delle caratteristiche direzionali particolari per cui oltre ad emettere circolarmente dei segnali che possono essere rilevati con il radiogoniometro, emettono ad intervalli regolari, dei gruppi di segnali direzionali che sono ricevibili mediante dei ricevitori normali. Ogni ciclo, che costituisce un gruppo di segnali, è costituito da 60 segni RT e precisamente da punti e linee. Il ricevitore che si impiega per la ricezione dei segnali Consol deve essere molto selettivo ed avere il CAG escluso.

Un sistema Consol è costituito da tre trasmettitori ad onde continue che sono collocati lungo una retta di circa 2500 m che divide l'orizzonte in due zone, ciascuna avente un'ampiezza angolare di 120°. Le due zone sono suddivise in un certo numero di settori (da 8 a 10 ciascuno avente l'ampiezza angolare fra 13° e 20° circa), in ciascuno dei quali all'inizio di ogni ciclo si ricevono soltanto i punti oppure soltanto le linee (ai suddetti settori se ne aggiungono altri due che comprendono la congiungente delle antenne nei quali si hanno però delle indicazioni incerte).

Sempre all'inizio di ogni ciclo i settori in cui si ricevono i punti sono separati dai settori continui, che sono detti di equisegnale, di orientamento noto, sui quali i punti e le linee si fondono in una unica linea prolungata (cioè equisegnale).

Due di questi raggi sono detti principali e sono normali alla retta che congiunge le antenne. I settori prossimi a questi raggi principali hanno l'ampiezza di 10° quelli collaterali hanno ampiezze crescenti.

Su questo argomento avremo occasione di ritornare più dettagliatamente prossimamente. La figura 2 si riferisce ad una cartina di copertura Consol delle coste europee dell'atlantico.

Sig. DE SANTI - Venezia
Strisce orizzontali sull'immagine

Le strisce orizzontali sull'immagine, simili a quelle visibili in figura 3, e che si manifestano soltanto quando è presente il suono, sono dovute all'oscillatore locale che con il passare del tempo si è spostato notevolmente di frequenza ragione per cui non è più possibile effettuare una perfetta sintonia audio/video agendo sulla relativa manopola.



Fig. 3 - Immagine caratteristica della sovrapposizione del suono dell'immagine.

L'inconveniente è facilmente eliminabile agendo sul nucleo relativo alla bobina del canale in cui si manifesta l'inconveniente.

Detto nucleo in genere è accessibile tramite un foro che è coperto dalla manopola del selettore di canale. In taluni tipi di televisori il nucleo è accessibile dal lato posteriore del televisore.

Per effettuare la messa in passo dell'oscillatore occorre lasciare acceso il televisore per circa 15' quindi dopo averlo sintonizzato, in presenza del monoscopio, per una buona immagine, si regola il nucleo fino a che il suono è perfettamente udibile e sull'immagine non è presente alcuna striscia.

Sig. BRUZZONE N. - Genova
Frequenze per radiotelefoni

Nei radiotelefoni destinati alla copertura delle bande cittadine a 23 canali, pur essendo controllati a cristallo non sono impiegati 23 quarzi per la sezione ricevente e 23 per la sezione trasmittente, ma bensì un numero minore, che è di 14 nel caso del radiotelefono in suo possesso, poiché le frequenze base tanto in trasmissione quanto in ricezione si ottengono per combinazione.

Nelle due tabelle che riportiamo qui di seguito oltre ad indicare le funzioni svolte dai 14 cristalli relativi ai radiotelefoni della TOKAI TC-760 (sigla G.B.C. ZZ/1864-02) e TC-5008 (sigla G.B.C. ZZ/1964-00), riportiamo, come Lei richiede le corrispondenze in frequenza dei vari canali e anche come avviene la

sintetizzazione delle frequenze in ricezione ed in trasmissione. Questa, come è possibile notare dalla tabella, avviene per differenza fra la frequenza dei cristalli di base e la frequenza dei cristalli di ricezione o di trasmissione.

La differenza fra i cristalli di base e quella di trasmissione dà luogo alla frequenza di trasmissione, mentre la differenza fra i cristalli di base ed i cristalli di ricezione dà il valore fisso corrispondente alla frequenza intermedia che in questo caso è di 455 kHz.

Così ad esempio la frequenza di 27185 kHz, in trasmissione è data dalla differenza di e-c₁, cioè 37800-10615 che è infatti uguale a 27185, mentre quella di ricezione è uguale a e-c₂, cioè 37800-10160 = 27640 che, battendo con l'oscillatore locale, dà luogo alla frequenza richiesta infatti 27640-455 = 27185 kHz.

Sig. BIGANI N. - Palermo
Standard e canali TV USA

Gli Stati Uniti usano lo standard M, a 525 linee, larghezza di canale 6 MHz, larghezza di banda video 4,2 MHz, se-

parazione video/audio +4,5 MHz; video con modulazione negativa e audio a modulazione di frequenza. La frequenza di quadro è di 60 Hz.

I canali impiegati nella gamma VHF sono i seguenti (frequenza in MHz): A2 = 55,25 - 59,75; A3 = 61,25 - 65,75; A4 = 67,25 - 71,75; A5 = 77,25 - 81,75; A6 = 83,25 - 87,75; A7 = 175,25 - 179,75 - A8 = 181,25 - 185,75; A9 = 187,25 - 191,75; A10 = 193,25 - 197,75; A11 = 199,25 - 203,75; A12 = 205,25 - 209,75; A13 = 211,25 - 215,75.

I canali UHF partono dal canale A14 = 471,25 - 475,75 per arrivare al canale A83 = 885,25 - 889,75, tenendo presente che la separazione fra canale e canale è di 6 MHz.

Effettivamente gli USA hanno numerose stazioni all'estero che trasmettono per le forze armate. Elenchiamo le principali: indicando fra parentesi il numero del canale usato:

Adak, Alaska (8); Galena, Alaska (8); for. Greely, Alaska (8); King Salmon, Alaska (8); Kodiak, Alaska (8); Amchitka, Alaska (10); North-east Cap,

Cristalli base kHz	Cristalli trasmettitore kHz	Cristalli ricevitore kHz
a 37600	a ₁ 10635	a ₂ 10180
b 37650	b ₁ 10625	b ₂ 10170
c 37700	c ₁ 10615	c ₃ 10160
d 37750	d ₁ 10595	d ₄ 10140
e 37800		
f 37850		

Numero canale	Frequenza kHz	combinazione cristalli trasmissione	combinazione cristalli ricezione
1	26965	a - a ₁	a - a ₂
2	26975	a - b ₁	a - b ₂
3	26985	a - c ₁	a - c ₂
4	27005	a - d ₁	a - d ₂
5	27015	b - a ₁	b - a ₂
6	27025	b - b ₁	b - b ₂
7	27035	b - c ₁	b - c ₂
8	27055	b - d ₁	b - d ₂
9	27065	c - a ₁	c - a ₂
10	27075	c - b ₁	c - b ₂
11	27085	c - c ₁	c - c ₂
12	27105	c - d ₁	c - d ₂
13	27115	d - a ₁	d - a ₂
14	27125	d - b ₁	d - b ₂
15	27135	d - c ₁	d - c ₂
16	27155	d - d ₁	d - d ₂
17	27165	e - a ₁	e - a ₂
18	27175	e - b ₁	e - b ₂
19	27185	e - c ₁	e - c ₂
20	27205	e - d ₁	e - d ₂
21	27215	f - a ₁	f - a ₂
22	27225	f - b ₁	f - b ₂
23	27255	f - d ₁	f - d ₂

Alaska (11); Stemya, Alaska (13), Tatalina, Alaska (11); Goose Bay, Labrador (8); For Clayton, zona del canale (8); Fo Davis, zona del canale (10), Guantanamo, Cuba (8); Ramey, Portorico (21); Roosevelt Roads, Portorico (40); Irachlion, Grecia (8); Berlin, Germania (25); Ramstein, Germania (26); Spangdahlem, Germania (22); Templehof (12); Wiesbaden, Germania (15); Chitose, Giappone (73); Misawa, Giappone (73); Pusan, Korea (2); Seoul, Korea (2 più 6 relè); Clark A, Filippine (8); Okinawa, Filippine (8); Asmara, Eritrea (2); Teheran, Iran (7); Lajes Field, Azzorre (8); Sondrestrom, Groenlandia (8); Thule, Groenlandia (8); Keflavik, Islanda (8); Johnston Is, Pacifico (17); Midway, Pacifico (4); Saigon, Vietnam (11).

Gli USA dispongono anche di un centinaio di stazioni mobili a disposizione delle forze armate all'estero.

Sig. BRANCATI F. - Torino **Ricevitore per filodiffusione ELA 43**

In figura 5 riportiamo lo schema elettrico del ricevitore per filodiffusione DIFFY-ELA 43-16 che le permetterà di effettuare la riparazione, la quale non dovrebbe essere molto difficoltosa trattandosi di un ricevitore ad amplificazione diretta.

Il ricevitore è costituito da un traslatore di ingresso con schermo fra i due avvolgimenti, da un filtro a quattro celle

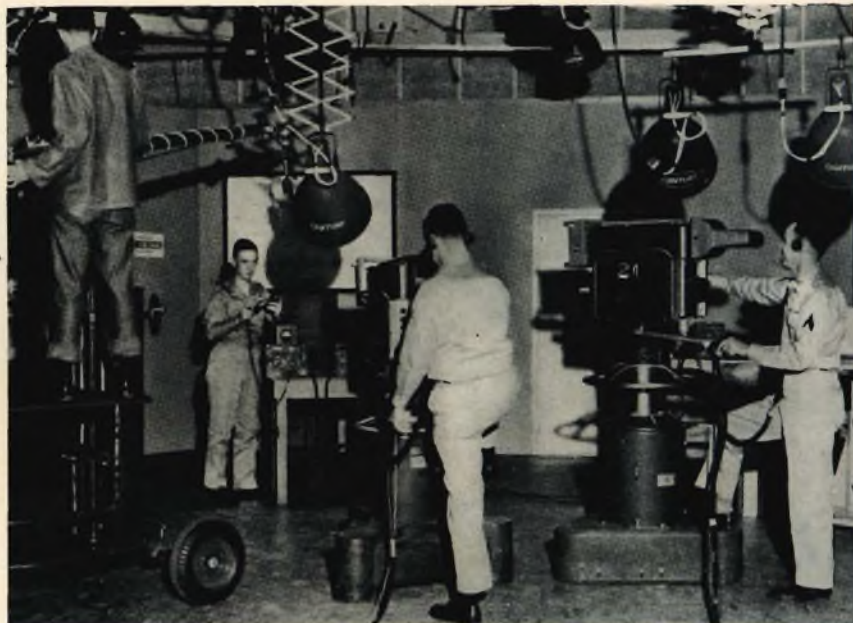


Fig. 4 - Studio televisivo gestito dalle forze armate americane all'estero.

e di una pulsantiera che permette di effettuare la selezione dei canali, da uno stadio amplificatore ad alta frequenza, da un circuito rivelatore nel quale sono usati due diodi al germanio, da uno stadio amplificatore di bassa frequenza con transistori finali in controfase a simmetria complementare e di un alimen-

tatore predisposto per tre tensioni di rete.

Il traslatore ha il compito di bilanciare l'ingresso in modo da eliminare, o per lo meno attenuare, le tensioni di disturbo.

I transistori impiegati sono i seguenti: alta frequenza AF171, diodi rivelatori

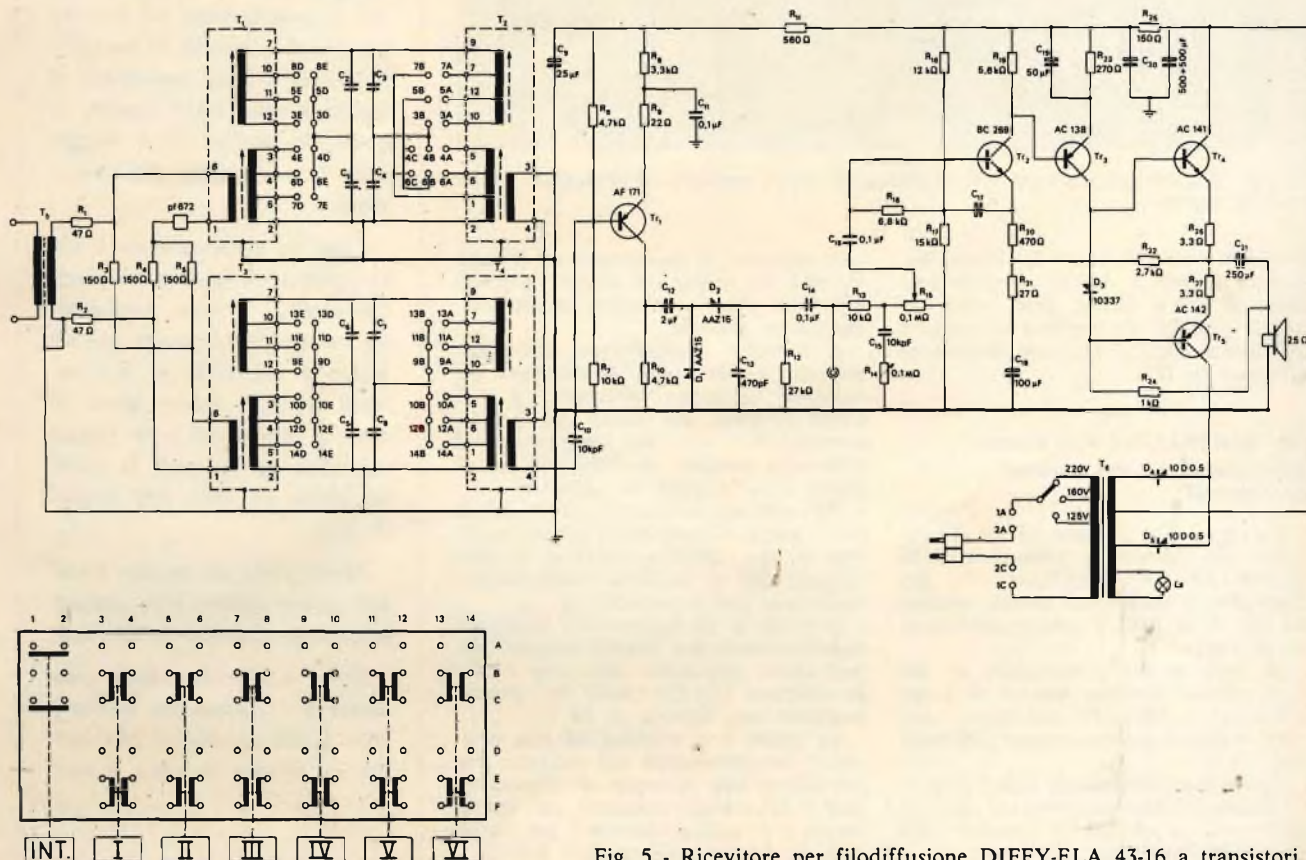


Fig. 5 - Ricevitore per filodiffusione DIFFY-ELA 43-16 a transistori.



Fig. 6 - Alimentatore ad alta tensione per fototubi modello 244 della KEITHLEY ENG. regolabile a salti di 20 V fra -200 V e -2200 V.

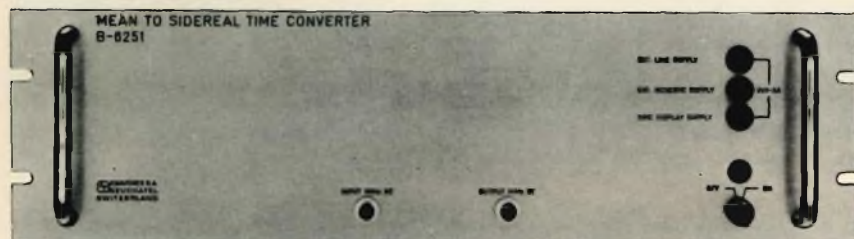


Fig. 7 - Trasformatore elettronico del tempo medio in tempo siderale

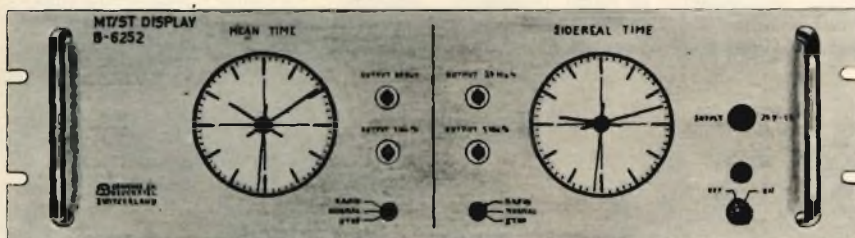


Fig. 8 - Distributore multiplo per 10 orologi di tempo medio e 10 orologi di tempo siderale B-6252

2-AAZ15, amplificatore di bassa frequenza BC269 e AC138, amplificatore finale AC14L e AC142, diodi raddrizzatori 2 - 10D05. La potenza di uscita è dell'ordine di 1 W con una distorsione massima del 3%.

Sig. BARDELLINI F. - Firenze
Alimentatore ad alta tensione per fototubi

La figura 6 si riferisce ad un alimentatore per fototubi di produzione della KEITHLEY ENGINEERING N., modello 244, il quale può fornire tensioni da 200 V a 2000 V con assorbimento di 10 mA.

Si tratta di un alimentatore ad elevata stabilità e basso rumore di fondo (inferiore a 500 μ V) nel quale sono stati impiegati esclusivamente dei semiconduttori.

La tensione è regolabile a salti di 20 V ed è controllabile mediante un apposito strumento. Il prezzo di vendita FOB USA è di 298 dollari.

Ulteriori informazioni possono essere richieste alla ditta Ing. Vianello, Via Crivelli 12 Milano.

Dott. BIANCHINI N. - Roma
Trasformazione del tempo

Dispositivi per la trasformazione del tempo medio in tempo siderale sono costruiti dalla società svizzera EBAUCHES, che è rappresentata dalla Tecnocontrol B.S.T., Via Carpi 4 Milano.

La figura 7 si riferisce per l'appunto ad un trasformatore del tempo della suddetta ditta, modello B-6251, il quale consente di ottenere la frequenza di 1 kHz, in tempo siderale, partendo da una frequenza campione di 1 MHz di tempo medio.

1° «SALONE RADIO TELEVISIONE»

Quest'anno dopo trentacinque edizioni, la «Mostra Radio Televisione» verrà trasformata da rassegna nazionale a rassegna europea, nel medesimo periodo e cioè dal 4 al 12 settembre 1971, avrà luogo anche l'8° «Salone Internazionale Componenti Strumenti di Misura Elettronici e accessori» che come di consueto troveranno posto nei padiglioni della Fiera di Milano.

ALLA BASF IL MERCURIO D'ORO 1971

La grande industria tedesca Badische Anilin & Soda-Fabrik AG di Ludwigshafen sul Reno ha ricevuto il Mercurio d'Oro 1971. Il premio è stato consegnato al Direttore della BASF durante la cerimonia svoltasi il 6 maggio nella fastosa cornice del Campidoglio.

L'ambito riconoscimento è stato conferito a questo complesso che oggi può essere annoverato tra i maggiori del mondo con un fatturato, nel 1970, di 10,5 miliardi di DM. Punto focale di tutto il complesso è la ricerca scientifica per la quale la BASF ha speso, nel 1970, 425 milioni di DM.

Fanno parte del gruppo BASF 324 società affiliate e in partecipazione dislocate in 48 Paesi.

Nello stabilimento della casa madre a Ludwigshafen lavorano oltre 51.000 persone in 1500 edifici su un'area di circa 6 km².

Il rapporto di trasformazione è stato stabilito in modo da evitare notevoli differenze fra la relazione tempo medio/tempo siderale.

Il rapporto moltiplicatore dell'apparecchio è di 1,00273790930564. Il rapporto teorico ammesso è di 1,002737909305. Lo scarto del trasformatore è di $1 \cdot 10^{-12}$ che rappresenta una differenza massima di 0,0000864 ms al giorno e di 0,031536 ms all'anno.

Pertanto considerato che la relazione fra il tempo siderale ed il tempo medio non è una costante assoluta si può ritenere che il suddetto trasformatore abbia uno scarto trascurabile.

Si tratta di un apparecchio realizzato completamente con circuiti integrati che può essere alimentato tanto con tensione alternata 110/220 (50-60 Hz) quanto mediante una batteria da 24 V.

La figura 8 si riferisce ad uno strumento complementare del suddetto trasformatore che permette di comandare fino a 10 orologi secondari per tempo medio e 10 orologi secondari per tempo siderale. Si tratta del modello B-6252.



**note
di servizio**

AMPLIFICATORE B.F. IN C.C. R.C.F. AM2

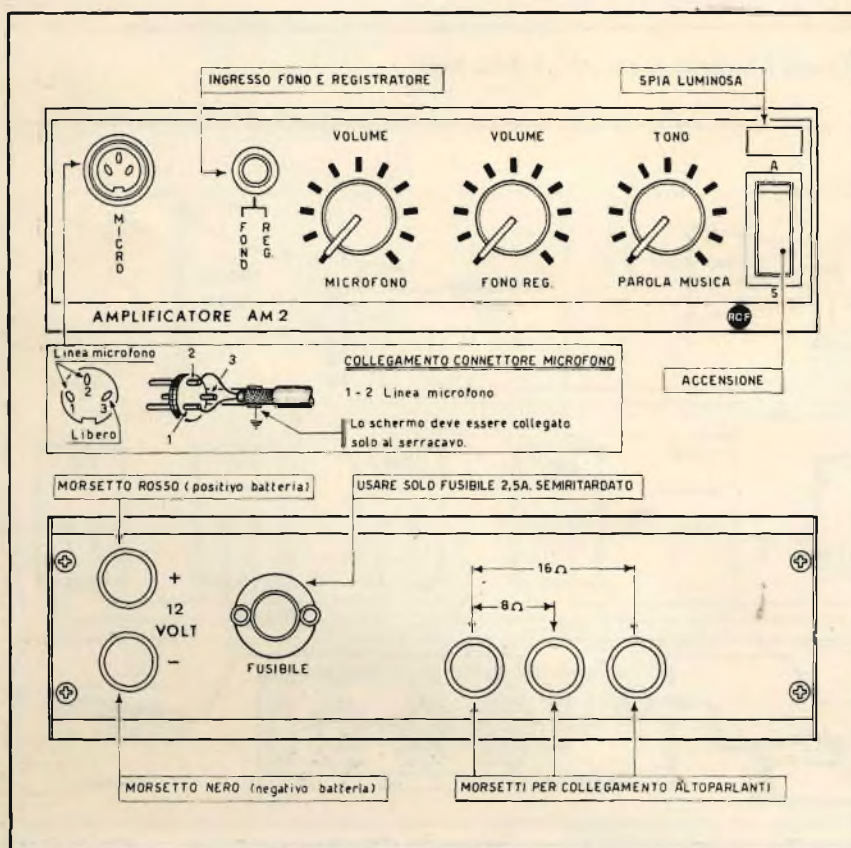


Fig. 1 - Disposizione dei comandi e degli attacchi.

L AM2 è un amplificatore a transistori funzionante con alimentazione a batteria di 12 V, realizzato per la sonorizzazione di mezzi mobili, autoveicoli, nautanti, ecc., e per l'installazione di medi impianti volanti ove sia preferibile l'uso della batteria al posto della normale alimentazione dalla rete.

La sua costruzione molto solida e di minimo ingombro permette l'installazione anche dove lo spazio è molto ridotto.

Sul pannello frontale sono presenti: un ingresso per microfono, un ingresso per fono-registratore, regolatori di volume per l'ingresso micro e fono-reg. separati e miscelabili, regolatore del tono che consente una ampia variazione delle frequenze riprodotte, l'interruttore di accensione con lampada spia.

Sul pannello posteriore troviamo: due morsetti per il collegamento alla batteria od all'alimentatore AL 1/A oppure al contenitore di pile ALP 1, il portafusibile ed infine tre morsetti per il collegamento della linea degli altoparlanti.

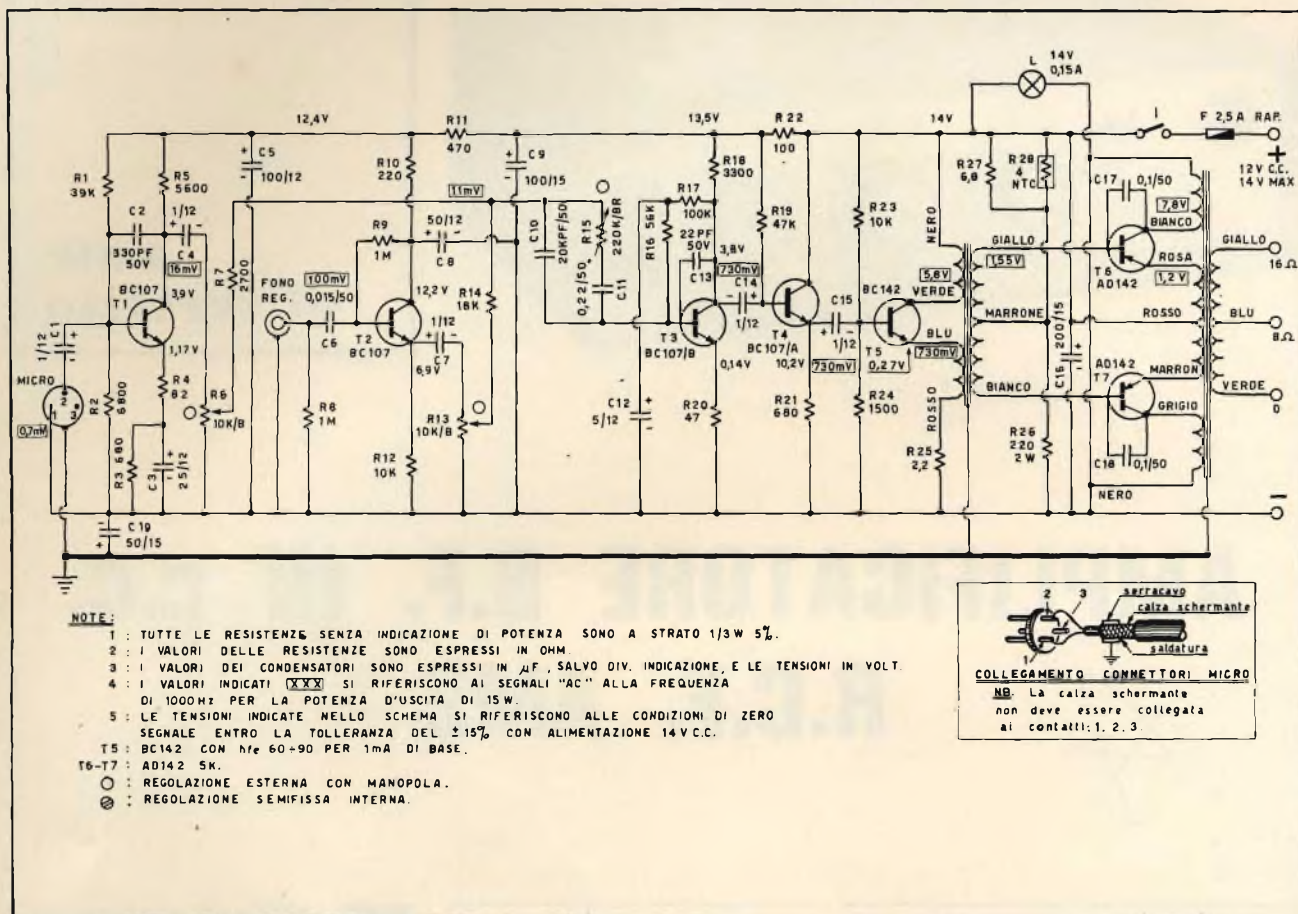


Fig. 2 - Schema elettrico dell'amplificatore di bassa frequenza in c.c. AM. 2 della RCF.

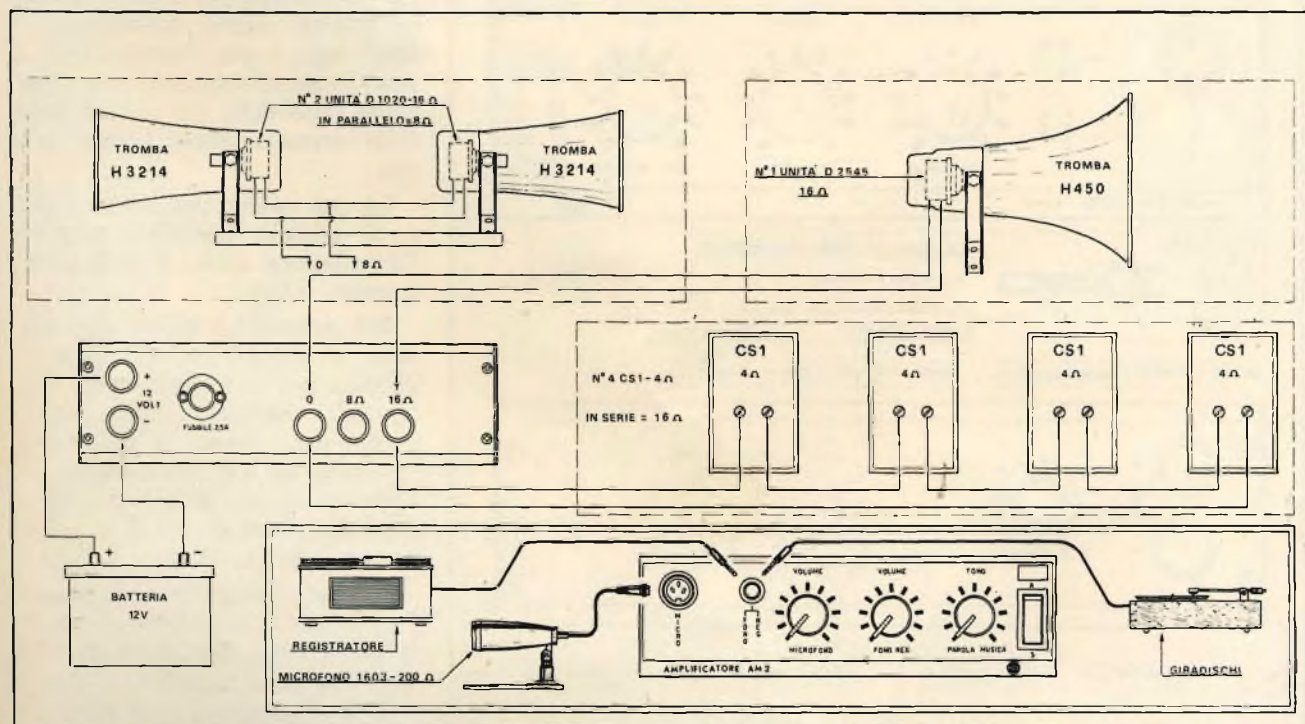


Fig. 3 - Esempi d'impiego dell'amplificatore.

Questo amplificatore impiega transistori al silicio. Nello stadio di potenza sono stati impiegati due transistori di potenza (TO 3) pilotati da un transistor BC 142, montati su una piastra di alluminio ad alta dispersione di calore. Il trasformatore di uscita è di nuova concezione con risposta perfettamente lineare. Per la sua particolare forma costruttiva esso consente un notevole margine di sicurezza anche in condizioni d'impiego irrazionali, al limite, senza applicare il carico, oppure con carico capacitivo.

NORME D'IMPIEGO

L'amplificatore AM2 è previsto per funzionare in c.c. a 12 V. Fare attenzione nel collegare il cavo di alimentazione a non invertire la polarità, Positivo al morsetto Rosso, Negativo al morsetto Nero. Invertendo la polarità si comprometterebbero i transistori.

Usare un cavo di alimentazione che sia almeno 2 mm² di sezione, per evitare caduta di tensione e conseguente diminuzione di potenza dell'amplificatore.

Il fusibile è stato previsto per la protezione contro corto-circuiti e sovraccarichi, in caso di sostituzione rispettare le caratteristiche, (2,5 A semiritardato).

Collegare la linea degli altoparlanti ad apparecchio spento, assicurandosi che non vi siano corti circuiti sulla linea o sugli altoparlanti.

L'ingresso del microfono è previsto a bassa impedenza 60 ÷ 200 Ω, al di fuori di tale impedenza il fun-

zionamento sarà irregolare, con scarsa sensibilità e distorsione. L'ingresso Fono è previsto ad alta impedenza 150.000 Ω, adatto per una comune testina piezoelettrica. L'ingresso registratore è predisposto per tutti i normali registratori. Nel caso sia utilizzato l'alimentatore ALP 1, per prolungare al massimo la durata delle pile, si consiglia di tenere acceso l'amplificatore solo durante l'uso.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Potenza di uscita	15 ÷ 20 W
Distorsione armonica:	3%
Frequenza di risposta:	150 ÷ 15.000 Hz ± 2 dB
Circuiti d'entrata:	micro 60/200 Ω fono-reg. 150 kΩ
Rapporto segnale/disturbo a 30 W:	micro - 55 dB fono reg. - 60 dB
Circuito di uscita:	impedenza 8 - 16 Ω
Alimentazione:	corrente continua 12 V
Potenza assorbita:	in assenza di segnale 200 mA alla potenza di 15 W - 2 A
Transistori impiegati:	n. 4 BC 107 - 1 BC 142 - 2 AD 142
Fusibile:	2,5 A semiritardato
Dimensioni	mm 215 x 180, altezza 70
Peso	kg 2,400

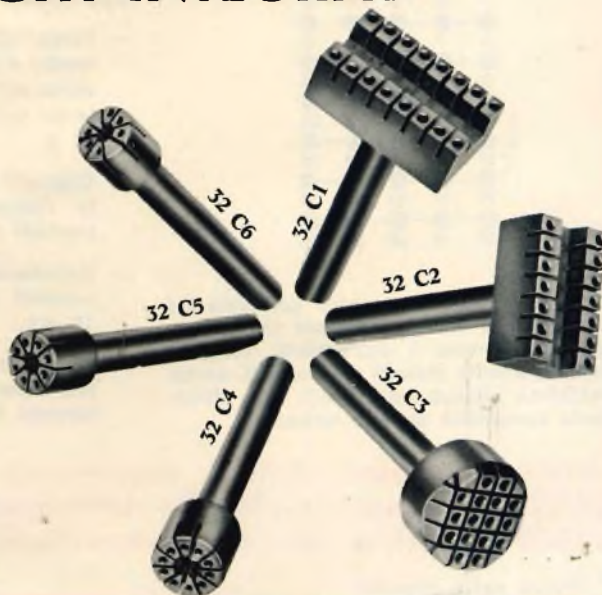
PUNTE SPECIALI ERSADUR PER DISSALDARE CIRCUITI INTEGRATI

da utilizzare con saldatore
ERSA 30

Queste punte in ERSADUR, dalla forma particolare, vengono applicate su un saldatore di 30/40 W di potenza (es. ERSADUR 30) al posto della normale punta. Il diametro esterno è di 5 mm. L'operazione di dissaldatura dei circuiti integrati risulta notevolmente semplificata ed accelerata; i componenti inoltre non vengono danneggiati.

La serie si compone di sei punte che praticamente coprono la gamma dei contenitori per c.i. più comuni.

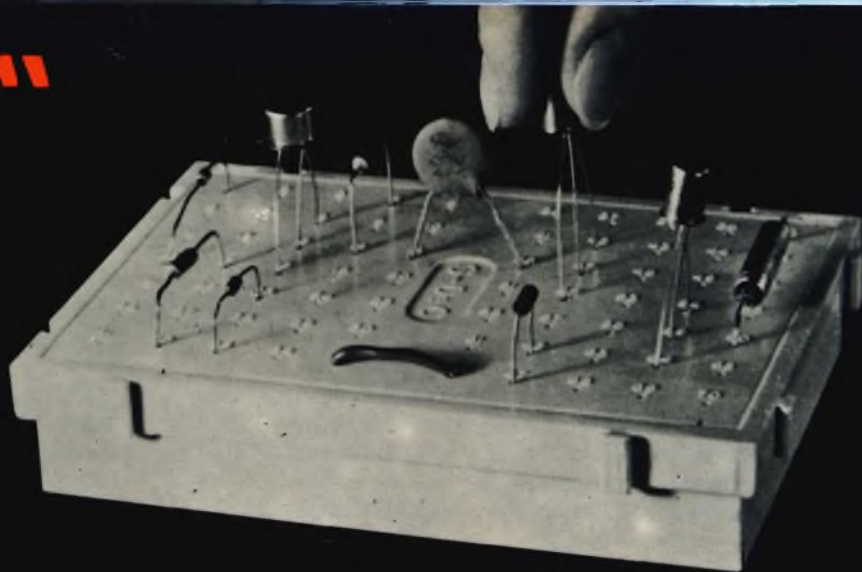
Punta tipo	N. CODICE G.B.C.	Per c.i. con contenitore tipo	Fori
32 C1	LU/6230-00	Dual - in - line	16
32 C2	LU/6232-00	Dual - in - line	14
32 C3	LU/6234-00	To	16
32 C4	LU/6236-00	To	10
32 C5	LU/6238-00	To	8
32 C6	LU/6240-00	To	6



"S-DeC"

piastre per circuiti

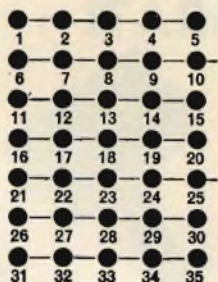
sperimentali usate nei laboratori



Le «S-DeC» sono piastre usate a migliaia nei laboratori di ricerca industriali o didattici. Per questi ultimi, si adattano a studi di ogni grado, dalle Scuole Tecniche alle Università.

Queste piastre, affermatesi rapidamente ai tecnici di tutto il mondo, sono ora disponibili anche in Italia!

Il diagramma seguente dimostra le possibilità di contatti con le "S-DeC". Ogni piastra presenta la superficie ripartita, con una parte numerata da 1 a 35 e l'altra da 36 a 70. Sono realizzabili, perciò, numerosissimi stadi circuitali.



Le piastre possono essere collegate ad incastro per formare circuiti di qualunque dimensione. I componenti vengono semplicemente inseriti nei contatti, senza saldatura alcuna, ed estratti con altrettanta semplicità quando occorre.

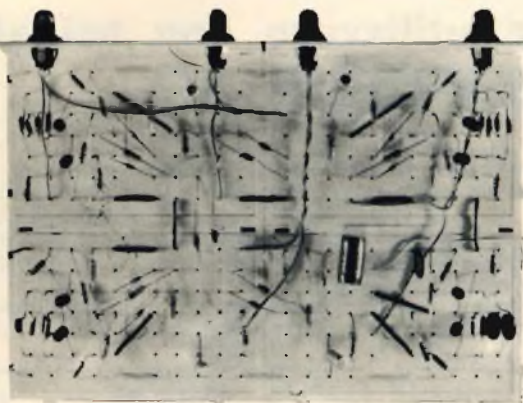
Manuale pratico - In ogni scatola "S-DeC" è contenuto un libretto con vari progetti esemplificativi.

Accessori - Viene fornito, con ogni "S-DeC", un pannello per il montaggio dei potenziometri. Questo pannello si innesta su apposite guide. Fanno parte inoltre del Kit alcune piccole molle, da usare per contatti senza saldature degli elementi che vengono montati sul pannello, e delle clips per ferriti ecc.

Progetti con l'«S-DeC» - Il già citato manuale fornisce istruzioni complete per l'esecuzione dei circuiti. Fra questi c'è un radoricevitore reflex a tre transistor con rivelatore a diodo; un oscillatore per esercitazioni telegrafiche; un lampeggiatore elettronico; un amplificatore audio a tre stadi e molti circuiti oscillanti.

Dati tecnici

- Forza di inserimento e di estrazione sul terminale dei componenti 90 g
- Capacità fra le file adiacenti dei contatti 3 pF
- Resistenza fra i contatti adiacenti 10 mΩ
- Resistenza fra le file adiacenti dei contatti 10¹⁰ Ω



UK5000 Confezione «S-DeC» comprendente 1 piastra L. 3.500*

UK5012 Confezione «Dec-Stor-Kit» comprendente 2 piastre L. 7.800*

UK5010 Confezione «4S-DeC» comprendente 4 piastre L. 13.700*

* Prezzo netto imposto

RICE - TRASMETTITORE TOKAI TC-2008

a cura di Piero SOATI

**servizio
schemi**

Il rice-trasmettitore TOKAI, TC-2008, di cui riportiamo il relativo schema elettrico, può funzionare su sei differenti canali della gamma dei 27 MHz, compresa fra le frequenze limite di 26,965 MHz e di 27,255 MHz.

Il circuito è caratterizzato dall'impiego di 13 transistori dei seguenti tipi: 2 x 2SA234B, 2SA12D, 2SA12B, 2 x 2SB75B, 2SA350T, 2SC281B, 2SC150T, 2SC608T, 2 x 2SB370B, 2SB77B, più due diodi del tipo 1N60 ed un termistore.

IL RICEVITORE

Il ricevitore è del tipo supereterodina, controllato a cristallo, con una frequenza intermedia avente il valore di 455 kHz.

Il circuito ricevente si distingue per la presenza di uno stadio ad alta frequenza, di un efficiente limitatore di disturbi e di un circuito squelch regolabile, in modo da attenuare ulteriormente l'intensità dei disturbi in funzione della loro intensità.

La sensibilità del ricevitore, per un rapporto segnale/disturbo di 10 dB, è di 3 μ V. La potenza di uscita massima, con un fattore di distorsione del 10%, è di oltre 500 mW. Noto la stabilità in frequenza che è dell'ordine del $\pm 0,005\%$.

TRASMETTITORE

E' costituito da un oscillatore pilota, controllato a cristallo, con lo stadio finale modulato di emettitore.

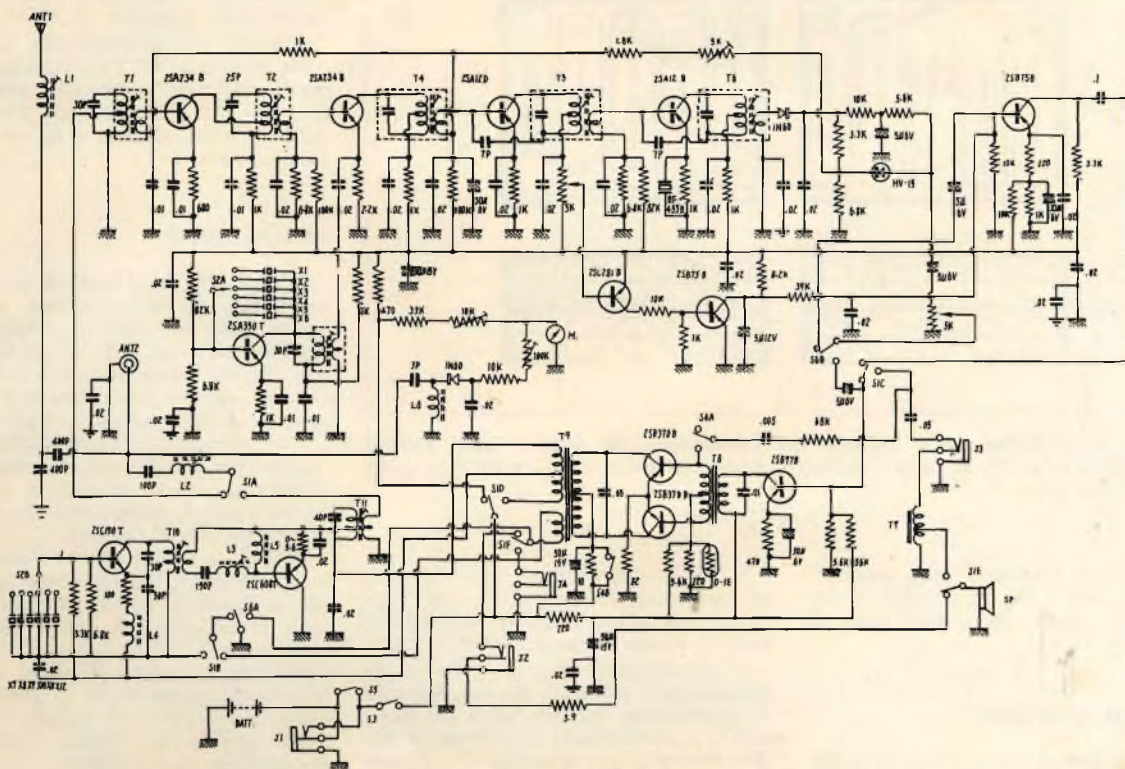


Fig. 1 - Schema elettrico del radiotelefono TOKAI TC-2008 a sei canali per la banda CB - 13 transistori, due diodi ed un termistore.



Fig. 2 - Comandi relativi al radiotelefono TC-2008.

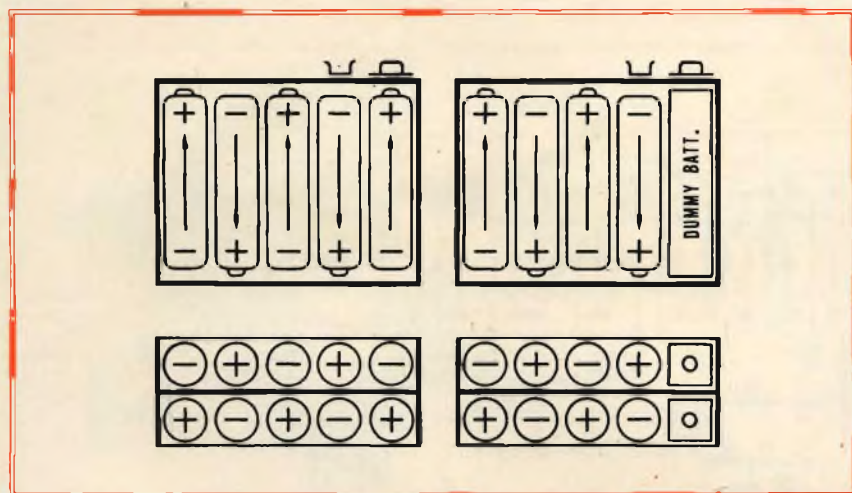


Fig. 3 - Disposizione nelle batterie nel contenitore. A sinistra sono inserite 10 batterie ricaricabili al nichel cadmio a destra sono inserite 8 batterie a secco da 1,5 V ciascuna.

La potenza d'ingresso dello stadio finale è di oltre 3 W. La stabilità in frequenza è, anche in questo caso di $\pm 0,005\%$.

NOTE DI SERVIZIO

Tanto il trasmettitore quanto il ricevitore dispongono di un'unica antenna telescopica però, tramite una apposita presa (figura 2), essi possono essere collegati ad un'antenna esterna con una linea di alimentazione a 50 Ω .

Il TC-2008 può anche essere collegato ad un microfono esterno e così pure ad un auricolare o ad un altoparlante esterno avente l'impedenza di 8 Ω .

Il trasmettitore dispone anche di un dispositivo di chiamata per cui portando il commutatore relativo nella posizione CALL e schiacciando il pulsante di trasmissione si genera una nota di chiamata che serve a richiamare l'attenuazione di chi è in ascolto.

Il TC-2008 può anche essere impiegato come amplificatore microfonico. In questo caso occorre collegare alla presa PA

un altoparlante avente l'impedenza di 8 Ω , portando l'interruttore nella posizione PA. Premendo il pulsante di trasmissione e parlando al microfono la voce verrà amplificata e riprodotta all'altoparlante.

Qualora si verifichi il fenomeno Larsen, cioè una specie di ululato, l'altoparlante dovrà essere ulteriormente allontanato dal TC-2008.

Quando il ricetrasmittitore è nella posizione di ascolto lo strumento di misura indica lo stato della batteria: se l'indice viene a trovarsi nella posizione del rosso ciò significa che le batterie dovranno essere sostituite. Passando in trasmissione lo strumento indica invece la potenza di uscita ad alta frequenza. Normalmente l'indice dovrebbe trovarsi vicino alla posizione centrale.

Il TC-2008 è alimentato da 8 pile Hellesens da 1,5 V in modo da avere una tensione complessiva di 12 V. In questo caso nel contenitore delle pile, come mostra la figura 3, si dovranno mettere le due batterie fittizie (dummy batteries).

L'alimentazione può essere effettuata anche mediante delle batterie ricaricabili al nichel-cadmio ed in questo caso le due pile fittizie dovranno essere tolte dai contenitori dato che il numero di pile sale a 10.

Per caricare le batterie è necessario un carica-batterie che fornisca una tensione di 12,5 V a 50 mA. La carica non dovrà essere inferiore alle 14 ore, e si effettuerà portando il commutatore di carica nella posizione di «ON».

Quando tale commutatore è portato nella posizione AC l'apparecchio risulta predisposto per l'inserimento nell'apposita presa dell'alimentazione proveniente dalla batteria dell'auto o da un alimentatore esterno.

PRECAUZIONI

Il controllo dello squelch dovrà essere ruotato molto lentamente, in senso orario, fino ad ottenere l'eliminazione degli eventuali disturbi. A questo proposito occorre tenere presente che questo circuito attenua pure l'intensità dei segnali in arrivo e quindi è opportuno inserirlo soltanto se è indispensabile.

L'antenna dovrà essere completamente estratta altrimenti quando si passa in trasmissione si metteranno fuori uso i due transistori di potenza.

Quando si usa un'antenna esterna l'antenna telescopica dovrà essere completamente rientrata nel suo contenitore.

In trasmissione si dovrà parlare a voce normale, senza urlare, ad una distanza dal microfono di pochi centimetri tenendo presente che in questa posizione il controllo del volume e quello dello squelch non hanno nessuna influenza sulla modulazione.

Impiegando il segnale di chiamata non appena il corrispondente risponde occorre ricordarsi di portare il commutatore dalla posizione di CALL a quella di OFF.

REGISTRATORE A CASSETTA TC-40

il nuovo Sony TC-40 costituisce uno dei più piccoli, completi, leggeri e pratici registratori a cassetta.

Le sue particolarità più importanti sono costituite da una disposizione dei comandi che permette di operare con una sola mano del sensibilissimo microfono «electret» incorporato, dall'avvisatore acustico di fine nastro e dal famoso dispositivo SONY-O-MATIC per la regolazione automatica del livello di registrazione.

CARATTERISTICHE TECNICHE

A due tracce mono ● Velocità: 4,8 cm/s ● Risposta di frequenza: $50 \div 10.000$ Hz ● Ingressi: microfono, comando a distanza e alimentazione esterna ● Uscita: monitor ● Potenza d'uscita: 400 mW ● Alimentazione: 6 Vc.c. mediante 4 pile da 1,5 V o batterie ricaricabili, oppure dalla batteria dell'auto o in c.a. tramite appositi adattatori ● Dimensioni: 50 x 178 x 111 ● Peso: 770 g.

PREZZO NETTO IMPOSTO

L. 78.000



SONY.

RADIO-SVEGLIA DIGITALE 6RC-15

Il nuovo «Sony Digimatic 6RC-15» è un apparecchio radio, di linea molto elegante e funzionale che può ricevere trasmissioni in modulazione di ampiezza, completo di un orologio che consente di conoscere l'ora esatta in ogni momento.

La particolare concezione di questo orologio assicura il suono della sveglia all'ora stabilita senza la necessità di regolare la suoneria ogni giorno.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Circuito: supereterodina a 6 transistori ● Gamma di frequenza: OM $530 \div 1605$ kHz ● Antenna: in ferrite incorporata ● Altoparlante: impedenza 8Ω Ø 7 cm ● Potenza d'uscita: 300 mW indistorti - 500 mW massimi ● Alimentazione: 220 V - 50 Hz ● Dimensioni: 112 x 135 x 136 ● Peso: 1 kg.

PREZZO NETTO IMPOSTO

L. 38.000



ACQUISTATE PRODOTTI SONY SOLAMENTE CON GARANZIA ITALIANA



scatole di montaggio per hobbisti e radioamatori



UK 900*
UK 905*



UK 910*
UK 920*



UK 915*
UK 925*



UK 930*



UK 935*

ALCUNE POSSIBILI REALIZZAZIONI

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

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

Oscillatore quarzato campione da 60 a 120 MHz.
Impiegare l'UK 905 in 2ª armonica.

Oscillatore quarzato campione da 120 a 180 MHz.
Impiegare l'UK 905 in 3ª armonica

Convertitore di frequenza per i 27 MHz.

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

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

Convertitore di frequenza per i 144 MHz.

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

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

Amplificatore di potenza da 2,3 a 32 MHz.

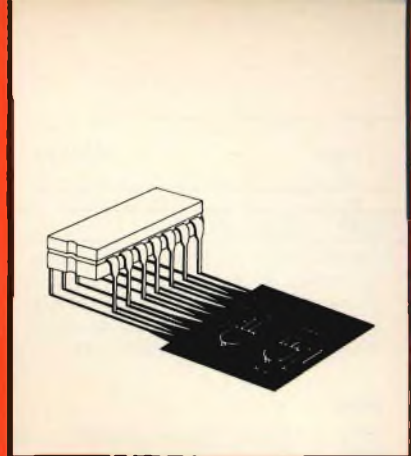
Impiegare l'UK 930.

Amplificatore a larga banda da 20 Hz a 150 MHz.

Impiegare l'UK 935.

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

* Prezzo netto imposto L. 3.700



1971

CIRCUITI INTEGRATI BIPOLARI

La SGS è stata la prima ditta europea ad iniziare la produzione dei circuiti integrati ed a venderli in grande quantità per la loro applicazione in ogni campo dell'elettronica, dalle apparecchiature militari e spaziali, a quelle industriali e più recentemente anche in applicazioni concernenti la radio, la televisione, l'alta fedeltà ecc.

Oggi la SGS offre svariate serie complete di circuiti integrati digitali e lineari in vari tipi di contenitori e per applicazioni in ampie condizioni di temperatura e la cui qualità è garantita dalla lunga esperienza nella produzione di dispositivi planari.



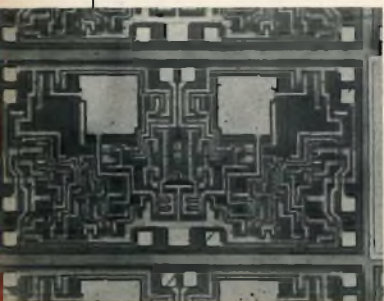
SOCIETÀ GENERALE SEMICONDUCTORI S.p.A. - S.G.S.
Via C. Olivetti, 4 - Agrate Brianza, Milano - Tel. 039-65.441

Tipo	Descrizione	t_{pd} (ns)	P_o (mW)	f (MHz)	Fan Out
DTL SERIE 930 SGS					
Immunità al rumore: 1 V tipico Intervallo di temperatura esteso (da -55°C a +125°C): Contenitore piatto e DIP ceramici Intervallo di temperatura standard: (da 0°C a +75°C): Contenitore piatto, DIP ceramici e DIP plastico					
Porte					
9930	Doppia porta NAND a quattro ingressi	25	16		10
9932	Doppio separatore-porta a quattro ingressi espansibile	35	27		25
9933	Doppio espansore a quattro ingressi	—	—		—
9934*	Doppia porta a cinque ingressi	25	16		10
9935	Invertitore sestuplo espansibile	25	48		10
9936	Invertitore sestuplo	25	48		10
9944	Doppia porta di potenza	20	20		27
9946	Porta quadrupla NAND a due ingressi	25	32		10
9962	Tripla porta NAND a tre ingressi	25	24		10
* Solamente in DIP plastico e temperature standard					
Flip - Flop					
9093	Doppio J-K master slave con clock separato		96	4.5	10
9094	Doppio J-K master slave con clock separato		110	10	9
9097	Doppio J-K master slave con clock comune		110	10	9
9099	Doppio J-K master slave con clock comune		96	4.5	10
9945	Master-slave RS o JK		48	4.5	10
9948	Master-slave RS o JK		55	10	9
Altre funzioni					
9951	Monostabile	25	35		10
HLL SERIE H 100 SGS					
Immunità al rumore: 5 V tipici (a $V_{cc} = 15$ V) Tensione di alimentazione: da 10.8 a 20 V Intervallo di temperatura standard: Contenitore DIP ceramico					
Porte					
H 102	Porta quadrupla NAND a due ingressi	105	135		25
H 103	Porta tripla NAND a tre ingressi	110	105		25
H 104	Porta doppia NAND a quattro ingressi espansibile	105	70		25
H 109	Porta doppia AND di potenza a quattro ingressi espansibile	70	80		(100 mA)
H 122	Porta quadrupla NAND a due ingressi	120	160		10
H 124	Porta doppia NAND a quattro ingressi (uscita passiva)	120	80		10
Flip - Flop					
H 110	Doppio Flip-Flop tipo JK		480	1	25
H 111	Doppio Flip-Flop tipo JK		480	1	25
Altre funzioni					
H 113	Convertitore quadruplo da alto a basso livello (collettore aperto)	80	120		
H 114	Convertitore quadruplo da basso ad alto livello	100	120		25
H 117	Multivibratore monostabile	83 μ	300		25
H 157	Contatore decadico		500	1	25
H 158	Decodificatore e pilota di tubi a catodo freddo (NIXIE)		600		
TTL SERIE T 74 SGS					
Immunità al rumore: 1 V tipico Intervallo di temperatura standard: (da 0°C a +75°C): Contenitore DIP plastico					
Porte					
T 7400	Porta quadrupla a due ingressi	10	40		10
T 7401	Porta quadrupla a due ingressi, collettore aperto	10	40		10
T 7402	Porta quadrupla NOR a due ingressi	10	60		10

Tipo	Descrizione	t_{pd} (ns)	P_o (mW)	f (MHz)	Fan Out
T 7403	Porta quadrupla a due ingressi, collettore aperto	10	40		10
T 7404	Invertitore sestuplo	10	60		10
T 7405	Invertitore sestuplo collettore aperto	10	60		10
T 7410	Porta tripla a tre ingressi	10	30		10
T 7420	Porta doppia a quattro ingressi	10	20		10
T 7430	Porta ad otto ingressi	10	10		10
T 7440	Doppio separatore-porta NAND a quattro ingressi	10	70		30
T 7450	Porta espansibile AND-OR a due ingressi	10	40		10
T 7451	Doppia porta AND-OR a due ingressi	10	40		10
T 7453	Porta AND-OR espansibile quadruplo a due ingressi	10	40		10
T 7454	Porta AND-OR quadrupla a due ingressi	10	25		10
T 7460	Doppio espansore a quattro ingressi	10	20		
T 7486	OR-esclusivo quadruplo a due ingressi	10	10		
Flip - Flop					
T 7472	J-K	30	60		10
T 7473	Doppio J-K	30	120		10
T 7474	Doppio D	30	75		10
T 7476	Doppio J-K master slave	30	60		10
T 74107	Doppio J-K master slave	30	60		10
Altre funzioni					
T 7441A	Decodifica e pilota di tubi a catodo freddo (NIXIE)		110		
T 7475	Bistabile quadruplo	10	100		10
T 7490	Contatore decadico		130	18	10
T 7493	Contatore binario		130	18	10
T 74180	Generatore di parità da 8 bit		150		10
LPDTL SERIE E 300 SGS					
Immunità al rumore: 1 V tipico Intervallo di temperatura estesa: (da -55°C a $+125^{\circ}\text{C}$): Contenitore piatto e DIP ceramici Intervallo di temperatura standard: (da -20°C a $+100^{\circ}\text{C}$): Contenitore piatto e DIP ceramici					
Porte					
E 301	Doppia porta NAND a tre ingressi	60	2		10
E 302	Porta quadrupla NAND a due ingressi	60	4		10
E 303	Porta tripla NAND a tre ingressi	60	3		10
E 304	Doppia porta NAND a quattro ingressi con espansore	60	2		10
E 305	Doppia porta NAND a tre ingressi con espansore	60	2		10
E 306	Porta a tre e quattro ingressi con espansore	60	2		8
Flip - Flop					
E 300	J-K o RS master slave			2.5	10
TTL SERIE T 100 SGS					
Immunità al rumore: 1 V tipico Intervallo di temperatura esteso: (da -55°C a $+125^{\circ}\text{C}$): Contenitore piatto e DIP ceramici Intervallo di temperatura standard: (da -0°C a $+75^{\circ}\text{C}$): Contenitore piatto, DIP ceramici e DIP plastico					
Porte					
T 102	Porta quadrupla NAND a due ingressi	6	44		10
T 103	Porta tripla NAND a tre ingressi	6	33		10
T 104	Doppia porta NAND a quattro ingressi	6	22		10
T 105	Doppia porta AND-NOR	8	15		10
T 106	Doppio espansore a quattro ingressi	—	—		—
T 107	Porta NAND ad otto ingressi	6	11		10
T 108	Porta AND-NOR espansibile con 2+2+2+3 ingressi	8	25		10
T 109	Doppio separatore-porta a quattro ingressi	8	30		30
T 112	Porta quadrupla NAND a due ingressi collettore aperto	6	44		10
T 115	Doppio OR esclusivo	8	27		10
T 116	Invertitore sestuplo	6	66		10
T 122	Porta quadrupla NOR a due ingressi	6	44		10

Tipo	Descrizione	t_{pd} (ns)	P_D (mW)	f (MHz)	Fan Out	
Flip - Flop						
T 100	J-K master slave		65	20	10	
T 101	J-K master slave con ingressi J e K		70	50	10	
T 110*	Doppio D		75	30	10	
T 120	Doppio J-K master slave con clock comune		140	50	10	
T 121	Doppio J-K master slave con clock comune		140	50	10	
* Solamente temperatura standard						
Altre funzioni						
T 118	Monostabile retriggerabile	25	75		8	
T 150	Registro di scorrimento universale a quattro stadi		300	15	6	
T 151	Decodificatore ingresso BCD ed uscite tipo 1 su 10	20	145		10	
T 152	Doppio addizionatore completo	8	150		—	
T 153 A/B	Memoria: capacità 16 bit	50	16		—	
T 154*	Memoria a sola lettura: capacità 32 x 8 bit	50	300		—	
T 163	Multiplexer ad otto ingressi	25	135		10	
* Solamente temperatura standard						
RTL SERIE 9900 SGS						
Intervallo di temperatura esteso: (da -55°C a +125°C): Contenitori TO99, TO100						
Intervallo di temperatura standard: (da 0°C a +70°C): Contenitori TO99, TO100						
Porte						
9900	Separatore	15	40		80	TO 99
9903*	Porta NOR a tre ingressi	10	20		16	TO 99
9907	Porta NOR a quattro ingressi	10	20		16	TO 99
9914	Doppia porta NOR a due ingressi	10	40		16	TO 99
9915	Doppia porta NOR a tre ingressi	10	40		10	TO 99
* Solamente temperatura standard						
Flip - Flop						
9926	Bistabile tipo JK		90	20		TO100
9974	Bistabile tipo JK		90	20		TO 99
Altre funzioni						
9904	Semi-sommatore, porta AND-OR a due livelli	20	75		16	TO 99
9905*	Semi-registro, elemento di memoria	20	77		16	TO 99
9927	Invertitore quadruplo	10	30		16	TO100
* Solamente temperatura standard						

AMPLIFICATORE OPERAZIONALE DI ALTA QUALITA' SGS



Questo nuovo dispositivo, chiamato L147, consiste in una coppia di amplificatori operazionali ed è stato concepito in particolare per quelle applicazioni nelle quali è necessario ridurre al massimo spazio occupato, peso e numero di componenti.

E' caratterizzato inoltre da un basso consumo e da una separazione dei canali migliore di 120 dB. Questa prestazione è stata ottenuta disponendo i componenti corrispondenti dei due circuiti in zone isoterme.

Ognuno degli amplificatori consiste a sua volta di due stadi: un differenziale di ingresso ad alto guadagno ed un pilota ad alto guadagno con uscita in classe AB. Ciascuna uscita è protetta, con un circuito limitatore di corrente, tanto dal corto circuito verso massa che verso l'alimentazione.

Un condensatore MOS integrato nel circuito garantisce una pendenza della curva di risposta in frequenza pari a 20 dB per decade (6 dB per ottava) assicurando così la stabilità per tutte le applicazioni ad anello chiuso. L'L147, non richiede perciò componenti esterni per la compensazione di frequenza. Ha un elevato guadagno di tensione (tipicamente 200.000) ed una vasta gamma di tensioni di alimentazione.

La possibilità di accettare anche elevate tensioni a «modo comune» e l'assenza di «latch-up» rendono L147 B1 particolarmente adatto per impieghi come trasferitore di tensione.

Inoltre il dispositivo può venire usato con tensioni differenziali di ingresso fino a ± 30 V. Il contenitore è del tipo dual-in-line plastico.

AMPLIFICATORI OPERAZIONALI SGS

Tipo	Tensione offset ingresso (mV)	Resistenza ingresso (k Ω)	Guadagno	Slew Rate (V/ μ s.)	Massima tensione alimentazione (V)	Protezione corto-circuito uscita	Compens. interna frequenza	Intervallo temperat. ($^{\circ}$ C)	Contenitore
μ A 702A	0.5	40	3.600	3.5	+14-7	NO	NO	-55 $\div$ 125	TO-99
μ A 702C	1.5	32	3.400	3.5	+14-7	NO	NO	0 $\div$ 70	DIP/TO-99
μ A 709	1	400	45.000	0.3	$\pm$ 18	NO	NO	-55 $\div$ 125	TO-99
μ A 709A	0.6	700	45.000	0.3	$\pm$ 18	NO	NO	-55 $\div$ 125	TO-99
μ A 709C	2	250	45.000	0.3	$\pm$ 18	NO	NO	0 $\div$ 70	DIP/TO-99
L 115 T1	2	1.000	30.000	18	$\pm$ 18	NO	NO	-55 $\div$ 125	TO-100
L 141 T1/B1	2	1.000	100.000	0.5	$\pm$ 18	SI	SI	0 $\div$ 70	DIP/TO-99
L 141 T2	1	1.000	200.000	0.5	$\pm$ 22	SI	SI	-55 $\div$ 125	TO-99
L 148 T1	1	2.000	200.000	0.5	$\pm$ 18	SI	NO	0 $\div$ 70	TO-99
L 148 T2	1	2.000	200.000	0.5	$\pm$ 22	SI	NO	-55 $\div$ 125	TO-99

DOPPI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI SGS

L 147 B1	1	2.000	200.000	0.5	$\pm$ 18	SI	SI	0 $\div$ 70	DIP
T BA 231	1	150	20.000	1	$\pm$ 18	SI	NO	0 $\div$ 70	DIP

COMPARATORI SGS

Tipo	Tensione offset ingresso (mV)	Corrente offset ingresso (μ A)	Guadagno	Tempo risposta (ns)	Massima tensione alimentazione (V)	Protezione corto circuito uscita	Compensaz. interna frequenza	Intervallo temperat.	Contenitore
μ A 710	0.6	0.75	1.700	40	+14-7	NO	NO	-55 $\div$ +125	TO99
μ A 710C	1.6	1.8	1.500	40	+14-7	NO	NO	0 $\div$ 70	DIP/TO99
μ A 711	1	0.5	1.500	40	+14-7	NO	NO	-55 $\div$ +125	TO100
μ A 711C	1	0.5	1.500	40	+14-7	NO	NO	0 $\div$ 70	DIP/TO100

AMPLIFICATORI AUDIO SGS

Tipo	Massima tensione alimentazione (V)	Guadagno tensione (dB)	Potenza uscita a 10% distort. arm. R_L V_{CC}			Intervallo temperatura ($^{\circ}$ C)	Contenitore
	(V)	(dB)	(W)	(Ω)	(V)	($^{\circ}$ C)	
TAA 611 A	12	68	0.65	4	6	0 $\div$ 70	TO100/SPLIT DIP
TAA 611 B	15	70	1.15	8	9	0 $\div$ 70	SPLIT DIP di potenza
TAA 611 C	20	72	2.1	8	12	0 $\div$ 70	SPLIT DIP di alta potenza
TAA 621	27	74	3.3	8	15	0 $\div$ 70	SPLIT DIP di alta potenza
TBA 641 A	12	46*	2.2	4	9	-10 $\div$ +70	SPLIT DIP di potenza
TBA 641 B	16	46*	4.5	4	14	-10 $\div$ +70	SPLIT DIP di alta potenza

* A spira chiusa

REGOLATORI DI TENSIONE SGS							
Tipo	Tensione uscita (V)	Massima corrente uscita (mA)	Massima tensione ingresso (V)	Regolazione del carico per ΔI %	Intervallo temperatura °C	Note	Contenitore
L 005 T1	5	850	20	0.3 $V_{in}=12\text{ V}$ $I_L=0\div 600\text{ mA}$	0÷70	Tensione fissa	TO 3
L 036 T1	12	720	27	0.3 $V_{in}=21\text{ V}$ $I_L=0\div 500\text{ mA}$	0÷70	Tensione fissa	TO 3
L 037 T1	15	600	27	0.3 $V_{in}=24\text{ V}$ $I_L=0\div 450\text{ mA}$	0÷70	Tensione fissa	TO 3
L 123 T1/B1	2÷37	150	40	0.03 $I_L=1\div 50\text{ mA}$	0÷70	Tensione variabile con regolazione positiva e negativa	TO 100/DIP
L 123 T2	2÷37	150	40	0.03 $I_L=1\div 50\text{ mA}$	-55÷+125°	Tensione variabile con regolazione positiva e negativa	TO 100
TBA 625A	5	130	20	0.3 $V_{in}=12\text{ V}$ $I_L=0\div 100\text{ mA}$	0÷70	Tensione fissa	TO 39
TBA 435A	8.5	130	20	0.3 $V_{in}=14\text{ V}$ $I_L=0\div 100\text{ mA}$	0÷70	Tensione fissa	TO 39
TBA 625B	12	130	27	0.3 $V_{in}=18\text{ V}$ $I_L=0\div 100\text{ mA}$	0÷70	Tensione fissa	TO 39
TBA 625C	15	130	27	0.3 $V_{in}=21\text{ V}$ $I_L=0\div 100\text{ mA}$	0÷70	Tensione fissa	TO 39

AMPLIFICATORI MEDIA FREQUENZA SGS										
Tipo	Descrizione	Frequenza (Hz)	Tensione di alimentazione (V)	Corrente assorbita (mA)	Guadagno di tensione (dB)	Tensione audio uscita (V_{rms})	Distorsione (%)	Intervallo di temperatura °C	Contenitore	
TAA 611 A	Amplificatore media frequenza FM e rivelatore	DC÷60M	6-15	17	60	0.75	<1	0÷70	TO 100	
TAA 611 B	Amplificatore media frequenza FM e rivelatore	DC÷60M	6-15	17	60	0.75	<1	0÷70	SPLIT DIP	
TBA 261	Amplificatore media frequenza FM e rivelatore con controllo di volume	DC÷60M	6-15	20	60	0.9	<1	0÷70	SPLIT DIP	
TBA 581	Amplificatore media frequenza FM e rivelatore con preamplificatore pilota per stadio di uscita in classe B	DC÷60M	6-15	25	53	4	1	0÷70	SPLIT DIP	
TBA 591	Amplificatore media frequenza FM e rivelatore con preamplificatore pilota per stadio di uscita in classe A	DC÷60M	6-15	30	55	3.8	1	0÷70	SPLIT DIP	
TBA 651	Amplificatore di alta frequenza convertitore e amplificatore di media frequenza per MA	10K÷30M	4.5-18	11.5	60	0.6	1	-20÷+85	SPLIT DIP	

FUNZIONI SPECIALI SGS			
Tipo	Descrizione	Intervallo di temperatura °C	Contenitore
L 025	Modulatore bilanciato	-20÷+85	TO 100
L 045	Amplificatore di canale	-20÷+85	TO 99
L 103 T1	Oscillatore-amplificatore RF-FI e limitatore	0÷70	TO 99
L 103 T2	Oscillatore-amplificatore RF-FI e limitatore	-55÷+125	TO 99
SAJ 210	Divisore di frequenza a 7 stadi per organi elettronici	0÷70	DIP
TAA 630	Demodulatore sincrono, matrice G-Y, PAL switch, flip-flop	0÷70	SPLIT DIP
TBA 271	Stabilizzatore di tensione per varicap in tuner TV	0÷70	TO 18
TBA 311	TV signal processing con AGC per transistori NPN e PNP	0÷70	SPLIT DIP
TBA 631	Sezione suono TV (stadio audio ed FI) potenza di uscita 3W	-10÷+70	SPLIT DIP di alta potenza

In questo numero continuiamo la pubblicazione, iniziata sul numero precedente, di una serie di tabelle di equivalenze fra transistori di diversa fabbricazione. Esse rivestono particolare importanza in quanto raggruppano tutti i transistori delle più note case mondiali. Riteniamo con ciò di fornire un utilissimo ed indispensabile strumento ai tecnici, ai radio e tele-riparatori e agli sperimentatori. La stesura delle tabelle è stata fatta in ordine alfabetico in modo da consentire una pratica consultazione.

equivalenze dei transistori

seconda parte

TIPO	TIPO EQUIVALENTE									
	Siemens	Philips	Telefunken	ITT	Texas	Motorola	S.G.S.	R.C.A.	Fairchild	Altre Case
BCY 50	BC 108 A	BC 180 A	BC 108 A	BC 108 A	BC 183	MPS 6520	BC 108 A	—	—	BC 108 A
BCY 50i	—	—	BC 130 B	—	—	—	—	—	—	—
BCY 50r	BC 109 B	BC 109 A	BC 109 A	BC 109 A	—	—	—	—	—	BC 109 A
BCY 51	BC 108 A	BC 108 A	BC 108 A	BC 108 A	BC 183	MPS 6520	BC 108 A	—	—	BC 108 A
BCY 51 i	BC 107 B	BC 107 B	BC 107 B	—	—	—	—	—	—	BC 107 B
BCY 51 r	BC 109 B	BC 109 B	BC 109 B	BC 109 B	BC 184	MPS 6521	BC 109 B	—	—	BC 109 B
BCY 58	BC 107 B	BC 107 B	BC 107 B	BCY 58	BC 182 B	MPS 6566	BC 107 B	—	—	BC 107 B
BCY 58 A	BC 107 A	BC 107 A	BC 107 A	BC 107 A	—	—	—	—	—	BC 107 A
BCY 58 B	BC 107 A	BC 107 A	BC 107 A	BC 107 A	—	—	—	—	—	BC 107 A
BCY 58 C	BC 107 B	BC 107 B	BC 107 B	BC 107 B	—	—	—	—	—	BC 107 B
BCY 58 D	BC 107 C	BC 107 C	BC 107 C	BC 107 C	—	—	—	—	—	BC 107 C
BCY 59	BC 107 B	BC 107 B	BC 107 B	BCY 59	BC 182 B	MPS 6566	BC 107 B	—	—	BC 107 B
BCY 59 A	BC 107 A	BC 107 A	BC 107 A	BC 107 A	—	—	—	—	—	BC 107 A
BCY 59 B	BC 107 B	BC 107 B	BC 107 B	BC 107 B	—	—	BC 107 B	—	—	BC 107 B
BCY 59 C	BC 107 B	BC 107 B	BC 107 B	BC 107 B	—	—	BC 107 B	—	—	BC 107 B
BCY 59 D	BC 107 C	BC 107 C	BC 107 C	BC 107 C	—	—	BC 107 C	—	—	BC 107 C
BCY 65	BCY 65	2N 2484	BC 107 B	—	—	—	—	—	—	—
BCY 66	BCY 66	BC 107 B	BC 107 B	—	—	—	—	—	—	—
BCZ 10	—	BCZ 10	BC 178	BC 178	—	—	—	—	—	BC 178
BCZ 13	—	BCZ 13	BC 178	BC 178	—	—	—	—	—	BC 178
BCZ 14	—	BCZ 14	BC 178	BC 178	—	—	—	—	—	BC 178
BD 106	BD 109	BD 124	BDY 34	BD 106	BCY 47 A	—	—	2N 3054	—	ZSD 71
BD 107	BD 109	BD 124	BDY 34	BD 107	BCY 47 A	—	—	2N 3054	—	ZSD 71
BD 109	BD 109	BD 124	BDY 34	BD 107	BCY 47 A	—	—	2N 3054	—	ZSD 71
BD 111	BUY 14	—	BDY 34	BD 107	—	—	—	2N 3054	BD 111	ZSD 71
BD 115	—	BD 115	BD 127	BF 118	BCY 49 A	—	—	—	BD 115	—
BD 116	BD 130	2N 3055	BD 127	—	2N 3055	—	2N 3055	2N 3055	BD 117	2N 3055
BD 117	BD 130	BD 123	BD 127	2N 3055	2N 3055	—	—	2N 3055	—	2N 3055
BD 118	BD 130	BD 123	BD 127	2N 3055	2N 3055	—	—	2N 3055	—	2N 3055
BD 121	BD 130	—	—	2N 3055	2N 3055	—	—	2N 3055	BD 111	2N 3055
BD 123	BD 130	—	—	2N 3055	2N 3055	—	—	2N 3055	—	2N 3055
BD 124	BD 109	BD 124	BD 127	2N 3055	2N 3055	—	—	2N 3055	—	2N 3055
BD 130	—	—	—	2N 3055	2N 3055	—	—	2N 3055	—	2N 3055
BDY 12	BDY 12	BD 124	BDY 34	—	BLY 47 A	2N 3446	—	2N 3054	—	ZSD 71
BDY 13	BDY 13	BD 124	BDY 34	2N 3055	2N 3055	2N 3055	—	2N 3055	—	2N 3050
BDY 15	BDY 12	BD 124	—	BDY 15	BLY 47 A	2N 3446	—	2N 3054	—	ZSD 71
BDY 15 A	BDY 12 A	BD 124	BDY 34	BDY 15 A	2N 3055	2N 3055	—	2N 3055	—	2N 3055
BDY 16 A	BDY 13	BD 124	BDY 34	BDY 16 A	2N 3055	2N 3055	—	2N 3055	—	2N 3055
BDY 34	—	BD 124	BDY 34	—	2N 3055	2N 3055	—	2N 3055	—	2N 3055
BF 108	BF 110	BF 178	BF 178	BF 117	—	—	—	—	—	BF 178
BF 109	BF 178	BF 178	BF 114	BFY 43	—	—	—	—	—	BF 178
BF 110	BF 178	BF 178	—	BF 117	—	—	—	—	—	BF 178
BF 111	BF 111	BD 115	BF 258	BF 118	BF 257	—	—	—	—	BF 178
BF 114	BF 110	BF 115	BF 114	BFY 43	BF 257	—	—	—	—	BF 178
BF 115	BF 115	BF 115	BF 115	—	BF 225	—	BF 173	—	—	BF 194
BF 117	BF 178	BF 178	BF 110	BFY 43	BF 257	—	—	—	—	BF 178
BF 118	BF 178	BD 115	BF 178	BF 118	BF 258	—	—	—	—	BF 178
BF 119	—	—	—	BF 119	—	—	—	—	—	—
BF 121	BF 167	BF 167	BF 167	BF 167	BF 167	—	BF 167	—	—	BF 167
BF 123	—	BF 197	BF 197	BF 123	BF 237	—	BF 173	—	—	—
BF 125	—	BF 197	BF 314	BF 125	BF 237	—	BF 173	—	—	—
BF 127	BF 167	BF 167	BF 167	BF 167	BF 167	—	BF 167	—	—	BF 167

TIPO	TIPO EQUIVALENTE									
	Siemens	Philips	Telefunken	ITT	Texas	Motorola	S.G.S.	R.C.A.	Fairchild	Altre Case
BF 130	—	—	—	BFY 39	—	—	—	—	—	BFY 39
BF 131	—	—	—	BFY 39	—	—	—	—	—	BFY 39
BF 132	—	—	—	BFY 37	—	—	—	—	—	—
BF 133	—	—	—	BFY 37	—	—	—	—	—	—
BF 134	BF 173	BF 173	BF 173	BF 115	—	—	—	—	—	BF 173
BF 136	BF 185	BF 167	BF 185	BF 167	—	—	—	—	—	BF 167
BF 137	BF 173	BF 173	BF 173	BF 115	—	—	—	—	—	BF 173
BF 138	BF 185	BF 167	BF 185	BF 167	—	—	—	—	—	BF 167
BF 140	BF 178	BF 178	BF 114	BFY 43	2N 257	—	—	—	—	BF 140
BF 140 D	BF 179 D	BF 179 B	BF 179 B	BF 118	—	—	—	—	—	BF 179 B
BF 152	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
BF 153	BF 184	BF 194	BF 184	BF 121	—	—	—	—	—	BF 194
BF 154	BC 238 A	BC 238 A	BC 238 A	BC 172 A	BC 183 A	MPS 6565	BF 154	—	—	BC 208 A
BF 155	BF 173	BF 180	BF 173	—	—	—	BF 161	—	BF 155	—
BF 156	BF 178	BF 178	BF 114	BFY 43	BF 257	—	BF 156	—	—	BF 178
BF 157	BF 179 B	BF 179 B	BF 179 B	—	—	—	—	—	—	BF 179 B
BF 158	BF 173	BF 173	BF 173	BF 173	BF 237	—	BF 158	40478	—	BF 173
BF 159	BF 173	BF 173	BF 173	BF 173	BF 237	—	BF 159	40478	—	BF 173
BF 160	BF 185	BF 185	BF 185	BF 173	BF 237	—	BF 160	40478	—	BF 173
BF 161	—	BF 181	—	—	—	—	BF 161	—	BF 161	—
BF 162	—	BF 200	—	—	—	—	BF 162	—	BF 162	—
BF 163	BF 167	BF 167	BF 167	BF 167	—	—	BF 167	—	BF 163	BF 167
BF 164	BF 167	BF 167	BF 167	BF 167	BF 224	—	BF 164	—	BF 164	BF 167
BF 165	BF 195	BF 195	BF 195	BC 107 A	BC 182 A	MPS 6565	BF 165	—	BF 165	BC 207 A
BF 166	BF 173	BF 173	BF 173	BF 173	BF 237	—	BF 166	—	BF 166	BF 173
BF 167	BF 167	BF 167	BF 167	BF 167	BF 237	—	BF 167	—	BF 167	BF 167
BF 169	BC 108 A	BC 108 A	BC 108 A	BC 108 A	BC 183 A	MPS 6520	BF 169	—	—	BC 208 A
BF 169 r	BC 167 B	BC 147 B	BC 167 B	—	—	—	—	—	—	—
BF 170	BF 178	BF 178	BF 110	BF 178	—	—	BF 179 A	—	—	—
BF 173	BF 173	BF 173	BF 173	BF 173	BF 224	—	BF 173	—	BF 173	BF 173
BF 174	BF 111	BF 178	BF 114	BF 179 B	—	—	BF 174	—	—	BF 179 B
BF 175	BF 167	BF 167	BF 167	BF 167	BF 225	2N 4012	BF 175	—	BF 175	BF 167
BF 176	—	—	—	—	—	—	BF 176	—	BF 176	—
BF 177	BF 178	BF 178	BF 110	BFY 43	BF 257	—	—	—	—	BF 179 A
BF 178	BF 179 A	BF 179 A	BF 179 A	—	—	—	—	—	—	BF 140 D
BF 178 A	BF 178 A	BF 178 A	BF 178 A	BF 118	—	—	—	—	—	BF 178 A
BF 179 B	BF 179 C	BF 179 C	BF 179 C	BF 118	—	—	—	—	—	BF 179 C
BF 179 C	BF 179 C	BF 179 C	BF 179 C	BF 118	—	—	—	—	—	BF 179 C
BF 184	BF 184	BF 184	BF 184	—	—	—	BF 234	—	BF 234	—
BF 185	BF 185	BF 185	BF 185	BF 125	BF 237	2N 4012	BF 235	40478	BF 235	—
BF 186	BF 179 A	BF 179 A	BF 186	BF 118	BF 225	—	—	—	—	BF 186
BF 189	BF 167	BF 167	BF 167	BF 167	BF 224	—	—	—	—	BF 167
BF 194	BF 194	BF 194	BF 194	—	BF 224	—	BF 234	—	BF 234	BF 189
BF 195	BF 195	BF 195	BF 195	BF 195	BF 225	—	BF 235	—	BF 235	BF 195
BF 196	BF 167	BF 167	BF 167	BF 167	BF 225	—	—	—	—	BF 167
BF 197	—	BF 197	BF 197	—	BF 224	—	BF 173	—	BF 173	—
BF 198	BF 167	BF 167	BF 167	BF 167	BF 225	—	—	—	—	BF 167
BF 199	—	—	BF 199	—	BF 224	—	BF 173	—	BF 173	—
BF 200	BF 200	BF 200	BF 200	—	—	—	BF 162	—	BF 162	—
BF 214	BF 184	BF 184	BF 184	BF 184	—	—	—	—	—	BF 194
BF 215	BF 185	BF 185	BF 185	BF 185	—	—	—	—	—	BF 195
BF 222	BF 195	BF 195	BF 185	BF 195	—	—	—	—	—	BF 195
BF 223	BF 232	—	BF 223	—	BF 224	—	—	—	—	BF 169
BF 224	BF 173	BF 173	BF 173	BF 173	BF 224	—	—	—	—	—
BF 225	BF 167	BF 167	BF 167	BF 167	BF 225	—	—	40478	—	BF 167
BF 226	BF 185	BF 185	BF 185	BF 195	—	—	—	—	—	BF 195
BF 227	BF 173	BF 173	BF 173	BF 173	BF 224	—	—	—	—	—
BF 228	—	BSX 21	BFY 80	—	—	—	—	—	—	—
BF 229	BF 184	BF 184	BF 184	BF 184	BF 229	—	—	—	—	BF 194
BF 230	BF 195	BF 195	BF 185	BF 185	—	—	—	—	—	BF 195
BF 232	BF 232	—	BF 223	—	BF 224	—	—	—	—	—
BF 234	BF 184	BF 184	BF 184	BF 194	BF 229	—	BF 234	—	BF 234	BF 194
BF 235	BF 195	BF 195	BF 195	BF 184	—	—	BF 235	—	BF 235	BF 184
BF 237	BF 185	BF 195	BF 185	BF 195	—	—	BF 237	—	—	BF 195
BF 238	BF 194	BF 194	BF 184	BF 194	—	—	BF 238	—	—	BF 194
BF 240	BF 167	BF 196	BF 196	BF 167	—	—	BF 167	—	BF 167	BF 167
BF 241	BF 173	BF 173	BF 241	BF 173	—	—	—	—	—	—
BF 254	BF 194	BF 194	BF 194	BF 194	—	—	—	—	—	BF 194
BF 255	BF 195	BF 185	BF 195	BF 185	—	—	—	—	—	BF 195
BF 257	BF 111	BD 115	—	BF 118	BF 257	—	—	—	—	—
BF 258	—	BD 115	—	BF 118	BF 259	—	—	—	—	—
BF 297	BF 111	—	—	BF 118	—	—	—	—	—	—
BF 298	—	—	—	BF 118	—	—	—	—	—	—

TIPO	TIPO EQUIVALENTE									
	Siemens	Philips	Telefunken	ITT	Texas	Motorola	S.G.S.	R.C.A.	Fairchild	Altre Case
BF 310	—	—	BF 310	—	—	—	—	—	—	—
BF 311	—	—	BF 311	—	BT 224	—	—	—	—	—
BFS 50	—	—	BFS 50	—	—	—	—	—	—	—
BFS 51	—	—	BFS 51	—	—	—	—	—	—	—
BFW 16	BFX 55	BFW 16	—	BFY 40	2N 918	2N 918	—	2N 918	—	BFY 39
BFW 17	BFX 55	BFW 17	—	—	2N 918	2N 918	—	2N 918	—	BFY 39
BFW 30	BFX 59	BFW 30	BFY 69	—	2N 918	2N 918	—	2N 918	—	BFY 37
BFW 46	2N 3924	BFW 46	BSX 72	2N 2219	2N 2218	2N 3924	—	2N 918	—	—
BFW 47	2N 3553	BFW 47	2N 3553	2N 2219	2N 719 A	2N 3924	—	40478	—	2N 2219
BFW 69	—	—	2N 3553	—	—	—	BFW 69	—	BFW 69	2N 2219
BFW 97	—	—	BSY 71	—	—	—	—	—	—	—
BFX 17	—	BFX 13	BSX 73	—	2N 918	2N 918	BFX 17	2N 918	BFX 17	2N 918
BFX 18	BFX 60	BF 173	BF 173	BF 173	2N 918	2N 918	BFX 18	2N 918	BFX 18	BF 173
BFX 19	BF 173	BF 173	BF 173	BF 173	2N 918	2N 918	BFX 19	2N 918	BFX 19	BF 173
BFX 20	BF 173	BF 173	BF 173	BF 173	2N 918	2N 918	BFX 20	2N 918	BFX 20	BF 173
BFX 21	BFX 59	BF 173	BF 173	BF 173	2N 918	2N 918	BFX 21	2N 918	BFX 21	BF 173
BFX 33	—	—	BFX 33	—	—	—	—	—	—	—
BFX 48	—	BC 177 VI	BC 179	—	—	—	BFX 48	—	BFX 48	—
BFX 73	—	—	BFY 66	—	—	—	—	—	—	—
BFX 89	—	BFX 89	BFX 89	2N 918	2N 918	—	—	—	—	2N 918
BFY 12	BFY 12	—	BSX 73	—	—	—	—	—	—	—
BFY 15	BFY 33	BFY 67	BSW 19	BFY 15	2N 930	—	—	—	—	2N 930
BFY 17	BFX 55	—	BSX 72	—	—	—	BFY 17	—	—	—
BFY 18	BSX 48	BFY 87	BSX 75	BFY 18	—	—	—	—	—	—
BFY 19	BFY 33	BC 108 A	BSY 19	BFY 19	—	2N 930	—	—	—	2N 930
BFY 20	2xBSY 63	BSW 51	BFY 85	BFY 20	—	—	—	—	—	—
BFY 22	BC 121ws	BC 146 r	BFY 87ge	BFY 22	BF 224	MM 2369	—	—	—	2SC 475
BFY 23	BC 121ge	BC 146 r	BFY 87gr	BFY 23	BF 224	MM 2369	—	—	—	2SC 476
BFY 23 a	BC 121gr	BC 146 gr	BFY 87ws	BFY 23 a	BF 224	MM 2362	—	—	—	2SC 476
BFY 24	BC 121ws	BC 146	BFY 87 A	BFY 24	2N 918	2N 918	—	2N 918	—	—
BFY 27	—	BSW 63	BFY 27	BF 167	—	2N 915	2N 915	—	2N 915	—
BFY 33	BFY 33	2N 1613	2N 1613	—	—	—	2N 1613	—	2N 1613	—
BFY 34	BFY 34	2N 1613	2N 1613	—	—	—	2N 1613	—	2N 1613	—
BFY 37	BSY 62	BC 107	BSY 70	BFY 37	2N 2218	—	—	—	—	BC 107
BFY 39	BC 107 A	BC 107	BC 107 A	BC 107 A	BC 182	MPS 6565	—	—	—	BC 107 A
BFY 40	BSX 45	BFY 50	BSY 44	BC 140	2N 1613	—	—	—	—	BF 178
BFY 41	BF 111	2N 1889	BSY 45	BFY 41	BF 258	—	—	—	—	BF 140
BFY 43	BF 110	BF 178	BF 179	BFY 43	BF 258	—	—	—	—	BF 178
BFY 45	BFY 45	2N 1893	BF 178	—	—	—	—	—	—	BF 178
BFY 46	BFY 46	2N 1711	BSY 71	2N 1711	2N 1711	—	—	2N 1711	—	2N 1711
BFY 50	BSX 46	BFY 50	BSY 46	BSY 85	2N 2193	2N 2193	BFY 56 A	2N 2222	2N 2193	BFY 50
BFY 51	BSX 45	BFY 51	BSY 46	BSY 85	2N 2193	2N 2193	BFY 56	2N 3053	2N 2193	BFY 51
BFY 52	BSX 45	BFY 52	BSY 46	BFY 52	2N 2219	—	BFY 56	2N 3053	BFY 56	BFY 52
BFY 53	BSX 46	—	BSY 46	—	—	—	BFY 56	—	—	BFY 53
BFY 55	BSX 48	BFY 55	BSY 46	2N 2297	2N 2297	2N 2297	—	2N 2297	—	2N 2297
BFY 65	BSX 46	2N 1893	BFY 65	BSY 56	2N 3036	2N 1990	—	—	—	—
BFY 66	BFY 62	2N 918	BFY 66	2N 918	2N 918	2N 918	BFX 73	—	2N 918	2N 918
BFY 67	BFY 34	BFY 67	BSY 44	BSY 52	2N 1613	2N 1613	—	2N 1613	—	2N 1613
BFY 68	BFY 46	BFY 68	BSY 71	2N 1711	2N 1711	2N 1711	—	2N 1711	—	2N 1711
BFY 69	BSY 61	BFY 50	BFY 79	2N 706 A	2N 706 A	2N 706	—	2N 706 A	—	2N 706 A
BFY 70	BSX 48	BFY 70	BSX 73	2N 1613	2N 1613	2N 1613	—	2N 1613	—	2N 1613
BFY 75	BC 107 A	BC 107 A	BC 109	BC 107 A	—	—	BFY 75	—	BFX 48	BC 107 A
BFY 80	BSY 58	BSW 69	BFY 80	BSY 56	2N 3036	2N 1990 S	—	2N 2896	—	—
BFY 81	BF 184	BF 184	BFY 85	BSY 56	—	2N 1990 S	BFY 81	2N 2896	BFY 81	BF 184
BFY 83	BF 184	BF 184	BFY 85	—	—	—	—	2N 2896	—	BF 184
BFY 85	BF 184	BCY 87	BFY 85	BFY 19	2N 3036	—	—	2N 2896	—	BF 184
BFY 86	BF 194	BCY 89	BFY 86	BFY 19	2N 3036	2N 3036	—	—	—	BF 185
BFY 87	BF 194	BC 146	BFY 87	BFY 19	—	—	—	2N 5181	—	BF 185
BFY 88	BF 195	BF 195	BFY 88	BFY 19	—	2N 3053	—	2N 5181	—	BF 185
BFY 90	BF 195	BFY 90	BFY 90	2N 2222	2N 3015	—	—	—	—	BF 169
BFY 91	BF 195	BF 195	BFY 86	BFY 91	—	—	2N 2915	—	2N 2915	BF 169
BFY 92	BF 195	BF 195	BFY 85	BFY 92	—	2N 3053	—	—	—	BF 169
BFY 99	BFY 99	BFY 50	BFX 33	2N 706 A	2N 706 A	—	—	2N 706 A	—	—
BLY 21	BUY 14	BLY 21	—	2N 3055	2N 3055	MJ 3766	—	2N 2431	—	—
BLY 22	—	—	2N 3375	2N 3055	2N 3055	—	—	—	—	—
BLY 59	BLY 22	BLY 59	BDY 34	2N 3375	2N 3375a	—	—	—	—	—
BLY 60	—	BLY 60	BDY 34	2N 3632	2N 3632	2N 3632	—	—	—	2N 3632
BLY 74	—	—	2N 3375	—	—	—	BLY 74	—	BYL 74	—
BLY 78	—	—	BLY 78	—	—	—	—	—	—	—
BLY 79	—	—	BLY 79	—	—	—	—	—	—	—
BSW 10	BF 177	BF 177	BSW 10	BSX 23	2N 699	—	BF 177	—	—	BF 177
BSW 12	BF 173	BF 173	BSW 12	BF 173	2N 914	2N 914	—	—	—	BF 173
BSY 19	—	BSW 55	BSW 19	2N 2906	2N 3504	—	—	40406	—	2N 2906

TIPO	TIPO EQUIVALENTE									
	Siemens	Philips	Telefunken	ITT	Texas	Motorola	S.G.S.	R.C.A.	Fairchild	Altre Case
BSW 33	BFY 46	BSW 33	BSX 53	BSX 22	—	2N 1711	—	2N 1482	—	BSX 52 A
BSW 34	BFY 46	BSW 34	BSX 54	BSX 23	—	—	—	2N 1482	—	BSX 52 A
BSW 35	—	BSW 35	BSY 44	—	2N 1890	2N 2405	—	—	—	—
BSW 41	—	BSW 41	2N 3866	—	—	—	—	2N 3866	—	—
BSW 50	BFX 55	BSW 50	—	—	2N 2217	—	—	2N 2217	—	2N 2218
BSW 51	BFX 55	BSW 51	2N 2218	2N 2218	2N 2218	2N 2218	—	2N 2218	—	2N 2218
BSW 52	BFY 99	BSW 52	2N 2219	2N 2219	2N 2219	2N 2219	—	2N 2219	—	2N 2219
BSW 53	BFY 46	BSW 53	2N 2218 A	2N 2218 A	2N 2218 A	2N 2218 A	—	—	—	2N 2218 A
BSW 54	BFY 34	BSW 54	2N 2219 A	2N 2219 A	2N 2219 A	2N 2219 A	—	—	—	2N 2219 A
BSW 55	—	BSW 55	—	2N 2906	—	—	—	2N 2906	—	2N 2906
BSW 56	—	BSW 56	BSW 19	—	—	2N 2906 A	—	2N 2906 A	—	2N 2906 A
BSW 57	—	BSW 57	BSW 19	2N 2907	2N 2907	—	—	—	—	—
BSW 58	BFX 60	BSW 58	BSX 72	2N 2369	2N 2369	—	—	—	—	2N 2369
BSW 59	BFX 60	BSW 59	BSX 72	2N 2369	2N 2369	—	—	—	—	2N 2369
BSW 60	BFX 55	BSW 60	2N 2220	2N 2220	2N 2220	—	—	—	—	2N 2220
BSW 61	BFX 55	BSW 61	2N 2221	2N 2221	2N 2221	2N 2221	—	—	—	2N 2221
BSW 62	BFX 55	BSW 62	2N 2222	2N 2222	2N 2222	2N 2222	—	—	—	2N 2222
BSW 63	BFX 55	BSW 63	2N 2221 A	2N 2221 A	2N 2221 A	2N 2221 A	—	—	—	2N 2221 A
BSW 64	BFX 55	BSW 64	2N 2222 A	2N 2222 A	2N 2222 A	2N 2222 A	—	—	—	2N 2222 A
BSW 65	BFX 46	BSW 65	BSW 10	2N 3725	2N 3725	—	—	2N 2405	—	—
BSW 66	BSX 46	BSW 66	—	—	2N 3712	2N 3712	—	40346	—	—
BSW 67	—	BSW 67	—	—	2N 3712	2N 3712	—	—	—	—
BSW 68	—	BSW 68	—	—	2N 3712	2N 3712	—	—	—	—
BSW 69	BFY 45	BSW 69	—	—	2N 3712	2N 3712	—	—	—	—
BSW 72	—	BSW 56	2N 2906	BSW 72	2N 2906	2N 2906	—	2N 2906	—	2N 2906
BSW 73	—	BSW 57	2N 2907	BSW 73	2N 2907	2N 2907	—	2N 2907	—	2N 2907
BSW 74	—	BSW 56	2N 2906	BSW 74	2N 2906	2N 2906	—	2N 2906	—	2N 2906
BSW 75	—	BSW 57	2N 2907	BSW 75	2N 2907	2N 2907	—	2N 2907	—	2N 2907
BSW 78	—	BSW 61	2N 2221	BSW 78	2N 2221	2N 2221	—	2N 2221	—	2N 2221
BSW 79	BSY 34	BSW 62	2N 2222	2N 2222	2N 2222	—	2N 2222	2N 2222	—	BSW 79
BSW 80	—	BSW 63	2N 2222	2N 2222	2N 2222	—	2N 2222	2N 2222	—	BSW 80
BSW 81	—	BSW 64	2N 2222	2N 2222	—	2N 2222	—	—	—	BSW 81
BSW 82	BFX 55	BSW 60	2N 2221	2N 2221	2N 2221	2N 2221	—	—	—	2N 2221
BSW 83	—	BSW 61	2N 2222	2N 2222	2N 2222	2N 2222	—	—	—	2N 2222
BSX 19	BFY 55	BSX 19	2N 2368	2N 2368	2N 2368	2N 2368	—	—	—	2N 2368
BSX 20	BFY 55	BSX 20	BSY 19	2N 2369	2N 2369	2N 2369	—	—	—	2N 2369
BSX 21	—	BSX 21	BFY 80	2N 1893	2N 1893	—	—	—	—	—
BSX 22	BSX 45	BSW 55	BSW 10	BSX 22	BSW 26	2N 4231	—	—	—	—
BSX 23	BC 141	BSW 65	BSW 10	BSX 23	BSW 26	—	—	—	—	—
BSX 24	BCY 59	BCY 56	BC 107 A	BSX 24	BSW 27	—	—	—	—	BSX 51
BSX 25	—	2N 956	BSX 25	BSW 82	—	—	—	—	—	2N 930
BSX 26	BSY 63	BSY 19	BSY 19	BSY 19	2N 708	2N 708	BSX 88	—	2N 708	2N 708
BSX 27	BCY 58	BSX 20	2N 1711	—	—	2N 1711	BSX 27	—	—	2N 1711
BSX 29	—	BSY 41	BSW 19	—	—	2N 1711	BSX 29	—	—	2N 1711
BSX 32	BSX 45	—	—	BSW 85	—	—	BSX 32	2N 5182	—	—
BSX 38	BSY 58	2N 2222	BSX 38	—	—	—	—	—	—	2N 708
BSX 40	BC 160	2N 2904	—	BSX 40	—	—	BC 139	—	—	—
BSX 41	BFY 33	2N 2905	—	BSX 41	—	—	—	—	—	—
BSX 45	BSX 45	BFY 55	BSW 10	BSX 22	2N 4231	—	—	—	—	—
BSX 49	BSX 49	2N 2222	2N 2221	—	—	—	—	—	—	—
BSX 51	BSY 63	BSW 62	BSX 38	2N 697	2N 697	—	—	—	—	BSX 51
BSX 52	BCY 65	2N 2222	BSX 79	2N 1420	2N 1420	—	—	—	—	BSX 52
BSX 53	BFY 34	BFY 67	BSX 53	2N 1613	2N 1613	—	—	—	—	—
BSX 54	—	2N 2222	BSX 54	2N 1711	2N 1711	—	—	—	—	—
BSX 55	—	2N 2218 A	—	2N 1893	—	—	—	—	—	BSX 55
BSX 56	—	2N 2218 A	—	—	2N 2218 A	—	—	—	—	BSX 56
BSX 59	BFY 34	BSX 59	2N 2218 A	2N 2218 A	2N 2218 A	—	—	2N 2218 A	—	—
BSX 60	—	BSX 60	2N 2219 A	2N 2219 A	2N 2219 A	—	—	2N 2219 A	—	—
BSX 61	—	BSX 61	2N 2219 A	2N 2219 A	2N 2219 A	—	—	2N 2219 A	—	—
BSX 62	BSX 62	BFY 51	BSW 10	2N 1889	2N 1889	—	—	2N 1889	—	—
BSX 63	BSX 63	BFY 50	BSW 10	2N 1893	2N 1893	—	—	2N 1889	—	—
BSX 66	BSY 58	BSX 69	—	—	2N 2893	—	—	—	—	BSX 66
BSX 67	BSY 58	BSX 69	—	—	2N 2893	—	—	—	—	BSX 67
BSX 68	BSY 63	—	BSX 68	—	2N 2884	—	—	—	—	—
BSX 69	BSY 63	BSX 69	BSX 69	BFY 39	2N 2884	—	—	—	—	—
BSX 72	BC 140	—	—	BC 140	2N 3724 A	—	—	—	—	—
BSX 73	—	2N 2218	BSX 73	2N 2218	2N 2218	2N 2218	BFX 96	—	2N 2218	2N 2218
BSX 74	—	2N 2219	BSX 74	2N 2219	2N 2219	2N 2219	BFX 97	—	2N 2219	2N 2219
BSX 75	BC 140	BFY 39	BSX 75	2N 3261	2N 3704 A	—	—	—	—	—
BSX 79	—	—	BSX 79	2N 2219	2N 2219	2N 2219	—	—	—	2N 2219
BSX 80	BSY 34	BSY 59	BSX 80	2N 708	2N 708	—	—	—	—	—
BSX 81	—	BSY 60	BSX 81	—	2N 718	—	—	—	—	2N 2410
BSY 19	BSY 63	BSY 19	BSY 19	BSY 19	2N 708	2N 708	BSX 88	—	2N 708	2N 708

TIPO	TIPO EQUIVALENTE									
	Siemens	Philips	Telefunken	ITT	Texas	Motorola	S.G.S.	R.C.A.	Fairchild	Altre Case
BSY 20	BSY 62	2N 706 A	BSY 20	2N 706 A	2N 706 A	2N 706 A	—	—	2N 706	BSX 89
BSY 21	BSY 63	2N 914	BSY 21	BSY 21	2N 914	2N 914	BSX 87	—	2N 914	2N 914
BSY 22	BSY 63	2N 708	BSX 38	BSY 22	2N 708	2N 834	BSX 88	—	2N 798	2N 708
BSY 23	BSY 63	2N 708	BSX 38	BSY 23	2N 708	2N 834	BSX 88	—	2N 708	2N 708
BSY 24	BSY 58	BC 140	BSX 72	BC 140	—	—	—	—	—	—
BSY 25	BSY 58	—	BSX 72	—	—	—	—	—	—	—
BSY 26	BSY 17	2N 914	BSY 21.	BSY 21	2N 914	2N 914	BSX 87 A	—	2N 914	2N 914
BSY 27	BSY 18	2N 914	BSY 21	BSY 21	2N 914	2N 914	BSX 87 A	—	2N 914	2N 914
BSY 28	BSY 17	BSY 38	BSY 21	BSY 21	2N 914	2N 914	2N 914	2N 914	2N 914	2N 914
BSY 29	BSY 18	BSY 39	BSY 21	BSY 21	2N 914	2N 914	2N 914	2N 914	2N 914	2N 914
BSY 32	BSY 17	BSY 38	BSY 21	BSY 21	2N 743	2N 743	2N 743	—	2N 743	2N 743
BSY 33	BSY 18	BSY 39	BSY 21	BSY 21	2N 744	2N 744	2N 744	—	2N 744	2N 744
BSY 34	—	2N 2218	BSX 73	2N 2218	2N 2218	2N 2218	2N 2218	—	2N 2218	2N 2218
BSY 36	BSY 17	BSY 38	BSY 21	BSY 21	2N 743	2N 743	2N 743	—	2N 743	2N 743
BSY 37	BSY 17	BSY 38	BSY 21	BSY 21	2N 743	2N 743	2N 743	—	2N 743	2N 743
BSY 38	BSY 17	BSY 38	BSY 21	BSY 21	2N 743	2N 743	2N 743	—	2N 743	2N 743
BSY 39	BSY 18	BSY 39	BSY 21	BSY 21	2N 744	2N 744	2N 744	—	2N 744	2N 744
BSY 44	BSX 45	BFY 67	BSY 44	BSY 53	2N 1613	2N 1613	2N 1613	2N 1613	2N 1613	2N 1613
BSY 45	BSX 45	—	BSY 45	BSY 55	2N 1893	2N 3498	BFW 33	2N 1893	—	2N 1893
BSY 46	BSX 45	2N 2193	BSY 46	BSY 85	2N 2193	2N 2193	2N 2193	—	2N 2193	2N 2193
BSY 47	BSY 62	2N 706 A	BSY 70	2N 706 A	2N 706 A	2N 706 A	2N 706 A	—	2N 706 A	2N 706 A
BSY 48	BSY 62	2N 706 A	BSY 70	2N 706 A	2N 706 A	2N 706 A	2N 706 A	—	2N 706 A	2N 706 A
BSY 50	BSY 62	2N 706 A	BSY 70	2N 706 A	2N 706 A	2N 706 A	2N 706 A	—	2N 706 A	2N 706 A
BSY 51	BSX 45	2N 697	—	BSY 51	2N 697	2N 697	2N 697	—	2N 697	2N 697
BSY 52	BSX 45	2N 2219	2N 2219	BSY 52	2N 2219	2N 2219	2N 2219	—	2N 2219	2N 2219
BSY 53	BSX 45	BFY 67	BSY 44	BSY 53	2N 1613	2N 1613	2N 1613	2N 1613	2N 1613	2N 1613
BSY 54	BSX 45	BFY 68	BSY 71	BSY 54	2N 1711	2N 2219 A	2N 1711	2N 1711	2N 1711	2N 1711
BSY 55	BSY 45	2N 1893	BSY 45	2N 1893	2N 1893	2N 3498	2N 1893	2N 1893	2N 1893	2N 1893
BSY 58	BSY 58	BSW 51	BSX 73	2N 2218	2N 2218	2N 2218	2N 2218	—	2N 2218	2N 2218
BSY 62	BSY 62	2N 706 A	BSY 70	2N 706 A	2N 706 A	2N 706 A	BSX 89	—	2N 706 A	2N 706 A
BSY 63	BSY 63	BSY 19	BSY 19	BSY 19	2N 708	2N 708	BSX 88	—	2N 708	2N 708
BSY 70	BSY 62	2N 706	BSY 70	2N 706	2N 706	2N 706	2N 706	—	2N 706	2N 706
BSY 71	BFY 46	BFY 68	BSY 71	BSY 54	2N 1711	2N 2219 A	BFX 68	—	2N 1711	2N 1711
BSY 72	BC 107 A	BC 107 A	BC 130 A	BSY 72	BC 182 A	MPS 6520	BC 107 A	—	—	BC 207 A
BSY 73	BSY 63	BSY 19	BSX 53	BSY 73	BC 182 A	MPS 6520	BC 107 A	—	—	BC 207 A
BSY 74	BSX 45	—	BSX 53	BSY 74	BC 182 A	MPS 6520	BC 107 A	—	—	BC 207 A
BSY 75	BFY 33	2N 2221	2N 2221	BSY 75	2N 2221	2N 2221	BFX 94	—	2N 2221	2N 2221
BSY 76	BSX 45	2N 2221	2N 2221	BSY 76	2N 2221	2N 2221	BFX 94	—	2N 2221	2N 2221
BSY 77	BSX 45	—	—	BSY 77	—	—	—	—	—	—
BSY 78	BSX 45	—	—	BSY 78	—	—	—	—	—	—
BSY 79	BFY 45	—	BFY 80	BSY 79	—	—	—	—	—	—
BSY 80	BC 109	BC 109	BC 130	BSY 80	BC 184	MPS 6520	BC 109	—	—	BC 209
BSY 95 A	BSY 58	2N 2218	BSX 73	BSY 95	2N 2218	2N 2218	BFX 96	—	2N 2218	2N 2218
DW 6208	BC 107 B	BC 107 B	BC 129 B	BC 107 B	BC 107 B	—	—	—	—	BC 107 B
DW 6577	—	—	—	—	—	—	PC 135	—	—	—
DW 6737	BC 107 A	BC 107 A	BC 107 A	BC 107 A	BC 107 A	—	—	—	—	BC 107 A
DW 7000	BC 167	—	BC 167	—	—	—	—	—	—	—
DW 7035	BC 167 B	BC 107 B	BC 167 B	BC 171 B	BC 182 B	—	BC 113	—	BC 113	—
DW 7039	BF 110	BF 178	BF 110	BF 117	—	—	BF 156	—	BF 156	BF 178
DW 7050	BF 232	—	BF 223	—	—	—	BF 176	—	BF 176	—
GM 0290	AF 139	AF 139	AF 139	—	—	—	—	—	—	—
GM 0290 A	AF 139	AF 139	AF 139	—	—	—	—	—	—	—
GM 0760	AF 109	AF 106	AF 109	—	—	—	—	—	—	—
GM 0761	AF 106	AF 106	AF 106	—	—	—	—	—	—	—
IW 8377	—	—	—	—	—	—	BF 155	—	BF 155	—
MP 939	—	AU 103	—	—	—	—	—	—	—	—
OC 16	AD 130	AD 149	AD 149	—	—	—	—	—	—	—
OC 22	AD 148	AD 139	AD 152	—	—	—	—	—	—	—
OC 23	AD 149	AD 149	AD 149	—	—	—	—	—	—	—
OC 24	AD 148	AD 139	AD 152	—	—	—	—	—	—	—
OC 26	AD 149	AD 149	AD 138	—	—	—	—	—	—	—
OC 28	AUY 22	ASZ 15	AUY 28	—	—	—	—	—	—	—
OC 29	AUY 21	ASZ 16	AD 138/50	—	—	—	—	—	—	—
OC 30	AD 148	OC 30 A	AD 148	—	—	—	—	—	—	AD 148
OC 30 A	AD 148 IV	OC 30 A	AD 152	—	—	—	—	—	—	AD 148 IV
OC 30 B	AD 132 III	OC 30 B	—	—	—	—	—	—	—	—
OC 35	AUY 21	ASZ 17	AD 138/50	—	—	—	—	—	—	—
OC 36	AUY 22	ASZ 18	AUY 28	—	—	—	—	—	—	—
OC 43	AC 152	AC 128	AC 131	—	—	—	—	—	—	—
OC 44	AF 126	AD 126	AFY 15	—	—	—	—	—	—	—
OC 45	AF 126	AF 126	AFY 15	—	—	—	—	—	—	—
OC 57	—	OC 57	AC 129 ge	—	—	—	—	—	—	—
OC 58	—	OC 58	AC 129 vi	—	—	—	—	—	—	—

PUNTI DI VENDITA DELLA ORGANIZZAZIONE

G.B.C.
Italiana

IN ITALIA

F I L I A L I

20092 CINISELLO B.	- V.le Matteotti, 66
16124 GENOVA	- P.zza J. da Varagine, 7/8-R
16132 GENOVA	- Via Borgoratti, 23-I-R
20124 MILANO	- Via Petrella, 6
20144 MILANO	- Via Cantoni, 7
80141 NAPOLI	- Via C. Porzio, 10/A
00141 ROMA	- V.le Carnaro, 18/A-C-D-E
00182 ROMA	- Largo P. Frassinetti, 12-13-14
00152 ROMA	- Via Dei Quattro Venti, 152-F

C O N C E S S I O N A R I

92100 AGRIGENTO	- Via Empedocle - Pal. C. Saeva
15100 ALESSANDRIA	- Via Donizetti, 41
60100 ANCONA	- Via De Gasperi, 40
52100 AREZZO	- Via M. Da Caravaggio, 10
36061 BASSANO D. G.	- Via Parolini Sterni, 36
32100 BELLUNO	- Via Mur di Cadola
24100 BERGAMO	- Via Borgo Palazzo, 90
13051 BIELLA	- Via Rigola, 10/A
40122 BOLOGNA	- Via G. Brugnoli, 1/A
40128 BOLOGNA	- Via Lombardi, 43
39100 BOLZANO	- P.zza Cristo Re, 7
25100 BRESCIA	- Via Naviglio Grande, 62
09100 CAGLIARI	- Via Manzoni, 21-23
95128 CATANIA	- Largo Rosolino Pilo, 30
62012 CIVITANOVA M.	- Via G. Leopardi, 12
26100 CREMONA	- Via Del Vasto, 5
44100 FERRARA	- C.so Isonzo, 99
50134 FIRENZE	- Via G. Milanese, 28-30
47100 FORLÌ	- Via Salinatore, 47
34170 GORIZIA	- C.so Italia, 187
58100 GROSSETO	- Via Oberdan, 47
19100 LA SPEZIA	- Via Fiume, 18
22053 LECCO	- Via Don Pozzi, 1
57100 LIVORNO	- Via Dalla Madonna, 48
62100 MACERATA	- Via Spalato, 48
46100 MANTOVA	- P.zza Arche, 8
98100 MESSINA	- P.zza Duomo, 15
30173 MESTRE	- Via Ca. Rossa, 21/B
41100 MODENA	- V.le Monte Kosica, 204
28100 NOVARA	- Baluardo Q. Sella, 32
15067 NOVI LIGURE	- Via Amendola, 25
35109 PADOVA	- Via Savonarola, 107
90141 PALERMO	- P.zza Castelnuovo, 48
43100 PARMA	- Via Alessandria, 7
27100 PAVIA	- Via G. Franchi, 6
06100 PERUGIA	- Via Bonazzi, 57
61100 PESARO	- Via Verdi, 14
65100 PESCARA	- Via F. Guelfi, 74
51100 PISTOIA	- V.le Adua, 132
50047 PRATO	- Via F. Baldanzi, 16-18

97100 RAGUSA	- Via Ing. Migliorisi, 27
48100 RAVENNA	- V.le Baracca, 56
89100 REGGIO CALABRIA	- Via Possidonea, 22/B
42100 REGGIO EMILIA	- Via Monte San Michele, 5/E/F
47037 RIMINI	- Via Paolo Veronese, 16
63039 S. B. DEL TRONTO	- V.le De Gasperi, 2-4-6
30027 S. DONA' DI PIAVE	- P.zza Rizzo, 30
53100 SIENA	- V.le Sardegna, 11
05100 TERNI	- Via Porta S. Angelo, 23
10152 TORINO	- Via Chivasso, 8-10
10125 TORINO	- Via Nizza, 34
91100 TRAPANI	- C.so Vittorio Emanuele, 107
38100 TRENTO	- Via Madruzzo, 29
31100 TREVISO	- Via IV Novembre, 19 - Condominio 2000
33100 UDINE	- Via Marangoni, 87-89
21100 VARESE	- Via Verdi, 26
37100 VERONA	- Via Aurelio Saffi, 1
55049 VIAREGGIO	- Via Rosmini, 20
36100 VICENZA	- Via Monte Zovetto, 65

D I S T R I B U T O R I

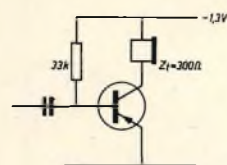
00041 ALBANO LAZIALE	- Borgo Garibaldi, 286
03012 ANAGNI	- V.le Regina Margherita, 22
11100 AOSTA	- Via Adamello, 12
83100 AVELLINO	- Via Circonvallazione, 24-28
70122 BARI	- Via P. Amedeo, 228-230
72100 BRINDISI	- Via Saponara, 24
93100 CALTANISSETTA	- Via R. Settimo, 18
86100 CAMPOBASSO	- Via G. Marconi, 71
81100 CASERTA	- Via C. Colombo, 13
21053 CASTELLANZA	- V.le Lombardia, 59
03043 CASSINO	- Via D'Annunzio, 65
16043 CHIAVARI	- P.zza N. S. Dell'Orto, 49
87100 COSENZA	- Via N. Serra, 90
12100 CUNEO	- Via 28 Aprile, 19
72015 FASANO	- Via Roma, 101
03100 FROSINONE	- Via Marittima I, 109
18100 IMPERIA	- Via Del Vecchi Palazzo G.B.C.
10015 IVREA	- C.so Vercelli, 53
04100 LATINA	- Via C. Battisti, 56
12086 MONDOVI'	- Largo Gherbiana, 14
00048 NETTUNO	- Via C. Cattaneo, 68
90141 PALERMO	- Via Dante, 13
29100 PIACENZA	- Via IV Novembre, 58/A
10064 PINEROLO	- Via Saluzzo, 53
33170 PORDENONE	- Via S. Caterina, 2
02100 RIETI	- Via Degli Elci, 24
45100 ROVIGO	- C.so Del Popolo, 57
18038 SAN REMO	- Via M. Della Libertà, 75-77
17100 SAVONA	- Via Scarpa, 17 R
04019 TERRACINA	- P.zza Bruno Buozzi, 3
10141 TORINO	- Via Pollenzo, 21
31100 TREVISO	- Via Mura S. Teonisto, 12

PRONTUARIO DEI TRANSISTORI

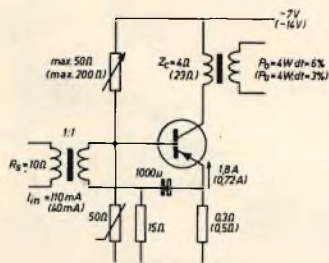


tredicesima parte

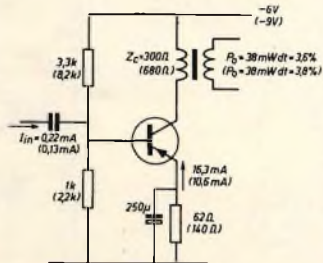
AMPLIFICATORI DI POTENZA A. F.



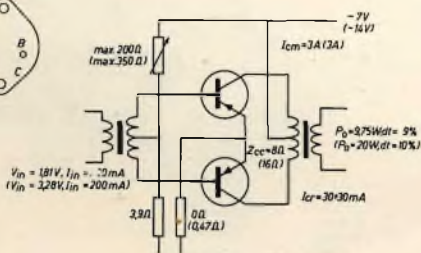
OC60



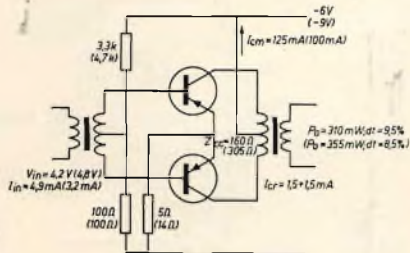
OC26



OC72



OC26



OC72



A diagram of a triangle with vertices labeled E, B, and C. Vertex E is at the top, vertex B is at the bottom left, and vertex C is at the bottom right.



OC816







A diagram of a cell containing three nuclei labeled E, B, and C. Nucleus E is on the left, B is in the middle, and C is on the right. Each nucleus contains a single nucleolus.

EB C

OD603

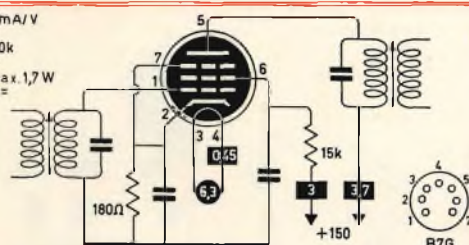
PRONTUARIO DELLE VALVOLE ELETTRONICHE

tredicesima parte



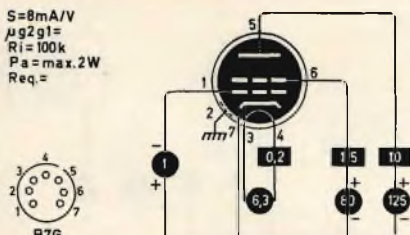
TETRODI E PENTODI

$S = 3,7 \text{ mA/V}$
 $V_{g1} =$
 $R_i = 140 \text{ k}$
 $R_{eq} =$
 $P_a = \text{max. } 1,7 \text{ W}$
 $\mu g_{2g1} =$



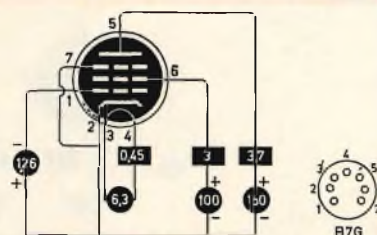
6GX6

$S = 8 \text{ mA/V}$
 $\mu g_{2g1} =$
 $R_i = 100 \text{ k}$
 $P_a = \text{max. } 2 \text{ W}$
 $R_{eq} =$



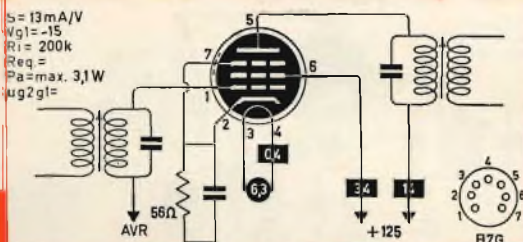
6FV6

$S = 3,7 \text{ mA/V}$
 $\mu g_{2g1} =$
 $R_i = 140 \text{ k}$
 $P_a = \text{max. } 1,7 \text{ W}$
 $R_{eq} =$



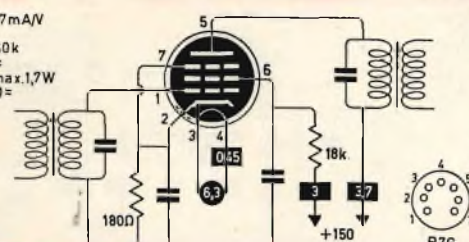
6GX6

$S = 13 \text{ mA/V}$
 $V_{g1} = -15$
 $R_i = 200 \text{ k}$
 $R_{eq} =$
 $P_a = \text{max. } 3,1 \text{ W}$
 $\mu g_{2g1} =$



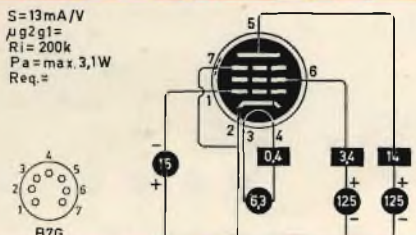
6GM6

$S = 3,7 \text{ mA/V}$
 $V_{g1} =$
 $R_i = 140 \text{ k}$
 $R_{eq} =$
 $P_a = \text{max. } 1,7 \text{ W}$
 $\mu g_{2g1} =$



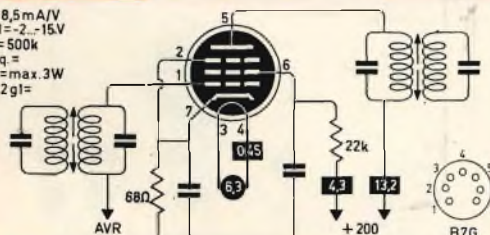
6GY6

$S = 13 \text{ mA/V}$
 $\mu g_{2g1} =$
 $R_i = 200 \text{ k}$
 $P_a = \text{max. } 3,1 \text{ W}$
 $R_{eq} =$

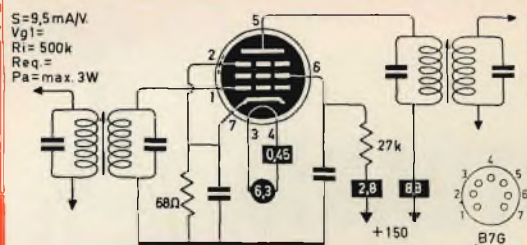


6GM6

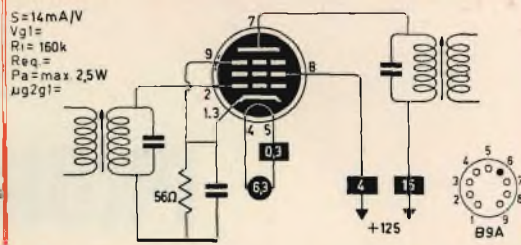
$S = 8,5 \text{ mA/V}$
 $V_{g1} = -2 \dots -15 \text{ V}$
 $R_i = 500 \text{ k}$
 $R_{eq} =$
 $P_a = \text{max. } 3 \text{ W}$
 $\mu g_{2g1} =$



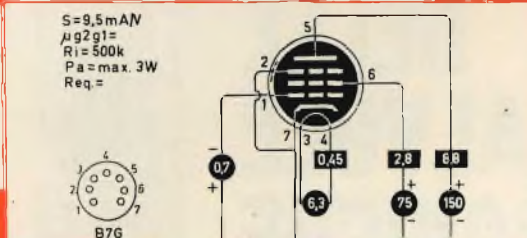
6HR6



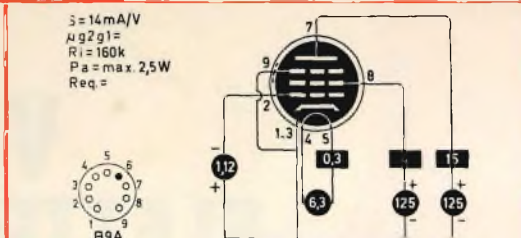
6HS6



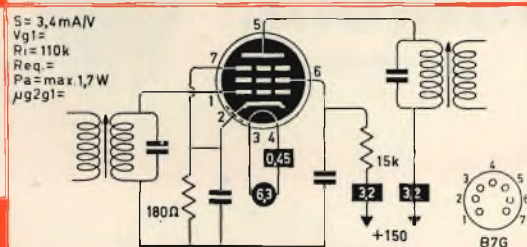
6JD6



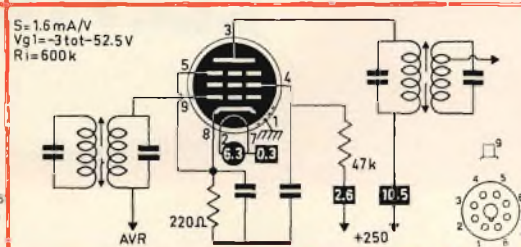
6HS6



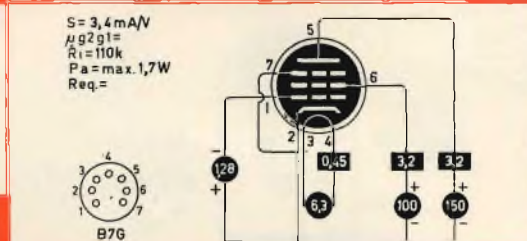
6JD6



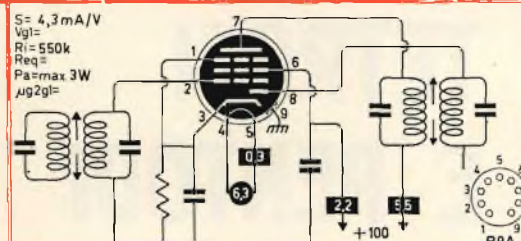
6HZ6



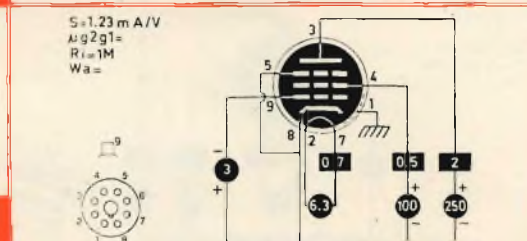
6K7



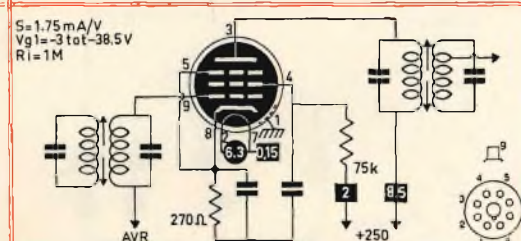
6HZ6



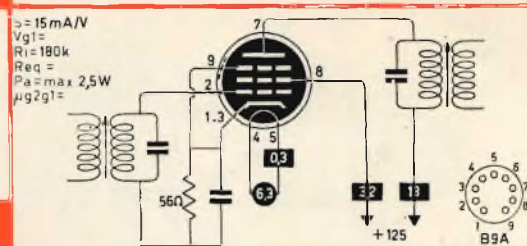
6KL8



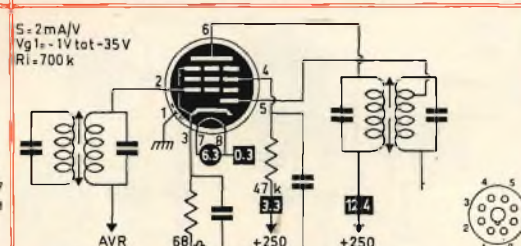
6J7



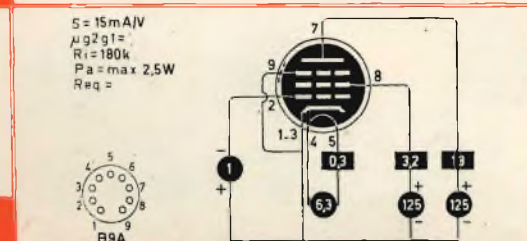
6S7



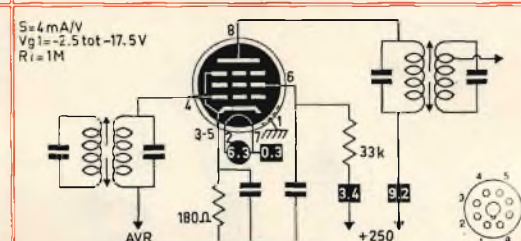
6JC6



6SF7

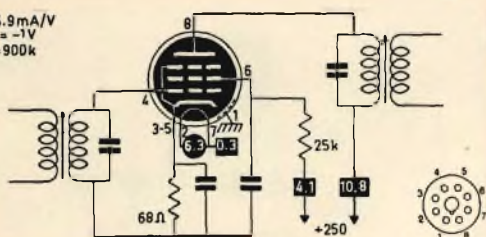


6JC6



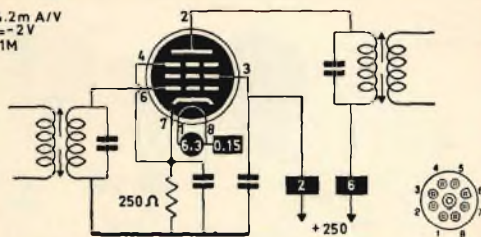
6SG7

$S = 4.9 \text{ mA/V}$
 $V_{g1} = -1 \text{ V}$
 $R_i = 900 \text{ k}$



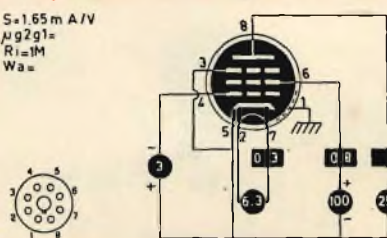
6SK7

$S = 4.2 \text{ mA/V}$
 $V_{g1} = -2 \text{ V}$
 $R_i = 1 \text{ M}$



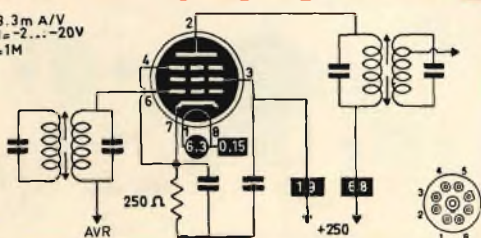
7AG7

$S = 1.65 \text{ mA/V}$
 $\mu g_{2g1} =$
 $R_i = 1 \text{ M}$
 $W_a =$



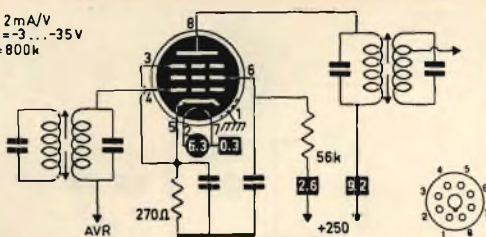
6SJ7

$S = 3.3 \text{ mA/V}$
 $V_{g1} = -2 \dots -20 \text{ V}$
 $R_i = 1 \text{ M}$



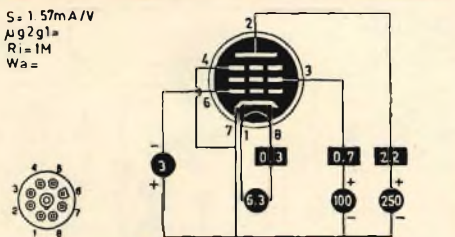
7AH7

$S = 2 \text{ mA/V}$
 $V_{g1} = -3 \dots -35 \text{ V}$
 $R_i = 800 \text{ k}$



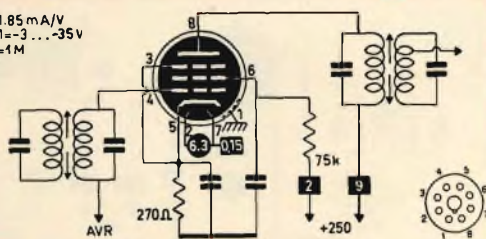
6SK7

$S = 1.57 \text{ mA/V}$
 $\mu g_{2g1} =$
 $R_i = 1 \text{ M}$
 $W_a =$



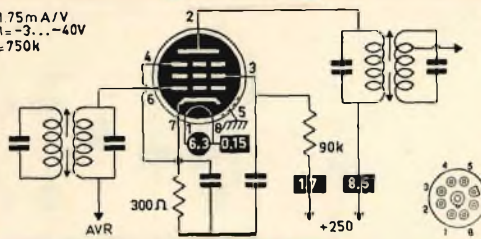
7AJ7

$S = 1.85 \text{ mA/V}$
 $V_{g1} = -3 \dots -35 \text{ V}$
 $R_i = 1 \text{ M}$



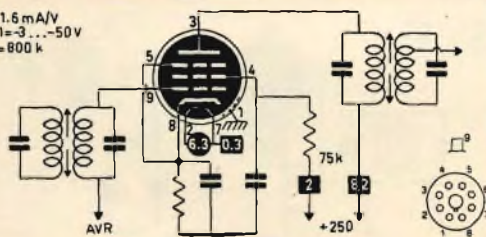
6SS7

$S = 1.75 \text{ mA/V}$
 $V_{g1} = -3 \dots -40 \text{ V}$
 $R_i = 750 \text{ k}$



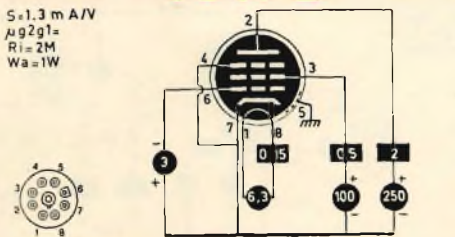
7B7

$S = 1.6 \text{ mA/V}$
 $V_{g1} = -3 \dots -50 \text{ V}$
 $R_i = 800 \text{ k}$



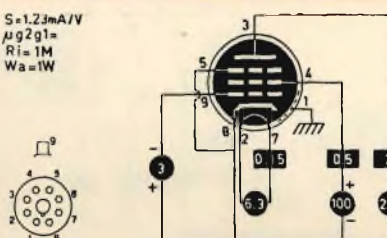
6U7

$S = 1.3 \text{ mA/V}$
 $\mu g_{2g1} =$
 $R_i = 2 \text{ M}$
 $W_a = 1 \text{ W}$



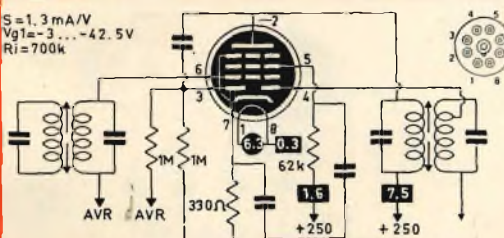
7C7

$S = 1.23 \text{ mA/V}$
 $\mu g_{2g1} =$
 $R_i = 1 \text{ M}$
 $W_a = 1 \text{ W}$



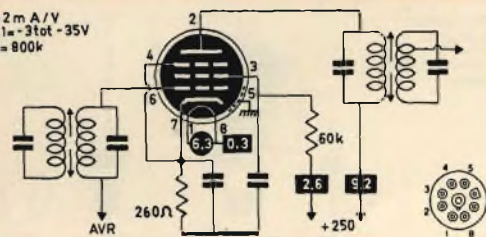
6W7

$S = 1.3 \text{ mA/V}$
 $V_{g1} = -3 \dots -42.5 \text{ V}$
 $R_i = 700 \text{ k}$



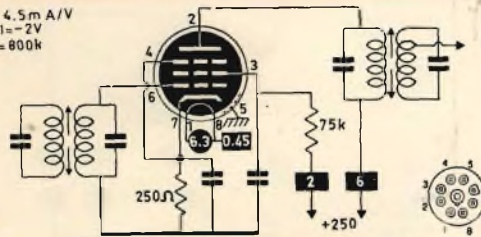
7E7

$S = 2 \text{ mA/V}$
 $V_{g1} = -3 \text{ tot } -35 \text{ V}$
 $R_i = 800 \text{ k}$

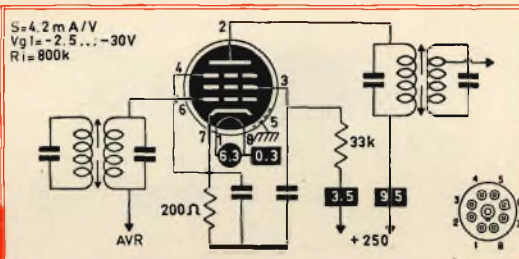


7A7

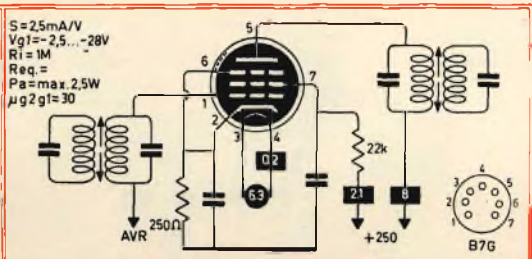
$S = 4.5 \text{ mA/V}$
 $V_{g1} = -2 \text{ V}$
 $R_i = 800 \text{ k}$



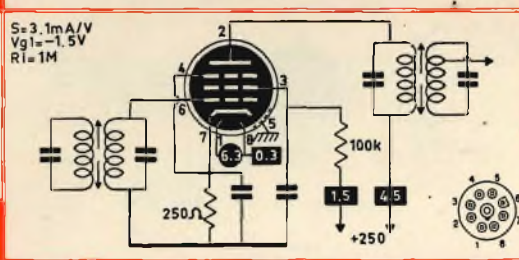
7G7



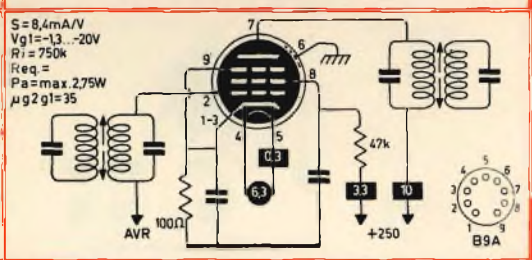
7H7



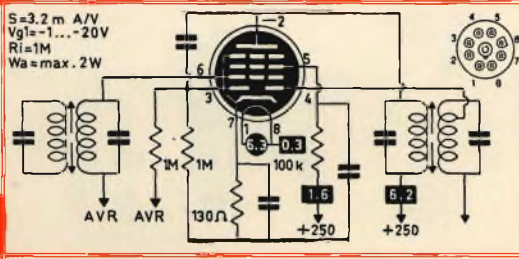
906



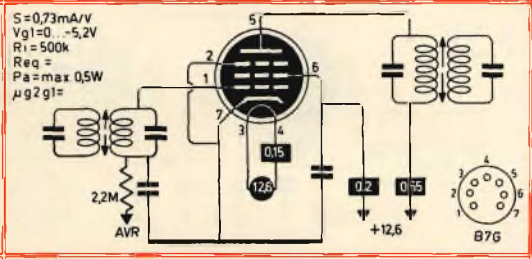
7L7



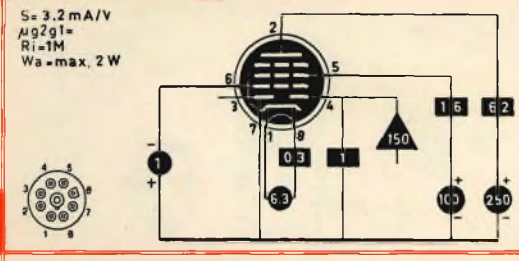
907



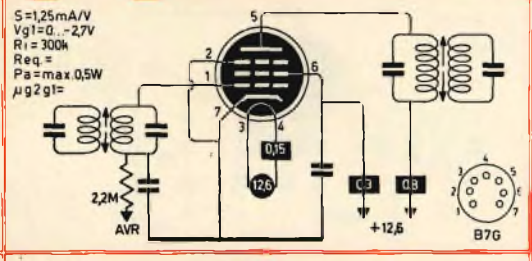
7R7



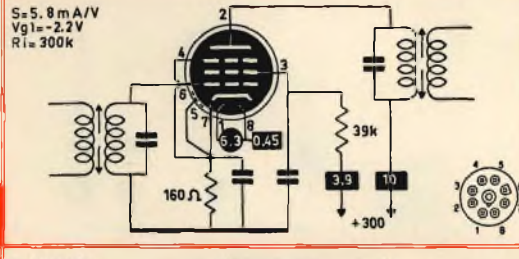
12AC6



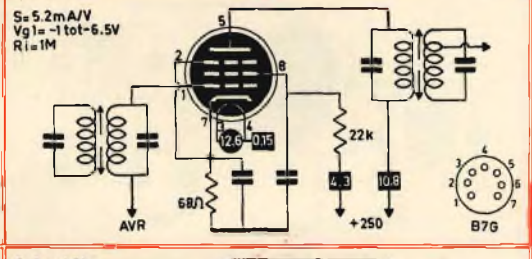
7R7



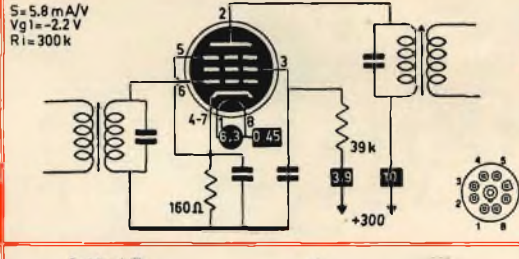
12AF6



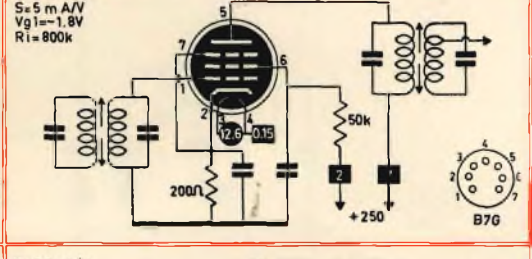
7V7



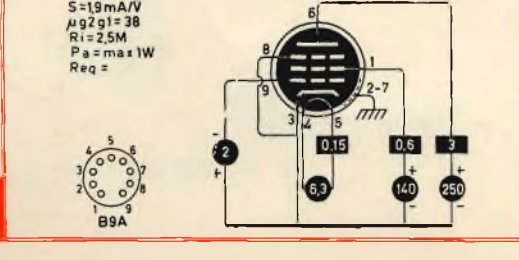
12AU6



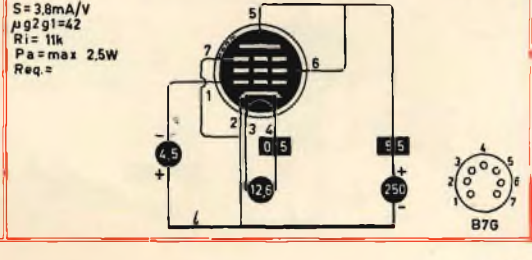
7W7



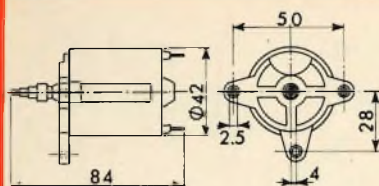
12AW6



808



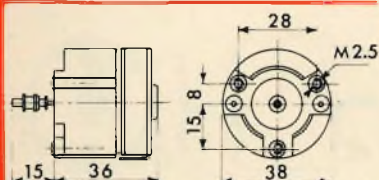
12AW6



Motorino « Elac »
Perno: $\varnothing$ 2 mm
Alimentazione:
6 V.c.c.
Per mod. Miraphon
12B vecchia serie
LIV-1-1062



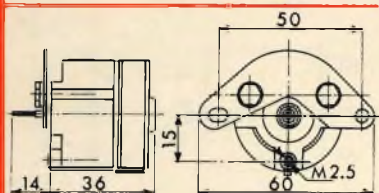
RA/1050-00



Motorino « Lesa »
Perno: $\varnothing$ 2 mm
Alimentazione:
5 ÷ 10 V.c.c.
Per mod. Lesaphon
400 e G.B.C. FV 40



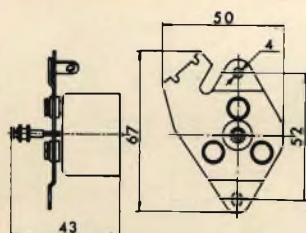
RA/1190-00



Motorino « Lesa »
Perno: $\varnothing$ 2 mm
Alimentazione:
6 ÷ 12 V.c.c.
Per mod. Mady 2



RA/1192-00

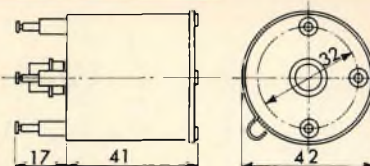


Motorino « Lesa »
Perno: $\varnothing$ 2 mm
Alimentazione:
5 ÷ 10 V.c.c.
Per mod. Lesaphon
400 TM 18 e G.B.C.
FV40
Può sostituire
RA/1190-00



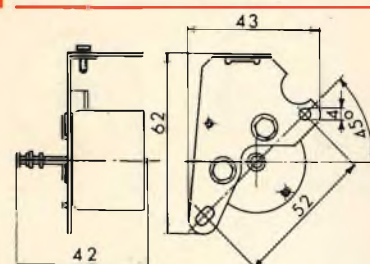
RA/1194-00

Motorino « Lesa »
Perno: $\varnothing$ 2 mm
Alimentazione:
6 ÷ 12 V.c.c.
Per mod. Renas IC,
Renas BM



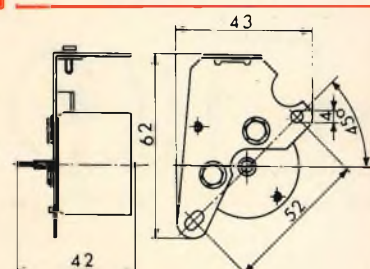
RA/1204-00

Motorino « Lesa »
Perno: $\varnothing$ 2 mm
Alimentazione:
6 ÷ 12 V.c.c.
Per mod. Mady 1



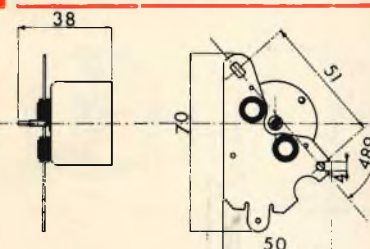
RA/1206-00

Motorino « Lesa »
Perno: $\varnothing$ 2 mm
Alimentazione:
6 ÷ 12 V.c.c.
Per mod. Madyrad. 2-3

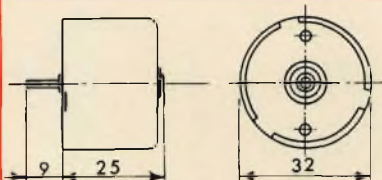


RA/1208-00

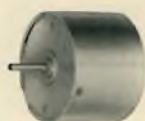
Motorino « Lesa »
Perno: $\varnothing$ 2 mm
Alimentazione:
6 ÷ 12 V.c.c.
Per mod. Mady 4



RA/1209-00

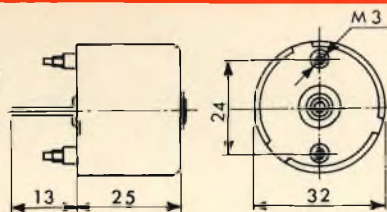


Motorino « Lenco »
Perno: $\varnothing$ 2 mm
Alimentazione:
3÷5 Vc.c.
Per selecon-Wilson

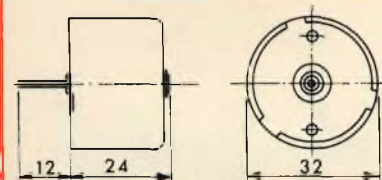


RA/1271-00

Motorino « Lenco »
Perno: $\varnothing$ 2 mm
Alimentazione:
3÷5 Vc.c.



RA/1276-00

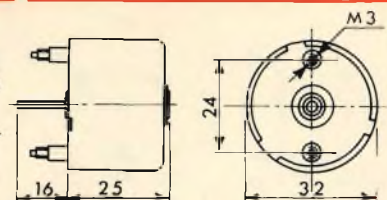


Motorino « Lenco »
Perno: $\varnothing$ 2 mm
Alimentazione:
3÷5 Vc.c.
Corrispondente a
RA/1271-00

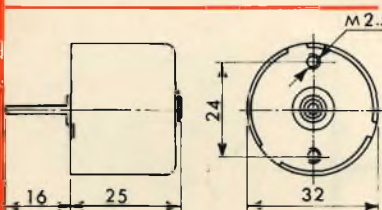


RA/1272-00

Motorino « Lenco »
Perno: $\varnothing$ 2 mm
Alimentazione:
3÷5 Vc.c.



RA/1277-00

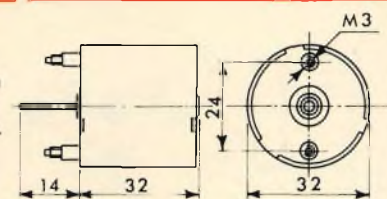


Motorino « Lenco »
Perno: $\varnothing$ 2 mm
Alimentazione:
3÷5 Vc.c.
Corrispondente a
RA/1271-00

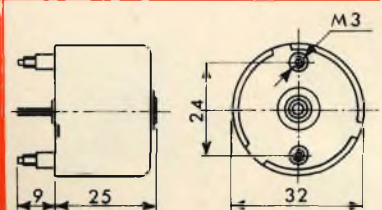


RA/1273-00

Motorino « Lenco »
Perno: $\varnothing$ 2 mm
Alimentazione:
6÷9 Vc.c.



RA/1279-00

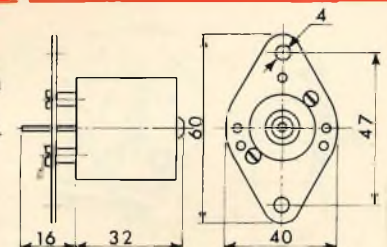


Motorino « Lenco »
Perno: $\varnothing$ 2 mm
Alimentazione:
3÷5 Vc.c.

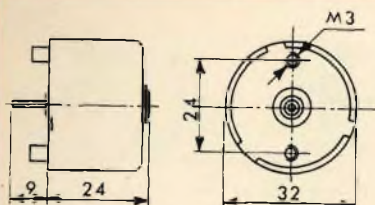


RA/1275-00

Motorino « Lenco »
Perno: $\varnothing$ 2 mm
Alimentazione:
6÷12 Vc.c.
Per G.B.C.
RA/0020-00



RA/1280-00

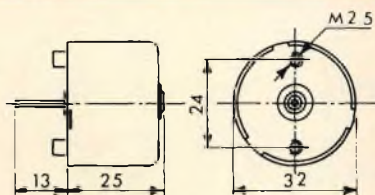


Motorino « Lenco »
 Perno: $\varnothing$ 2 mm
 Alimentazione: 3÷5 V.c.c.
 Corrispondente a RA/1282-00

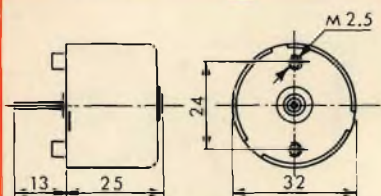


RA/1281-00

Motorino « Lenco »
 Perno: $\varnothing$ 2 mm
 Alimentazione: 5÷7 V.c.c.



RA/1286-00

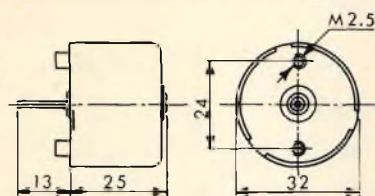


Motorino « Lenco »
 Perno: $\varnothing$ 2 mm
 Alimentazione: 3÷5 V.c.c.
 Per Europhon

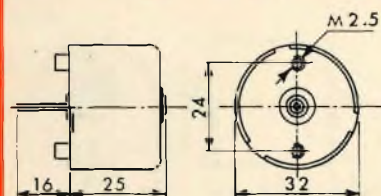


RA/1282-00

Motorino « Lenco »
 Perno: $\varnothing$ 2 mm
 Alimentazione: 5÷7 V.c.c.
 Rotazione oraria



RA/1288-00

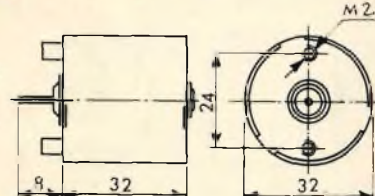


Motorino « Lenco »
 Perno: $\varnothing$ 2 mm
 Alimentazione: 3÷5 V.c.c.
 Per Geloso

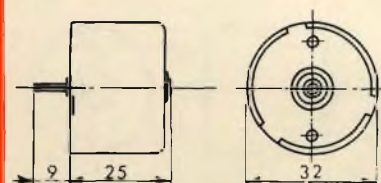


RA/1283-00

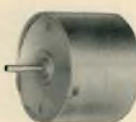
Motorino « Lenco »
 Perno: $\varnothing$ 2 mm
 Alimentazione: 3÷5 V.c.c.
 Rotazione oraria



RA/1289-00

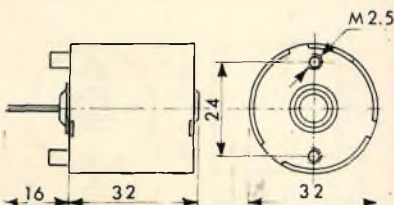


Motorino « Lenco »
 Perno: $\varnothing$ 2 mm
 Alimentazione: 5÷7 V.c.c.
 Per riproduttori Autovox
 Rotazione oraria

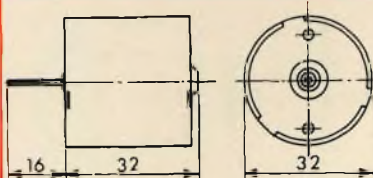


RA/1284-00

Motorino « Lenco »
 Perno: $\varnothing$ 2 mm
 Alimentazione: 6÷9 V.c.c.
 Per Fonmusik



RA/1290-00

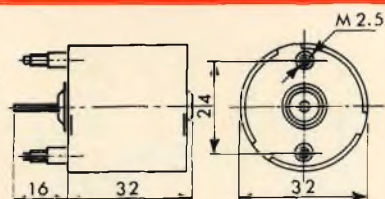


Motorino « Lenco »
 Perno: $\varnothing$ 2 mm
 Alimentazione: 6÷9 V.c.c.
 Per mod. FULL e
 Hollyday T.R.L.

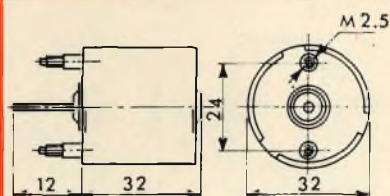


RA/1292-00

Motorino « Lenco »
 Perno: $\varnothing$ 2 mm
 Alimentazione: 6÷9 V.c.c.
 Per Irradio



RA/1310-00

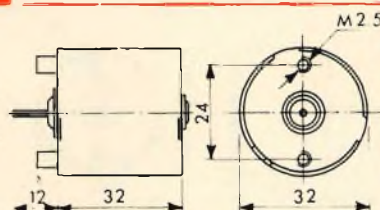


Motorino « Lenco »
 Perno: $\varnothing$ 2 mm
 Alimentazione: 6÷9 V.c.c.
 Per Wilson RC 404
 Irradio-Spill

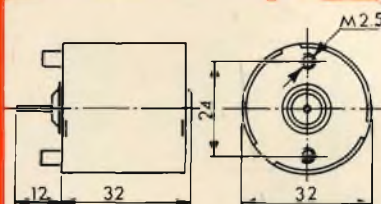


RA/1294-00

Motorino « Lenco »
 Perno: $\varnothing$ 2 mm
 Alimentazione: 6÷9 V.c.c.
 Per Selonix Corder



RA/1320-00

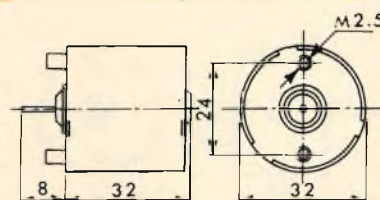


Motorino « Lenco »
 Perno: $\varnothing$ 2 mm
 Alimentazione: 6÷9 V.c.c.
 Per Fonmusik

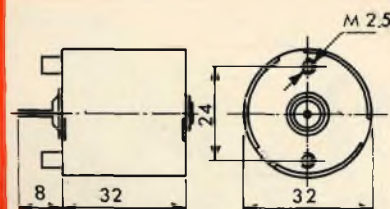


RA/1300-00

Motorino « Lenco »
 Perno: $\varnothing$ 2 mm
 Alimentazione: 6÷9 V.c.c.
 Per Fonmusik
 n. giri: 3300



RA/1322-00

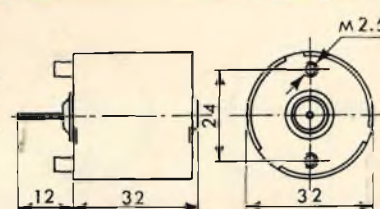


Motorino « Lenco »
 Perno: $\varnothing$ 2 mm
 Alimentazione: 6÷9 V.c.c.

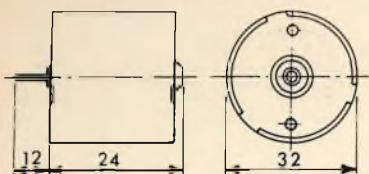


RA/1302-00

Motorino « Lenco »
 Perno: $\varnothing$ 2 mm
 Alimentazione: 8÷14 V.c.c.
 Per Pack son



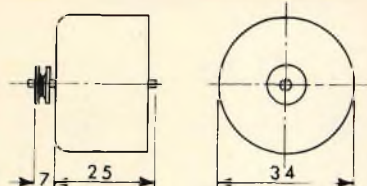
RA/1324-00



Motorino « Lenco »
 Perno: $\varnothing$ 2 mm
 Alimentazione: 6÷9 Vc.c.
 Per Lilliput



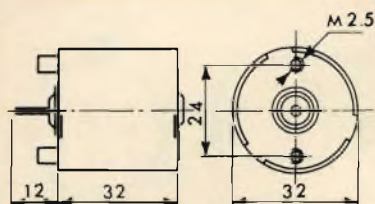
RA/1326-00



Motorino « Philips »
 Perno: $\varnothing$ 2 mm
 Alimentazione: 3,2 Vc.c.
 Per mod. E3301/T
 EL3302-EL3303



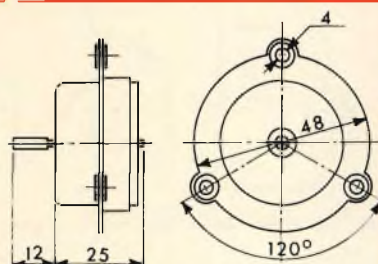
RA/1390-00



Motorino « Lenco »
 Perno: $\varnothing$ 2 mm
 Alimentazione: 6÷9 Vc.c.



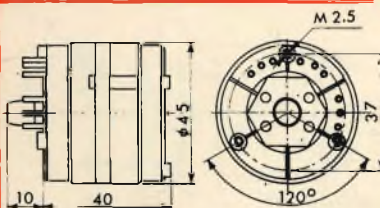
RA/1342-00



Motorino « Philips »
 Perno: $\varnothing$ 2 mm
 Alimentazione: 6 Vc.c.
 Per mod. AG 9138 -
 AG 2101



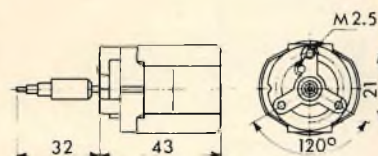
RA/1400-00



Motorino « Voxson »
 Perno: $\varnothing$ 2 mm
 Alimentazione: 12 Vc.c.
 Per mod. Sonar 103/S -
 104/SR



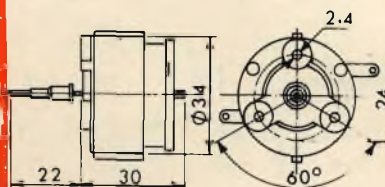
RA/1353-00



Motorino « Philips »
 Perno: $\varnothing$ 2 mm
 Alimentazione: 6 Vc.c.
 Per mod. AG 2027
 RA/0030-00



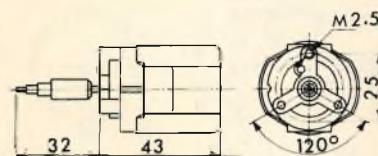
RA/1410-00



Motorino « Philips »
 Con circuito stabilizzatore
 Perno: $\varnothing$ 2 mm
 Alimentazione: 3,2 Vc.c.
 Per mod. GC010
 RA/0060-00



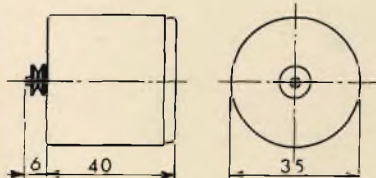
RA/1385-00



Motorino « Philips »
 Perno: $\varnothing$ 2 mm
 Alimentazione: 9 Vc.c.
 Per mod. AG 2027
 RA/0030-00



RA/1420-00



Motorino «Philips»

Perno: $\varnothing$ 2 mm

Alimentazione:

9 V.c.c.

Per mod. RR 290 -

RR 293 - RR 286 -

RR 380 - RR 392 -

RR 482 - RR 700 -

N 2400

4822 361 20063



RA/1482-00

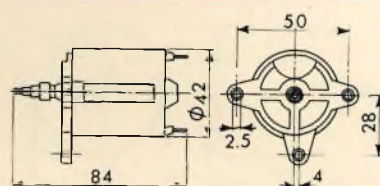
Motorino «Teppaz»

Perno: $\varnothing$ 2 mm

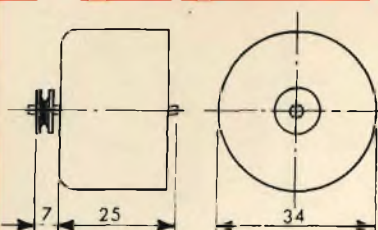
Alimentazione:

9 V.c.c.

Per mod. 102



RA/1542-00



Motorino «Philips»

Perno: $\varnothing$ 2 mm

Alimentazione:

9 V.c.c.

Per mod. N 2200

4822 361 20061



RA/1492-00

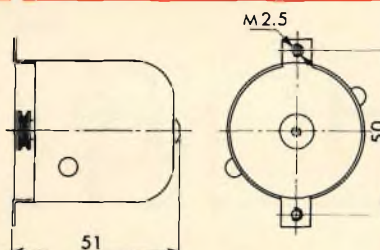
Motorino «Teppaz»

Perno: $\varnothing$ 2 mm

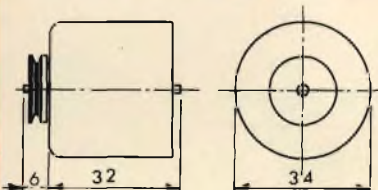
Alimentazione:

9 V.c.c.

Per mod. 502



RA/1544-00



Motorino «Philips»

Perno: $\varnothing$ 2 mm

Alimentazione:

12 V.c.c.

Per mod. RN 582 -

RN 592 - N 2601 -

N 2602 - N 2800



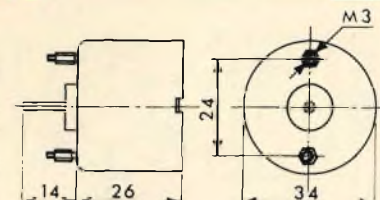
RA/1494-00

Motorino

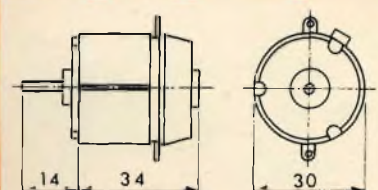
Perno: $\varnothing$ 2 mm

Alimentazione:

6÷12 V.c.c.



RA/1550-00



Motorino

Perno: $\varnothing$ 2 mm

Alimentazione:

4 V.c.c.

Per modelli e
giocattoli



RA/1520-00

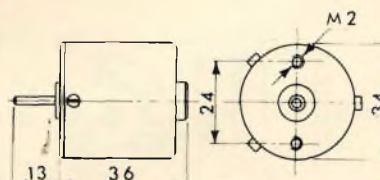
Motorino

Con circuito
stabilizzatore

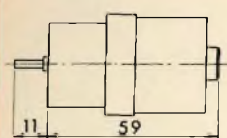
Perno: $\varnothing$ 2 mm

Alimentazione:

6÷12 V.c.c.



RA/1560-00



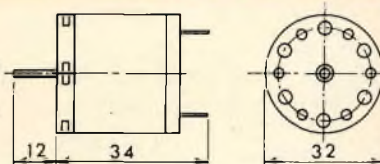
Motorino
Con circuito
stabilizzatore
Perno: $\varnothing$ 3 mm
Alimentazione:
6÷12 Vc.c.



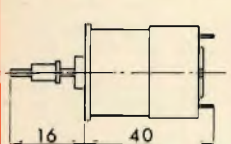
RA/1570-00

Motorino

Perno: $\varnothing$ 2 mm
Alimentazione:
9 Vc.c.
Per G.B.C. Dione



RA/1602-00



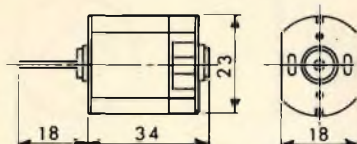
Motorino
Perno: $\varnothing$ 2,5 mm
Alimentazione:
6÷9 Vc.c.
Per Castelli S 2002 -
S 2005



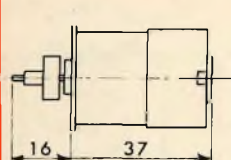
RA/1580-00

Motorino

Perno: $\varnothing$ 2 mm
Alimentazione:
1,5÷6 Vc.c.
n. giri: 2000/min./V
Potenza max
assorbita: 2 W
Per modellini
e giocattoli
675 A



RA/1620-02



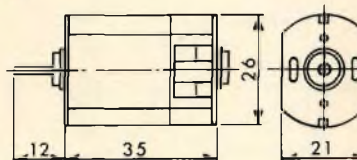
Motorino
Perno: $\varnothing$ 2,5 mm
Alimentazione:
12 Vc.c.
Per Castelli S 3000



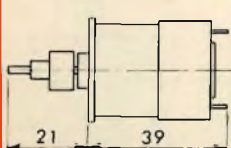
RA/1582-00

Motorino

Perno: $\varnothing$ 2 mm
Alimentazione:
1,5÷12 Vc.c.
n. giri: 1000/min./V
Potenza max
assorbita: 3 W
Per modellini
e giocattoli
680 A



RA/1622-00



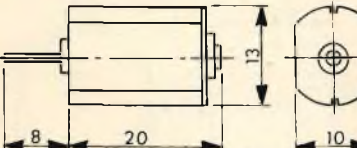
Motorino
Perno: $\varnothing$ 2,5 mm
Alimentazione:
12 Vc.c.
Per Castelli S 4000 -
S 4001



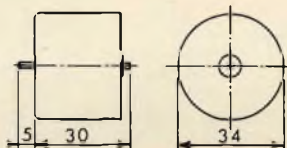
RA/1600-00

Motorino

Perno: $\varnothing$ 1,5 mm
Alimentazione:
3÷12 Vc.c.
n. giri: 6000/min./V
Potenza max
assorbita: 0,2 W
Per modellini
e giocattoli
860 A



RA/1624-00

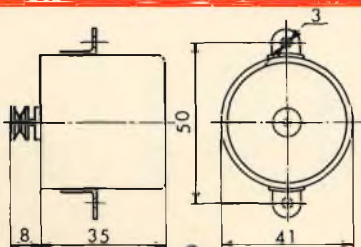


Motorino «Grundig»
Perno: $\varnothing$ 2 mm
Alimentazione: 6÷12 Vc.c.
Per mod. AC220 - C340 concert

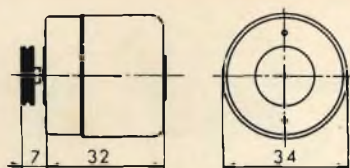


RA/1625-00

Motorino «Sanyo»
Perno: $\varnothing$ 2 mm
Alimentazione: 7,5 Vc.c.
Per mod. M 138



RA/1625-08

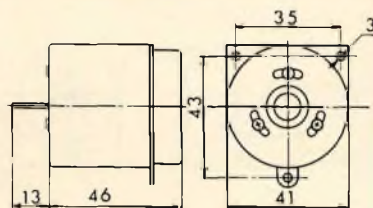


Motorino «Grundig»
Perno: $\varnothing$ 2 mm
Alimentazione: 6÷12 Vc.c.
Per mod. C 200SL Automatic C200SL

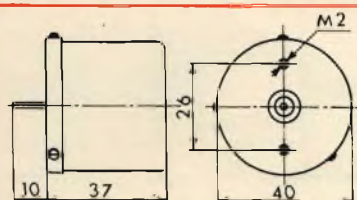


RA/1625-02

Motorino «Sanyo»
Perno: $\varnothing$ 2,5 mm
Alimentazione: 12 V
Per mod. FT 810 - 821 - 820 - 822



RA/1625-10

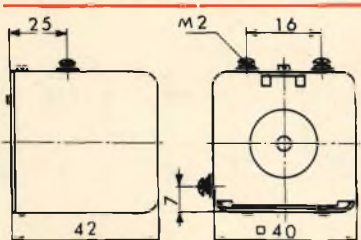


Motorino «Sanyo»
Perno: $\varnothing$ 2 mm
Alimentazione: 6 Vc.c.
Per mod. MR 410 - 420 - 412 - 411

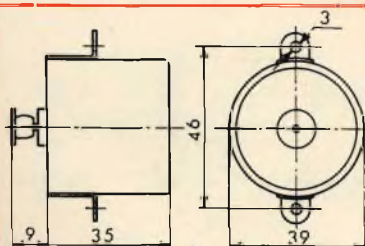


RA/1625-04

Motorino «National»
Perno: $\varnothing$ 2 mm
Alimentazione: 7,5 Vc.c.
Per mod. MO721 - RQ 30015 - RF 7270



RA/1625-12

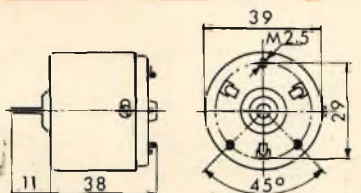


Motorino «Sanyo»
Perno: $\varnothing$ 2 mm
Alimentazione: 6 Vc.c.
Per mod. M 48/M

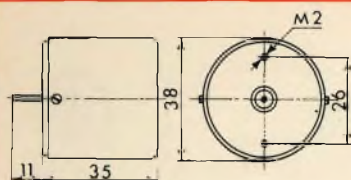


RA/1625-06

Motorino «National»
Perno: $\varnothing$ 2,5 mm
Alimentazione: 6,5-9,5 Vc.c.
Per mod. 7AP - 5G 555 - 5G 760F



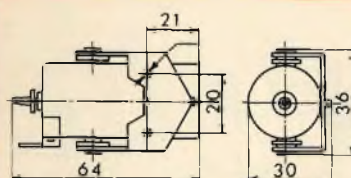
RA/1625-14



Motorino «National»
 Perno: $\varnothing$ 2 mm
 Alimentazione: 6 Vc.c.
 Per mod. QDM 0915 - RQ105 - RQ 209



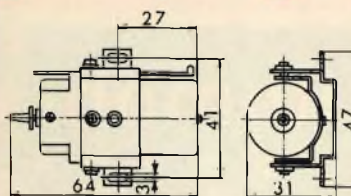
RA/1625-16



Motorino «National»
 Perno: $\varnothing$ 2 mm
 Alimentazione: 9 Vc.c.
 Per mod. RQ 102 - RQ 152



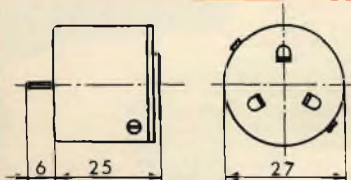
RA/1625-18



Motorino «National»
 Perno: $\varnothing$ 2 mm
 Alimentazione: 9 Vc.c.
 Per mod. RQ 150 - RQ 151



RA/1625-20

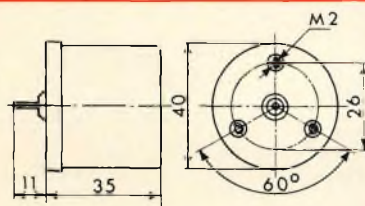


Motorino «National»
 Perno: $\varnothing$ 1,5 mm
 Alimentazione: 6 Vc.c.
 Per mod. MB5 - RQ 251



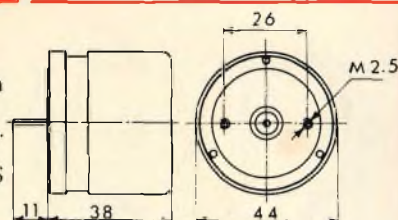
RA/1625-22

Motorino «Sony»
 Perno: $\varnothing$ 2,5 mm
 Alimentazione: 6 Vc.c.
 Per mod. TC 70 - CF 300
 E - XS/1010-66



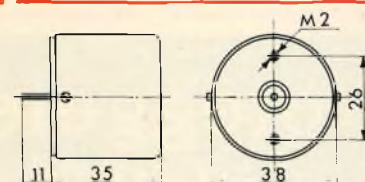
RA/1625-24

Motorino «Sony»
 Perno: $\varnothing$ 2 mm
 Alimentazione: 6 Vc.c.
 Per mod. TC80 - TC80L - 124 - 124CS
 Ex - XS/1020-66



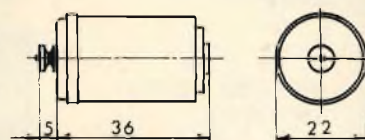
RA/1625-26

Motorino «Sony»
 Perno: $\varnothing$ 2 mm
 Alimentazione: 6 Vc.c.
 Per mod. TC 120
 Ex - XS/1030-66

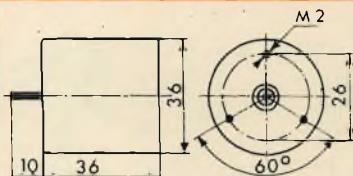


RA/1625-28

Motorino «Sony»
 Perno: $\varnothing$ 2 mm
 Alimentazione: 4,5 Vc.c.
 Per mod. TC 50
 Ex - XS/1080-66



RA/1625-30

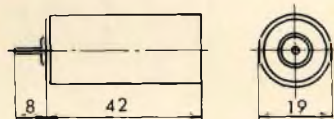


Motorino «Sony»
 Perno: Ø 2 mm
 Alimentazione: 12 Vc.c.
 Per mod. TC 20
 Ex XS/1110-66

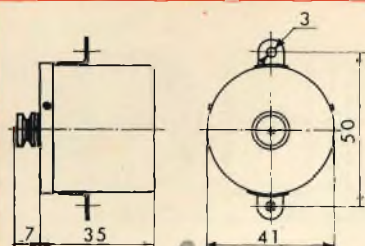


RA/1625-32

Motorino «Sony»
 Perno: Ø 2 mm
 Alimentazione: 6 Vc.c.
 Per mod. TC 40
 Ex XS/1150-66



RA/1625-36

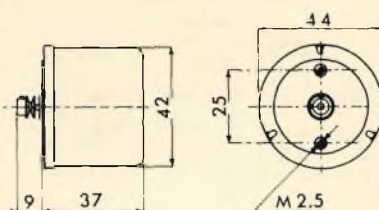


Motorino «Sony»
 Perno: Ø 2 mm
 Alimentazione: 6 Vc.c.
 Per mod. TC 12
 Ex XS/1130-66



RA/1625-34

Motorino «Hitachi»
 Perno: Ø 2 mm
 Alimentazione: 6 Vc.c.
 Per mod. TRQ 210 - 220 - 230 - 281
 TPQ 200 - KCT 1200 - TRT 270



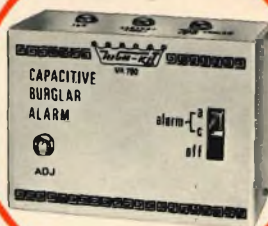
RA/1625-38

proteggete la vostra automobile con l'allarme capacitivo

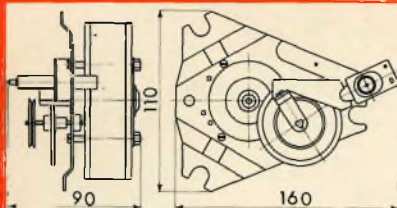


**PREZZO NETTO
 IMPOSTO**

L. 6.500



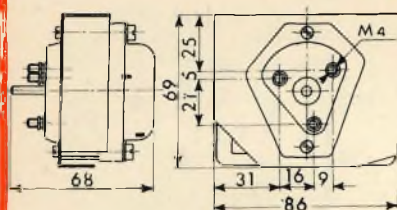
La scatola di montaggio UK 790 costituisce un allarme capacitivo di straordinaria efficacia che può essere vantaggiosamente usato anche come antifurto per autovetture. A tale scopo è sufficiente disporre l'apparecchio, opportunamente occultato, in un vano dell'autoveicolo (cruscotto, portabagagli, ecc.) e l'elemento sensibile, che può essere costituito da una piastra metallica delle dimensioni massime di 20x20 cm, sotto il sedile di guida. Con questa disposizione, grazie all'azione del rele incorporato nell'UK 790, è possibile azionare con estrema facilità un dispositivo acustico, compreso il clacson dell'automobile, o addirittura interrompere uno dei circuiti elettrici ogni qual volta una persona si introduce abusivamente all'interno della vettura. Il sicuro funzionamento e l'impossibilità di autoeccitarsi, senza essere stata predisposta per questo scopo, rendono questa scatola di montaggio unica nel suo genere e le conferiscono caratteristiche di utilità tali da renderla pressoché indispensabile su ogni autovettura.



Motorino «B&O»
Asincrono a 4 poli
Alimentazione:
220 V - 50 Hz
Per mod. Beogram 300
Beogram 1000 V -
Beogram 1000 VF



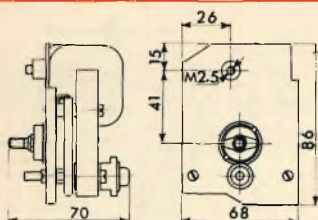
RA/1000-00



Motorino «Dual»
Sincrono 4 poli
Alimentazione:
110-220 V - 50 Hz
Per mod. 1015



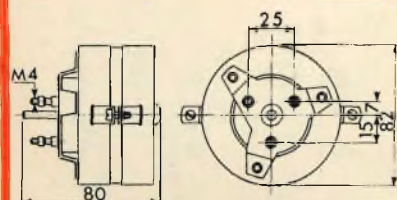
RA/1012-00



Motorino «Dual»
Asincrono a 2 poli
Alimentazione:
110-150-220 V - 50 Hz
Per mod. 1010 -
1010A - 1010S



RA/1020-00

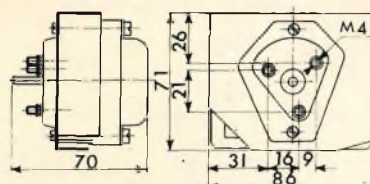


Motorino «Dual»
Asincrono a 4 poli
Alimentazione:
110-220 V - 50 Hz
Per mod. 1019 - 1009



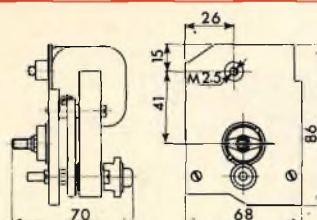
RA/1040-00

Motorino «Dual»
Alimentazione:
110-125-220 V - 50 Hz
Per mod. 1209 -
218384



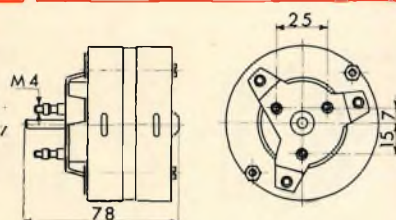
RA/1042-00

Motorino «Dual»
Asincrono 2 poli
Alimentazione:
110-220 V - 50 Hz
Per mod. 1210 -
218575



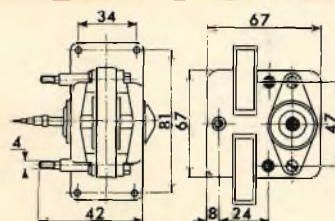
RA/1044-00

Motorino «Dual»
Alimentazione:
110-125-220-240 V - 50 Hz
Per mod. 1219 -
218326

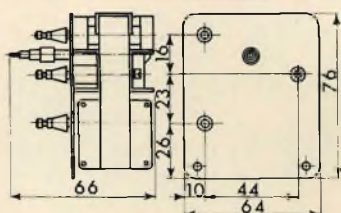


RA/1046-00

Motorino «Elac»
Sincrono a 2 poli
Alimentazione:
110-220 V - 50 Hz
Per mod. 160 - 161 -
191 - Bingo - 161
De Luxe
Mow 9



RA/1070-00

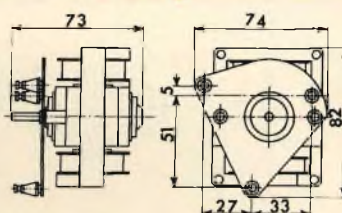


Motorino «Garrard»
Sincrono a 2 poli
Alimentazione:
200-250 V - 50 Hz
Per mod. 3000

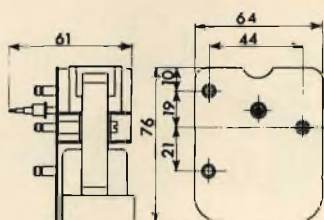


RA/1110-00

Motorino «Garrard»
Sincrono a 2 poli
Alimentazione:
220 V - 50 Hz
Per mod. AT60 -
60 MK II - 25 MK II
SP 25



RA/1150-00

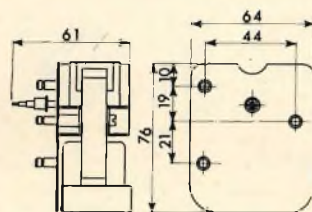


Motorino «Garrard»
Sincrono a 2 poli
Alimentazione:
200-250 V - 50 Hz
Per mod. 1000 - 2000

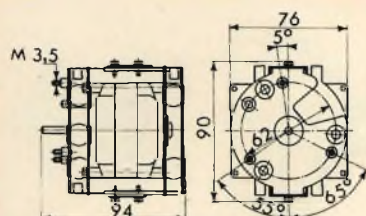


RA/1120-00

Motorino «Garrard»
Sincrono a 2 poli
Alimentazione:
200-250 V - 50 Hz
Per mod. 50-50 MK II



RA/1160-00

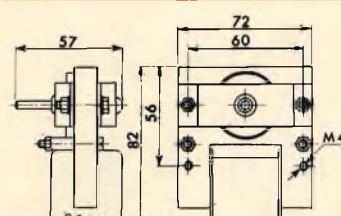


Motorino «Garrard»
Sincrono a 4 poli
Alimentazione:
200-250 V - 50 Hz
Per mod. LAB 80 -
LAB 80 MK II

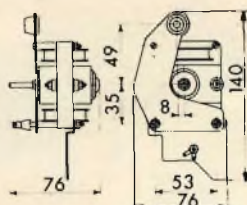


RA/1130-00

Motorino «G.B.C.»
Sincrono a 2 poli
Alimentazione:
110÷220 V - 50 Hz
per mod.
RA/0050-00
RA/0090-00



RA/1180-00

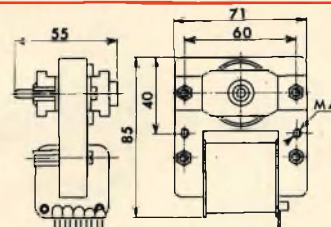


Motorino «Garrard»
Sincrono a 4 poli
Alimentazione:
200-250 V - 50 Hz
Per mod. A/70

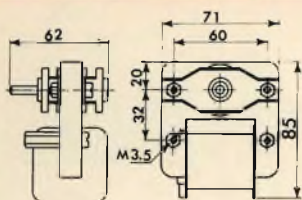


RA/1140-00

Motorino «Lesà»
Sincrono a 2 poli
Alimentazione:
110÷220 V - 50 Hz
Per mod. MT4/RD



RA/1210-00



Motorino «Lesà»

Sincrono a 2 poli

Alimentazione:

110÷220 V - 50 Hz

Per mod. SM 1/ZE2

RA/1220-00

Motorino «Lesà»

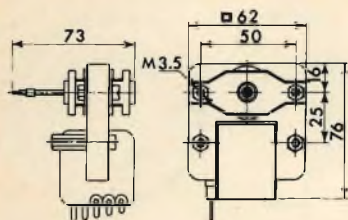
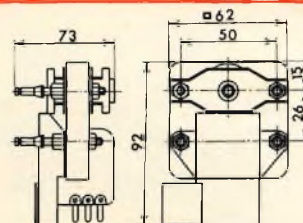
Sincrono a 2 poli

Alimentazione:

160 V - 50 Hz

Per mod. GE1/NF

RA/1252-00



Motorino «Lesà»

Sincrono a 2 poli

Alimentazione:

110÷220 V - 50 Hz

Per mod. GT1/ZE4 - GE1/NF

RA/1230-00

Motorino «Lesà»

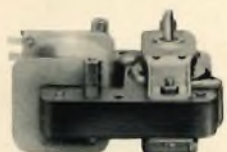
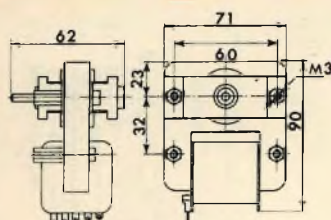
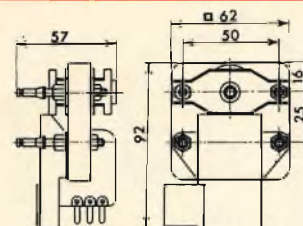
Sincrono a 2 poli

Alimentazione:

110÷220 V - 50 Hz

Per mod. GA/LF5

RA/1254-00



Motorino «Lesà»

Sincrono a 2 poli

Alimentazione:

110÷220 V - 50 Hz

Per mod. CD1/PW

RA/1240-00

Motorino «Lesà»

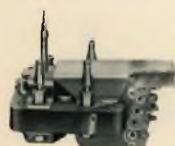
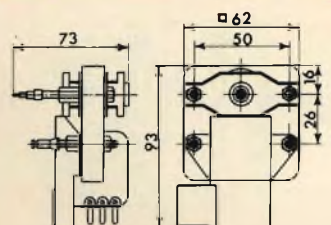
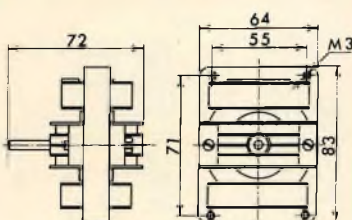
Sincrono a 4 poli

Alimentazione:

110÷220 V - 50 Hz

Per mod. CD2/TEZ

RA/1260-00



Motorino «Lesà»

Sincrono a 2 poli

Alimentazione:

110÷220 V - 50 Hz

Per mod. GE5/VW - CN1/GW

RA/1250-00

Motorino «Lesà»

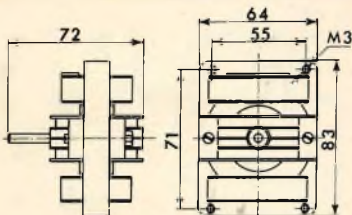
Sincrono a 4 poli

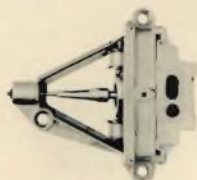
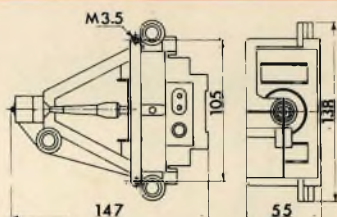
Alimentazione:

220 V - 50 Hz

Per mod. CD3/31

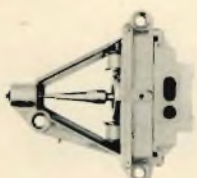
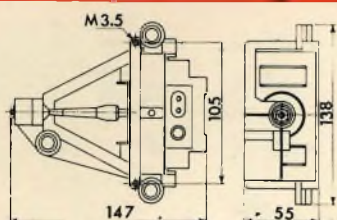
RA/1270-00





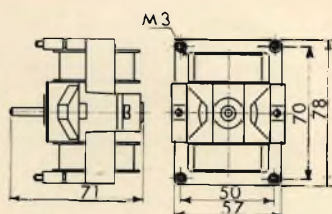
Motorino «Lenco»
Asincrono a 4 poli
Alimentazione:
200-250 V - 50 Hz
Per mod. G 99

RA/1330-00



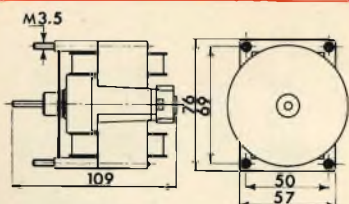
Motorino «Lenco»
Asincrono a 4 poli
Alimentazione:
110-140-220 V - 50 Hz
Per mod. L70 - L77

RA/1340-00



Motorino «Perpetuum»
Sincrono a 2 poli
Alimentazione:
220 V - 50 Hz
Per mod. PE 35 -
PE 36 - PE 66

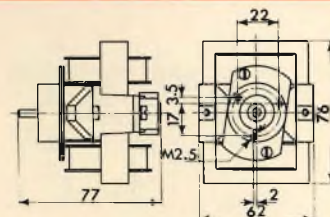
RA/1360-00



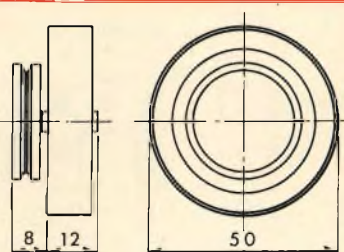
Motorino «Perpetuum»
Sincrono a 4 poli
Alimentazione:
110-220 V - 50 Hz
Per mod. PE 34 Hi-Fi
PE 33 Studio

RA/1370-00

Motorino «Perpetuum»
Sincrono a 4 poli
Alimentazione:
220 V - 50 Hz
Per mod. PE 72

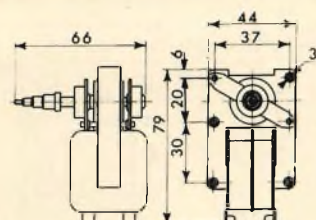


RA/1380-00



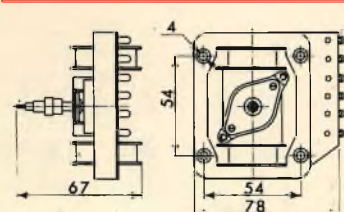
Motorino «Philips»
Sincrono a 2 poli
Alimentazione:
6,3 V - 50 Hz
Per mod. AG 2031/00

RA/1430-00



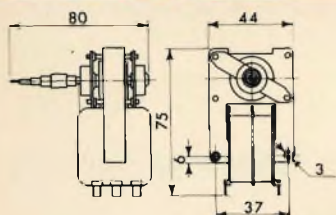
Motorino «Philips»
Sincrono a 2 poli
Alimentazione:
110-220 V - 50 Hz
Per mod. AG 2057

RA/1440-00



Motorino «Philips»
Sincrono a 2 poli
Alimentazione:
220 V - 50 Hz
Per mod. AG 1016

RA/1450-00



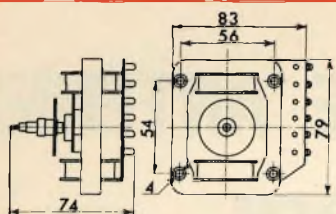
Motorino «Philips»

Sincrono a 2 poli
Alimentazione:

110-220 V - 50 Hz
Per mod. AG 1025 -
GC 035 - GC 036 -
GC 040 - GC 045 -
GC 046 - GC 043



RA/1460-00



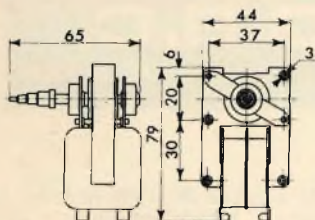
Motorino «Philips»

Sincrono a 2 poli
Alimentazione:

110-220 V - 50 Hz
Per mod. AG 2230



RA/1470-00



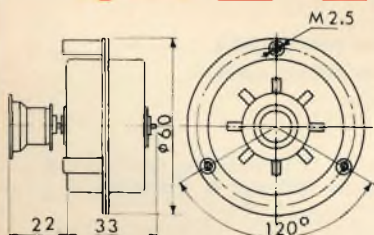
Motorino «Philips»

Sincrono a 2 poli
Alimentazione:

110-220 V - 50 Hz
Per mod. GC 032 -
GC 028



RA/1490-00



Motorino «Thorens»

Sincrono a 4 poli
Alimentazione:

220 V - 50 Hz
Per mod. TD150 AB

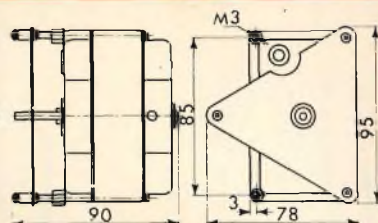


RA/1500-00

Motorino «Thorens»

Sincrono a 4 poli
Alimentazione:

110-220 V - 50 Hz
Per mod. TD 224 -
TD 124/11 -
TD 124/11 - T 14

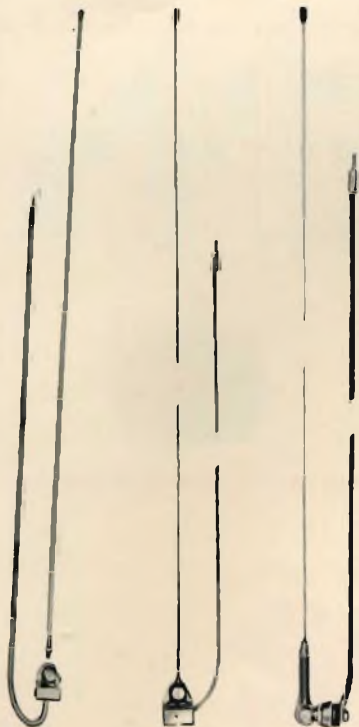


RA/1510-00

The sound balls?



sono le nuove AUDIOSFERE[®]
presentate dalla **G.B.C.**



KK/0704-00 KK/0705-00 KK/0707-00

Antenna a stilo in fibra di vetro

Fissaggio a grondaia ● Inclinazione variabile a frizione ● Lunghezza del cavo 1800 mm ● Lunghezza totale 940 mm ●

KK/0704-00

Antenna a stilo in acciaio

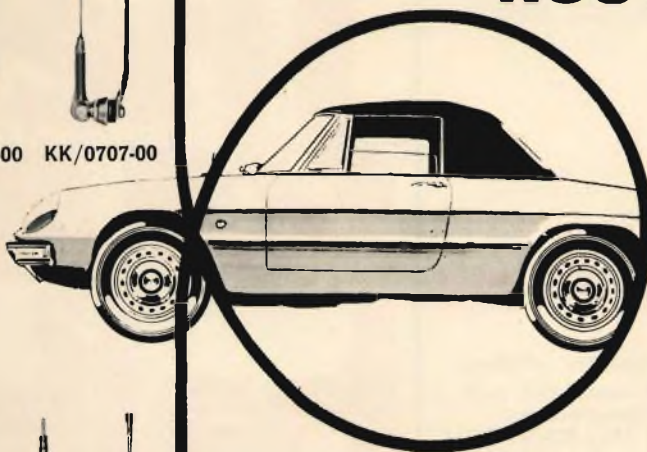
Fissaggio a grondaia ● Inclinazione variabile a frizione ● Lunghezza del cavo 1430 mm ● Lunghezza totale 785 mm ●

KK/0705-00

Antenna a stilo in acciaio

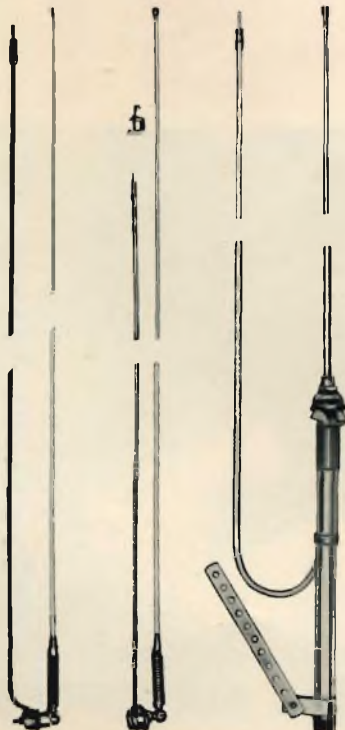
Fissaggio alla carrozzeria ● Inclinazione variabile a snodo ● Lunghezza del cavo 1450 mm ● Lunghezza totale 825 mm ●

KK/0707-00



NUOVE ANTENNE PER AUTORADIO

G.B.C.
italiana



KK/0727-00 KK/0729-00 KK/0757-00/03

Antenna a stilo in fibra di vetro

Fissaggio alla carrozzeria ● Inclinazione variabile a snodo ● Lunghezza del cavo 1290 mm ● Lunghezza totale 1960 mm ● Completa di chiave per snodo e gancio per stilo ● Disponibile in quattro colori ●

KK/0727-00 in colore bianco

KK/0727-02 in colore blu

KK/0727-01 in colore rosso

KK/0727-03 in colore giallo

Antenna a stilo in fibra di vetro

Fissaggio alla carrozzeria ● Inclinazione variabile a snodo ● Lunghezza del cavo 1100 mm ● Lunghezza totale 2000 mm ● Completa di chiave per snodo e gancio per stilo ● Disponibile in quattro colori ●

KK/0729-00 in colore bianco

KK/0729-02 in colore giallo

KK/0729-01 in colore rosso

KK/0729-03 in colore verde

Antenna telescopica ad incasso

Fissaggio alla carrozzeria ● A quattro sezioni ● Lunghezza del cavo 1120 mm ● Lunghezza totale 1110 mm ● Parte da incassare 320 mm ● Completa di chiave per estrazione stilo ●

KK/0757-00

Antenna telescopica ad incasso

Fissaggio alla carrozzeria ● A cinque sezioni ● Lunghezza del cavo 1110 mm ● Lunghezza totale 1550 mm ● Parte da incassare 355 mm ● Completa di chiave per estrazione stilo ●

KK/0757-03



Chiediamo scusa, ma non possiamo rispettare la puntualità nel pubblicare l'esito del concorso. Avevamo stabilito il mese di luglio 1971 invece la pubblicazione avverrà in agosto o settembre.

Ci preme tuttavia far sapere che non abbiamo alcuna colpa, nemmeno indiretta. Una volta c'era un proverbio che diceva «l'uomo propone e Dio dispone». Per il nostro caso, la spiegazione è abbastanza semplice. Basti pensare che in questi ultimi mesi i servizi postali hanno funzionato a larghi intervalli. Le vostre cartoline, coi giudizi sui lavori pubblicati, sono rimaste a lungo per la strada e, mentre scriviamo, molte di esse spedite chissà quando si trovano ancora in viaggio.

Manca quindi la sicurezza da parte nostra che tutte le cartoline spediteci siano giunte, e ciò non consente di procedere all'esito finale. Ci spiace. Speriamo di condurre in porto il nostro compito il mese prossimo.



cosa manca a un complesso B.&O.?

Osservando la foto riprodotta in questa pagina sareste certamente tentati di rispondere che a un B.&O. non manca proprio nulla: ma... pensateci un momento. Vi sembra forse che al mondo esista qualcosa paragonabile a questo che non si chiami B.&O.? E' impossibile! quindi, come vedete, ad un B.&O. manca un complesso di paragone perché nessuno riesce a costruire con la tecnica e l'estetica che contraddistinguono la produzione B.&O. Ma non crucciatevi per questo; anche Voi potrete avere un complesso senza paragone: Vi basta acquistare un B.&O.

COMBINAZIONE B.&O. n. 4 Impianto stereo HI-FI composto da:

1 Amplificatore stereo «Beomaster 3000»

1 Giradischi stereo «Beogram 1800»

2 Diffusori acustici «Beovox 3000»

prezzo
eccezionale
per la combinazione
completa

Beovox 3000 ▶

Beogram 1800 ▼

Beomaster 3000 ▼





*a prezzo
+ conveniente*



AMPLIFICATORE D'ANTENNA A LARGA BANDA

A DUE TRANSISTORI

LB2

RISOLVE TUTTI I VOSTRI PROBLEMI

Dimensioni $\varnothing$ 80 x 60 mm.

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

Amplificatore a larga banda
Guadagno
Fattore di rumore
Segnale massimo d'entrata
Tensione massima d'uscita
Impedenza entrata-uscita
Banda passante

(40 ÷ 860 MHz)
15 ÷ 20 dB
6 ÷ 9 kto
12 mV
110 mV
75 Ω
40 ÷ 860 MHz

AMPLIFICA TUTTI I CANALI VHF UHF



ALIMENTATORE STABILIZZATO

A2L

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

Alimentatore stabilizzato, atto ad alimentare uno o due amplificatori LB2 in serie.

220 V c.a.

24 V c.c. stabilizzati (— a massa)

Impedenza entrata-uscita 75 Ω .

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



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

Parlate le vostre lettere

Una lunga lettera d'affari può essere fredda e noiosa sia per chi scrive che per chi è costretto a leggerla.

Perché la prossima volta non «parlate» la vostra lettera con un SONY TC-80? E' un modo di comunicare più caldo e diretto, ed in una cassetta da un'ora potete incidere l'equivalente di dodici pagine dattiloscritte.

Nel TC-80 il microfono è incorporato, ed è un microfono di alta qualità: è il famoso Electret Condenser Microphone.

E' bello, compatto e facile da usare. Funziona sia con la corrente alternata che con la corrente continua.

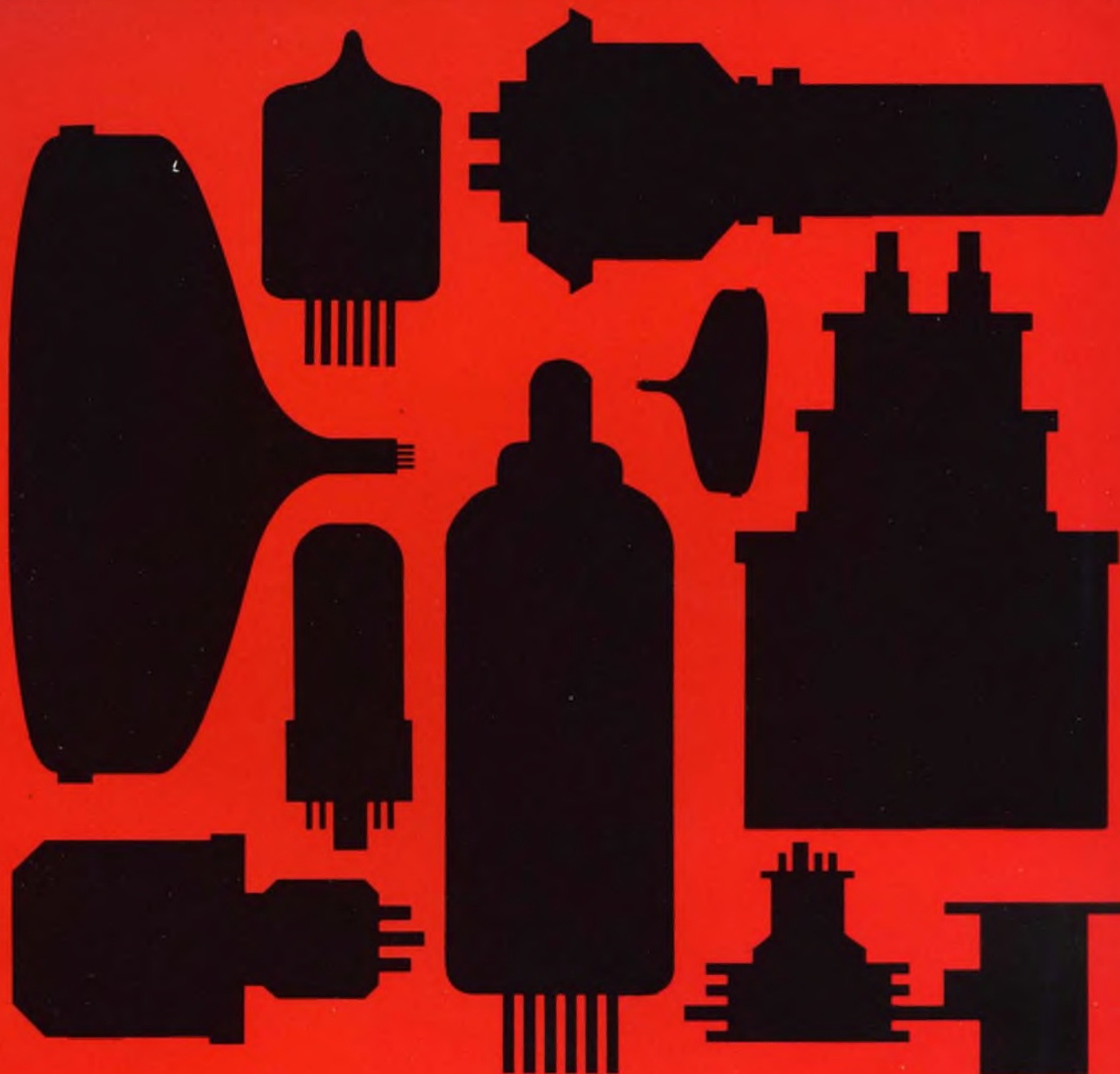
Il dispositivo d'allarme di fine-nastro vi avverte quando è ora di capovolgere la cassetta o quando dovete riavvolgere il vostro messaggio. Il sistema SONY-O-MATIC regola automaticamente il volume di registrazione al livello ideale. Il TC-80 è fatto per accogliere ogni tipo di cassetta di formato standard. Date un tocco di originalità alla vostra corrispondenza, venite alla SONY.

SONY®



Mod. TC-80 Prezzo netto imposto L. 64.300

ACQUISTATE PRODOTTI SONY SOLAMENTE CON GARANZIA ITALIANA



qualità sicura



Cinescopi per televisione. Valvole riceventi
 Linee di ritardo per televisione a colori
 Componenti avvolti per televisione in bianco e nero e a colori
 Condensatori elettrolitici in alluminio
 Quarzi per basse e alte frequenze
 Unità di deflessione per Vidicon
 Microcircuiti ibridi a film spesso
 Tubi a catodo cavo. Interruttori sotto vuoto
 Valvole trasmettenti ed industriali

FIVRE Azienda della F.I. MAGNETI MARELLI
 27100 PAVIA - Via Fabio Filzi 1 - tel. 31144/5 - 26791
 Telegrammi: CATODO - PAVIA

DISPONIBILITÀ DELLE ELEGANTI CONFEZIONI "ELETTRONICA 71"

DISPONIBILITÀ DELLE ELEGANTI CONFEZIONI "ELETTRONICA 71"



EMISSIONE UFFICIALE DI MONETE D'ORO E D'ARGENTO



FORMATI E VALORI DELLE CONIAZIONI SPECIALI

ORO

TELECAMERA	:	g	13	Ø	mm	25	L.	25.000
REGISTRATORE	:	g	13	Ø	mm	25	L.	25.000
CIRCUITO	:	g	13	Ø	mm	25	L.	25.000
TELEVISORE	:	g	13	Ø	mm	25	L.	25.000
COMPONENTI	:	g	13	Ø	mm	25	L.	25.000

REGISTRATORE : g 13  mm 25 L. 25.000

CIRCUITO : q 13 mm 25 L. 25.000

TELEVISORE : q 13 $\varnothing$ mm 25 L. 25.000

COMPONENTI : g 13 Ø mm 25 L. 25.000

ARGENTO

q 13 $\varnothing$ mm 25 L. 2.500

g 13 $\varnothing$ mm 25 L. 2.500

g 13 $\varnothing$ mm 25 L. 2.500

g 13 $\varnothing$ mm 25 L. 2.500

g 13 $\varnothing$ mm 25 L. 2.500