

# Sperimentare

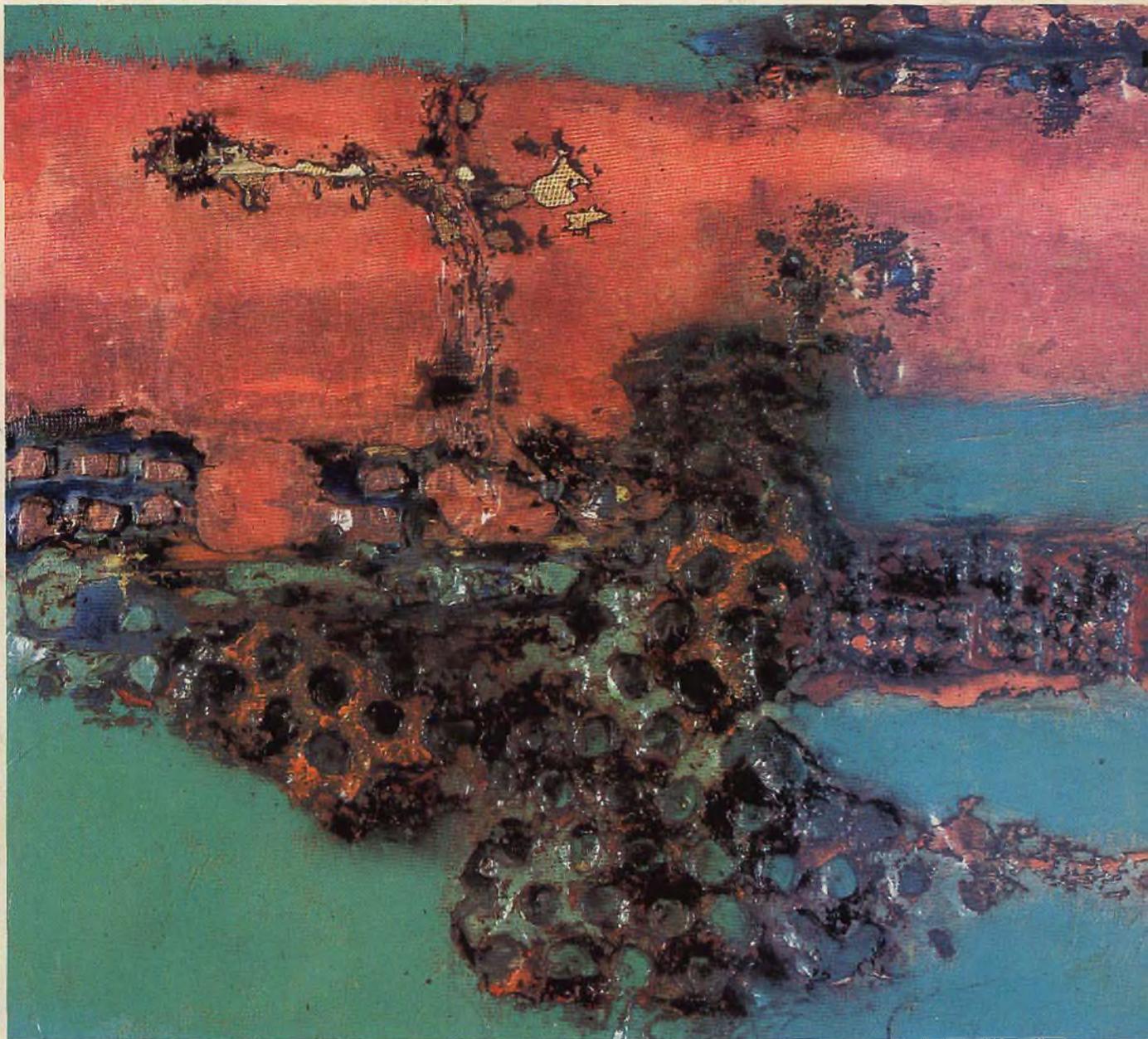
## SELEZIONE RADIO - TV

di tecnica

8

LIRE  
600

RIVISTA MENSILE DI ELETTRONICA ED ALTRE SCIENZE APPLICATE - AGOSTO 1972



Spedizione in Abb. Postale - Gruppo III/70

ARGENTINA . . . Pesos 9  
AUSTRALIA . . . \$ Au. 2  
AUSTRIA . . . Sc. 32,50  
BELGIO . . . Fr. Bg. 61  
BRASILE . . . Crs. 10,50  
CANADA . . . \$ Can. 2,50  
CILE . . . Esc. 25

DANIMARCA . Kr. D. 9,50  
EGITTO . . . Leg. 2  
ETIOPIA . . . \$ Et. 4,50  
FRANCIA . . . Fr. Fr. 7  
GERMANIA . . D.M. 6  
GIAPPONE . . Yen 650  
GRECIA . . . D.Z. 41

INGHILTERRA . Lgs. 0,60  
ISRAELE . . . L.I. 4,90  
ITALIA . . . Lit. 600  
JUGOSLAVIA . Din. 22  
LIBANO . . . L. Lib. 4,20  
LIBIA . . . Pts. 45  
LUSSEMBURGO . Fr. Bg. 61

MALTA . . . Lgs. M. 0,60  
NORVEGIA . . Kr. N. 9  
OLANDA . . . Fr. Ol. 4,50  
PERU' . . . Sol. 70  
POLONIA . . . Zloty 5,10  
PORTOGALLO . Esc. 36  
SPAGNA . . . Pts. 90

SUD AFRICA . . R. 1,50  
SVEZIA . . . Kr. S. 6,50  
SVIZZERA . . . Fr. sv. 5,50  
TURCHIA . . . L.T. 20  
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 680 E montano

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

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

- VOLTS C.C.:** 7 portate: con sensibilità di 20.000 Ohms per Volt: 100 mV. - 2 V. - 10 V. - 50 V. - 200 V. - 500 V. e 1000 V. C.C.
- VOLTS C.A.:** 6 portate: con sensibilità di 4.000 Ohms per Volt: 2 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 Volte C.A.
- AMP. C.C.:** 6 portate: 50  $\mu$ A - 500  $\mu$ A - 5 mA - 50 mA - 500 mA e 5 A. C.C.
- AMP. C.A.:** 5 portate: 250  $\mu$ A - 2,5 mA - 25 mA - 250 mA e 2,5 Amp. C.A.
- OHMS:** 8 portate:  $\Omega$ : 10 -  $\Omega \times 10$  -  $\Omega \times 100$  -  $\Omega \times 1000$  -  $\Omega \times 10000$  (per letture da 1 decimo di Ohm fino a 100 Megohms)
- Rivelatore di REATTANZA:** 1 portate: da 0 a 10 Megohms.
- CAPACITA':** 4 portate: da 0 a 5000 a 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 "Amperclamo"** 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 indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche mille volte superiori alla portata scelta! Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Scatola base in nuovo materiale plastico infrangibile. Circuito elettrico con speciale dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura. **IL TESTER SENZA COMMUTATORI** e quindi eliminazione di questi 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



STRUMENTI DI ALTA PRECISIONE PER TUTTE LE MISURE ELETTRICHE



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

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



# 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!



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

## 10 CAMPI DI MISURA E 80 PORTATE !!!

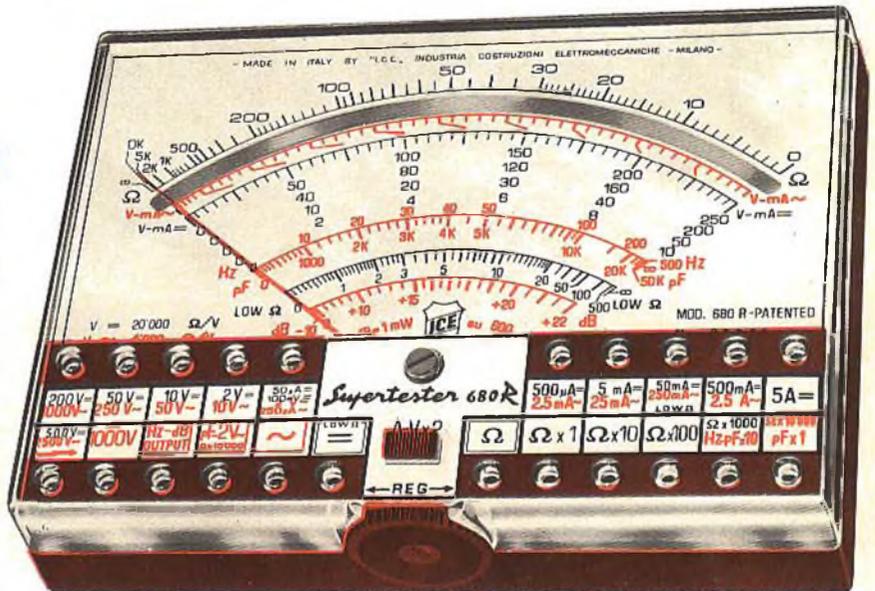
- VOLTS C.A.:** 11 portate: da 2 V a 2500 V massimi
- VOLTS C.C.:** 13 portate: da 100 mV a 2000 V
- AMP. C.C.:** 12 portate: da 50  $\mu$ A a 10 Amp.
- AMP. C.A.:** 10 portate: da 200  $\mu$ A a 5 Amp
- OHMS:** 6 portate: da 1 decimo di ohm a 100 Megohms.
- REATTANZA:** 1 portata: da 0 a 10 Megohms.
- CAPACITÀ:** 6 portate: da 0 a 500 pF - da 0 a 0,5  $\mu$ F e da 0 a 50.000 pF 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 ohmetroico. Il marchio "I.C.E." è 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 resinopile speciale resistente a qualsiasi strappo o lacerazione. Dello 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.



## 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: I<sub>cb0</sub> (I<sub>co</sub>) - I<sub>eb0</sub> (I<sub>eo</sub>) - I<sub>ceo</sub> - I<sub>ces</sub> - I<sub>cer</sub> - V<sub>ce sat</sub> - V<sub>be</sub>

hFE (B) per i TRANSISTORS e V<sub>f</sub> - I<sub>r</sub> per i diodi. Minimo peso: 250 gr. Minimo ingombro: 128 x 85 x 30 mm completo di istruzione - pila - puntali e manuale di istruzione.



### VOLTMETRO ELETTRONICO

con transistor 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 200 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

# TECNICA ELETTRONICA SYSTEM

**NUOVO**

## ANALIZZATORE UNIVERSALE

**Mod. SK-60**

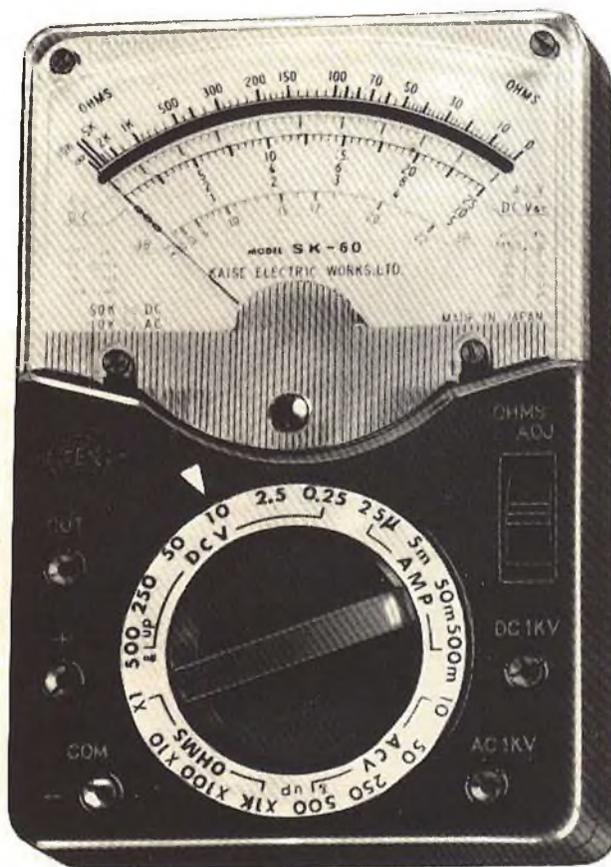
**50.000 ohm / V**

più robusto  
più sensibile  
più piccolo  
più economico

GARANZIA 12 MESI

° Campi di misura totali:

$V_{dc}$	25 mV	÷	1000	V
$V_{ac}$	1 V	÷	1000	V
$V_{\omega}$	1 V	÷	500	V
$I_{bc}$	25 $\mu$ A	÷	0,5	A
R	2 $\Omega$	÷	10	M $\Omega$
dB	-10	÷	+62	dB



- microamperometro con scala a specchio
- efficiente sistema di protezione
- cambio portate tramite commutatore professionale
- dimensioni 8,5 x 13 x 3,5 cm

raccomandabile per l'industria, per il servizio assistenza e per l'insegnamento didattico



20121 **MILANO** VIA MOSCOVA, 40/7 - TEL. 667.326 - 650 884  
00182 **ROMA** VIA SALUZZO, 49 - TELEFONO 727.663

## SOMMARIO

<b>in copertina:</b>		elettronica ed arte (opera di Paolo Barrile)
<b>realizzazioni sperimentali</b>	<b>1201</b>	alimentatore stabilizzato regolabile da 0:35V - 2:3A
	<b>1205</b>	regolatore statico dell'intensità luminosa
	<b>1208</b>	generatore di segnali per i 10,7 MHz
	<b>1211</b>	Indicatore sonoro di direzione per autoveicoli
<b>radioamatori</b>	<b>1213</b>	la commutazione della radiofrequenza
	<b>1218</b>	perchè divenire radioamatori
	<b>1227</b>	oscillatori a resistenza e capacità - II parte
	<b>1235</b>	il modulog: strumenti elettronici per la nautica
	<b>1238</b>	ritardatore per antifurto
	<b>1243</b>	applicazioni del C.I. lineari
<b>scatole di montaggio</b>	<b>1245</b>	prova quarzi
	<b>1247</b>	tester universale
<b>QTC</b>	<b>1253</b>	
<b>circuiti per hobbisti</b>	<b>1255</b>	tre circuiti per radioamatori
<b>equivalenze dei semiconduttori</b>	<b>1260</b>	
<b>radiotecnica</b>	<b>1263</b>	le micro onde - V parte
	<b>1267</b>	i filtri monolitici a cristallo negli impianti per telecomunicazioni
<b>l'angolo del CB</b>	<b>1275</b>	antenne e linee d'alimentazione
	<b>1279</b>	sommerkamp FT-277 - IV parte
<b>sony bulletin</b>	<b>1283</b>	registratore stereo HI-FI TC - 651
<b>rassegna delle riviste estere</b>	<b>1287</b>	
<b>i lettori ci scrivono</b>	<b>1297</b>	
	<b>1301</b>	estratto del catalogo GBC lettera DP
<b>prontuario delle valvole elettroniche</b>	<b>1305</b>	

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:

AEROPICCOLA	1295	CASSINELLI	1318	HELLESENS	1316	PRESTEL	1199	SIT SIEMENS	1317
AMTRON	1194-1200-1259-1310	CHEMTRONICS	1314	ICE	1290-1291	R.C.F.	1313	SONY	1196-1308
BRITISH	1273	FACON	1315	KRUNDAAL	1309	SCUOLA RADIO ELETTRA		TENKO	1207-1274
B. & O.	1296	FIVRE	1319	PEERLESS	1198		1197	TES	1192
BUSICON	1242	GARRARD	1195	PHILIPS	1307	SICTE	1210	UNAOHM	1311
		G.B.C.	1252-1278-1312	PIEZO	1234	SIEMENS ELETTRA	1320	WIMA	1204

# scatole di montaggio per hobbisti e radioamatori

**Sperimentare**  
**SELEZIONE**  
**RADIO - TV** di **tecnica**

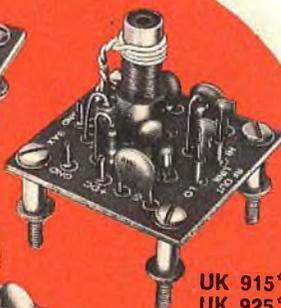
€ Prezzo netto imposto L. 3.900



UK 900°  
UK 905°



UK 910°  
UK 920°



UK 915°  
UK 925°



UK 935°



UK 930°

**ALCUNE  
POSSIBILI  
REALIZZAZIONI**

**Oscillatore quarzato campione da 20 a 60 MHz.**

Impiegare l'UK 900 in fondamentale.

**Oscillatore quarzato campione da 3 a 20 MHz.**

Impiegare l'UK 905.

**Oscillatore quarzato campione da 60 a 120 MHz.**

Impiegare l'UK 900 in 2° armonica.

**Oscillatore quarzato campione da 120 a 180 MHz.**

Impiegare l'UK 900 in 3° armonica.

**Convertitore di frequenza per i 27 MHz.**

Impiegare un ricevitore a 10 MHz, l'UK 905 con quarzo a 17 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 915.

**Convertitore di frequenza per i 144 MHz.**

Con un ricevitore a 27 MHz, impiegare l'UK 900 con quarzo a 58,5 MHz e l'UK 910 predisposto per il funzionamento da 120 a 145 MHz.

Se i segnali sono deboli impiegare come amplificatore d'antenna l'UK 915.

**Amplificatore di potenza da 3 a 30 MHz.**

Impiegare l'UK 930.

**Amplificatore a larga banda da 20 Hz a 150 MHz.**

Impiegare l'UK 935.

UK	DESCRIZIONE
900	Oscillatore 20 ÷ 60 MHz
905	Oscillatore 3 ÷ 20 MHz
910	Miscelatore RF 12 ÷ 170 MHz
920	Miscelatore RF 2,3 ÷ 27 MHz

UK	DESCRIZIONE
925	Amplificatore 2,3 ÷ 27 MHz
915	Amplificatore 12 ÷ 170 MHz
930	Amplificatore 3 ÷ 30 MHz
935	Amplificatore L.B. 20 Hz ÷ 150 MHz

Editore: J.C.E.

Direttore responsabile  
RUBEN CASTELFRANCHI

Direttore tecnico  
PIERO SOATI

Capo redattore  
GIAMPIETRO ZANGA

Redattori  
MARCELLO LONGHINI  
ROBERTO SANTINI

Impaginatori  
GIANNI DE TOMASI  
IVANA MENEGARDI

Collaboratori  
Lucio Bianchi - Ludovico Cascianini  
Italo Mason - A. Basso Ricci  
Enrico Lercari - Serafini Domenico  
Sergio d'Arminio Monforte  
Gianni Brazzoli  
Mauro Ceri - Arturo Recla

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  
V. Serpieri, 11/5 - 00197 Roma

Spediz. in abbon. post. gruppo III/70

Prezzo della rivista L. 600

Numero arretrato L. 1.200

Abbonamento annuo L. 5.500

Per l'Estero L. 8.000

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. 500, anche in francobolli,  
e indicare insieme al nuovo  
anche il vecchio indirizzo.

SP 25 Mark III

401

AP 76

Zero 100S

se vuoi  
musica "vera"  
*Garrard*

**Zero 100S**

nuovissimo giradischi «transcription» a due velocità: braccio a lettura tangenziale e stroboscopio.

**SP 25 Mark III**

offre all'appassionato tutte le caratteristiche di un giradischi HI-FI ad un prezzo moderato.

**401**

Il giradischi professionale per l'appassionato che vuole montare il suo braccio preferito; usato in sale di registrazione e stazioni di radiodiffusione.

**AP 76**

qualità «transcription» di grande precisione e tutti gli accorgimenti più avanzati.

Per informazioni dettagliate richiedete il nuovo catalogo Garrard.



**SIPREL** società italiana prodotti elettronici - 20121 milano - via s. simpliciano, 2 - tel.: (02) 86.10.96/97



## VERSATILE - COMPACT DIGITAL CLOCK FM/AM RADIO WAKE UP OR GO TO SLEEP WITH MUSIC

### 8FC-100E:

Ecco una nuova stupenda radio sveglia digitale SONY per incontrare l'attività del giorno o abbandonarsi al riposo della notte con la musica.

- Perfetta combinazione di un sensibilissimo radio-ricevitore AM/FM e di una sveglia digitale.
- Regolazione automatica del volume per un dolce risveglio.
- Linea moderna ed elegante disponibile nei colori bianco, giallo e grigio.
- Scala con illuminazione verde riposante, che consente una facile regolazione della sintonia durante la notte.
- Pratici comandi collocati nella parte superiore dell'apparecchio.
- Accensione automatica costante (tutti i giorni) all'ora fissata con la regolazione.
- Gamme di ricezione: FM 87,5 ÷ 108 MHz  
AM 530 ÷ 1605 kHz
- Potenza d'uscita: 600 mWmax
- Altoparlante dinamico da 8 Ω di elevata qualità
- Alimentazione: 220 V/50 Hz
- Dimensioni: 228 x 114,5 x 134

ACQUISTATE PRODOTTI SONY SOLAMENTE CON GARANZIA ITALIANA

# VOLETE GUADAGNARE DI PIU'? ECCO COME FARE

Imparate una professione «ad alto guadagno». Imparatela col metodo più facile e comodo. Il metodo Scuola Radio Elettra: la più importante Organizzazione Europea di Studi per Corrispondenza, che vi apre la strada verso professioni quali:



Le professioni sopra illustrate sono tra le più affascinanti e meglio pagate: la Scuola Radio Elettra ve le insegna per corrispondenza con i suoi

## CORSI TEORICO - PRATICI

RADIO STEREO TV - Elettrotecnica  
ELETTRONICO INDUSTRIALE  
HI-FI STEREO - FOTOGRAFIA

Iscrivendovi ad uno di questi corsi riceverete, con le lezioni, i materiali necessari alla creazione di un laboratorio di livello professionale. In più, al termine del corso, potrete frequentare gratuitamente per 15 giorni i laboratori della Scuola, per un periodo di perfezionamento. Inoltre con la Scuola Radio Elettra potrete seguire i .

## CORSI PROFESSIONALI

DISEGNATORE MECCANICO  
PROGETTISTA - IMPIEGATA D'AZIENDA  
MOTORISTA AUTORIPARATORE  
LINGUE - TECNICO D'OFFICINA  
ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE

Imparerete in poco tempo ed avrete ottime possibilità d'impiego e di guadagno.

## CORSO - NOVITA'

PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI

NON DOVETE FAR ALTRO CHE SCEGLIERE...

...e dirci cosa avete scelto.

Inviateci la cartolina qui riprodotta (ritagliatela e imbucate senza francobollo),

oppure una semplice cartolina postale, segnalando il vostro nome cognome e indirizzo, e il corso che vi interessa. Noi vi forniremo, gratuitamente e senza alcun impegno da parte vostra, una splendida e dettagliata documentazione a colori.



**Scuola Radio Elettra**

Via Stellone 5/895  
10126 Torino

doi



Francatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto credito n. 126 presso l'Ufficio P.T. di Torino A.D. - Aut. Dir. Prov. P.T. di Torino n. 23616 1048 del 23-3-1955



Scuola Radio Elettra  
10100 Torino AD

895

**INVIATEMI GRATIS TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE AL CORSO DI \_\_\_\_\_**

(segnare qui il corso o i corsi che interessano)

MITTENTE:

NOME \_\_\_\_\_

COGNOME \_\_\_\_\_

PROFESSIONE \_\_\_\_\_ ETÀ \_\_\_\_\_

VIA \_\_\_\_\_ N. \_\_\_\_\_

CITTÀ \_\_\_\_\_

COD. POST. \_\_\_\_\_ PROV. \_\_\_\_\_

MOTIVO DELLA RICHIESTA: PER HOBBY   
PER PROFESSIONE O AVVENIRE



# Peerless

CASSE ACUSTICHE IN "KIT"



Tipo	Altoparl. Impiegati	Pot. Max	Impe- denza	Risposta di freq.	Dimens.	Codice G.B.C.
KIT 10-2	1 Woofer 1 Tweeter	10 W	4 $\Omega$	45 $\div$ 18.000 Hz	204x340x203	AA / 5492-00
KIT 20-2	1 Woofer 1 Tweeter	30 W	4 $\Omega$	40 $\div$ 20.000 Hz	255x500x230	AA / 5494-00
KIT 20-3	1 Woofer 1 Mid-Range 1 Tweeter	40 W	4 $\Omega$	40 $\div$ 20.000 Hz	255x 500x230	AA / 5496-00
KIT 50-4	1 Woofer 1 Tweeter 1 Mid-Range	40 W	4 $\Omega$	30 $\div$ 18.000 Hz	380x670x267	AA / 5498-00

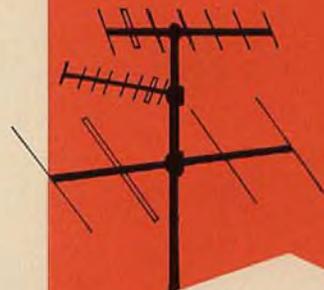
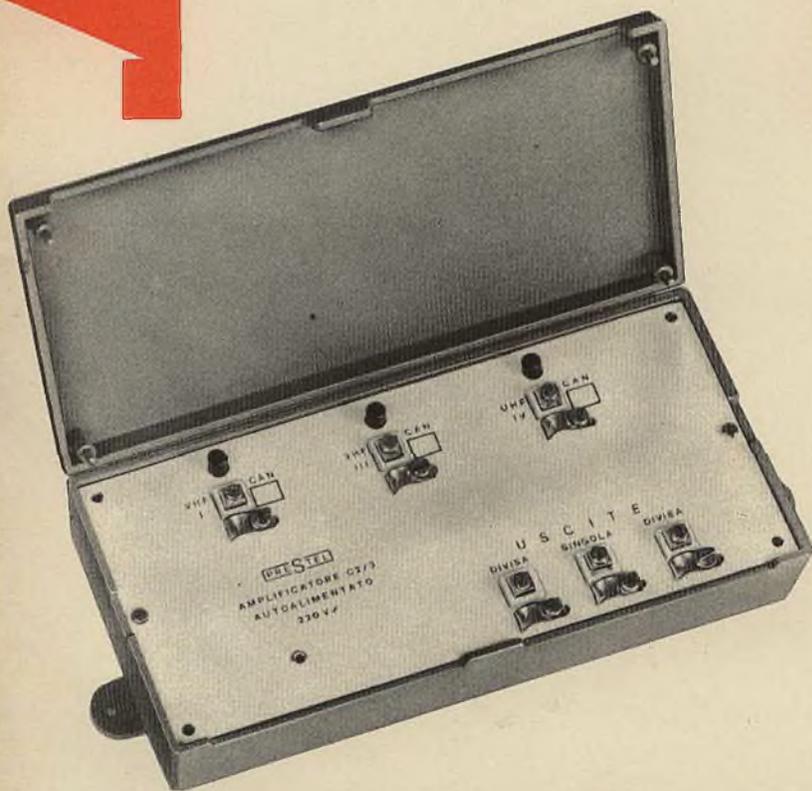
NEW

PRESTEL

# MINI-CENTRALINO

PER PICCOLI IMPIANTI CENTRALIZZATI

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



## TIPO C3/C

A TRE CANALI, di cui uno convertito

Per separare due canali VHF adiacenti convertendone uno su un altro Canale. (esempio: nella zona di Milano, per convertire il canale H (Svizzera) in canale A).

Il centralino C3/C viene fornito con un canale VHF e un canale UHF, più un canale VHF convertito in altro canale VHF.

Guadagno: can. VHF = 32 dB  
can. UHF = 26 dB  
can. Convertito = 20 ÷ 25 dB

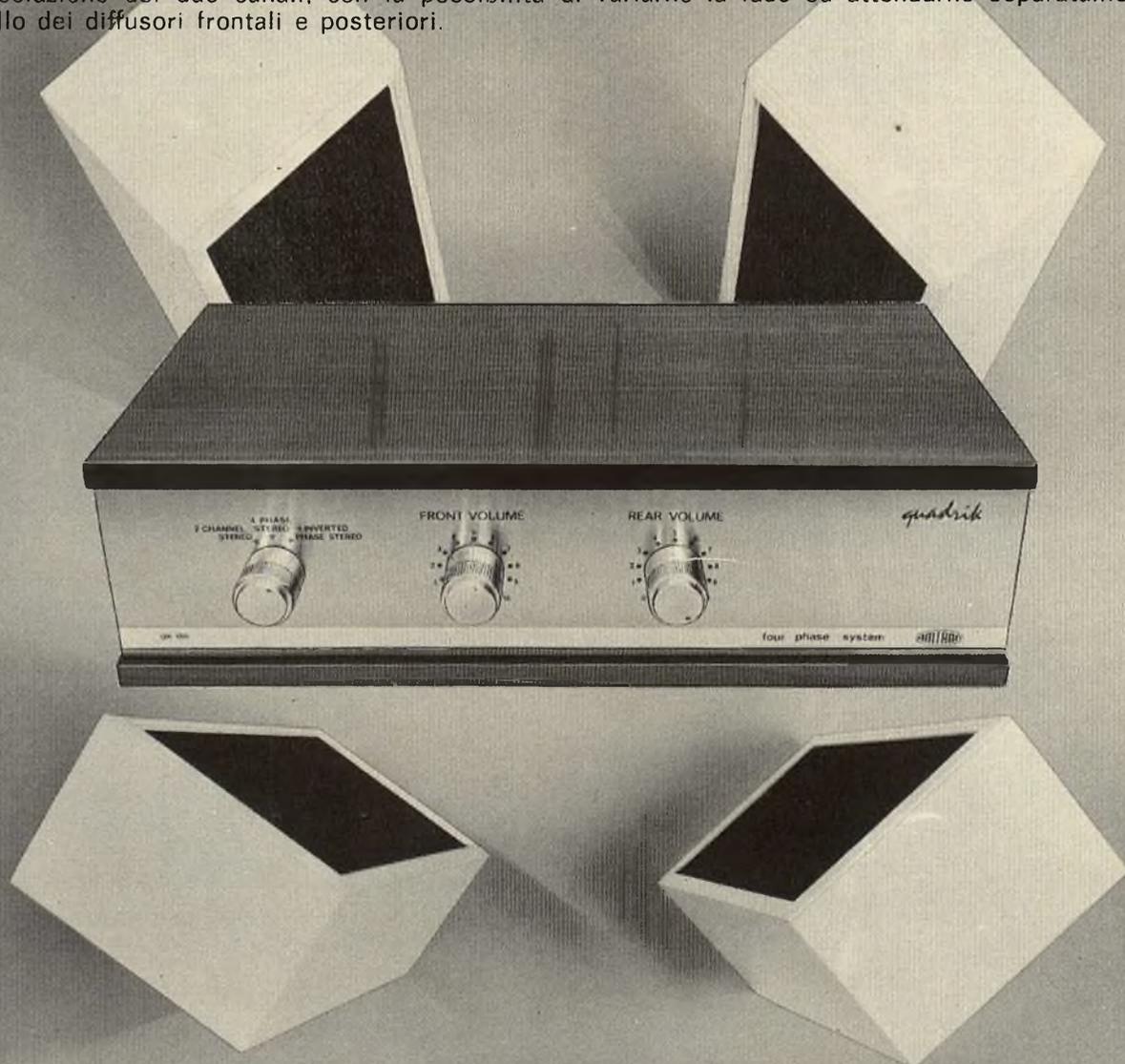
PRESTEL

20154 MILANO - CORSO SEMPIONE, 48 - TEL. 31.23.36

# QUADRIK

DISPOSITIVO PER EFFETTO QUADRIFONICO UK 180

Questa nuova realizzazione AMTRON produce in modo semplice l'effetto quadrifonico. Può essere applicato a qualsiasi tipo di amplificatore ad alta fedeltà; utilizzando 4 casse acustiche l'apparecchio fornisce all'ascoltatore l'impressione di trovarsi al centro di una sala da concerto. Ciò si ottiene disponendo semplicemente dei normali dischi stereofonici. Con l'UK 180, in pratica, si forma un fronte sonoro costituito dai due canali stereofonici, mentre i diffusori retrostanti riproducono una miscelazione dei due canali, con la possibilità di variarne la fase ed attenuarne separatamente il livello dei diffusori frontali e posteriori.



**Caratteristiche tecniche:**

Impedenza dei due ingressi:  $4 \div 8 \Omega$  - Massima potenza d'ingresso per canale: 12 W - Impedenza delle quattro uscite:  $4 \div 8 \Omega$  - Posizioni di ascolto: normale/stereo - 4 fasi stereo - 4 fasi invertite stereo. Regolazioni indipendenti per altoparlanti frontali ed altoparlanti posteriori.

Prezzo netto imposto L. 22.500



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

# ALIMENTATORE STABILIZZATO REGOLABILE DA 0-35V - 2-3A

a cura di M. ROBINSON

In questo articolo descriviamo la costruzione di un alimentatore stabilizzato regolabile progressivamente da 0 a 35 V 2 ÷ 3 A.

L'apparecchio è stato studiato appositamente per alimentare una stazione ricetrasmittente per radioamatori.

**U**no schema abbastanza semplice, una realizzazione senza eccessivi problemi, una buona presentazione e un prezzo abbastanza ragionevole, sono state le condizioni che ci siamo imposti come base per la realizzazione di questo progetto.

La percentuale di stabilità di questo alimentatore è del 2 o 3%, più che sufficiente quindi per garantire una corretta alimentazione; in pratica per delle variazioni della tensione di rete del  $\pm 10\%$  e per delle variazioni del carico abbastanza elevate, la variazione della tensione di uscita (a 12 V per esempio) è inferiore allo 0,5%, ciò significa che la tensione può variare da  $12 - 0,06 = 11,94$  V a  $12 + 0,06 = 12,06$  V.

L'alimentatore stabilizzato deve essere collegato alla c.a. 50 o 60 Hz con una tensione di rete che può variare da 110 a 245 V.

Un comando manuale situato sul pannello anteriore dell'apparecchio, serve a far variare la tensione di

uscita. Due strumenti, anch'essi situati sul pannello frontale, hanno il compito di fornire indicazioni sulla tensione d'uscita e la corrente consumata dal carico. E' stato previsto un dispositivo di sicurezza contro eventuali sovraccarichi.

Vediamo ora l'aspetto esteriore, lo schema elettrico, la realizzazione pratica, il cablaggio e, infine, la messa a punto di questo alimentatore.

## L'ASPETTO ESTERNO

Questo alimentatore è racchiuso in un contenitore metallico con dimensioni: 300 x 150 x 200 mm (vedi figura 1). Queste dimensioni

permettono di collocarlo su di uno scaffale o un tavolo in modo che si abbia un buon raffreddamento per ventilazione naturale, poiché non esiste un ventilatore incorporato...!

Per questo motivo a lato del contenitore sono state praticate delle fessure che, come abbiamo già spiegato, servono per il raffreddamento.

Sul pannello frontale e posteriore troviamo:

- Due maniglie rettangolari cromate
- Un voltmetro da 0 ÷ 50 V c.c.
- Un amperometro da 0 ÷ 3 o 0 ÷ 5 A c.c.
- Una lampadina al neon verde (indicante che l'apparecchio è sotto tensione)

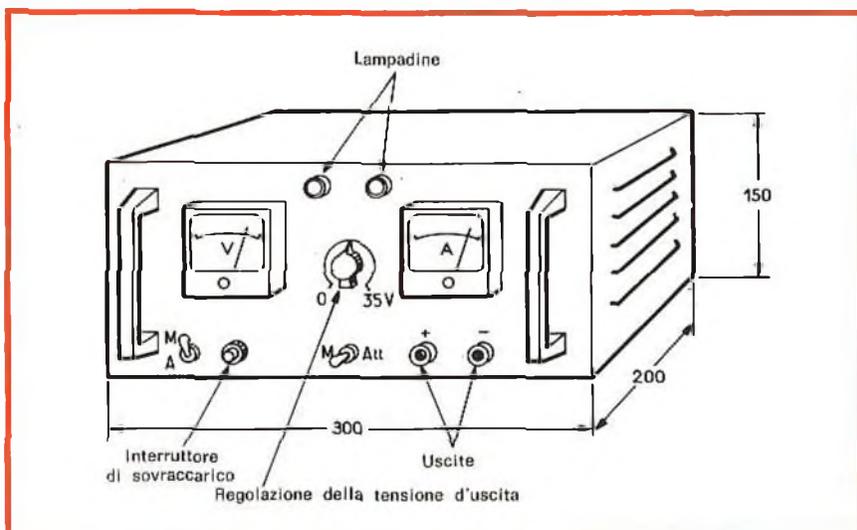


Fig. 1 - Disegno illustrante l'aspetto, le dimensioni e la disposizione degli strumenti e dei comandi situati sul pannello frontale dell'alimentatore.

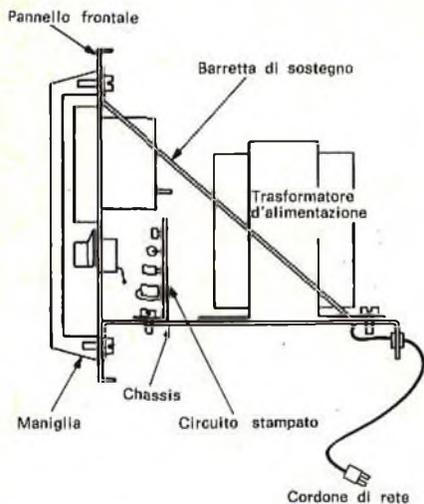


Fig. 2 - Vista interna laterale dell'alimentatore. Si noti la sbarretta di metallo che serve a migliorare la rigidità del chassis.

- Una lampadina al neon rossa (indicante che l'apparecchio è in funzionamento)
- Un potenziometro di regolazione della tensione d'uscita
- Due interruttori di acceso-spegnimento
- Un interruttore a pulsante (normalmente chiuso) da 3 A
- Due prese universali d'uscita (rossa + e nera -).

Il cordone di rete e il fusibile sono disposti sul retro dell'alimentatore.

All'interno del contenitore, il cui aspetto è veramente professionale, troviamo un chassis collocato orizzontalmente (vedi figura 2) sul quale è fissato il trasformatore di alimentazione: primario da 110 a

245 V e secondario di circa  $50 \div 55$  V effettivi; sullo stesso chassis, inoltre, sono fissati, da una parte, il transistor di potenza («transistore ballast») con il relativo dissipatore ben dimensionato; dall'altra, la piastra a circuito stampato, di circa  $80 \times 130$  mm, sulla quale sono montati tutti gli altri componenti fatta eccezione del condensatore elettrolitico da  $2500 \mu\text{F}$  ( $60 \div 70$  V) il cui notevole volume impedisce il montaggio sulla piastra.

Gli strumenti di misura (voltmetro ed amperometro) ed il potenziometro (1 k $\Omega$  possibilmente a filo) che regola la tensione d'uscita sono fissati sul pannello anteriore.

Allo scopo di facilitare il montaggio meccanico e di migliorare la rigidità del contenitore (dato che il trasformatore d'alimentazione è abbastanza pesante) lo chassis viene rinforzato con due sbarrette di metallo che vengono fissate, da un lato, con l'aiuto delle stesse viti che servono a tenere attaccate le maniglie e dall'altro allo chassis; in questo modo viene assicurata la rigidità meccanica dell'insieme.

Il disegno della figura 2 mostra la disposizione interna dei vari elementi che costituiscono l'alimentatore.

Il circuito stampato, sul quale sono montati i diversi componenti, è fissato perpendicolarmente allo chassis, cioè parallelamente al pannello anteriore, con l'aiuto di due piedini che sono avvitati allo chassis con due viti da 3 o 4 mm.

## LO SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico (figura 3) è relativamente semplice.

In esso un trasformatore d'alimentazione dà una tensione di circa 50 V efficaci che sono raddrizzate da un raddrizzatore a ponte (tipo B80C o equivalente) capace di sopportare 3 A sotto una tensione da 60 a 80 V c.a. All'uscita del raddrizzatore è effettuato un primo filtraggio per mezzo del condensatore elettrolitico da  $2500 \mu\text{F}$  - 60 o 70 V; la tensione così filtrata è applicata al transistor ballast (BDY10 oppure BDY11).

Al fine di interrompere il passaggio di corrente, nel caso si dovesse verificare un sovraccarico, nel circuito è stato inserito un interruttore a pulsante (normalmente chiuso) da 3 A; per riattivare il funzionamento basterà premere sul succitato pulsante.

Per inviare tensione al transistor BSY55, all'uscita del transistor ballast viene prelevata una tensione su un ponte divisore costituito da due resistori da 4,7 k $\Omega$  e da un potenziometro a filo da 1 k $\Omega$ .

Il BSY55 ha il compito di amplificare la variazione della tensione d'uscita e di applicarla al transistor 2N2904 (PNP), che a sua volta comanda la base del transistor ballast in modo che questo ultimo possa compensare lo scarto della tensione d'uscita.

Per fissare con precisione il potenziale dell'emettitore del transistor 2N2904 un diodo Zener da 50 V è montato tra l'emettitore e la massa, mentre per stabilire il potenziale di emettitore del BSY55 è impiegato un diodo Zener da 10 V.

A questo punto si può facilmente calcolare la corrente che attraversa il potenziometro d'uscita; in effetti, il valore ohmmico del ponte è di:  $4,7 + 1 + 4,7 \text{ k}\Omega = 10,4 \text{ k}\Omega$ ; ora, se la tensione d'uscita è, per esempio, di 35 V, la corrente sarà uguale a:  $V/R = 35 : 10400$ , ossia, 3 mA circa.

Ricordiamo, inoltre, che il potenziometro deve essere del tipo a filo poiché deve sopportare un'intensità continua di 3 mA; per quanto riguarda la scelta dei resistori non vi è alcun problema; infatti, la potenza dissipata dai resistori da

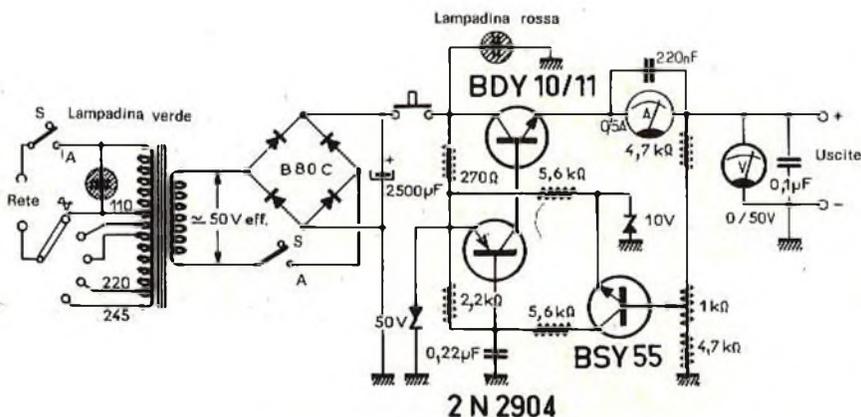


Fig. 3 - Schema elettrico; l'apparecchio è costituito essenzialmente da un trasformatore, tre transistori, di cui uno ballast, due strumenti di misura un raddrizzatore a ponte e pochi altri componenti.

4,7 kΩ è:  $P = R \cdot I^2$  cioè:  $4700 \times 0,003 \times 0,003 = 0,042 \text{ W}$ .

Allo scopo vanno quindi benissimo dei resistori a carbone da 1/4 W.

Le due lampadine sono al neon, una alimentata a 110 V (sul primario del trasformatore d'alimentazione) e l'altra alimentata a 50 V.c.c. che vengono prelevati prima del transistor ballast.

Il primo interruttore « acceso-spento » agisce sulla corrente di rete, mentre il secondo interruttore agisce sul secondario del trasformatore, cioè prima dell'alimentazione del raddrizzatore a ponte.

Per quanto riguarda l'amperometro c'è da notare che è montato in serie con la tensione d'uscita ed ai suoi capi viene connesso un condensatore di disaccoppiamento da 220 nF.

Il voltmetro è collegato tra la uscita e la massa e, per evitare rischi, ai suoi capi è stato collegato un condensatore di disaccoppiamento da 0,1 μF.

## LA REALIZZAZIONE PRATICA

La costruzione del contenitore e la disposizione interna dei due strumenti e dei vari componenti l'abbiamo già discussa all'inizio, quindi, non resta che vedere la realizzazione del circuito stampato e il montaggio dei relativi componenti. Il materiale della piastrina non è affatto speciale, allo scopo si può usare della bachelite oppure della vetroresina; le sue dimensioni (anche loro non critiche) sono le seguenti: 80 x 130 mm.

In questa piastrina bisogna praticare quattro fori da 3 mm per il fissaggio sullo chassis.

La figura 4 mostra la possibile disposizione dei componenti sul circuito stampato. In seguito, con del filo per collegamenti, si collegheranno i componenti che non sono montati sulla piastrina: trasformatore d'alimentazione, condensatore elettrolitico, interruttore a pulsante ed il transistor ballast che è montato sul suo dissipatore di calore.

## IL CIRCUITO STAMPATO

In figura 5 pubblichiamo il disegno del circuito stampato.

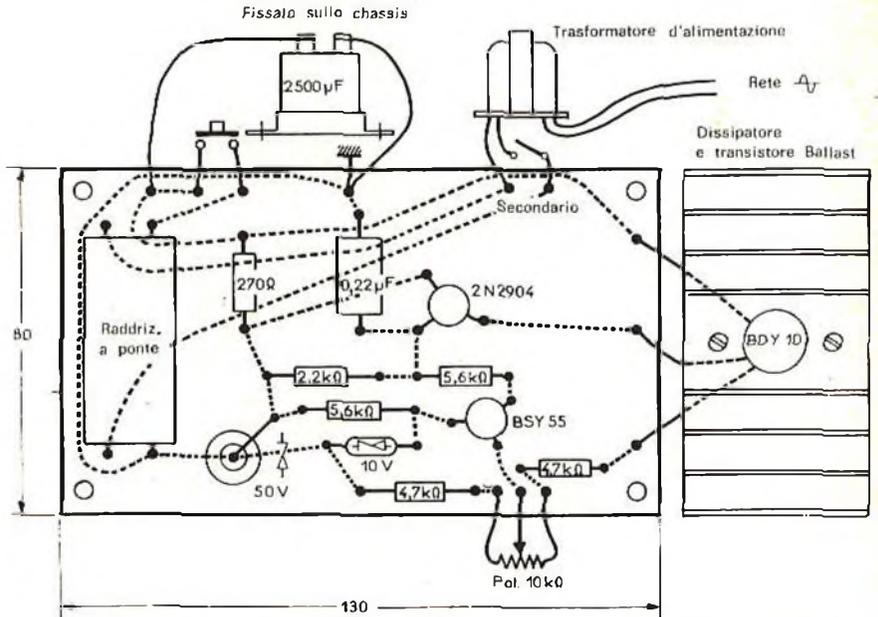


Fig. 4 - Montaggio dei componenti sul circuito stampato. Il trasformatore d'alimentazione, il condensatore elettrolitico, il transistor ballast e l'interruttore di sovraccarico non sono montati sulla piastrina.

La traccia può anche non essere rigorosamente rispettata poiché la disposizione dei componenti non è molto critica e la realizzazione non presenta eccessive difficoltà specialmente per i più esperti.

## LA MESSA A PUNTO

La messa a punto viene effettuata dopo un severo e rigoroso controllo del cablaggio dei componenti onde evitare eventuali rischi di corto circuiti.

Al fine di ricavare dall'alimentatore una tensione variabile e quin-

di una corrente variabile, si collega all'uscita un carico medio: per esempio, un resistore da 30 Ω 50 W; per facilitare le verifiche in figura 6 riportiamo un grafico che mostra i valori della corrente, per ogni valore della tensione per una resistenza di 30 Ω (si può prendere un valore normalizzato di 27 Ω). Ciò permetterà, d'altra parte, di verificare la stabilità dell'apparecchio e la taratura sia del voltmetro che dell'amperometro.

Con un resistore di carico di 27 Ω, la corrente sarà limitata a 1,5 A, mentre con un resistore di

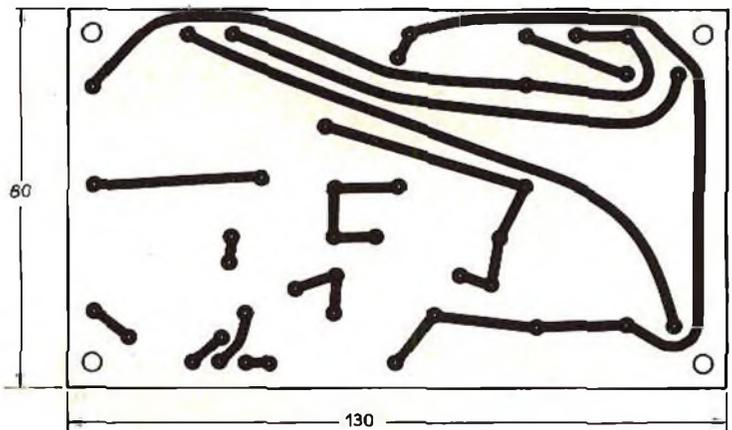


Fig. 5 - Disegno illustrante la traccia del circuito stampato, le cui dimensioni devono essere di circa 130 x 80 mm.

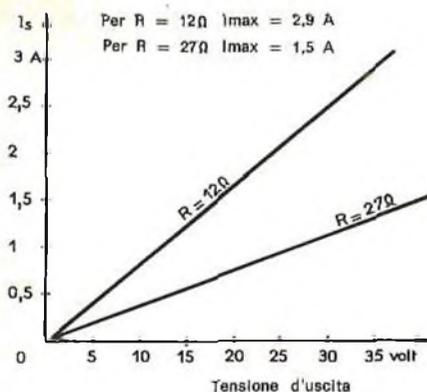


Fig. 6 - Grafico illustrante i valori di corrente per ogni valore di tensione con resistenze di 12  $\Omega$  e 27  $\Omega$ .

carico da 12  $\Omega$  si potrà ricavare una corrente di 2,9 A con una tensione di 35 V in uscita.

### CONCLUSIONE

Pensiamo di aver descritto un buon alimentatore stabilizzato utile per il laboratorio dell'hobbista e per una stazione da radioamatori.

Le caratteristiche possono variare leggermente in funzione della qualità dei componenti utilizzati e della cura con cui si è realizzato lo apparecchio ma, tanto per rendere l'idea, ecco riassunte le caratteristiche principali:

- Variazione di rete ammessa:  $\pm 15\%$
- Stabilità in funzione delle variazioni di rete: inferiore a 0,5% per una variazione di rete del 10%
- Tempo di interruzione: 3  $\mu$ s
- Ondulazione residua: inferiore a 1 mV
- Temperatura ambiente ammissibile:  $-10^\circ\text{C}$  a  $+50^\circ\text{C}$
- Peso approssimativo: 5  $\div$  6 kg (secondo il trasformatore scelto).

A seconda del trasformatore scelto potrebbe darsi il caso che agendo sul potenziometro da 1 k $\Omega$  non si possa annullare la tensione d'uscita, ma solamente farla variare tra due limiti (per esempio fra 25 e 30 V) con impossibilità di diminuirli.

In questo caso bisognerà sostit

tuire il potenziometro da 1 k $\Omega$  con un potenziometro da 10 k $\Omega$  cortocircuitando, naturalmente, il resistore da 4,7 k $\Omega$  situato tra il potenziometro e la massa; ciò fatto sarà possibile far variare la tensione d'uscita in tutte le gamme desiderate.

E' palese che il potenziometro dovrà essere del tipo a filo.

Prima della messa sotto tensione iniziale, si sposterà il cursore del potenziometro a metà corsa e, solamente dopo questa operazione, si potrà mettere sotto tensione l'alimentatore.

Per evitare che l'alimentatore funzioni a vuoto ricordare di mettere un carico all'uscita.

L'interruttore che interrompe il circuito nel caso si dovesse verificare un sovraccarico, non deve creare alcun problema poiché si tratta di un semplice modello a pulsante (normalmente chiuso) a ripristino manuale e facilmente collocabile sul pannello frontale del contenitore; l'unica particolarità è che deve avere una sensibilità allo scatto di 3 A.

# CONDENSATORI IN POLIESTERE METALLIZZATO ALTA CAPACITA'



- tipo MKS - 100 V lavoro
- incapsulati in resina epossidica stampata a caldo
- terminali radiali
- minime dimensioni
- alto grado di affidabilità
- 4,7  $\mu$ F - 5,6  $\mu$ F - 6,8  $\mu$ F



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

# REGOLATORE STATICO DELL'INTENSITA' LUMINOSA

a cura di L. CASCIANINI

Gli impieghi di questo regolatore «statico» (potenza fino a 3 kW), sono innumerevoli. Questi regolatori «statici» stanno sostituendo i vecchi reostati e variac i quali, oltre ad essere ingombranti, «consumano» una gran quantità di energia sotto forma di calore. In questo articolo il regolatore statico descritto viene impiegato per regolare l'intensità luminosa di lampade ad incandescenza.

**I**l circuito elettrico del regolatore è riportato in figura 1. In serie al carico, costituito da lampade ad incandescenza con potenza fino a 3 kW, si trova il triac BTX94-600 il quale, comandato dal tiristore tetrodo (SCS) BRY39, permette di regolare staticamente la potenza applicata alle lampade. Il triac sostituisce i vecchi sistemi di regolazione meccanica a resistenza (reostati, variac), e non avendo alcuna parte in movimento, permette una regolazione «statica» delle potenze in gioco.

Il triac, come è noto, è un dispositivo di potenza a semiconduttore mediante il quale si può parzializzare non solo la semionda positiva ma anche quella negativa della tensione alternata di rete. Parzializzare una semionda della tensione di rete vuol dire lasciar passare nel carico una parte più o meno grande della semionda stessa. Il triac fa quindi la funzione di due tiristori collegati in antiparallelo; ciò viene ottenuto però con un solo elettrodo di controllo (gate). Infatti, il triac come

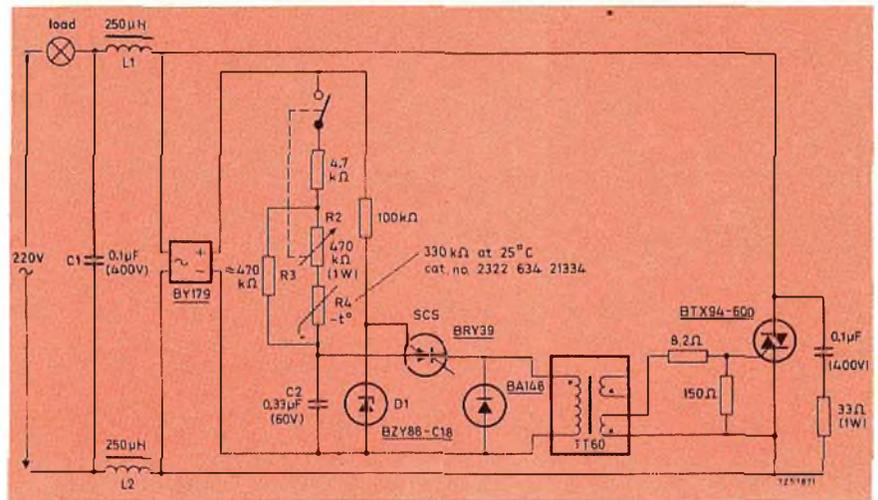


Fig. 1 - Schema elettrico del circuito per la variazione della intensità luminosa di lampade per una potenza fino a 3 kW. Tutti i resistori sono di 1/4 di W salvo diversamente specificato.

il tiristore, ha tre soli elettrodi: l'anodo, il catodo e un elettrodo di controllo (gate).

Il triac impiega un unico dissipatore di calore e funziona con un circuito di innesco estremamente semplice; non può essere danneggiato da sovratensioni ed infine (ciò che più conta) può regolare un rispettabile valore di potenza (per es. il BTX94-600 lavora con 25 A eff a 1200 V).

In fig. 2 riportiamo a destra il simbolo del triac e a sinistra il circuito equivalente a tiristori. La direzione della corrente principale indicata in questa figura va riferita a +1 dell'asse verticale della caratteristica della figura precedente.

In fig. 3 sono riportate le curve

caratteristiche del triac BTX94-600 impiegato nel nostro circuito. Quelle a sinistra indicano la potenza ( $P_{tot}$  in W) in funzione della corrente ( $I_T$  (RMS) in A per differenti valori di angolo di conduzione ( $\alpha$ ) nelle due semionde; quelle a destra,

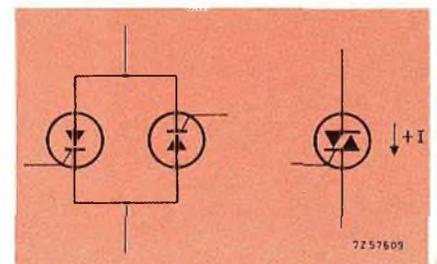


Fig. 2 - Simbolo del triac (a destra) e circuito equivalente a tiristori (a sinistra).

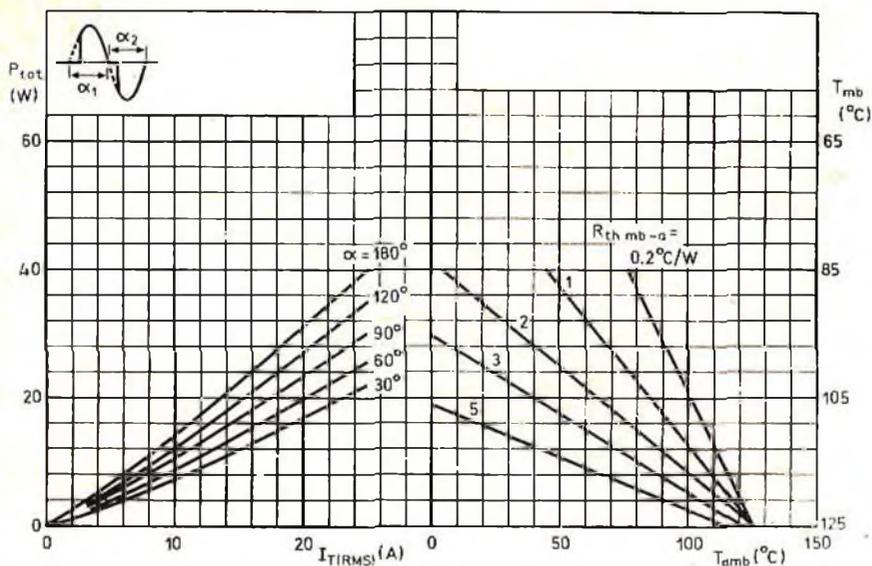


Fig. 3 - Curva caratteristica del triac BTX94-600 impiegato in questo montaggio.

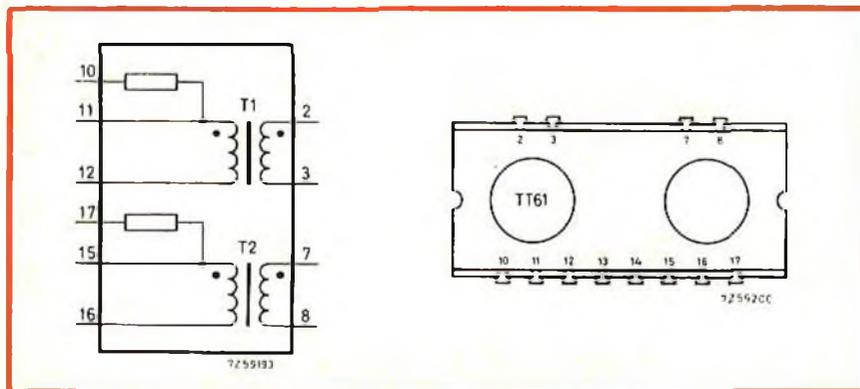


Fig. 4 - Schema elettrico a sinistra e collegamento dei terminali nel trasformatore di pilotaggio TT61 (catalogo G.B.C. XE/0050-87). Il TT61 si differenzia dal TT60 perché ha due primari separati e un collegamento in più (dal lato caldo) tramite un resistore incorporato.

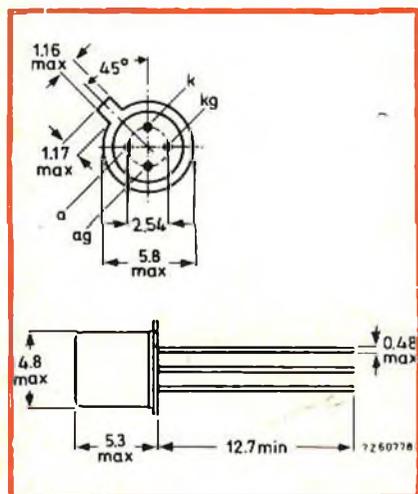


Fig. 5 - Dimensioni di ingombro, collegamenti degli elettrodi nel tiristore tetrodo BRY39.

indicano la relazione tra la potenza ricavata dalle curve a sinistra e le massime temperature ammissibili per un valore di resistenza termica tra base di montaggio e ambiente ( $R_{th/mb/a}$ ) di  $0,2^{\circ}\text{C/W}$ .

Come già detto, il triac del circuito di fig. 1 viene innescato dal tiristore tetrodo BRY39 tramite il trasformatore di impulsi TT60 o TT61 (fig. 4). Il BRY39 possiede una struttura planare p-n-p-n ed è contenuto in un involucro metallico tipo T0-72. Questo dispositivo possiede un anodo, un catodo ed in più due elettrodi di controllo; uno collegato al catodo (kg) e un altro all'anodo (ag). In fig. 5 sono visibili dei terminali e le dimensioni di ingombro di questo dispositivo.

## DESCRIZIONE DEL CIRCUITO DEL VARIATORE DELL'INTENSITA' LUMINOSA

Come già detto, la potenza applicata alle lampade incandescenti viene regolata dal triac BTX94-600, posto in serie ad esse; il triac è, a sua volta, comandato dal BRY39. Il BTX94, montato su un dissipatore di calore tipo 5653, può regolare potenze di carico fino a 3 kW con temperature-ambiente fino a  $45^{\circ}\text{C}$ . Inoltre, se si prendono particolari precauzioni in maniera che il circuito non risenta dei **transitori** che si verificano all'atto della chiusura del circuito, è possibile controllare potenze fino a 5,5 kW; è ovvio che per questo ultimo valore di potenza è necessario tenere in debito conto sia la temperatura ambiente sia i radiatori necessari alla dispersione del calore.

L'angolo di conduzione ( $\alpha$ ) del triac è determinato da un circuito RC la cui costante di tempo può essere variata mediante il potenziometro R2. Il tiristore tetrodo BRY39 entra in conduzione quando la tensione presente ai capi del condensatore C2 applicata al suo anodo, supera la tensione di riferimento applicata al gate anodico del dispositivo stesso.

Per proteggere il triac, viene inserito nella rete RC un resistore a coefficiente di temperatura negativo, e cioè il termistore R4, il quale provvede a limitare l'ampiezza e la durata della corrente «iniziale» che si ha nel circuito delle lampade quando i filamenti delle medesime sono ancora **freddi** vale a dire al momento della messa in funzione del circuito. Il termistore R4, montato su una piastrina di circuito stampato, possiede una costante di tempo di circa 40 ms, ed in questa maniera è in grado di mantenere la corrente «iniziale» entro i valori sopportabili dal triac senza pregiudicare nello stesso tempo un graduale aumento della brillantezza delle lampade. Le tolleranze dei componenti possono essere compensate scegliendo opportunamente il valore del resistore R3. Il fronte dei transitori di corrente viene limitato dalle due induttanze di arresto L1 e L2, le quali insieme al condensatore C1 collegate in parallelo alla rete,

contribuiscono a sopprimere eventuali interferenze nei confronti dei radioricevitori. I transistori che si hanno all'atto della commutazione vengono limitati dalla rete RC posta in parallelo al triac. Sostituendo il diodo zener D1 con un varistore (VDR) - cat. 2322 553 02301 - si ha il vantaggio di avere un circuito meno sensibile alle variazioni delle fluttuazioni di rete a scapito però del campo di regolazione dell'intensità delle lampade che in questo caso risulta più ridotto.

Il trasformatore di impulsi TT60 è attualmente sostituito dal tipo TT61. Quest'ultimo trasformatore che appartiene alla serie dei moduli NORBIT 61, ha, come il TT60, due secondari, che servono per il pilotaggio delle porte (gate) di due transistori.

Nel nostro caso però, viene impiegato, come indicato nello schema, un solo secondario.

#### NON E' REATO ASCOLTARE PER RADIO LE COMUNICAZIONI DELLA POLIZIA

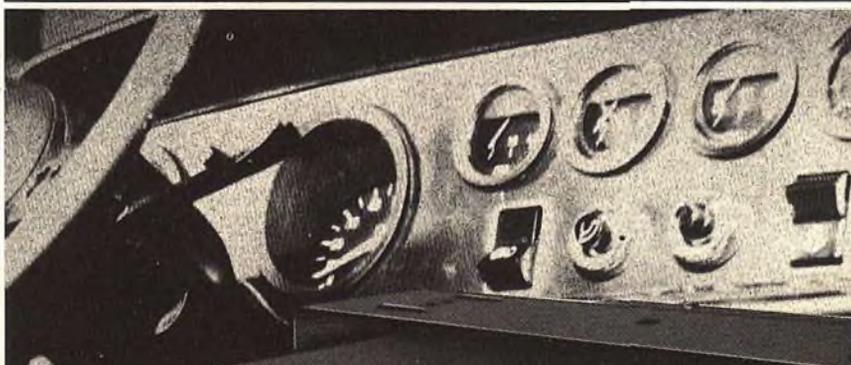
*Il pretore di Desio, dott. Giovanni Barrile, ha prosciolto con la formula piena il giornalista pubblicitario Augusto Pozzoli e i fotografi Dario Palma e Luigi Longoni dall'accusa di aver violato l'articolo 2 del codice postale e delle telecomunicazioni, «per aver fatto uso, in concorso fra di loro, di un apparecchio radioricevente a transistori, per finalità diversa da quella consentita comunemente».*

*Il giornalista e i due fotografi erano accusati di aver sintonizzato la radio sulla banda di frequenza usata dai carabinieri e dalla polizia. Il pretore ha sentenziato di non doversi procedere contro gli imputati perché il fatto non è previsto dalla legge come reato e ha ordinato la restituzione dell'apparecchio radio ad Augusto Pozzoli.*

*Augusto Pozzoli è corrispondente da Desio di un quotidiano milanese: era stato incriminato il 21 gennaio scorso. La sentenza è passata in giudicato.*

# "TENKO"

## L'UNICO radioregistratore a cassetta per auto che consente la registrazione simultanea dei programmi trasmessi



mod. MCR-6000

#### CARATTERISTICHE TECNICHE

- 1 F.E.T. 30 transistori
- 19 diodi, 2 filtri ceramici
- Controlli: volume, tono, bilanciamento - Sezione registratore
- Velocità di trascinamento: 4,75 cm/s
- Potenza di uscita: 6 W per canale
- Wow e flutter: < 0,3%
- Rapporto segnale rumore: 40 dB
- Impedenza: 4 ohm
- Completo di microfono con telecomando
- Sezione radio:
- Gamma di frequenza FM: 88 ÷ 108 MHz
- Sensibilità: 6 µV
- Alimentazione: 12 ÷ 14 Vc.c. negativo a massa
- Dimensioni: 215 x 225 x 65

REPERIBILE PRESSO TUTTI I PUNTI DI VENDITA



# GENERATORE DI SEGNALI PER I 10,7 MHz

a cura del dott. A. RECLA

Il numero dei radio ricevitori contenente la gamma FM si calcola ormai anche da noi a milioni per cui il tecnico riparatore si trova spesso a dover effettuare riparazioni e ritarature. Mentre per le prove sulla BF è sufficiente un semplice generatore oppure anche un rivelatore fonografico e per l'alta frequenza possono servire le stesse stazioni trasmettenti, per la taratura degli stadi a media frequenza è indispensabile un generatore di segnali.

**I** normali generatori di segnale campione coprono una gamma vastissima e, pur essendo tale gamma suddivisa in sottogamme, il tratto di frequenza che interessa il valore della frequenza intermedia di un ricevitore FM, ossia  $10,7 \text{ MHz} \pm 300 \text{ kHz}$ , è sempre difficile da individuare nella scala perché relativamente stretto.

Sono rari i generatori che hanno una sottogamma destinata esclusivamente alla frequenza intermedia dei ricevitori FM. Per ovviare a questa lacuna, con piccola spesa, il radio riparatore e così pure il dilettante può costruire da sé un generatore da 10,7 MHz.

Questo dovrà essere provvisto di un condensatore variabile cui a metà corsa, ossia nel punto centrale della graduazione, corrisponde una frequenza di 10,7 MHz. La variazione di capacità dall'inizio della corsa alla fine dovrà produrre una variazione di frequenza di  $10,7 \text{ MHz} \pm 300 \text{ kHz}$ . Ciò tenuto conto che la banda passante degli stadi a frequenza intermedia dei ricevitori FM è di ca. 200 MHz mentre per il discriminatore tale larghezza di banda è alquanto maggiore.

Il generatore campione dovrà essere provvisto, inoltre, di un attenuatore per poter portare la tensione di uscita dal valore massimo di 0,1 V circa, fino al valore minimo che però, poiché l'attenuatore è realizzato con un semplice potenziometro, non potrà essere zero.

L'aspetto esterno di tale generatore è visibile in fig. 1. In mezzo al pannello si trova il comando di sintonia col valore centrale di 10,7, inciso sul pannello assieme alla frequenza che va da 10,4 a 11 MHz. A sinistra si vede l'attenuatore per la regolazione del livello con l'interruttore incorporato, a destra una presa coassiale permette l'attacco ad un cavo schermato da 75  $\Omega$ . Sotto, è situata la vite per la taratura dell'induttanza per le correzioni da apportare al momento della taratura dell'apparecchio.

Si noti che la costruzione è qui ridotta ai minimi termini allo scopo di rendere economico l'apparecchio. Nulla vieta però di conferire allo strumento un aspetto più... imponente.



Fig. 1 - Foto del generatore campione nella sua custodia a montaggio ultimato.

## IL CIRCUITO

Il generatore è costituito da due stadi nei quali vengono impiegati i transistori ad effetto di campo (FET) i quali presentano il vantaggio di permettere ai circuiti oscillanti un collegamento pressoché diretto, ossia senza dover effettuare la trasformazione dall'alta impedenza del circuito ad una bassa, come è necessario coi normali transistori.

Quanto sopra perché detti transistori ad effetto di campo hanno una impedenza d'ingresso elevata e sotto questo aspetto si comportano all'incirca come le valvole. Anche nelle frequenze elevate il funzionamento dei transistori FET è migliore di quello dei normali transistori.

Come si vede nello schema di fig. 2 si trova un circuito oscillante composto da L1 e da un gruppo di condensatori da C1 a C5. C1 è il condensatore variabile per il quale si può impiegare un trimmer provvisto di alberello di comando, facilmente reperibile nel materiale Surplus. Esso ha una capacità da 2 a 10 pF circa. C3 e C2 formano un partitore capacitivo che serve per adattare l'impedenza all'ingresso del transistor FET ossia al gate. C4 e C5 formano un altro potenziometro necessario per creare il punto di mezzo che va connesso al source del transistor FET.

Dato che la reazione è ottenuta con una presa sul condensatore, questo oscillatore è del tipo Colpitts. L2 è un'impedenza che permette all'elettrodo source di far scorrere la corrente verso massa. L'elettrodo drain provvisto di un condensatore di fuga C6 è connesso al positivo dell'alimentazione.

A questo oscillatore vero e proprio, che costituisce il primo stadio, segue un secondo stadio, equipaggiato con un FET, che funziona da separatore. Il segnale da 10,7 MHz viene prelevato dal source del primo transistor e inviato, attraverso C7, al gate del secondo transistor, mentre il drain è collegato direttamente al positivo, il source va a massa attraverso R3 che è costituito da un potenziometro da 500 Ω e funziona da attenuatore. Il cursore attraverso un condensatore di protezione C9 va alla spinetta centrale della presa coassiale.

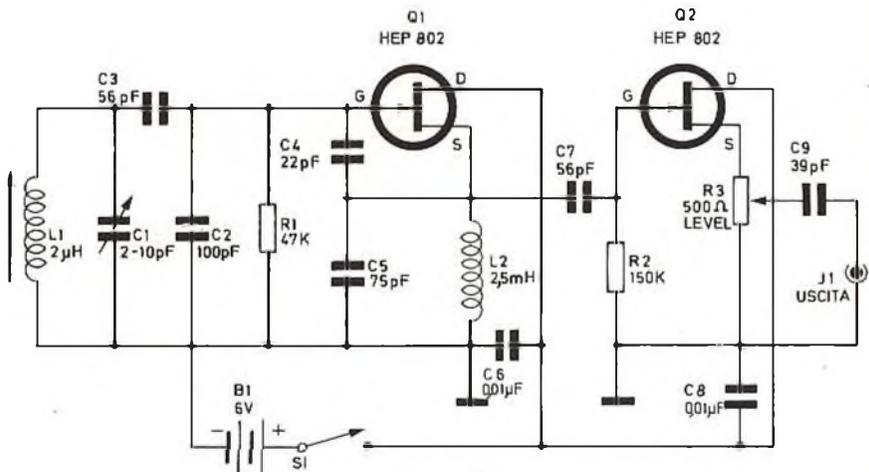


Fig. 2 - Schema elettrico del generatore campione. Il tutto è formato da un oscillatore Colpitts costituito da un FET seguito da uno stadio separatore.

L'alimentazione è costituita da una batteria da 6 V; dato il bassissimo consumo del generatore, questa può essere costituita da 4 pilette da 1,5 V poste in serie e incorporate nella scatola del generatore.

## MONTAGGIO E TARATURA

Tutti i componenti vanno montati su un circuito stampato il cui disegno è riportato in grandezza naturale in fig. 3. La disposizione dei componenti è visibile in fig. 4; si noti che la connessione da L1 a C1 è diretta e non passa attraverso il circuito stampato, così pure quella fra il cursore del potenziometro e

C9. L'elenco dei componenti è riportato nella tabella.

Il circuito stampato è fissato ad una piastrina di alluminio che serve da pannello; le quattro viti sono provviste di colonnine distanziatrici di ca. 1 cm. Le batterie sono fissate sul fondo della scatola che sarà completamente metallica. Per evitare l'irradiazione del segnale dall'interno dell'oscillatore, dai bordi di chiusura, che fanno combaciare il pannello alla scatola, sarà levata la vernice in modo da assicurare un buon contatto lungo le superfici di fissaggio.

La taratura consiste nel portare la frequenza, corrispondente alla

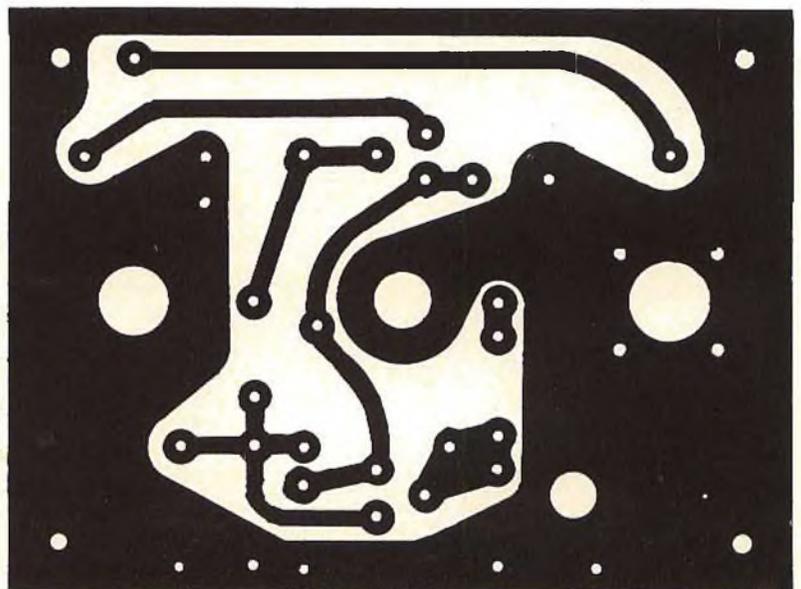


Fig. 3 - Circuito stampato visto dalla parte del rame in grandezza naturale.

# TUBI ELETTRONICI



COSTRUZIONE  
VALVOLE  
TERMOJONICHE  
RICEVENTI  
PER  
RADIO  
TELEVISIONE  
E  
TIPI  
SPECIALI



SOCIETÀ ITALIANA  
COSTRUZIONI TERMOELETTRICHE

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

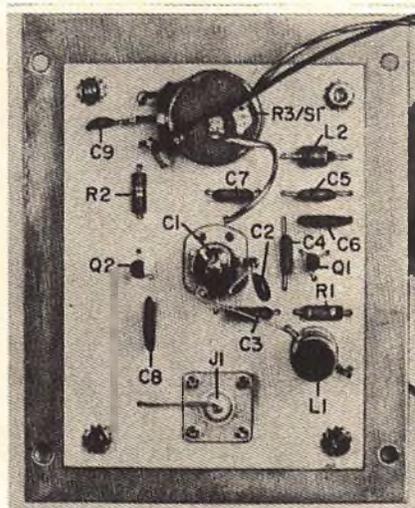


Fig. 4 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

posizione centrale del comando della frequenza, ossia del condensatore variabile, al valore di 10,7 MHz. Per la taratura è necessario disporre, almeno momentaneamente, di un segnale di 10,7 MHz tarato con precisione.

A tale scopo si presta molto bene un frequenzimetro BC221, recuperabile tra il materiale surplus. Questo ha il vantaggio di avere un ricevitore con cuffia per cui il generatore da tarare può essere collegato direttamente al generatore campione.

Dopo aver posto il C1 in posizione centrale e il generatore campione BC221 su 10,7 MHz, si girerà il nucleo dell'induttore L1 fino ad ottenere nella cuffia il battimento zero. Il nucleo d'ora in poi non an-

drà più toccato, mentre le tarature a sinistra e a destra del valore centrale saranno fatte spostando anzitutto il comando del BC221 su 10,4 10,5 ecc. fino a 11 MHz ripetendo così per ogni 100 kHz la taratura basandosi sul battimento zero.

In mancanza del BC221 la taratura può essere effettuata con un altro normale generatore che generalmente è sprovvisto di ricevitore e di cuffia. In tal caso il generatore campione e quello da tarare vanno applicati all'ingresso degli stadi di FI di un ricevitore FM e il battimento zero verrà rivelato dall'altoparlante del ricevitore.

## IMPIEGO SUI RICEVITORI

Occorre notare che questo generatore non è modulato per cui attraverso l'altoparlante non si ode nulla, all'infuori dell'annullamento del fruscio. Per poter effettuare le tarature della FI di un ricevitore occorre applicare un normale tester per corrente continua in parallelo al condensatore elettrolitico del gruppo di limitazione esistente subito dopo i due diodi del discriminatore.

E' consigliabile usare uno strumento con lo zero centrale dato che, ai capi di questo condensatore elettrolitico, la tensione si inverte.

L'impiego perciò è alquanto diverso da quello con i generatori modulati però, dopo un certo numero di prove si acquisterà la pratica necessaria.

### ELENCO DEI COMPONENTI

- B1 — 4 elementi da 1,5 V disposti in serie
- C1 — condensatore variabile da  $2 \div 10$  pF
- C2 — condensatore ceramico da 100 pF
- C3 — condensatore ceramico da 56 pF
- C4 — condensatore ceramico da 22 pF
- C5 — condensatore ceramico da 75 pF
- C6 — condensatore ceramico da 0,01  $\mu$ F
- C7 — condensatore ceramico da 56 pF
- C8 — condensatore ceramico da 0,01  $\mu$ F
- C9 — condensatore ceramico da 39 pF
- J1 — connettore da 75  $\Omega$
- L1 — induttanza da 2  $\mu$ H (15 spire di filo di rame smaltato da 0,8 mm avvolte su di un supporto da 1 cm di diametro con nucleo di regolazione)
- L2 — impedenza da 2,5 mH
- R1 — resistore da 47.000  $\Omega$  1/2 W
- R2 — resistore da 150.000  $\Omega$  1/2 W
- R3 — potenziometro da 500  $\Omega$

# INDICATORE SONORO DI DIREZIONE PER AUTOVEICOLI

a cura di D. BALDI

In questo articolo viene trattata la costruzione di un curioso apparecchio che, applicato ad un qualsiasi autoveicolo, genera un piacevole suono ogni volta che il conducente compie una manovra di segnalazione per svolta a sinistra o destra. L'apparecchio, tratto da una nota recentemente apparsa su *Le Haut Parleur*, è di una semplicità di montaggio tale da renderlo adatto anche all'amatore meno esperto.

l'impianto di lampeggio del veicolo cioè in parallelo alla linea d'alimentazione degli indicatori di direzione. In questo modo, ad ogni lampeggio viene applicata una tensione d'alimentazione, da una parte ai due oscillatori separati costituiti dai transistori T1 e T2 ed, a seconda dei casi, attraverso D1 o D2, e dall'altra allo stadio amplificatore T3.

Precisiamo che i diodi D1 e D2 sono stati montati col solo scopo di

prevenire eventuali corto circuiti.

Il circuito dei due oscillatori è simile, infatti, utilizzano entrambi un transistor unigiunzione.

La loro frequenza di oscillazione dipende dal valore dei condensatori C1 e C2.

Il ciclo di oscillazione è molto semplice: il condensatore C1 si carica attraverso il resistore R2 e l'emettitore di T1 si trova collegato alla giunzione C1-R2.

**A**lcune vetture sono sprovviste di ripetitore sonoro di indicazione di direzione, altre che lo hanno invece, presentano sovente un suono sgradevole. Può essere interessante quindi realizzare, sotto forma di «gadget», un ripetitore sonoro musicale, cioè un montaggio che produce un suono armonico ogni volta che il conducente aziona le frecce indicatrici di direzione.

Il montaggio che presentiamo è in grado di produrre due note differenti a seconda che si svolti a sinistra od a destra.

## LO SCHEMA ELETTRICO

La figura 1 mostra lo schema elettrico di questo montaggio. Esso comprende tre transistori di cui due sono del tipo unigiunzione.

Il tutto funziona con una tensione d'alimentazione di 12 V; il negativo come del resto la maggior parte delle vetture lo richiede, deve essere collegato a massa.

Il funzionamento dell'apparecchio è molto semplice, si tratta di collegare i capi A e B all'uscita del-

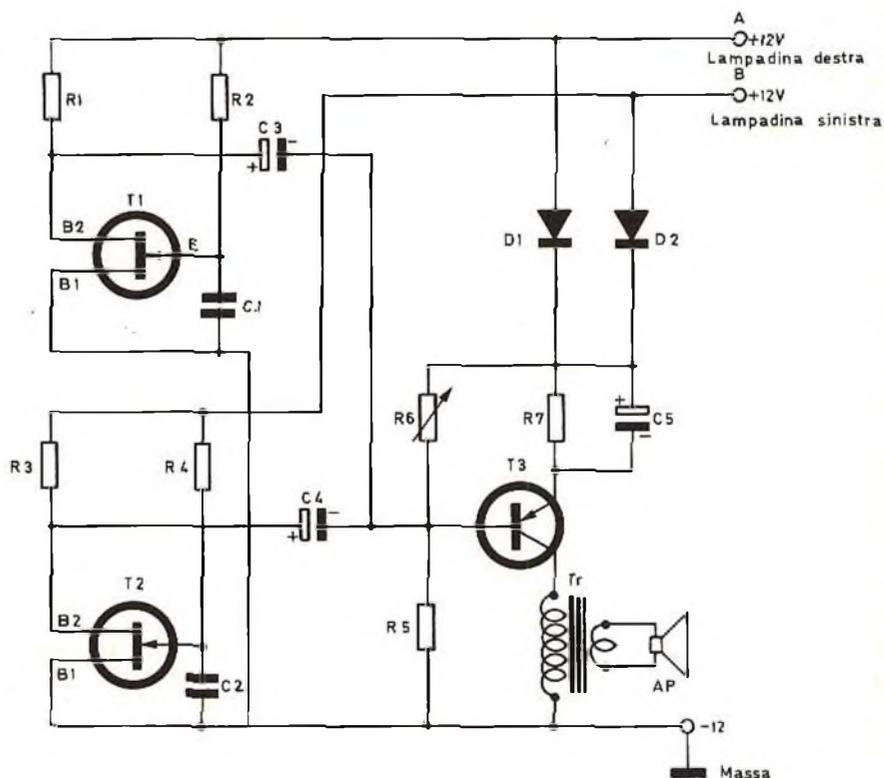


Fig. 1 - Schema elettrico del ripetitore sonoro d'indicazione di direzione. Il tutto è formato da tre transistori di cui due del tipo unigiunzione, due diodi, un trasformatore, un altoparlante e pochi altri componenti.

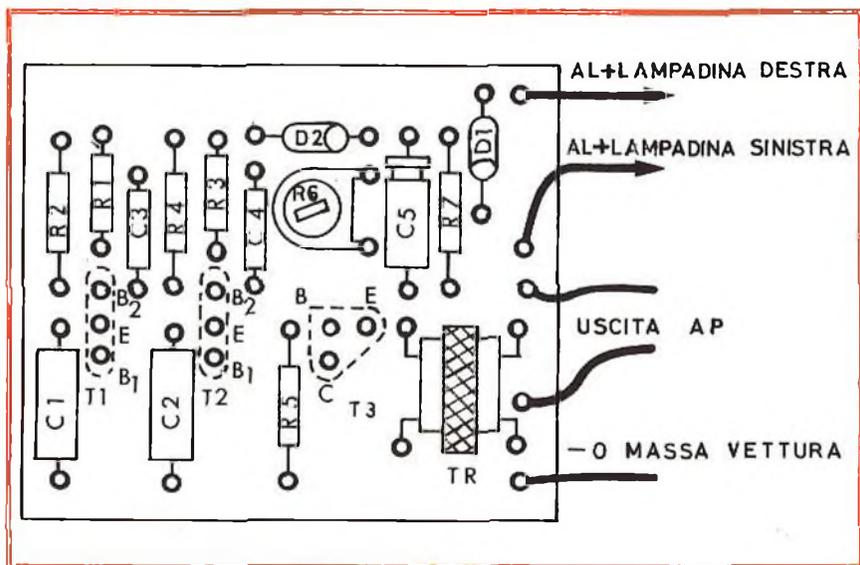


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla piastrina a circuito stampato.

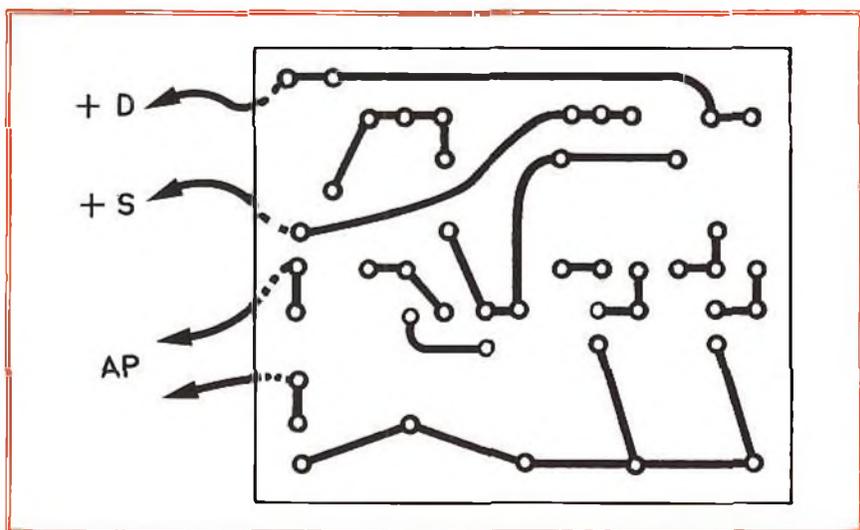


Fig. 3 - Connessioni viste dal lato rame del circuito stampato.

ELENCO MATERIALI	NUMERO DI CODICE G.B.C.
R1 - resistore da 330 $\Omega$ - 1/2 W	DR/3201-33
R2 - resistore da 10 k $\Omega$ - 1/2 W	DR/3203-10
R3 - resistore da 330 $\Omega$ - 1/2 W	DR/3201-33
R4 - resistore da 10 k $\Omega$ - 1/2 W	DR/3203-10
R5 - resistore da 8,2 k $\Omega$ - 1/2 W	DR/3202-82
R6 - resistore variabile da 4,7 k $\Omega$	DP/0022-47
R7 - resistore da 150 $\Omega$ - 1/2 W	DR/3201-15
C1 - condensatore ceramico a disco da 33 nF	BB/1440-27
C2 - condensatore ceramico a disco da 15 nF	BB/1464-12
C3 - condensatore elettrolitico da 5 $\mu$ F - 12 V	BB/3360-10
C4 - condensatore elettrolitico da 5 $\mu$ F - 12 V	BB/3360-10
C5 - condensatore elettrolitico da 50 $\mu$ F - 12 V	BB/3380-10
D1 - diodo al silicio BY127	YY/3437-00
D2 - diodo al silicio BY127	YY/3437-00
T1 - transistore unigiunzione 2N2646	YY/9022-00
T2 - transistore unigiunzione 2N2646	YY/9022-00
T3 - transistore al silicio 2N2907	YY/4604-08

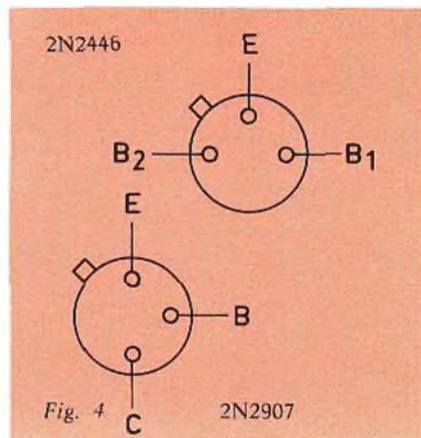


Fig. 4

In questo modo, quando la tensione di emettitore raggiunge il valore di soglia, il transistore unigiunzione (UJT) scarica C1.

Quando la tensione cade ad un valore di circa 2 V, l'emettitore cessa di condurre, l'UJT si sblocca ed il ciclo ricomincia.

Il segnale, uscente da B2 viene applicato, per mezzo di R1 e C3, ad uno stadio di bassa frequenza.

Il potenziale di base del transistore T3 è regolato grazie ad un ponte di polarizzazione formato dai resistori R5 ed R6.

Nel circuito di emettitore è inserita una controreazione costituita da R7 e C5; un trasformatore miniatura assicura l'adattamento d'impedenza con l'altoparlante.

## LA REALIZZAZIONE PRATICA

L'apparecchio viene montato su di un circuito stampato, oppure su di una piastrina forata.

La figura 2 mostra la disposizione dei vari componenti montati sulla piastrina dal lato isolante; la figura 3, invece, illustra il lato rame della piastrina con le relative connessioni.

I condensatori C2 e C3 devono essere montati verticalmente.

La figura 4 mostra la disposizione dei terminali dei transistori impiegati. Prima di procedere al montaggio definitivo sul veicolo, si può verificare il funzionamento dell'apparecchio con l'aiuto di una pila da 9 V collegandola tra la massa ed i punti A e B.

Il montaggio deve funzionare subito dopo la messa sotto tensione.

In seguito si regolerà R6 per ottenere il livello sonoro desiderato.

# la commutazione della radiofrequenza

di IZJK

radioamatori

Nei precedenti numeri della Rivista abbiamo trattato di importanti accessori di misura e di controllo del radioamatore quali i carichi antiinduttivi ed i misuratori di Rapporto di Onda Stazionaria (ROS). Vedremo ora in dettaglio come sorge e come si risolve in pratica il problema tecnico della commutazione della Radiofrequenza.

**I**l problema non è cosa facile, anche se alla fine si ha a che fare con dispositivi in sé abbastanza semplici; occorre permettere la scelta a piacere di varie vie per la Radiofrequenza senza che ciò comporti perdite e disadattamenti di impedenza anche a frequenze piuttosto elevate cioè fino ai 144 MHz. Più in su le cose si complicano come abbiamo già avuto modo di accennare.

Con l'aumentare della frequenza, (430 MHz ad esempio), le perdite ed i disadattamenti si fanno sentire in misura ben più incisiva al punto che vale la pena di eliminare, se appena possibile, la discesa di antenna e collocare il ricetrasmittitore o più in alto possibile vicino agli elementi radianti, telecomandando, se il caso, la trasmissione e la ricezione a distanza.

La commutazione a Radiofrequenza è indispensabile in tutti gli apparati ricetrasmittenti ove generalmente viene azionato un relè me-

dante il pulsante o il comando accoppiato al microfono.

L'antenna viene infatti utilizzata sia per la trasmissione che per la ricezione data la sua reciprocità di funzionamento; quando si ascolta bene una stazione si è quasi sicuri di «arrivare» altrettanto bene se si opera con il normale standard di potenza di uscita e cioè circa 250 W di alimentazione.

Generalmente, infatti, il corrispondente non opera con potenze superiori ai 250 ÷ 600 W piccolo allo stadio finale.

Unicamente se questi usa un lineare, una «stufetta» come si dice in gergo radiantistico, si fa sentire il rapporto di circa 1 a 10 di potenza di antenna.

Ma questi «cannoni» di grosso calibro sono nettamente distinguibili dal resto del traffico e sono pure facilmente equiparati, «battuti in breccia», con una buona antenna direttiva. Ad esempio una tribanda a tre elementi YAGI per 20-15 e 10 m.

Ma torniamo in argomento.

Il relè di commutazione ha grande importanza. Deve attirare con sicurezza, le molle non debbono dare luogo a rimbalzi, i contatti non debbono introdurre perdite e soprattutto non debbono presentare pericolose capacità verso il lato ricezione quando si sia realizzata la commutazione in trasmissione.

Ciò ovviamente per evitare di rinviare una parte della energia a RF in ingresso al primo stadio del ricevitore.

Questo generalmente è difeso da

due diodi al silicio in disposizione «antishock», ma qualsiasi transistoro in ingresso di livello sensibile può risultare sempre pericoloso specie con stadi di ingresso a FET.

Accenneremo in seguito al particolare tipo di relè che ci permettiamo di consigliare.

Se si dispone di due apparati separati rispettivamente per la Ricezione e la Trasmissione, e magari modelli non appartenenti alla stessa «linea» e quindi difficilmente accoppiabili secondo un circuito appositamente previsto, occorre impiegare un relè di commutazione del tipo coassiale. Si tratta di un dispositivo che dispone di due bocchettoni coassiali da 52 Ω e viene realizzato in modo da mantenere l'impedenza di lavoro anche a relè commutato in modo da non introdurre, in pratica, disadattamenti di impedenza oltre che naturalmente un minimo di perdite per la inevitabile resistenza di contatto.

Si realizza così in pratica una «commutazione di linea».

Con ciò se il relè viene poi disposto al termine della linea stessa è possibile realizzare, all'occasione, anche una commutazione di antenna; cioè con un'unica linea servire a piacere due antenne diverse raccordate al relè con due spezzoni di cavo.

Vedremo in seguito come si opera per telecomandare in questo caso il relè a distanza.

Comunque un relè opera con un solo contatto, cosiddetto di scambio e, al massimo, permette due distinte vie per la R.F. In più, per-

mette dei contatti di scambio anche solo per i comandi ausiliari RX-TX.

Poiché, come vedremo, le antenne in servizio presso un radioamatore crescono in pratica con il crescere degli anni di attività, spesso quando si deve commutare un apparato Rice-Trasmittente su più antenne si ricorre ad una commutazione manuale di tipo coassiale ed adattato per i normali 52  $\Omega$  di impedenza di lavoro dei cavi coassiali. Di solito si realizza una commutazione su tre distinte vie per la R.F. E' raro che si operi con quattro o cinque vie!

Ma conviene utilizzare più antenne o ne basta una sola plurigamma? Non si tratta di una complicazione inutile quella di commutare oltre che la banda anche l'antenna?

Cerchiamo di dare una risposta a questi interrogativi.

Per rispondere conviene seguire da vicino l'evoluzione della vita di un radioamatore.

Questi appena avuta la licenza vuole subito iniziare a trasmettere per soddisfare quella passione che gli è nata dentro, molto spesso operando come SWL («Short Wa-

ve Listener» ossia letteralmente «Ascoltatore di onda corta»), ma gli mancano essenzialmente:

- la pratica di stazione; è incerto, impacciato, desideroso di non fare brutte figure (ed ha ragione).
- la conoscenza delle apparecchiature; l'OM non desidera fare scelte avventate (e fa bene a comportarsi così) e per di più spesso non dispone ovviamente di molti soldi.
- l'esperienza necessaria per l'autocostruzione e per la disposizione migliore per l'antenna.

Così il neo-OM sceglie i 144 MHz, le onde ultracorte ed imbocca spontaneamente la strada che le amministrazioni estere saggiamente consigliano al principiante senza chiedergli l'esame di telegrafia come da noi.

Tanto, sui 2 m bastano 2 o 3 W ed è possibile autocostruirsi la stazione o per lo meno assemblare dei telaietti premontati che sono utilissimi per introdurre ai problemi e permettono una certa gradualità nell'affrontare le difficoltà.

Per l'antenna si sceglie di solito

la soluzione meno costosa e più pratica: un'antenna omnidirezionale, polarizzata orizzontalmente in modo da ridurre il QRN (cioè la captazione dei disturbi elettrici «della civiltà»). Per il momento si fa a meno così del rotatore di antenna con relativa spesa e complicazione di esercizio.

Generalmente viene adottata una «big wheel» (o grande ruota) antenna pratica semplice e di poca presa al vento.

E si comincia così a fare entrare nel QRA una discesa di antenna, la prima di una serie. Per il momento non sorgono problemi di commutazione. Ma l'OM non si accontenta mai (è questa la sua principale virtù) e dopo avere esaurito i QSO locali comincia a ricercare il DX (comunicazione a forte distanza). Diviene allora necessario operare non solo con il cristallo (una o due frequenze fisse sono sufficienti all'inizio) ma con un VFO (Variable Frequency Oscillator), per potere fare l'isoonda con il chiamante, e soprattutto impiegare una antenna direzionale.

Sul primo accessorio abbiamo già pubblicato un «pezzo» da queste pagine (vedi «Il DX si fa solo con il VFO»).

Generalmente si comincia con una YAGI a 11 elementi molto simile ad un'antenna per TV ma operante sui 2 MHz dai 144-146 MHz. Qualcuno poi si spinge fino ad impiegare disposizioni più complesse fino a quattro antenne YAGI con  $4 \times 11 = 44$  elementi.

Ed entra la seconda discesa di antenna. Di solito l'OM infatti, un po' per pigrizia, un po' per la sua utilità nei QSO locali, non smonta la «Big Wheel» a meno che non vi sia costretto da difficoltà pratiche come mancanza di spazio od altro.

La commutazione avviene allora sfilando ogni volta il bocchettone coassiale e scusandosi con gli amici per il QRX (significa aspettare un momento).

Ma la passione incalza! Sono di moda gli apparati F.M. e giustamente perché si profila all'orizzonte l'impiego dei mezzi mobili. Lo OM fa i soliti sacrifici pecuniari ed acquista un IC20X o un SR-C806M, insomma, il tanto agognato e compatissimo apparato FM.



Fig. 1 - Ecco come si presenta un commutatore coassiale a tre vie. Dei quattro bocchettoni coassiali uno, quello inferiore, viene collegato alla Radiofrequenza da commutare.

Ma questo richiede un'antenna omnidirezionale a polarizzazione verticale che permetta il collegamento con i mobili tanto più che la FM difende dal pericolo dei disturbi elettrici, dal QRN cioè già citato.

Un dipolo verticale non è un problema ma entra così la terza discesa nel QRA dell'OM.

Di più, sorge la necessità di commutare rapidamente l'antenna a seconda della polarizzazione orizzontale o verticale; e per buoni motivi dato che se le polarizzazioni della antenna in RX e TX non concordano si ha una perdita, un'attenuazione di segnale di  $10 \div 20$  dB.

I casi sono due: o si ricorre, come già detto, ad un relè coassiale disposto vicino alle antenne (con il vantaggio di un'unica discesa) o si utilizza un primo commutatore coassiale per la banda dei 144 MHz.

Fatti i conti, salvo rari casi (discesa molto lunga), conviene la seconda soluzione e non solo per motivi economici. Il relè coassiale va protetto e bene dagli agenti atmosferici, possibilmente introdotto (non sempre si può) nel provvidenziale gabbietto dell'ascensore e poi va telecomandato, come vedremo, infatti con l'invio di corrente continua sul cavo interno del cavo coassiale.

Fatta pratica sulle ultracorte lo OM si industria al solito a fare un poco di soldini e comincia a operare in HF (su onda corta) sulle 5 bande dei 80, 40, 20, 15 e 10 m.

Al solito inizia (a propagazione omnidirezionale) con poca spesa e facilità di impiego con un dipolo verticale tribanda per i 20, 15 e 10 m che permettono i DX verso gli altri continenti.

Ed ecco che entra così la quarta discesa in cavo coassiale nel QRA dell'OM.

Poi per gli 80 e 40 m (gamme pure di grande soddisfazione anche per i grafisti) si tende un dipolo od una WRDZZ, antenna che prende il nome dall'OM che la ideò e che con 33 m di lunghezza complessiva risuona bene sui 40 e 80 m e discretamente sui 20,15 e 10 m).

Generalmente si ricorre ad una disposizione a V invertito su cui ritorneremo in altra occasione.

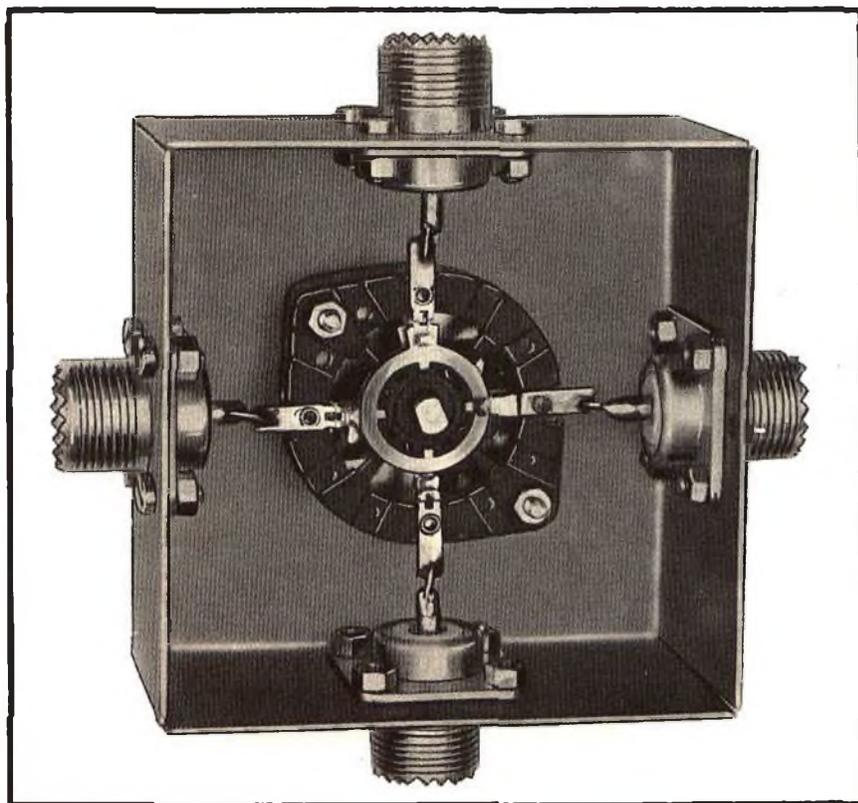


Fig. 2 - La figura da un'idea dell'interno del commutatore coassiale. Come si può notare i collegamenti sono ridotti al minimo. La disposizione «spaziale» è però curata al massimo in modo da permettere un basso rapporto di onda stazionaria ed un minimo di perdite «di commutazione».

Ma sorge in seguito il problema dei veri DX, di collegarsi cioè con gli J (giapponesi), (australiani), (neozelandesi) e così via, specie se si vuole evitare il costo, la complicazione (e le seccature per gli OM vicini) di un amplificatore lineare da 1 o 2 KW picco-picco in SSB.

Meglio montare un'antenna tribanda direzionale tipo YAGI per 20,15 e 10 m del tipo ovviamente rotativa. Di solito con un unico rotore si comanda così la YAGI per i 144 e quella per le HF.

Entra così il sesto cavo coassiale di discesa e con esso la necessità di un secondo commutatore coassiale a tre vie questa volta per la gamma delle onde corte.

La commutazione è rapidissima: basta lasciare un attimo il pulsante del microfono o il tasto e ruotare una manopola.

Diviene così possibile verificare l'effettivo rendimento delle antenne che è sempre e decisamente influenzato dalla posizione e dagli oggetti circostanti.

Questa circostanza della «prova»

pratica è proprio quello che desidera l'OM più preparato che non opera per un Hobby ma per «studio ed esperienza» come dice la motivazione con la quale gli viene concessa la licenza e spinto da un giusto desiderio di quei rapporti umani per i quali la civiltà moderna si dimostra del tutto avara.

Si deve poi anche considerare un vantaggio pratico organizzativo per il QRA dell'OM. Il commutatore offre una sede stabile ai cavi coassiali ed elimina la confusione notevole e l'ingombro cui danno luogo i vari cavi coassiali che penetrano nel QRA. Si evitano false manovre e si guadagna quel famoso spazio di cui ogni radioamatore ha sempre un terribile bisogno!

### IL COMMUTATORE COASSIALE A COMANDO MANUALE CS3

Le figure 1 e 2 dicono tutto su come è realizzato questo accessorio. Non è neppure necessario uno schema elettrico.

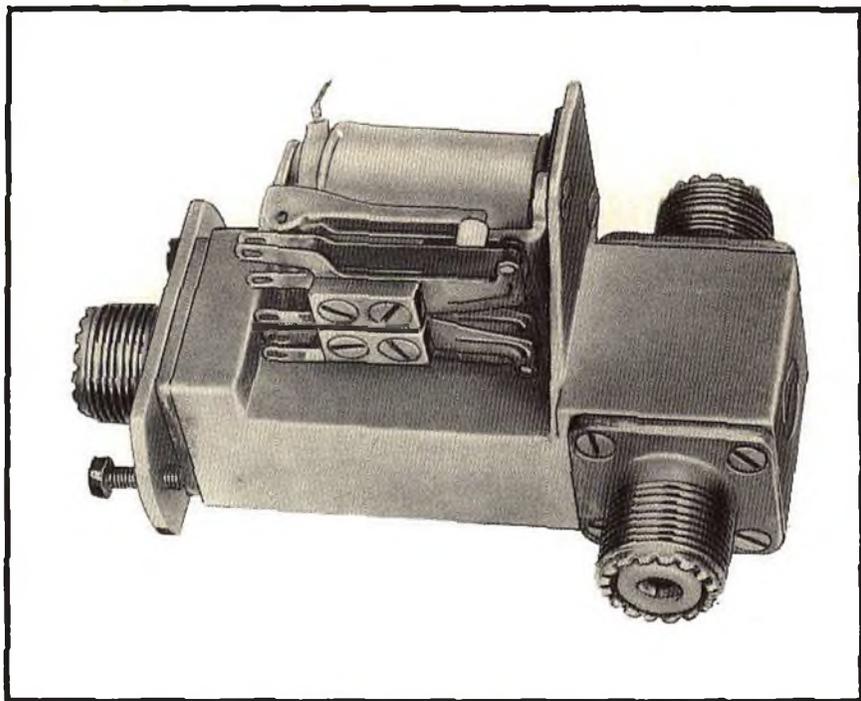


Fig. 3 - Ecco come si presenta un commutatore coassiale con comando a relè. Come si può notare oltre a commutare con un minimo di ROS la Radiofrequenza il relè permette anche delle commutazioni utilissime per la «tenuta» del relè o per commutare anche l'alimentazione degli apparati interessati.

La disposizione è semplicissima, anzi, elementare.

Quattro bocchettoni fissati ad una scatoletta metallica, un commutatore fissato centralmente e quattro connessioni rigide e di buona sezione.

Ma si tratta di una semplicità apparente. Tutto infatti è stato studiato per ridurre perdite e ROS. Vediamo le caratteristiche tecniche del modello CS3 della Milag qui illustrato:

- Commutazioni: 3
- Connessioni richieste: 4
- Impedenza: 52  $\Omega$
- Perdite di inserzione a frequenze inferiori ai 150 MHz: trascurabili
- Perdite di inserzione a frequenza di 500 MHz : 1,7 dB
- ROS a 150 MHz per un'impedenza del cavo coassiale di 52  $\Omega$  : 1/1,02
- ROS a 150 MHz per un'impedenza del cavo coassiale di 75  $\Omega$  : 1/1,03
- ROS a 500 MHz per un'impedenza del cavo coassiale di 52  $\Omega$  : 1/1,23
- ROS a 500 MHz per un'impedenza del cavo coassiale di 75  $\Omega$  : 1/1,37

Sono bei risultati che confermano quanto abbiamo detto prima e cioè che il limite pratico è di 150 MHz come frequenza di lavoro.

Tutto ciò è possibile:

- a) perché il commutatore è stato realizzato con un doppio contatto di commutazione e con materiale speciale sia per i contatti che per il corpo isolante di supporto, sia anche come scatto di commutazione cioè come disposizione meccanica.
- b) perché la scatola è stata trattata internamente con un bagno speciale di zincatura e ben saldata prima sugli spigoli. Ciò è necessario per ridurre le perdite ed impedire per quanto possibile la corrosione.
- c) perché il dimensionamento fisico della scatola e del coperchio relativo sono stati studiati per dare un buon adattamento di impedenza nella gamma, dai 52 ai 75  $\Omega$ , dei normali cavi coassiali.

La produzione di serie permette di contenere il prezzo sotto le 10.000 lire. Fate il conto del costo dei quattro bocchettoni, del commutatore, della scatola e del montaggio e collaudo e vediamo che si

tratta di un prezzo giusto che verrà ripagato in parte dall'eccesso di cavo coassiale che sarà possibile eliminare nel QRA (almeno 10-12 metri).

## IL COMMUTATORE COASSIALE CON COMANDO A RELE'

La fig. 3 è sufficiente a dare una idea di come è realizzato.

Un relè «tondo» (costituito cioè da un avvolgimento realizzato su di un nucleo a sezione circolare) permette l'attrazione di una ancoretta che, attraverso un'apertura nel contenitore in fusione argentata, aziona una molla che sposta il collegamento elettrico dal polo «caldo» di uno dei bocchettoni laterali al corrispondente polo «caldo» del bocchettone disposto di fronte.

La molla è collegata inferiormente al bocchettone coassiale base di connessione.

Anche qui le dimensioni della molla e della scatola metallica che la contiene, giocano un ruolo importante ai fini del mantenimento della impedenza caratteristica dell'insieme che è previsto come corrispondente ai 52  $\Omega$  dei normali cavi coassiali ed al limite per i 75  $\Omega$ .

Le caratteristiche sono simili come perdite a ROS a quelle del Commutatore coassiale esaminato nelle righe precedenti.

Assieme alla molla di commutazione «calda» per la Radio Frequenza è previsto pure un pacco molle visibile i figura con un doppio contatto di scambio realizzato, a regola d'arte, con contatti doppi per ogni molla (permettono il massimo di sicurezza di funzionamento).

Questo pacco molle può permettere delle commutazioni ausiliarie oppure con un contatto si può far «tenere» (o meglio mantenere attratto) il relè.

E' un trucchetto della commutazione telefonica per il quale una molla con l'attrazione del relè si sostituisce al contatto a pulsante che ha permesso l'eccitazione del relè chiudendo, tra batteria e terra o meglio tra il più ed il meno dei 12 V, la bobina del relè.

Per fare cadere il relè basta premere un altro tasto che «apra» il circuito di mantenimento o di tenuta qui visto. La commutazione così diviene molto rapida. Ma si può agire anche senza utilizzare il pacco molle con un semplice interruttore manuale.

Se il relè è disposto in alto al termine di un unico cavo coassiale e viene collegato con due spezzoni di cavo alle due antenne da servire, occorre telecomandare l'eccitazione della bobina o con due conduttori ben isolati tesi lungo il cavo coassiale di discesa oppure utilizzando il conduttore centrale del cavo coassiale come uno dei conduttori di alimentazione e la calza metallica esterna come conduttore di ritorno per la corrente continua di alimentazione.

Naturalmente in questo caso bisogna disaccoppiare, con delle impedenze a Radio-Frequenza e dei condensatori adatti alla frequenza di lavoro delle antenne, il conduttore centrale realizzando in pratica due filtri «passa alto».

Ma questa disposizione circuitale è vantaggiosa come già accennato:

- quando la linea è molto lunga; ad esempio se l'OM abita al primo piano della casa.
- quando sia possibile ricoverare nel modo migliore al termine della linea il relè in modo che non sia danneggiato dagli agenti atmosferici.
- quando si operi su frequenze relativamente basse (HF), diversamente le perdite di linea e di inserzione del relè divengono troppo alte.

Tre soli dB di attenuazione corrispondono in pratica ad un dimezzamento della potenza utile all'elemento radiante dell'antenna.

## LA COMMUTAZIONE A RELE' DELLA RADIO FREQUENZA NEI RICETRASMETTITORI

La fig. 4 indica abbastanza chiaramente le caratteristiche di un microrelè della Siemens Tedesca.

Questo relè opera a 12 V, consuma molto poco (è quindi adatto anche per gli impianti portatili), è di dimensioni molto ridotte e commuta circa 100 W di Radio Frequenza.

Per di più i contatti, come si può notare, sono realizzati con dei fili metallici fortemente coperti di leghe antiossidanti atte a realizzare un buon contatto elettrico.

L'attrazione dell'ancoretta fa sì che i fili (semplicemente incrociati tra loro all'estremità per formare il contatto):

- si autopuliscono per spostamento di un terminale contro l'altro;
- diano luogo ad una ridottissima capacità tra i terminali.

D'altra parte la cappetta in plastica trasparente di copertura assicura una buona difesa contro la polvere e gli agenti atmosferici che negli ambienti urbani con smog e fumi industriali possono dare luogo a notevole corrosione.

Il blocco di base delle molle di contatto in filo è realizzato poi con materiale conduttore di notevole qualità.

Questo tipo di relè si presta per due distinte applicazioni:

- per la commutazione dei circuiti di ingresso e uscita rispettivamente del lato ricevente e trasmettente di un «transiver».
- per la commutazione combinata mediante telecomando di quattro diversi cristalli con due relè a doppio scambio di commutazione.

Questa utilizzazione è particolarmente pratica in tutti i casi in cui si desidera ridurre al minimo la lunghezza della discesa di antenne, come accennato nella premessa, telecomandando a distanza con dei comandi sistemati su di un pannello tutto quanto riguarda il Ricetrasmittitore.

## CONSIDERAZIONI PRATICHE

Questi nostri articoli potranno risultare noiosi all'OM più preparato ed esperto ma pensiamo siano utili invece (e sono i più) a chi si avvicina al radiantismo muovendo i primi passi.

Sostanzialmente ci teniamo quindi soprattutto a fornire delle idee, dei termini di confronto e degli ordini di grandezza ed in più, una visione la più chiara possibile della strada da seguire per agire correttamente come radioamatori operando con quello spirito pratico che costi-

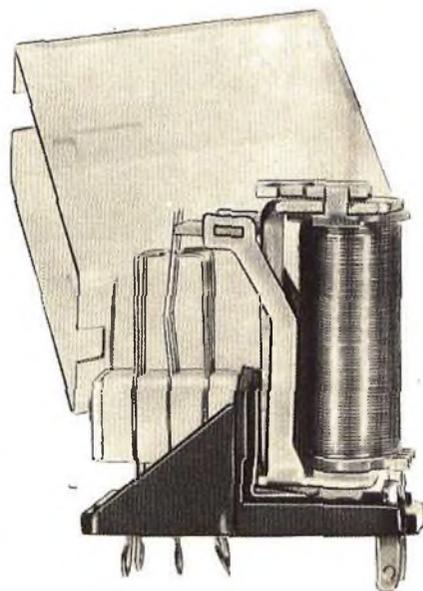


Fig. 4 - Più modesto anche come dimensioni del relè di fig. 3 è questo relè Siemens a bassa capacità; è utilissimo per commutare la Radiofrequenza con correnti sino ad un ampère anche in VHF data la ridotta capacità tra i fili con superficie specialmente trattata che costituiscono «direttamente» i contatti di commutazione.

tuisce alla fine la migliore «paga» dell'attività radiantistica.

Riteniamo quindi utile avere discusso l'argomento della commutazione della Radiofrequenza sia pure a grandi linee.

Saremmo lieti se i lettori ci vorranno interpellare se il caso per qualche quesito indirizzando alla Redazione della Rivista.

Potremo così constatare fino a che punto abbiamo «centrato» l'argomento e magari scoprire qualche aspetto nuovo dei problemi radiantistici che non avevamo finora considerato.

Dal canto nostro abbiamo sperimentato il commutatore coassiale di fig. 1 e 2 per la commutazione delle nostre antenne e con ottimi risultati sia in HF che in VHF, cioè sui 144 MHz.

Siamo rimasti contenti della praticità di questo accessorio e della capacità di mettere ordine nel nostro QRA.

Abbiamo potuto fare i nostri conti tra l'altro sull'efficienza comparata di varie antenne in base ai rapporti del corrispondente e questo è stato il risultato più interessante e convincente.

# PERCHE' DIVENIRE RADIOAMATORI!?

## COME NASCE E SI SVILUPPA LA VITA DEL RADIOAMATORE di I2JJK

**A**nzitutto perché scriviamo questo articolo? Il titolo in parte lo spiega. Abbiamo infatti fatto seguire un punto esclamativo ed uno interrogativo alla frase «Perché divenire radioamatori».

Diamine, la punteggiatura ha il suo valore! Gli italiani troppo spesso lo dimenticano. L'esclamativo sta per affermare che conviene e che si deve diventare radioamatore

(per chi ovviamente ne ha l'inclinazione). L'interrogativo tiene conto di chi della vita del radioamatore e della sua attività ohime non conosce molto o addirittura non sa un bel niente.

In una parola ci permettiamo di tentare un chiarimento il più aperto e vario in una materia che riteniamo abbia sempre più importanza in un contesto sociale moderno.

Chi scrive non ha la pretesa di poter dire tutto sull'argomento; anzi, sarà lieto se qualche radioamatore leggendo queste note rileverà qualche lacuna, e vorrà informarlo.

Veniamo all'argomento! Vediamo un po' che cos'è il «Radiantismo». Qualcuno lo definisce una passione per le telecomunicazioni in senso personale, qualcun altro più semplicemente un «hobby», uno dei tanti mezzi di evasione alla vita moderna.

Siamo del parere che il Radiantismo sia molto di più: è un'attività completa umana e sociale.

Per spiegarlo è utile e pratico riferirsi al «Codice del Radioamatore», così come lo pubblica la IARU (International Amateur Radio Union) nelle prime pagine del famosissimo ed altrettanto utile «Radioamateur's Handbook» (Manuale del Radioamatore - L. 4.500) che la ARI (Associazione Radiotecnica Italiana), che raccoglie ed organizza i Radioamatori in Italia, ha in vendita presso la sua Segreteria di Via Scarlatti 31 a Milano (tel. 203.192).

Ecco dunque l'«Amateur Code»

(Codice del Radioamatore) con il nostro commento:

— ONE: «The Amateurs is Gentlemanly»...

Alla lettera il Radioamatore si comporta come un gentiluomo. Non «va in aria» se è consapevole di menomare in qualche modo il lavoro degli altri «OM». Segue le regole emanate dalla sua organizzazione e del Ministero PTT.

— TWO: «The Amateur is Loyal». Cioè il Radioamatore è una persona leale che agisce come tale con tutti ed in modo speciale con i «colleghi dell'etere» senza particolarismi o conventicole.

— THREE: «The Amateur is Progressive»...

Vale a dire che il Radioamatore è un uomo di avanguardia che mette la sua stazione e la sua attività al servizio della Scienza e della Società.

— FOUR: «The Amateur is Friendly»...

Il Radioamatore è infatti un amico aperto e cordiale con tutti specie con i principianti e con quanti anche solo utilizzano i mezzi radio.

— FIVE: «The Amateur is balanced»...

Il Radioamatore è una persona equilibrata che opera in modo che il lavoro svolto con la sua stazione non abbia ad interferire con gli interessi della comunità, ma anzi si integri in essa.

— SIX: «The Amateur is Patriotic»...

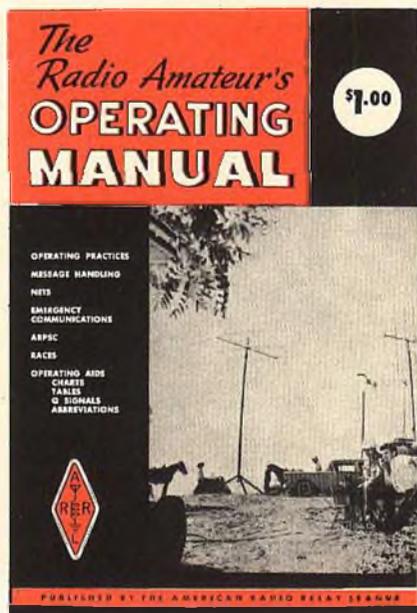


Fig. 1 - La ARRL (American Radio Relay League), cioè l'equivalente della Associazione Radiotecnica Italiana (ARI) mette in vendita dei manuali specializzati atti ad introdurre il principiante nel mondo della Radio. Questo manuale illustrato avente il titolo «Operating Manual», spiega come deve lavorare la stazione da Radioamatore.

Il Radioamatore ama il suo Paese e mette a disposizione di esso le sue conoscenze, la sua esperienza, la sua stazione.

Come si vede, il Radiantismo è qualche cosa di più che un «hobby». Diciamo che è un'attività condotta per «studio ed esperienza» (come la definisce il nostro Ministero PTT citando le disposizioni di legge italiane) che ha per premio morale e pratico un contatto umano esteso e vario che aiuta a formare nel modo migliore il carattere ampliando nello stesso tempo le conoscenze tecniche e la cultura generale.

L'«hobby» è troppo spesso solo uno sfogo personale ed a volte confina con la mania; questi pericoli invece non esistono nel Radiantismo e per un motivo fondamentale:

Il Radioamatore, l'«OM», (sigla internazionale che deriva da «OLD MY» vale a dire «vecchio mio» come espressione familiare ed amichevole), per la natura stessa dei suoi rapporti con persone sparse in tutto il mondo è «invogliato» a vivere democraticamente e con un continuo allargamento di orizzonte e con l'amichevole e fraterno controllo ed incoraggiamento (vedi il Codice dell'OM) dei colleghi.

Sì, perché l'«OM» è «sempre controllato».

I Radioamatori sono centinaia di migliaia e sono continuamente all'ascolto su tutte le bande. Le statistiche dicono che per ogni «OM» che trasmette ve ne sono almeno mille che ascoltano. Ed all'inizio di ogni messaggio l'«OM» secondo le regole dell'etere, deve qualificare se stesso e la comunicazione che sta effettuando annunciando il proprio nominativo e quello del corrispondente.

Gli «OM» sono giudici severi anche se comprensivi verso gli errori del «pivellino» e si fanno sentire.

Il Radioamatore ha quindi la possibilità di misurarsi giorno per giorno con una realtà vivace e agile (in quanto basata su fatti concreti) e, cosa importante in continua evoluzione sulla scia del progresso tecnico.

Qui si forma il carattere perché, analogamente a quanto avviene nella attività sportiva, il «misurarsi» con gli altri nell'attività radiantisti-

ca porta rapidamente ad una verifica schietta e consapevole delle proprie reali possibilità, primo passo per fare di più e per migliorare ed ampliare quelle possibilità.

La realtà è lì che insegna tutti i giorni. Ci si accorge presto che gli altri sono molto più bravi e preparati, che sanno un sacco di cose in campo tecnico, che si arrangiano a farsi capire in tre o quattro lingue, che con mezzi limitati superano distanze favolose ecc.

Lo spirito di emulazione d'altra parte è lì che punge e... gli amici si fanno in quattro a spiegare e chiarire, a dare in ogni modo il loro aiuto.

Così alle prime «docce fredde» seguono i primi risultati prima limitati poi sempre più di soddisfazione.

Queste cose le scriviamo anche per tutti quei genitori che si allarmano o non capiscono il figlio che comincia a impugnare il saldatore elettrico e si dedica all'elettronica.

Non solo in ciò non c'è nulla di male ma addirittura c'è modo di formare il carattere, frase di cui sembra a volte si sia perso oggi il significato, e spesso di prepararsi un mestiere o in ogni caso una cultura tecnica di notevole valore perché basata su esperienze reali.

Un concetto scientifico infatti non lo si impara con il solo fatto di capirlo ma solo quando lo si applica o lo si sperimenta almeno una decina di volte.

Si opera allora (scusatoci se sviluppiamo nella filosofia) quello che viene definito come il trapasso dialettico tra quantità (delle osservazioni, delle applicazioni) e la qualità (cioè il principio tecnico o scientifico) del lavoro svolto.

Senza contare che i ragazzi che cominciano, ovviamente sempre a corto di soldi, spesso sacrificano dei vizi per accontentare una passione più grande che «paga meglio». Così non è infrequente il caso di «OM» che non fumano o fumano poco perché agli inizi tutti i primi soldarelli che giravano per le tasche preferivano investirli in materiale radiotecnico. Chi scrive fa parte di questa schiera, cioè di coloro che non sono schiavi del vizio del fumo, od al massimo si accontentano

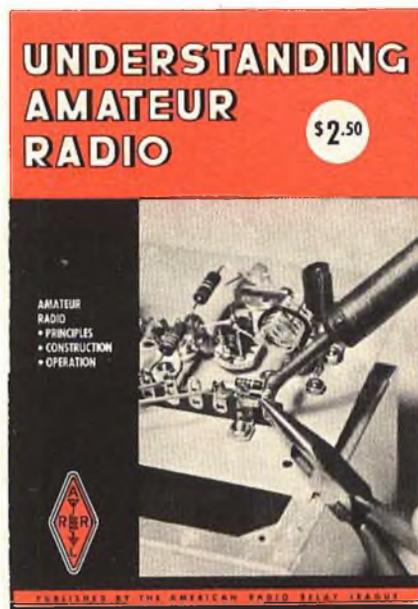


Fig. 2 - Questo «Understanding Amateur Radio», sempre edito dalla ARRL americana, è un manuale che spiega in termini pratici gli elementi di radiotecnica più importanti per la realizzazione di stazioni di radioamatore. La ARI Italiana ha pubblicato un bellissimo testo (G. Neri: «Radiotecnica per Radioamatori», Lit. 2.000) reperibile presso tutti i punti di vendita G.B.C.

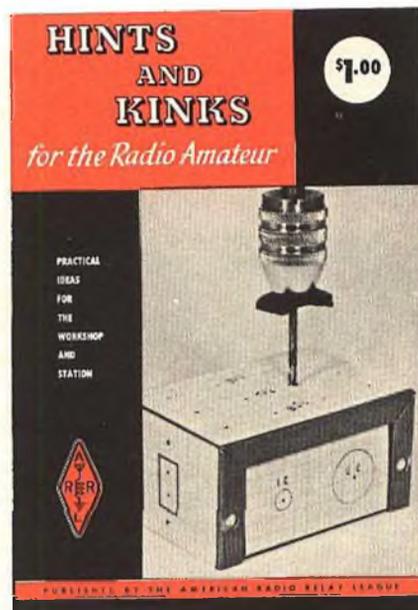


Fig. 3 - Questo «Hints and Kinks» della ARRL americana spiega in pratica un sacco di trucchi per il «mestiere» del Radioamatore.

Certo, occorre conoscere almeno un poco la lingua inglese scritta. Ma questa, quasi priva di grammatica come è, ed essenzialmente pratica, può venire appresa gradualmente e con facilità dal Radioamatore.

di una pipata quando riescono a stare in santa pace.

A molti genitori giustamente preoccupati dell'avvenire dei propri figli ricordiamo che il Radiantismo comporta poi, oltre allo sviluppo del carattere, anche l'assunzione di valide responsabilità morali verso la Società ed una selezione iniziale con il superamento di un sia pur semplice esame tecnico. E non c'è nulla che maturi di più della leale assunzione di responsabilità verso gli altri con il loro amichevole consenso e controllo.

Tanto più che l'«OM» si sente sì controllato, ma da persone che hanno i suoi stessi diritti e doveri e che spesso è obbligato lealmente a stimare per la capacità e la gentilezza che dimostrano. Esiste infatti una gerarchia in seno all'organizzazione degli «OM» ma il più delle volte è spontaneamente riconosciuta perché realizzata da dei «Capi naturali», cioè da persone universalmente stimare ed apprezzate.

Scusate se è poco! Il nome di Hiram Percy Maxim è noto ad esempio come quello del Presidente delle ARRL (American Radio Relay League), l'equivalente americano dell'ARI Italiana, che rimase tale in carica per ben 22 anni, dal 1914 al 1936.

Riprendiamo le fila del discorso. Abbiamo detto che il Radiantismo comporta la formazione della personalità e la maturazione dell'individuo.

Ci permettiamo anche di fare notare che anche l'iniziativa individuale viene notevolmente stimolata dal Radiantismo. La tecnica elettronica è infatti in continua evoluzione, il radioamatore è forzato a seguirla fosse solo per il fatto che i colleghi sparsi in tutto il mondo l'impiegano correntemente e con risultati incredibili che spesso superano ogni immaginazione.

I neofiti come il più esperto devono «arrangiarsi» ad inseguire questa tecnica in continua evoluzione realizzando in proprio gli apparati o anche adattando apparati obsoleti o di «Surplus».

L'ingegnosità individuale è così stimolata ed arricchita dalla rapida «circolazione delle idee» (elemento fondamentale della Cultura), che i mezzi radio permettono di stabilire con notevole praticità così che le esperienze ed i risultati degli altri divengono facilmente patrimonio comune. L'«OM» impara così a non arrendersi di fronte a qualsiasi ostacolo, a cercare consiglio ed, ottenutolo, a soppesarlo ed arricchirlo con la propria esperienza risolvendo

spesso «personalmente» il problema tecnico.

Nasce così la confidenza in se stessi, in una serena accettazione dei propri limiti e con ciò... cadono molti dei complessi e delle angosce che caratterizzano la civiltà moderna, malata di isolamento e di mancanza di veri rapporti umani, gli unici che permettono di conoscere i valori reali, quelli che contano e che fanno da fondamento alla morale dell'uomo.

Con tutto ciò non c'è da meravigliarsi se gli «OM» si trovano bene assieme, sono dei buontemponi, delle ottime forchette e nello stesso tempo delle persone molto serie e ponderate, degli amici pronti a dare una mano.

Spesso capita che il Radiantismo sia uno dei numerosi interessi umani dell'«OM» e che ad esempio egli sia anche uno sportivo, magari appassionato di automobili, di volo a vela, di nautica, ecc.

Non c'è da meravigliarsene! Abbiamo detto che il Radiantismo raramente degenera in mania perché l'«OM» deve «naturalmente» allargare il proprio orizzonte. Niente di strano quindi che il Radioamatore abbia anche altri interessi, che tenda ad essere un uomo vero in tutti i sensi secondo il motto latino «Nihil humani a me alienum puto»; cioè: «non ritengo di essere estraneo a qualsiasi cosa faccia parte dell'umanità».

E questo spiega come le differenze di età contino poco tra gli «OM». Nelle loro riunioni è facilissimo notare persone di una certa età a colloquio animato con giovanissimi. In genere le «spire», cioè gli anni, contano poco; molto di più vale l'esperienza e la capacità dimostrata ogni giorno nell'attività radiantistica.

Naturalmente in questa attività esistono dei settori (grafia, fonìa, telescriventi, televisione a scansione lenta, ecc. di cui tratteremo in seguito) ed è naturale che ogni «OM» si specializzi, diventi più capace di una di queste branche ove, per le sue attitudini, riesce meglio, ha più soddisfazioni morali che gli permettono tra l'altro di godere della stima degli amici.

E' la stima ed il rispetto da parte degli altri nel severo codice morale dei Radioamatori contano molto an-



Fig. 4 - Ecco come si presentava anni fa una stazione di Radioamatore di «vecchia maniera»: come si vede era tenuta in modo impeccabile da IINU di Trieste! Ogni cosa al suo posto! In primo piano sulla parete il certificato di W.A.C. (Worked all Continents) cioè che si è comunicato con tutti i Continenti e le QSL, o cartoline di controllo, più interessanti.

che se per sua inclinazione l'«OM» è tollerante e disposto a capire e studiare le posizioni altrui.

Questa tolleranza forse deriva dal fatto che l'«OM» non è mai, come ogni persona di Cultura, completamente sicuro di un dato tecnico e prova sempre il bisogno di verificarlo.

E' per questo che opinioni ed atteggiamenti vengono accettati o tollerati anche se con uno spirito critico tanto più severo in quanto basato sui dati di fatto, sui risultati pratici.

E' questa una delle componenti del carattere dei Radioamatori che li rende atti ad operare nel campo tecnico e scientifico.

Di fatto nella vita nazionale i migliori Radioamatori ricoprono spesso posti di notevole responsabilità tecnica e scientifica che debbono spesso proprio allo sviluppo della propria attività radiantistica.

Alla Fiera della Nautica di Genova del Febbraio di quest'anno, ad esempio, chi scrive si interessò ad un nuovo tipo di radiolocalizzatore di rotta. Bastarono poche parole per scoprire che il tecnico della rappresentanza estera, presente nello stand, era un radioamatore tedesco di stanza ad Amburgo. Da quel momento il discorso prese a filare con lusso di particolari tecnici e con tutte le caratteristiche di una chiacchierata fra amici che si capiscono a volo.

In pratica, l'attività radiantistica si basa e trae enorme interesse da una spontanea e umanissima «Internazionale dell'Etere».

Le differenze nazionali, di lingua ecc. tendono infatti sempre più a perdere la loro importanza, mentre le diversità di costume e di vita sono oggetto di curiosità di interesse, di sincero rispetto umano. Sottolineiamo doverosamente questi aspetti del Radiantismo perché è in questo spirito di rapporti umani che il mondo moderno deve oggi per forza trovare un suo equilibrio pena, diversamente, la distruzione.

## I PRIMI PASSI

Purtroppo, da noi in Italia, il primo contatto con il mondo della radio avviene troppo spesso casualmente tramite contatti fortuiti, conoscenze o anche come è avvenuto



*Fig. 5 - Più disordinata ma completa è questa stazione di Gloriano Rossi 12KH di Milano. Disposto alla buona, c'è tutto; dai trasmettitori a due o tre ricevitori ed altrettante telescriventi. Sul ripiano del tavolo è disposto il «Log» o Libro di Stazione sul quale debbono venire annotate sistematicamente tutte le comunicazioni effettuate. Non manca neppure una bottiglia a testimoniare che gli «OM» sono buone forchette che amano la vita e la buona compagnia.*

per JJK nel lontano 1938, tramite l'ascolto delle onde corte.

Diciamo purtroppo perché è solo una minoranza che arriva al Radiantismo attraverso l'attività scolastica. Sono ancora pochi gli Istituti tecnici, le scuole professionali che gestiscono una stazione di radioamatore e che incoraggiano a questa attività i propri allievi.

Generalmente questo avviene quando se ne interessa direttamente uno degli insegnanti spinto dalla propria passione di radioamatore.

Purtroppo lo Stato non fa molto in questo senso. Eppure la Società ha tutto l'interesse ad un rigoglioso sviluppo del Radiantismo.

Questa attività ancora praticamente misconosciuta nel nostro Paese (è per ciò che ne scriviamo), è infatti estremamente formativa per la preparazione tecnica del cittadino nel campo elettronico; un campo

che si sta sempre più affermando con misure, comandi, controlli, calcolatori, ecc. in tutti i rami dell'attività industriale e civile.

Non solo, ma questi vantaggi che comporta il Radiantismo, e sono innegabili, alla Società non costano proprio nulla! Con piccoli, a volte grandi sacrifici personali e spesso con il benevolo aiuto dei genitori e dei parenti il Radioamatore comincia e prosegue tutto da sé senza che lo Stato e la Società gli diano aiuto mentre un minimo di appoggio morale e materiale almeno agli organi rappresentativi all'ARI sarebbero doverosi ed ampiamente compensati in seguito.

La Società infatti si ritrova periodicamente in ogni leva già pronti per venire «subito» inseriti nel mondo del lavoro, perché completi di una vasta preparazione pratica oltre che teorica, dei cittadini che si sono

istruiti nel modo migliore, pagando di persona, e che quindi hanno il massimo rispetto e cura dei mezzi di produzione.

Chi per errore o inesperienza ha fatto «saltare» un transistoro od uno strumento procurati con sacrificio e fatica sa che cosa si intende dire con il termine «pagare di persona». La amarezza e la delusione per l'incidente assieme spesso alla brutta figura di fronte ad amici stimati, fa sì che ben difficilmente l'incidente si ripeta.

Quando poi l'«OM» si inserisce nel mondo del lavoro vi porta non solo la propria esperienza ma anche il rispetto per quanto concerne la produzione elettronica, siano componenti che strumentazione o impianti. E' facile immaginare il risparmio che ne trae la Società e specie il nostro Paese che nel campo scolastico professionale non ha mai brillato ed oggi attraversa poi un difficile periodo.

Sono realtà dolorose queste, ma riteniamo nostro dovere preciso mettere il dito sulla piaga.

Tutto da solo quindi il neofita comincia la sua strada verso il Radiantismo in mezzo a parecchie difficoltà. I testi sono vari e spesso solo a contenuto teorico. Quelli più adatti sono inglesi od americani e quindi poco utilizzabili almeno immediatamente per chi comincia, a meno che non conosca l'inglese almeno scritto.

L'unico vantaggio viene dal fatto che l'elettronica per cominciare a sperimentare non richiede grandi mezzi. Basta un saldatore, uno strumentino di misura e pochi componenti a differenza di chi volendo operare in campo meccanico deve cominciare almeno con le 3 o 400 mila lire di un tornietto e poi con trapani, calibri ecc..., cioè con grosse somme di denaro.

Aiuta il principiante anche la generosità degli amici radioamatori che, ricordandosi dei loro inizi, volentieri cedono parte del loro materiale ormai in disuso e sono prodighi di preziosi consigli.

Così, difficilmente i primi soldi vanno sprecati e danno subito buon frutto.

Di più; il Radioamatore già affermato prende volentieri sotto la sua ala il principiante e ne segue l'attività così che spesso ne sorgono delle solide amicizie.

#### LA LICENZA E LA PATENTE

La meta del principiante è ben chiara. Desidera conseguire per prima cosa la Licenza di Radioamatore superando un esame teorico di Radiotecnica ed uno pratico di trasmissione e ricezione in telegrafia con velocità di 40 caratteri al minuto primo. In un altro articolo di questa rivista «Intervista con 12 BFO» abbiamo indicato per sommi capi il

processo di evoluzione del Radioamatore che in USA è molto più graduale e razionale che da noi.

Pare che importanti riforme in questo senso siano alle porte ma per ora nulla spunta all'orizzonte.

E l'esame pratico di telegrafia, mancando una preventiva attività radiantistica, rimane un grosso scoglio.

Una volta conseguita la Licenza e consacrato Radioamatore, è necessario attendere da tre a sei mesi perché le pratiche burocratiche presso il Ministero degli Interni e della Difesa facciano il loro corso e si arrivi alla tanto sospirata autorizzazione ad «operare in frequenza».

Nel frattempo il Radioamatore si consola agendo in qualità di «secondo operatore» presso le stazioni degli amici con il nominativo del padrone di casa. Fa così pratica e si prepara per la futura attività.

Tutto questo rigore appare sempre più fuori luogo specie se si pensa che, come abbiamo già detto, gli «OM» si autocontrollano e gli «abusi» di nominativo, proprio per questo motivo, sono rarissimi. Le scorrettezze poi sono ancora più rare; al massimo sono involontarie e vengono subito contestate con comprensione ma con fermezza dal collettivo cosciente degli «OM» che operano con una cortesia ed una buona educazione esemplari, anche perché nel contesto internazionale (i Radioamatori sono varie centinaia di migliaia in tutto il mondo) ne va del buon nome del proprio Paese.

#### L'ATTIVITA' DEGLI «HOBBISTI DELL'ETERE»

Questa correttezza e questa sudata preparazione tecnica mancano generalmente in una categoria di «Hobbisti dell'etere» che molti giornali inpropriamente chiamano Radioamatori.

Sono i cosiddetti «C.B.», termine che deriva dalla «Citizen Band» o Banda Cittadina che in USA viene infatti utilizzata con licenze speciali da privati cittadini ed in parte da Radioamatori, mentre in Europa (nell'ambito della Regione 1) questo secondo impiego è escluso in



Fig. 6 - Un'altra vista frontale delle apparecchiature che compongono la Stazione di KH. Si noti l'orologio a libretto per il rilievo e la trascrizione (con l'approssimazione massima di un minuto) dell'orario G.M.T. di inizio e fine di ogni comunicazione.

forza dei regolamenti Internazionali di Ginevra. Il Ministero PTT assegna al più alcuni dei 23 «canali» di questa banda e particolari servizi di pubblico interesse (ricerca persone, sicurezza in mare, metronotte, apriportoni, ecc...).

Proprio per questo motivo la vendita degli apparati per la «C.B.» è libera e ne approfittano anche persone che con esperienza tecnica quasi nulla e senza autorizzazione maneggiano apparati che comportano (proprio in quanto previsti anche per il privato cittadino) la stessa difficoltà di manovra, di alimentazione e di ingombro di una piccola autoradio.

E in effetti questi apparati a transistori di ridotto consumo si prestano appunto proprio anche per trasmettere e ricevere «in mobile» da una autovettura.

Sotto questo profilo indubbiamente l'attività dei C.B. offre delle prospettive che per ora sono negate agli autentici Radioamatori cui per ora lo Stato Italiano nega la possibilità di operare «in mobile» e pone inoltre altre limitazioni adottate da paesi di discutibile democrazia come Spagna, Portogallo e qualche altro paese Africano.

Ne viene una conseguenza dolorosa: gli «OM» italiani non possono andare all'estero in vacanza con la loro stazione, così come avviene in quasi tutti gli altri paesi, proprio perché l'impedimento ad operare «in mobile» esclude la «Reciprocità» di trattamento con gli altri Stati che ovviamente, vedendo negato alle stazioni dei propri Radioamatori l'ingresso in Italia, lo vietano di conseguenza agli Italiani.

Da tempo, sotto l'incalzare del MEC si parla di un radicale aggiornamento di queste disposizioni da parte dell'Italia, ma finora non si è visto nulla.

Non resta che sperare, mentre i «C.B.» senza selezione, senza controllo e senza preparazione adeguata, operando dai 23 canali della banda provocano spesso interferenze con i servizi Radio e TV dei vicini e si espongono purtroppo a sanzioni da parte dei funzionari del Ministero PTT che ne sequestrano sistematicamente le stazioni.

Riteniamo che, se, come ventitato da tempo, si desse la possibili-

tà di licenze per i principianti in sola fonia e solo sui 144 MHz e si autorizzasse lo spostamento delle stazioni sul territorio nazionale, verrebbero rimossi buona parte dei motivi pratici che fanno prosperare gli «Hobbysti» della C.B. che, in gran parte, diventerebbero dei buoni Radioamatori.

Per la verità una tendenza in questo senso esiste già! Non per nulla l'ARI marcia verso gli 8.000 iscritti e l'affluenza ai corsi per la Licenza è notevole.

Speriamo che i desiderati provvedimenti arrivino e si stabilisca una parità di disposizioni con gli altri Paesi e con questa la cessazione di una attività illegale limitata ad una sola banda contro la decina di bande di frequenza di lavoro che sono a disposizione dei veri Radioamatori.

#### LO SWL (SHORT WAVE LISTENER)

Per diventare Radioamatori la legge italiana pone il limite di età a 18 anni.

Fino a tale età il giovane deve mordere il freno e limitarsi ad ascoltare le Stazioni. Questa attività d'altra parte è istruttiva, interessante, essa pure formativa del carattere e può venire esercitata senza limite di età cominciando se il caso anche con i pantaloncini corti. Tecnicamente l'ascolto, se accuratamente eseguito, non è per nulla facile spe-

cie se, come capita spesso all'inizio, i mezzi tecnici, cioè il Radiorecettore a disposizione non è particolarmente adatto come stabilità, selettività ecc. all'ascolto dei segnali ed occorre rimediare con l'abilità personale.

E' necessaria poi una bella «manina» nel regolare la sintonia, ed una buona conoscenza del gergo, dei termini radiometrici e della lingua base (inglese, francese, spagnolo) almeno per le frasi fondamentali comunemente impiegate.

Se le comunicazioni si svolgono «isoonda» (cioè sulla stessa lunghezza d'onda) non occorrono ritocchi di sintonia, ma specie nella banda dei 144 MHz, l'SWL deve spesso operare con un rapido e preciso spostamento della manopola di sintonia per seguire la conversazione ad ogni «cambio» poiché i corrispondenti operano generalmente su frequenze diverse.

Il limite dei 18 anni a nostro parere è ragionevole tenuto conto delle responsabilità da assumere e della maturità quindi da dimostrare, operando come Radioamatori.

Se non si lavora correttamente, infatti, si possono provocare vari «guasti» che sono suscettibili di gettare il discredito su tutta la categoria.

Vediamone alcuni:  
— Se il Radioamatore non cura sufficientemente la propria emissione può emettere potenza a radiofrequenza su frequenze spurie (di-

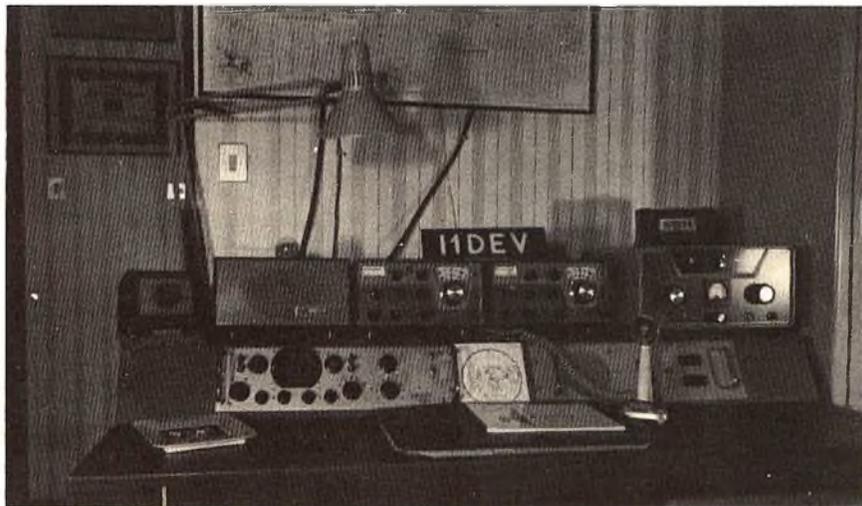


Fig. 7 - Ecco l'angolino modesto ma organizzato di I1DEV. Come si vede non occorrono molte apparecchiature per formare una Stazione di Radioamatore ma si debbono utilizzare e interconnettere fra loro apparecchiature adatte nel modo più pratico ed efficace. Ciò richiede una buona preparazione tecnica.

verse cioè da quelle consentite) e tali cioè da disturbare seriamente le normali ricezioni sia in campo radio che, peggio, in campo televisivo. Si ha allora la cosiddetta TVI (pronunciato «tiviali» o «Television-Interference») per la quale si debbono impiegare adatti accorgimenti (filtri, schermi, collegamenti a terra ecc.).

— Se il Radioamatore non cura sufficientemente l'installazione delle antenne si espone a produrre in occasione di sollecitazioni da temporali e colpi di vento, danni alle proprie apparecchiature ed a persone e cose. Deve quindi provvedere tra l'altro a controventare in modo adeguato le antenne ed è conveniente che si assicuri in modo da fare fronte in caso di infortunio alle proprie responsabilità. La ARI ha predisposto allo scopo, delle Convenzioni con delle Compagnie di Assicurazione.

— Il Radioamatore deve inoltre considerare la necessità del condominio in cui vive o della presenza dei vicini e tener conto anche che le sue antenne non debbono deturpare esteticamente le costruzioni edili. Se si curano questi dettagli si evitano noie e controversie anche se la legge è dalla parte del Radioamatore dato che non può venirgli



Fig. 8 - Questa foto è stata scattata alla inaugurazione di una Stazione (nominativo IPITTM) realizzata «in collettivo» da un gruppo di «OM» del Tigullio, nella storica «Torre Marconi» sul promontorio di Sestri Levante. Fra i partecipanti era presente IP1 RAG, Giacomo Raggio, ottimo radioamatore e Presidente della «Associazione Radioamatori ciechi» che rappresenta una cinquantina di Radioamatori che si sono dimostrati operatori radio di notevole capacità e preparazione.

proibita l'installazione di un'antenna.

— La Stazione deve venire disposta e comandata in modo tale che estranei non la possano accidentalmente mettere in funzione o possano anche restarne danneggiati per effetto delle tensioni di alimentazione o altro.

— Se il Radioamatore non cura poi con notevole precisione la propria frequenza di emissione può dare luogo a disturbi e interferenze anche molto gravi, a servizi pubblici o privati in altre bande di frequenza diverse da quelle assegnate per il Radiantismo.

Lo stesso disturbo, sia pure di minore entità, può venire arrecato se la potenza emessa non è «pulita» ma contiene anche delle spurie o frequenze diverse da quella di lavoro.

Anche per limitare questi inconvenienti infatti le bande radiantistiche sono assegnate con successione armonica (3,5 - 7 - 14 - 21 - 28 MHz ecc.).

Con ciò al massimo le eventuali armoniche capitano nelle bande radiantistiche ed il controllo sempre vigile dei radioamatori più vicini provvede ad avvisare il responsabile.

Per tutti questi motivi ed altri ancora è quindi bene che l'età intervenga come elemento discriminante a decidere di un minimo di maturità e capacità tecnica da parte del Radioamatore.

Nel frattempo l'ascolto delle bande radiantistiche come SWL permette di acquisire molti dati pratici, di verificare le reali possibilità delle Stazioni, di entrare in pratica nel mondo del Radiantismo.

Si tenga presente inoltre che per un buon ascolto è necessario disporre di buone antenne operanti sulle bande assegnate; dato che ogni antenna in pratica può egualmente bene funzionare sia in trasmissione come in ricezione, l'SWL equipaggiandosi con le antenne, si prepara quindi anche per la trasmissione come futuro Radioamatore.

A questo punto chi legge può chiedersi perché, dato che chi si limita ad ascoltare non fa nulla di diverso da un privato cittadino in possesso di qualsiasi apparato radio-ricevente, sia necessario «operare

come SWL con regolare patente e sigla (numerica)» rilasciata dal Ministero PTT.

Anzitutto, rispondiamo subito, chi opera come SWL legalmente riconosciuto acquisisce ovviamente un titolo di merito all'atto che si presenti agli esami per la Licenza di Radioamatore.

In occasione poi di un qualsiasi controllo può presentare una regolare autorizzazione.

L'iscrizione come SWL con regolare nominativo numerico gli permette infine di emettere e spedire delle cartoline «QSL» con cui chiedere conferma di una emissione presso le stazioni di cui ha effettuato l'ascolto.

A queste QSL i Radioamatori sono tenuti a rispondere, per cortesia, con la propria, confermando l'emissione ascoltata.

Dobbiamo dire che la presenza e l'attività degli SWL aumenta inoltre e sensibilmente, la possibilità di captazione di eventuali messaggi di emergenza e di soccorso, di modo che anche questi appassionati possono a ragione ritenersi di fatto inseriti nel contesto di una realtà sociale che può venire loro riconosciuta per importanti servizi prestati nel corso di calamità naturali o condizioni di emergenza.

Gli SWL riconosciuti e patentati possono inoltre operare come aiuti (per la sola ricezione) presso le Stazioni ufficiali legalmente riconosciute dei Radioamatori presso i quali acquisiscono così il «mestiere» ricevendo preziosi consigli e ricambiando queste attenzioni con vari servizi specie in occasione di spedizioni in mobile (field-day), di servizi di assistenza presso attività sportive ecc. o anche semplicemente nel disbrigo del traffico della stazione dell'OM.

E' così che l'SWL si prepara nel modo migliore acquisendo pian piano la pratica necessaria per divenire un buon operatore.

Diventare SWL è semplice e richiede poche formalità burocratiche.

Facciamo qui seguire il facsimile della lettera che è sufficiente spedire su carta da bollo da 500 lire al Ministero PTT tramite la ARI (Via Scarlatti 31 Milano) per chiedere la Patente di SWL. Abbastan-

za rapidamente la Sezione II della Divisione I del Ministero PTT risponde e comunica ufficialmente il nominativo.

Al Ministero P.T.  
Direzione Centrale  
Servizi Radioelettrici  
Divisione I° - Sezione II°  
V.le Cristoforo Colombo, 153  
00100 ROMA

Il sottoscritto .....  
nato a ..... il .....  
e residente a .....  
in via .....  
chiede il rilascio dell'autorizzazione ad impiantare ed esercitare nel proprio domicilio una stazione radio di ascolto sulle bande delle frequenze dilettantistiche e la connessa assegnazione di un nominativo.

Il sottoscritto dichiara di essere cittadino italiano e di essere a conoscenza delle norme che regolano in Italia le radiocomunicazioni ed in particolare si impegna a non rivelare ad alcuno le comunicazioni al di fuori delle bande radiodilettantistiche eventualmente captate.

Allega:

- una marca da bollo da Lit. 500
- un certificato di cittadinanza italiana.

Firma .....

Citiamo volentieri questi dati perché li riteniamo utili per tutti coloro che intendono avvicinarsi così al campo delle Telecomunicazioni e nello stesso tempo ad una attività, come abbiamo detto, atta alla formazione del carattere e della cultura. L'impegno economico è modesto ed i risultati sono sicuri.

E' conveniente naturalmente che l'SWL si iscriva alla ARI. Parteciperà così all'attività sociale con una quota speciale ridotta per gli «Juniores» e riceverà una Rivista ove sarà presente una rubrica anche per la sua attività e nella quale potrà trovare notizie e dati con cui prepararsi per le future trasmissioni.

Resta da parlare della scelta del Ricevitore. Vediamone le caratteristiche essenziali. Esso deve permettere:

- la ricezione in banda 80 - 40 - 20 - 15 - 10 m.
- la ricezione in telegrafia, in modulazione di ampiezza, in banda laterale unica.
- la riproduzione in altoparlante

ed in cuffia.

- di operare possibilmente con alimentazione autonoma (a pile o batterie al Ni-Cd) in modo da permettere l'emergenza.
- la calibrazione diretta mediante generatore tarato o di 100 in 100 kHz mediante quarzo della scala che deve consentire in ogni caso una lettura ben precisa della frequenza su cui si opera.
- una ricezione stabile dei segnali.

- la ricezione se il caso con appositi convertitori delle bande dei 144,420 e 1290 MHz.
- di operare, se appena possibile, con una larghezza della banda di lavoro variabile a piacere.
- di operare con comando automatico e manuale di livello (AVC o Automatic Volume Control) e di disturbo (ANL o Automatic Noise Limiter).
- di sintonizzare correttamente il circuito di ingresso di antenna.

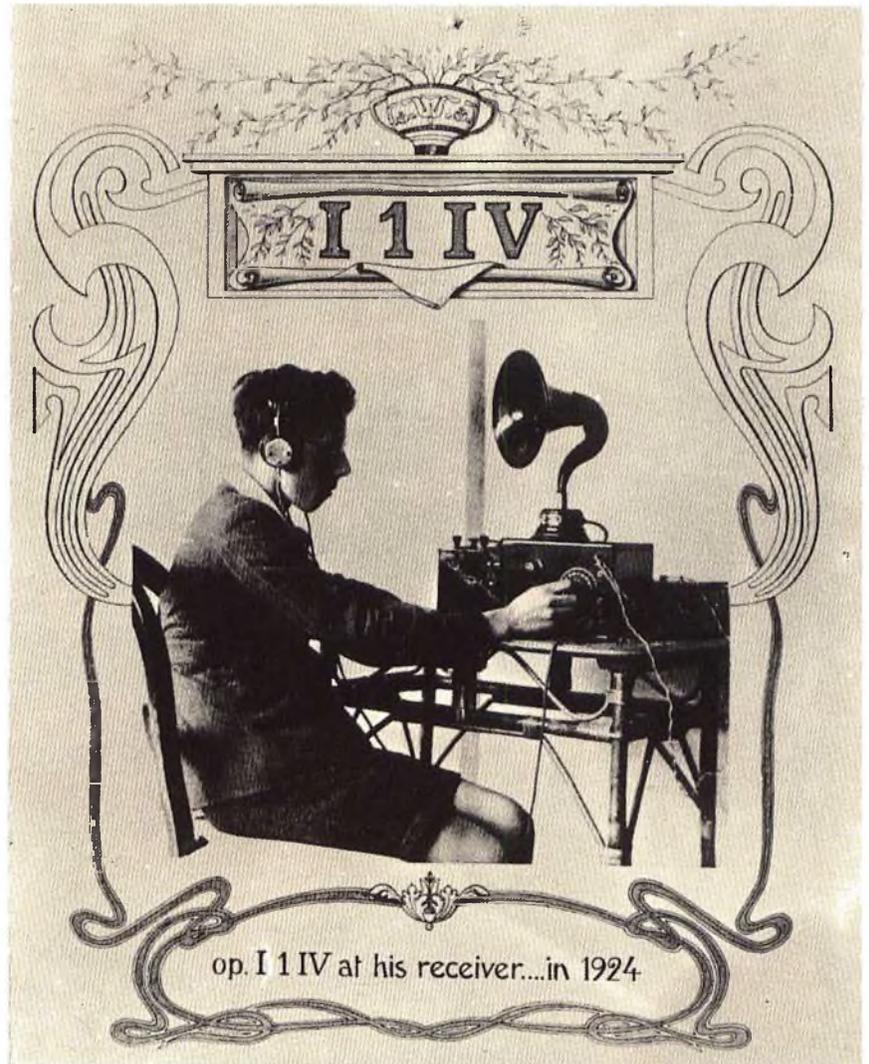


Fig. 9 - Ecco una QSL (Cartolina di controllo di avvenuto collegamento radio) che dà un'idea precisa di molte cose; della «fedeltà dell'«OM» al suo lavoro radiantistico che viene inteso come qualche cosa di molto più completo di un semplice hobby; dello sviluppo della personalità che si manifesta e si afferma in ogni «OM» nell'ambito dei suoi rapporti radio con tutto il mondo e che si esprime anche nella realizzazione della QSL che, per come viene composta e compilata, costituisce sempre una valida testimonianza della personalità del Radioamatore che le emette. Qui I1IV è orgoglioso, e giustamente, di dare uno scorcio dei primi passi del Radianatismo cui ebbe modo di dedicarsi fin dal 1924 al tempo dei suoi pantaloni corti. Lo stile «floreale» dell'epoca completa degnamente questa bellissima QSL di I1IV Mario De Mattia Carbonini di Milano; è un «OM» esemplare che non interruppe mai il suo lavoro radiantistico nonostante i divieti e le persecuzioni contro i Radioamatori.

**11-15007 NICOLA FERRARA**  
P.ZA TRIESTE E TRENTO 4 - 70031 ANDRIA (BA) - ITALY



*Fig. 10 - Questa invece è la QSL di un SWL (Short Wave Listener o ascoltatore in Onda Corta). Ha ottenuto il suo bravo nominativo (11-15007) dal Ministero PTT e spedisce la sua cartolina per confermare l'ascolto di una comunicazione radio. La QSL di ritorno, che gli verrà inviata sistematicamente dall'«OM», costituirà la conferma della sua capacità di «Listener» e potrà permettergli di ottenere un diploma se potrà dimostrare di avere collegato un certo numero di paesi o di località. Sul retro della «QSL» inviata normalmente per posta, sono riportati i dati relativi alla comunicazione.*

Si tratta di caratteristiche praticamente professionali ma non è detto che si debba per forza disporre subito di tutte queste «facilities».

Se appena possibile anzi, lo SWL è meglio che cominci per gradi e si faccia personalmente un Radiorice-

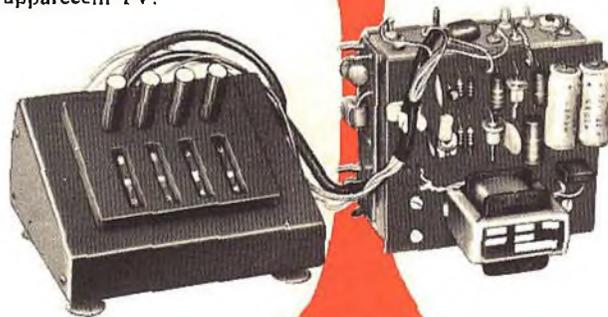
vitore magari «assemblando» dei telaietti premontati (la bassa frequenza, il circuito di media, alimentazione con uno Zener ecc. e disponendo il tutto su di una basetta di legno coperta in plastica con un pannello frontale per i comandi ben

## MODERNIZZATE IL VOSTRO TELEVISORE

L'UK 955 è stato progettato per consentire la facile sostituzione dei vecchi gruppi VHF-UHF, a comando meccanico, ormai praticamente irreperibili, impiegati sui televisori a valvole. Unito ad un gruppo varicap VHF-UHF che viene fornito a richiesta, esso consente di modernizzare gli apparecchi TV.



UK 955



Prezzo netto imposto L. 8.900

fissato meccanicamente anche per la stabilità della frequenza dello oscillatore locale).

Questo tipo di montaggio non è troppo difficile, costa relativamente poco, ma soprattutto permette di sperimentare e di sbizzarrirsi in prove e verifiche.

Una volta arrivati a dei concreti risultati si potrà tentare la realizzazione definitiva con l'aiuto di scatole meccaniche di contenimento che per fortuna vengono sempre più messe a disposizione da un mercato che comincia solo ora da noi in Italia a tener conto dei Radioamatori; va notato che in altri Paesi (Germania - USA - Giappone - URSS) il forte numero dei Radioamatori facilita invece di molto le cose anche perché lo Stato ed i privati intervengono con condizioni di favore.

Esistono anche apparati «Surplus» che a volte (è famoso il classico modello AR 88 della RCA od il BC 312 in varie esecuzioni) permettono di ricevere «con copertura continua di banda» anche dalle Onde Medie fino ai 30 MHz. Adattati, modificati, migliorati, anche questi apparati, reperibili spesso a prezzi modesti, possono dare delle belle soddisfazioni estendendo ancor più la conoscenza anche delle telecomunicazioni non solo radiantistiche.

Comunque, cominciando dal poco, anche dall'ascolto di una sola banda all'inizio e poi via via allargando l'orizzonte, lo SWL può avere delle grandi soddisfazioni e può imparare moltissime cose.

Se vuole comunque «bruciare le tappe» ed imparare ed inserirsi nel modo più rapido non ha che da scrivere o telefonare alla Segreteria dell'ARI (Via Scarlatti 31 - telef. 02/203192) e chiedere l'indirizzo dei Radioamatori, e della Sezione ARI se esiste, più vicino alla propria abitazione. Frequentando gli OM e la loro vita associativa avrà il massimo aiuto e con lo spirito più fraterno.

Presso i punti di vendita GBC sarà possibile reperire buona parte dei materiali base per la prima attività e per le esperienze radiantistiche, nonché un bel testo di radiotecnica per radioamatori edito a cura dell'ARI al prezzo di Lit. 2.000.

# RC

# OSCILLATORI A RESISTENZA E CAPACITÀ

seconda parte

a cura di L. BIANCOLI

Come preannunciato, continuiamo con questa seconda parte l'articolo dedicato agli oscillatori a Resistenze e Capacità, fornendo alcuni esempi tipici di circuiti a transistori appartenenti a questa categoria, con particolare riferimento ai tipi a doppio «T» ed a ponte. Una breve analisi aggiunta nei confronti di altri tipi di oscillatori, sempre senza componenti induttivi, ed un abaco per semplificare il calcolo dei componenti i cui valori intervengono agli effetti della frequenza di oscillazione, forniranno al Lettore tutti i ragguagli che completano l'aggiornamento.

**G**li oscillatori a sfasamento e quelli a ponte di Wien, di cui ci siamo occupati nella prima parte di questo articolo, costituiscono i circuiti fondamentali attraverso i quali è possibile ottenere la produzione di segnali sinusoidali o di altra forma d'onda, per diversi tipi di impieghi. In particolare, gli oscillatori descritti si rivelano di notevole utilità per quanto riguarda la realizzazione di generatori di segnali, di oscillatori campione, di circuiti per la produzione di segnali di deflessione orizzontale e verticale in oscilloscopi ed in televisione, ecc.

Prescindendo dai multivibratori nelle loro innumerevoli versioni, che pur essendo dei pari privi di componenti induttivi, e quindi a Resistenza e Capacità, non ci resta dunque che concludere l'argomento considerando un particolare tipo di oscillatore detto a doppio «T», (del quale ci siamo già occupati in altra occasione, sia pure sotto un diverso

punto di vista), e di altri tipi di oscillatori di uso assai corrente, sempre per la produzione di segnali aventi una forma d'onda prestabilita.

## GLI OSCILLATORI A DOPPIO «T»

Come il Lettore certamente rammenta, abbiamo più volte parlato di particolari circuiti costituiti da componenti resistivi e capacitivi, la cui curva di responso è caratterizzata da una notevole attenuazione nei confronti della frequenza di sintonia  $f_0$ .

In teoria, anche per una rete selettiva di tipo perfetto, l'attenuazione dovrebbe essere di valore infinito. Si tratta — per l'esattezza — del circuito a doppio «T», il cui schema di principio è qui illustrato alla figura 13-A, e la cui curva di responso alla frequenza è invece illustrata nella sezione B della medesima figura. Il grafico C — infine — rappresenta il responso dello stesso circuito nei confronti della fase del segnale.

Parlando da un punto di vista generico, la frequenza rispetto alla quale si verifica la massima attenuazione può essere calcolata mediante l'espressione:

$$f_0 = \frac{\sqrt{n}}{2\pi RC}$$

Tuttavia, dal momento che nella maggior parte dei casi si attribuisce ad «n» il valore 1, la formula citata assume l'aspetto che segue:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi RC}$$

La spiegazione teorica del funzionamento degli oscillatori che usufruiscono di questo tipo di circuito selettivo è assai complessa: questo è indubbiamente il motivo per il quale numerosi Autori che sono stati di volta in volta consultati in proposito mostrano una notevole discrezione su questo argomento.

Imiteremo dunque la loro prudente riserva, e ci limiteremo a for-

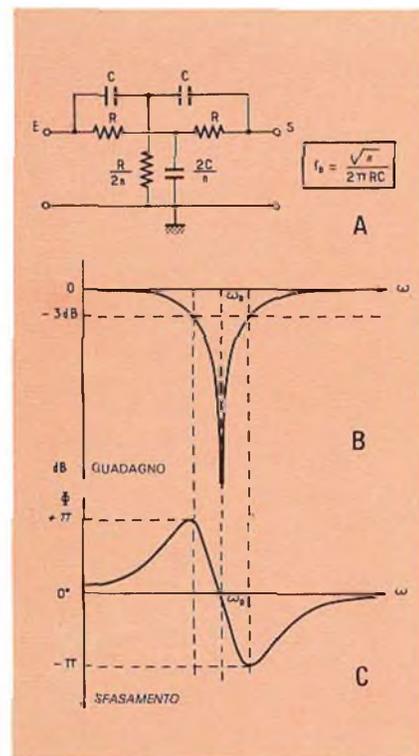


Fig. 13 - «A» rappresenta lo schema di principio di un circuito sintonizzato a doppio «T». «B» è un grafico che rappresenta la curva di responso nei confronti della frequenza (vale a dire la selettività), mentre il grafico «C» illustra il comportamento del circuito in rapporto alle relazioni di fase.

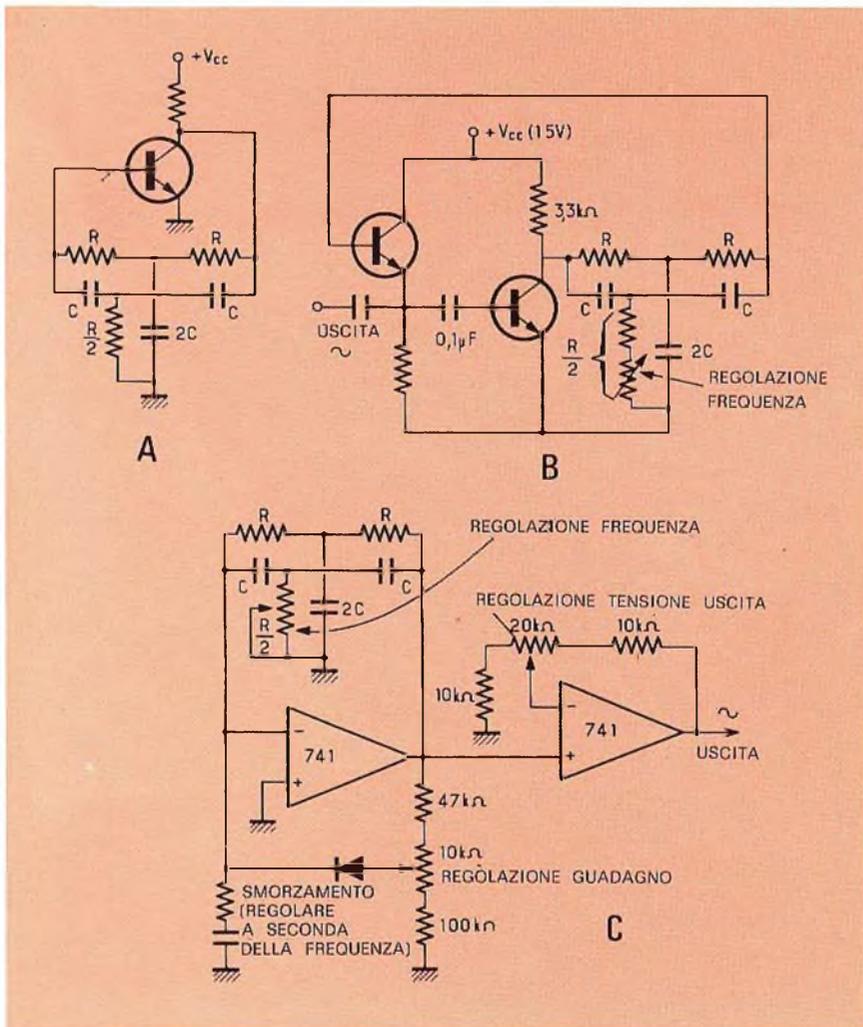


Fig. 14 - Schema di principio di uno stadio selettivo a doppio «T», in «A»; «B» è lo schema tipico di un circuito «Darlington» il cui secondo stadio è seguito da una cellula a doppio «T», e «C» rappresenta infine un esempio di impiego di unità operazionali per l'allestimento di un circuito analogo al precedente.

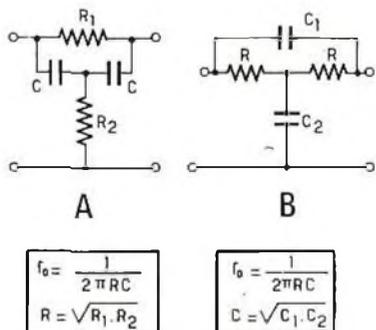


Fig. 15 - Questi sono i due diversi tipi di sezioni a «T» con le quali è possibile ottenere la sintonia su di una determinata frequenza. Al di sotto di ciascuno schema sono riportate le formule che permettono di calcolare la frequenza di risonanza  $f_0$ , ed il valore di  $R$  e di  $C$  in funzione di  $R_1$  ed  $R_2$  e di  $C_1$  e  $C_2$ . Sebbene la formula per il calcolo della frequenza sia la medesima in entrambi i casi, si notino le differenze circuitali tra l'esempio «A» e l'esempio «B».

nire alla figura 14-A lo schema di principio di un circuito di questo tipo.

Dal momento che l'uscita presenta un valore di impedenza elevato, è consigliabile isolare l'oscillatore propriamente detto dal carico, attraverso l'impiego di uno stadio supplementare, caratterizzato appunto da un'impedenza di ingresso assai elevata. In particolare, si tratterà di uno stadio con collettore a massa, oppure del tipo Darlington, come si osserva nella sezione B della figura, o ancora di un amplificatore operazionale impiegato come dispositivo non-invertitore, come si osserva in C.

I circuiti selettivi a «T» del tipo a ponte, illustrati in forma schematica alla figura 15, in A ed in B,

presentano — sia pure in misura notevolmente minore — le stesse caratteristiche e le stesse prestazioni che abbiamo citato a suo tempo a proposito del circuito a doppio «T». Le relazioni che permettono di calcolare la frequenza sono quelle espresse dall'ultima formula citata, con le seguenti particolarità:

— Per il circuito di figura 15-A, il valore di  $R$  è dato da

$$R = \sqrt{R_1 \cdot R_2}$$

— Per il circuito di figura 15-B, il valore di  $C$  è dato da

$$C = \sqrt{C_1 \cdot C_2}$$

Per  $C_2 = 10$  volte  $C_1$ , si ha che:

$$f_0 = \frac{1}{2RC}$$

Questi circuiti possono essere impiegati per realizzare degli oscillatori analoghi a quelli che usufruiscono del circuito a doppio «T», ed è quindi utile citarne due versioni speciali, che qui illustriamo alla figura 16.

Nel circuito illustrato in A, vengono impiegati complessivamente due transistori, entrambi del tipo «n-p-n», e due diodi, di cui uno tra il collettore del primo stadio e la base del secondo, ed un altro in serie al cursore del potenziometro attraverso il quale viene ottenuta la regolazione del guadagno.

L'unica sezione a «T» contenuta in questo circuito è evidenziata nel rettangolo tratteggiato, all'interno del quale si nota la presenza della resistenza semifissa del valore di 1 kΩ, che permette di regolare la frequenza di sintonia. Il segnale di uscita viene prelevato sull'emettitore di T2, e precisamente ai capi di una resistenza del valore di 8,2 kΩ, che costituisce il carico di uscita.

A destra del circuito illustrato alla figura 16-A vengono precisati quattro tipi di transistori che possono essere usati per allestire gli stadi T1 e T2, e due tipi di diodi che possono essere usati per i due elementi rettificatori. La tabellina unita alla figura elenca invece i valori di C (appartenenti alla sezione a «T») che devono essere adottati per ottenere i valori della frequenza di sintonia  $f_0$ , precisati a lato.

Il secondo circuito illustrato in B merita di trattenere per un istante l'attenzione del Lettore, in quanto si tratta di un generatore a fre-

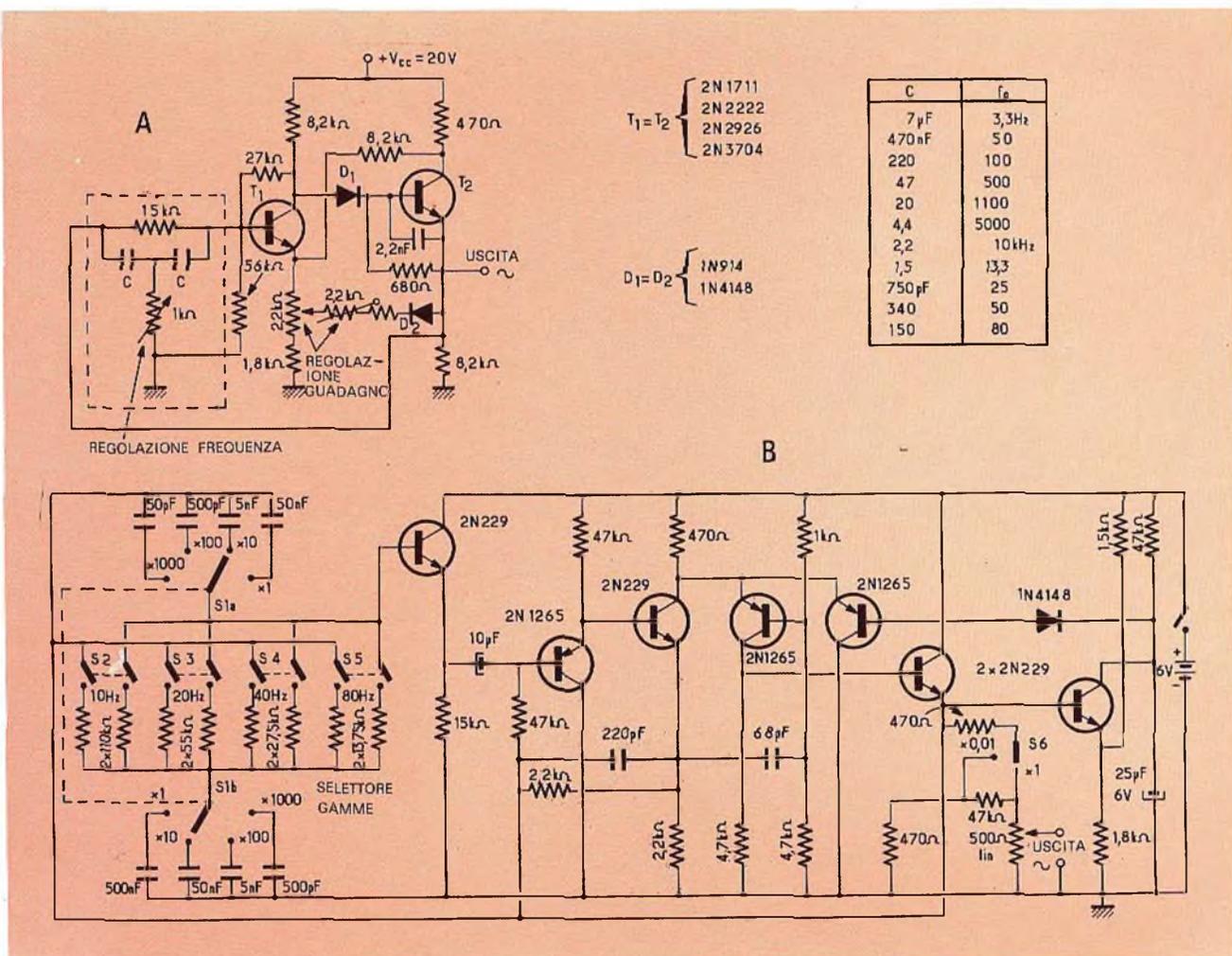


Fig. 16 - «A» è una versione assai semplice di circuito oscillatore a «T», e precisa a destra dello schema i tipi di semiconduttori ed i valori della capacità C in funzione della frequenza di oscillazione. «B» è invece il circuito-tipo di un oscillatore appartenente alla stessa categoria, ma con comandi a commutatori (di cui uno rotante per la gamma, ed uno multiplo a pulsanti), attraverso il quale è possibile ottenere numerose frequenze di oscillazione, usufruendo dei giochi di commutazione.

quenze fisse, i cui due commutatori S1 (di tipo rotante) ed S2-S5 (a pulsanti) permettono di selezionare le diverse frequenze che possono essere ottenute.

S1 commuta la capacità secondo una progressione geometrica a base 10, mentre le resistenze, la cui progressione è in base 2, vengono commutate mediante i pulsanti compresi tra S2 ed S5; grazie a questo particolare accorgimento, premendo contemporaneamente due o più pulsanti, è possibile ottenere frequenze intermedie.

Ad esempio, se abbassiamo contemporaneamente i pulsanti 10, 20 e 40, otterremo una frequenza di 70 Hz per la posizione «x1» di S1, o di 700 Hz per la posizione di S1 «X·10», e così via.

E' del pari possibile ottenere, me-

dante il semplice gioco dei due commutatori, tutte le frequenze comprese tra 10 e 150 kHz. I transistori al germanio che vengono citati nello schema possono — senza alcuna modifica dei valori degli altri componenti — essere sostituiti con transistori al silicio di tipo moderno, come ad esempio il tipo 2N3702 per gli elementi «p-n-p», ed il tipo 2N3704 per la versione «n-p-n».

### ALTRI TIPI DI OSCILLATORI

Sebbene meno classico dei circuiti precedentemente considerati, l'oscillatore simmetrico che illustriamo alla figura 17 consiste in pratica in una specie di multivibratore non saturo, le cui tensioni di uscita sono

state rese sinusoidali attraverso la aggiunta di tre componenti: le resistenze R1 ed R2, di valore elevato, collegate in serie ai condensatori di retroazione del segnale di reazione, C1 e C2, come pure i condensatori C3 = C1 = C2, che stabiliscono un circuito di controreazione sullo stadio il cui transistore è attivo.

La costante di tempo R1C1 = R2C2 viene dimensionata in modo tale che — con un multivibratore normale (vale a dire in assenza di C3 e delle resistenze di polarizzazione di base dei transistori collegate all'alimentazione positiva) — il circuito oscilla su di una frequenza leggermente inferiore a quella voluta, con una forma sinusoidale.

Agendo poi sulla tensione di alimentazione delle basi dei transisto-

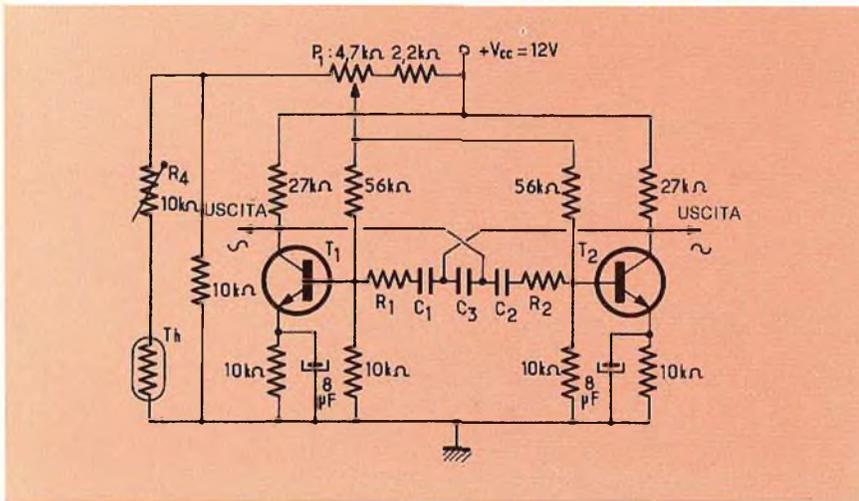


Fig. 17 - Esempio di circuito oscillatore di tipo simmetrico, costituito da un multivibratore non saturo, in grado di fornire in uscita segnali di forma d'onda sinusoidale. I transistori possono essere del tipo 2N1711, 2N2222 o 2N2929, mentre il termistore Th deve presentare una resistenza di 2,7 kΩ alla temperatura ambiente di 25°C. Se R1 ed R2 hanno lo stesso valore, e se C1, C2 e C3 hanno tutti il valore di 8,2 nF, la frequenza di funzionamento  $f_0$  risulta pari a 1.000 Hz.

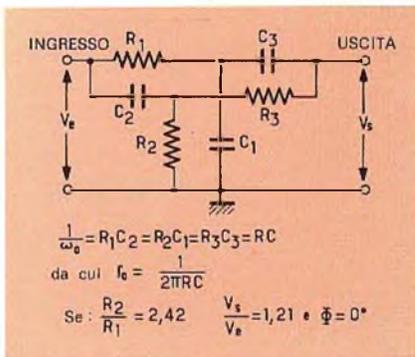


Fig. 18 - Esempio classico di circuito a doppio «T», e formule relative attraverso le quali è possibile calcolare i parametri in gioco.

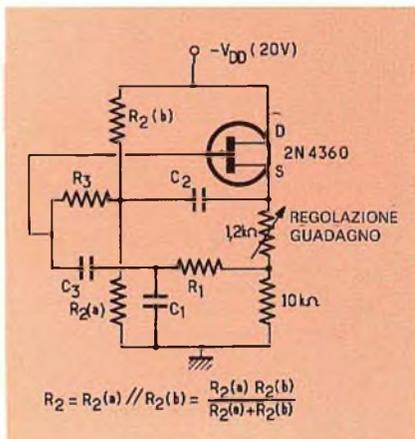


Fig. 19 - Esempio di impiego di un transistoro ad effetto di campo con elettrodo «drain» a massa (attraverso l'alimentazione), per ottenere la retrocessione del segnale di uscita all'ingresso, onde provocare il manifestarsi delle oscillazioni.

ri, cosa facilmente eseguibile tramite il potenziometro P1, la frequenza del segnale di uscita può essere regolata al valore effettivamente voluto.

In questo circuito è stata prevista anche una correzione della dinamica di funzionamento in rapporto alla temperatura, attraverso l'impiego di un termistore (Th). Il suo effetto può essere regolato tramite la resistenza semifissa R4.

Il principale interesse di questo circuito consiste però nel fatto che esso fornisce all'uscita un segnale simmetrico rispetto a massa: per contro, per ottenere un'onda perfettamente sinusoidale, è necessario che i componenti delle due sezioni del circuito (transistori, resistenze, condensatori, ecc.) siano perfettamente abbinati.

Uno schema molto moderno di circuito RC del tipo a doppio «T» è quello il cui schema viene riportato alla figura 18: ad un primo sguardo, esso non sembra differire gran che dal circuito classico a doppio «T», se non per l'aggiunta di una resistenza e di un condensatore nei rami orizzontali delle «T». Ma è proprio questo piccolo dettaglio che porta le seguenti modifiche sostanziali:

— Contrariamente a quanto accade nei confronti del circuito classico a doppio «T», questo circuito non costituisce un filtro

taglia-banda, bensì un filtro passa-banda.

— Per la frequenza di sintonia  $f_0$ , non sussiste soltanto il fatto che l'attenuazione è molto ridotta, ma in determinate condizioni può anche manifestarsi la presenza di sovratensioni, nel senso che la tensione di uscita può essere superiore a quella di ingresso.

Questa condizione ottimale viene tradotta in pratica in funzione delle circostanze che vengono espresse dalle formule che seguono:

$$R1C2 = R2C1 = R3C3 = \Omega_0 = 2\pi f_0 \quad (1)$$

$$R2 : R1 = 2,42 \quad (2)$$

• Se all'uscita del circuito non viene applicato alcun carico, il rapporto tra tensione di uscita e quella di ingresso risulta pari a:

$$e_u : e_i = 1,21$$

e lo sfasamento è nullo.

Vengono perciò tradotte in pratica tutte le condizioni necessarie in base alle quali è possibile allestire un oscillatore. Tuttavia, dal momento che non è concepibile la realizzazione di un oscillatore che non dissipi una certa quantità di energia, e che quindi non funzioni con un determinato apporto di potenza, si ricorre all'impiego di un transistoro ad effetto di campo montato con elettrodo «drain» a massa, ossia usato come trasformatore di impedenza senza guadagno di tensione, che permette di effettuare il retro-accoppiamento dell'uscita verso l'ingresso, secondo il circuito illustrato alla figura 19.

Naturalmente, è necessario polarizzare la «griglia» del transistoro ad effetto di campo, e si è del pari costretti a «dimezzare» il valore della resistenza R2, le cui due metà, R2a ed R2b sono in pratica — dal punto di vista alternativo — montate in parallelo tramite la sorgente di alimentazione.

Dal momento che le resistenze facenti parte di questo circuito possono presentare — senza inconvenienti di sorta — valori elevati fino a 22 MΩ, questo schema presenta il vantaggio di permettere la produzione di segnali a frequenza molto bassa, impiegando valori capacitivi ragionevoli.

## UN ABACO PER LA SEMPLIFICAZIONE DEI CALCOLI

Alla figura 20 riproduciamo un abaco che permette, usufruendo dei valori resistivi elencati nella tabella annessa, di determinare in modo semplice e rapido i valori dei condensatori che è necessario adottare per una gamma di frequenze compresa tra 1 e 100 Hz.

L'abaco è però naturalmente estensibile, nel senso che per estrapolare i risultati ottenuti, è sufficiente moltiplicare i valori capacitivi rilevati per una frequenza dieci o cento o più volte più alta o più bassa, con rapporto inverso rispetto alla frequenza stessa. Ad esempio, se desideriamo far oscillare il circuito sulla frequenza di 0,01 Hz, non dobbiamo fare altro che determinare con l'abaco il valore dei condensatori necessario per ottenere la frequenza di 1 Hz, e moltiplicare i valori stabiliti per 100, il che fornisce i seguenti risultati:

$$C_1 = 3 \mu\text{F}$$

$$C_2 = 6,8 \mu\text{F}$$

$$C_3 = 0,68 \mu\text{F}$$

L'uso dell'abaco è assai semplice, in quanto consiste semplicemente nel tracciare una linea di riferimento tra il valore della frequenza compreso tra 1 e 100 (sull'asse verticale di destra) e la croce contrassegnata C1, C2 o C3 (a seconda di quale valore si desidera stabilire), prolungando la linea verso sinistra

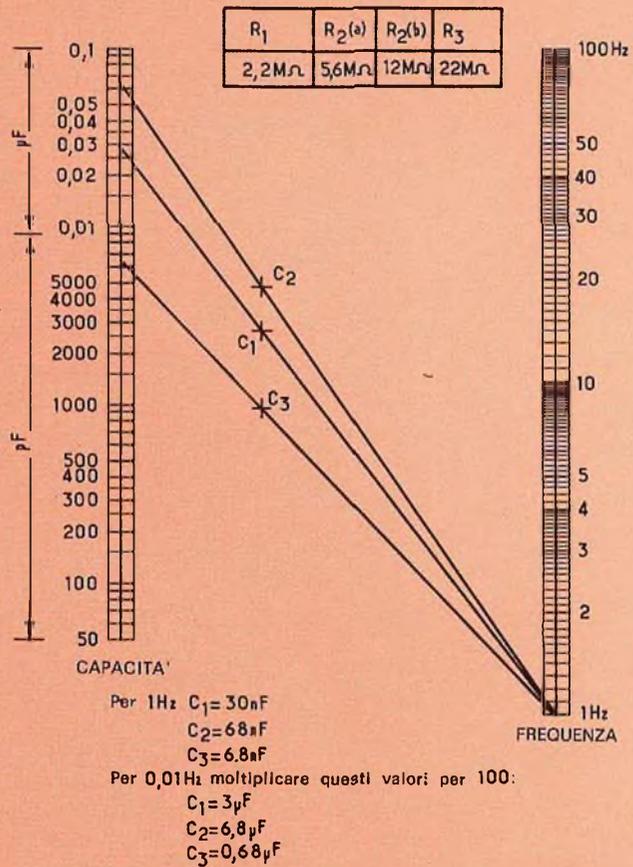
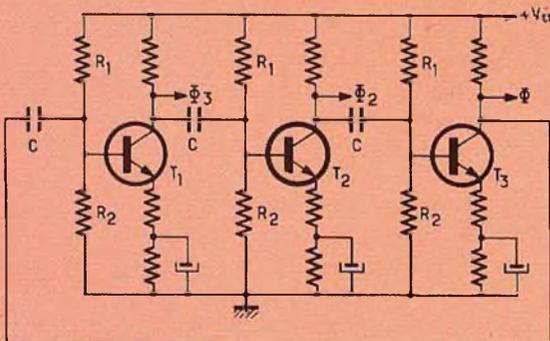
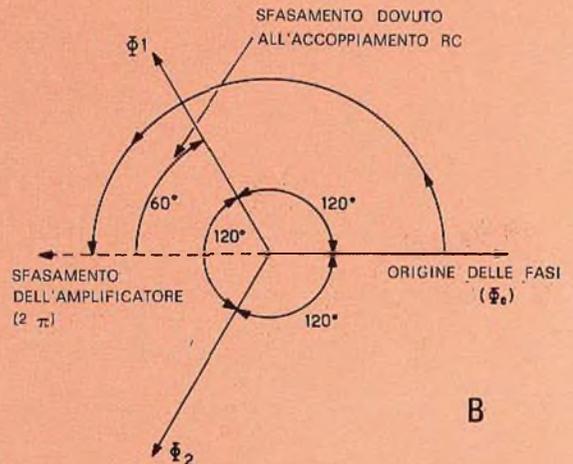


Fig. 20 - Abaco attraverso il quale è possibile effettuare rapidamente e con sufficiente esattezza il calcolo dei valori capacitivi necessari per ottenere varie frequenze, usufruendo dei valori resistivi citati nella tabellina annessa. Tenendo conto della proporzionalità inversa tra la capacità e la frequenza, il grafico è estensibile a qualsiasi frequenza inferiore ad 1 Hz e superiore a 100 Hz.



A



B

Fig. 21 - «A» rappresenta un esempio di amplificazione a tre stadi con accoppiamento RC, e «B» è un grafico che illustra le relazioni di fase tra i segnali disponibili nei diversi punti critici.

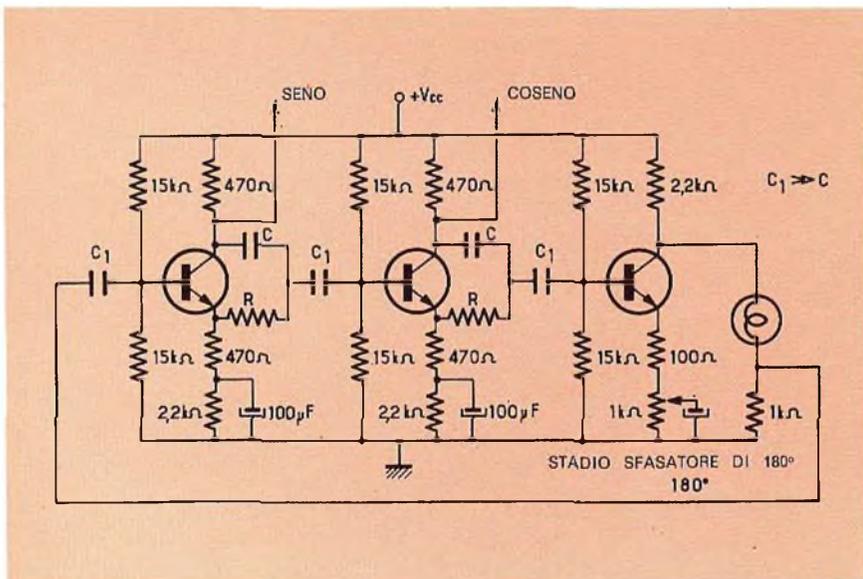


Fig. 22 - Esempio di oscillatore «seno-coseno», nel quale viene impiegato un elemento non lineare (lampada ad incandescenza) in serie al circuito di uscita, per regolare automaticamente il rapporto tra la tensione di uscita e quella di ingresso, agli effetti della determinazione della frequenza e della forma d'onda.

fino ad incontrare la scala verticale dei valori capacitivi. Per frequenze inferiori ad 1 Hz o superiori a 100 Hz — naturalmente — si farà uso di un fattore di moltiplicazione della capacità calcolata, che può essere facilmente stabilito in base ai rapporti decimali, nel modo precedentemente citato.

Ad esempio, in uno dei tre casi rappresentati nel grafico, la capacità di C3 deve essere circa 6.500 pF per la frequenza di 1 Hz. Se la frequenza fosse di 1000 Hz si avrebbe:

$$1 : 1.000 = 0,001$$

e quindi:

$$6.500 \times 0,001 = 6,5 \text{ pF}$$

Se invece la frequenza fosse di 0,1 Hz, si avrebbe:

$$1 : 0,1 = 10$$

e quindi

$$6.500 \times 10 = 65.000 \text{ pF} = 0,065 \text{ }\mu\text{F}$$

## GLI OSCILLATORI POLIFASI

Supponiamo di disporre di un amplificatore ad «n stadi identici» (ad esempio tre), realizzato con accoppiamento a condensatori e resistenze, del tipo illustrato alla figura 21-A.

La resistenza R, il cui valore equivale a quello risultante dai collegamenti in parallelo delle resistenze di polarizzazione di base del transistor T1 che segue R1-R2, e della resistenza di ingresso del tran-

sistore T2, costituisce — unitamente al condensatore di accoppiamento C — un circuito sfasatore, il cui sfasamento (in anticipo) viene a sottrarsi da quello — pari a 180° — introdotto dallo stesso transistor T1 (vedi figura 21-B).

Se ricollegiamo questo amplificatore, in modo da accoppiare l'uscita all'ingresso, esso può oscillare spontaneamente sulla frequenza  $f_0$ , nei confronti della quale la somma degli sfasamenti introdotti da ciascuno stadio risulta pari a 360°.

Nel nostro esempio a tre stadi, la frequenza di oscillazione sarà quella per la quale ciascuno stadio porterà uno sfasamento di

$$360^\circ : 3 = 120^\circ \\ = 180^\circ - 60^\circ$$

Se poi il guadagno di ciascuno stadio è tale da compensare esattamente l'attenuazione introdotta dalla rete di sfasamento nei confronti del segnale avente la frequenza  $f_0$  (condizione generale di oscillazione), avremo realizzato un oscillatore trifase.

Questo principio è applicabile a qualsiasi numero di fasi superiore a due.

Nel caso dell'oscillatore «seno-coseno», si avranno due stadi ciascuno dei quali apporta uno sfasamento pari a

$$\pi : 2 = 90^\circ$$

il che corrisponde ad un totale di 180°: sarà quindi necessario allestire uno stadio invertitore supplementare, per poter ri-iniettare il segnale di uscita, in fase con quello di ingresso.

Tuttavia, occorre considerare che — dal momento che questo stadio procura un guadagno supplementare — è necessario tenerne conto dovutamente agli effetti del calcolo del guadagno degli stadi sfasatori.

E' del pari possibile prelevare soltanto una parte del segnale di uscita del terzo stadio ai capi di un partitore di tipo resistivo, il quale potrà essere esso stesso del tipo ad auto-regolazione (con l'aiuto di una lampada ad incandescenza, di un accoppiatore opto-elettronico, di un termistore, o di un transistor ad effetto di campo, come nei circuiti precedentemente descritti). A tale riguardo, la figura 22 illustra uno schema di principio che può essere di notevole utilità per la realizzazione di un circuito di questo genere.

In pratica, da quando gli amplificatori operazionali hanno assunto il ruolo di componenti a buon mercato, si preferisce realizzare gli oscillatori polifasi usufruendo di stadi integratori equipaggiati con questi tipi di circuiti.

Nella sezione A della figura 23, riportiamo lo schema, elettrico di un oscillatore trifase, realizzato accoppiando tra loro tre integratori ad amplificatore operazionale, la cui frequenza di oscillazione può essere calcolata in base all'espressione che segue:

$$f_0 = \left( \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \left( \frac{\sqrt{1}}{2\pi RC} \right) = \frac{\sqrt{3}}{4\pi RC}$$

La seconda versione, illustrata in B, consiste invece in un oscillatore del tipo «seno-coseno», che non impiega che due amplificatori operazionali; in pratica, la presenza in questi amplificatori di un ingresso non-invertente permette di trovare lo sfasamento supplementare di 180° senza ricorrere all'aggiunta di uno stadio ausiliario.

Il circuito di retrocessione del segnale è costituito dalla rete R1C1, avente una costante di tempo leggermente superiore a quella di RC, in modo tale da facilitare l'innesco delle oscillazioni.

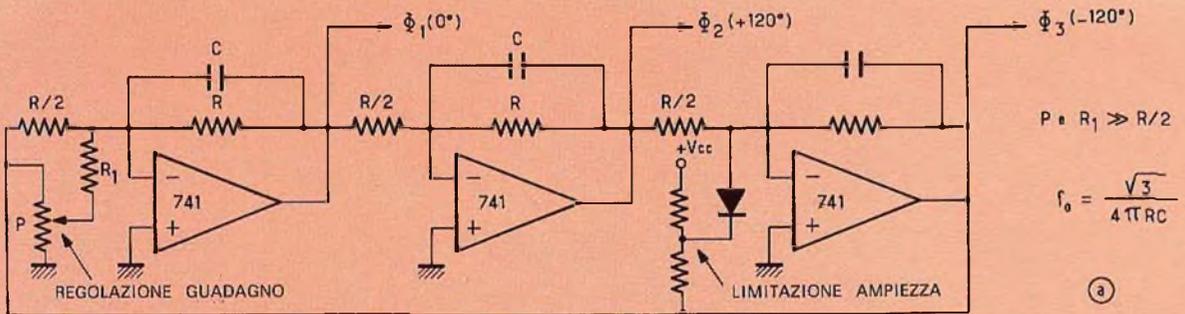
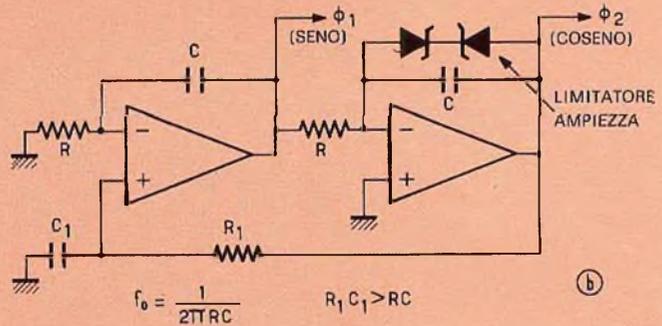


Fig. 23 - «A» illustra un esempio di oscillatore trifase ottenuto accoppiando tre integratori costituiti da amplificatori operazionali, e «B» è invece un esempio di oscillatore «seno-coseno», nel quale vengono usati due amplificatori operazionali.



La frequenza di queste ultime può essere calcolata in base all'espressione che ormai ci è ben familiare, e precisamente

$$f_0 = \frac{1}{2\pi RC}$$

In questi due circuiti la limitazione di ampiezza viene ottenuta mediante il ben noto sistema di soppressione dei picchi, in uno degli stadi che costituiscono l'intero oscillatore.

### CONCLUSIONE

L'esame di questi ultimi circuiti oscillatori ci ha dunque permesso di stabilire sia le caratteristiche intrinseche dei diversi tipi che è possibile realizzare senza l'impiego di

componenti induttivi, sia quali siano le caratteristiche particolari di ciascuno schema, dalle quali è possibile trarre vantaggio a seconda delle esigenze specifiche.

In particolare — ad esempio — trattandosi di realizzare un circuito per la produzione dei segnali di deflessione in un oscilloscopio o in un ricevitore televisivo, la scelta cadrà preferibilmente su di un circuito multivibratore: dovendo invece disporre di una sorgente di segnali sinusoidali, la scelta cadrà preferibilmente su di un sistema a frequenze fisse (con selezione a commutatore) o a frequenza variabile (con comando capacitivo o potenziometrico), ecc.

Dovendo invece realizzare un oscillatore funzionante a frequenza

molto bassa, ad esempio per allestire un sistema di «vibrato» sui 4-8 Hz, si preferirà un oscillatore a sfasamento, che si presta meglio allo scopo.

I dati forniti, gli esempi descritti, i valori citati, ecc., sono di per se stessi sufficienti per costituire una vera e propria casistica, anche se limitata. Tuttavia, il Lettore che volesse progettare da sé un circuito oscillatore del tipo RC, anche se non assolutamente identico a quelli citati, potrà trarre vantaggio da quanto è stato detto in questa nota, ed allestire lo schema secondo le sue particolari esigenze, e secondo le caratteristiche del materiale di cui dispone.

Concluderemo l'argomento nella terza ed ultima parte di questa serie di articoli.

## PREVISIONI DEL TEMPO IN TV CON NOTIZIE SUL CONTROLLO INQUINAMENTO ATMOSFERICO

Gli abitanti di Newcastle, città industriale a 160 km a nord di Sidney in Australia, ogni sera sono informati per TV sia delle previsioni del tempo, sia del livello dell'inquinamento atmosferico. La realizzazione della trasmissione abbinata è stata resa possibile dall'Università e dalla stazione televisiva della città; che, assieme, hanno dotato un pullmino Volkswagen di apparecchiature per la misurazione dell'anidride solforica, del monossido di carbonio, di polvere e nebbia.

Il rivelatore di anidride solforosa, con i suoi accessori, è stato fornito dalla Philips australiana. Si tratta di un apparecchio dello stesso tipo di quello impiegato con successo nella rete di controllo dell'inquinamento dell'aria a Milano e nella zona di Rijnmond in Olanda.

# 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**



**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**



**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**

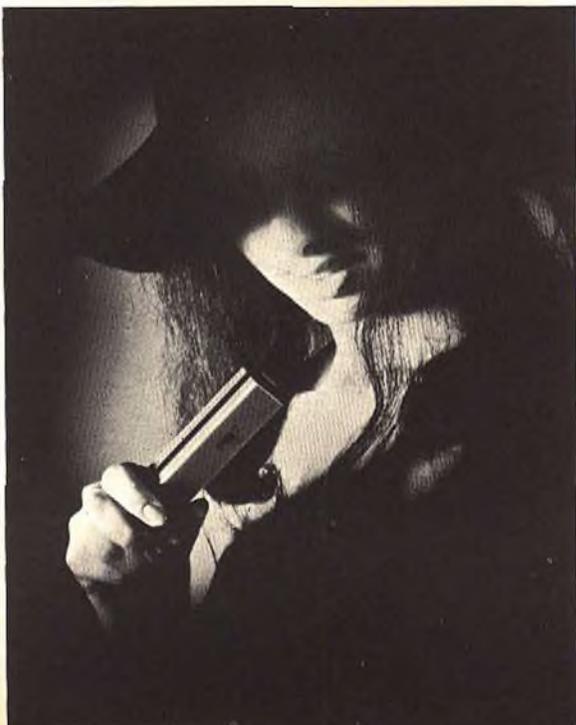


**Trasmettitore microfonico PIEZO**  
**WK-197**  
 Microfono a condensatore  
 3 transistor  
 Sistema di modulazione: FM  
 Frequenza di emissione:  
 $88 \div 106 \text{ MHz} \pm 40 \text{ kHz}$   
 Intensità di campo:  $50 \mu\text{V/m}$   
 Alimentazione: 9 Vc.c.  
 Corrente assorbita: 5 mA  
 Dimensioni: 134 x 24 x 33  
**ZZ/1764-00**

REPERIBILI PRESSO TUTTI I PUNTI DI VENDITA  
 DELL'ORGANIZZAZIONE **GBC** IN ITALIA



**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**



# IL MODULOG

## STRUMENTI ELETTRONICI PER LA NAUTICA

di Scirocco

**I**n conseguenza del repentino sviluppo della nautica da diporto, specialmente nel campo delle imbarcazioni aventi delle dimensioni piuttosto modeste, molti lettori si rivolgono frequentemente alla nostra rubrica a loro dedicata (cioè i lettori ci scrivono) per sollecitare la descrizione, oppure richiedere informazioni, su apparecchiature elettroniche che interessano questo importante settore. E non si tratta di richieste che hanno un carattere esclusivamente personale, sovente infatti si tratta di quesiti di carattere tecnico-commerciale. Ciò si spiega in relazione al fatto che non pochi fra i nostri lettori sono tecnici radioriparatori e rivenditori.

Nei numeri scorsi di questa rivista abbiamo parlato degli ecoscandagli ultrasonori. E' questo un genere di apparecchi che si sta divulgando rapidamente in Italia, anche per il fatto che sono utili nella pesca dilettantistica e professionale, ragione per cui i tecnici devono prepararsi con cognizione di causa ad intervenire su questo genere di strumenti.

In questo numero parleremo invece di un altro interessantissimo strumento che si sta diffondendo nei mercati internazionali e che è veramente utile per la navigazione da diporto. Si tratta del **modulog**, uno strumento di costruzione svizzera mediante il quale è possibile misurare, con la massima precisione, gli importantissimi dati relativi

alla navigazione, che precisiamo qui di seguito:

- a) velocità dell'imbarcazione
- b) distanza percorsa

c) variazioni di velocità (accelerazioni e decelerazioni).

- d) angolo di deriva

Per coloro che non lo sapessero



Fig. 1 - L'Okeanos nei pressi della Martinica, con a bordo J.C. Protta, ideatore del modulog.

precisiamo che in inglese si definisce con la parola **log** il solcometro, cioè un apparecchio che serve per l'appunto a stabilire la velocità di una nave.

Il **modulog** è stato realizzato in base a dei lunghi studi, teorici e pratici, portati a termine con successo dal noto navigatore Jean-Claude Protta, capo della divisione Oxy Nautica, e che ha una lunga esperienza in fatto di navigazione da diporto oceanica avendo attraversato più volte l'Atlantico, ed altri mari, a bordo di modeste imbarcazioni.

## FUNZIONAMENTO DEL MODULOG

Il principio di funzionamento del modulog è di per se stesso elementare, esso infatti misura la differenza di pressione che è esercitata dall'acqua su un captatore avente la forma cilindrica.

Il segnale fornito dal captatore è successivamente amplificato e reso lineare mediante dei circuiti elettronici, tenendo conto del fatto che la pressione dell'acqua sul captatore

varia in funzione del quadrato della velocità.

I segnali così trattati sono avviati ad altri circuiti elettronici mediante i quali è possibile selezionare le indicazioni relative alla velocità, alla distanza percorsa, alle variazioni di velocità e all'angolo di deriva.

Per determinare l'angolo di deriva si misura la pressione che agisce sul captatore perpendicolarmente all'asse dell'imbarcazione.

Un apposito circuito elettronico è in grado di calcolare ed indicare in ciascun istante l'angolo di deriva in gradi, tenendo conto della velocità del natante.

## COSTRUZIONE DEL MODULOG

Nella costruzione del modulog sono stati impiegati esclusivamente dei semiconduttori ed è stata adottata la costruzione modulare.

Si tratta di un particolare di notevole importanza poiché oltre a permettere di acquistare lo strumento ad unità separate consente di effettuare rapide riparazioni per so-

stituzione dei singoli moduli.

Acquistando, ad esempio, il modulo che serve ad indicare la velocità di navigazione e la distanza coperta, in un secondo è sempre possibile estendere le sue applicazioni alla misura delle accelerazioni e dell'angolo di deriva introducendo negli appositi contenitori i circuiti stampati a scheda.

In pratica il modulog è infatti costituito dai seguenti elementi:

- 1) captatore, facilmente retrattile
- 2) scatola di comando, completamente stagna, contenente l'indicatore di velocità e l'indicatore delle miglia percorse. Questa scatola contiene la manopola di comando, i circuiti elettronici, e le batterie di alimentazione.
- 3) tre ripetitori che servono ad indicare al timoniere la velocità, le relative variazioni e l'angolo di deriva.

## INSTALLAZIONE

L'installazione del modulog non presenta eccessive difficoltà. Per montare il captatore è necessario eseguire un foro di 14 mm di diametro, sull'asse dell'imbarcazione davanti al piano di deriva.

Questo tipo di montaggio, poco usuale, è indispensabile se si desidera avere l'indicazione esatta dello angolo di deriva.

Qualora ci si contenti della misura della velocità, della distanza percorsa e delle variazioni di velocità, il captatore può essere installato come un normale log elettronico.

Il modulo dispone di un unico sistema di regolazione che consente di effettuare la taratura per la misura della velocità. Eseguita questa operazione, gli altri circuiti sono automaticamente prerogolati essendo il loro accordo dipendente dal circuito che misura, per l'appunto, la velocità.

## PRINCIPALI CARATTERISTICHE

Le principali caratteristiche tecniche del modulog sono le seguenti:

**Misura della velocità** - misure da 0 a 12 nodi suddivise in tre sotto gamme come segue: 1ª gamma =



Fig. 2 - Fotografia dei vari componenti il modulog. In basso è visibile il captatore, al centro l'unità con il commutatore, l'indicatore di velocità e delle miglia percorse, in alto i ripetitori relativi alla velocità, alla accelerazione (positiva o negativa) e all'angolo di deriva.

= 0 ÷ 12 nodi, 2ª gamma = 0 ÷ ÷ 6 nodi, 3ª gamma = 0 ÷ 3 nodi. Il cambiamento di gamma si effettua tramite un commutatore.

L'errore massimo che si può commettere nella misura della velocità è di  $\pm 0,5\%$  cioè  $\pm 0,2$  nodi.

**Misura della distanza** - La distanza è misurata mediante un contatore a 6 cifre che permette di avere delle letture comprese fra 0 e 9999,99 miglia.

Pertanto il contatore scatta ad ogni centesimo di miglio.

**Variazioni di velocità** - Le variazioni della velocità sono indicate da due settori differentemente colorati: verde per l'accelerazione, rosso per la decelerazione.

La massima sensibilità in questo caso è di 3 nodi al minuto; comunque una accelerazione di 0,5 nodi al minuto è chiaramente leggibile.

**Misura della deriva** - La lettura dell'angolo di deriva si effettua su un quadrante graduato da 0° a 15°, a dritta e a sinistra.

La precisione della misura è migliore di  $\pm 0,5^\circ$  cioè  $\pm 5\%$ .

La sicurezza di funzionamento del modulo è garantita per variazioni di temperatura ambiente comprese fra 0 °C e 60 °C.

L'alimentazione è effettuata mediante l'impiego di quattro batterie Hellekens al mercurio, che sono contenute in un apposito scomparto accuratamente separato dai circuiti elettronici.

La durata delle batterie, per un apparecchio completo di tutta la strumentazione, è di circa 750 ÷ ÷ 800 h.

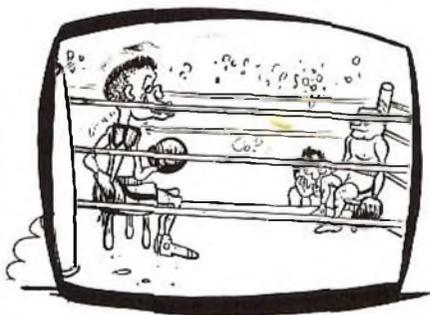
**Dimensioni** - Scatola di comando 187 x 120 x 78 mm. Ripetitori 80 x x 80 mm con scala graduata su 250°. Captatore, diametro 9 mm lunghezza 210 mm.

La parte immersa è costituita da uno stelo avente il diametro di 5 mm e la lunghezza di 50 mm.

A puro titolo di curiosità riportiamo i prezzi di vendita del modulo praticati in Svizzera: modulo completo, frs. 2677; modulo per la sola misura della velocità e della distanza frs. 1829, ripetitore di velocità frs. 243, modulo di accelerazione, compreso il ripetitore frs. 443, modulo di angolo di deriva, compreso il ripetitore, frs. 640.



## VIDEO RISATE



«... Per questa finalissima del campionato europeo dei pesi Mosca, pare che lo sfidante abbia in serbo un'arma segreta...».



«... L'incontro di baseball sarà ripreso non appena 'sto sciocco di telecronista ci avrà restituito la palla...».



«... Va ora in onda, cari telespettatori, la telecronaca di un incontro del campionato di calcio femminile...».

# RITARDATORE PER ANTIFURTO

a cura di R. BRAMANTE

E' noto che ogni apparecchiatura di vigilanza antifurto deve contenere per legge, per educazione, e per senso pratico, un dispositivo di arresto degli allarmi dopo un, relativamente breve, periodo di attività. Il nuovo tipo di ritardatore che descriviamo, per le sue speciali e originali caratteristiche può prestarsi in un gran numero di applicazioni. La sua realizzazione è facile e non richiede alcuna operazione di messa a punto; è garantito dunque, a montaggio ultimato, l'immediato e regolare funzionamento.

**T**intero complesso è diviso in due settori: quello delle valvole e quello dei relè. Ciascun settore può essere montato su di una striscetta piana di bachelite con linguette laterali, (acquistabile presso la G.B.C.) oppure su di una tavoletta di legno compensato, con l'aggiunta di un ancoraggio a 16 posti. I due settori andranno poi riuniti mediante 16 ponticelli.

Il settore delle valvole, come risulta dallo schema generale (fig. 2), contiene 6 valvole PY82, e 6 resistori di filamento.

Nel settore dei relè trovano posto: 6 relè a 6 V con bobina da 300  $\Omega$  (ottimo il tipo G.B.C. GR/2750-00), un relè a 12 V con due scambi (di tipo qualsiasi), due relè a 12 V

con bobina da 2500  $\Omega$  (ottimo il tipo G.B.C. GR/2780-00), un condensatore da 2000  $\mu\text{F}$  (prova 25 V) un piccolo commutatore a due vie con tre posizioni, e un morsetto tripolare.

Terminata la filatura e riuniti i settori, il ritardatore è pronto per l'uso.

A questo punto dovremmo, come è consuetudine, descrivere il funzionamento del complesso per riservare, a fine articolo, l'indicazione delle utilizzazioni. Preferiamo invece invertire i paragrafi per un motivo che, in via eccezionale, spezziamo sia giudicato valido. Mentre la realizzazione presenta una facilità così elementare da risultare alla portata di ogni montatore principiante, la comprensione del mec-

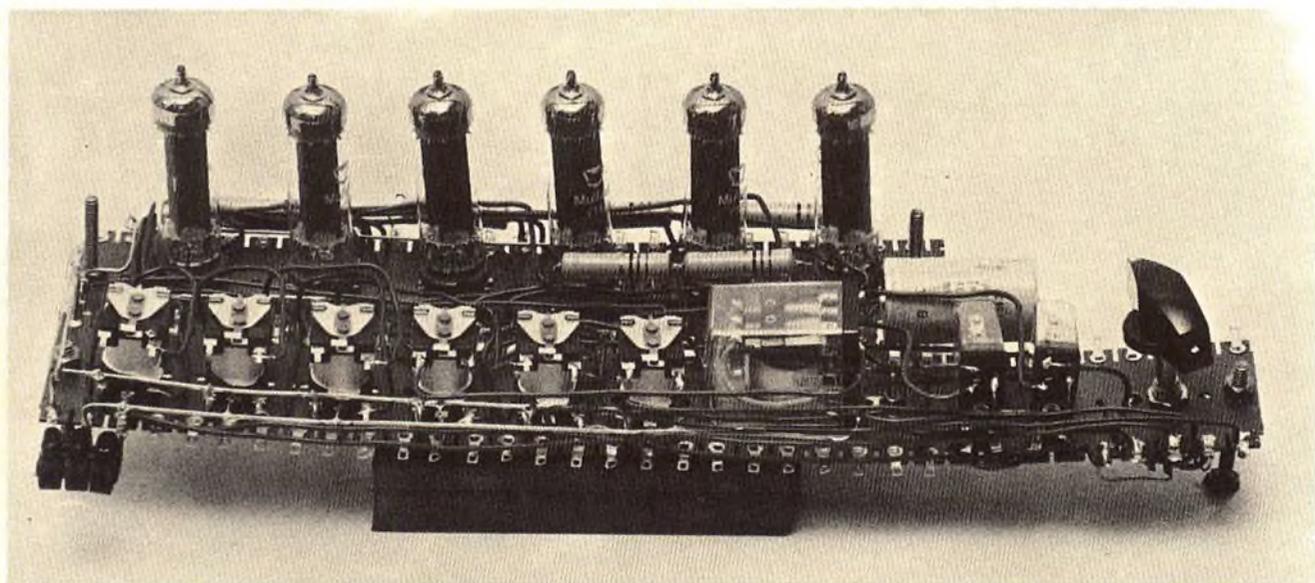


Fig. 1 - Nuovo ritardatore A.R.E.C. a cicli continui. Appena alimentato fornisce una serie infinita di impulsi, ad intervalli di 7, 14, 21 min. (regolabile). L'arresto avviene manualmente, interrompendo l'alimentazione dopo un qualsiasi numero di cicli. Si può anche ottenere l'arresto automatico (nel caso di 1, 2, 3, cicli) con l'ausilio del dispositivo di figura 3.

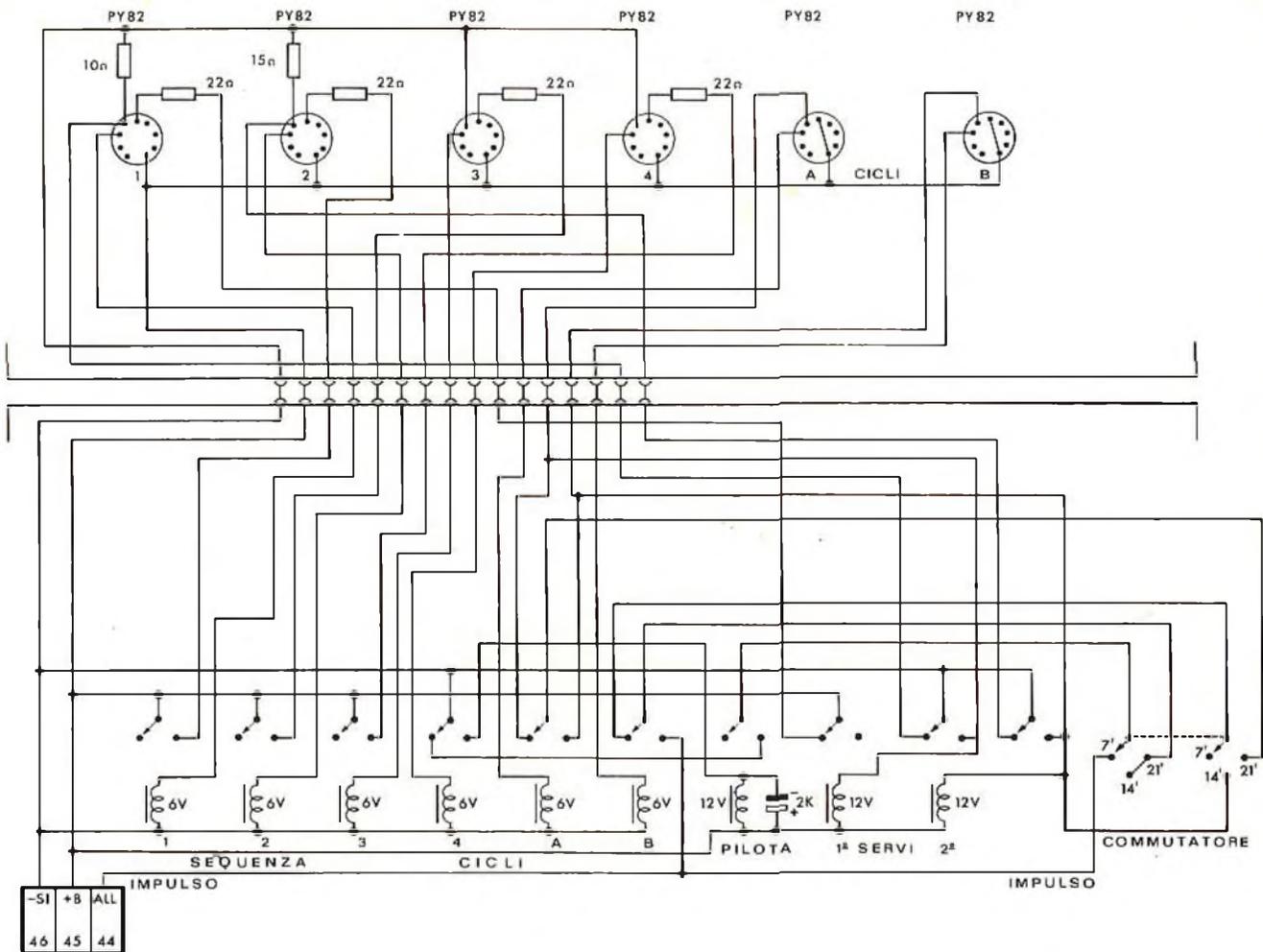


Fig. 2 - Schema del ritardatore A.R.E.C., studiato per ottenere il blocco automatico degli allarmi negli apparati di vigilanza antifurto. Il commutatore permette di scegliere tre tempi per la durata dell'allarme: 7, 14 o 21 min. Per altri usi è consigliabile il dispositivo ausiliario di figura 3.

canismo delle sequenze cicliche è riservata ai più colti e soprattutto a coloro che per puntiglio o per divertimento, vogliono veder chiaro in tutte le cose. E' per questo che ci tratteniamo subito sul modo di usare il ritardatore.

### CONTROLLO

Inserire il negativo di un qualsiasi accumulatore da 12V nel morsetto 46, e il positivo nel 45. L'apparecchio entra subito in funzione fornendo una serie infinita di impulsi negativi sul morsetto 44. Se il commutatore viene lasciato nella posizione 7', il primo impulso avviene dopo circa sette minuti e gli impulsi successivi, ad intervalli pressoché uguali.

La durata di ciascun impulso è di circa un secondo. Se il commu-

tatore viene invece posto nella posizione 14' oppure 21', gli impulsi si susseguono rispettivamente con intervalli di 14 o di 21 min. Il controllo di questi impulsi può essere ottenuto, in sede di collaudo, mediante l'inserzione di una lampadina micromignon da 12 V nei morsetti 44 e 45. (il 45 risulterà collegato insieme al positivo dell'accumulatore). L'informazione di arrivo dell'impulso verrà così fornita da un lampo della lampadina. Il movimento di elaborazione proseguirà all'infinito, cioè finché non verrà interrotta la tensione dell'accumulatore.

Quando l'apparecchio viene applicato ad una centrale-antifurto, al posto dell'accumulatore verrà alimentato in parallelo alla sirena 12 V curando che il morsetto 46 sia

in contatto sul lato negativo della sirena stessa, ed il 45 sul lato positivo. In tal caso il ritardatore entra in attività insieme alla sirena e l'arrivo del primo impulso sul morsetto 44 dovrà comandare l'arresto degli allarmi; dopo di che la sirena 12V resterà priva di eccitazione e quindi il ritardatore tornerà automaticamente a riposo. Qualora nella centrale-antifurto non esistesse la possibilità di arrestare gli allarmi mediante un impulso, sarebbe facile ottenere quest'ultimo col dispositivo ausiliario di fig. 3.

Tale dispositivo servirà anche in tutti i casi di utilizzazione diversa, per trasformare l'impulso in una prestazione di carattere stabile.

Altri dispositivi ausiliari possono essere facilmente progettati per trasformare gli impulsi in modo da ot-

tenere prestazioni diverse. La possibile sostituzione dei resistori di filamento con altri variabili potrebbe fornire leggere variazioni nei tempi di ritardo.

## FUNZIONAMENTO

Con positivo fisso sul morsetto 45, l'arrivo del negativo sul morsetto 46 trova una sola strada erogativa, quella del filamento della prima valvola di sequenza. Questo si riscalda attraverso il solo resistore da  $22\Omega$ , perché l'altro, da  $10\Omega$ , risulta cortocircuitato dalla posizione di riposo del primo servo.

A riscaldamento avvenuto si forma sul catodo una tensione di circa 7V, atta ad eccitare il primo relè di sequenza. Il deviatore di questo relè fornisce il positivo al filamento della seconda valvola di sequenza; anche questo filamento si riscalda attraverso il solo resistore da  $22\Omega$ , perché l'altro, da  $15\Omega$ , risulta cortocircuitato dalla posizione di riposo del secondo servo. Avviene così un movimento di eccitazione progressiva dell'intera sequenza formata da quattro coppie relè-valvola.

L'ultimo relè di sequenza, eccitandosi, trasferisce il negativo dal contatto di riposo del suo deviatore, alla bobina del pilota, eccitandolo. Il primo deviatore del pilota prepara la linea degli impulsi sul contatto di riposo del 4° relè di sequenza, appena liberato dal negativo; il secondo deviatore del pilota priva invece del positivo il fila-

mento della prima valvola di sequenza. Inizia così il movimento di diseccitazione progressiva dell'intera sequenza a causa del raffreddamento successivo dei filamenti delle quattro valvole. Quando arriva a diseccitarsi l'ultimo relè di sequenza, il suo deviatore trasferisce il negativo dalla bobina del pilota al contatto di lavoro del suo primo deviatore. La costante di tempo derivante dalla resistenza ohmica di bobina del pilota e dal valore capacitivo del previsto shunt, cagiona un leggero ritardo alla diseccitazione del pilota stesso.

Questa costante di tempo è eguale alla durata di un impulso negativo che viene a verificarsi sul primo deviatore. Se il commutatore è posto nella posizione 7', l'impulso viene convogliato sul morsetto 44, e quindi disponibile per l'utilizzazione. Se invece il commutatore era stato preventivamente disposto sulla posizione 14', l'impulso prende un'altra strada. Vale a dire che, passando attraverso i contatti di riposo del relè ciclico B e per i contatti della seconda sezione del commutatore, va ad eccitare la bobina del secondo servo.

Il deviatore di questo relè toglie il corto dal resistore da  $15\Omega$  posto in serie al filamento della seconda valvola di sequenza; inoltre fornisce il negativo al filamento della valvola ciclica B e alla propria bobina, in modo da agganciarla in eccitazione stabile. Il filamento della valvola ciclica B comincia dunque a riscaldarsi, ma anche quello della

prima valvola di sequenza si trova in fase di riscaldamento iniziata nel momento in cui il pilota si era diseccitato.

Ha dunque inizio un secondo ciclo di eccitazione comandato dallo impulso. La valvola ciclica B sarà la prima a riscaldarsi perché il suo filamento è privo di resistori; ne consegue che mentre le coppie di sequenze iniziano la ripetizione del meccanismo descritto per il primo ciclo, viene ad eccitarsi anche il relè ciclico B la cui bobina è alimentata dal catodo della valvola B.

Il deviatore di questo relè prepara sulla linea degli impulsi il primo deviatore del pilota, togliendolo dal non desiderabile negativo esistente sulla bobina del secondo servo.

Quando sarà compiuto il secondo ciclo, cioè quando i quattro relè di sequenza avranno compiuto il semiciclo di eccitazione e il semiciclo di diseccitazione, il quarto relè di sequenza, tornando a riposo, convoglierà il negativo attraverso il contatto di lavoro del primo deviatore del pilota, attraverso il contatto centrale della prima sezione del commutatore e attraverso il contatto di lavoro del relè ciclico B, sul morsetto 44 il primo impulso, tornerà a mancare appena verrà a diseccitarsi il pilota, cioè dopo il previsto ritardo dovuto alla costante di tempo. Sarà dunque disponibile sul morsetto 44 il primo impulso, fornito dopo circa 14 minuti dall'inserzione del negativo sul morsetto 46.

Il lettore che ci ha seguiti si domanderà per quale motivo il primo ciclo si sia svolto con i due resistori ausiliari in corto, mentre uno di essi sia stato liberato dal corto durante il movimento del secondo ciclo. La necessità di questo artificio deriva dalla diversità dei valori termici dei riscaldatori durante lo svolgimento dei primi cicli. Infatti l'inizio delle sequenze avviene con valvole fredde, mentre nel secondo ciclo i riscaldatori conservano un leggero incremento di temperatura che, se non venisse compensato, provocherebbe un decremento di ritardo nella formazione di positivo sul catodo e quindi una leggera diminuzione nel tempo totale del secondo ciclo.

Il resistore ausiliario da  $15\Omega$  an-

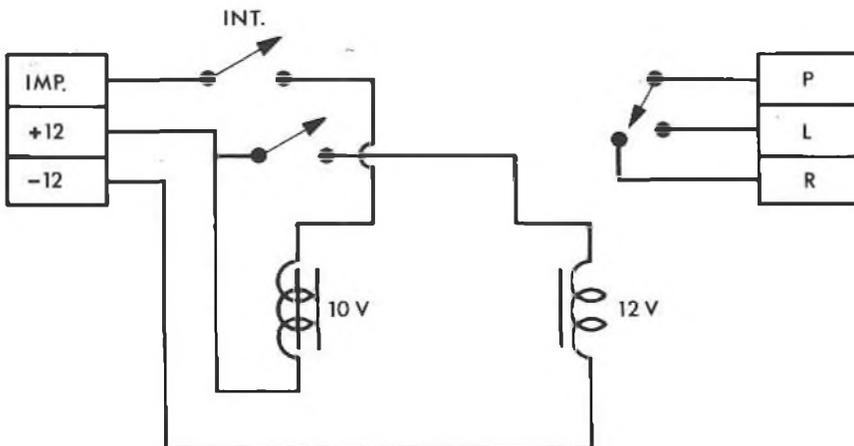


Fig. 3 - Dispositivo ausiliario per ottenere l'arresto automatico del ritardatore dopo il tempo programmato (7, 14, 21 min.).

DISPOSITIVO PER ARRESTO AUTOMATICO

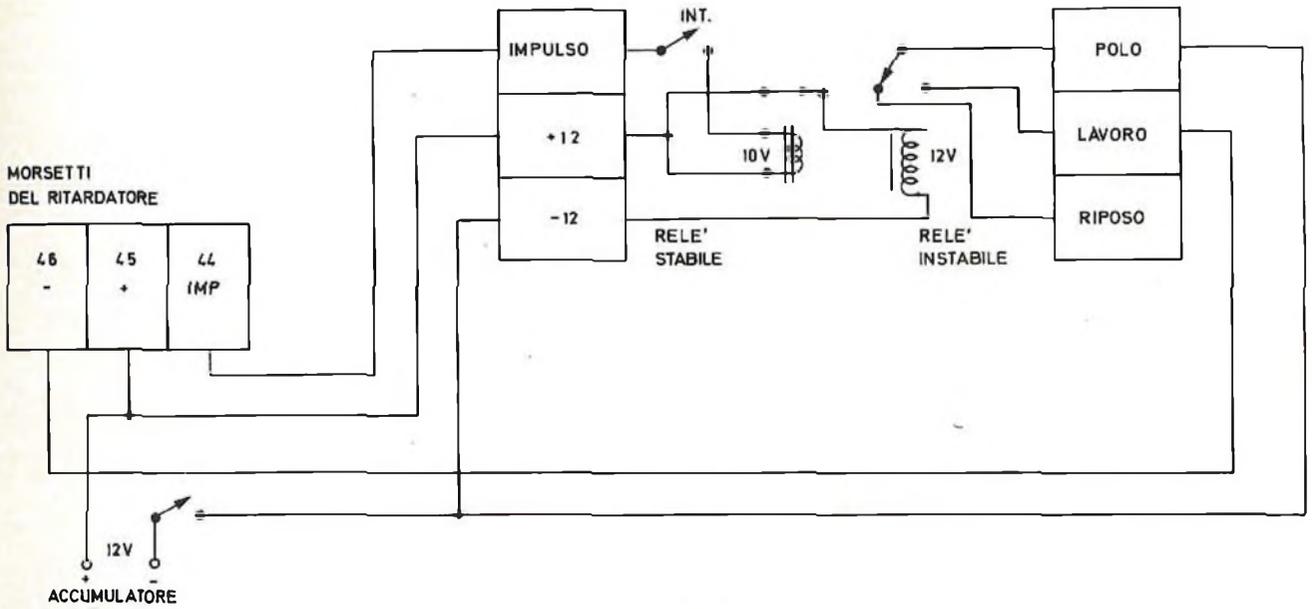


Fig. 4 - Esempio di collegamento del dispositivo di figura 3. La fornitura del negativo eccita il relè instabile, attivando così il ritardatore. L'arrivo dell'impulso apre i contatti del relè stabile, ripristinando la stasi totale.

nulla il decremento citato, in modo da equilibrare il tempo di durata dei cicli consecutivi. L'altro resistore da 10 Ω posto in serie sul filamento della prima valvola di sequenza, verrà egualmente liberato dal corio quando si desidera ottenere l'impulso dopo il compimento del terzo ciclo.

Si noterà che questi resistori ausiliari sono montati soltanto sulle prime due valvole di sequenza, mentre le altre ne sono prive. Ciò è dettato dalla seguente osservazione: se indichiamo con  $\Delta t$  l'incremento di temperatura di un riscaldatore, dall'inizio del primo ciclo all'inizio del secondo ciclo, si avrà un incremento  $\Delta t$  — dall'inizio del terzo ciclo all'inizio del quarto ciclo, e un  $\Delta t$  — dall'inizio del quinto all'inizio del sesto ciclo.

La progressione apparente degli incrementi:

$$\Delta t \quad \Delta t \quad \Delta t \quad \dots$$

$$3 \quad 9 \quad 81$$

ha una curiosa ragione variabile in diminuzione quadratica:

$$1 \quad 1 \quad 1$$

$$3 \quad 9 \quad 81$$

Ne risulta che, in assenza di compensamento, il tempo del secondo ciclo sarebbe leggermente più corto di quello del primo. Il tempo del terzo ciclo sarebbe ancora un po' più corto di quello del secondo, ma la differenza sarebbe già sensibilmente minore. I tempi del quarto ciclo e cicli susseguenti, se necessari alle richieste d'impiego, sarebbero diversi tra loro in valore infinitesimale, così che il compensamento diverrebbe praticamente inutile. I resistori ausiliari previsti, inseriti al momento giusto, livellano dunque approssimativamente il tempo dei primi 3 cicli, che nel gran numero dei casi sono sufficienti a fornire le volute prestazioni.

Il terzo ciclo avviene quando il commutatore è posto nella posizione 21'; in tal caso il primo impulso disponibile sul morsetto 44 avverrà dopo circa 21 min. dall'inserzione del negativo nel morsetto 46. Infatti, alla fine del secondo ciclo, l'impulso non verrà più convogliato sul morsetto 44, ma troverà la via, attraverso la seconda sezione del commutatore, per eccitare la bobina del primo servo il cui deviatore opererà in modo analogo a quanto descritto per il secondo ciclo.

Se l'impiego del ritardatore è limitato alla necessità di tre soli cicli,

nel dispositivo di utilizzazione sarà disposta l'interruzione del negativo. In tal caso si otterrà automaticamente la stasi definitiva. Se invece si rendesse necessaria una lunga serie di impulsi ad intervalli da scegliere di 7, 14 o 21 min., l'interruzione del negativo dovrà avvenire al momento opportuno in modo manuale.

L'intero complesso è ampliabile in due sensi: aumentando la sequenza mediante l'aggiunta di coppie relè-valvola, e aumentando i numeri dei cicli mediante l'aggiunta di relè ciclico-valvola-servo, con adeguamento del commutatore. In relazione all'ampliamento previsto il commutatore resterà costantemente a due vie, ma con un numero di posizione eguale al numero dei cicli.

Supponiamo ad esempio di effettuare l'aggiunta di una sola coppia nella sequenza: si otterrà l'aumento di oltre un minuto nel tempo di ciascun ciclo. Nel caso di tre soli cicli si potranno commutare tempi di 8', 16', 24', con aumento totale di 3 min. circa. Aggiungendo invece una terna ciclica, ferma restando la sequenza di 7', si potranno ottenere quattro commutazioni con tempi di 7', 21', 28', con aumento totale di circa 7 min. Tempi lunghissimi si possono quindi ottenere aumentando la sequenza e au-

I MATERIALI	Numero di Codice G.B.C.
6 valvole PY 82	—
6 zoccoli noval	GF/1880-00
6 relè da 6 V - 300 $\Omega$	GR/2750-00
2 relè da 12 V - 2500 $\Omega$	GR/2780-00
1 relè da 12 V - 120 $\Omega$	GR/0510-00
1 commutatore 2 vie 3 posizioni	GN/0180-00
1 manopola ad indice	FF/0036-00
cm 37 e cm 30 di ancoraggio in bachelite	—
1 morsetto tripolare	GB/3530-00

mentando contemporaneamente il numero dei cicli. Analogamente, il dispositivo realizzato potrebbe invece essere semplificato ad esempio con tre soli relè di sequenza, un pilota, un solo servo e un solo relè ciclico, con un totale di 6 relè e 4 valvole. In tal caso si avrebbero due soli cicli commutabili su 7 oppure 14 min.

Non è conveniente sostituire il ritardatore descritto con un complesso ad orologeria perché quest'ultimo non potrebbe fornire le stesse prestazioni senza una apparecchiatura ausiliaria complessa e di costo superiore.

*Miscolosa!*

**BUSICOM**

LA PIU' PICCOLA  
CALCOLATRICE ELETTRONICA DEL MONDO  
SI CHIAMA.

**HANDY**  
65 x 123 x 22

**FATE  
LA PROVA.....  
TASCINO**

RICHIEDETE  
OPUSCOLO  
ILLUSTRATIVO  
ALLA G.B.C. ITALIA

### LAMPADE - LASER NELLA GAMMA OSRAM

Quando sentiamo parlare di laser, la nostra fantasia corre ai film di Goldfinger, al «raggio della morte» oppure, più concretamente, alle apparecchiature portate sulla Luna dagli astronauti.

Si pensa al laser come ad una potentissima lampada, capace di emettere un ristretto, penetrante fascio luminoso, dai poteri quasi fantascientifici. Il laser infatti è una sorgente luminosa: ma con caratteristiche assolutamente peculiari.

Gli impieghi scientifici dei laser sono oggi numerosissimi: ricerca nucleare, spettrografia, diffusione della luce, microsaldature, terapie oftalmiche, perforazione micrometrica dei metalli...

I laser possono sostituire con enorme vantaggio i radar: si tratta in questo caso di radar ottici, detti lidar, impiegati al servizio della geofisica, della fotografia, della meteorologia e del controllo dell'inquinamento atmosferico.

Di notevole importanza l'impiego anche nel campo, di grande sviluppo prevedibile, della olografia (fotografia in rilievo).

La OSRAM si inserisce con autorità in questo settore, con la produzione di ben 4 tipi di laser a gas elio-neon (sigla He/Ne), di struttura molto compatta e funzionale: è rilevante il fatto che il tubo del laser e lo specchio di risonanza costituiscano una sola unità.

# APPLICAZIONI DEI C.I. LINEARI

a cura di S. BORELLI

## AUMENTO DELL'IMPEDEZZA D'INGRESSO

**I**l circuito di figura 1 presenta una impedenza ideale di circa 36.000 MΩ in condizione di guadagno unitario. In pratica, questa impedenza si riduce notevolmente a causa dell'effetto «shunt» prodotto dall'impedenza di ingresso di «common-mode». L'impedenza d'ingresso ottenibile con questo circuito è di circa 100 MΩ. L'impedenza di uscita può essere ricavata dalla relazione:

$$Z_{out} = Z'_{out} / (1 + A_{vol}(\omega))$$

Il circuito di figura 2 serve per ottenere delle impedenze di ingresso elevate, mantenendo ugualmente relativamente alto il guadagno. Il guadagno è dato da  $(1 + R_f/R_1)$ . Le impedenze d'ingresso e d'uscita si ricavano dalle equazioni mostrate nel diagramma.

## LA SOPPRESSIONE DELLA TENSIONE DI «OFFSET»

Volendo rivelare un segnale sovrapposto ad una tensione continua di grande ampiezza, si cerca sempre di

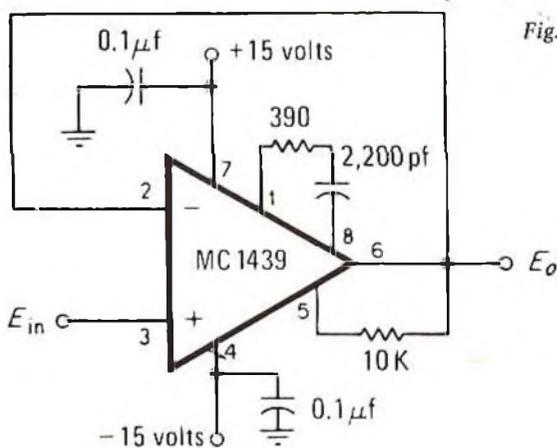


Fig. 1

$$E_o \cong E_{in}$$

$$Z_{in} = A_{vol}(\omega) Z'_{in}$$

$Z'_{out} > Z'_{in}$  specificate sul « data sheet »

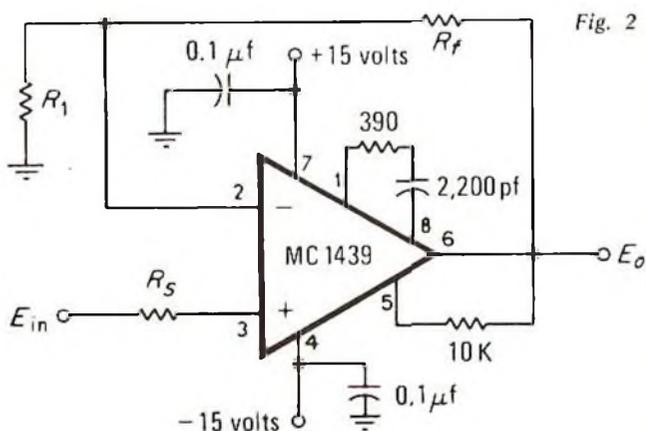


Fig. 2

$$E_o = E_{in} (1 + R_f/R_1)$$

$$Z_{in} = \frac{A_{vol}(\omega) Z'_{in}}{1 + R_f/R_1}$$

$$Z_{out} = \frac{Z'_{out} (1 + R_f/R_1)}{1 + A_{vol}(\omega)}$$

amplificare o allargare la scala solo nell'interno del segnale stesso. Il circuito in figura 3 serve appunto per questa operazione. Si può applicare a qualunque dei quattro ingressi una tensione continua opportuna per neutralizzare la continua, a seconda della polarità delle tensioni esterne disponibili.

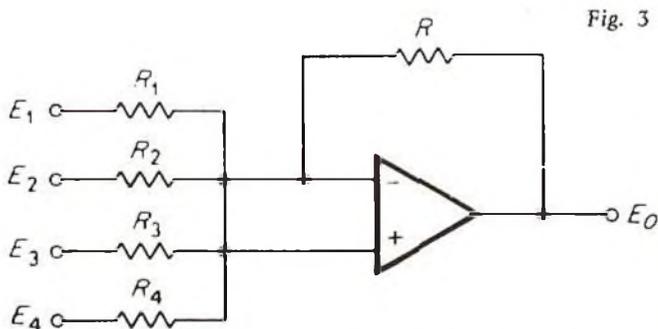
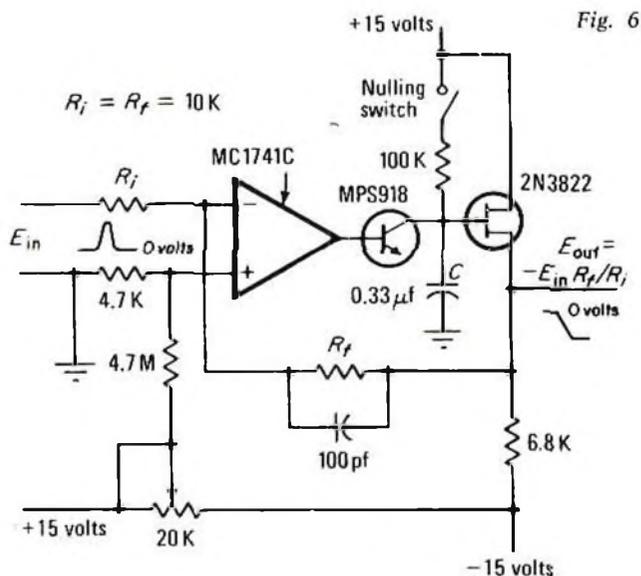
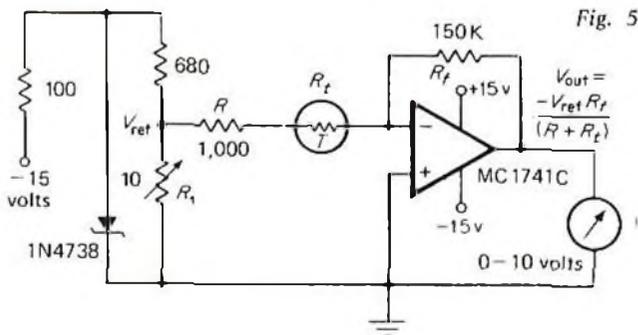
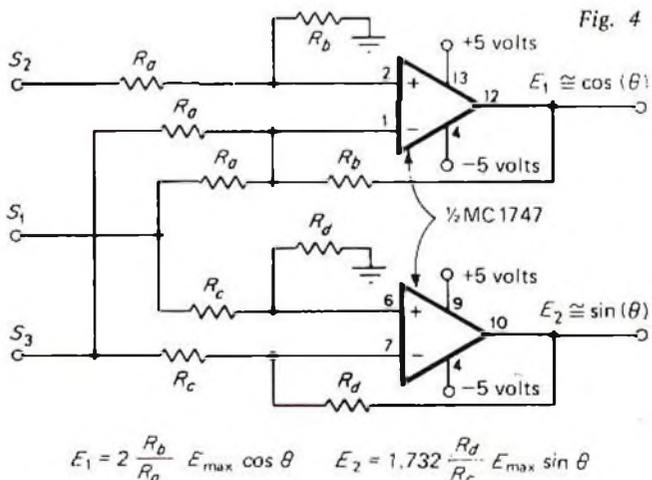


Fig. 3

$$-E_o = \left( E_1 \frac{R}{R_1} + E_2 \frac{R}{R_2} \right) - \left( E_3 \frac{R}{R_3} + E_4 \frac{R}{R_4} \right)$$

## CONVERSIONE ANGOLO IN SENO E COSENO

Collegando il trasformatore tipo «Scott-T» alla linea synchro-trifilarli, si possono ottenere segnali proporzionali al seno o/e coseno dell'angolo di synchro. Il circuito in figura 4 serve per questa operazione ed ha il vantaggio di caricare poco la linea synchro, di essere



indipendente dalla frequenza di rete (o di alimentazione). Inoltre con tale circuito si possono ottenere diverse tensioni d'uscita selezionando opportunamente le resistenze d'ingresso. La precisione ottenibile in uscita è direttamente proporzionale al grado di «matching» delle resistenze.

$E_{\max}$  è la tensione massima di interlinea della Synchro ed è pari a circa 7 V efficaci.

## RIVELAZIONE DI TEMPERATURA

Generalmente la rivelazione di temperatura viene eseguita con dei termistori perché costano poco e sono facilmente maneggiabili. Tuttavia essi presentano caratteristiche non lineari; inoltre forniscono solo dei segnali a bassissimo livello di potenza a causa della loro esigua potenza (frazioni di mW).

Il circuito in figura 5, invece, fornisce una tensione di uscita relativamente lineare da  $-20^\circ\text{C}$  a  $+70^\circ\text{C}$ . Infatti l'uscita è lineare alla temperatura a cui  $R_t \approx R$ . Quindi conviene impostare la condizione  $R = R_t$  al centro della gamma di temperature di lavoro richiesta.

La  $V_{\text{ref}}$  deve essere uguale o minore della  $(RP_t)^{1/2}$ . Nella configurazione mostrata in figura,  $R_1$  è stata regolata per ottenere una  $V_{\text{ref}}$  pari a  $-0,067$  V. La dissipazione massima del termistore è uguale a  $2,5 \mu\text{W}$ .

## RIVELAZIONE DEI PICCHI

Quando si tratta di realizzare dei sistemi di grande precisione per la rivelazione dei picchi, allora non basta più il circuito convenzionale composto da un diodo e da un condensatore, a causa delle ben note variazioni della corrente di carica al variare della temperatura. In teoria se si può ridurre la caduta sul diodo a livelli trascurabili, il picco da rilevare avrebbe lo stesso valore assoluto del picco del segnale d'ingresso.

Ci si può avvicinare molto a questa condizione usando il circuito in figura 6 dove viene impiegato il transistor MPS918 quale diodo di rivelazione. Questo sistema riduce la caduta sul diodo di un fattore pari al guadagno dell'anello (cioè la differenza fra il guadagno ad anello aperto e quello ad anello chiuso). Si sfrutta la bassissima corrente di fuga della giunzione collettore-base (dell'MPS918) per effettuare la rivelazione ( $I_{\text{fuga}} = 10 \text{ nA}$  a  $15 \text{ V}$ ).

La variazione del segnale in uscita dopo  $t$  secondi è data da:

$$E_{\text{out}} = t (I_R + I_g) / C$$

dove:

$I_R$  è la corrente inversa

$I_g$  è la corrente di fuga del FET.

Per regolare l'uscita per il «zero offset», basta chiudere l'interruttore di azzeramento e agire sul potenziometro.



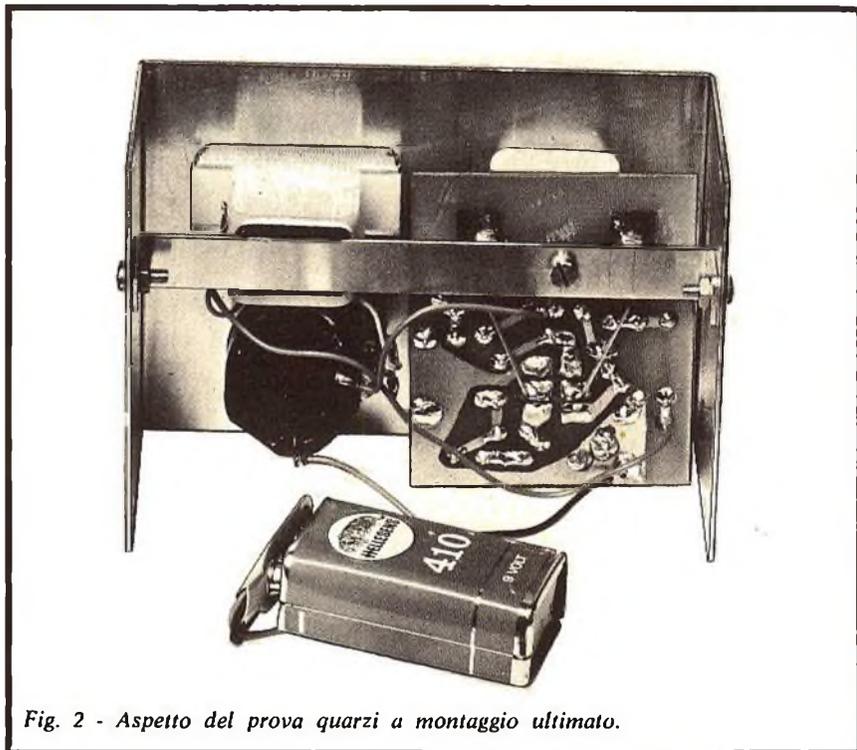


Fig. 2 - Aspetto del prova quarzi a montaggio ultimato.

Questi due transistori costituiscono un oscillatore di Butler. L'impedenza a radiofrequenza Z1 serve ad alimentare il collettore del transistor TR1, impedendo che la tensione di oscillazione venga cortocircuitata dalla batteria. La tensione a radiofrequenza viene prelevata dall'emettitore di TR2 mediante il condensatore C6, raddizzata per duplicazione con i diodi D1-D2 (OA95) e applicata allo strumento indicatore M. La indicazione dello strumento è funzione dello stato di attività del quarzo.

#### MECCANICA DEL PROVA QUARZI

Meccanicamente il prova quarzi si compone di due parti e precisamente:

- 1) Contenitore nel quale è fissato lo strumento indicatore M, e il potenziometro R6 per la regolazione della sensibilità (SENSITIVITY)
- 2) Circuito stampato sul quale sono montati tutti i componenti e che viene fissato nel contenitore.

#### NORME D'IMPIEGO

- 1) Predisporre il commutatore SW1 in posizione HIGH
- 2) Inserire il quarzo in esame nello zoccolo adatto, oppure appoggiare i piedini di questo ai contatti dello zoccolo se lo stesso non è adatto.
- 3) Accendere l'apparecchio mediante la manopola MI1, e leggere l'indicazio-

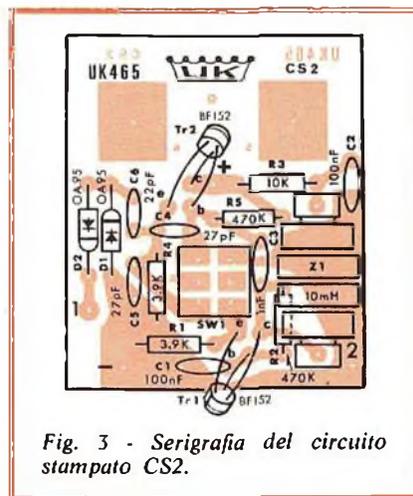


Fig. 3 - Serigrafia del circuito stampato CS2.



Fig. 3/A - Serigrafia del circuito stampato CS1.

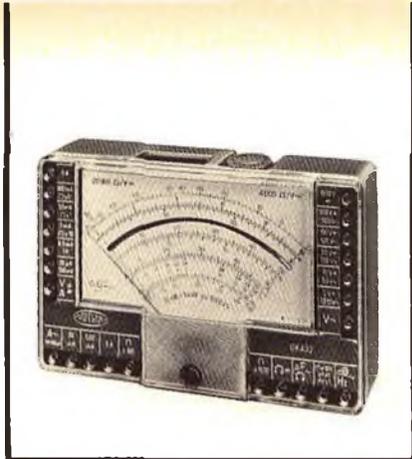
ne dello strumento indicatore M regolandone a piacere la sensibilità. L'indicazione dello strumento non è una misura; ma serve ad indicare se il quarzo in prova funziona oppure no. Per paragonare quarzi della stessa frequenza fra di loro la maggiore o minore indicazione dello strumento servirà ad indicare quale è il quarzo migliore. Qualora lo strumento indicatore M non indichi nulla e il quarzo in prova abbia una frequenza inferiore a 5 MHz, predisporre il commutatore SW1 in posizione Low. Se con questa prova lo strumento non indicherà nulla, significa che il quarzo non è efficiente.

Prezzo netto imposto L. 7.600



## questi gli articoli più interessanti

- Tubo a memoria di segnale
- Perfezionamenti negli altoparlanti Hi-Fi
- Prepariamoci per la TVC
- La scatola nera
- Comunicazioni interstellari
- Controllo elettronico delle fratture meccaniche
- Lettura programmata delle radiografie
- Generatore sinusoidale RC da 20 a 200 kHz
- I superconduttori
- Televisione a colori - parte VII



scatole  
di  
montaggio

# TESTER UNIVERSALE

## CARATTERISTICHE TECNICHE

Campi di misura:	10
Portate:	48
Sensibilità:	20.000 $\Omega/V$ in c.c. - 4.000 $\Omega/V$ in c.a.
Volt c.c. - 8 portate:	0,1 V, 1 V, 3 V, 10 V, 30 V, 100 V, 300 V, 1000 V
Volt c.a. - 6 portate:	1,5 V, 15 V, 50 V 150 V, 500 V, 1500 V
Ampere c.c. - 6 portate:	50 $\mu A$ , 0,5 mA, 5 mA, 50 mA, 500 mA, 5 A
Ampere c.a. - 4 portate:	250 $\mu A$ , 50 mA 500 mA, 5 A
Ohm - 6 portate:	$\Omega \times 0,1$ , $\Omega \times 1$ , $\Omega \times 10$ $\Omega \times 100$ , $\Omega \times 1 k$ , $\Omega \times 10 k$
Reattanza - 1 portata:	da 0 a 10 M $\Omega$
Frequenza - 1 portata:	da 0 a 50 Hz, da 0 a 500 Hz (condensatore esterno)
Volt uscita - 6 portate:	1,5 V (con condensatore esterno) 15 V, 50 V, 150 V, 500 V, 1500 V
Decibel - 6 portate:	da -10 dB a +70 dB
Capacità - 4 portate:	da 0 a 0,5 $\mu F$ (alimentazione rete) da 0 a 50 $\mu F$ , da 0 a 500 $\mu F$ , da 0 a 5000 $\mu F$ (alimentazione con batteria)

**L'**idea di autocostruirsi un tester universale a prima vista può sembrare inopportuna se si considera che in commercio di strumenti del genere se ne trovano in abbondanza. Prima di emettere giudizi di questo genere, però, non bisogna dimenticare che tanto il tecnico quanto il dilettante che si costruiscono i propri strumenti di misura, almeno quelli più elementari, oltre a rendersi conto del relativo funzionamento, in caso di guasto possono intervenire rapidamente, con cognizione di causa, eliminando con rapidità l'avaria. Si tratta di una considerazione talmente logica da sembrare lapalissiana.

## CIRCUITO ELETTRICO

Il circuito elettrico del tester universale AMTRON UK 432 è illustrato in figura 1.

Non riteniamo che sia il caso di procedere ad una sua analisi particolareggiata poiché ciò ci imporrebbe di passare in rassegna buona parte delle nozioni di elettrotecnica e di radiotecnica inerenti le misure elettriche. Quali criteri si debbano seguire per misurare una tensione, una corrente od una resistenza in genere lo sanno tutti. Coloro che lo ignorano possono trovare facilmente la spiegazione in qualsiasi manuale che tratti gli strumenti di misura.

Daremo invece qualche cenno sulla teoria di funzionamento dello strumento magnetoelettrico che è impiegato nel tester e che è di un certo interesse.

## STRUMENTO MAGNETOELETTRICO

Lo strumento magnetoelettrico, come mostra la figura 2, è costituito da un magnete permanente fra le cui espansioni polari ruota la bobina che è detta per l'appunto «bobina mobile».

L'equipaggio mobile, di cui fa parte integrale la bobina, è munito di due perni di acciaio temperato i quali appoggiando su due pietre dure molto levigate, come l'agata, lo zaffiro o il rubino, gli consentono di ruotare, in modo simile ai bilancierci per orologio, praticamente senza attrito.

L'equipaggio mobile è munito di due piccole spirali che hanno il duplice scopo di fungere da conduttore e di permettere alla corrente di attraversare la bobina mobile, e di contrastare il movimento dell'equipaggio stesso, quando è sollecitato a muoversi sotto l'azione della corrente.

Se indichiamo con  $B$  il valore dell'induzione del campo magnetico nel traferro, con  $N$  il numero delle spire della bobina e con  $I$  il valore della corrente che la percorre (vedere sempre la figura 2), ciascun lato della bobina sarà soggetto ad una forza elettromagnetica:

$$f = BLNI$$

Dato l'andamento radiale delle linee di induzione del campo per tutta la zona centrale dei poli, queste due forze (che agiscono su ciascun lato della bobina), uguali in valore ma di segno opposto, risultano sempre normali al piano della bobina e formano così una coppia di



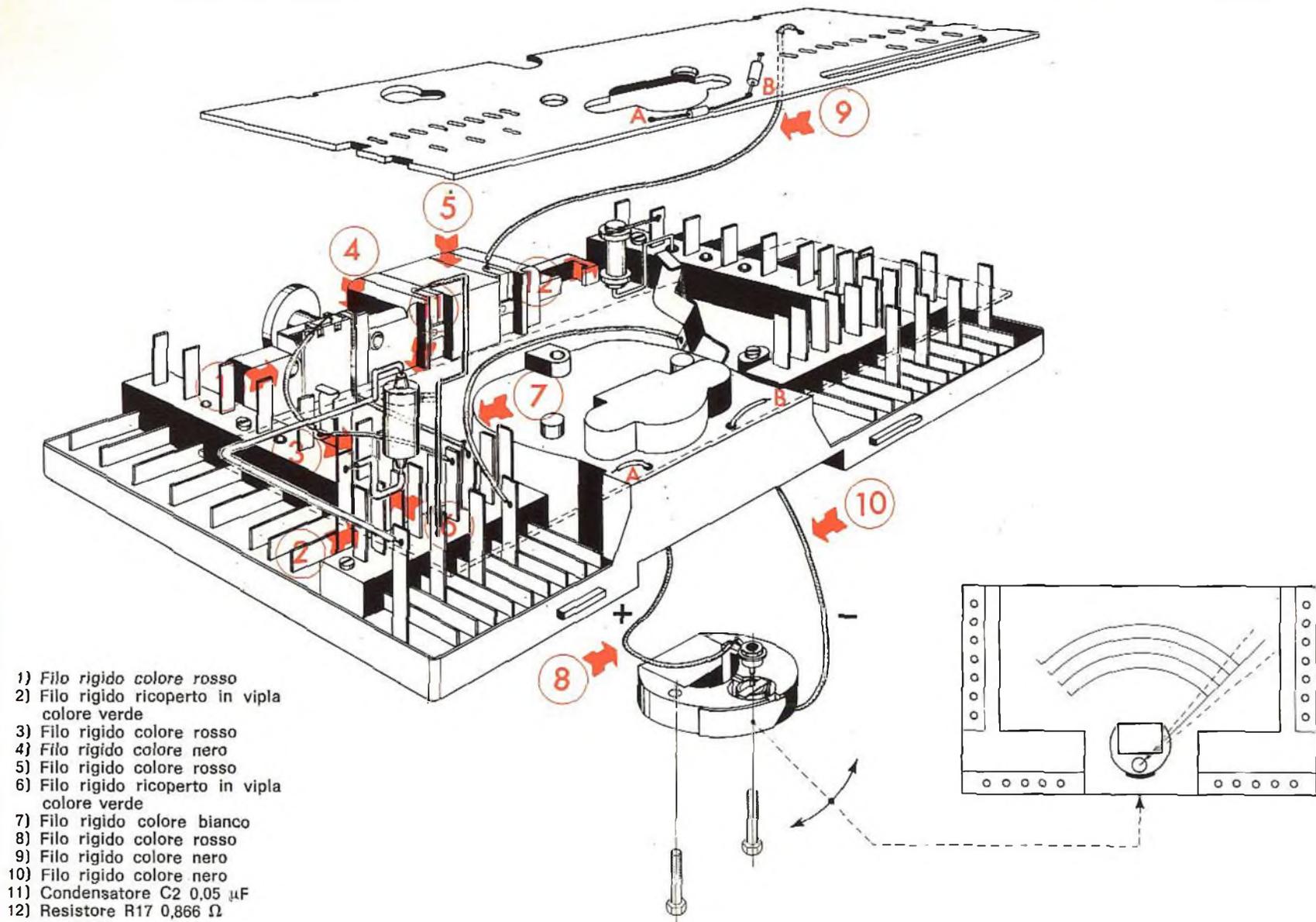
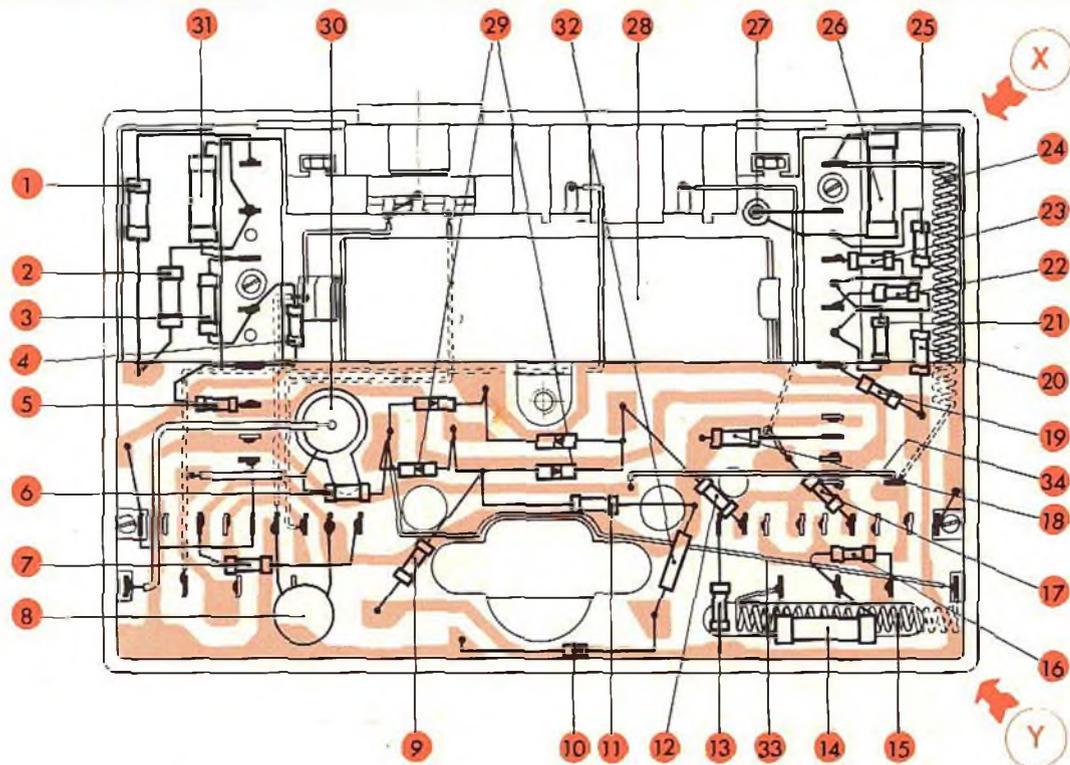
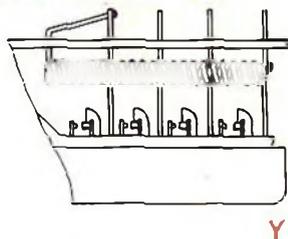


Fig. 3 - Il disegno illustra dettagliatamente quali sono i primi collegamenti da effettuare.



1) Resistore	R5	7 M $\Omega$
2) "	R3	1,4 M $\Omega$
3) "	R6	7 M $\Omega$
4) "	R2	400 k $\Omega$
5) "	R1	140 k $\Omega$
6) "	R24	53,5 k $\Omega$
7) "	R22	29,1 k $\Omega$
8) Condensatore	C1	0,05 $\mu$ F
9) Resistore	R15	1,51 k $\Omega$
10) Diode	D1	TF20
11) Resistore	R16	9,29 k $\Omega$
12) "	R23	1,95 k $\Omega$
13) "	R21	1,93 k $\Omega$
14) "	R26	2,7 $\Omega$
15) "	R25	0,30 $\Omega$
16) "	R27	27 $\Omega$
17) "	R8	243 k $\Omega$
18) "	R7	58 k $\Omega$
19) "	R20	900 $\Omega$



20) Resistore	R14	1,08 k $\Omega$
21) "	R19	180 $\Omega$
22) "	R13	108 $\Omega$
23) "	R18	17 $\Omega$
24) "	R10	0,12 $\Omega$
25) "	R11	1,08 $\Omega$
26) "	R12	10,8 $\Omega$
27) "	R17	0,866 $\Omega$
28) Pila		3 V
29) Diode	D2-D3-D4-D5	OA95
30) Condensatore	C2	0,05 $\mu$ F
31) Resistore	R4	4 M $\Omega$
32) "	R9	
	550 $\Omega$	675 $\Omega$
	600 $\Omega$	700 $\Omega$
	625 $\Omega$	725 $\Omega$
	650 $\Omega$	750 $\Omega$
33) Filo rigido ricoperto in vipla nera		secondo taratura strumento
34) Filo rigido ricoperto in vipla nera		

Fig. 4 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

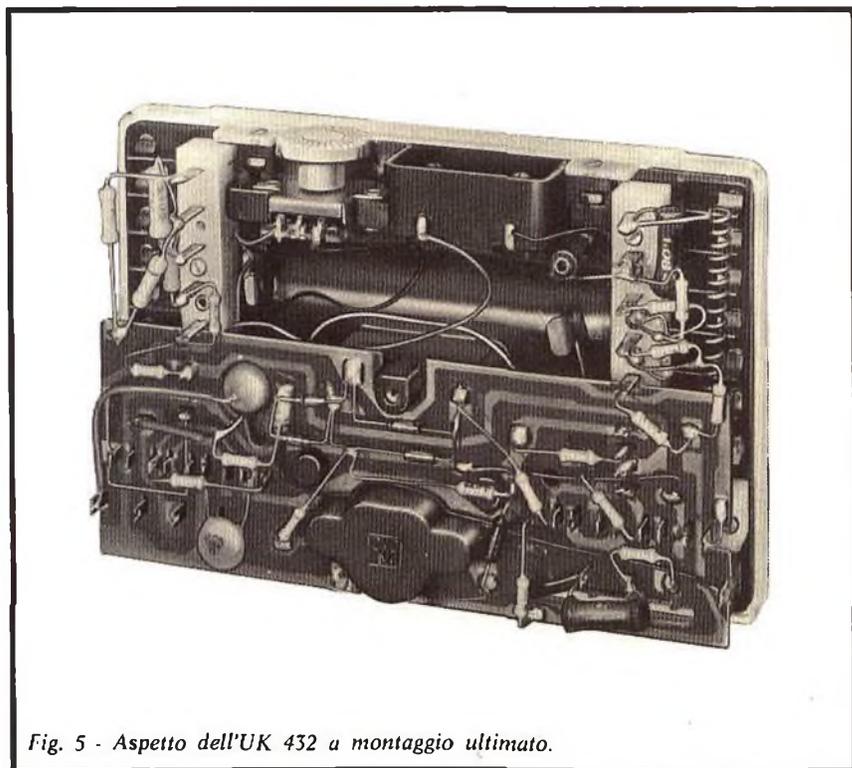


Fig. 5 - Aspetto dell'UK 432 a montaggio ultimato.

## ISTRUZIONI PER L'USO

Allo scopo di usare correttamente il tester universale AMTRON UK 432 è indispensabile attenersi alle seguenti istruzioni, ricordandosi che per eseguire qualsiasi tipo di misura è assolutamente necessario introdurre completamente le spine dei terminali dei due cordoni nelle boccole corrispondenti alla misura che si deve effettuare.

**Tensione continua:** portate 0,1 V, 1 V, 3 V, 10 V, 30 V, 100 V, 300 V, 1000 V. E' necessario introdurre la spina rossa

nella boccola  $\frac{V+}{A=}$  e la spina nera nella

boccola corrispondente alla scala che si desidera usare.

**Corrente continua:** portate: 50  $\mu$ A, 0,5 mA, 5mA, 50mA, 500mA, 5A. Intro-

durre la spina rossa nella boccola  $\frac{V+}{A=}$  e la spina nera nella boccola corrispondente alla scala ampere che si desidera usare.

**Tensione alternata:** portate 15 V, 50 V, 150 V, 500 V, 1500 V (1,5 V vedere corrente alternata). Introdurre la spina rossa nella boccola Vc.a. e la spina nera nella boccola corrispondente alla scala Vc.a. che si vuole misurare.

Per misurare la tensione di 2500 Vc.a. è sufficiente inserire la spina nera nella boccola 1000 V. Poiché la portata a fondo scala è di 5000 Vc.a., è necessario, per ragioni di sicurezza, non superare mai il valore di metà scala (2500 Vc.a.). Inoltre, sempre per ragioni di si-

curezza, al di sopra dei 1000 V le misure dovranno essere effettuate **senza tenere in mano i puntali, il cordone o lo stesso tester.**

**Corrente alternata:** portate 250  $\mu$ A, 50 mA, 500 mA, 5 A.

Introdurre la spina rossa nella boccola 1,5 V - 250  $\mu$ A e la spina nera nella boccola ampere c.a. per la scala desiderata.

Per la portata 1,5 V - 250  $\mu$ A inserire il puntalino nero nella boccola 1,5 - 3 Vc.c. - 15 Vc.a.

**Resistenze in corrente continua:** portate  $\Omega \times 0,1$ ,  $\Omega \times 1$ ,  $\Omega \times 10$ ,  $\Omega \times 100$ ,  $\Omega \times 1000$ .

Introdurre la spina rossa nella boccola  $\Omega = e$  e la spina nera nella boccola relativa alla scala misura c.c. desiderata.

Inserite le spine si metteranno i due puntali in corto circuito regolando contemporaneamente il potenziometro in modo che l'indice si porti esattamente a fondo scala. Successivamente i due puntali si metteranno a contatto con i terminali della resistenza da misurare.

Per la portata  $\Omega \times 0,1$  la misura deve essere eseguita istantaneamente e con batteria efficiente.

**Resistenze in corrente alternata:** portata  $\Omega \times 10$  k.

Introdurre la spina rossa nella boccola pF  $\sim \Omega$  e la spina nera nella boccola  $\Omega \times 10$  k; pFx1; Hzx1. Si effettua il solito corto circuito fra i due puntali e, dopo aver collegato il tester alla rete 125  $\div$  220 Vc.a., tramite la presa laterale, si regolerà il potenziometro portando l'indice dello strumento a fondo scala. La scala di lettura è la solita indicata:  $\Omega =$ .

Durante questo genere di misure occorre fare attenzione poiché tanto i puntali quanto il resistore si trovano sotto tensione.

**Capacità in corrente continua:** portate  $\Omega \times 1000$ ,  $\Omega \times 100$ ,  $\Omega \times 10$ .

Introdurre la spina rossa nella boccola  $\Omega = e$  e la spina nera nella boccola delle portate c.c. Si mettono i due puntali in corto circuito e si regola il potenziometro portando l'indice a fondo scala. Si introduce infine il condensatore scarico da misurare e si osserva nella misura balistica il valore massimo segnato sulla scala della corrente continua, indi si legge il valore del condensatore mediante la scala di comparazione.

**Capacità in corrente alternata:** portata pF x 1.

Introdurre la spina rossa nella boccola pF  $\sim \Omega$  e la spinetta nera nella boccola  $\Omega \times 10$  k, pFx1 - Hzx1. Si alimenta il tester con la tensione alternata di rete 125  $\div$  220 V tramite la presa a lato e si mettono i due puntali in corto circuito. Si regola il potenziometro portando l'indice a fondo scala dopo di che si introduce fra i due puntali la capacità da misurare. Anche in questo caso occorre ricordare che i puntali ed il cordone sono sotto tensione.

**Reattanza:** per misurare la reattanza si procede come per la misura dei condensatori applicando però la seguente formula:

$$X_e = \sqrt{\frac{301.000^2 + XL^2}{(301.000 + RL)^2}}$$

nella quale XL = reattanza letta, RL = resistenza ohmica,  $X_e$  = reattanza esatta.

**Frequenza:** portate Hz x 1 (Hz x 10) con condensatore esterno.

Introdurre la spina rossa nella boccola pF  $\sim \Omega$  e la spina nera nella boccola  $\Omega \times 10$  K, pFx1, Hzx1. Porre i puntali in corto circuito e dopo aver alimentato il tester con la tensione della frequenza da misurare, regolare il potenziometro in modo da portare l'indice a fondo scala. Misurare la frequenza spostando la spina rossa sulla boccola dB  $\sim$  Hz senza alterare il corto circuito fra i puntali. Aprendo i puntali ed inserendo fra loro un condensatore da 5,5  $\pm$  1% si può moltiplicare per la portata in Hz.

**Decibel e volt di uscita:** portate 25 dB (15 V), 36 dB (50 V), 45 dB (150 V), 56 dB (500 V), 65 dB (1500 V), 70 dB (2500 V).

Introdurre la spina rossa nella boccola dB  $\sim$  Hz e la spina nera nella boccola dei Vc.a. Poiché la scala in dB è riferita alla portata 15 Vc.a. passando alle portate superiori occorrerà aggiungere alla lettura effettuata sulla scala, rispettivamente: +11 dB +20 dB, +36 dB, +40 dB, +45 dB.

Per la misura dei volt di uscita si può utilizzare anche la portata 1,5 Vc.a. mettendo in serie al circuito esterno un condensatore avente almeno la capacità di 1  $\mu$ F.

Prezzo netto imposto L. 9.900

# HI-FI LINEA...

mod. ZA/815-00



...qualità **GBC**



di P. SOATI



### FREQUENZE ASSEGNATE AL SERVIZIO MOBILE MARITTIMO (stazioni di bordo)

Per i radioamatori e gli studenti RT che desiderano addestrarsi nella ricezione dei segnali Morse, riportiamo i limiti delle frequenze che sono riservati alle stazioni RT di bordo per i servizi radiotelegrafici. Altre informazioni daremo in seguito circa le stazioni costiere, ed i servizi radiotelefonici.

**Limiti di gamma:** 4178 ÷ 4187 kHz; 6267 ÷ 6280,5 kHz; 8356 ÷ 8374 kHz; 12534 ÷ 12561 kHz; 16712 ÷ 16748,5 kHz; 22222,5 ÷ 22267,5 kHz; 25070 ÷ 25082,5 kHz.

**Frequenze di chiamata:** gamme di frequenza: 4178,5 ÷ 4186,5 - 17 frequenze spaziate di 0,5 kHz; 6267,75 ÷ 6279,75 kHz - 17 frequenze spaziate di 0,75 kHz; 8357 ÷ 8373 kHz - 17 frequenze spaziate di 1 kHz; 12535,5 ÷ 12559,5 kHz - 17 frequenze spaziate di 1,5 kHz; 16714 ÷ 16746 kHz - 17 frequenze spaziate di 2 kHz; 22225 ÷ 22265 kHz - 17 frequenze spaziate di 2,5 kHz.

**Frequenze di lavoro assegnate alle navi con poco traffico; gamme di frequenza, suddivise in due gruppi A e B:** A = 4187,5 ÷ 4208, B = 4208,5 ÷ 4229 kHz - 84 frequenze spaziate di 0,5 kHz; A = 6281,25 ÷ 6312, B = 6312,75 ÷ 6343,5 kHz - 84 frequenze spaziate di 0,75 kHz; A = 8375 ÷ 8416 kHz, B = 8417 ÷ 8458 kHz - 84 frequenze spaziate di 1 kHz; A = 12562,5 ÷ 12624 kHz, B = 12625,5 ÷ 12687 kHz - 84 frequenze spaziate di 1,5 kHz; A = 16750 ÷ 16832 kHz, B = 16834 ÷ 16916 kHz - 84 frequenze spaziate di 2 kHz; A = 22270 ÷ 22320, B = 22322,5 ÷ 23370 kHz - 41 frequenze spaziate di 2,5 kHz.

**Frequenze di lavoro assegnate alle navi con molto traffico; gamme di frequenza:** 4172,5 ÷ 4177,5 - 11 frequenze spaziate di 0,5 kHz; 6258,75 ÷ 6266,25 kHz - 11 frequenze spaziate di 0,75 kHz; 8342 ÷ 8355 kHz - 14 frequenze spaziate di 1 kHz; 12504 ÷ 12532,5 - 20 frequenze spaziate di 1,5 kHz;

16662 ÷ 16710 kHz - 25 frequenze spaziate di 2 kHz; 22187 ÷ 22221 kHz - 18 frequenze spaziate di 2 kHz.

**Limiti assegnati a tutti i tipi di navi:** chiamata 25073,5 ÷ 25081 kHz - 6 frequenze spaziate di 1,5 kHz; di lavoro 25084 ÷ 25106,5 kHz - 16 frequenze spaziate di 1,5 kHz.

Le frequenze per le navi aventi molto traffico sono usate per traffico in Morse, manuale o automatico, con rapidità di modulazione non superiore ai 40 baud.

Le frequenze di 4186,5 kHz, 6279,75 kHz, 8373 kHz, 12559,5 kHz, 16746 kHz e 22262,5 kHz possono essere assegnate come frequenze speciali di chiamata.

### STAZIONI DI RADIODIFFUSIONE GAMMA 21450 ÷ 21750

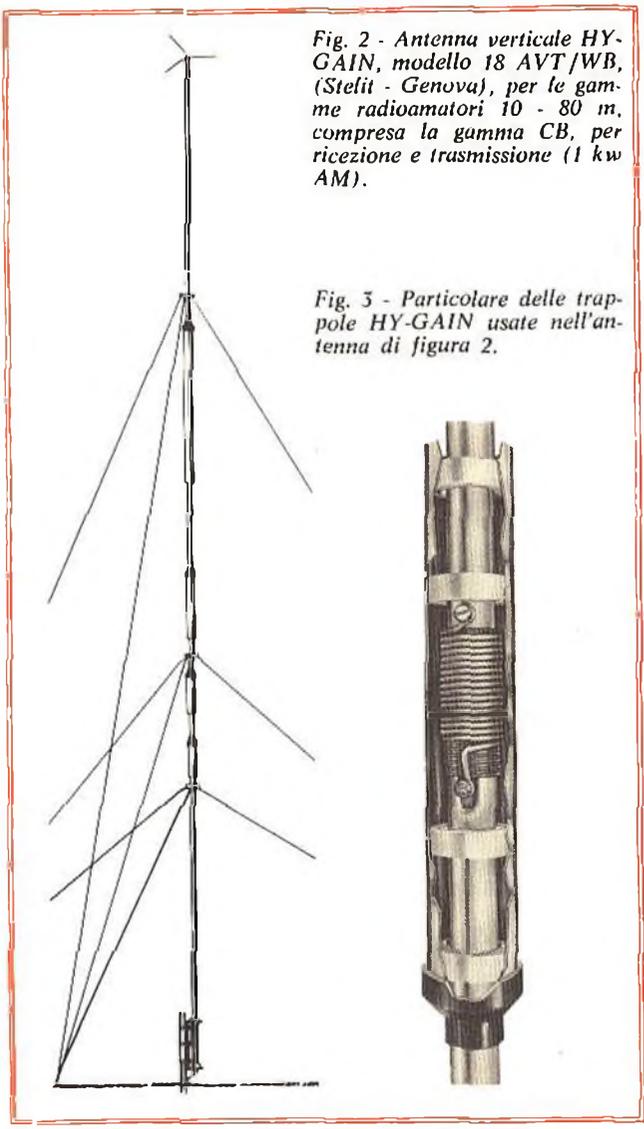
21455: URSS, Tanger MRC, Monrovia LBR/USA, Muenchen D/RF; 21460: URSS, Quito EQA, Bruxel-



Fig. 1 - Complesso professionale giradischi per studio radiofonico della QRK electronic product.

Fig. 2 - Antenna verticale HY-GAIN, modello 18 AVT/WB, (Stelit - Genova), per le gamme radioamatori 10 - 80 m, compresa la gamma CB, per ricezione e trasmissione (1 kw AM).

Fig. 3 - Particolare delle trap-pole HY-GAIN usate nell'antenna di figura 2.



les BEL, Delano USA; 21465: Berlin D/RD; 21470: London G; 21475: Bruxelles BEL, URSS, Berlin D/RD; 21480: Lopik HOL, Berlin D/RD, Johannesburg AFS; 21485: Darwin AUS, C. Vaticano CVA, Delano-Bethany USA; 21490: URSS; 21495: Sackville CAN, Lisboa POR; 21500: Brazzavile COG, Delano-Bethany USA; 21505: URSS, Horby S; 21510: URSS, Julich D/RF, London G, Tanger MRC, Greenville USA, Tanger MRC; 21515: Philippine PHL, URSS; 21520: Schwarzenburg SUI, Monrovia LBR/USA; 21525: Kuwait KWT, New York USA; 21530: URSS, London G; 21535: Nazaki J, Johannesburg AFS, Greenville USA; 21540: URSS, Berlin D/RD, Shepparton AUS, Julich D/RF; Noblejas E; 21545: Accra GHA, Johannesburg AFS; 21550: London G; 21555: URSS, Delho IND, Bruxelles BEL; 21560: URSS, Roma I, Muenchen D/RD, Greenville USA; 21565: URSS; 21570: C. Vaticano CVA, Bonaire ANT, Philippine PHL, Lopik HOL; 21575: URSS, Lopik HOL; 21580: Paris F, Brazzavile COG, Julich D/RF, Cairo EGY; 21585: URSS; 21590: Karachi PAK, Greenville USA, London G; 21595: Sackville

CAN; 21600: URSS, Berlin D/RD, Noblejas E; 21605: Kuwait KWT, Schwarzenburg SUI; 21610: Lissassol CYP, Dixon-Greenville USA; 21615: URSS, Cairo EGY, 21620: Paris F; 21625: URSS; 21630: London G, Dixon USA; 21635: URSS; 21640: Nazaki J, Bonaire ANT, Greenville USA, Lopik HOL; 21645: Paris F, URSS; 21650: Julich D/RF, Tanger MRC; 21655: Shepparton AUS, Fredrikstad NOR; 21660: Delhi IND, Monrovia LBR/USA, Greenville USA; 21665: Budapest HNG, Europa Radio POR/USA; 21670: URSS, Wien AUT, Greenville USA, 21675: Paris F; 21680: URSS, London G, Shepparton AUS; 21685: Kuwait KWT, Budapest HNG; 21690: Praha THC, Monrovia LBR/USA, London G, Horby S, Tanger MRC, St. Georges IOB; 21695: Roma I, Dixon USA, Lopik HOL; 21700: Praha TCH, Lisboa POR; 21705: URSS, Mexico MEX; 21710: Karachi PAK, London G; 21715: URSS; 21720: Wien AUT, Karachi PAK, Europa Radio D/POR/USA, URSS; 21725: URSS, Warszawa POL; 21730: Fredrikstad NOR; 21735: Praha TCH, Lisboa POR; 21740: Cairo EGY, London G, Greenville USA, Shepparton AUS; 21745: URSS, Delano-Dixon USA, Europa Radio POR/USA.

#### STAZIONI DI RADIODIFFUSIONE GAMMA 25600 ÷ 26100 kHz

25635: URSS; 25650: London G; 25670: London G; 25710: London G; 25730: Fredrikstad NOR; 25750: London G; 25790: Lopik HOL, Johannesburg AFS; 25800: Greenville USA; 25850: Noblejas E; 25880: Tanger MRC; 25900: Fredrikstad NOR; 25950: Monrovia LBR/USA, Greenville USA; 26000: Bethany USA; 26040: Greenville-Bethany USA.

#### RADIOAMATORI - Suddivisione delle gamme onde corte assegnate alla regione 1 (I.A.R.U.)

3500 ÷ 3600 kHz	telegrafia
3600 ÷ 3800 kHz	telegrafia e telefonia

le frequenze di 3500 ÷ 3510 e 3790 ÷ 3800 kHz sono riservate al DX intercontinentale.

7000 ÷ 7040 kHz	telegrafia
7040 ÷ 7100 kHz	telefonia
14000 ÷ 14100 kHz	telegrafia
14100 ÷ 14350 kHz	telefonia
21000 ÷ 21150 kHz	telegrafia
21150 ÷ 21450 kHz	telefonia
28000 ÷ 28200 kHz	telegrafia
28200 ÷ 29700 kHz	telefonia

Le emissioni in radiotelecrivente devono essere centrate sulle seguenti frequenze: 3590, 7040, 1408, 21090 e 28090 kHz.

# TRE CIRCUITI PER RADIOAMATORI

**circuiti  
per  
hobbisti**

## UNITA' DI TRASMISSIONE SSB DA 9 MHz

Il circuito illustrato in figura 1 comprende tutti gli stadi per la generazione di SSB di un trasmettitore secondo il metodo del filtro.

L'amplificatore di bassa frequenza, che serve come modulatore, è realizzato mediante il circuito integrato TAA141 della Siemens. Onde mantenere le dimensioni le più ridotte possibili si è rinunciato ad un controllo automatico di volume.

L'oscillatore di portante, pilotato a quarzo, genera unitamente ad un modulatore simmetrico, un segnale a doppia banda laterale a 9 MHz. Poiché questo stadio è costituito da un modulatore ad anello, si ottiene una elevata attenuazione di portante.

Lo stadio amplificatore, dopo il modulatore simmetrico, amplifica il segnale a doppia banda laterale prima che un filtro a quarzo di elevata qualità sopprima la banda laterale indesiderata. Al filtro segue un «Emitter follower» onde ottenere una ridotta impedenza di uscita e per proteggere il filtro da reazioni degli stadi successivi.

### Il circuito

La tensione di bassa frequenza, proveniente da un microfono a bassa impedenza, è avviata al condensatore C21, attraverso un potenziometro logaritmico da 10 k $\Omega$ . Il circuito integrato TAA141 amplifica il segnale di bassa frequenza mentre con il regolatore R22 si fissa il pun-

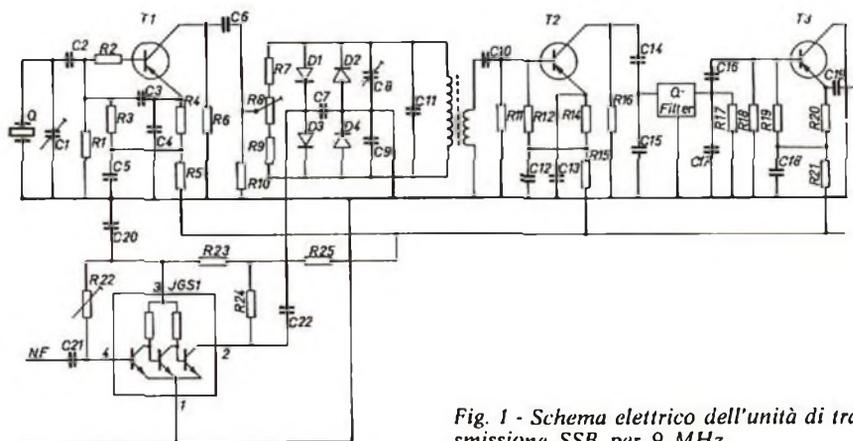


Fig. 1 - Schema elettrico dell'unità di trasmissione SSB per 9 MHz.

to di lavoro dello stesso circuito integrato.

Il transistore T1 genera un segnale pilotato a quarzo di 9 MHz. A seconda della banda laterale che deve essere irradiata, si deve inserire il quarzo corrispondente nell'apposito zoccolo. Con l'aiuto del trimmer in parallelo C1 viene accordata la frequenza di oscillazione con il punto 20 dB della banda laterale del filtro a quarzo.

Il modulatore simmetrico, con i diodi D1-D4, in un circuito di modulatore ad anello, genera un segnale a doppia banda laterale con portante interdetta. Il transistore T2 amplifica questo segnale e lo inoltra al filtro a quarzo XF-9a. Questo filtro lascia passare solo la banda laterale desiderata e interdice la corrispondente indesiderata. All'uscita dell'«Emitter Follower» con il transistore T3 è presente il segnale SSB a 9 MHz.

### La taratura

Dopo che si è portato in oscillazione l'oscillatore a quarzo, si accorda il modulatore simmetrico con il trimmer C8, il potenziometro R8 e la bobina L1. Si consiglia di procedere come segue: portare il trimmer alla massima capacità ed il potenziometro alla massima resistenza.



Fig. 2 - Circuito stampato relativo all'unità di trasmissione SSB visto dal lato rame.

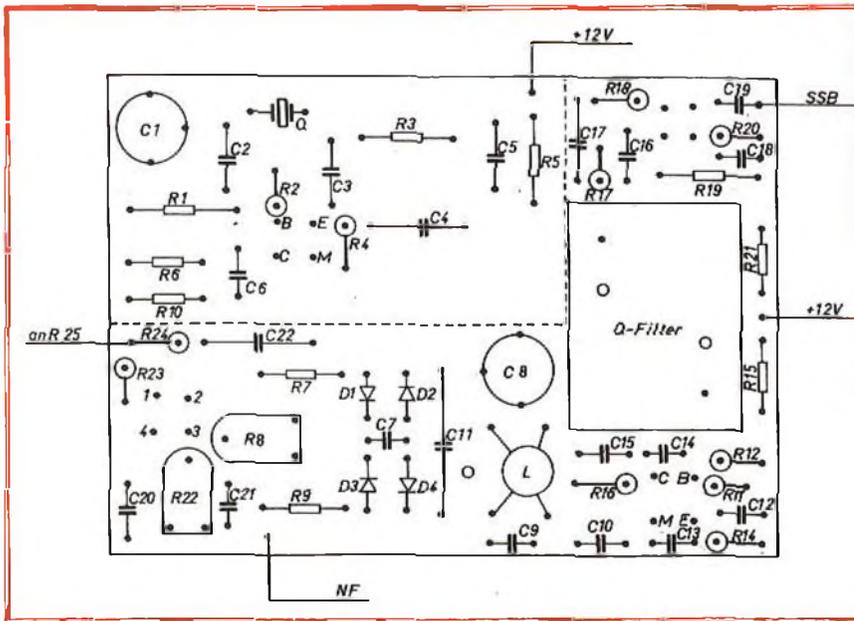


Fig. 3 - Circuito stampato relativo all'unità di trasmissione SSB visto dal lato componenti.

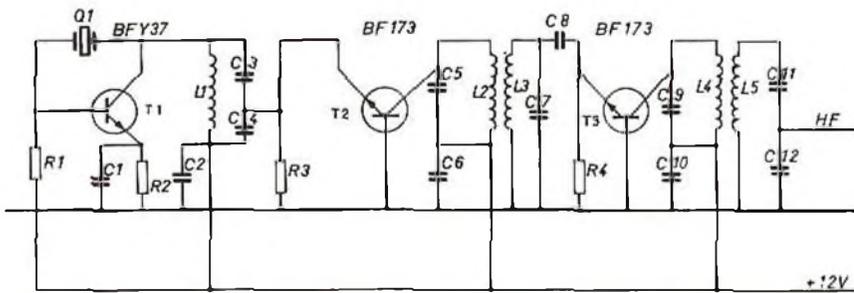


Fig. 4 - Schema elettrico dell'oscillatore a quarzo per l'X-SSB funzionante sui 116 MHz ed adattabile ad altre frequenze vicine variando il valore del quarzo.

Con l'aiuto di un ricevitore ad onde corte, che può sintonizzare 9 MHz, ed un «S-Meter» viene accordata la bobina L1. Quindi si collega, tramite un cavo coassiale, il ricevitore al condensatore C10. Se la bobina viene portata in risonanza, si può tarare la interdizione della portante tramite il potenziometro R8 ed il trimmer C8.

### Taratura della esatta frequenza del quarzo di portante

All'ingresso di bassa frequenza si dovrà collegare un generatore di bassa frequenza. Il trimmer C1 si regolerà in modo tale che la tensione di uscita, a 350 Hz, scenda a metà del valore che si ha a 1 kHz.

### Elenco dei componenti

R1 = 47 kΩ	R20 = 1 kΩ
R2 = 820 Ω	R21 = 680 Ω
R3 = 33 kΩ	R22 = 1 MΩ
R4 = 1 kΩ	R23 = 4,7 kΩ
R5 = 560 Ω	R24 = 1,5 kΩ
R6 = 560 Ω	R25 = 10 kΩ
R7 = 470 Ω	C1 = 30 pF
R8 = 100 Ω	C2 = 22 pF
R9 = 470 Ω	C3 = 39 pF
R10 = 1 kΩ	C4 = 68 pF
R11 = 15 kΩ	C5 = 4,7 nF
R12 = 10 kΩ	C6 = 4,7 nF
R13 = 680 Ω	C7 = 470 pF
R14 = 680 Ω	C8 = 30 pF
R15 = 560 Ω	C9 = 10 pF
R16 = 560 Ω	C10 = 470 pF
R17 = 560 Ω	C11 = 200 pF
R18 = 12 kΩ	C12 = 4,7 nF
R19 = 10 kΩ	C13 = 4,7 nF

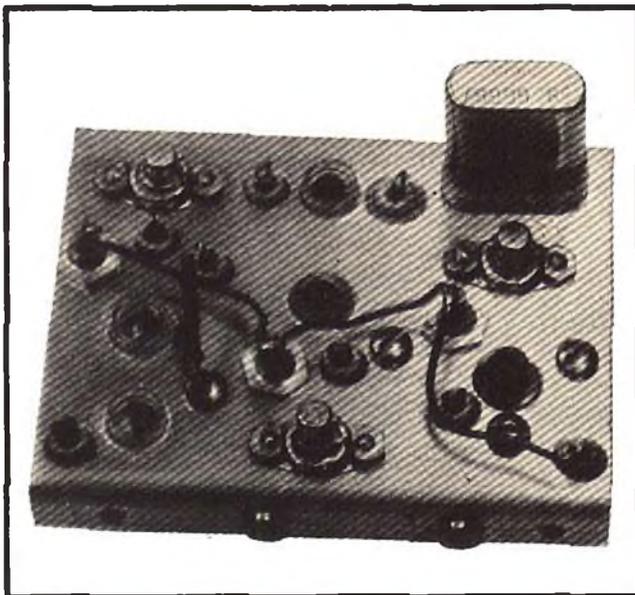


Fig. 5 - Fotografia del telaio relativo all'oscillatore a quarzo visto dalla parte inferiore.

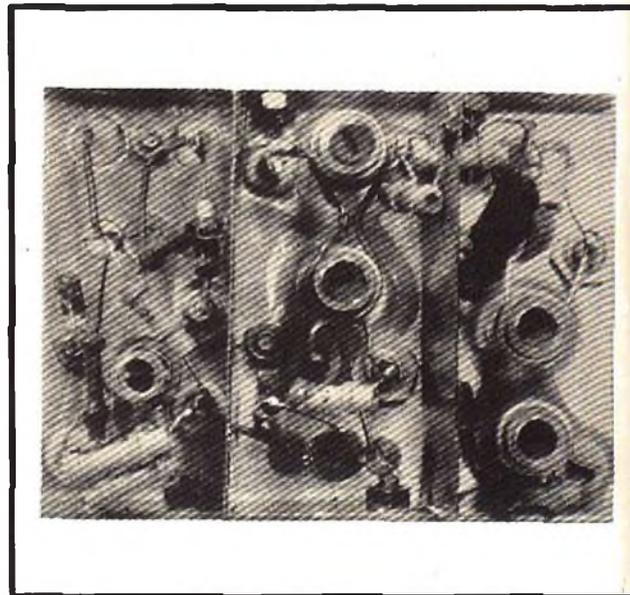


Fig. 6 - Fotografia del telaio relativo all'oscillatore a quarzo visto dalla parte superiore.

C14	=	4,7 nF	T1	=	AF125
C15	=	15 pF	T2	=	AF136
C16	=	39 pF	T3	=	AF136
C17	=	15 pF	JGS1	=	TAA141
C18	=	4,7 nF	D1	=	OA154
C19	=	4,7 nF	D2	=	OA154
C20	=	50 $\mu$ F	D3	=	OA154
C21	=	5 $\mu$ F	D4	=	OA154
C22	=	1 $\mu$ F	Q	=	Filtro

## OSCILLATORE A QUARZO PER 116 MHz

Questo oscillatore a quarzo, il cui schema elettrico è visibile in figura 4, è stato studiato per generare la frequenza di iniezione per trasmettitori SSB. Grazie alle piccole dimensioni ed alla notevole controreazione dei singoli stadi, si è preferita la costruzione su un telaio metallico.

### Il circuito

L'oscillatore a quarzo oscilla a 38,666 MHz e viene sincronizzato sulla terza armonica. Il quarzo è inserito nel circuito di controreazione tra base e collettore. La bobina L1 è accordata su 38,6 MHz. Come oscillatore si utilizza un transistor tipo BFY37. Attraverso un partitore di tensione capacitivo, il segnale giunge ad uno stadio triplicatore corredato dal transistor BF173. Nel circuito di collettore di questo transistor, è collegato un filtro di banda su 116 MHz costituito dalle bobine L2 ed L3. Uno stadio amplificatore, equipaggiato dal transistor BF 173, porta la tensione di segnale al valore necessario.

L'alta frequenza viene disaccoppiata tramite il filtro di banda formato da L4 e L5. Si hanno così disponibili in uscita circa 1,5 V. Le figure 5 e 6 illustrano la parte superiore ed inferiore del telaio.

### Elenco dei componenti

R1	=	47 k $\Omega$	C5	=	10 pF
R2	=	100 $\Omega$	C6	=	4,7 nF
R3	=	120 $\Omega$	C7	=	10 pF
R4	=	120 $\Omega$	C8	=	470 pF
C1	=	4,7 nF	C9	=	10 pF
C2	=	4,7 nF	C10	=	4,7 nF
C3	=	20 pF	C11	=	20 pF
C4	=	80 pF	C12	=	80 pF
Q1	=	Quarzo 38,666 MHz			
L1	=	18 spire, filo rame laccato 0,5 mm $\varnothing$ avvolte su supporto da 8 mm $\varnothing$			
L2	=	6 spire, filo rame argentato 0,8 mm $\varnothing$ avvolte su supporto da 8 mm $\varnothing$			

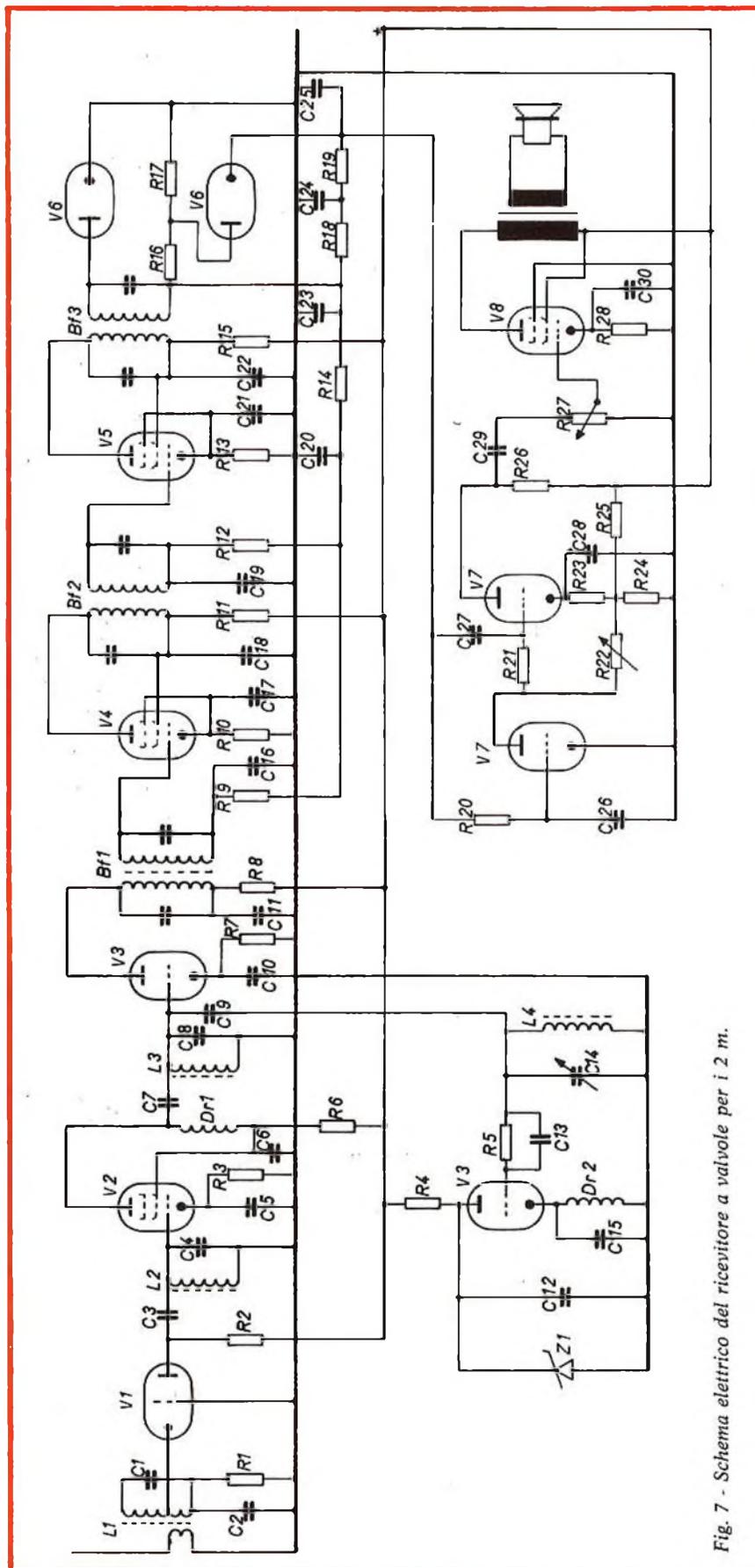


Fig. 7 - Schema elettrico del ricevitore a valvole per i 2 m.

- L3 = 6 spire, filo rame argentato 0,8 mm  $\varnothing$  avvolte su supporto da 8 mm  $\varnothing$
- L4 = 6 spire, filo rame argentato 0,8 mm  $\varnothing$  avvolte su supporto da 8 mm  $\varnothing$
- L5 = 6 spire, filo rame argentato 0,8 mm  $\varnothing$  avvolte su supporto da 8 mm  $\varnothing$
- T1 = BFY 37
- T2 = BFY 173
- T3 = BF 173

## RICEVITORE PER I 2 m

Lo schema elettrico illustrato nella figura 7 permette di costruire un ricevitore per i 2 m che, con pochi componenti, assicura una buona sensibilità. L'apparato è fine a sè stesso, quindi non si rende necessario alcun altro apparecchio aggiuntivo (escluso l'alimentatore).

Lo stadio di ingresso, con griglia a massa, comprende il nuvistore 6CW4 onde ottenere un ridotto fruscio di ingresso. Poiché l'amplificazione di transito di questo stadio non è molto elevata, segue un secondo stadio preamplificatore di alta frequenza con la valvola EF94. Il mescolatore è realizzato mediante l'impiego del doppio triodo ECC85 funziona come oscillatore-mescolatore. Per l'amplificatore di media frequenza vengono utilizzate 2 valvole EF93. La generazione della tensione di regolazione e la rivelazione della bassa frequenza avvengono con la valvola EAA91 (EB91). Il ricevitore dispone di un circuito «Squelch» con la valvola ECC83. Nello stadio di bassa frequenza è impiegata la valvola EL95.

## Il circuito

Il segnale di ingresso giunge alla bobina L1 attraverso una spira di accoppiamento. Ad una presa della bobina L1 è collegato il catodo della valvola 6CW4. La griglia di questa valvola è collegata a massa lungo il tratto più breve. L'anodo riceve la tensione di esercizio di circa 100 V attraverso il resistore R2. Il condensatore C3 accoppia la tensione di alta frequenza al circuito di griglia della seconda valvola preamplificatrice EF95. Questa valvola amplifica il segnale di ingresso in modo tale che il fruscio di mescolazione della valvola ECC85 non si assommi al fruscio totale. L'oscillatore, costituito da un sistema della valvola ECC85, oscilla a 139,5-141,5 MHz. Un diodo Zener stabilizza la tensione anodica. La costanza di frequenza è sufficiente per permettere un funzionamento a banda stretta. Nel circuito anodico del sistema mescolatore è collegato il primo filtro di banda sulla media frequenza di 4,5 MHz.

Le due valvole EF92 realizzano l'amplificazione della media fre-

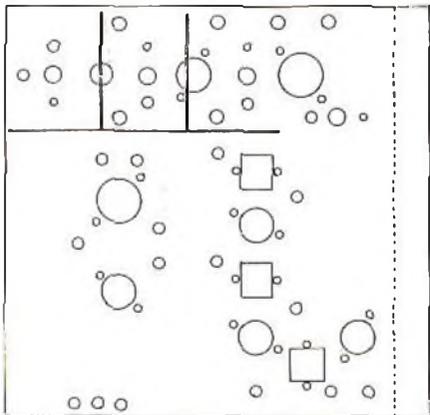


Fig. 8 - Disegno illustrante il piano di foratura del telaio relativo al ricevitore a valvole per i 2 m.

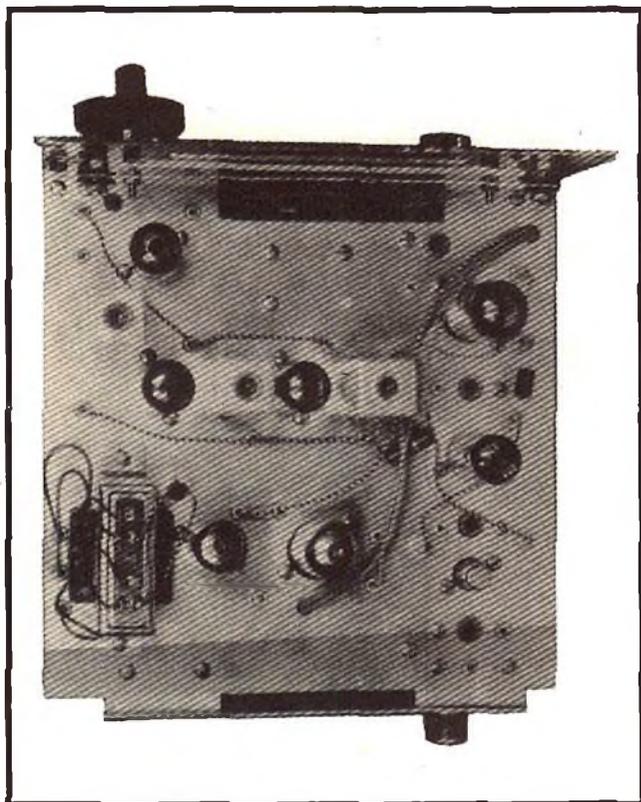


Fig. 9 - Vista superiore del telaio relativo al ricevitore per i 2 m

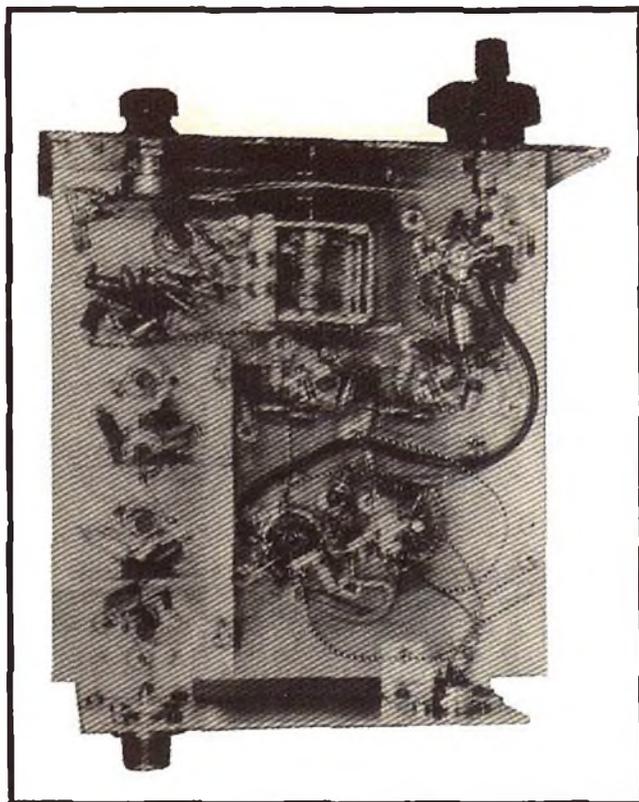


Fig. 10 - Vista inferiore del telaio relativo al ricevitore per 2 m

quenza. Le due valvole vengono regolate in modo che non si verifichino degli effetti di sovrarmodulazione. Grazie a tutti i sei filtri di media frequenza, l'ampiezza di banda del ricevitore è di circa soli 10 kHz, nonostante l'elevata media frequenza di 4,5 MHz. Lo «Squelch», con la valvola ECC83 che svolge anche contemporaneamente la preamplificazione della bassa frequenza, costituisce un particolare usato nei ricevitori di alta classe. Lo stadio finale, con la valvola EL95, eroga una sufficiente potenza di uscita, cosicché può essere ottenuta una ottima ricezione in altoparlante.

### Costruzione meccanica

L'intero apparato è costruito su un telaio di alluminio di 2 mm di spessore. Dalla maschera di foratura, figura 8, si ricava la posizione

dei singoli componenti. Tra il primo ed il secondo stadio di preamplificazione è prevista una parete di schermo che può essere ottimamente realizzata con lamiera di ottone.

Le figure 9 e 10 si riferiscono alla vista superiore e inferiore del telaio.

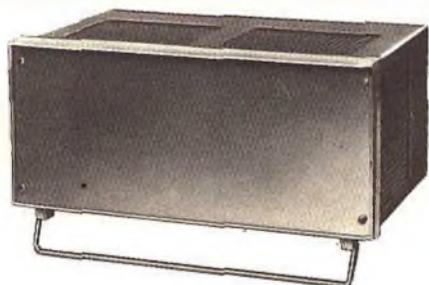
### Elenco dei componenti

R1 = 68 Ω	R22 = 500 kΩ
R2 = 15 kΩ	R23 = 3,3 kΩ
R3 = 120 Ω	R24 = 10 kΩ
R4 = 10 kΩ	R25 = 68 kΩ
R5 = 10 kΩ	R26 = 220 kΩ
R6 = 1 kΩ	R27 = 500 kΩ
R7 = 1 kΩ	R28 = 470 Ω
R8 = 1 kΩ	C1 = 10 pF
R9 = 100 kΩ	C2 = 4,7 nF
R10 = 68 Ω	C3 = 10 pF
R11 = 1 kΩ	C4 = 10 pF
R12 = 100 kΩ	C5 = 4,7 nF
R13 = 68 Ω	C6 = 4,7 nF
R14 = 1 MΩ	C7 = 10 pF
R15 = 1 kΩ	C8 = 10 pF
R16 = 22 kΩ	C9 = 1,5 pF
R17 = 22 kΩ	C10 = 4,7 nF
R18 = 1 MΩ	C11 = 4,7 nF

R19 = 1 MΩ	C12 = 4,7 nF
R20 = 1 MΩ	C13 = 10 pF
R21 = 470 kΩ	C14 = 12 pF
C15 = 5 pF	C23 = 100 pF
C16 = 4,7 nF	C24 = 4,7 nF
C17 = 4,7 nF	C25 = 1 nF
C18 = 4,7 nF	C26 = 10 nF
C19 = 4,7 nF	C27 = 1 nF
C20 = 0,01 μF	C28 = 10 μF
C21 = 4,5 nF	C29 = 22 nF
C22 = 4,7 nF	C30 = 50 μF
L1 = 6 spire, filo rame argentato 1 mm Ø avvolte su supporto 8 mm Ø	
L2 = come L1	
L3 = come L1	
L4 = come L1	
BF1, BF2, BF3 = filtri di banda per 4,5 MHz	
Induttanze 1 e 2 = Philips	
V1 = 6CW4	
V2 = EF94	
V3 = ECC85	
V4 = EF93	
V5 = EF93	
V6 = EAA91 (EB91)	
V7 = ECC93	
V8 = EL95	
Z1 = diodo Zener per circa 100 V	



## CONTENITORI METALLICI BREVETTATI PER ALIMENTATORI - STABILIZZATORI APPARECCHIATURE ELETTRONICHE



### Contenitori per strumenti « Amtron »

Materiale: alluminio verniciato  
Pannello frontale: alluminio  
Cornice: in materiale plastico antiurto.  
Dotata di supporto per inclinazione contenitore  
Dimensioni interne:

Altezza	Lunghezza	Profondità	
120	284	138	00/3009-00
120	224	138	00/3009-10
120	284	188	00/3009-20



00/3009-00



00/3009-20

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

# equivalenze dei transistori

Continuiamo in questo numero la pubblicazione di una serie di tabelle di equivalenza fra semiconduttori di diversa fabbricazione e semiconduttori di produzione Siemens. In particolare saranno presentate equivalenze di transistori europei, americani e giapponesi; diodi americani ed europei; circuiti integrati logici, operazionali, lineari e MOS.

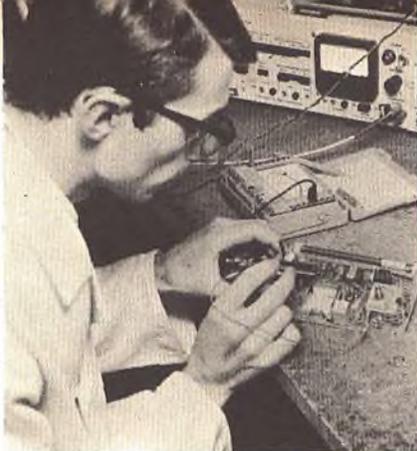
La stesura delle tabelle è stata fatta in ordine alfabetico in modo da consentire una pratica consultazione.

Le precedenti tabelle sono state pubblicate nel fascicolo 6/7/1972.

TIPO	EQUIVALENTE SIEMENS	TIPO	EQUIVALENTE SIEMENS	TIPO	EQUIVALENTE SIEMENS
BSY 92	BSX 45-6	GFT 3008/60	AD 131 III	OC 47	(ASY 47)
BSY 93	BCY 65 E VIII	GFT 3108/20	AD 132 III	OC 60	AC 151 V
BSY 95	BSY 62	GFT 3108/40	AD 130 III	OC 70	AC 151 IV
BU 102	BUY 44	GFT 3108/60	AD 131 III	OC 71	AC 151 IV
BU 104	[BU 110]	GFT 3108/80	AD 132 II	OC 72	AC 151 V
BU 106	[BU 110]	GFT 3408/20	AD 130 IV, V	OC 73	AC 151 IV
BU 107	[BU 110]	GFT 3408/40	AD 131 IV, V	OC 74	AC 151 V
BUY 12	BUY 56-4	GFT 3408/60	AD 131 IV, V	OC 74 N	AC 121 VI
BUY 13	BUY 55-4	GFT 3408/80	AD 132 IV	OC 75	AC 151 VI
BUY 14	BUY 55-4	GFT 3708/20	AD 130 V	OC 75 N	AC 151 VI
BUY 16	BUY 55-6	GFT 3708/40	AD 131 V	OC 76	AC 151 IV
BUY 17	[BUY 55-10]	GFT 3708/60	AD 131 V	OC 77	ASY 48 IV
BUY 18	BUY 72-4	GFT 3708/80	AD 132 IV	OC 77 N	ASY 48 IV
BUY 19	[BDY 39]	GFT 4012/30	AD 130 III	OC 79	AC 152 V
BUY 20	BU 210	GFT 4012/60	AD 131 III	OC 80	AC 152 VI
BUY 21	BU 210	GFT 4308/40	AD 130 IV	OC 80 A	AC 21 VI, VII
BUY 22	BU 211	GFT 4308/60	AD 131 IV	OC 83	AC 152 V
BUY 24	BUY 55-6	GFT 4308/80	AD 132 IV	OC 84	AC 153 V
CDT 1311	AUY 21 IV	GFT 4412/30	AD 130 IV	OC 122	AC 153 V
CDT 1313	AUY 22 IV	GFT 4412/60	AD 131 IV	OC 123	(ASY 48 V)
CTP 1104	AD 130 III	GFT 4608/60	AD 131 IV	OC 139	(AC 127)
CTP 1108	AD 130 III	GFT 4712/30	AD 130 V	OC 140	(AC 127)
CTP 1109	AD 150 IV	GFT 4712/60	AD 131 V	OC 141	(AC 127)
CTP 1111	AD 132 II	OC 16	(AD 130 III)	OC 169	AF 127
CTP 1500	[AUY 22 III]	OC 22	(AUY 19 V)	OC 170	AF 124
CTP 1503	[AUY 22 III]	OC 23	(AUY 19 V)	OC 171	AF 124
CTP 1504	AUY 21 III	OC 24	(AUY 19 V)	OC 200	BC 177 V
CTP 1508	AD 133 III	OC 26	AD 150 IV	OC 201	BC 177 V
GFT 20	AC 151 IV	OC 27	AD 149	OC 303	AC 151 IV
GFT 21	AC 151 V, VI	OC 28	AUY 22 II, III	OC 304/1	AC 151 IV
GFT 25/15	AC 151 IV	OC 29	AUY 21 III	OC 304/2	AC 151 V
GFT 25/30	AC 151 IV	OC 30	AD 148 V	OC 304/3	AC 151 V, VI
GFT 32/15	AC 152 IV	OC 35	AUY 21 III	OC 305/1	AC 151 VII
GFT 32/30	AC 152 IV	OC 36	AUY 22 II	OC 305/2	AC 151 VII
GFT 33/15	AC 152 V	OC 41	(ASY 26, 27)	OC 306/1	AC 151 rIV
GFT 33/30	AC 152 V	OC 42	(ASY 26, 27)	OC 306/2	AC 151 rV
GFT 41	AF 106	OC 43	(ASY 27)	OC 306/3	AC 151 rV, VI
GFT 2006/30	AD 149	OC 44	(ASY 27)	OC 307/1	AC 152 IV
GFT 3008/20	AD 130 III	OC 45	(ASY 27)	OC 307/2	AC 152 IV
GFT 3008/40	AD 131 III	OC 46	(ASY 46)	OC 307/3	AC 152 V

TIPO	EQUIVALENTE SIEMENS	TIPO	EQUIVALENTE SIEMENS	TIPO	EQUIVALENTE SIEMENS
OC 308	AC 151 V	SFT 208	ASY 27	<b>TRANSISTORI AMERICANI</b>	
OC 309/1	ASY 48 IV	SFT 212	AD 130 III		
OC 309/2	ASY 48 IV	SFT 213	AD 131 III	2N 85	(BSY 63)
OC 309/3	ASY 48 V	SFT 214	AD 131 III	2N 109	(AC 151 VI)
OC 318	AC 121 IV, V	SFT 221	ACY 23 V	2N 115	AD 130 III, IV
OC 430	BC 178 IV	SFT 222	ACY 23 V	2N 146	AUY 19
OC 430 K	BC 178 VI	SFT 223	ASY 26	2N 147 TL	AUY 19
OC 440	BC 178 VI	SFT 227	ASY 26	2N 155	(AD 148)
OC 440 K	BC 177 VI	SFT 228	ASY 27	2N 169	AC 127
OC 443	BC 178 VI	SFT 237	ACY 32 V	2N 217	(AC 151 V)
OC 443 K	BC 177 VI	SFT 238	AUY 21 III	2N 218	AC 121 IV
OC 445	BC 177 VI	SFT 239	AUY 21 III	2N 219	(AC 121 V)
OC 445 K	BC 177 VI	SFT 240	AUY 22	2N 234 A	AD 149, 150
OC 449	BC 177 VI	SFT 241	(AC 152 IV)	2N 235 A	AD 131, AUY 19
OC 449 K	BC 178 VI	SFT 242	(AC 152 IV)	2N 235 B	AD 131
OC 460	BC 178 VI	SFT 243	(ASY 48 IV)	2N 236 A	AD 131, AUY 19
OC 460	BC 178 VI	SFT 250	AD 132 III	2N 236 B	AD 131
OC 463	BC 178 VI	SFT 264	AD 132 IV	2N 250	AD 130 V
OC 463 K	BC 178 VI	SFT 265	(AD 132 III)	2N 255	AD 148
OC 465	BC 178 VI	SFT 266	(AD 132 III)	2N 256	(AD 148)
OC 465 K	BC 178 VI	SFT 288	ASY 27	2N 256 A	(AD 148)
OC 466	BC 178 VI	SFT 298	ASY 27	2N 257	AD 150 IV, V
OC 466 K	BC 178 VI	SFT 306	(AC 163)	2N 268	AD 132 II
OC 467	BC 178 VI	SFT 307	AC 121 IV	2N 279	AD 151 IV
OC 467 K	BC 178 VI	SFT 316	AF 127	2N 280	AC 151 V
OC 468	BC 178 VI	SFT 319	AF 126	2N 281	AC 153
OC 468 K	BC 178 VI	SFT 320	AF 200	2N 283	AC 151
OC 469	BC 177 VI	SFT 321	AC 152 III	2N 284	AC 151
OC 602	AC 151 IV	SFT 322	AC 152 IV	2N 284 A	ASY 48 IV
OC 602 SPEC.	AC 152 VI	SFT 323	AC 152 IV, VII	2N 297 A	AD 131 IV
OC 603	AC 151 rIV	SFT 337	AC 151 rV, VI	2N 301	AD 131
OC 604	AC 151, IV, V	SFT 351	AC 151 rV	2N 321	AC 151 V
OC 604 SPEC.	AC 152 V, VI	SFT 352	AC 162	2N 324	AC 153
OC 612	AF 127	SFT 353	AC 163	2N 332	(BC 140 - 6)
OC 613	AF 126	SFT 353/1	AC 151 V, VI	2N 333	(BC 140 - 6)
OC 614	AF 125	SFT 353/2	AC 151 VI, VII	2N 334	(BC 140 - 6)
OC 615	AF 124	SFT 354	AF 125	2N 335	(BC 140 - 6)
OD 603	AD 131 IV	SFT 357 (P)	AF 125	2N 336	(BC 140 - 10)
OD 603/50	AD 131	SFT 358	AF 125	2N 336 A	BC 140 - 16
OD 650	AD 133	TF 49	ASY 127	2N 338	ASY 27
OD 651	AD 133	TF 65 ROSSO	AC 151 IV	2N 340 A	(BSX 46)
OD 651 A	AD 133	TF 65 ARANCIO	AC 151 IV	2N 343	BCY 59
SFT 124	AC 153 VI	TF 65 GIALLO	AC 151 IV	2N 384	(AF 118)
SFT 125	AC 153 VI	TF 65 VERDE	AC 151 V	2N 388	(AC 127)
SFT 130	AC 151 VI	TF 65 BLU	AC 151 V	2N 389	BUY 13
SFT 131	AC 153 VI	TF 65 VIOLA	AC 151 VI	2N 396	(ASY 26)
SFT 162	AF 118	TF 65 GRIGIO	AC 151 VI	2N 397	ASY 26
SFT 170	AF 109 R	TF 65 NERO	AC 151 VII	2N 400	AD 131
SFT 171	AF 106	TF 65/30	AC 151	2N 401	AD 131, AUY 19
SFT 172	AF 106	TF 66 I	AC 152 IV	2N 404	(ASY 27)
SFT 173	AF 201	TF 66 II	AC 152 V	2N 428	ASY 27
SFT 174	AF 202	TF 66 III	AC 152 VI	2N 457	(AD 131)
SFT 184	AC 127	TF 66/30	AC 152	2N 458	AUY 22 II
SFT 186	(BF 110)	TF 66/30	ASY 48 IV	2N 466	AC 151 VI
SFT 186 P	(BF 110)	TF 80/30	AD 130	2N 524	AC 152
SFT 190	AD 132	TF 80/60	AD 131	2N 525	AC 152
SFT 191	AD 131	TF 80/80	AD 132	2N 526	ASY 48 VI
SFT 206	ASY 26	TF 90/30	AD 133, AUY 21	2N 527	AC 152
SFT 207	ASY 26	TF 90/60	AUY 22		

TIPO	EQUIVALENTE SIEMENS	TIPO	EQUIVALENTE SIEMENS	TIPO	EQUIVALENTE SIEMENS
2N 554	AD 149 IV	2N 992	AF 126	2N 1531	(AUY 20 III)
2N 591	AC 153 VI	2N 993	AF 127	2N 1531 A	(AUY 20 III)
2N 656	BSX 46-6	2N 995	BC 179 VI	2N 1532	(AUY 34 III)
2N 678	(AD 133)	2N 1007	ADY 27	2N 1532 A	(AUY 34 III)
2N 696	BSX 45-6	2N 1027	BC 178 VI	2N 1533	(AUY 34 III)
2N 697	BSX 45-10	2N 1031	AD 133	2N 1534	(AUY 19 IV)
2N 698	BSX 47-6	2N 1038	AD 149 IV	2N 1534 A	(AUY 19 IV)
2N 699	BSX 47-6	2N 1100	AD 132 V	2N 1535	(AUY 19 IV)
2N 705	AFY 11	2N 1116	BSX 45-6	2N 1535 A	(AUY 19 IV)
2N 706	BSY 62	2N 1120	AD 133	2N 1536	(AUY 20 IV)
2N 706 A	BSY 62 A	2N 1131	BSV 16-6	2N 1536 A	(AUY 20 IV)
2N 708	BSY 63	2N 1132	BSV 16-6	2N 1537	(AUY 34 IV)
2N 709	BSY 18	2N 1136 B	AUY 21	2N 1537 A	(AUY 34 IV)
2N 711	(AFY 11)	2N 1141 A	AFY 18	2N 1538	(AUY 34 IV)
2N 717	BSX 45-6	2N 1142 A	AFY 18	2N 1539	(AUY 19 V)
2N 718	BSX 45-6	2N 1153 A	AFY 18	2N 1539 A	(AUY 19 V)
2N 718 A	BSX 45-6	2N 1146	AD 133	2N 1540	(AUY 19 V)
2N 719	BSX 47-6	2N 1146 A	AUY 21 IV	2N 1540 A	(AUY 19 V)
2N 719 A	BSX 47-6	2N 1146 B	AUY 22 IV	2N 1541	(AUY 20 V)
2N 720	BSX 47-6	2N 1160	AUY 22	2N 1541 A	(AUY 20 V)
2N 720 A	BSX 47-6	2N 1183	AD 136, AUY 18	2N 1542	(AUY 34 V)
2N 725	AF 201, AF 202	2N 1183 A	AUY 18	2N 1542 A	(AUY 34 V)
2N 728	BSY 62/63	2N 1225	AF 125	2N 1543	(AUY 34 V)
2N 730	BSX 45-6	2N 1227	AD 149	2N 1544	(AUY 19 V)
2N 734	BSX 46	2N 1252	(BSX 45)	2N 1544 A	(AUY 19 V)
2N 735	BSX 46	2N 1253	(BSX 45)	2N 1545	(AUY 19 V)
2N 736	BSX 46	2N 1300	(ASY 27)	2N 1545 A	(AUY 19 V)
2N 740	BC 141	2N 1301	(ASY 27)	2N 1546	(AUY 20 V)
2N 740 A	BFY 45	2N 1302	ASY 26	2N 1546 A	(AUY 20 V)
2N 741	AF 202	2N 1303	ASY 26	2N 1547	(AUY 34 V)
2N 741 A	AF 202	2N 1304	ASY 26	2N 1547 A	(AUY 34 V)
2N 743	BSY 17	2N 1305	ASY 26	2N 1548	(AUY 34 V)
2N 744	BSY 18	2N 1306	(ASY 26)	2N 1549	(AUY 29 III)
2N 753	BSY 62	2N 1307	(ASY 26)	2N 1549 A	(AUY 29 III)
2N 760	BCY 59 IX	2N 1308	(ASY 26)	2N 1550	(AUY 29 III)
2N 760 A	BCY 65 E VIII	2N 1309	(ASY 26)	2N 1550 A	(AUY 29 III)
2N 780	BF 115	2N 1314	AD 149	2N 1553	(AUY 29 IV)
2N 834	BSY 63	2N 1338	BSX 46	2N 1553 A	(AUY 29 IV)
2N 835	BSY 62	2N 1340	BFY 45	2N 1554	(AUY 29 IV)
2N 849	(BSX 48)	2N 1342	BFY 45	2N 1554 A	(AUY 19 IV)
2N 850	(BSX 48)	2N 1358	AUY 29	2N 1557	(AUY 29 V)
2N 851	(BSX 48)	2N 1362	AUY 34	2N 1557 A	(AUY 29 V)
2N 870	BSX 46-6	2N 1410 A	(BSX 46)	2N 1558	(AUY 29 V)
2N 871	BSX 46-10	2N 1420	BSX 46-16	2N 1558 A	(AUY 29 V)
2N 910	BSX 46-10	2N 1429	BC 202 ROSSO	2N 1564	BSX 46
2N 911	BSX 46-10	2N 1487	BD 130	2N 1565	BSX 46
2N 912	BSX 46-6	2N 1488	BD 130	2N 1566	BSX 46
2N 914	BSY 63	2N 1489	BD 130	2N 1572	BSX 47-6
2N 915	BF 115	2N 1490	BD 130	2N 1573	BSX 47-6
2N 916	BSY 63	2N 1505	BSX 45-6	2N 1574	BSX 47-10
2N 918	2N 918	2N 1506	BSX 45-6	2N 1613	BSX 45-6, 10
2N 929	BC 107 A	2N 1507	BSX 46-16	2N 1614	ASY 48
2N 930	BC 107 B	2N 1515	AF 126	2N 1617	(BCY 28)
2N 947	BSY 62/63	2N 1516	AF 125	2N 1618	BFY 34
2N 956	BC 141-10	2N 1517	AF 124	2N 1637	(AF 124)
2N 964	ASY 27	2N 1529	(AUY 19 III)	2N 1638	(AF 124)
2N 987	AF 106	2N 1529 A	(AUY 19 III)	2N 1639	(AF 124)
2N 990	AF 124	2N 1530	(AUY 19 III)	2N 1646	AF 202
2N 991	AF 125	2N 1530 A	(AUY 19 III)	2N 1666	AUY 22 II, III



# LE MICRO ONDE

**C**oncluderemo questo nostro breve sguardo panoramico sulla tecnica delle micro onde parlando delle cavità risonanti alle quali ci siamo riferiti frequentemente nelle puntate precedenti.

Una cavità risonante non è altro che un risonatore per le altissime frequenze che è costituito da un recinto conduttore che agisce come un circuito ad alta frequenza accordato per le onde la cui lunghezza è dello stesso ordine delle dimensioni della cavità. Nei circuiti ad iperfrequenze una cavità risonante sostituisce il quarzo permettendo di ottenere delle oscillazioni su una frequenza prestabilita.

In pratica, come vedremo, un risonatore a cavità non è altro che una guida d'onda, rettangolare o circolare, cortocircuitata alle due estremità di modo che in essa si hanno soltanto delle onde stazionarie.

Anche in questo caso, come per le guide d'onda, può essere presente tutto uno spettro di frequenze corrispondenti ai vari modi d'onda. In generale però interessa soltanto l'oscillazione fondamentale relativa alla frequenza più bassa.

## CAVITA' RISONANTI RETTANGOLARI

Non è certamente inopportuno ricordare brevemente la definizione

generale relativa ai risonatori in genere.

Se si collega un condensatore  $C$ , che sia stato caricato dalla tensione  $E$ , ad una induttanza  $L$  il circuito chiuso LC diviene sede di una corrente oscillante la cui frequenza è espressa dalla relazione:

$$f = \frac{1}{2 \pi \sqrt{LC}}$$

L'energia presente nel circuito LC, dopo che il condensatore è stato staccato dal circuito di alimentazione e collegato all'induttanza, è costante, ammesso che nel circuito non vi siano perdite, trasformandosi dallo stato elettrostatico a quello elettromagnetico.

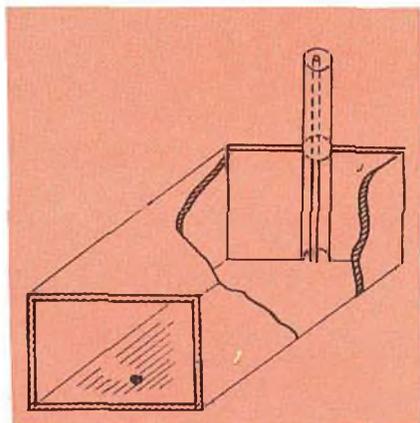


Fig. 1 - Cavità risonante che oscilla con multipli pari a  $\lambda/2$  della lunghezza fisica

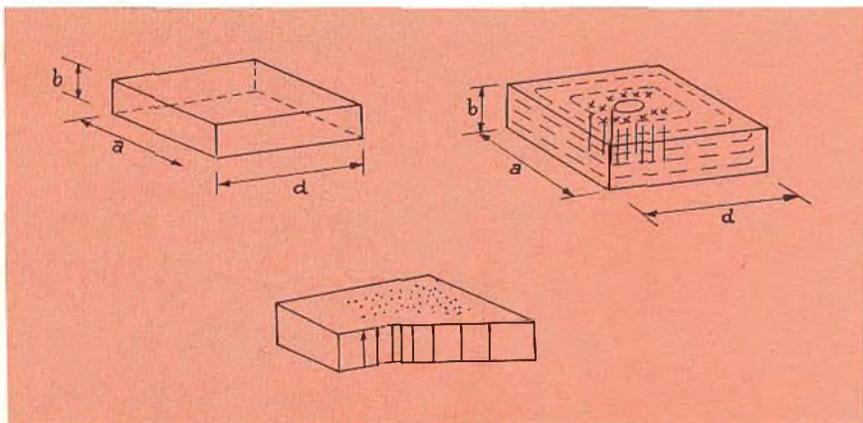


Fig. 2 - Configurazione dei campi elettrico e magnetico in una guida d'onda rettangolare.

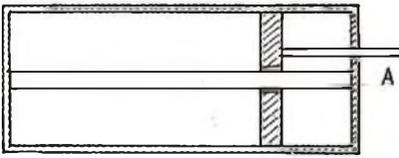


Fig. 3 - Sistema di accordo per spostamento di un pistone in una cavità risonante, di forma cilindrica.

Il circuito viene perciò detto risonante.

Alle altissime frequenze i parametri  $L$  e  $C$  diminuiscono notevolmente di valore per cui si passa prima ai cosiddetti tronchi di linea e successivamente alle cavità risonanti.

Una guida d'onda in corto circuito alle due estremità, come quella di cui alla figura 1, è in grado di oscillare per cui la lunghezza della guida è un multiplo pari di mezza lunghezza d'onda.

Quando  $d$  è uguale a  $\lambda/2$  e la guida d'onda oscilla nel modo dominante la configurazione dei campi elettromagnetici corrisponde a quella indicata in figura 2.

Il dispositivo illustrato in figura assume la forma di una scatola metallica e pertanto è noto con il

nome di cavità risonante rettangolare.

Come abbiamo già precisato parlando delle guide d'onda il modo di oscillazione di una cavità per cui la frequenza di risonanza è la più bassa si dice modo dominante.

Le correnti che circolano nelle pareti della cavità naturalmente provocano delle perdite.

Il fattore di merito  $Q$  di una cavità, come avviene per i risonatori a parametri distribuiti, è definito dalla relazione:

$$Q = 2\pi \frac{\text{energia immagazzinata}}{\text{energia perduta}}$$

Poiché l'energia è immagazzinata nel dielettrico mentre si perde nelle pareti, se si vuole conseguire un fattore di merito  $Q$  molto elevato è necessario agire in modo da ottenere un elevato rapporto fra il volume e la superficie.

Anche in questo caso per accordare la cavità, senza farla uscire dai limiti del modo scelto, cioè il modo dominante, si modificano leggermente le dimensioni della cavità stessa mediante l'impiego di pareti scorrevoli a pistone o flessibili.

In ogni caso la lunghezza d'onda di risonanza è sempre proporzionale alle dimensioni della cavità. Se ad esempio ogni dimensione è raddoppiata anche la lunghezza d'onda risulta raddoppiata.

Dando alle cavità delle forme opportune si possono conseguire dei particolari vantaggi quali la compattezza, la semplicità d'accordo un elevato fattore di merito, un regolare funzionamento per il modo dominante e così via.

Le cavità prismatiche derivano dalle guide d'onda rettangolari.

## CAVITA' CILINDRICHE

Se si chiudono in corto circuito gli estremi di una sezione di cavo coassiale, si ottiene una cavità cilindrica la quale, come le cavità rettangolari, risuona quando la lunghezza della linea equivalente è multipla di  $\lambda/2$ .

L'accordo come mostra la figura 3 si può ottenere spostando il pistone mediante un'asta filettata.

Se si chiude in corto circuito una sola estremità di un tronco di cavo

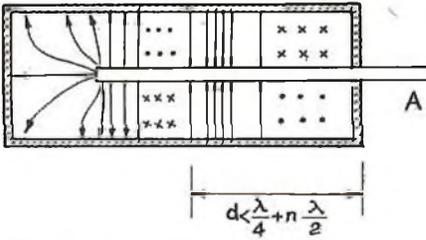


Fig. 4 - Sparpagliamento del campo elettrico all'estremità libera del conduttore interno di una cavità con un solo corto circuito.

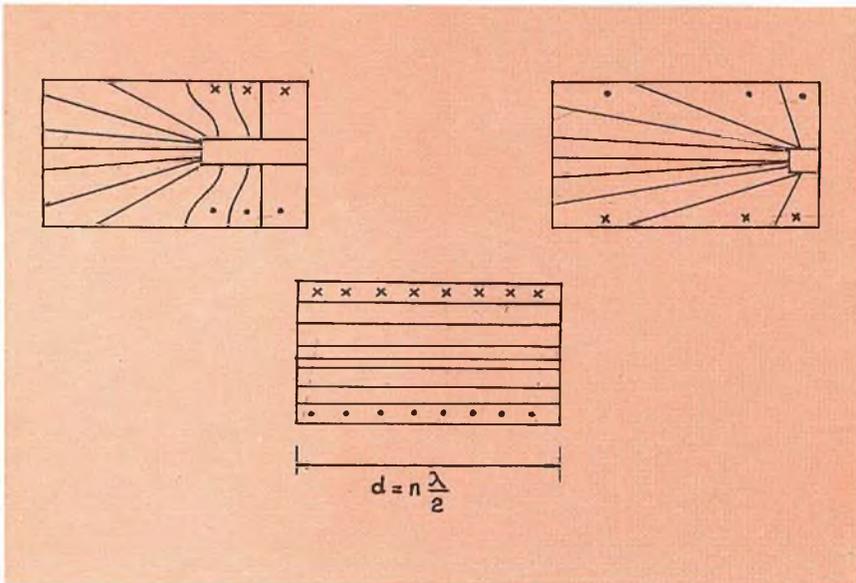


Fig. 5 - Andamento del campo in relazione all'entità di penetrazione del conduttore esterno.

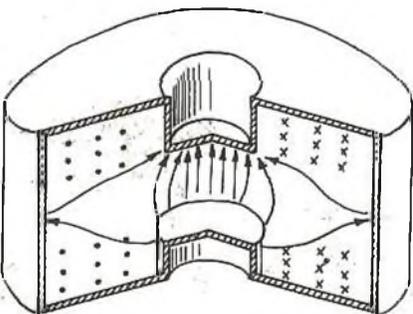


Fig. 6 - Cavità del tipo rientrante con gap al centro.

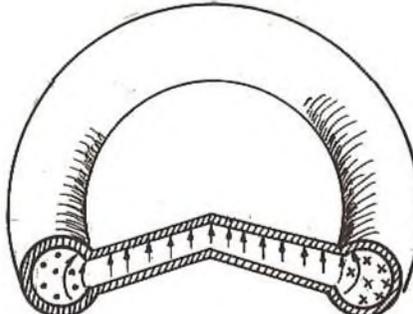


Fig. 7 - Cavità toroidale, derivante dal tipo illustrato in figura 6.

coassiale, mantenendo il corto circuito all'altra estremità, si ottiene un'altra variante di cavità cilindrica, (figura 4).

In questo caso lo sparpagliamento del campo elettrico all'estremità libera del conduttore interno agisce in modo tale che la condizione di risonanza si verifica per lunghezze fisiche minori dei multipli dispari di quarto d'onda.

L'accordo di questo tipo di cavità cilindrica si ottiene modificando la penetrazione del conduttore esterno nell'interno della cavità stessa.

La figura 5 mostra l'andamento del campo in relazione all'entità di penetrazione del conduttore esterno. Estruendo completamente il conduttore, si ottiene una cavità risonante detta senz'anima simile ad una guida d'onda chiusa in corto circuito ai due estremi.

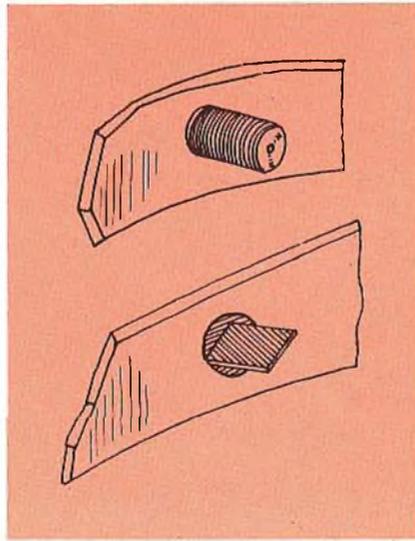


Fig. 8 - Accordo delle cavità cilindriche mediante l'impiego di viti o di linguette orientabili.

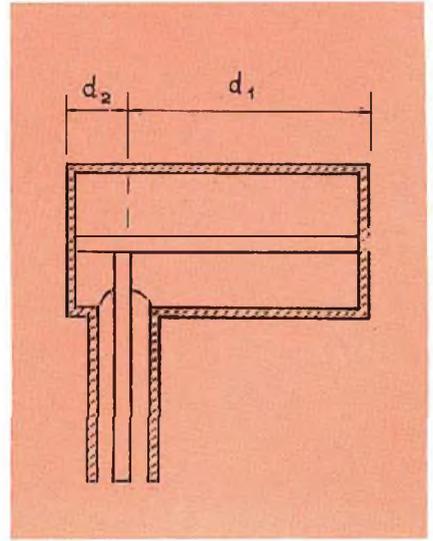


Fig. 11 - Sistema di accoppiamento fra una guida d'onda ed una cavità risonante.

### CAVITA' RIENFRANTI

La cavità illustrata in figura 6 è detta rientrante e deriva direttamente dalle cavità cilindriche del tipo mostrato in figura 5.

Come si può notare dalla figura ad una estremità della cavità è visibile una strozzatura che è nota con il nome di gap.

In questo caso il campo elettrico è limitato al gap mentre il campo magnetico è circoscritto alla porzione anulare della cavità.

La figura 6 si riferisce ad una cavità rientrante con il gap al centro e la figura 7 ad una cavità toroidale con gap sempre centrale che deriva direttamente dalla prima. Lo accordo di questi tipi di cavità si può effettuare modificando la posizione di una parete flessibile o ricorrendo all'impiego di viti che penetrano nella cavità od anche per mezzo di linguette orientabili (fig. 8).

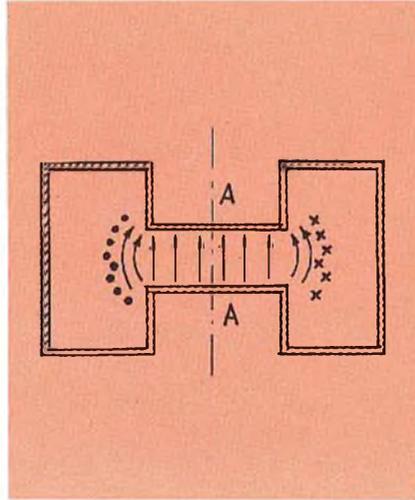


Fig. 9 - Punti di riferimento di una cavità risonante per il calcolo dell'impedenza.

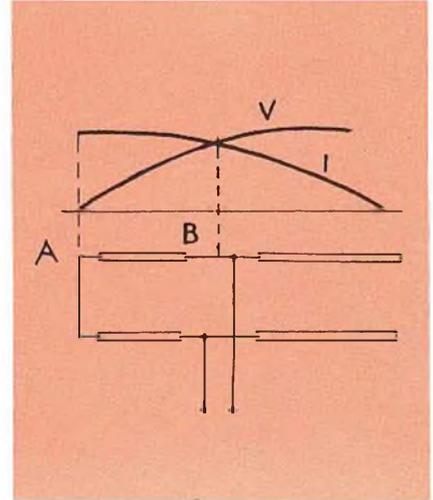


Fig. 12 - Disegno illustrante l'accoppiamento di una linea risonante mediante presa centrale.

### IMPEDENZA DI UN RISONATORE

Mentre per i risonatori a frequenze basse, cioè a parametri concentrati, è facilissimo individuare due terminali ben definiti tra i quali è possibile calcolare l'impedenza come rapporto fra tensione e corrente per le cavità risonanti e le guide d'onda si è costretti a ragionare in funzione dei campi.

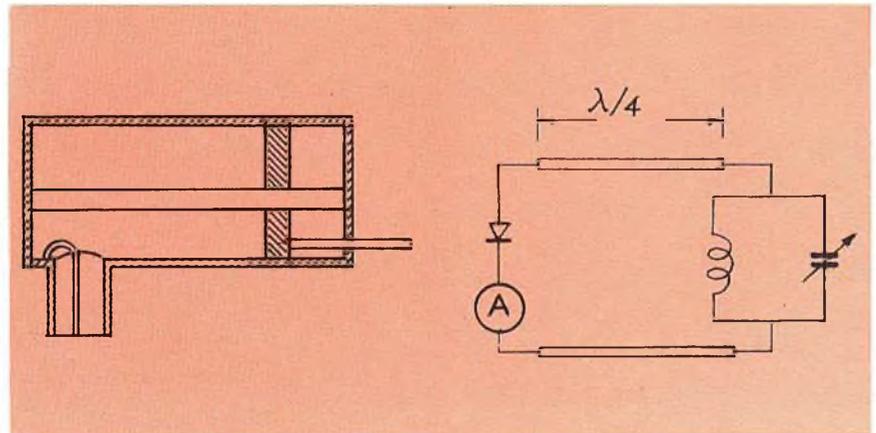


Fig. 10 - Misura della frequenza di una cavità risonante mediante un circuito ad assorbimento.

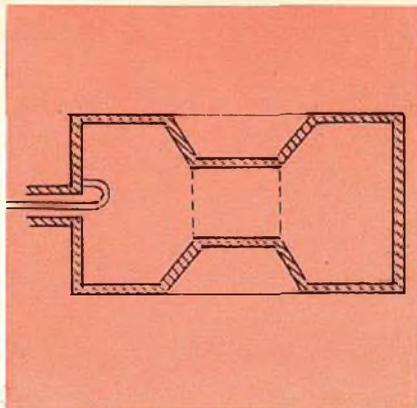


Fig. 13 - Esempio classico di accoppiamento mediante l'impiego di una sonda.

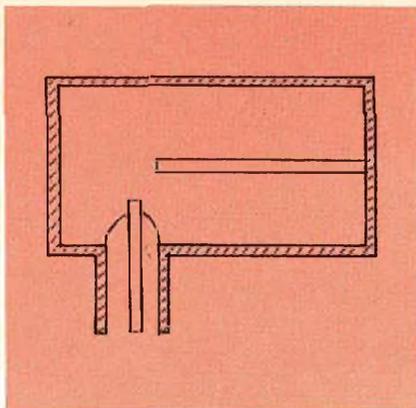


Fig. 14 - Esempio di accoppiamento mediante l'impiego di un'apertura.

Ad esempio se ci riferiamo alla figura 9 l'impedenza fra le due superfici A è definita dall'integrale di linea del campo elettrico lungo un determinato percorso che collega le superfici, diviso per la potenza perduta quando la cavità è eccitata in modo da dare il campo elettrico  $E$  usato nell'integrazione di linea.

Abbiamo dato questa definizione, piuttosto complessa per dovere di cronaca.

## MISURA DELLA FREQUENZA DI RISONANZA

Per effettuare la misura della frequenza di oscillazione di una cavità risonante si può ricorrere all'impiego di un ondometro ad assorbimento.

Un apparecchio di questo genere consiste in un circuito accordato che è accoppiato al circuito del quale si desidera misurare la frequenza. Variando la sintonia del circuito di misura si raggiungerà un punto di risonanza con il circuito oscillante, condizione questa che sarà indicata dal massimo assorbimento.

Come mostra la figura 10 nel campo delle microonde si può usare un risonatore, a cavità collegato ad una linea accordata in quarto d'onda. In questo caso lo strumento rivelatore di zero è costituito da un miliamperometro collegato in serie ad un diodo che funge da rivelatore.

In apparecchi di questo genere il pistone di accordo della cavità ha la relativa asta tarata direttamente in frequenza.

## ACCOPPIAMENTO DI UNA GUIDA D'ONDA CON UNA CAVITÀ

Per quanto concerne l'accoppiamento di un cavo con una cavità risonante vale quanto abbiamo già detto per le guide d'onda. In più vi è il metodo del collegamento con giunzione diretta, come mostra la figura 11 che praticamente corrisponde al sistema di accoppiamento di una linea risonante tramite presa centrale illustrato in figura 12. Modificando il rapporto  $d1/d2$  si modifica il valore dell'impedenza. Le figure 13 e 14 si riferiscono invece rispettivamente ad un esempio di accoppiamento con sonda in una cavità coassiale e fra cavo e cavità con apertura.

Per effettuare l'accoppiamento delle guide d'onda con le cavità in genere si preferisce il metodo di accoppiamento mediante apertura.

Le aperture pur essendo di costruzione piuttosto semplice sono difficilmente calcolabili.

In linea di massima si può affermare che la potenza irradiata da una apertura è proporzionale al cubo dell'area dell'apertura stessa. Però se le dimensioni dell'apertura sono inferiori ad un quarto d'onda la potenza irradiata assume dei valori trascurabili. Naturalmente occorre agire in modo che l'apertura interrompa la linea di corrente nella parete altrimenti, non si può avere irradiazione.



Il quadro riprodotto in copertina «Personaggio Marino», è una delle venticinque opere esposte dal Pittore Paolo Barrile nella sua recente mostra alla galleria Pater di Milano. Barrile è nato a Milano nel 1925 e qui vive e lavora.

I suoi quadri sono particolarmente ricercati da collezionisti e amatori essendo la sua produzione selezionata e limitata.



Questo apparecchio consente l'analisi simultanea all'oscilloscopio di due segnali, che possono essere separati o sovrapposti tramite un apposito comando.

Frequenze commutabili: 50 Hz ÷ 7500 Hz - Risposta in frequenza: 20 Hz ÷ 500 kHz - Impedenza d'ingresso: 500 kΩ - Impedenza d'uscita: 500 Ω - Commutazione dell'amplificatore di sincronismo: canale 1 o canale 2 - Alimentazione: 110 - 120 - 220 - 240 Vc.a.

Prezzo netto Imposto L. 25.000

# I FILTRI MONOLITICI A CRISTALLO NEGLI IMPIANTI PER TELECOMUNICAZIONI

a cura dell'Ing. S. MAURI

A partire dalla prima comparsa dei filtri a cristallo, in sostituzione dei trasformatori di Media Frequenza nei ricevitori supereterodina, questi moderni dispositivi hanno subito numerosi perfezionamenti, che ne hanno esteso notevolmente le possibilità di impiego. In particolare, è oggi possibile affermare che — senza lo impiego di induttanze — è facile raggiungere larghezze di banda pari a diverse centinaia di volte una determinata percentuale della frequenza centrale, con frequenze superiori a 5 MHz. Ciò — inoltre — con gli ulteriori vantaggi di un costo inferiore, di dimensioni più ridotte, e di prestazioni assai più soddisfacenti che non quelle riscontrabili con i filtri a cristallo contenenti elementi discreti.

**L**imitati in un primo tempo alla sola sostituzione dei filtri a cristallo di tipo convenzionale con elementi discreti, agli effetti della progettazione di apparecchiature di precedente esistenza, i filtri monolitici a cristallo stanno ora riscontrando numerose possibilità di applicazione in una nuova generazione di impianti per telecomunicazioni di tipo solido, nei confronti delle quali il costo inferiore, le dimensioni più esigue, ed i vantaggi relativi alle prestazioni possono essere sfruttati nel modo più completo ed evidente.

Tanto per fare un esempio, le apparecchiature tipiche nelle quali i filtri monolitici vengono usati con grande vantaggio sono i radiotelefoni portatili a due vie, funzionanti a frequenza Alta ed Ultra-Alta, i ricevitori degli impianti per la ricerca del personale, e le apparecchiature radio di tipo mobile, destinate ad impieghi a carattere terrestre e marittimo.

Le apparecchiature telefoniche funzionanti sul sistema Multiplex, che per molti anni hanno fatto uso di filtri a cristallo funzionanti nella gamma compresa tra 60 e 108 kHz, hanno cominciato ad essere sostituite con l'impiego di impianti muniti di filtri di canale monolitici a cristallo, adatti alla frequenza di 8 MHz. Inoltre, è stato dato inizio all'impiego di filtri monoli-

tici a cristallo per VHF, nei ricevitori ad Alta Frequenza impieganti il sistema di conversione detto «front-end up».

In passato, i filtri a cristallo di tipo convenzionale sono stati realizzati in base alle esigenze dell'utente, con pochissime eccezioni. Se da un canto numerosi modelli di filtri a cristallo di questo tipo vengono ancora realizzati in base alle esigenze di chi li ordina, lo impiego di tipi standardizzati sta d'altro canto diventando sempre più popolare, allo scopo di ridurre i costi di fabbricazione.

Per le applicazioni nelle quali si ricorre alla modulazione di frequenza a banda stretta, è disponibile un vasto assortimento di modelli standardizzati funzionanti sulle frequenze di 10,7 e di 21,4 MHz. A ciò è opportuno aggiungere che si riscontra un notevole interesse commerciale ed industriale anche riguardo ai tipi adatti allo stesso genere di applicazioni, ma funzionanti con frequenze intermedie di valore più elevato.

E' quindi intuitivo che — se i costi correnti potranno essere ulteriormente ridotti in misura apprezzabile — è assai prevedibile il futuro impiego di valori della Media Frequenza pari a 30 MHz, ed anche più elevati. Sotto questo aspetto, la tabella che segue con-

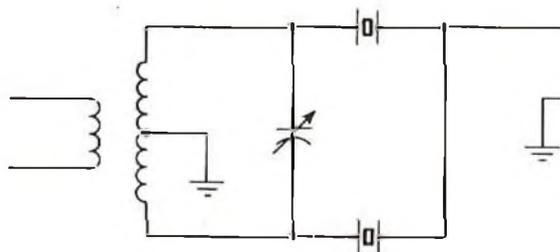


Fig. 1 - Esempio di metodo superato di allestimento di un filtro monolitico: i filtri a cristallo di tipo convenzionale comprendono una o più sezioni a semi-traliccio («half-lattice»), accoppiate mediante un trasformatore bilanciato. Questo tipo di dispositivo implica l'impiego di elementi piuttosto ingombranti, che ne aumentano il costo di produzione.

fronta i parametri relativi ai filtri a cristallo di tipo monolitico, con quelli dei filtri corrispondenti, costituiti da elementi discreti.

Purtroppo, tale tabella, riportata da Electronics, che ha pubblicato l'articolo dal quale traiamo lo spunto, ne elenca anche i costi di massima espressi in dollari, il che costituisce forse un certo impedimento agli effetti delle considerazioni economiche che è possibile effettuare sull'argomento del nostro Paese: tuttavia, in base alle disponibilità di questi componenti speciali sul mercato Nazionale, siano essi di produzione italiana o straniera, non sarà difficile raffrontare i suddetti valori con i valori corrispondenti espressi in lire.

## L'ASSENZA DI INDUTTANZE

Il vantaggio principale che rende preferibili i filtri monolitici a cristallo consiste nel fatto che essi possono funzionare con larghezze di banda pari a diverse centinaia di una determinata percentuale, senza ricorrere all'impiego di induttanze. Alcuni filtri a cristallo di tipo convenzionale, funzionanti con larghezze di banda assai limitate, vengono già prodotti senza lo impiego di bobine di sorta: tuttavia, occorre rammentare che un filtro a cristallo risonante di tipo discreto consiste solitamente in una o più sezioni del tipo «half-lattice» per il cui completamento è necessario l'impiego di trasformatori di bilanciamento, così come si osserva alla figura 1.

Per molti anni si è risaputo che, dividendo gli elettrodi di un risonatore a cristallo mediante un taglio praticato nella struttura agli effetti dello spessore, in due coppie di elettrodi, è possibile realizzare un filtro passa-banda di tipo bipolare. Sfortunatamente, dal momento che le caratteristiche di funzionamento di un dispositivo di questo genere non vennero comprese perfettamente, il suo impiego risultò piuttosto limitato.

In seguito, verso il 1965, Sykes ed i suoi collaboratori presso la Bell Telephone Laboratories, unitamente ad Onoe ed ai suoi colleghi in Giappone, riscontrarono indipendentemente l'uno dall'altro che il filtro ad elettrodi divisi consisteva semplicemente in due risonatori funzionanti con un sistema di accoppiamento acustico. L'identificazione di questo meccanismo di accoppiamento acustico ebbe come diretta conseguenza lo sviluppo delle strutture monolitiche appartenenti alla categoria cosiddetta multi-risonante.

I filtri multi-risonanti, muniti di coppie di elettrodi fino ad un massimo di otto in un unico substrato sono stati sottoposti a partire da quell'epoca ad un intenso programma di sviluppo, con frequenze tipiche di funzionamento comprese tra valori inferiori a 5 MHz, e superiori a 350 MHz.

Nella sua forma più semplice, il filtro monolitico a cristallo comprende un risonatore di ingresso ed uno di uscita, ciascuno costituito da una coppia di elettrodi a pellicola sottile depositati sulle superfici opposte di

CONFRONTO TRA I FILTRI MONOLITICI A CRISTALLO ED I TIPI CONVENZIONALI AD ELEMENTI DISCRETI						
Configurazione	Numero dei risonatori	Massima largh. di banda senza indutt. (1)	Freq. centrale (MHz)	Numero dei componenti elettrici più importanti		Costo di produzione per risonatore (in dollari)
				a 4 poli	ad 8 poli	
<b>Struttura monolitica</b>						
A sezione singola	2 - 4	N/A	5 - 350	1	N/A	1 - 10
A due sezioni (con isolamento acustico sullo stesso «wafer»)	4	0,4%	20 - 90	1	N/A	3 - 6
<b>Struttura monolitica in «tandem»</b>	4 - 10	2 - 0,3% (2)	5 - 175	2 - 3	4 - 7	1,25+
<b>Tipi ad elementi discreti</b>						
Versione «half-lattice» in «tandem» (Figura 1)	1 - 12 (3)	Induttanze necessarie	0,01 - 175	6 - 9	12 - 8	1,50+
«Ladder» a cristallo e capacità	1 - 12	0,05 - 0,1%	2 - 35	solit. 8	solit. 16	1,50+
<b>NOTE</b>						
(1) - La larghezza di banda entro 3 dB viene espressa sotto forma di percentuale della frequenza centrale. Il valore è riferito soltanto ai filtri funzionanti sulla frequenza fondamentale. In alcuni casi possono essere necessari terminali comprendenti componenti induttivi.						
(2) - Valore relativo alle sezioni monolitiche in confezione singola.						
(3) - Alcuni filtri a banda laterale singola e ad alto rendimento impiegano fino a 30 risonatori.						

una piastrina di materiale piezoelettrico, solitamente costituita da un «wafer» di quarzo con taglio del tipo «AT» come si osserva alla figura 2.

Gli elettrodi sono solitamente pellicole assai sottili di alluminio, di argento o di oro, depositate sulle superfici del substrato con uno spessore che viene controllato con la massima precisione. Spesso, vengono aggiunte coppie addizionali di elettrodi al medesimo corpo di quarzo, per ottenere una maggiore selettività, sebbene le tecniche pratiche di fabbricazione limitino attualmente il numero dei risonatori approssimativamente a quattro.

Il filtro monolitico a cristallo a due risonatori, del tipo illustrato alla citata figura 2, può essere considerato alla stessa stregua dell'analogia applicazione acustica d'una guida d'onda a piastre parallele, caratterizzata da una frequenza di taglio inversamente proporzionale al suo spessore. All'interno, e precisamente in corrispondenza di ciascun lato del «wafer», vengono delimitate delle regioni tra gli elettrodi, aventi una frequenza di taglio inferiore.

## IL PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Dimensionando in modo appropriato la superficie degli elettrodi, è possibile ottenere un'unica frequenza di risonanza. Due risonatori predisposti uno vicino all'altro risultano però accoppiati per via acustica. L'effetto di trasduzione elettro-acustica di ingresso e di uscita si manifesta a causa dei fenomeni di natura piezoelettrica, che si verificano all'interno del cristallo di quarzo.

Il circuito equivalente in modo approssimato della struttura dei due risonatori, illustrato alla figura 3, chiarisce le caratteristiche intrinseche del filtro monolitico nella sua forma maggiormente convenzionale, detta a costante «raggruppata» (dall'inglese «lumped-constant»).

L'accoppiamento tra i due risonatori è rappresentato dall'induttanza  $kL_1$ , mentre  $L_1$  e  $C_1$  determinano con i rispettivi valori, la frequenza fondamentale di funzionamento del filtro. Una capacità parassita statica,  $C_0$ , sussiste tra l'elettrodo superiore e quello inferiore di ciascun elemento risonante.

Quando è possibile, il filtro monolitico a cristallo viene fatto funzionare sulla sua frequenza fondamentale di risonanza, il cui valore viene determinato — come già abbiamo visto — dallo spessore del «wafer». Per eccitare il cristallo con un segnale avente proprio la sua frequenza fondamentale, lo spessore del «wafer» deve essere pari approssimativamente alla metà della lunghezza dell'onda acustica.

Considerando quanto abbiamo testé affermato, un cristallo di quarzo presenta un limite pratico pari approssimativamente a 35 MHz. Di conseguenza, per ottenere il funzionamento su di una frequenza maggiore di questo valore, lo spessore del «wafer» viene regolato in modo da corrispondere al numero appropriato di semi-valori dispari della lunghezza d'onda, tanto da consentirne la risonanza sull'armonica voluta.

A tutto ciò occorre anche aggiungere che il valore

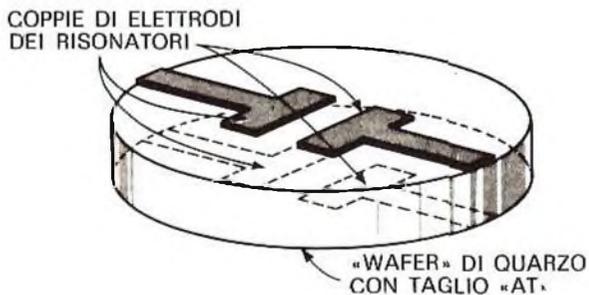


Fig. 2 - Allestimento in corpo unico. Nella sua forma più semplice, il filtro monolitico a cristallo consiste in un risonatore di ingresso ed in un risonatore di uscita, ciascuno dei quali è costituito a sua volta da una coppia di elettrodi a pellicola sottile, depositati sui lati opposti di un «wafer» di materiale piezoelettrico. Sono qui illustrati gli elettrodi a struttura rettangolare, sebbene possano essere usati anche elettrodi aventi una struttura circolare o semicircolare. Spesso, gli elettrodi presenti dal lato di massa della piastrina, sono in contatto elettrico tra loro.

della capacità parassita limita la massima ampiezza di banda ottenibile da un filtro di questo tipo: la capacità presente tra l'ingresso e l'uscita, identificata dal simbolo  $C_g$ , e che esiste tra gli elettrodi facenti parte di elementi risonatori adiacenti, limita spesso l'attenuazione riscontrata nei confronti della banda di arresto.

Mano a mano che un numero più elevato di elementi risonanti viene aggiunto alla struttura monolitica, il circuito equivalente si espande fino ad assumere lo aspetto tipico di un «ladder» (questo termine significa in inglese «scala a pioli», e quindi dà l'idea di un circuito costituito da sezioni tutte eguali tra loro, e collegate in sequenza), esattamente come accade nei confronti degli attenuatori multipli costituiti da varie cel-

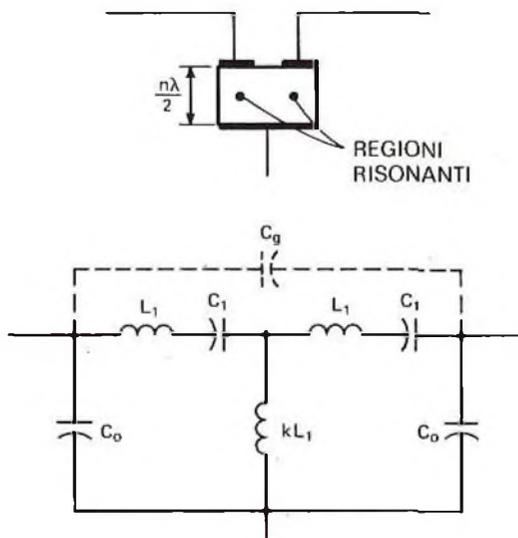


Fig. 3 - Circuito LC (ad induttanza e capacità) equivalente di un filtro a cristallo. Il circuito equivalente appropriato, per un filtro monolitico a cristallo a due risonatori, divide la capacità in serie e l'induttanza presente tra l'ingresso e l'uscita. Lo spessore del materiale piezoelettrico è pari ad  $n \lambda/2$ , nella quale  $\lambda$  rappresenta la lunghezza d'onda di funzionamento, mentre «n» costituisce un numero intero di ordine dispari.  $C_0$ , ossia la capacità presente tra i terminali, limita spesso l'attenuazione della banda di arresto.

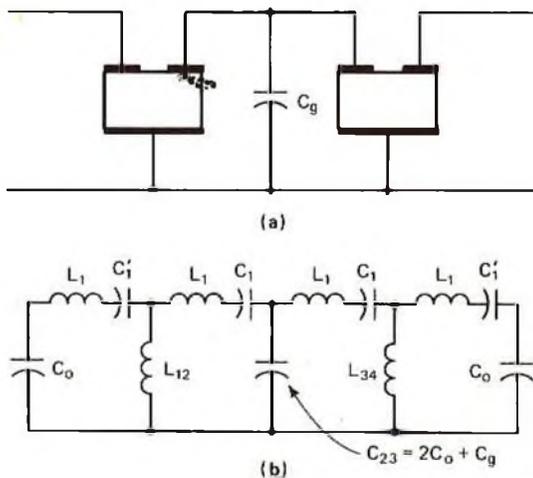


Fig. 4 - Esempi di strutture monolitiche in «tandem». Due unità bipolari, collegate in «tandem», consentono un responso quadripolare, e riducono nel contempo i problemi di fabbricazione alla medesima entità riscontrata nei confronti dei dispositivi a due risonatori.  $C_0$  rappresenta la capacità che sussiste tra la linea comune che collega le unità bipolari e la massa.

lule consecutive di attenuazione, nelle varie versioni disponibili.

Questi filtri monolitici multi-risonanti, se possono essere considerati geniali sotto un certo aspetto, almeno per quanto riguarda la loro struttura concettuale, presentano però inevitabili problemi agli effetti della fabbricazione e della messa a punto.

Ad esempio, per ottenere il responso voluto agli effetti della banda passante da parte di un dispositivo risonante costituito da «n» elementi, è necessario disporre di  $2n - 1$  parametri (vale a dire di «n» frequenze di risonanza, e di «n-1» coefficienti di applicazione).

Il soddisfacimento di queste esigenze, pur essendo relativamente semplice quando il numero degli elementi «n» è pari a 2, diventa invece assai più complesso mano a mano che il numero degli elementi risonanti aumenta. Uno dei modi per ottenere una maggiore selettività, senza che ciò implichi problemi di calibrazione inerenti ai «wafer» multi-risonanti, consiste nel collegare in «tandem» due o più dispositivi monolitici, nel modo illustrato alla figura 4.

La configurazione monolitica in «tandem» presenta un ulteriore vantaggio: essa esalta l'attenuazione della banda di arresto riducendo al minimo l'effetto dei modi di funzionamento non desiderati, e — oltre al fatto che il percorso acustico voluto si verifica lungo la struttura dei risonatori in un filtro costituito da elementi multipli — esiste anche un numero di percorsi indiretti tra l'ingresso e l'uscita, che produce responsi spuri e che peggiora le prestazioni del filtro nei confronti della banda di arresto.

In un filtro in «tandem», è possibile fare in modo che i responsi spuri presentati dalle diverse sezioni monolitiche si manifestino con diverse frequenze, per cui ne risulta possibile una forte attenuazione. Oltre a ciò, lo schermaggio di natura elettrostatica esistente tra l'ingresso e l'uscita può essere notevolmente au-

mentato rispetto alle possibilità offerte sotto questo aspetto da un dispositivo monolitico propriamente detto.

In genere, ciascuna sezione di un filtro monolitico viene confezionata nel suo proprio supporto o contenitore, consistente di solito in un involucro di tipo standard per cristalli, salve poche necessarie modifiche, del tipo visibile in vari modelli alla figura 5.

A questo punto è possibile affermare che un altro tipo di configurazione presenta le migliori caratteristiche sotto ogni aspetto: il filtro monolitico a due sezioni ed a quattro elementi risonanti — infatti — abbinata il minor costo e le minori dimensioni di un filtro monolitico ai vantaggi del sezionamento, per quanto riguarda le prestazioni.

Il filtro consiste in questo caso in due sezioni, ciascuna delle quali contiene due elementi risonanti, collegate in «tandem» su di un'unica piastrina. Il primo ed il secondo risonatore vengono accoppiati acusticamente; il secondo ed il terzo sono invece acusticamente isolati, ma risultano accoppiati elettricamente. Il terzo ed il quarto sono nuovamente accoppiati tra loro con un sistema acustico, ed è proprio la differenziazione tra i sistemi di accoppiamento che permette di ottenere un responso tipico, che si rivela di notevole utilità in numerosi casi.

Sotto questo aspetto, la figura 6 è un grafico che illustra le caratteristiche di attenuazione e di selettività di un filtro costituito da due sezioni, e contenente quattro elementi risonanti, funzionante sulla terza armonica della frequenza fondamentale, con la frequenza di 75 MHz.

Nei confronti di un filtro monolitico a cristallo, è assai facile calcolare rapidamente la larghezza di banda minima e quella massima. La larghezza di banda minima viene infatti determinata soprattutto dalle limitazioni del fattore «Q». Normalizzandola infatti rispetto alla frequenza centrale, la larghezza di banda minima può essere espressa con sufficiente approssimazione mediante l'espressione matematica che segue:

$$\frac{BW_{\min}}{f_0} = \frac{6_n}{Q_l}$$

nella quale:

$f_0$  rappresenta la frequenza centrale della gamma di funzionamento

$n$  rappresenta il numero degli elementi risonanti aventi un fattore qualitativo «Q», ed

$L$  rappresenta la perdita lineare di inserimento (vale a dire il valore minimo delle perdite di inserimento entro l'intera larghezza di banda del filtro), espressa in decibel.

Nei confronti dei filtri di tipo monolitico, i valori di «Q» compresi tra 25.000 e 100.000 sono tipici per una gamma di frequenze assai estesa. Il valore intrinseco di questo fattore, relativo al quarzo (pari ad  $1,6 \times 10^7$ , diviso per la frequenza di funzionamento espressa in MHz), viene approssimato soltanto in casi assai particolari.

La massima larghezza di banda ottenibile in un filtro monolitico a cristallo viene invece limitata da diverse barriere. Se i terminali sono di natura prettamen-

te resistiva, la massima ampiezza di banda normalizzata presenta un limite che può essere calcolato mediante l'espressione che segue:

$$\frac{BW_{\max}}{f_0} = 0,0035/N^2$$

nella quale N rappresenta l'ordine dell'armonica.

La capacità parassita (nel cui valore è compresa anche la capacità che si riscontra verso l'involucro esterno) deve essere naturalmente controllata con molta cura, se si desidera raggiungere con sufficiente approssimazione questo limite.

L'impiego di terminali di natura induttiva può però aumentare l'ampiezza di banda del filtro, portando fuori sintonia gli effetti dovuti alla capacità statica. L'adozione di questo metodo può spesso consentire addirittura il raddoppiamento della larghezza di banda, fino a circa lo 0,7% della frequenza centrale, quando il funzionamento avviene nei confronti della frequenza fondamentale.

Per ottenere maggiori ampiezze di banda, è necessario perciò impiegare terminali ad induttanza come elementi risonanti. Questa idea relativa alla larghezza di banda è però di utilità limitata quando il funzionamento avviene sulla frequenza fondamentale, nel senso che in pratica è possibile ottenere larghezze di banda comprese tra un minimo dello 0,8% ed un massimo del 2,5% della frequenza centrale.

Per le strutture monolitiche in «tandem», viene imposta una seconda limitazione ad opera della capacità di giunzione, e precisamente la capacità statica del risonatore, alla quale si sommano la capacità verso l'involucro, e la capacità parassita interna di ciascuna giunzione, tra le diverse sezioni monolitiche. In considerazione di ciò, la **figura 7** è un grafico che illustra la massima ampiezza di banda ottenibile senza lo impiego di induttanze, nei confronti di valori tipici della capacità parassita. In assenza di tale capacità, la larghezza di banda è limitata a

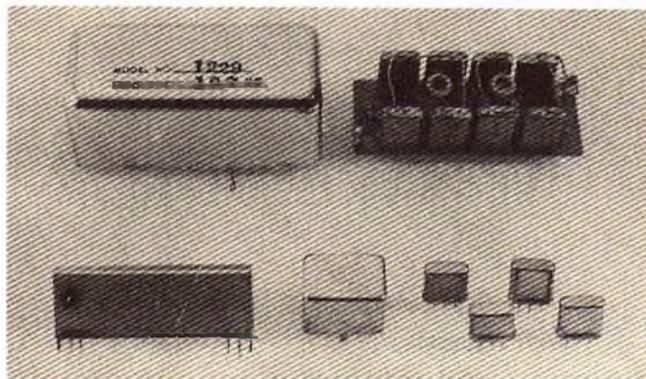
$$0,005 f_0/N^2$$

vale a dire approssimativamente ad una volta e mezza il limite determinato dall'impiego di terminali di natura non induttiva.

Dal momento che la massima larghezza di banda senza l'impiego di induttanze (trascurando naturalmente la capacità parassita) varia in proporzione inversa rispetto al quadrato dell'ordine dell'armonica, mentre l'impedenza di uscita varia in proporzione diretta rispetto alla terza potenza dello stesso valore, sono stati compiuti notevoli sforzi per ottenere un valore assai elevato della frequenza fondamentale.

Questo limite del valore della frequenza fondamentale per piastrine di quarzo con taglio del tipo «AT» è aumentato gradatamente da pochi Megahertz prima della seconda guerra mondiale, a circa 35 MHz al giorno d'oggi. Una frequenza fondamentale di 35 MHz corrisponde ad uno spessore del «wafer» di circa 0,0018 pollici, pari a 0,046 mm.

Dal momento che è possibile usare soltanto armoniche di valore dispari, un filtro adatto ad esempio al funzionamento sulla frequenza di 50 MHz potrebbe



*Fig. 5 - Esempi di pratiche realizzazioni. Il dispositivo ad otto poli, consistente in un filtro realizzato con elementi discreti ed adatto al funzionamento con una frequenza di 10,7 MHz (illustrato in alto, con e senza l'involucro di protezione), può oggi essere sostituito con filtri monolitici assai più piccoli. Le quattro sezioni bipolari (in basso a destra) vengono confezionate in due versioni (in basso al centro ed in basso a sinistra), per fornire complessivamente un responso pari a quello dell'elemento ad otto poli.*

essere allestito soltanto usufruendo di un «wafer» funzionante sulla terza armonica. Con un filtro di questo tipo, la massima larghezza di banda, beninteso sempre senza induttanze, e trascurando la capacità parassita, risulterebbe pari alla nona parte del valore corrispondente al funzionamento sulla frequenza fondamentale, mentre si otterrebbe contemporaneamente un aumento dell'impedenza di uscita.

## CARATTERISTICHE PARTICOLARI DELLE STRUTTURE MONOLITICHE

Per contenere i costi entro valori minimi, è indispensabile non eccedere per quanto riguarda le esigenze tecniche relative alle prestazioni dei filtri. Tuttavia, è del pari necessario prestabilire degli «standard» minimi, al di sotto dei quali i dispositivi di questo genere possono non essere considerati accettabili.

Sotto tale punto di vista, l'elenco delle voci che seguono e delle relative delucidazioni potrebbe essere di notevole aiuto per formulare parametri sufficientemente pratici.

### Selettività

Sostanzialmente, la larghezza della banda passante viene determinata dalla larghezza di banda del segnale di informazione, alla quale vanno aggiunti i fenomeni inevitabili di instabilità della frequenza tipica di funzionamento del sistema di comunicazione.

I limiti della banda di arresto dipendono dalla frequenza e dall'intensità dei segnali indesiderati, vale a dire dai segnali provenienti dai canali adiacenti ed alternati; sono quindi nettamente da evitare i segnali funzionanti su entrambi i lati della banda.

### Frequenza centrale

In aggiunta alle normali considerazioni relative al funzionamento di un impianto di rice-trasmissione, come ad esempio la rielezione di immagine, i limiti della

larghezza di banda senza l'impiego di induttanze devono essere tenuti ovviamente nella dovuta considerazione.

A tale riguardo, una regola essenziale e contemporaneamente elementare agli effetti dell'impiego di filtri senza induttanze, nella gamma compresa tra 5 e 35 MHz consiste nel fatto che la larghezza di banda entro livelli di 6 dB deve essere inferiore allo 0,3% della frequenza centrale.

### Esigenze speciali

Queste esigenze identificano qualsiasi caratteristica potenzialmente critica. Ad esempio, se si presume lo impiego dell'impianto di telecomunicazioni con livelli di potenza insolitamente elevati o insolitamente ridotti, occorre controllare con molta cura che gli altri parametri vengano riscontrati rispetto ai suddetti livelli di potenza.

### Impedenze terminali

Se è possibile, è bene specificare l'impedenza naturale del filtro come impedenza terminale.

L'adattamento esterno costa solitamente meno che non l'allestimento di circuiti di adattamento incorporati nel filtro. Tipicamente, l'impedenza naturale di uscita deve essere pari a

$$Z = RN^3 (BW/f_0)^2 \Omega$$

nella quale

R presenta un valore compreso solitamente tra 1.000 e 2.000

N è notoriamente l'ordine dell'armonica sulla quale si riscontra il funzionamento del filtro

BW è la larghezza di banda (dall'inglese Bandwidth) relativa al dislivello di 3 dB, espresso in chilihertz, e

$f_0$  rappresenta la frequenza centrale, espressa invece in Megahertz, come abbiamo visto in precedenza.

### Confezionamento

Le esigenze generiche devono essere stabilite nel modo più opportuno, evitando — sempre che sia possibile — l'incapsulamento in base alle esigenze tipiche dell'utente. Sotto questo punto di vista — inoltre — è sempre indispensabile ridurre al minimo possibile il numero delle tolleranze dimensionali.

### Caratteristiche ambientali

E' infine necessario stabilire quali siano le esigenze relative alle condizioni ambientali di funzionamento, e quelle in corrispondenza delle quali il funzionamento regolare non è ammissibile, se non in condizioni che possono pregiudicarlo.

Per fare un esempio, si può considerare un filtro monolitico a cristallo che debba essere usato nelle sezioni di Media frequenza funzionanti ad 11,5 MHz di ricevitori a modulazione di frequenza a banda stretta di tipo mobile e per impieghi terrestri. Questi ricevitori funzionano nella gamma compresa tra 140 e 170 MHz, con distanze tra i canali di 30 kHz. Nei confronti di un filtro di questo genere, le caratteristiche potrebbero essere le seguenti:

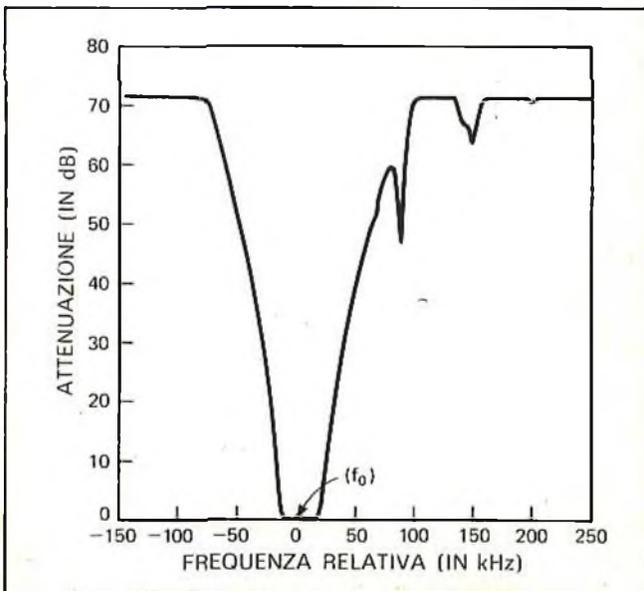


Fig. 6 - Grafico illustrante il responso di un elemento quadripolare. La curva di selettività esprime le prestazioni di un filtro monolitico a quattro risonatori, funzionante sulla terza armonica della frequenza di risonanza naturale del cristallo. La frequenza centrale è di 75 MHz, l'ondulazione ammonta a 0,7 dB, e le perdite minime di inserimento nella banda passante ammontano a 2,6 dB.

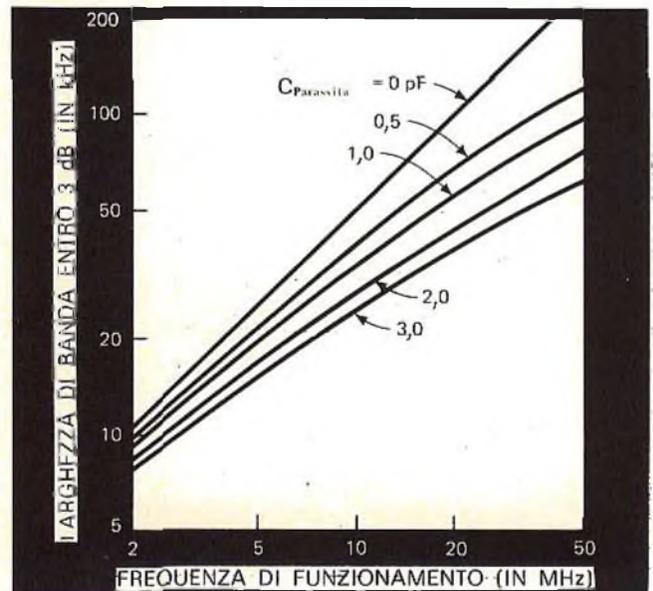


Fig. 7 - Limiti della larghezza di banda. Le curve di questo grafico illustrano l'effetto di riduzione della larghezza di banda per valori tipici della capacità parassita presenti in un filtro funzionante sulla sua frequenza fondamentale. Per i filtri funzionanti sulle armoniche, l'asse della frequenza deve essere diviso per l'ordine dell'armonica, mentre la larghezza di banda deve essere moltiplicata per il medesimo ordine.

Frequenza centrale nominale	
$f_0$ . . . . .	11,5 MHz
Limiti di attuazione:	
Banda passante ( $f_0 \pm 7$ kHz)	6 dB max.
Limiti della banda di arresto:	
$f_0 \pm 25$ kHz . . . . .	80 dB min.
Tra $f_0 \pm 60$ kHz	
ed $f_0 \pm 5$ MHz . . . . .	100 dB min.
Perdite lineari di inserimento:	4 dB max.
Ondulazione residua della	
banda passante: . . . . .	2 dB max.
Impedenza di uscita	
Valore naturale del filtro: . . . . .	3 k $\Omega$ $\pm$ 10%
Temperatura	
di funzionamento: . . . . .	da -30 °C a +80 °C

te in contenitori individuali, e quindi abbinare in un involucro esterno comune.

Una tecnologia di questo genere costituirebbe anche un mezzo assai allettante per aumentare la massima larghezza di banda senza ricorrere all'impiego di induttanze, riducendo nel contempo anche l'entità delle capacità parassite in gioco.

Le ulteriori rifiniture, consistenti nelle tecniche di levigatura e di lucidatura, continueranno ad aumentare la massima frequenza di funzionamento adottabile per i dispositivi di tipo monolitico.

Non sembra tuttavia probabile che vengano aperte nuove possibilità estendendo ulteriormente — o comunque perfezionando — le tecniche attualmente in uso. La riduzione dello spessore del «wafer» mediante procedimenti di incisione ionica, oppure mediante procedimenti derivanti dalla combinazione dell'incisione chimica e della lucidatura meccanica, presenta forse future possibilità di miglioramenti tecnologici. Oltre a ciò, l'impiego di materiali piezoelettrici diversi dal quarzo può dimostrarsi di una certa praticità agli effetti dello studio e dell'allestimento di nuovi tipi di filtri, in un prossimo futuro.

Tra questi materiali vale la pena di citare il tantalato di litio, il niobato di litio, e l'ossido di germanio al bismuto.

## UNO SGUARDO AL FUTURO

In tutto il mondo, come già abbiamo accennato, si riscontra un notevole interesse agli effetti dello sviluppo e della realizzazione di strutture monolitiche in «tandem» di tipo economico e compatto, nelle quali due unità monolitiche possano essere montate e sigillate ermeticamente, onde risultare il più possibile insensibili agli agenti esterni, anziché essere montate e sigilla-

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

# INGEGNERE

regolarmente iscritto nell'Ordine di Ingegneri Britannici

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

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

## LAUREATEVI

all'UNIVERSITA' DI LONDRA

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

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

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

Informazioni e consigli senza impegno - 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

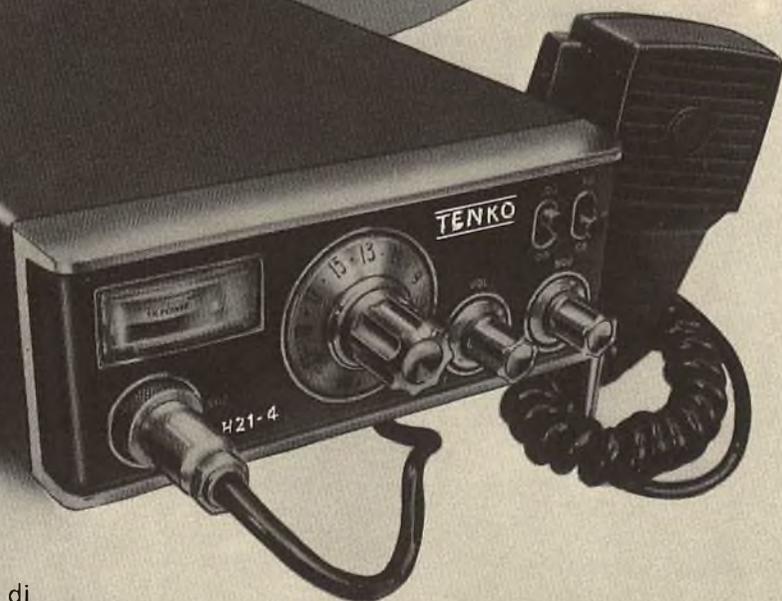


**23 canali - 5W**

Esci  
dal **QRM**  
con il ricetrasmettitore  
**TENKO**  
**H 21 - 4**

**Caratteristiche  
Tecniche:**

23 canali equipaggiati  
di quarzi • Commutatore  
LOC DIST • Controllo volume  
e squelch. Indicatore S/RF • Gam-  
ma di emissione 27 MHz • Presa  
altoparlante esterno e P.A. completo di  
microfono • Potenza d'ingresso stadio  
finale 5 W • Alimentazione 12 ÷ 16 Vc.c.  
Dimensioni 140 x 175 x 58.



**L. 87.000**

REPERIBILE PRESSO TUTTI I PUNTI DI VENDITA





## l'angolo del CB

di Piero SOATI

# ANTENNE E LINEE D'ALIMENTAZIONE

**S**e nell'ultima puntata abbiamo affermato che più o meno qualsiasi CB sa che cosa sia e a che cosa serva un'antenna, non ci sentiremmo di avallare un'affermazione dello stesso genere per quanto concerne le linee di alimentazione.

Probabilmente se chiedessimo alla solita YL che cosa sia una linea di questa natura essa ci risponderebbe che di linea di alimentazione conosce soltanto quella che le ha consigliato la grassona che dirige la rubrica «Per essere belle» di un noto periodico settimanale e che non si spiega come ciò possa interessare i CB.

Faremo perciò del nostro meglio per chiarire anche alla nostra YL il significato vero e proprio del termine linea di alimentazione.

In primo luogo sentiamo la necessità di chiarire che un argomento del genere, e ciò si potrebbe dire per tutti gli argomenti che interessano la radiotecnica, può essere trattato puramente per via analitica oppure in modo piano, evitando l'introduzione di formule e di relazioni troppo complesse che non sarebbero comprensibili a tutti i nostri lettori. Una via di mezzo in li-

nea di massima non esiste poiché adottandola si finirebbe per essere criticati da coloro che hanno una buona preparazione e non compresi dagli altri. Pertanto noi faremo del nostro meglio per attenerci alla seconda forma, limitandoci, nel limite del possibile, a fornire delle definizioni e dei chiarimenti anche se ciò comporterà dei veri e propri giochi di prestigio.

Fatta questa precisazione cominciamo con il dire che in qualsiasi elemento radiante, che sia alimentato con la stessa frequenza per la quale esso entra in risonanza, si ha una distribuzione costante, come valore medio nel tempo, della tensione e della corrente.

A delle distanze fisse, a partire da una delle due estremità, si manifestano dei minimi di corrente e dei minimi di tensione che sono detti rispettivamente nodi di corrente e nodi di tensione e che sono seguiti da dei massimi che sono chiamati ventri di corrente e ventri di tensione.

Come si può osservare dalla figura 1, i massimi ed i minimi di una stessa grandezza, cioè i ventri ed i nodi, distano  $\lambda/2$  l'uno dall'altro, mentre i minimi di corrente (nodi) sono sfasati di  $\lambda/4$  dai minimi di tensione (nodi) e così i ventri (cioè i massimi).

In altre parole ciò significa che ad un ventre di tensione corrisponde

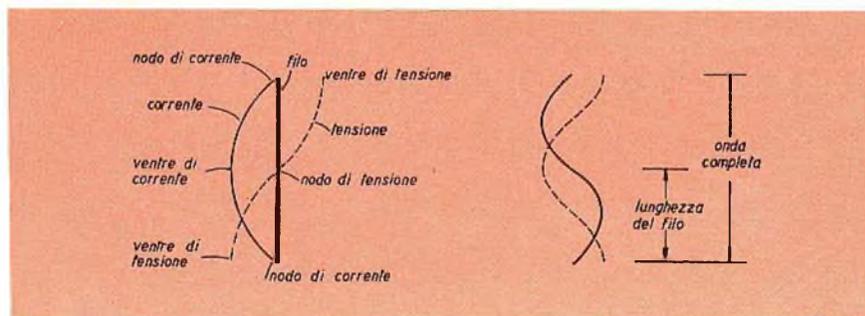


Fig. 1 - Messa in evidenza dei nodi e dei ventri di tensione e di corrente in un sistema radiante.

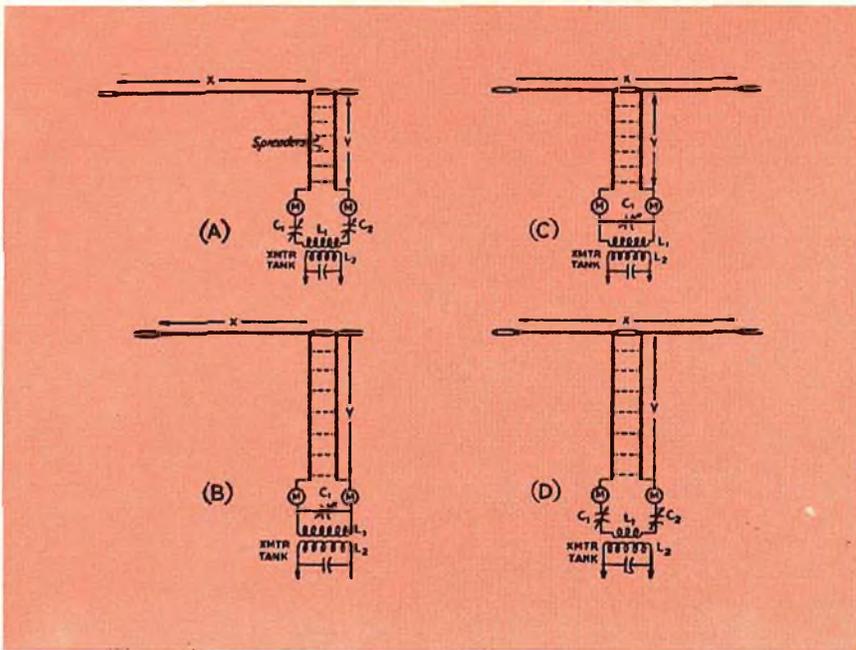


Fig. 2 - Tipici esempi di antenne con distanziatori (speaders). Le antenne A e C sono accordate con un numero dispari di  $\lambda/4$  e le antenne B e D con un multiplo di  $\lambda/2$ .

un nodo di corrente e viceversa; questo comportamento si verifica tanto per la frequenza fondamentale quanto per le frequenze armoniche.

La parola armonica è un termine generico che serve ad indicare le frequenze multiple di una data frequenza, che è detta frequenza fondamentale. Le armoniche possono essere pari o dispari.

Ad esempio, le armoniche pari della frequenza fondamentale di 500 kHz sono rispettivamente 1000 kHz la seconda, 2000 kHz la quarta e così via, quelle dispari 1500 kHz la terza, 2500 kHz la quinta ecc.

E' questo un argomento sul quale avremo comunque occasione di ritornare.

## LINEE DI ALIMENTAZIONE

### Generalità

Che cos'è dunque una linea di alimentazione? la risposta può essere racchiusa in pochissime parole: si tratta di una linea conduttrice che serve a collegare l'elemento radiante, cioè l'antenna con il ricevitore od il trasmettitore.

In generale al termine di linea di alimentazione si preferisce quello di linea di trasmissione che con parole più appropriate potremo anche definire come un sistema di conduttori che sono utilizzati per trasportare l'energia ad alta frequenza da una sorgente al carico tenendo presente che questo può essere costituito tanto da un ricevitore quanto da un trasmettitore.

Anche in questo caso ci sentiamo in dovere di aprire un'altra parentesi per fare una precisazione che può essere utile tanto ai dilettanti quanto a molti tecnici. In Italia si usa il termine alta frequenza per indicare le correnti oscillanti che hanno la frequenza propria delle onde elettromagnetiche mentre nei paesi di lingua inglese è usato il termine radiofrequency (radiofrequenza) e ciò sovente è causa di notevole confusione.

Una linea di trasmissione può essere costituita da un unico conduttore, utilizzando in questo caso la terra come secondo conduttore, da una linea bifilare, da due conduttori concentrici, realizzando in questo caso una linea coassiale, e da una guida d'onda.

Le guide d'onda, come abbiamo visto nella rubrica micro onde, sono usate esclusivamente per le frequenze elevatissime e pertanto esulano dal nostro argomento.

La linea monofilare evidentemente è senz'altro la più semplice da realizzare anche perché facilita le operazioni di installazione. Essa però richiede una presa di terra molto efficiente che non può essere costituita dai soliti mezzi di emergenza.

Il principale difetto della linea monofilare è quello di avere una notevole radiazione diretta.

La linea bifilare, come mostra la figura 2, si costruisce utilizzando due conduttori la cui distanza, per ottenere il massimo rendimento, non deve essere inferiore all'1% della lunghezza d'onda.

Per fare un esempio per una lunghezza d'onda di 10 m i due conduttori della linea di alimentazione dovranno distare fra loro almeno 10 cm.

Per impianti di non eccessiva importanza si può ricorrere all'impiego della normale piattina che però introduce nel complesso radiante delle perdite più consistenti.

In genere si preferisce adoperare il cavo coassiale che, come mostra la figura 3 è costituito da due conduttori, uno tubolare e l'altro, disposto entro il primo, con forma filiforme.

Il conduttore esterno è quasi sempre composto da della calza di rame intrecciata ed è separato dal con-

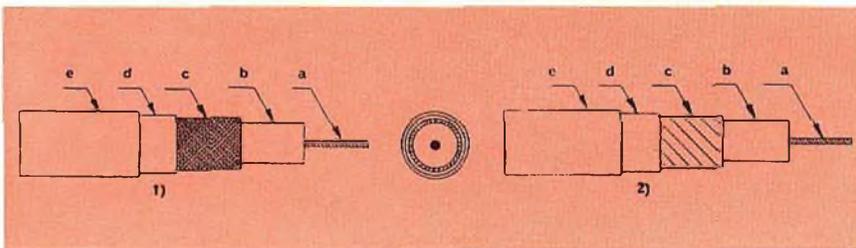


Fig. 3 - Due tipi di cavo coassiale. a) conduttore centrale a sezione piena. b) isolante del tipo a minima perdita di tipo compatto. c) schermo in calza di rame rosso ben fitta (tipo 1) nel tipo 2 la treccia è del tipo a nastri di rame avvolti in spirali contrapposte. d) eventuale sottile film plastico antimigrante. e) guaina esterna protettiva in materiale sintetico di composizione tale da non intaccare l'isolante b).

duttore centrale mediante dell'isolante elastico, pure tubolare, del tipo a minima perdita di modo che il cavo nel suo insieme presenta delle buone doti di flessibilità.

Dalle proprietà del materiale isolante, e tanto sono maggiori il diametro del conduttore interno ed il diametro esterno del cavo, dipende la qualità del cavo stesso.

In un cavo coassiale la corrente che scorre nel conduttore interno viene bilanciata dalla tensione, che ha uguale valore ma segno contrario, che scorre nella parte interna del conduttore esterno il quale al tempo stesso si comporta come uno schermo ed impedisce qualsiasi fenomeno di radiazione esterna.

Un cavo coassiale presenta nei confronti delle linee bifilari con conduttori distanziati delle perdite maggiori che però sono nettamente compensate dal fatto che è eliminata ogni forma d'irradiazione da parte della linea. Quest'ultimo fatto è di notevole importanza poiché essendo privo di irradiazione ad un cavo coassiale possono essere fatti seguire dei percorsi che non sempre è possibile far percorrere alle linee con distanziatori.

A questo proposito cogliamo l'occasione per mettere in evidenza un fattore che molti tecnici e radioamatori dimenticano: piegando il cavo coassiale secondo degli angoli più o meno accentuati si modifica sostanzialmente la forma del conduttore nel suo insieme e ciò ha come diretta conseguenza di provocare una variazione dell'impedenza caratteristica della linea. (figura 4).

Un fenomeno simile a quello sopra descritto si manifesta se il cavo coassiale, per un motivo qualsiasi, viene schiacciato, in un punto qualunque alterando la distanza che separa i due conduttori, quello interno e quello esterno, come mostra la figura 5.

All'atto dell'acquisto di un cavo coassiale occorre controllare accuratamente:

- la compattezza costruttiva del cavo (l'isolante deve essere continuo).
- il tipo di treccia schermante.
- il tipo di conduttore interno.

La treccia schermante, che come abbiamo detto funge da secondo

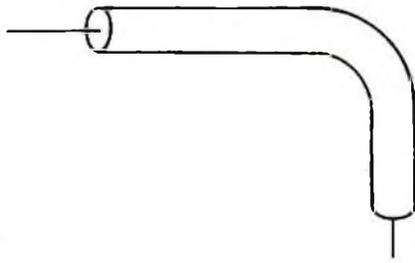


Fig. 4 - Modifica della forma di un cavo coassiale che da luogo ad una variazione del valore dell'impedenza caratteristica.

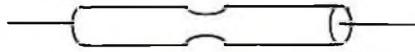


Fig. 5 - Schiacciamento parziale di un cavo coassiale che provoca lo stesso fenomeno indicato per la figura 4.

conduttore, deve presentare una trama molto fitta e non avere delle discontinuità che sono caratteristiche del cavo di cattiva qualità. Lo stesso discorso è valido per l'isolante distanziatore.

Nell'effettuare l'installazione della linea si raccomanda di evitare, per le ragioni sopraesposte, di provocare delle curve che abbiano dei raggi molto stretti.

La figura 6 mostra come si deve procedere per separare il conduttore esterno di un cavo coassiale per saldare i due terminali ai relativi capocorda, mentre la figura 7 indica il procedimento da seguire per fissare il cavo ad uno spinotto.

Riteniamo opportuno riportare

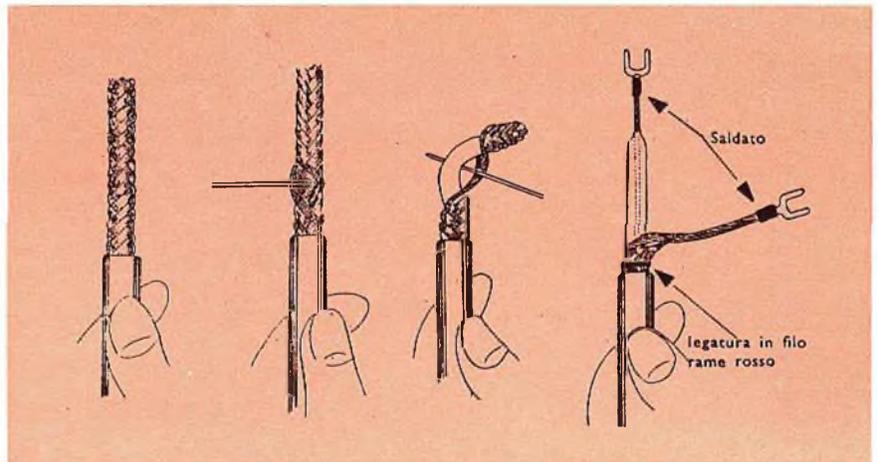


Fig. 6 - Preparazione di un cavo coassiale. Durante le operazioni di saldatura occorre evitare l'eccessivo riscaldamento del conduttore per non provocare il rammollimento dell'isolante.

quì di seguito le caratteristiche di alcuni cavi di ottima qualità studiati per essere collegati ai ricetrasmittitori dei CB ed a quelli dei radioamatori.

Nel prossimo numero proseguiremo l'esame di questo importante argomento.

#### Cavo coassiale per ricetrasmittenti

Conduttore: acciaio ramato 1x0,58

Dielettrico: politene compatto Ø 3,7

Guaina: resina termoplastica Ø 6,2

Schermatura: rame

Impedenza: 75 Ω

Capacità: 69 pF/m

Fattore velocità: 0,66

Tensione max lavoro: 2300 V

Attenuazione a 30 MHz: 6,1 dB/100 m

Codice G.B.C. CT/0080-00

#### Cavo coassiale per ricetrasmittenti

Conduttori: rame 19x0,18

Dielettrico: politene compatto Ø 2,9

Guaina: resina termoplastica Ø 5

Schermatura: rame stagnato

Impedenza: 50 Ω

Capacità: 95 pF/m

Fattore velocità: 0,66

Tensione max lavoro: 1900 V

Attenuazione a 30 MHz: 9,9 dB/100 m

Codice G.B.C. CT/0070-00

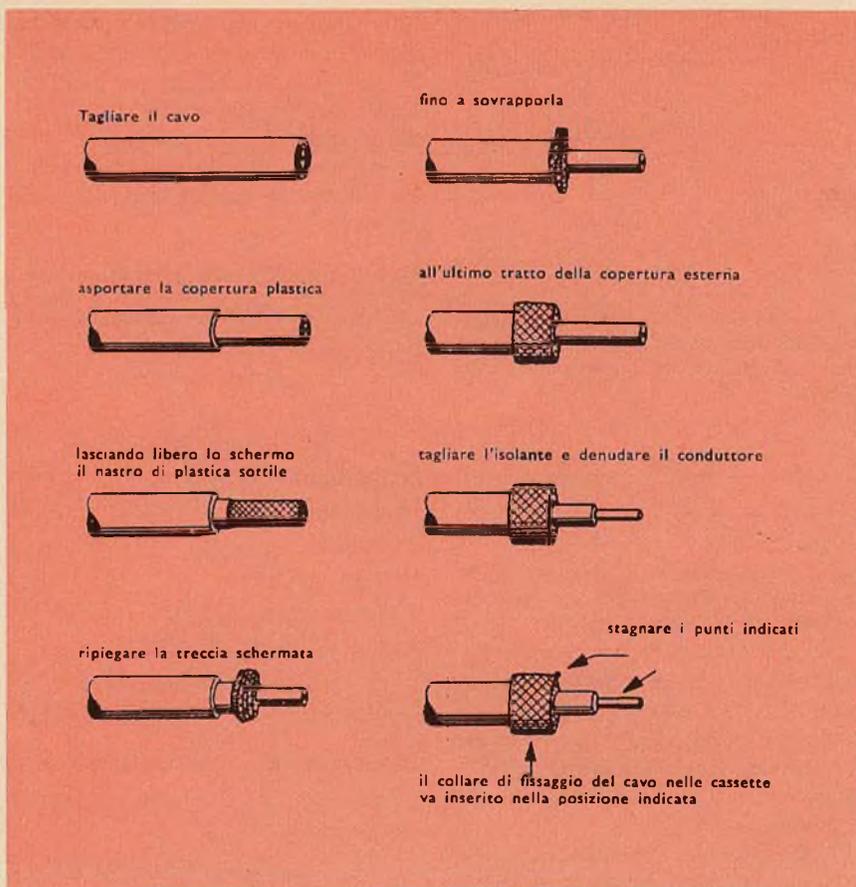


Fig. 7 - Operazioni da effettuare per saldare un cavo coassiale allo spinotto.

### Cavo coassiale per ricetrasmittenti

Conduttori: rame 7x0,72  
 Dielettrico: politene compatto  $\varnothing$  7,2  
 Guaina: resina termoplastica  $\varnothing$  10,3  
 Schermatura: rame  
 Impedenza: 52  $\Omega$   
 Capacità: 97 pF/m  
 Fattore velocità: 0,66  
 Tensione max lavoro: 4000 V  
 Attenuazione a 30 MHz: 3,3 dB/100 m

Codice G.B.C. CT/0100-08 grigio  
 CT/0100-10 nero

### Cavo coassiale per ricetrasmittenti

Conduttori: rame stagnato 7x0,4  
 Dielettrico: politene compatto  $\varnothing$  7,2  
 Guaina: resina termoplastica  $\varnothing$  10,3  
 Schermatura: rame  
 Impedenza: 75  $\Omega$   
 Capacità: 67 pF/m  
 Fattore velocità: 0,66  
 Tensione max lavoro: 4000 V  
 Attenuazione a 30 MHz: 4 dB/100 m

Codice G.B.C. CT/0105-00

# RADIORICEVITORE PORTATILE **GBC**



Mod. AR/27

*port*

Gamme di ricezione: OM/OL

9 transistori  
 Antenna in ferrocube  
 incorporata  
 Potenza di uscita: 200 mW  
 Presa per auricolare  
 Alimentazione: 6 Vc.c.  
 Dimensioni: 126x93x35

quarta parte a cura di G. RE'



# SOMMERKAMP FT-277

**D**opo aver esaminato le caratteristiche generali dell'apparecchio, la sua struttura e i vari moduli, in questa quarta parte vengono trattati i circuiti relativi alla ricezione, alla trasmissione in SSB ed alla trasmissione in Tune, CW ed AM.

## CIRCUITO RELATIVO ALLA RICEZIONE

Il segnale proveniente dall'antenna via scambio di RL2 esce ad accoppiamento capacitivo di C19 e viene immesso sul primario di L102a con disposizione in serie del diodo polarizzato e della trapola di 2° IF L29. Sullo stesso circuito di ingresso di T102a è presente il commutatore (S10) per la inserzione del circuito attenuatore di 20 dB (R16/R17).

Il circuito di T102a costituisce la sintonia di preselettore all'ingresso su Gate 1 dell'amplificatore RF Mos-Fet Q1 nel PB-1077B, con il quale la sezione del commutatore di banda (S1d), (S1c), T104 e i trimmer ceramici del PB-1074A TC11/15 provvede alla risonanza del circuito di antenna su tutte le gamme del transceiver in ricezione. T104 costituisce la induttanza aggiuntiva necessaria al circuito di antenna per le bande degli 80 e dei 40 m. Dal Gate 1 di Q1, il segnale di antenna amplificato, controllato in guadagno automatico su Gate 2, esce di Drain attraverso il diodo D1 ed entra sul circuito preselettore di T102 e, via condensatore di accoppiamento C5 e commutazione del microrelè RL1,

in base al primo convertitore RX Q3. Il microrelè RL1 opera soltanto in ricezione usando la linea di eccitazione di massa del relè VOX RL1 (R:O) solo in ricezione; ciò consente l'utilizzazione di T102 come circuito preselettore di ingresso al driver V1 in trasmissione. Sul circuito di emitter del 1° mixer/RX Q3 è sempre presente il segnale di iniezione dell'oscillatore a quarzo (X1/X9) relativo alla gamma selezionata, che converte, in collettore di Q3, il segnale di antenna e di iniezione, in segnale esplosabile a 1° IF RX da 5520 a 6020 kHz.

Il circuito di T102a in ricezione costituisce la sintonia di preselettore all'ingresso di base del 1° mixer/RX che, a congiunzione delle sezioni (S1e ed S1f) del commutatore di banda, di T106 e dei trimmer ceramici TC1/TC5 in PB-1092 provvede alla risonanza e all'accoppiamento di circuito di ingresso al Mixer Q3 su tutte le gamme del transceiver in ricezione.

T106 costituisce la induttanza aggiuntiva di questo circuito necessaria per le bande degli 80 e 40 m. Il segnale convertito, ad andamento di frequenza di 1° IF RX, entra sul modulo PB-1084C in ingresso del filtro passa banda (5520/6020 kHz) L1-L2-TC2 ed L3 e va attraverso l'accoppiamento capacitivo di C6, nel gate 1 del 2° convertitore RX Q2 (Mos-Fet) sul cui source è sempre presente il segnale di iniezione del VFO (8700/9200 kHz). Ne consegue in Drain di Q3 la 2° conversione di frequenza che porta il segnale di antenna alla frequenza

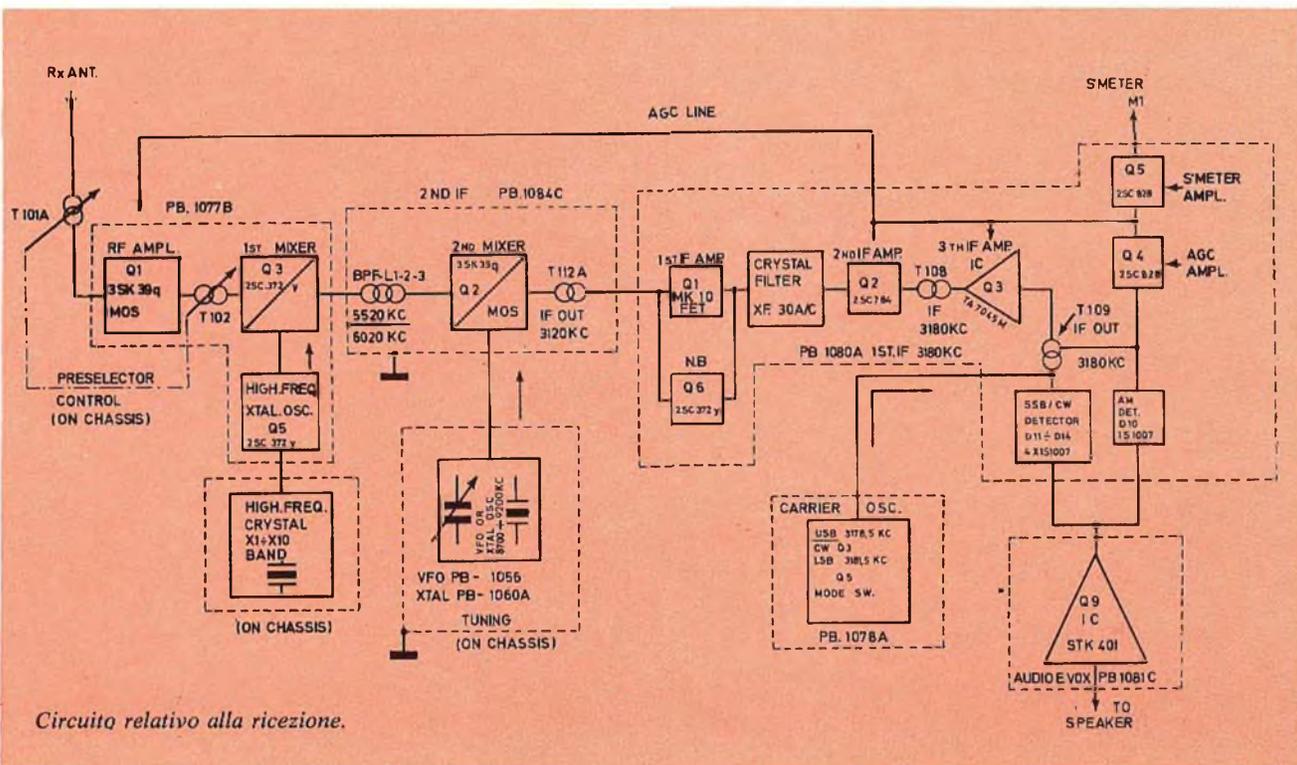
di 2° IF RX a 3180 kHz. Dal drain di Q2 il segnale entra sul primo trasformatore di IF a 3180 kHz (T-112a) uscendo dal modulo di 1° IF RX PB-1084C per entrare sul modulo successivo di 2° IF RX a 3180 kHz PB-1080A.

Il segnale a IF di 3180 kHz entra, con accoppiamento capacitivo di C3, in gate del 1° amplificatore IF-Fet Q1, e ne esce amplificato in source per essere immesso in ingresso ai filtri di banda a cristallo XF30a/c, via disposizione in serie del diodo Noise-Blanke D2 e dei diodi per la commutazione dei filtri a cristallo SSB/CW D4 e D5. (Per circuito NB leggi riferimento in PB-1080A).

Il segnale in uscita ai filtri a cristallo passa in base del 2° amplificatore IF Q2 via disposizione in serie dei diodi commutatori dei filtri SSB/CW, ed immesso sullo stadio successivo a circuito integrato Q3, via circuito risonante del 2° trasformatore IF T108. Questi due stadi di IF sono controllati in guadagno sia manualmente, tramite il controllo RF-Gain, sia automaticamente, tramite il circuito AGC.

Il segnale IF amplificato in uscita del 3° amplificatore IF passa, tramite il 3° trasformatore IF (T109) ai vari servizi di demodulazione, di AGC e di amplificazione per la lettura strumentale S' Meter, nel modo seguente:

Da T109, via accoppiamento capacitivo di C30 e disposizione in serie dei diodi D8 e D9, il segnale a IF viene rettificato e inviato in base di Q4, facente funzione di amplificatore per il



Circuito relativo alla ricezione.

circuito di AGC, che in congiunzione di Q5 controlla anche lo strumento (M1) per la lettura di campo S'Meter.

Da T109, via accoppiamento capacitivo di C31 e disposizione in serie del diodo D10, il segnale IF viene demodulato sui segnali relativi alla AM e messo a disposizione del commutatore mode (AM) e per la successiva immissione sull'amplificatore a BF in PB-1081C.

Dal secondario di T109 il segnale IF viene immesso sul demodulatore ad anello, composto dai diodi D11 a D14, per demodulare i segnali relativi a SSB/CW in congiunzione della immissione del segnale di iniezione della portante relativa ai tre modi di impiego di Mode USB/LSB/CW; il segnale, uscendo a BF, è a disposizione del commutatore Mode per la successiva immissione sull'amplificatore a BF in PB-1081C.

In PB-1081C il segnale a BF viene immesso in entrata al circuito integrato preamplificatore BF-STK401 tramite il controllo frontale del volume (Audio-Gain), ed esce ad amplificazione avvenuta a livello di altoparlante con potenza di 3 W su carico interno ed esterno di 4/8 Ω.

### CIRCUITO RELATIVO ALLA SOLA TRASMISSIONE IN SSB

Pur partendo dal presupposto che l'operatore sia a conoscenza dei principi fondamentali di funzionamento di un TX in SSB, vogliamo inserire in questo articolo, una succinta descrizione dei circuiti e delle forme d'onda interessanti dell'oscillatore generatore di portante e ogni altro circuito fino all'uscita d'antenna.

Dalla funzione di (Mode-Switch) si seleziona la banda laterale di impiego

determinando l'oscillazione del circuito a quarzo relativo alla banda: (LSB banda laterale inferiore 3181,5 kHz) (USB banda laterale superiore 3178,5 kHz). La tensione a RF di portante generata dall'oscillatore inserito, separata ed amplificata dallo stadio separatore (Q4), viene immessa al punto resistivo di equilibrio sul primario del trasformatore (T110), tramite il trimmer di bilanciamento (VR1), dove esiste il modulatore ad anello composto dai diodi (D1 a D4 1s1007). In assenza di segnale BF, D1/D4 si comportano come raddrizzatori equilibrando la resistenza dei due rami del primario (T110) rispetto a massa, conseguendo una identità di potenziale di portante.

In questo caso (identità di resistenza tra i capi di T110 e massa e identità di potenziale di portante) il trasformatore (T110) è induttivamente inattivo, virtualmente incapace di trasferire energia di portante sul suo secondario: (avviene l'annullamento della portante o la sua attenuazione minima di 50 dB).

All'entrata del modulatore ad anello (angolo di congiunzione dei diodi D1 e D2), viene applicato il segnale a BF contenente l'informazione microfonica amplificata e regolata in ampiezza dal controllo frontale (Mic-Gain-Volume-Micro). Questa porta alla interdizione del funzionamento di rettificazione della portante di uno dei due diodi (D3 o D4) provocando la conduzione di massa degli stessi sui rami del primario (di T110), in modo alternativo secondo l'andamento del segnale BF modulante. Ne consegue, quindi, uno sbilanciamento resistivo di massa alternativamente alla frequenza BF sui rami del primario (di T110), per i quali si sa che se uno è

a massa tramite la conduzione di D3, l'altro è in circuito di massa APERTO perché il diodo D4 agisce ancora da rettificatore. Alternativamente esiste una differenza di potenziale di carrier sul primario (di T110) induttivamente attivo, capace di trasferire sul suo secondario impulsi di portante contenuti da 0 ad un massimo dell'ampiezza e dalla forma d'onda del segnale BF modulante, di frequenza centrale pari alla frequenza dell'oscillatore inserito e composto delle 2 bande laterali (DSB), come da forme d'onda (a PORTANTE), (b MODULAZIONE DOPPIO TONO), (b DSB RISULTANTE), (bf + a = (b)).

Nessun controllo diretto, quindi, sulla regolazione della portante (regolazione della potenza di eccitazione), solo la differenza di ampiezza del segnale modulante comporta differenza di eccitazione (di DSB) tramite una differente intensità vocale ed una successiva regolazione di volume (Mic-Gain).

Il segnale (DSB relativo alle due bande di SSB) uscente dal circuito risonante a 3180 kHz (T110 costituente il circuito di uscita 1° IF TX del modulatore bilanciato), viene separato e amplificato, sempre in DSB, dal Fet Q1 (1° IF TX ampl.), e inviato sul modulo 1° IF TX PB-1080A all'ingresso del Fet Q1 (2° IF TX ampl.), via disposizione in serie di diodo commutatore IF TX/RX, per arrivare in ingresso al filtro a cristallo per SSB XF-30 A e appaiato al fianco di responso del filtro stesso, relativo alla attenuazione di 25 dB rispetto alla frequenza centrale del segnale DSB immesso. Alla DSB di 3178,5 kHz appaiata al fianco sinistro di responso del filtro, è solo consentito il passaggio all'interno del fianco della so-

la parte di banda superiore (USB), mentre l'altra banda indesiderata viene tagliata all'esterno del fianco di responso del filtro con una attenuazione minima di -55 dB a -2 kHz, conseguendo all'uscita del filtro stesso una modifica del segnale DSB a 3178,5 kHz, in segnale SSB/USB a banda laterale unica superiore.

In modo opposto, se il segnale DSB a 3181,5 kHz viene immesso al filtro avremo in corrispondenza del fianco destro della curva di responso del filtro il passaggio della banda laterale unica inferiore a 3181,5 kHz e, conseguentemente, l'eliminazione della banda laterale opposta indesiderata, come da forme degli involuppi d'onda di carrier contenuti dalla modulazione (in b DSB) all'entrata del filtro e in b1 e b2 in SSB/USB/LSB all'uscita del filtro.

Il segnale di SSB, a questo punto, esce dal filtro XF-30 A, via disposizione in serie dei diodi commutatori relativi alla commutazione dei filtri SSB XF-30A o CW XF-30C, per essere immesso in base di Q1 del modulo 2° IF TX PB-1084C, facente funzione di 1° miscelatore TX che converte in collettore il segnale di SSB presente sul suo circuito di base e il segnale di iniezione del VFO (8700/9200 kHz) presente sul suo circuito di emitter, in segnale di SSB di 2° IF/TX, variabile secondo l'andamento della variazione di frequenza del VFO e di fre-

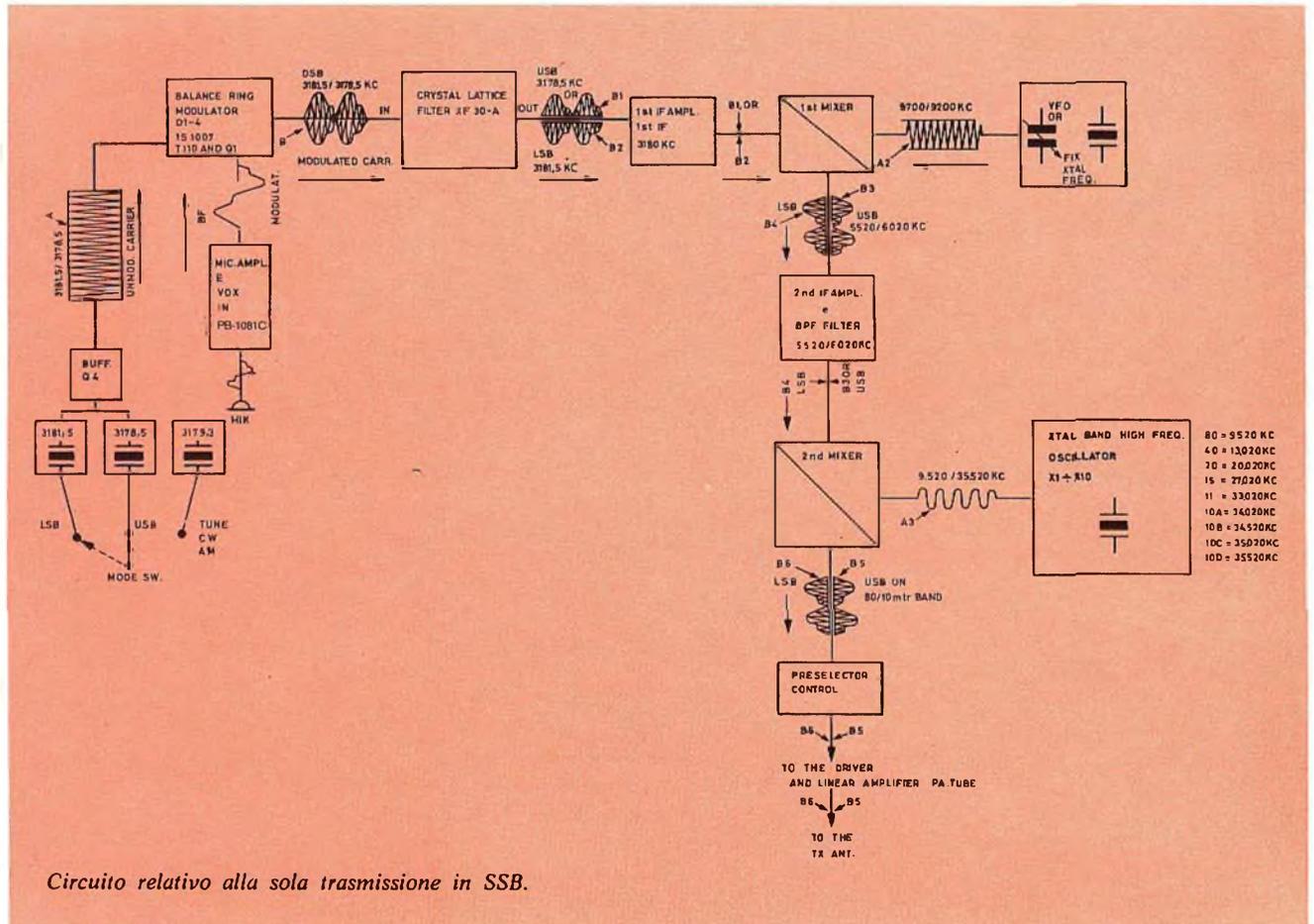
quenza compresa tra 5520 e 6020 kHz. Successivamente il segnale viene immesso nel circuito del filtro passa banda di 2° IF/TX composto dalle bobine L3, L2 ed L1 ed esce da quest'ultima come segnale di 2° IF/TX variabile (come da involuppi SSB di 1° conversione B3 e B4).

Il segnale di SSB della 2° IF, variabile in uscita del filtro passa banda, da L1 prosegue e viene immesso in base di Q4 del modulo RF PB-1077B, facente funzione di 2° miscelatore TX che converte in collettore di Q4 il segnale SSB della 2° IF/TX a frequenza variabile (5520/6020 kHz) presente in circuito di base e il segnale di iniezione dell'oscillatore locale (Q5X1-X9) presente in circuito di emitter, in segnale SSB di frequenza variabile operativa compresa nei 500 kHz di ogni rispettiva gamma (80/40/20 etc m (come da involuppi SSB di 2° conversione B5 e B6).

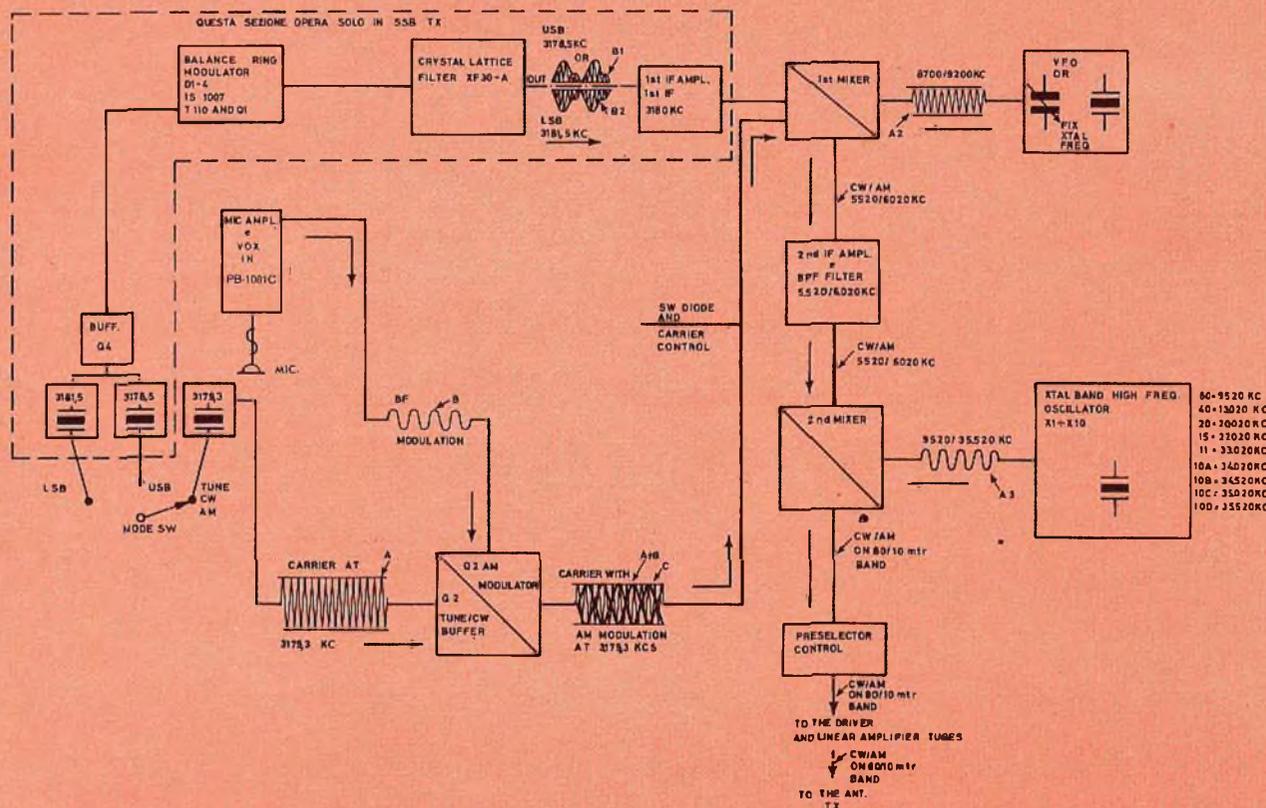
Il segnale SSB a frequenza operativa uscente dal collettore di Q4 entra sul circuito preselector di T102, in accoppiamento alla griglia controllo della valvola driver V1 12BY7A, tramite la commutazione di capacità ausiliarie, via commutatore di gamma in parallelo a T102, per permettere la risonanza del circuito a permeabilità variabile su tutte le gamme a disposizione del transceiver, tranne le gamme di 80 e 40 m a cui segue in T102 la disposizione in serie di T106.

Il circuito risonante di placca del driver V1 interessa, come per il circuito di griglia, il commutatore di gamma, le capacità aggiuntive in parallelo e la bobina in serie T105 sul circuito di T103 a permeabilità variabile del preselector sul quale, tramite accoppiamento capacitivo di C13, il segnale entra in ingresso alle griglie controllo della disposizione in parallelo delle due valvole finali di potenza V2 e V3 (2x6JS6A) per uscire in antenna, via circuito a P greco, relativi controlli di sintonia anodica, di carico e commutazione di antenna su RL2. Tutti i circuiti interessanti l'amplificazione del segnale DSB ed SSB, fino all'uscita in antenna, sono funzionanti a classe lineare.

Portando il Mode Switch in posizione TUNE, CW e AM viene determinata l'oscillazione del circuito generatore di portante (Q6 X3 a 3179,3 kHz) il quale, se predisposto per TUNE o CW viene accoppiato allo stadio separatore e modulatore AM (Q2) che, in queste 2 predisposizioni, non è asservito della componente BF modulante. Il segnale di portante generato in questo modulo oscillatore (PB-1078A) prosegue direttamente sul modulo del primo mixer PB-1084C con in circuito il controllo frontale del carrier (eccitazione), saltando il passaggio di immissione del modulo IF PB-1080A e relativo filtro a cristallo. Ne consegue, quindi, (come per la descri-



Circuito relativo alla sola trasmissione in SSB.



Circuito relativo alla trasmissione in Tune, CW ed AM.

zione di TX in SSB) la conversione della portante da 3179,3 kHz a 5520/6020 kHz sul modulo PB-1084C, e da quest'ultimo in frequenza operativa variabile di 500 kHz entro le gamme previste dal transceiver, via seconda conversione sul modulo PB-1077B. Il segnale via preselector, V1 V2 e V3 viene inviato in antenna, come si è detto per TX/SSB, con la sola differenza che in CW avviene automaticamente il declasaggio di lavoro di V1, V2 e V3 (classe C). L'intervento in trasmissione avviene via linea di chiusura del tasto in CW

sulla interdizione di funzionamento del circuito oscillatore di nota monitor eccitando tutto il circuito del VOX fino alla chiusura del relè RL1 (in trasmissione). La regolazione della quantità di potenza desiderata, in questo caso, è ottenuta tramite la regolazione del controllo frontale «Carrier».

In TUNE/AM la tensione di interdizione al circuito oscillatore monitor, pur se controllata sui contatti a6 e b6 di RL1, non comporta come in CW l'attivazione in trasmissione via VOX e RL1 perché in TUNE avviene la sconnessione dal circuito di massa degli emitter

relativi al circuito dell'oscillatore monitor, e ciò controlla l'intervento in trasmissione via commutatore MOX o PTT.

In AM, la portante a 3179,3 kHz immessa in base di Q2, contemporaneamente alla informazione microfonica BF amplificata, esce di collettore modulata linearmente in ampiezza, viene controllata in quantità di portante e di modulazione tramite i controlli frontali di «Carrier e Mic-Gain», e segue tutto il circuito descritto per i modi TUNE/CW fino all'antenna, con la sola differenza che V1 V2 e V3 sono ancora a classe lineare.

### 1° RADIOCACIA ALL'AQUILA D'ORO

Il GRUPPO RADIOAMATORI DELL'AQUILA, organizza per il giorno 10 Settembre 1972 la 1° RADIOCACIA Centro Sud Italia «L'AQUILA D'ORO» sulla frequenza di 145 MHz portatile, emissione AM, riservata agli OM ed SWL.

- La Gara si svolgerà nella zona dell'AQUILA
  - La Stazione «AQUILA D'ORO» effettuerà la trasmissione con portante modulata da un metronomo
  - La quota di partecipazione è fissata a L. 1.500 per equipaggio.
  - Raduno alle ore 9 in Piazza del Duomo. Inizio gara ore 10.
  - La classifica sarà compilata in base al tempo impiegato per ritrovare la Stazione.
  - Alle ore 13,30 si effettuerà la premiazione durante un pasto la cui quota di partecipazione è L. 3.500 a persona.
  - Le iscrizioni devono pervenire, entro e non oltre il giorno 31 Agosto 1972 al GRUPPO RADIOAMATORI DELL'AQUILA - Casella Postale n. 70 - 67100 L'AQUILA - accompagnate dal relativo versamento.
- Per eventuali chiarimenti, rivolgersi all'indirizzo stesso.



# TC-651

## REGISTRATORE STEREO HI-FI

In questo numero analizziamo il TC-651, il registratore SONY che, per i modernissimi criteri su cui è stata fondata la sua progettazione, e per le sue prestazioni di altissimo livello, rappresenta senza dubbio quanto di meglio possa desiderare l'amatore della buona musica per completare il proprio impianto Hi-Fi.

**V**ediamo ora brevemente, le caratteristiche di questo apparecchio per poterne apprezzare meglio i pregi:

● **Ricerca automatica del punto d'inizio dell'incisione (A.P.S.)**

Fissando una piccola lamella metallica autoadesiva sul punto in cui s'intende iniziare la registrazione, si potrà, tramite l'apposito tasto (A.P.S.) ed il relativo circuito, ritrovare all'infinito il punto suddetto, senza possibilità d'errori.

Questo dispositivo risulta particolarmente utile nei casi in cui occorre riprodurre entro breve tempo la registrazione appena eseguita oppure durante l'effettuazione di sovrapposizioni in cui l'ausilio del contametri risulta insufficiente.

● **Auto reverse** in un solo od in entrambi i sensi di marcia; evita lo scambio delle bobine e offre la possibilità di riproduzioni a ciclo continuo senza ulteriori interventi da parte dell'operatore.

● **Quattro testine con funzioni separate.**

● **Tre motori**, uno per il volano e la puleggia spinginastro ed uno per ciascun perno portabobina, assicurano un trascinamento lineare del nastro ed una bassa percentuale di fluttuazione (0,04% a 19 cm/s).

● **Registrazioni secondo avanzate concezioni tecniche**; possibilità di ottenere sovrapposizioni, effetti d'e-

co e la simultanea lettura del segnale d'ingresso.

● **Selettore di qualità del nastro** che varia l'equalizzazione a seconda del tipo di nastro usato (Normale-SLH)

● **Costruzione particolarmente solida** che assicura una lunga durata delle parti meccaniche ed elettriche

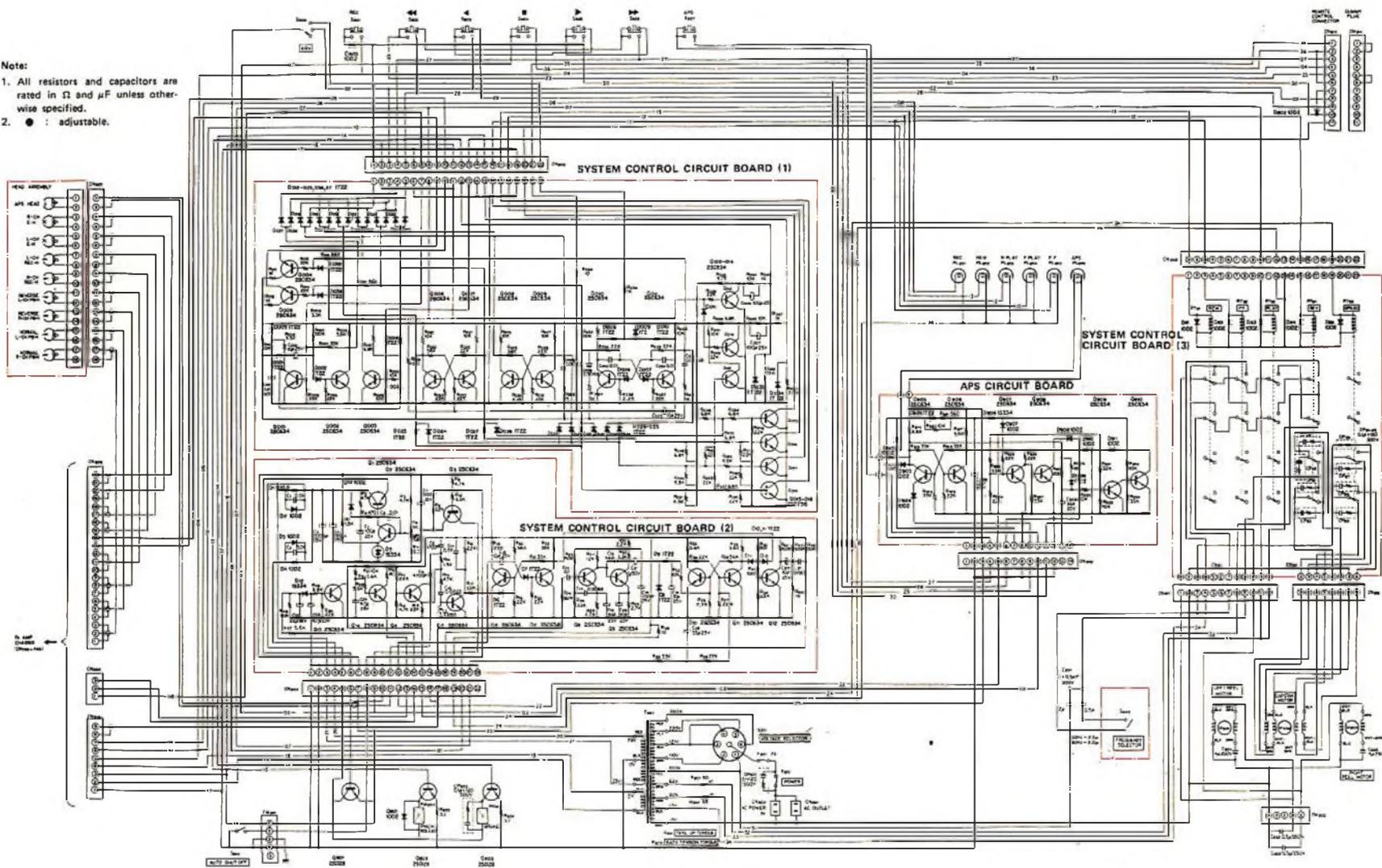
● **Mobile in legno di noce** elegantemente rifinito.

### CARATTERISTICHE TECNICHE

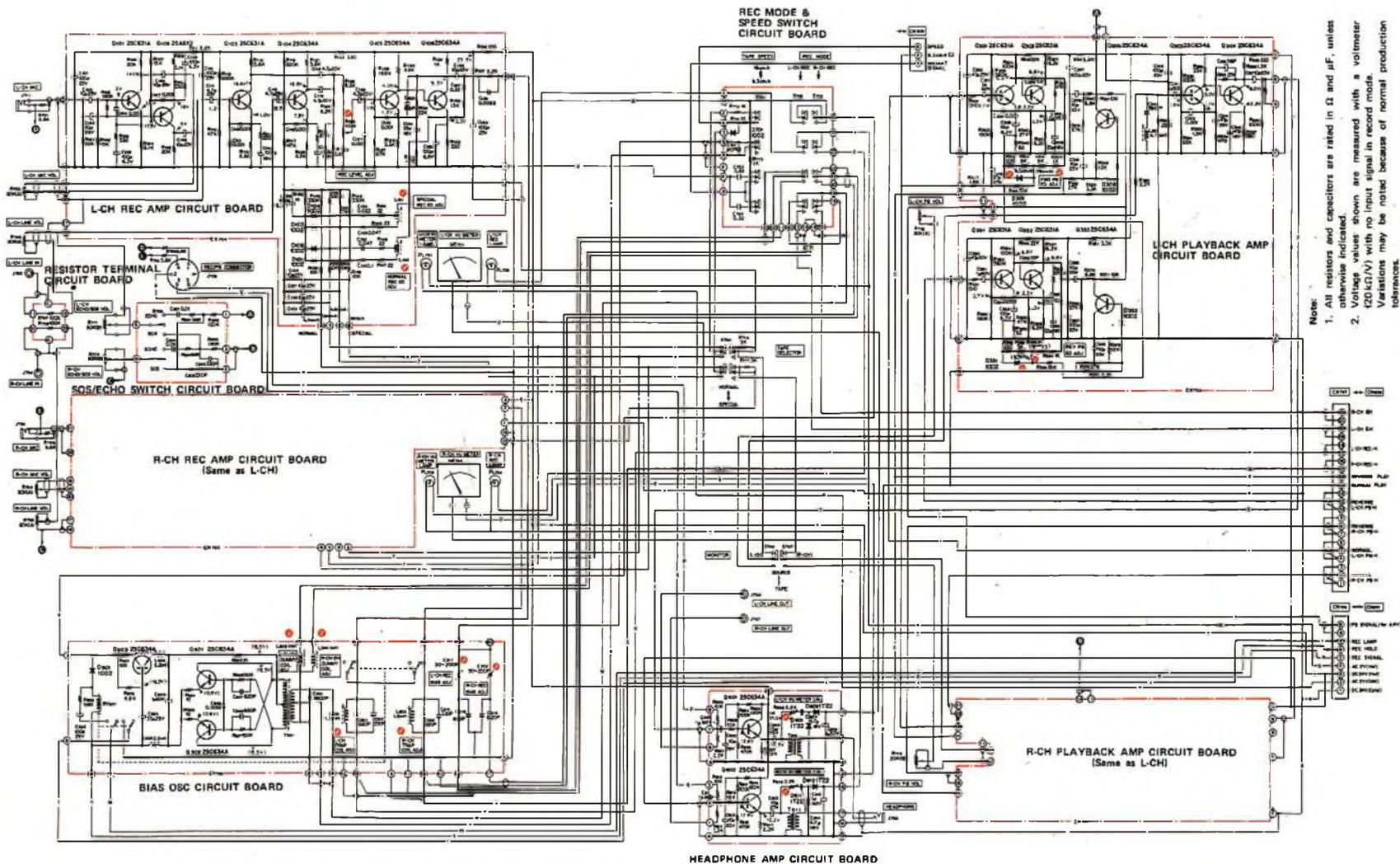
Alimentazione:	100-110-117-120-125-220-240 Vc.a. / 50-60 Hz / 85 W
Tracce:	4 stereo e mono
Dimensioni bobine:	cm. 17,5 max
Velocità:	19 cm/s e 9,5 cm/s
Risposta di frequenza:	20 ÷ 25000 Hz a 19 cm/s 30 ÷ 18000 Hz a 9,5 cm/s
Rapporto segnale/dist.:	54 dB
Flutter e wow:	0,04% a 19 cm/s 0,08% a 9,5 cm/s
Frequenza di polarizzazione in registrazione:	120 kHz
Ingressi:	2 ingressi micro-impedenza 600 Ω - sensibilità 0,2 mV (-72 dB); 2 ingressi - impedenza 100 kΩ - sensibilità 70 mV (-22 dB); REC/PB (registraz.-ascolto) - impedenza 80 kΩ - sensibilità 30,5 mV (-28 dB)
Uscite:	2 uscite - impedenza 100 kΩ - livello 0,775 V (0 dB); REC/PB (registraz.-ascolto) - impedenza 100 kΩ livello 0,775 V (0 dB) uscita per cuffia - impedenza 8 Ω - livello 0,038 V (-26 dB) (quando il carico è di 8 Ω e il livello della linea è 0 dB)
Semiconduttori:	74 transistori + 92 diodi
Dimensioni:	422 x 457 x 243 mm
Peso netto:	20,2 kg

## Note:

1. All resistors and capacitors are rated in  $\Omega$  and  $\mu\text{F}$  unless otherwise specified.
2. ● : adjustable.



Schema elettrico del sistema di controllo.



Schema elettrico della sezione amplificatore audio e circuito oscillatore di polarizzazione.

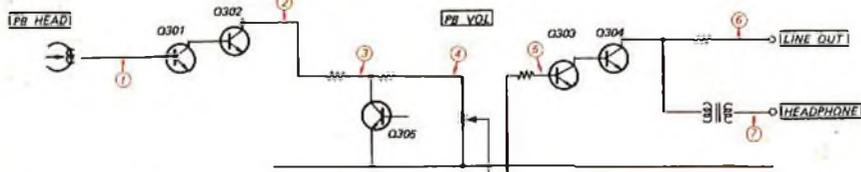
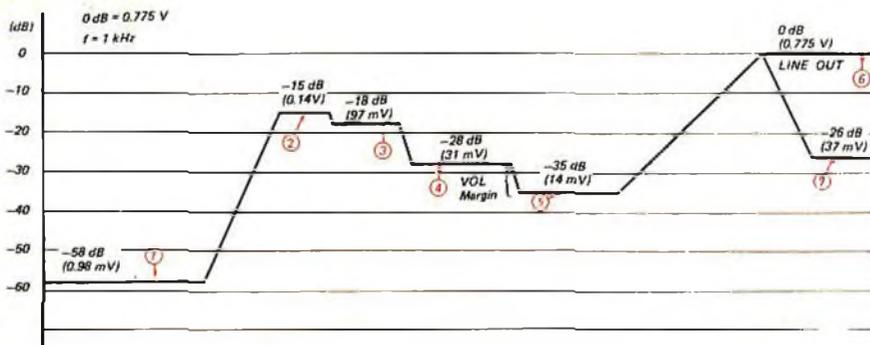


Diagramma dei livelli di riproduzione.

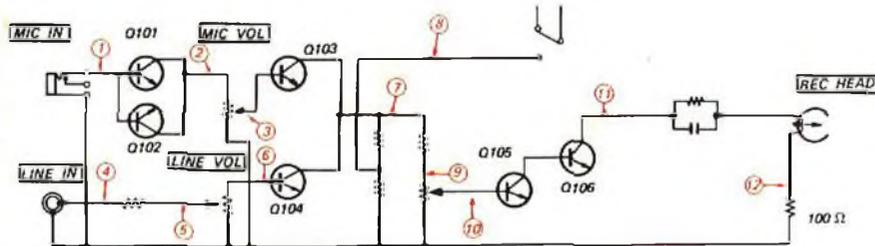
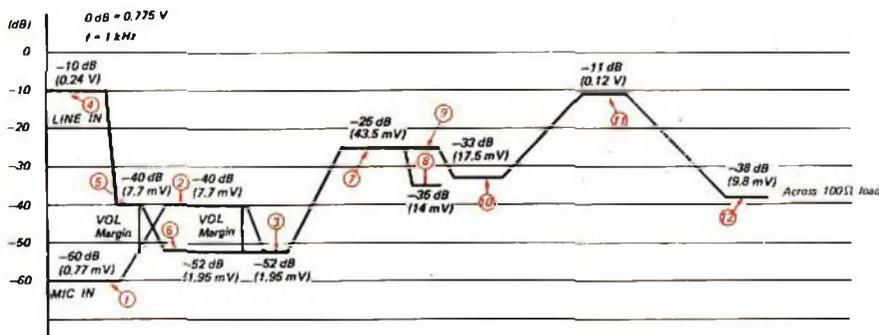


Diagramma dei livelli di registrazione.

## DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

### Circuito di controllo

Il sistema di controllo è costituito da tre basette a circuito stampato inserite ad innesto e perciò facilmente estraibili per controlli e sostituzioni. Esse controllano l'azione del solenoide, la tensione applicata ai motori, la velocità e la direzione di rotazione del motore «capstan».

Cinque relè; per il controllo e l'alimentazione dei motori, sono montati insieme su una basetta mentre il circuito per la eccitazione dei relè stessi si trova su altre due

basette separate; ciò per facilitare operazioni di manutenzione.

### Silenziatore (muting)

Questo circuito viene impiegato nell'operazione di ascolto. Il circuito di silenziamento di «ascolto inverso» agisce nell'operazione di «ascolto avanti» e il circuito di silenziamento di «ascolto avanti» agisce durante l'ascolto inverso.

In «ascolto avanti», per esempio, Q003 e Q011 sono attivi, mentre Q004 non conduce poiché alla sua base non vi è polarizzazione. Quando Q010 è escluso alla base di Q005 arriva una polarizzazione positiva

che lo fa entrare in conduzione provocando il silenziamento del circuito di «ascolto inverso». In quest'ultima condizione di ascolto, Q010, diventa conduttore e il potenziale del collettore di Q011 attiva Q004.

### Selettore per la velocità di scorrimento del nastro ed equalizzatore.

Portando il selettore di velocità da 9,5 cm/s a 19 cm/s, con una pausa determinata dalla costante di tempo di C702 e R715, Q13 entra in conduzione, in registrazione e nel circuito di commutazione della velocità; mentre il relè (RY85) è operante.

D301, nel circuito amplificatore per l'ascolto, diventa non conduttivo quando QJ4 viene disattivato mentre, al contrario, R312 e R313, sempre nello stesso circuito, sono attive.

Ponendo il selettore di velocità in posizione 19 cm/s, da quella di 9,5 cm/s, il relè di velocità (RY85) viene rilasciato, con una pausa di valore determinato dalla costante di tempo di C703 e R715 nel momento che Q13 non conduce più».

Q14 entra allora in gioco e il potenziale positivo all'anodo di D301 lo rende conduttivo ciò che determina il cortocircuito di R312 e R313.

### Circuito di inversione automatica

Il circuito di inversione automatica opera per entrambe le tracce e per i segnali su di esse registrati. Il segnale audio di ascolto dal canale di sinistra 1 è inviato al circuito di inversione automatica dal circuito di uscita di ascolto e viene amplificato da Q8 a Q9 per essere poi rettificato da D8 e D9. L'uscita, da D9, passa a Q10.

Così quando il segnale è registrato sul canale sinistro (traccia 1), Q10 viene attivato e Q11 escluso. Q10 resta in conduzione anche quando il segnale viene tolto. Quando la traccia sensibile, sul nastro, passa attraverso la testina APS (scansione automatica del programma), Q4 cessa di oscillare e Q5 resta inattivo. Poi, un potenziale +B viene applicato alla base di Q6 attraverso R17 e D6. D6' viene così attivato e Q7 escluso durante il periodo determinato dalla costante di tempo stabilita da C12 e R20.



## raccolta delle riviste esterne

a cura di L. BIANCOLI

### MODULO TRASMETTITORE MINIATURIZZATO PER TELEMISURE

(Da «Electricité Electronique Moderne»)

Un nuovo modulo miniaturizzato, adatto alla realizzazione di un trasmettitore per telemisure, ha recentemente fatto il suo ingresso sul mercato francese.

Quando si dice «miniaturizzato», vale la pena di valutare bene la parola, in quanto la massa di questo trasmettitore a modulazione di frequenza ammonta complessivamente a 3,25 g, comprese le batterie. L'elenco che segue riporta le caratteristiche fornite dal Fabbricante, per il tipo SNR 102 F.

- Dimensioni del contenitore: mm 16 x 13 x 5
- Peso con le batterie: 3,25 g
- Tipo di batteria: RM 312 H Mallory
- Autonomia: 15 ore
- Consumo: 2,5 mA
- Frequenza portante: da 102,2 a 102,35 MHz, regolabile
- Stabilità: 0,014%/°C
- Impedenza di ingresso: 75 kΩ
- Livello segnale ingresso: da 25 μV a 20 mV
- Modulazione: 1,6 kHz/mV
- Temperatura di funzionamento: da 0 a 70 °C
- Risposta alla frequenza: da 0,1 a 10 kHz
- Potenza di uscita: -90 dBm alla distanza di 15 m

Grazie alla intensiva ricerca bio-medica, è stato possibile realizzare un apparecchio di dimensioni così esigue. In pratica, numerose misure fisiologiche vengono effettuate su animali di laboratorio, e, se la razza canina viene purtroppo sfruttata a tale proposito, sussiste indubbiamente una certa limitazione per le osservazioni statiche, dovuta al prezzo ed alla taglia dei cani, se si considera che diverse osservazioni possono essere invece eseguite su topi o su altri tipi di animali, il cui ritmo di riproduzione presenta indubbiamente alcune possibilità di osservazione, tenendo conto dell'eredità senza attendere per periodi di tempo troppo lunghi.

Lo stadio in cui si trova l'animale, bloccato con fili conduttori in una gabbia specialmente allestita per eseguire misure elettrocardiografiche (ECG), elettro-encefalografiche (EEG) oppure elettro-miografiche (EMG), non è ancora stato superato, ma è sicuro che le osservazioni eseguite su di un animale libero nei suoi movimenti sono indubbiamente più ricche di ragguagli, in quanto la costrizione provoca reazioni che si sovrappongono alle reazioni fisiologiche provocate dalla somministrazione delle droghe che sono oggetto di studio.

Oltre a ciò, il topo cerca naturalmente di sbarazzarsi degli impedimenti, ed i suoi denti hanno spesso ragione anche dei migliori isolanti. E' dunque di grandissimo interesse la possibilità di trasmettere a distanza i segnali raccolti sull'animale, lasciandogli la più ampia libertà.

Ciò premesso, è indubbia l'utilità dell'apparecchiatura alla quale ci riferiamo, il cui aspetto viene illustrato alla fig. 1. Per confronto diretto con un righello a scala graduata in pollici, è possibile apprezzare le dimensioni innanzitutto del «CHIP», rappresentato in alto a sinistra, quindi del circuito propriamente detto, visto senza l'involucro (al centro).

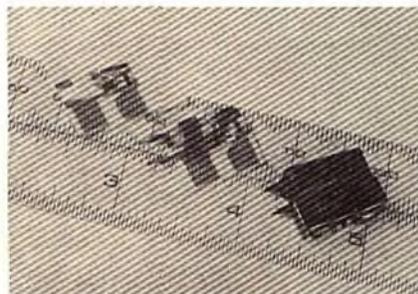


Fig. 1 - Confronto diretto tra le dimensioni dei nuovi moduli miniaturizzati per telemisure, ed un righello graduato in pollici.

ed infine dell'apparecchiatura completa, visibile in basso a destra.

Si tratta indubbiamente di una tecnologia assai avanzata, nel senso che il prototipo illustrato, che può essere oggi prodotto con le moderne tecniche di realizzazione dei circuiti integrati, impiega un amplificatore «Darlington», ed un oscillatore del tipo «Colpitts».

L'articolo pubblicato dalla rivista citata trae lo spunto da un'analoga trattazione pubblicata da «Microelectronics» (723).

### TUBI PER TELECAMERA A BASSO LIVELLO DI LUCE

(Da «Electricité Electronique Moderne»)

L'articolo, pubblicato dalla stessa Rivista precedentemente citata, descrive le caratteristiche principali dei tubi per telecamere tipo Esicon e Super-Esicon, particolarmente adatti alle riprese televisive con livello di luminosità ambientale ridotto.

Per un lungo periodo di tempo, le riprese televisive a basso livello di luminosità ambientale sono state limitate alla ritrasmissione di scene esterne riprese durante giornate invernali.

La necessità di modificare questo limite, e di poter eseguire riprese anche notturne, soprattutto agli effetti del funzionamento degli impianti di controllo, si impone in modo sempre più pressante, per l'allestimento di impianti di diversa natura.

Se in questi ultimi anni è stato possibile conseguire notevoli progressi per quanto riguarda la tecnologia degli amplificatori funzionanti sulle frequenze video, consistenti in un aumento del guadagno per un medesimo livello di rumore, questi progressi non permettono però — malgrado tutto — di prevedere sistematicamente le possibilità di applicazione con tubi del tipo Vidicon ed Image-Orthicon.

Un'apparecchiatura di ripresa per la rivelazione ed il riconoscimento di elementi di una scena notturna deve soddi-



Fig. 2 - Fotografia illustrante il nuovo tubo per telecamera modello Esicon THX 538.

sfare un determinato numero di criteri, per poter essere considerata effettivamente funzionale, e precisamente:

- Sensibilità globale elevata nel campo visibile e prossimo alle radiazioni infrarosse.
- Buon rapporto tra segnale e rumore, e buona risoluzione.
- Dinamica assai estesa di buon funzionamento senza fenomeni di instabilità (neppure parziale) dell'immagine.
- Risposta rapido per l'osservazione di elementi mobili.
- Funzionamento semplice e sicuro.
- Ingombro e consumo ridotti.

Sulla base di queste precisazioni, presenta un indiscusso interesse il modello di tubo che illustriamo alla figura 2, il cui principio di funzionamento viene precisato nel disegno schematico di figura 3.

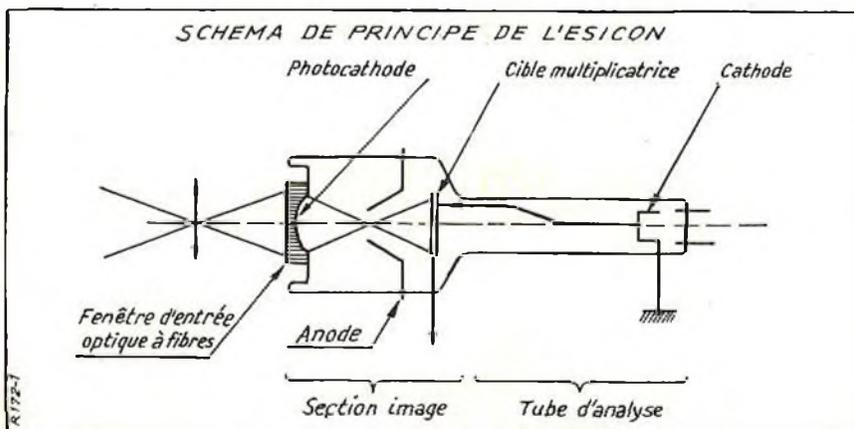


Fig. 3 - Disegno illustrante il principio di funzionamento del nuovo tubo per telecamera.

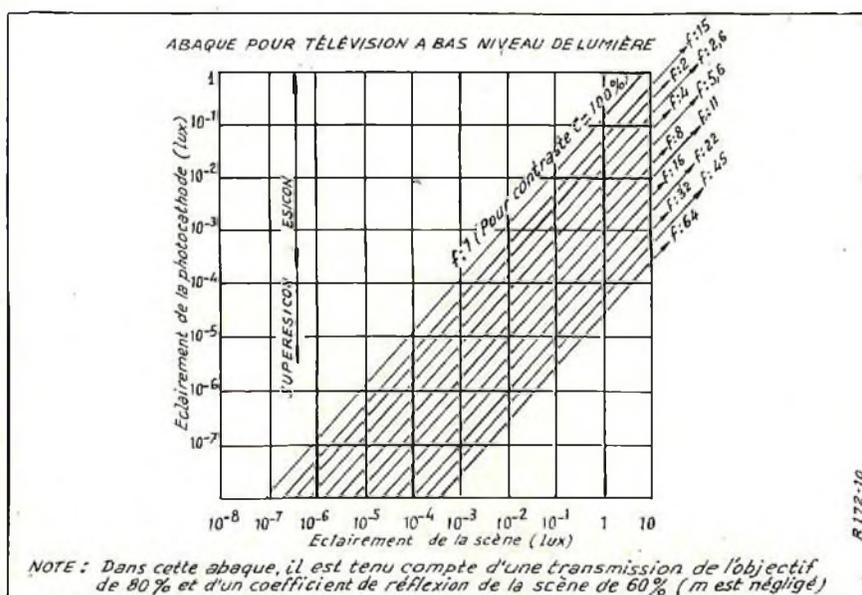


Fig. 4 - Abaco esprime le relazioni che intercorrono tra l'illuminazione del fotocatodo e l'illuminazione della scena da riprendere.

In questa terza illustrazione, si nota a partire da sinistra la finestra dell'ingresso ottico, e quindi il fotocatodo, l'anodo, la sezione di moltiplicazione, ed il catodo, facente capo direttamente a massa. L'anodo e la sezione di moltiplicazione costituiscono la parte relativa alla immagine, mentre il cannone elettronico propriamente detto costituisce il cosiddetto tubo di analisi.

Il primo paragrafo introduttivo dello articolo descrive il principio di funzionamento del nuovo tubo, e ne precisa come abbiamo visto le caratteristiche essenziali. Nel secondo paragrafo vengono invece definite le prerogative principali di questi nuovi due tipi di tubi, con l'aiuto di numerosi grafici che esprimono le diverse funzioni: per l'esattezza, un primo grafico illustra il responso tipico del fotocatodo, una serie di quattro grafici successivi chiarisce le principali caratteristiche del tubo Esicon X538, altri due grafici precisano le caratteristiche del modello Esicon, e precisamente la risoluzione in funzione dell'illuminazione ed il livello di illuminazione massimo in funzione del tempo di esposizione, ed infine un'altra serie di quattro grafici illustra le caratteristiche del segnale di illuminazione, la risoluzione in funzione dell'illuminazione, la curva di trasferimento di modulazione, ed il livello massimo di illuminazione in funzione del tempo di esposizione, per il tipo Super-Esicon TH X540.

Dopo aver chiarito dettagliatamente il principio di funzionamento e le caratteristiche generali di entrambi i tipi, lo Autore aggiunge un'appendice nella quale vengono prese in considerazione le caratteristiche di funzionamento nei confronti di immagini a basso livello di illuminazione.

Un ultimo grafico, che riproduciamo alla figura 4, è costituito da un abaco che permette di eseguire facilmente i calcoli relativi all'illuminazione del fotocatodo, espressa in «lux», ed all'illuminazione della scena da riprendere, espressa con le medesime unità di misura. Nel suddetto abaco, come risulta da una nota riportata in didascalia, si tiene conto di una trasmissione dell'obiettivo pari all'80%, e di un coefficiente di riflessione della scena pari al 60%.

L'articolo viene alla fine chiuso con l'esposizione pratica dei principali problemi concettuali relativi all'allestimento di un sistema di rivelazione di immagine a basso livello di luminosità, e precisamente a seguito dell'analisi dei problemi relativi al rumore, e di quelli relativi alle difficoltà di carattere ottico (723).

#### LA TELEVISIONE A COLORI DIVENTERA' MODULARE NEL 1973 (Da «Radio Electronics»)

Se si considerano i progressi tecnologici conseguiti in questi ultimi anni agli effetti della realizzazione di apparecchiature elettroniche, non è possibile non ammettere che sono stati compiuti passi da gigante. A partire infatti dai cablaggi convenzionali eseguiti con componenti

esclusivamente di tipo discreto, siamo passati attraverso la fase dei circuiti stampati, seguiti a breve scadenza dai circuiti integrati e dalle moderne strutture modulari.

Il vantaggio principale derivante dallo impiego di unità modulari consiste soprattutto nella rapidità di allestimento di apparecchiature complesse, ed anche nella facilità di manutenzione, in quanto — una volta identificata la sezione del circuito responsabile di un eventuale guasto — il tecnico si limita semplicemente a staccare la parte difettosa, ed a sostituirla con un'altra parte assolutamente identica, ed in perfette condizioni di funzionamento.

L'intercambiabilità delle sezioni modulari è quindi ormai un dato di fatto, ed è proprio sull'impiego di queste strutture che la moderna tecnica elettronica si orienta ormai da diverso tempo, per lo allestimento di qualsiasi tipo di apparecchiatura, indipendentemente dal fatto che si tratti di un'applicazione scientifica, domestica, commerciale, professionale, ecc.

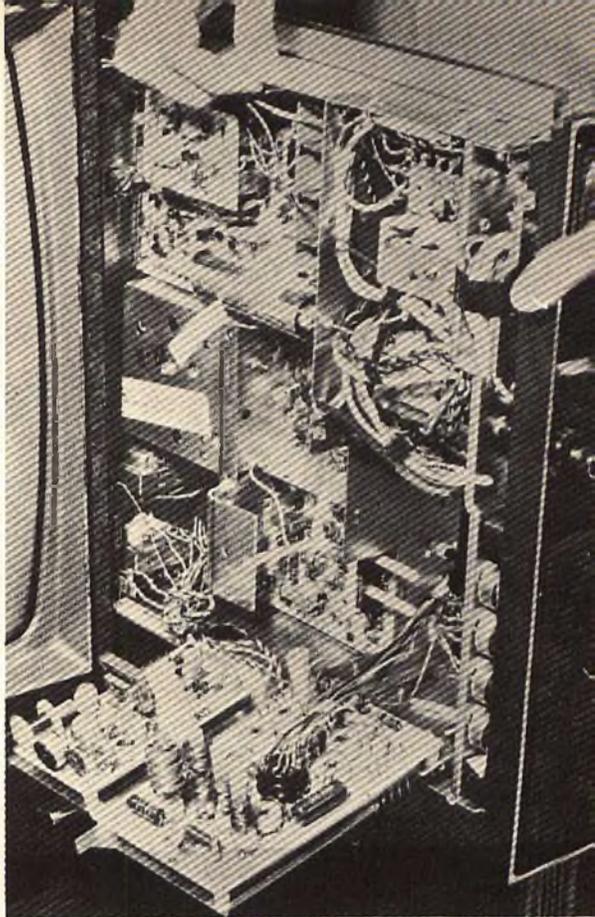
In particolare, per quanto riguarda la televisione a colori, sappiamo ormai che le sezioni che compongono un moderno ricevitore sono standardizzate, e consistono notoriamente nei circuiti che provvedono ad elaborare i segnali di ingresso derivanti dai vari canali, ad amplificarli in Media Frequenza, a separare quindi i tre tipi di modulazione e precisamente l'informazione video di crominanza e l'informazione audio. Un'altra sezione complementare provvede a separare i segnali di sincronismo di immagine, per stabilizzare il funzionamento delle sezioni di deflessione orizzontale e verticale ai soli fini della ricostruzione dell'immagine, ed a separare anche i segnali di sincronismo «burst» per quanto riguarda invece l'informazione di crominanza.

Si tratta — in sostanza — di sezioni che svolgono funzioni ben note, e che possono quindi essere realizzate in veste commerciale, tanto da essere rese disponibili sul mercato a disposizione delle industrie del ramo.

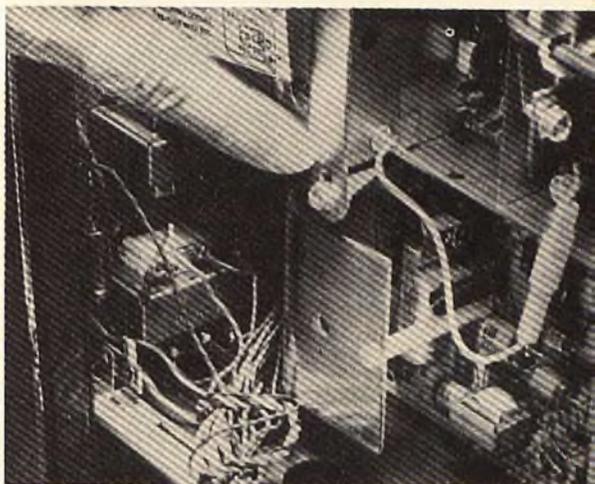
A tale riguardo, la figura 5 rappresenta un esempio tipico di realizzazione modulare di un televisore a colori: in questa fotografia, per diretto confronto con le dimensioni delle mani di un operatore, è possibile valutare le dimensioni delle diverse sezioni modulari, di cui una parte è stata realizzata con la tecnica convenzionale dei circuiti stampati, ed una parte con l'impiego di moderne strutture integrate: su alcune delle basette — infatti — si nota la presenza di circuiti integrati, che semplificano ulteriormente l'allestimento di questi tipi di ricevitori.

La figura 6 è un'altra fotografia che mette in evidenza l'aspetto particolare della sezione di Media Frequenza video e Suono, nonché i moduli relativi alla elaborazione del segnale audio.

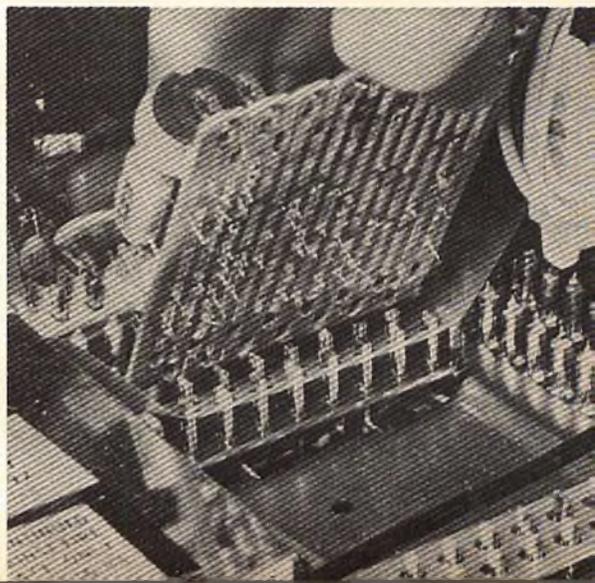
La figura 7 — infine — viene qui riprodotta per mettere in evidenza la struttura tipica di una sezione del tipo inseribile a spinotti, il cui allestimento



*Fig. 5 - Esempio di sezioni interne di un TVC, realizzato con strutture modulari.*



*Fig. 6 - La fotografia illustra il particolare della sezione di Media Frequenza video e suono, realizzata con moduli di concezione moderna.*



*Fig. 7 - Altro esempio di versione modulare del tipo inseribile a spinotti, di attuale impiego per la realizzazione di ricevitori televisivi a colori.*



re, una riduzione del pilotaggio «X» dell'amplificatore «R - Y», mentre invece il pilotaggio «Z» applicato all'ingresso dell'amplificatore «B - Y» subisce un notevole aumento. A causa di ciò, si ottiene un apprezzabile spostamento della tonalità verso la gamma dell'arancione.

Un ultimo paragrafo dell'articolo descrive alcuni esempi pratici di realizzazione del circuito così detto «perma-Tint», nello «chassis» identificato dalla sigla D14-12. Facendo funzionare il circuito di controllo automatico della tinta, si ottiene il pilotaggio «X» e «Z» in modo che la commutazione di fase raggiunga lo stato di saturazione, inserendo quindi i circuiti di sfasamento ai capi degli emettitori dei demodulatori «X» «Z».

L'articolo può pertanto costituire un interessante aggiornamento per chi segue gli sviluppi tecnologici relativi alla TVC (721).

### L'EFFETTO «HALL» (Da «Électronique Professionnelle»)

Nel volgere di alcuni anni, le applicazioni dell'effetto «Hall» si sono straordinariamente moltiplicate, e vengono sfruttate attualmente in numerosissimi campi.

I magnetometri, i cosiddetti «gyrateurs», i Wattmetri, sono tutti strumenti che sfruttano il fenomeno citato. Altre applicazioni meno evidenti sono invece costituite dai moltiplicatori per calcolatori analogici, dai dispositivi di sgancio dei sistemi di controllo degli ordinatori, dai circuiti di regolazione automatica, ecc.

Senza gravi rischi di commettere errori, è perciò possibile affermare che la integrazione del generatore di «Hall» con una elettronica adattata ad una funzione precisa sta per tradursi rapidamente in una estensione, se non addirittura in una esplosione, delle possibilità di sfruttamento di questo effetto.

Nel 1879, Edwin H. Hall dimostrò che un campo magnetico può agire sui determinati conduttori, e che è inoltre possibile accumulare un determinato numero di cariche elettriche sui bordi di conduttori di forma piatta, sottoposti ad un'azione magnetica esterna, che comporti la presenza di un potenziale elettrico trasversale.

Mediante speciali nastri in oro, Hall determinò il valore della tensione elettrica, e provò che quest'ultima era proporzionale al prodotto tra l'intensità della corrente elettrica che scorreva attraverso il nastro e quella del campo magnetico applicato in direzione perpendicolare a quest'ultimo.

Questo risultato, pubblicato nell'American Journal of Mathematics, nel 1879, sotto il titolo «Una nuova azione del magnete sulle correnti elettriche», diede adito ad una nuova tecnologia, nel campo dei semiconduttori.

Dopo questa interessante premessa, lo articolo considera in primo luogo le cosiddette magnetoresistenze, e le loro possibilità di impiego nel campo dell'ologra-

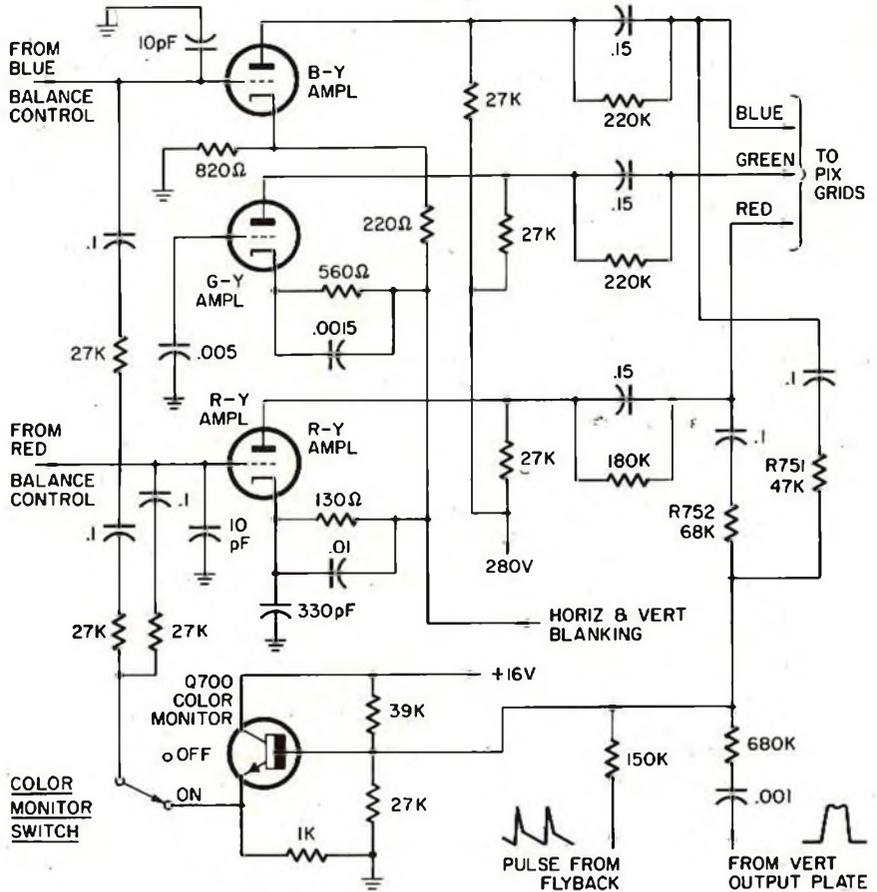


Fig. 9 - Circuito elettrico del monitor di controllo della matrice, impiegato nel ricevitore Admiral tipo K18.

fia. Nello stesso paragrafo vengono inoltre considerate e citate opportunamente alcune invenzioni che non sono state sfruttate completamente fino ad oggi.

Per chiarire la natura intrinseca dello effetto particolare al quale l'articolo si riferisce, la figura 10 illustra un caso tipico nel quale un circuito integrato, costituito da un multivibratore del tipo «trigger Schmitt», viene sottoposto allo effetto derivante dalle linee di forza prodotte da un magnete permanente. Dal momento che il circuito integrato, visibile nella foto tra le dita della persona raffigurata, ma che si presume naturalmente funzionante in una qualsiasi applicazione, viene percorso da correnti elettriche costituite da una componente continua e da una o più componenti alternate, è intuitivo che queste correnti subiscano delle alterazioni più o meno pronunciate, la cui entità dipende sia dall'intensità della forza magnetica prodotta dal magnete, sia dalla distanza che sussiste tra questo ed il circuito integrato.

Un paragrafo successivo analizza la natura e le caratteristiche dei materiali con i quali è possibile ottenere la produzione dell'effetto «Hall». I materiali che solitamente costituiscono i generatori sono prevalentemente l'antimoniuro di indio avente la formula chimica In (Sb), e l'arseniuro di indio (In As).

Si tratta di materiali detti «composti intermetallici binari», che dispongono di una mobilità elettronica elevata, e di una banda interdotta elettronica poco estesa.

La mobilità elettronica dell'antimoniuro di indio, ad esempio, è cinquanta volte superiore a quella del silicio.

In genere, si preferisce impiegare però l'arseniuro di indio anziché l'antimoniuro di indio, in quanto esso presenta un minore coefficiente di temperatura, e ciò sebbene la sua sensibilità sia leggermente minore.

In certe applicazioni specifiche sono però stati usati con relativo successo anche altri materiali, come ad esempio il germanio, il silicio e l'arseniuro di gallio.

In sostanza, i generatori ad effetto «Hall» si presentano come piccole piastrelle la cui realizzazione e la cui geometria si distinguono notevolmente da quelle dei transistori: in questo caso particolare, le giunzioni tra i conduttori ed i materiali attivi sono di natura puramente resistiva. Le caratteristiche dei generatori sono legate alle proprietà galvanomagnetiche del materiale semiconduttore, ed è proprio il movimento dei portatori maggioritari il fenomeno che determina con esattezza le caratteristiche di comportamento del componente. La geometria della piastrina ed il me-

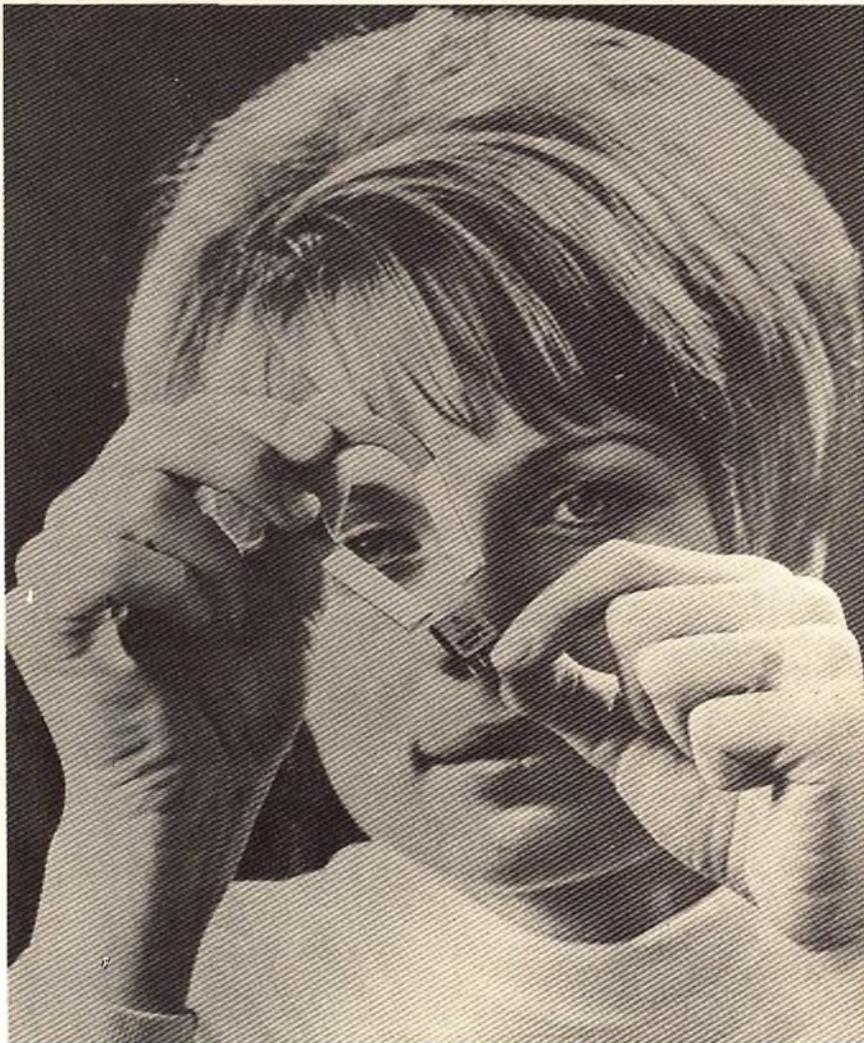


Fig. 10 - Fotografia illustrante il modo col quale è possibile influenzare le prestazioni di un circuito integrato con la presenza del campo magnetico fornito da un magnete permanente.

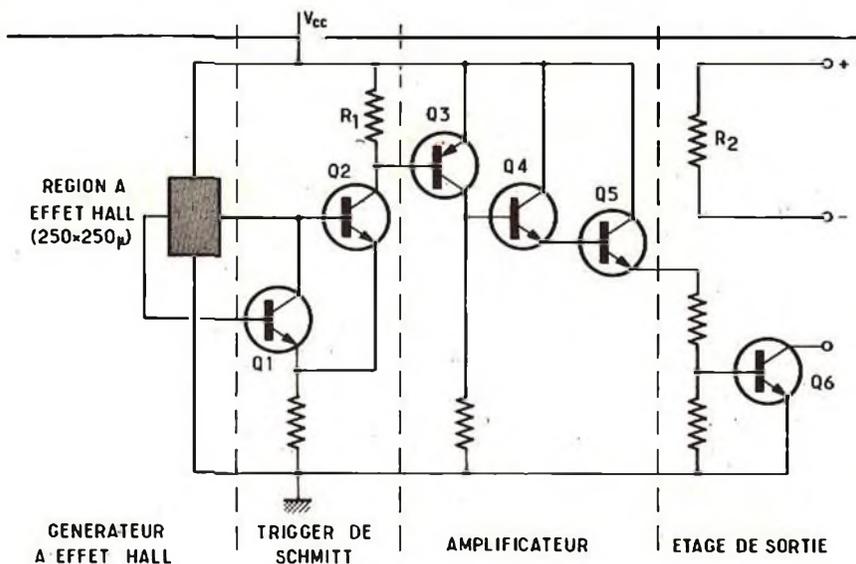


Fig. 11 - Schema elettrico del circuito ULN 3000 M, di produzione Sprague.

todo di collegamento con l'esterno svolgono invece un ruolo secondario.

Dopo aver citato alcuni tra i difetti principali dei vari tipi di generatori di questo genere, l'Autore descrive le caratteristiche di funzionamento pratico di questi dispositivi, e ne cita alcuni esempi particolari, sia per quanto riguarda la struttura schematica, sia per quanto riguarda le prestazioni dinamiche.

Altri paragrafi dell'articolo citano le particolari applicazioni di «contatto senza contatto», come ad esempio la realizzazione della Siemens, consistente in un commutatore rotante senza contatti, che fornisce quattro impulsi corrispondenti alla rotazione di un disco ed al passaggio dei poli del rotore davanti a quello dello statore.

Un paragrafo successivo spiega come sia stato possibile ottenere un aumento della sensibilità aggiungendo la tecnologia MOS ai generatori di effetto «Hall», dopo di che vengono citate alcune previsioni per quanto riguarda la futura produzione di generatori nella versione integrata.

La figura 11 — per concludere — rappresenta lo schema elettrico del circuito ULN 3000 M di produzione Sprague, munito di un generatore ad effetto «Hall» all'ingresso, in grado di pilotare un dispositivo «trigger» concepito per la rivelazione del passaggio di magneti. Si tratta di un dispositivo di natura particolare, che presenta interessanti possibilità di sfruttamento e di impiego nel campo degli ordinatori e delle apparecchiature di controllo (723).

## I CRISTALLI LIQUIDI INDUSTRIALIZZATI DAL 1973 (Da «Inter Electronique»)

Grazie al loro basso consumo di corrente, ed alla disponibilità di una notevole superficie attiva, i dispositivi di riproduzione a cristalli liquidi hanno attirato ancora una volta l'attenzione dei visitatori al salone dei componenti elettronici.

Sfortunatamente, indipendentemente dal fatto che si tratti di modelli già in commercio (di produzione RCA o Opcoa), oppure che vengano presentati sotto forma di prototipi (per la produzione AEG, Siemens, Rft, Thomson-CSF, Electrovac, Sperry, ecc.), tutti i modelli attuali presentano due inconvenienti principali: al di sotto della temperatura di 0° o di + 5° C, a seconda dei modelli, ed al di sopra di + 45° o + 60° C, il loro impiego non è possibile; la loro durata non supera inoltre le 10.000 ore, anche nel caso favorevole di alimentazione mediante tensione alternata.

Due innovazioni interessanti meritano tuttavia di essere citate: per l'esattezza, si tratta della riproduzione a colori mediante cristalli liquidi, e della presentazione di un prototipo avente caratteristiche eccezionali.

La Orega-CIFTE, filiale del gruppo Thomson-CSF, ha intrapreso lo sviluppo industriale di dispositivi di riproduzione alfanumerica, impiegante cristalli liquidi del tipo nematico.

Questa decisione fa seguito ad importanti studi che sono stati consacrati a questo argomento da parte del laboratorio centrale della Fabbrica.

Tuttavia, la più grande novità in seno al gruppo non è questa, nel senso che questo laboratorio ha presentato in effetti al salone di Parigi degli elementi a cristalli liquidi funzionanti a colori.

Il principio di questi elementi, il cui aspetto esterno viene rappresentato in una struttura multipla alla figura 12, è relativamente semplice. Alcuni corpi, tra cui il più noto è il benzene, subiscono variazioni della birifrazione quando vengono sottoposti all'influenza di un campo elettrico. Per dirla in altre parole, il piano di polarizzazione di una luce incidente polarizzata si modifica in funzione dell'intensità del campo.

Questo fenomeno di birifrazione dipende non soltanto dall'entità della tensione applicata, ma anche dalla lunghezza d'onda della luce che viene sfruttata a tale proposito.

Se si fanno attraversare da un raggio di luce bianca polarizzata cristalli liquidi che presentino questo fenomeno di birifrazione, la luce uscente avrà dunque tutte le sue componenti spettrali polarizzate a seconda dell'orientamento dei diversi piani.

Osservando l'immagine in tal modo trasmessa attraverso un filtro polarizzatore, che non lasci passare la luce se non lungo un asse caratteristico del filtro, sarà pertanto possibile osservare la presenza di un solo colore. Facendo inoltre variare l'intensità del campo elettrico all'interno del corpo birifrangente, si potrà modificare l'orientamento dei piani di polarizzazione delle componenti luminose che attraversano il filtro, e selezionare anche il colore con il quale si desidera rappresentare l'immagine formata nei cristalli liquidi.

Un'altra sorpresa consiste nel fatto che la divisione che si occupa di questi componenti della Sperry ha presentato nuovi prototipi di dispositivi di riproduzione a cristalli liquidi le cui prestazioni sono insolite: queste ultime funzionano infatti con tutte le temperature comprese tra  $-25^{\circ}\text{C}$  e  $+75^{\circ}\text{C}$ , mentre la loro durata è compresa tra un minimo di 5.000 ed un massimo di 6.000 ore per funzionamento continuo, e da un minimo di 20.000 ad un massimo di 30.000 ore per funzionamento discontinuo.

Per il momento, non è possibile fornire altri dati sulle caratteristiche intrinseche di questi dispositivi, ad eccezione delle loro condizioni di funzionamento (con alimentazione di circa 12 V); inoltre, l'epoca della relativa disponibilità in commercio sarà verso il settembre del 1972, per i modelli funzionanti sia in trasmissione, sia in riflessione.

I cristalli liquidi non hanno ancora finito quindi di suscitare un certo interesse. L'articolo viene infine concluso con l'affermazione che l'argomento verrà ripreso in future occasioni, con la descrizione di analoghi dispositivi, funzionanti con una tensione di alimentazione di 5 V (724 - N° 50).

## DESCRIZIONE DI AMPLIFICATORI REALI (Da «Le Haut Parleur»)

L'articolo al quale ci riferiamo fa parte di una serie che costituisce un corso di introduzione all'impiego dei circuiti integrati, con particolare riguardo allo amplificatore operazionale, ai suoi concetti funzionali, ed alle caratteristiche di funzionamento e di impiego.

In un primo paragrafo viene analizzato lo schema elettrico del modello SN72702, il cui schema semplificato viene qui illustrato alla figura 13. Osservando questo schema, è facile riscontrare che esso consiste prevalentemente in un circuito a due stadi, di cui Q2 e Q3 formano il primo, e Q5 il secondo.

Seguono poi uno stadio a collettore comune, Q6, ed uno stadio di uscita, Q7.

Q2 e Q3 presentano entrambi l'emettitore a massa, ed il funzionamento è un po' particolare, nel senso che — se si presenta un segnale di uscita, normalmente sul collettore di Q3 — il collettore di Q2 controlla l'intensità della corrente che scorre nel carico del primo stadio, sebbene un aumento della tensione applicata alla base di Q2, al quale corrisponde una diminuzione di quella applicata alla base di Q3, provochi una diminuzione della relativa tensione di collettore, che si traduce in un aumento artificiale del valore della resistenza presente tra la base di Q3 ed il collettore di Q2, e quindi in un aumento apparente del guadagno globale.

Per quanto riguarda invece lo stadio di uscita, il generatore di corrente viene pilotato ad opera di una tensione fissa, e la base dello stadio Q6 rende disponibile un segnale proveniente dal collettore di Q5, per cui il relativo emettitore riproduce approssimativamente la tensione di uscita del secondo stadio.

La corrente dello stadio di uscita provoca nella resistenza che si trova in serie all'emettitore di Q6 una caduta di tensione di valore tale che, in condizioni di riposo, la tensione di base di Q7 risulta approssimativamente al livello del potenziale di massa.

Dopo aver descritto con sufficiente ricchezza di dettagli il funzionamento del generatore di corrente, viene analizzato lo schema del modello SN52/72709, che riproduciamo alla figura 14.

Anche in questo schema semplificato è facile riscontrare un primo stadio costituito da Q1 e da Q2, un secondo stadio costituito da Q5, Q6, Q8 e Q9, ed un terzo stadio, costituito a sua volta da Q12, Q13 e Q14.

La massa virtuale viene realizzata a seguito dell'uscita degli emettitori di Q5 e Q6, attraverso R8. Un circuito di controreazione fa sì che questo punto si trovi sempre ad un potenziale pari al valore intermedio tra i due valori di  $V_{cc}$ .

Un altro schema che viene descritto dettagliatamente è quello dell'amplificatore operazionale tipo SN72741, che riproduciamo alla figura 15. In quest'ul-



Fig. 12 - Esempio di dispositivo di riproduzione alfanumerica a colori impiegante cristalli liquidi, realizzato dal laboratorio centrale di ricerche della Thomson-CSF.

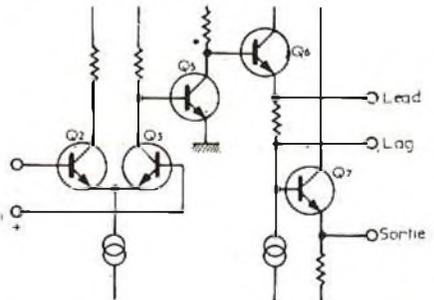


Fig. 13 - Schema elettrico semplificato dell'amplificatore operazionale tipo SN 72702.

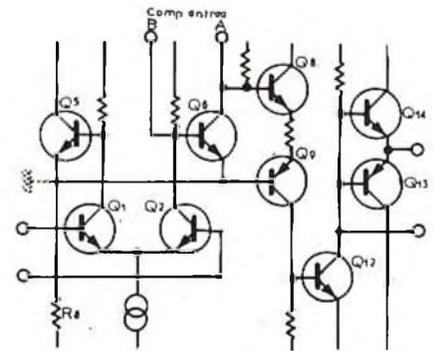


Fig. 14 - Versione semplificata dello schema elettrico dell'amplificatore operazionale integrato tipo SN52/72709.

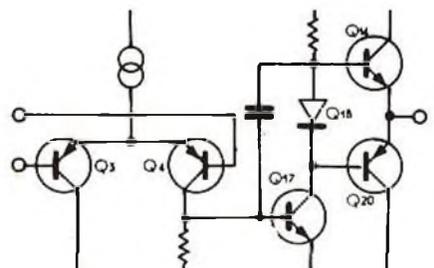


Fig. 15 - Schema elettrico semplificato dell'amplificatore operazionale integrato tipo SN72741.

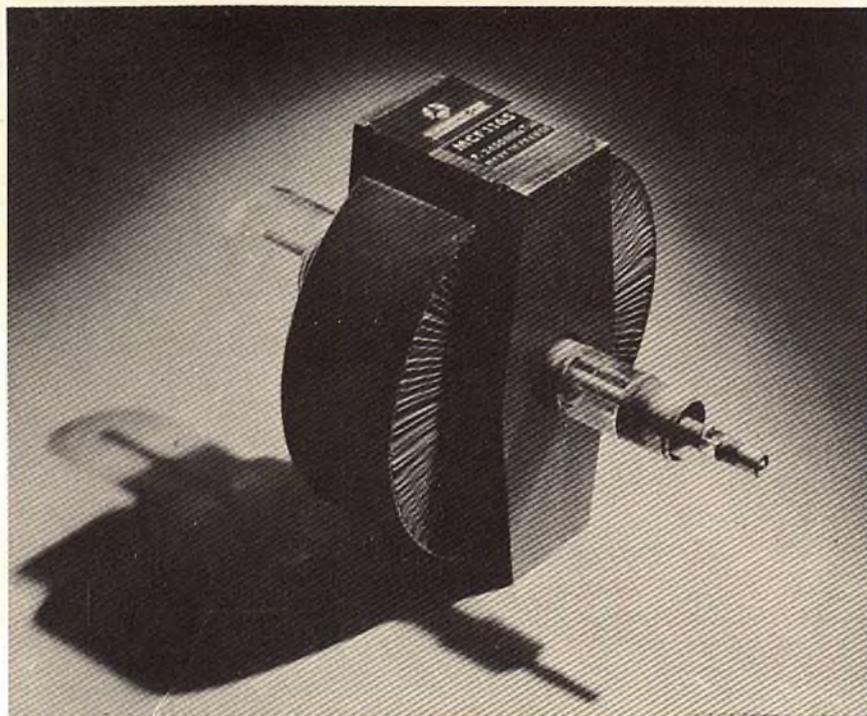


Fig. 16 - Aspetto del «magnetron» da 1,5 kW, funzionante sulla frequenza di 2.450 MHz, impiegato per la realizzazione del forno elettronico per la cottura di cibi.

timo caso si tratta sostanzialmente di un amplificatore a due stadi, di cui il primo consiste in uno stadio differenziale costituito da Q3 e Q4, mentre il secondo è uno stadio ad emettitore comune, Q17, seguito da due transistori complementari, e precisamente Q14 e Q20, collegati con emettitore in comune per realizzare il circuito di uscita.

Anche nei confronti di questo terzo esemplare viene effettuata un'analisi dettagliata delle condizioni statiche e dinamiche di funzionamento, attraverso l'elaborazione di argomenti di indubbio valore didattico, a patto — beninteso — che venga seguito l'intero corso di aggiornamento (724 - N° 1351).

### I FORNI DI COTTURA FUNZIONANTI CON MICROONDE (da «Électronique & Microélectronique Industrielles»)

Pur facendo del nostro meglio per evitare di essere «lirici», il che sarebbe in totale antitesi col tenore prettamente tecnico della nostra Rivista, dobbiamo ammettere che il progresso tecnologico ha fatto sentire il suo peso in tutti i campi immaginabili, non escluso quello dell'arte culinaria.

Abbiamo infatti assistito gradatamente al passaggio del sistema di cottura ba-

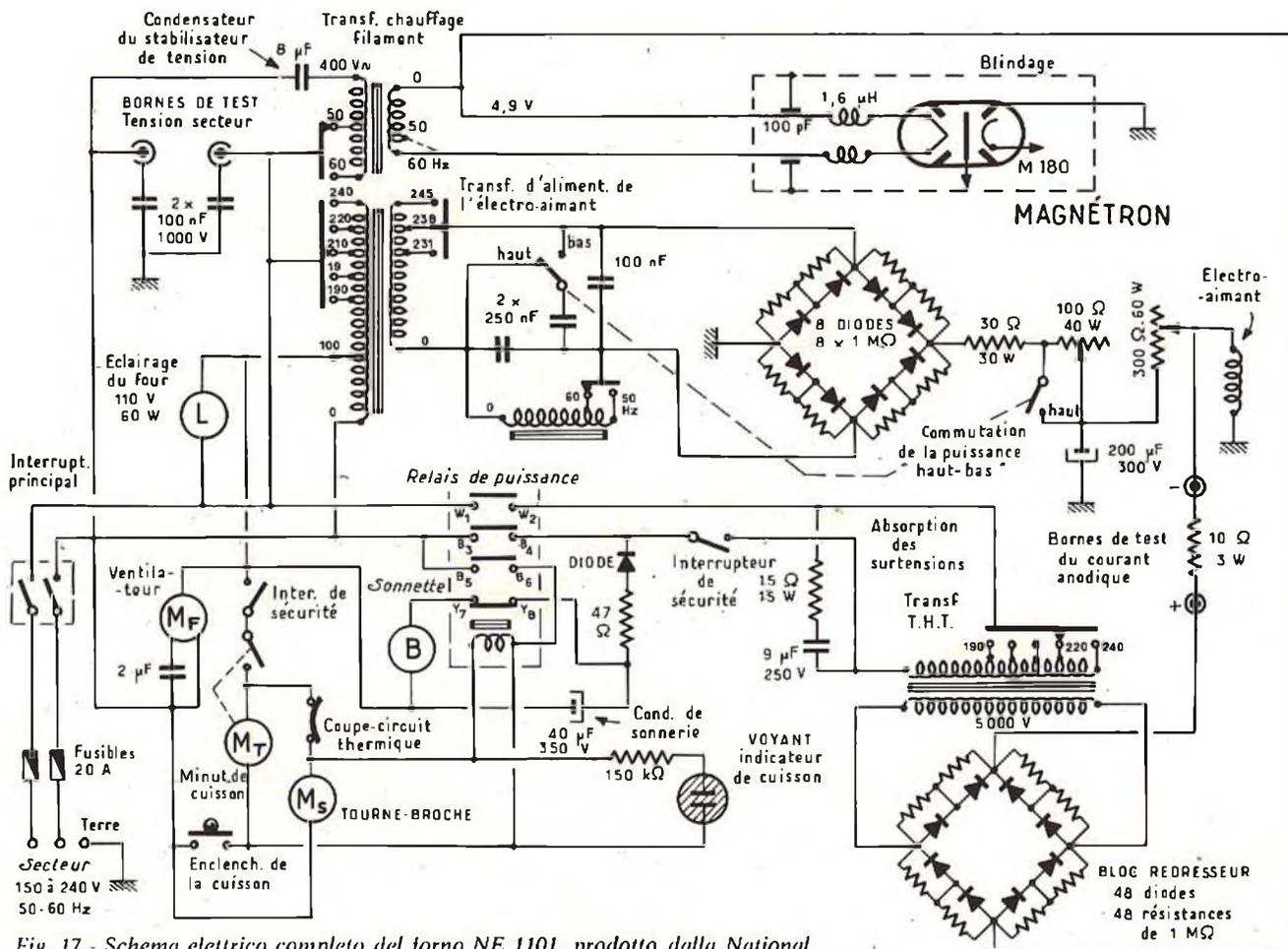


Fig. 17 - Schema elettrico completo del forno NE 1101, prodotto dalla National.

sato esclusivamente sull'impiego di legna e di carbone, ai sistemi impieganti invece il gas combustibile, nelle sue numerose versioni, l'elettricità, sfruttandola per la diretta trasformazione in calore attraverso resistenze elettriche, ed infine allo sfruttamento dei raggi infrarossi, con notevole vantaggio di ottenere una cottura dei cibi piuttosto voluminosa all'interno ed all'esterno, contemporaneamente.

Ciò nonostante, è evidente che i tecnici che si occupano di questo campo specifico non si sono arresi ai brillanti risultati già raggiunti in passato, ed hanno escogitato sistemi per cuocere i cibi anche sfruttando le onde radioelettriche.

A prescindere dal fatto che lo sfruttamento delle onde radio elettriche era già stato oggetto di numerose applicazioni industriali, ad esempio per la fusione e la saldatura di oggetti solidi in metallo ed in plastica, sfruttando sia il sistema dell'induzione, sia il principio delle perdite dielettriche, è di un certo interesse il fatto che oggi si pensi di sfruttare le microonde per ottenere discreti vantaggi nel campo della cottura di sostanze alimentari.

A tale riguardo, l'articolo cita il caso in cui il «magnetron» viene sfruttato per la produzione di segnali ad altissima frequenza, in grado di creare la presenza di oscillazioni all'interno di un corpo commestibile crudo, per ottenerne la cottura graduale ed uniforme, con determinati vantaggi rispetto ai sistemi di cottura convenzionali.

In particolare, la figura 16 illustra lo

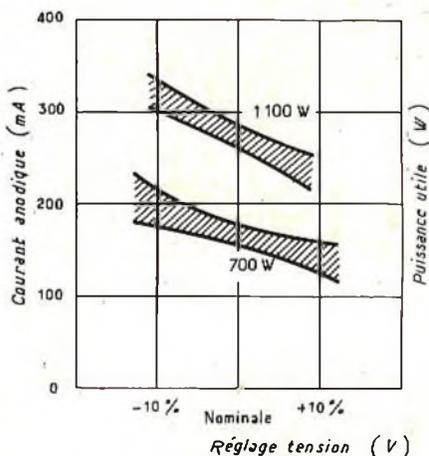


Fig. 18 - Grafico che esprime la variazione dell'intensità della corrente fornita dal «magnetron» in funzione delle tensioni di alimentazione, e di vari valori della potenza utile fornita in uscita.

aspetto tipico di un «magnetron» della potenza di 1,5 kW, funzionante sulla frequenza di 2.450 MHz, prodotto dalla Thomson-CSF. Questo dispositivo funziona con l'aiuto di un campo magnetico fornito da un potente magnete permanente, ed il raffreddamento viene assicurato mediante un sistema di circolazione forzata dell'aria.

Con l'impiego di questo tipo di «magnetron», è possibile ottenere la produzione di segnali ad altissima frequenza

con potenza sufficiente ad ottenere la cottura rapida ed efficace di cibi, come ad esempio polli, arrostiti, ed altre cose del genere.

Per meglio comprendere la natura ed il principio di questa particolare applicazione, la figura 17 illustra lo schema completo del forno, e ne mette in dettaglio sia la sezione di alimentazione, sia le connessioni facenti capo direttamente all'elemento principale, che abbiamo precedentemente illustrato alla figura 16.

La figura 18 — infine — è un grafico che illustra le relazioni che intercorrono tra la corrente anodica del «magnetron», espressa in milliampère, e la tensione di regolazione nominale espressa in volt.

Dopo alcune interessanti considerazioni relative alle frequenze di funzionamento, agli angoli di perdita relativi ai diversi valori di frequenza, ed alla potenza elettrica che può essere sviluppata dal dispositivo in funzione delle esigenze specifiche nel campo della cottura, l'Autore descrive dettagliatamente il funzionamento del forno National NE 1101, ed esprime alcuni autorevoli pareri sui diversi tipi di forni di questo genere attualmente disponibili in commercio.

L'articolo presenta quindi un certo interesse per i tecnici e gli operatori economici che svolgono la loro attività nel campo dell'elettrodomestica, sia dal punto di vista della produzione di apparecchiatura per uso privato, sia da quello relativo alla produzione di apparecchiatura per impieghi industriali.

## FORMIDABILE! ECCEZIONALE!!! STUPENDO!!!!

tre superlativi assoluti che ben si addicono alla nuova attività modellistica del momento.

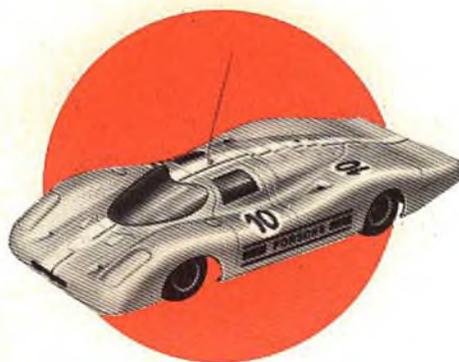
### IL BOOM DEL 1972 ● AUTOMODELLI RADIOCOMANDATI A MOTORE

Anche in questo settore l'AEROPICCOLA, sempre alla avanguardia del «meglio in modellismo», vi propone una serie di scatole di montaggio di facile esecuzione e di sicuro successo.

Lo spazio ci impedisce di parlare delle riproduzioni PORSCHE, P.71 - TARGA FLORIO - FERRARI 712 - CHAPARRAL

Ma se ci chiederete il nuovo catalogo N. 47/S ne sarete ampiamente informati.

**SOLO 350 lire IN FRANCOBOLLI INCLUSI IN BUSTA CHIUSA BASTANO PER RICEVERE IL NUOVO CATALOGO N. 47/S**



**RICHIEDETELO SUBITO** (non si spedisce contrassegno)

**AEROPICCOLA**  
Corso SOMMEILLER, 24 - 10128 - TORINO



# BEO MASTER 1200

## l'ultimo nato della tecnica danese

Il Beomaster 1200 costituisce l'ultima creazione della tecnica danese e della B.&O. in particolare. Si tratta di un amplificatore-sintonizzatore stereo FM/AM il cui piano superiore è interamente occupato dai comandi. Ciò ha consentito, oltre che la realizzazione di un apparecchio di linea modernissima, di ridurre al minimo lo spessore dell'insieme rendendolo simile a quello di un grosso libro. In pratica si sono ottenuti numerosi vantaggi; come ad esempio la possibilità di sistemare l'apparecchio su di un tavolino, di poterlo sollevare su due piccoli piedini ripiegabili, in modo da inclinarlo come un leggio, o di appenderlo ad una parete come un'opera d'arte.

Il Beomaster 1200 comprende un amplificatore stereo con potenza d'uscita di 2 x 15 W continui (2 x 20 W musicali), un sintonizzatore FM a tre punti di ricezione pre-regolabili, un decoder stereo e un ricevitore AM ad onde lunghe e medie.

L'amplificatore presenta una banda passante che va da 20 a 40.000 Hz  $\pm$  1.5 dB con una potenza d'uscita di 15 W. La sua

percentuale di distorsione rimane inferiore all'1% per tutte le frequenze comprese fra 40 e 12.500 Hz.

Il rapporto segnale/disturbo, che è di 65 dB alla potenza massima di 15 W, si mantiene sul valore di 60 dB per 50 mV d'uscita.

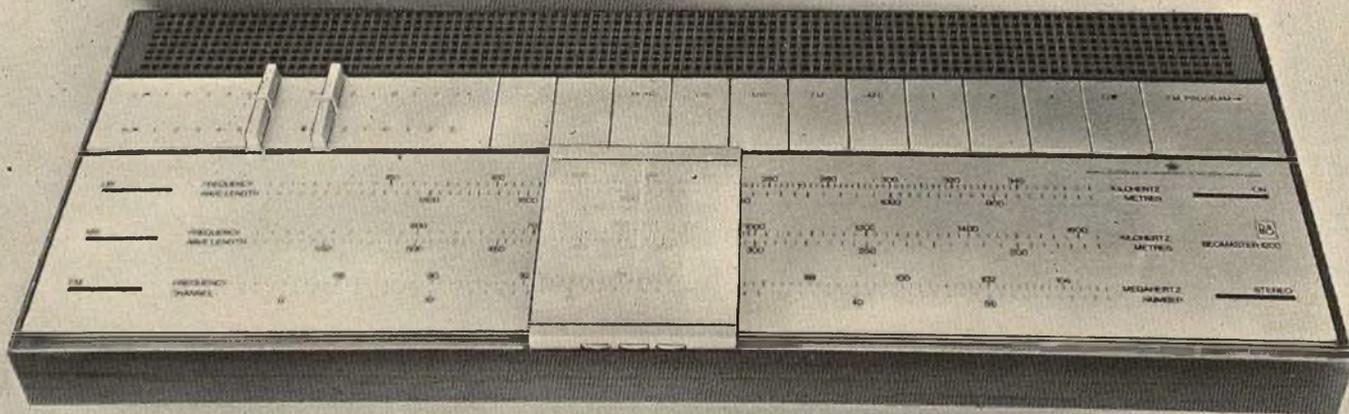
Gli ingressi sono cinque e precisamente: uno per pick-up a bassa impedenza, uno per pick-up ad alta impedenza, uno per registratore, uno per antenna FM ed uno per antenna AM.

Le prese d'uscita comprendono: una presa per registratore, una presa per cuffia e due prese per diffusori acustici.

Il sintonizzatore presenta una sensibilità in FM di 1,5  $\mu$ V per 26 dB di rapporto segnale/disturbo.

Alcuni indicatori luminosi, uno per ogni gamma, consentono attraverso una variazione d'intensità, di trovare la migliore sintonizzazione.

Un indicatore automatico si illumina quando si entra in sintonia con una emittente stereofonica.



a cura di P. SOATI



## i lettori ci scrivono

In considerazione dell'elevato numero di quesiti che ci pervengono, le relative risposte, per lettera o pubblicate in questa rubrica ad insindacabile giudizio della redazione, saranno date secondo l'ordine di arrivo delle richieste stesse.

Sollecitazioni o motivazioni d'urgenza non possono essere prese in considerazione.

Le domande avanzate dovranno essere accompagnate dall'importo di lire 3.000\* anche in francobolli a copertura delle spese postali o di ricerca, parte delle quali saranno tenute a disposizione del richiedente in caso non ci sia possibile dare una risposta soddisfacente.

\* Per gli abbonati l'importo è di sole lire 2.000.

### Sig. BARRILE M. - Genova Circuito piglia pesci

*Effettivamente in passato abbiamo pubblicato qualche circuito, ricavato da riviste estere, con il quale catturare pesci avrebbe dovuto essere una vera pacchia! Ignoriamo se qualche nostro lettore lo abbia costruito e con quali risultati.*

*Noi per la verità pensiamo con Walton che la pesca sia un po' come la poesia: si nasce pescatori così come si nasce poeti.*

*Comunque, per soddisfare il suo desiderio, in figura 2 riportiamo un altro schema del genere che abbiamo estratto fresco fresco da una pubblicazione, naturalmente made in USA.*

*Nel testo si afferma testualmente: «click, click, click, può essere un suono non piacevole per voi, ma funziona come un autentico gong per il pranzo dei pesci. Costruite il circuito di figura 1, collocatelo in un contenitore a prova d'acqua, come può essere una scatola*

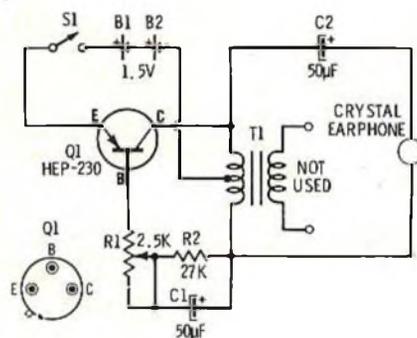


Fig. 2 - Schema elettrico di un apparecchio per catturare i pesci.

di plastica, ponetelo in basso nell'acqua ed aspettate che i pesci vengano ad abboccare al vostro amo.

*Il trasformatore T1 dovrebbe essere del tipo subminiatura con primario a 500 Ω, con presa centrale, e secondario, non collegato, da 3,2 Ω.*

### Sig. BARGELLINI G. - Firenze Ricezione bande aeree

Per poter ricevere le comunicazioni relative al traffico aereo anche in automobile o a bordo di motoscafi, sono adatti i due ricevitori SONY TFM-8600W e TR-8460, che sono reperibili presso l'organizzazione di vendita della G.B.C. Italiana.

Il ricevitore TFM-8600W, illustrato in figura 1, che è utilizzabile anche come radiogoniometro, comprende ben 22 transistori più 1 FET, e può ricevere le seguenti gamme: Radiofari 150 ÷ 400 kHz; OM 530 ÷ 1605 kHz; FM 87,5 ÷ 108 MHz; Banda aerea 108 ÷ 136 MHz.

Alimentazione 6 Vc.c. tramite quattro pile a torcia da 1,5 V.

Il modello TR-8460 W consente soltanto la ricezione della banda aerea da 108 ÷ 136 MHz ed è alimentato anch'esso a 6 Vc.c.



Fig. 1 - Foto dell'apparecchio SONY (G.B.C.) TFM-8600W per la ricezione delle bande aeree, radiofari, FM e OM.



Fig. 3 - Galvanometro delle Officine Galileo con indice luminoso e sospensione dell'equipaggio mediante due nastri tesi.

Come cuffia è consigliato l'uso di un auricolare a cristallo, del tipo che è normalmente fornito con i ricevitori portatili.

Il valore degli altri componenti è il seguente:

$C1 = 50 \mu F$  6 V elettrolitico,  $C2 = 50 \mu F$  25 V elettrolitico.

$Q1 =$  transistor PNP Motorola HEP 230 o similare;  $R1 =$  potenziometro con interruttore da 2500  $\Omega$ , tipo miniatura.  $R2 = 27 \Omega$  1/2 W.

Restiamo in attesa di conoscere quali risultati ha ottenuto!

**Fig. SANTINI G. - Padova**  
**Galvanometro con indice luminoso**

La figura 3 si riferisce ad un galvanometro con indice luminosa del quale

in figura 4 è riportato il relativo schema elettrico.

Si tratta di un ottimo strumento di misura costruito dalle Officine Galileo di Firenze, e che appartiene alla serie GL160.

La sua caratteristica principale è proprio quella di avere l'indice luminoso e la sospensione dell'equipaggio mobile realizzata con due nastri tesi, in modo che si possono ottenere i seguenti vantaggi:

- 1) essendo l'indice luminoso privo di peso, l'equipaggio mobile è molto leggero.
- 2) l'errore di parallasse risulta nullo.
- 3) la sospensione a nastri tesi rende il movimento dell'equipaggio mobile privo di attriti per cui si possono adottare piccole molle antagoniste. Inoltre l'assenza di attriti di rotazione ha consentito di ottenere un riduzione del rapporto coppia-peso del l'equipaggio mobile a vantaggio della sensibilità dello strumento.

La scala è graduata 30 - 0 - 30 mm, e la lunghezza dell'indice luminoso è di circa 160 mm.

Le caratteristiche elettriche del galvanometro secondo lo schema sono elencate in tabella I.

**Fig. PARODI P. - Genova**  
**Elenco radiofari**

Diamo l'elenco dei radiofari italiani facendo seguire al nome il segnale caratteristico e la relativa frequenza. Le caratteristiche particolari potremo fornirle a richiesta:

Albenga Aerofaro ABN, 268 kHz; Alghero Aerofaro ALG, 382 kHz; Augusta Italiafaro AT, 301,1 kHz; Bari MA, 305,7 kHz; Brindisi Aereofaro BRD, 363,5; Cagliari Aerofaro CAG, 270 kHz; Capo Caccia CR, 289,6 kHz; Capo Car-

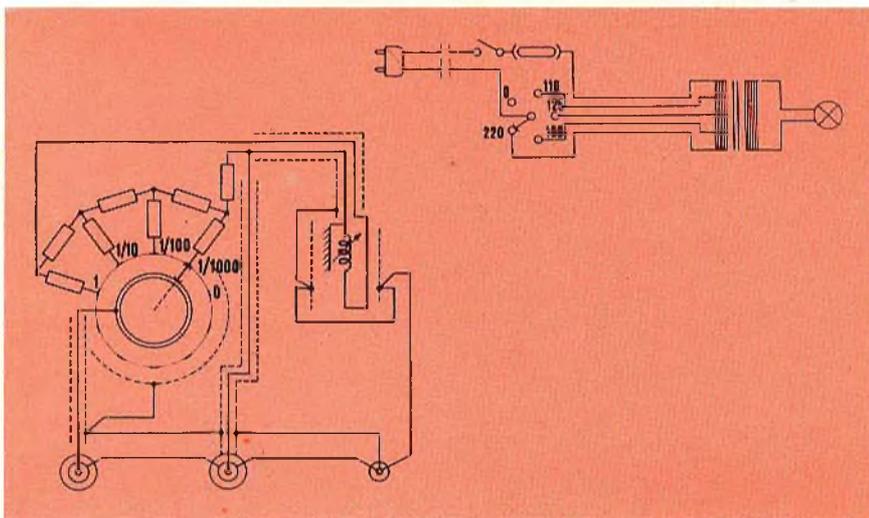


Fig. 4 - Schema elettrico del galvanometro delle Officine Galileo illustrato in figura 3.

**TABELLA I - CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEL GALVANOMETRO**

Mod. GL 160/	Resistenza interna	Resistenza di smorzamento			Costanti elettriche del galvanometro			
	$R_g$	$R_m$	$R_c$	$R_M$	$\frac{1}{K_a}$	$\frac{1}{K_v} = \frac{R_g}{K_a}$	$\frac{1}{K_w} = \frac{\sqrt{R_g}}{K_a}$	Sensibilità a fondo scala (30 mm)
	$K\Omega$	$K\Omega$	$K\Omega$	$K\Omega$	$\frac{\mu A}{mm}$	$\frac{\mu V}{mm}$	$\frac{\sqrt{\mu\mu W}}{mm}$	$\mu A$
2	0,48	8,2	26	64	0,0086	4,13	0,188	0,258
3	0,173	2,63	8,33	19,3	0,0151	2,6	0,198	0,454
4	0,091	1,16	3,7	9,1	0,0227	2,07	0,217	0,682
6	0,04	0,19	0,66	1,66	0,053	2,12	0,336	1,59

bonara Aereofoaro CAR, 402 kHz; Capo Colonna CL, 291,9 kHz; Capo Ferro CF, 303,4 kHz; Capo Palinuro, PM, 296,5; Capo Sandalo IP, 289,6 kHz; Capo S. Vito (Taranto) TN, 291,9; Capo Spartivento Calabro PV, 301,1; Capo Vaticano VN, 296,5 kHz; Catania Aereofoaro CAT, 261 kHz; Catanzaro Aereofoaro CDC, 376 kHz; Chioggia Aereofoaro CHI, 408 kHz; Circeo Aereofoaro CIR, 245 kHz; Civitanova CI, 289,6 kHz; Civitavecchia Aereofoaro CIV, 265 kHz; Cozzo Spadaro PZ, 301,1 kHz; Elba Aereofoaro ELB, 360 kHz; Falconara Aereofoaro FAL, 374,5 kHz; Fiumara Grande (Roma) PO, 303,4 kHz; Genova Aereofoaro GEN 318 kHz; Genova GV 301,1 kHz; Giglio Aereofoaro GIG, 312 kHz; Ischia Aereofoaro ICH, 362; Isola Cavoli CO, 310,3; Isola Pantelleria PT, 287,3; Isola Tino (La Spezia) TO, 301,1; Isola Ustica UI, 310,3; Livorno LI, 311,5 Napoli Aereofoaro NPL, 399 kHz; Ostia Aereofoaro OST, 321 kHz; Palermo (Punta Raisi) Aereofoaro PAL, 355,5 kHz; Pantelleria Aereofoaro PAN, 355 kHz; Pisa Aereofoaro PNZ, 280 kHz; Punta Carena (Capri) NP, 296,5 kHz; Punta Lividonia PF, 308 kHz; Punta Maestra ME, 298,8 kHz; Rimini Miramare RIM, 335 kHz; Roma Fiumicino Aereofoaro FIU, 345 kHz; Sinigallia SA, 298,8 kHz; S. Cataldo Lecce CT, 305,7 kHz; S. Maria di Leuca MC, 291,9 kHz; Termoli TL, 289,6 kHz; Trieste RD, 298,8; Venezia, Tesserà Aereofoaro VEN, 379 kHz; Vieste VS, 305,7 kHz.

**Sig. MAESTRI G. - Livorno**  
**Antenne TV**

*Per ottenere una maggiore direttività ed attenuare gli eventuali disturbi, consegnando nello stesso tempo un maggiore guadagno, è conveniente accoppiare fra loro due antenne.*

*A questo proposito occorre tenere presente che se si accoppiano due antenne sovrapponendole l'una all'altra, si ottiene una attenuazione dei disturbi che provengono dal basso, mentre se si montano affiancate si ha una maggiore protezione dei disturbi laterali.*

*Ovviamente in entrambi i casi si consegue un notevole miglioramento del rapporto avanti-indietro.*

*La figura 5 si riferisce a due coppie di antenne per la banda III. La prima coppia deve essere usata per polarizzazione orizzontale, la seconda per polarizzazione verticale.*

*La figura 6 illustra invece un impianto dello stesso genere per le gamme UHF.*

*L'antenna di figura 7 è stata realizzata in Francia, dalla Portenseigne, e dispone di 21 direttori con schermo del tipo corner. Essa viene costruita in diversi modelli che possono coprire tutti i canali dal 21 al 65. Il guadagno relativo si aggira fra i 16 ed i 17,5 dB, quello assoluto fra 18 e 19,5 dB, con un rapporto avanti-indietro migliore di 25 dB.*

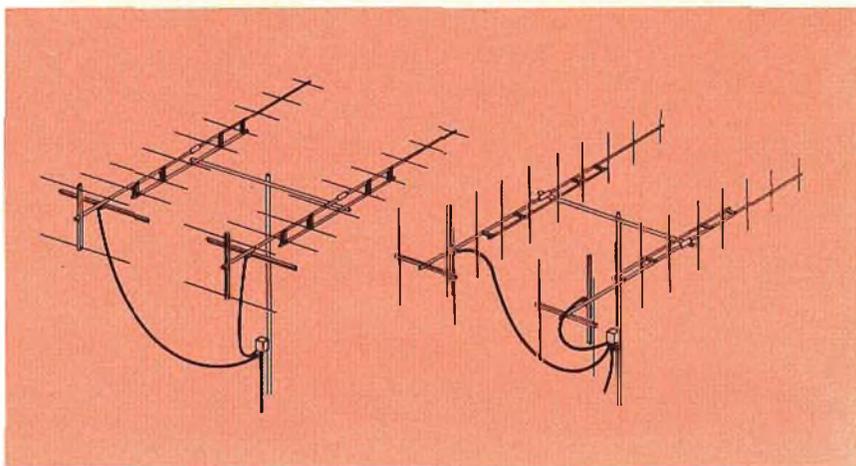


Fig. 5 - Coppie di antenne per la banda III. A sinistra con polarizzazione orizzontale, a destra con polarizzazione verticale.

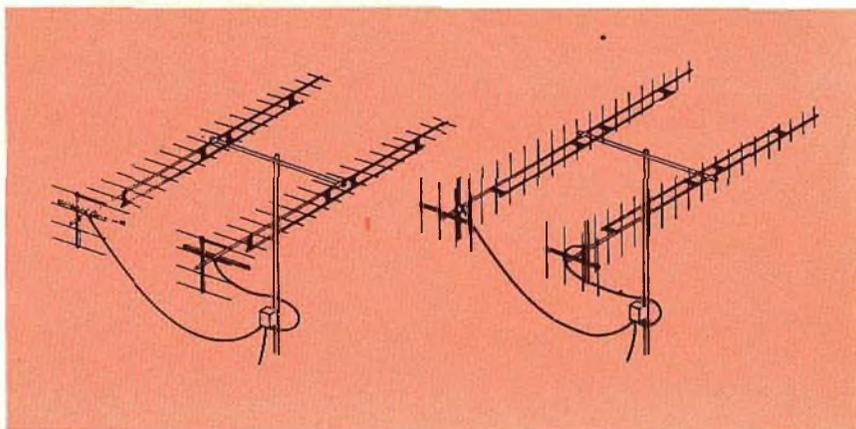


Fig. 6 - Coppie di antenne per la gamma UHF. A sinistra con polarizzazione orizzontale, a destra con polarizzazione verticale.

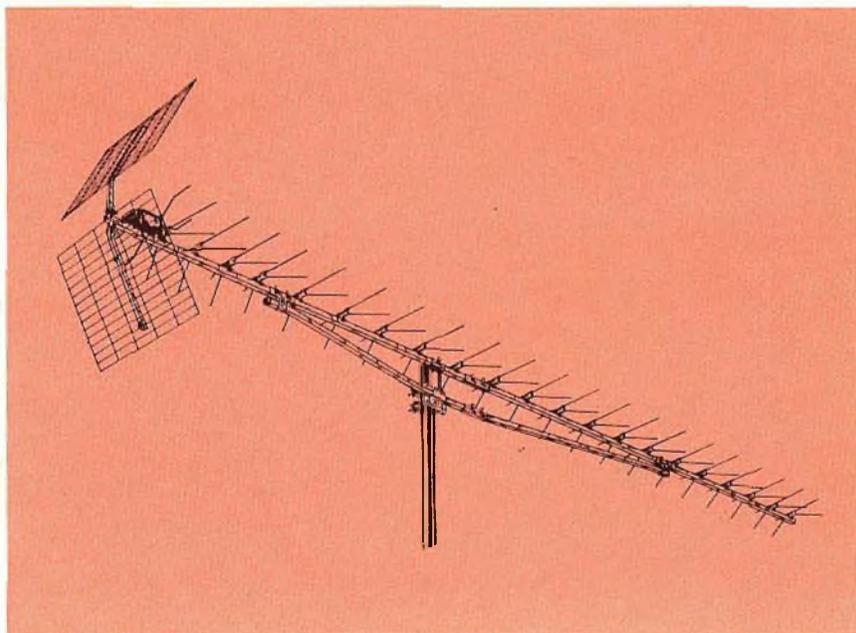


Fig. 7 - Antenna ad alto guadagno con 21 direttori e schermo del tipo Corner di costruzione francese (Portenseigne). Rapporto avanti-indietro migliore di 25 dB.

**Sig. ANEDDA G. - Cagliari**  
**Preamplificatore ad alta impedenza**

La figura 12 si riferisce allo schema di un semplice ma efficiente preamplificatore.

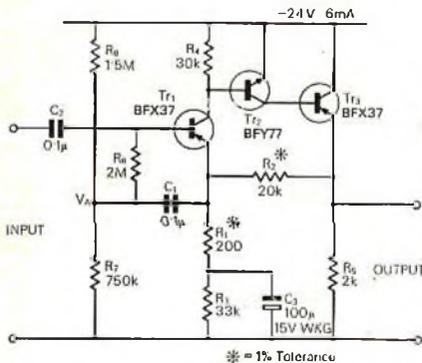


Fig. 12 - Schema elettrico di un preamplificatore ad alta impedenza a transistori.

catore ad alta impedenza d'ingresso nel quale sono impiegati due transistori BFX37 ed un altro BFY77 della SGS. L'alimentazione, come richiesto, deve essere a 24 Vc.c. e in tal caso l'assorbimento massimo sarà di 6 mA. Il guadagno in tensione è dell'ordine di 40 dB. L'impedenza d'ingresso, alla frequenza di 1000 Hz è di 7 MΩ mentre quella di uscita, sempre per la stessa frequenza è di 50Ω.

La figura 13 si riferisce alla tensione di uscita picco picco, in funzione della frequenza.

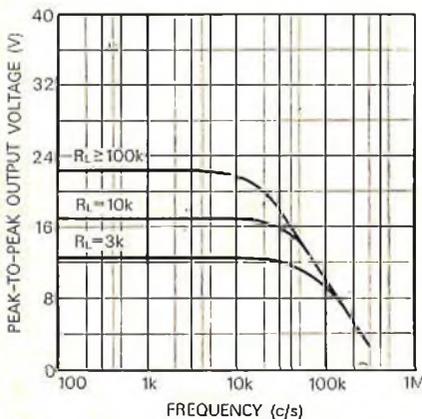


Fig. 13 - Curva relativa alla tensione di uscita picco-picco, in funzione della frequenza.

**Sig. DE BLASICH - Trieste**  
**Strumenti per riparazioni TV**

Per risolvere i suoi problemi le consigliamo i seguenti due strumenti della UNAOHM:

1) Generatore TV EP653R - che comprende un volubatore, un calibratore a quarzo ed uno speciale circuito sovrappositore degli impulsi marker. Si tratta di uno strumento utilissimo sia per usi di laboratori che per la messa a punto e l'allineamento dei televisori a colori

ed in bianco e nero, ed anche di amplificatori di antenna, convertitori, filtri, ecc.

Le caratteristiche sono le seguenti: Gamme di frequenza: 0,3 ÷ 110 MHz; 160 ÷ 240 MHz; 470 ÷ 700 MHz, regolabili con continuità e a scatti. Tensione di uscita: 500 mVpp fino a 240 MHz e 30 mV per UHF.

Calibratore: gamme di frequenza 4, 5, 8 MHz, 25 ÷ 95 MHz; 150 ÷ 250 MHz; 450 ÷ 750 MHz. Precisione ± 1% (± 0,01 usando il calibratore a quarzo interno) a 50 mV.

2) Misuratore di campo cm con monitor EP791 - E' questo un apparecchio che ha il notevole vantaggio di essere costruito dall'unione di un misuratore di

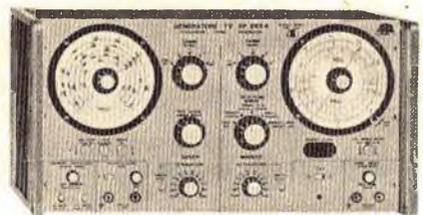


Fig. 14 - Fotografia del generatore per televisione TV EP653R comprendente un volubatore, un calibratore a quarzo ed un circuito sovrappositore.

campo con un televisore. Si tratta pertanto dell'unico apparecchio che sia effettivamente in grado di permettere delle installazioni di antenna perfette, cosa importantissima specialmente nel campo della TV, (poiché consente di avere la idea della qualità dell'immagine) oltre ad essere utile per l'individuazione di disturbi, interferenze, riflessioni ecc.

Caratteristiche tecniche - Campo di frequenza: I°, II°, III°, IV° e V° banda. Sensibilità: 10 µV - 0,1 V in sei portate, più attenuatore esterno da 20 dB. Sistema di misura: per comparazione della luminosità effettuata direttamente sul tubo monitor. Precisione: ± 3 dB nelle gamme VHF e ± 6 dB in quelle UHF. Impedenza di ingresso: 75Ω sbilanciata e

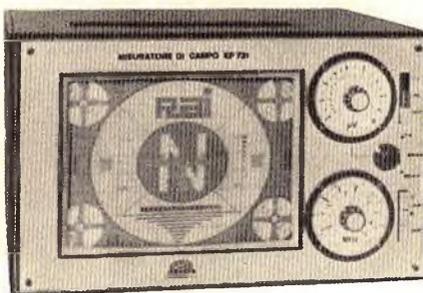


Fig. 15 - Fotografia di un interessante misuratore di campo em con televisore della Unaohm modello EP731.

300 Ω bilanciata. Cinescopio: 200 x 150 mm. Sistema: CCIR 625 linee 25 quadri. Alimentazione: 220 Vc.a. 50 ÷ 60 Hz o 12 Vc.c. 1,2 A con batteria esterna.



Fig. 16 - Monitor per televisore a colori Tektronix (Silverstar-Milano) con Trinitron SONY da 12".

**Sig. MARCHESI G. - Milano**  
**Monitor TVC**

La figura 16 si riferisce al monitor della TEKTRONIX (Silverstar - Milano), per televisione a colori della serie 650. In esso è impiegato un trinitron della SONY da 12"

Di questo apparecchio ne esistono i seguenti modelli, adatti ai diversi standard:

- 650 = NTSC; 650-1 = NTSC più RGB;
- 651 = PAL; 651-1 = PAL più RGB;
- 654 = RGB; 654-1 = RGB/RGB;
- 655 = NTSC più PAL; 655-1 = NTSC più PAL più RGB.

**Sig. BALESTRIERI N. - Genova**  
**Collegamento di TV alla stessa antenna**

Per collegare due televisori, entrambi con ingresso a 300 Ω, installati in due

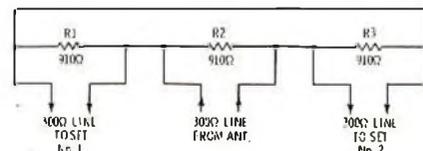


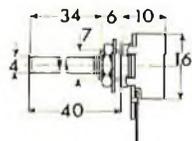
Fig. 17 - Collegamento di due televisori (set) alla stessa antenna ricevente.

locali differenti della stessa abitazione può ricorrere al sistema indicato in figura 17.

I tre resistori devono avere lo stesso valore di 910 Ω e sono del tipo da 1/2 W.

La linea sarà costituita da normale piattina a 300 Ω.

Questo sistema ha delle perdite minime e pertanto può essere usato anche nelle località in cui il segnale non è eccessivamente forte, senza dar luogo all'effetto neve.



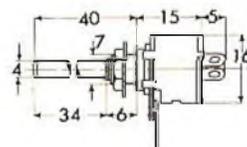
**Potenzimetri «Coyre»**  
 subminiatura  
 senza interruttore  
 Dissipazione: **0,2 W**  
 Tensione lavoro: **480 V**  
 \* **280 V**  
 Variazione: lineare -  
 \* **logaritmica**  
 Tolleranza: **±20%**  
 Montaggio: con bussola  
 e dado  
 Comando: con albero  
 metallico  
**T16**

**Valori**

- 1 kΩ
- 2,2 kΩ
- 4,7 kΩ
- 10 kΩ
- 22 kΩ
- 220 kΩ
- 1 MΩ
- 4,7 kΩ \*
- 10 kΩ \*
- 22 kΩ \*
- 47 kΩ \*
- 100 kΩ \*
- 220 kΩ \*
- 470 kΩ \*
- 1 MΩ \*
- 2,2 MΩ \*

- DP/7102-10
- DP/7102-22
- DP/7102-47
- DP/7103-10
- DP/7103-22
- DP/7104-22
- DP/7105-10
- DP/7112-47
- DP/7113-10
- DP/7113-22
- DP/7113-47
- DP/7114-10
- DP/7114-22
- DP/7114-47
- DP/7115-10
- DP/7115-22

**Potenzimetri «Coyre»**  
 subminiatura  
 con interruttore  
 unipolare  
 Dissipazione: **0,2 W**  
 Tensione lavoro: **480 V**  
 \* **280 V**  
 Variazione: lineare -  
 \* **logaritmica**  
 Tolleranza: **±20%**  
 Montaggio: con bussola  
 e dado  
 Comando: con albero  
 metallico  
**T16S**

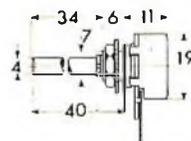


**Valori**

- 22 kΩ
- 4,7 kΩ
- 1 MΩ
- 4,7 kΩ \*
- 10 kΩ \*
- 22 kΩ \*
- 47 kΩ \*
- 1 MΩ \*

- DP/7123-22
- DP/7123-47
- DP/7125-10
- DP/7132-47
- DP/7133-10
- DP/7133-22
- DP/7133-47
- DP/7135-10

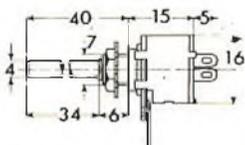
**Potenzimetri «Coyre»**  
 miniatura  
 senza interruttore  
 Dissipazione: **0,25 W**  
 Tensione lavoro: **500 V**  
 Variazione **lineare**  
 Tolleranza: **±20%**  
 Montaggio: con bussola  
 e dado  
 Comando: con albero  
 metallico  
**T19**



**Valori**

- 1 kΩ
- 4,7 kΩ
- 10 kΩ
- 22 kΩ
- 100 kΩ
- 220 kΩ
- 470 kΩ
- 1 MΩ
- 4,7 MΩ
- 10 MΩ

- DP/7202-10
- DP/7202-47
- DP/7203-10
- DP/7203-22
- DP/7204-10
- DP/7204-22
- DP/7204-47
- DP/7205-10
- DP/7205-47
- DP/7206-10

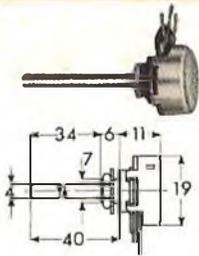


**Potenzimetri «Coyre»**  
 subminiatura  
 con interruttore  
 unipolare  
 Dissipazione: **0,2 W**  
 Tensione lavoro: **480 V**  
 Variazione: **lineare**  
 Tolleranza: **±20%**  
 Montaggio: con bussola  
 e dado  
 Comando: con albero  
 metallico  
**T16S**

**Valori**

- 1 kΩ
- 4,7 kΩ
- 10 kΩ

- DP/7122-10
- DP/7122-47
- DP/7123-10



**Potenzimetri «Coyre»**  
 miniatura  
 senza interruttore  
 Dissipazione: **0,25 W**  
 Tensione lavoro: **360 V**  
 Variazione: **logaritmica**  
 Tolleranza: **±20%**  
 Montaggio: con bussola  
 e dado  
 Comando: con albero  
 metallico  
 T19

Valori

4,7 kΩ

DP/7212-47

10 kΩ

DP/7213-10

22 kΩ

DP/7213-22

47 kΩ

DP/7213-47

100 kΩ

DP/7214-10

470 kΩ

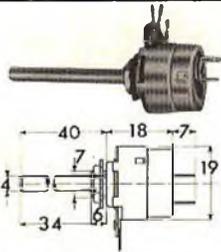
DP/7214-47

1 MΩ

DP/7215-10

2,2 MΩ

DP/7215-22



**Potenzimetri «Coyre»**  
 miniatura  
 con interruttore  
 unipolare  
 Dissipazione: **0,25 W**  
 Tensione lavoro: **500 V**  
 Variazione: **lineare**  
 Tolleranza: **±20%**  
 Montaggio: con bussola  
 e dado  
 Comando: con albero  
 metallico  
 T19S

Valori

1 kΩ

DP/7222-10

4,7 kΩ

DP/7222-47

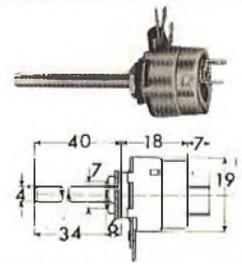
10 kΩ

DP/7223-10

100 kΩ

DP/7224-10

**Potenzimetri «Coyre»**  
 miniatura  
 con interruttore  
 unipolare  
 Dissipazione: **0,25 W**  
 Tensione lavoro: **360 V**  
 Variazione: **logaritmica**  
 Tolleranza: **±20%**  
 Montaggio: con bussola  
 e dado  
 Comando: con albero  
 metallico  
 T19S



Valori

4,7 kΩ

DP/7232-47

10 kΩ

DP/7233-10

22 kΩ

DP/7233-22

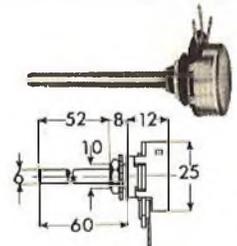
47 kΩ

DP/7233-47

1 MΩ

DP/7235-10

**Potenzimetri «Coyre»**  
 senza interruttore  
 Dissipazione: **0,4 W**  
 Tensione di lavoro:  
 550 ÷ 600 V  
 Variazione: **lineare**  
 Tolleranza: **±20%**  
 Montaggio: con bussola  
 e dado  
 Comando: con albero  
 metallico  
 T25



Valori

470 Ω

DP/7301-47

1 kΩ

DP/7302-10

2,2 kΩ

DP/7302-22

4,7 kΩ

DP/7302-47

10 kΩ

DP/7303-10

22 kΩ

DP/7303-22

47 kΩ

DP/7303-47

100 kΩ

DP/7304-10

220 kΩ

DP/7304-22

470 kΩ

DP/7304-47

1 MΩ

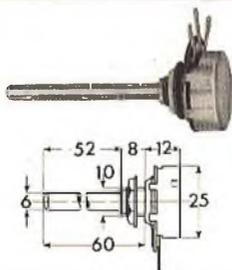
DP/7305-10

2,2 MΩ

DP/7305-22

10 MΩ

DP/7306-10



**Potenzimetri «Coyre»**  
 senza interruttore  
 Dissipazione: **0,4 W**  
 Tensione lavoro: **380 ÷ 400 V**  
 Variazione: **logaritmica**  
 Tolleranza: **±20%**  
 Montaggio: con bussola e dado  
 Comando: con albero metallico  
 T25

Valori

4,7 kΩ  
 10 kΩ  
 22 kΩ  
 47 kΩ  
 100 kΩ  
 220 kΩ  
 470 kΩ  
 1 MΩ  
 2,2 MΩ

DP/7312-47

DP/7313-10

DP/7313-22

DP/7313-47

DP/7314-10

DP/7314-22

DP/7314-47

DP/7315-10

DP/7315-22

**Potenzimetri «Coyre»**  
 con interruttore  
 unipolare  
 Dissipazione: **0,4 W**  
 Tensione lavoro: **380 ÷ 400 V**  
 Variazione: **logaritmica**  
 Tolleranza: **±20%**  
 Montaggio: con bussola e dado  
 Comando: con albero metallico  
 T 25 S

DP/7332-47

DP/7333-10

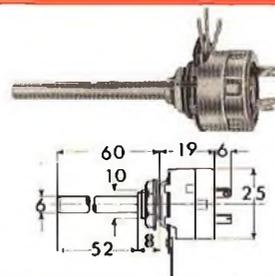
DP/7333-22

DP/7333-47

DP/7334-22

DP/7334-47

DP/7335-10



Valori

4,7 kΩ  
 10 kΩ  
 22 kΩ  
 47 kΩ  
 220 kΩ  
 470 kΩ  
 1 MΩ

**Potenzimetri «Coyre»**  
 con interruttore  
 bipolare  
 Dissipazione: **0,4 W**  
 Tensione lavoro: **550 ÷ 600 V**  
 Variazione: **lineare**  
 Tolleranza: **±20%**  
 Montaggio: con bussola e dado  
 Comando: con albero metallico  
 T 25 SS

DP/7342-47

DP/7343-10

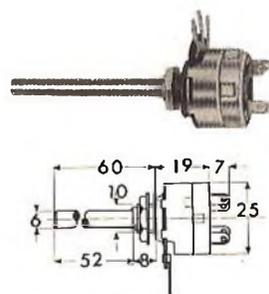
DP/7343-47

DP/7344-22

DP/7344-47

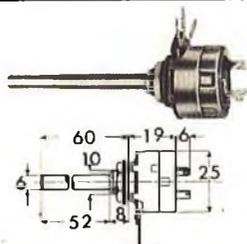
DP/7345-10

DP/7345-22



Valori

4,7 kΩ  
 10 kΩ  
 47 kΩ  
 220 kΩ  
 470 kΩ  
 1 MΩ  
 2,2 MΩ



**Potenzimetri «Coyre»**  
 con interruttore  
 unipolare  
 Dissipazione: **0,4 W**  
 Tensione lavoro: **550 ÷ 600 V**  
 Variazione: **lineare**  
 Tolleranza: **±20%**  
 Montaggio: con bussola e dado  
 Comando: con albero metallico  
 T25S

Valori

47 kΩ  
 100 kΩ  
 220 kΩ  
 470 kΩ  
 1 MΩ

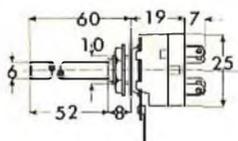
DP/7323-47

DP/7324-10

DP/7324-22

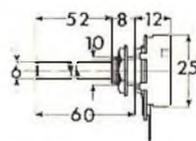
DP/7324-47

DP/7325-10



**Potenziometri «Coyre»**  
 con interruttore  
 bipolare  
 Dissipazione: **0,4 W**  
 Tensione lavoro: **380 ÷ 400 V**  
 Variazione: **logaritmica**  
 Tolleranza: **±20%**  
 Montaggio: con bussola  
 e dado  
 Comando: con albero  
 metallico  
 T 25 SS

**Potenziometri «Coyre»**  
 senza interruttore  
 Dissipazione: **0,4 W**  
 Tensione lavoro: **380 ÷ 400 V**  
 Variazione: **logaritmica**  
 Tolleranza: **±20%**  
 Montaggio: con bussola  
 e dado  
 Comando: con albero  
 in materiale plastico  
 T 25



Valori

- 4,7 kΩ
- 10 kΩ
- 47 kΩ
- 220 kΩ
- 470 kΩ
- 1 MΩ
- 2,2 MΩ

DP/7352-47

DP/7353-10

DP/7353-47

DP/7354-22

DP/7354-47

DP/7355-10

DP/7355-22

DP/7372-47

DP/7373-10

DP/7373-22

DP/7373-47

DP/7374-10

DP/7374-22

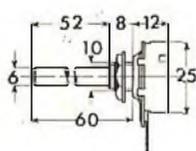
DP/7374-47

DP/7375-10

DP/7375-22

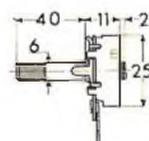
Valori

- 4,7 kΩ
- 10 kΩ
- 22 kΩ
- 47 kΩ
- 100 kΩ
- 220 kΩ
- 470 kΩ
- 1 MΩ
- 2,2 MΩ



**Potenziometri «Coyre»**  
 senza interruttore  
 Dissipazione: **0,4 W**  
 Tensione lavoro: **550 ÷ 600 V**  
 Variazione: **lineare**  
 Tolleranza: **±20%**  
 Montaggio: con bussola  
 e dado  
 Comando: con albero  
 in materiale plastico  
 T 25

**Potenziometri «Coyre»**  
 senza interruttore  
 Dissipazione: **0,4 W**  
 Tensione di prova: **750 Vc.a.**  
 Variazione: **lineare**  
 Tolleranza: **±20%**  
 Comando: con albero  
 in materiale plastico  
 Fissaggio mediante  
 alette da torcere  
 AT 25 E



Valori

- 1 kΩ
- 4,7 kΩ
- 10 kΩ
- 22 kΩ
- 47 kΩ
- 100 kΩ
- 220 kΩ
- 470 kΩ
- 1 MΩ
- 2,2 MΩ

DP/7362-10

DP/7362-47

DP/7363-10

DP/7363-22

DP/7363-47

DP/7364-10

DP/7364-22

DP/7364-47

DP/7365-10

DP/7365-22

DP/7402-10

DP/7403-47

DP/7404-10

DP/7404-22

DP/7404-47

DP/7405-10

DP/7405-22

DP/7405-47

Valori

- 1 kΩ
- 47 kΩ
- 100 kΩ
- 220 kΩ
- 470 kΩ
- 1 MΩ
- 2,2 MΩ
- 4,7 MΩ

# Musica verità



intermarco italia

## Stereo N 2401 "Il Cambiacassette" ... e la musica va finchè volete

Il più lungo concerto del mondo, se volete, ora potete permettervelo. Lo stereo N 2401 è dotato di cambiacassette. Ciò significa che potete registrare e riprodurre automaticamente una quantità di cassette stereo.

Il **Carrousel** è l'accessorio che fa ruotare le cassette sulle due facce, ininterrottamente.

N 2401 e l'analogo N 2400 sono i registratori che ottengono dalle cassette il meglio che possono dare: una perfetta incisione e una brillante riproduzione stereofonica.

Amplificatore incorporato di 5 Watt continui per canale, indicatore dell'ampiezza di modulazione, controllo di tono, microfono stereo.

# PHILIPS



**UNIQUE DOUBLE - FUNCTION RECORDING/PLAYBACK UNIT  
FROM SONY PORTABLE CASSETTE STEREO TAPE DECK  
MONOAUROAL CASSETTE - CORDER**

# TC-146:

Questo originalissimo apparecchio SONY «doppia formula», primo al mondo, nel suo genere, può essere usato come piastra in stereo e come registratore completo in mono.

- Superba musicalità in registrazione e in riproduzione.
- Prese per cuffia, ausiliarie, linea e ingressi micro.
- Sistema SONY-O-MATIC per il controllo automatico del livello di registrazione.
- Avvisatore di fine nastro.
- Possibilità di alimentazione in corrente continua o in corrente alternata.
- Microfono a condensatore a elettretti incorporato ed ultrasensibile.
- Elevata potenza d'uscita grazie a un altoparlante di ottima resa acustica.
- Velocità: 4,8 cm/s.
- 4 tracce stereo e 2 tracce mono in registrazione e riproduzione.
- 20 transistori + 1 FET + 7 diodi.
- Potenza d'uscita: 1,5 W.
- Risposta in frequenza: 40 ÷ 10.000 Hz.
- Wow e flutter: 0,22%.
- Alimentazione: 127 - 220 - 240 V/50-60 Hz. oppure: 6 Vc.c.

# FET

## multitest

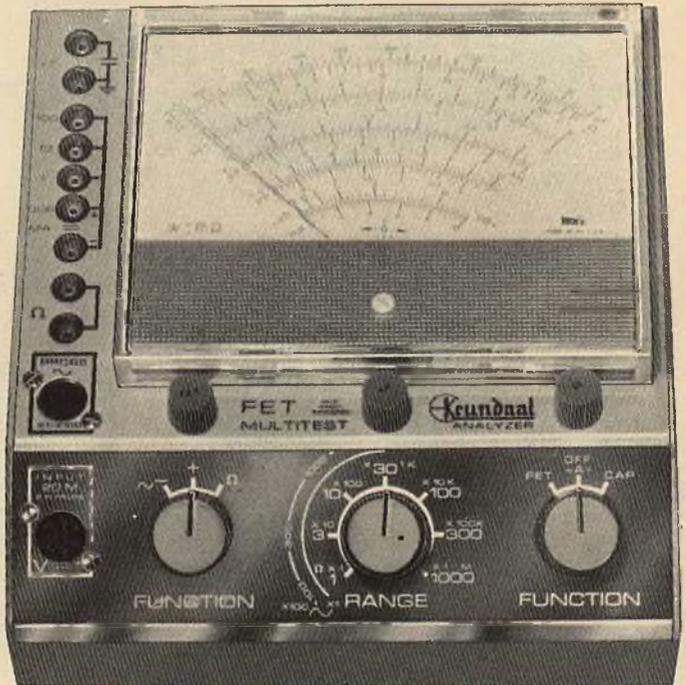
NUOVO

### 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'ohmmetro. Particolarmente utile per i tecnici viaggianti e per riparazioni a domicilio.

### Caratteristiche:

- V.c.c.**
- 1... 1000 V Impedenza d'ingresso 20 M $\Omega$
  - tolleranza 2% f.s.
- V.c.a.**
- 1 V... 1000 V Impedenza d'ingresso 1,2 M $\Omega$ , 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 $\Omega$  a 1000 M $\Omega$  f.s.
  - tolleranza 3% c.s.
  - tensione di prova 1,5 V
- Capacimetro**
- da 2... 2000 pF f.s.
  - tolleranza 3% c.s.
  - tensione di prova  $\cong$  4,5 V. 35 kHz
- Milliampere**
- 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.

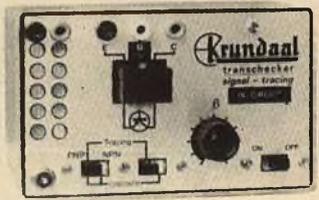
Prezzo L. 19.500



### TRANSIGNAL BF (Serie portatile)

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

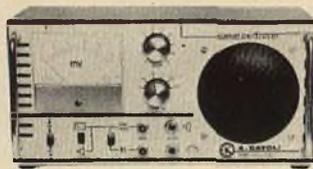
Prezzo L. 16.800



### PROVA TRANSISTORI IN CIRCUIT-OUT-CIRCUIT

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

Prezzo L. 14.800



### SIGNAL TRACER

Per l'individuazione diretta del guasto fin dai primi stadi di apparecchiature Radio AM, FM, TV, amplificatori audio ecc.

Ottima sensibilità e fedeltà.

Alta impedenza d'ingresso, 2 M $\Omega$

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

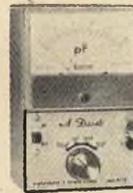
campo di frequenza 3...220 MHz in 6 gamme

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  $\mu$ F in quattro gamme: 100 pF - 1 nF - 10 nF - 0,1  $\mu$ F f.s.

Tensione di prova a onda quadra 7 V circa.

Frequenze: 50 - 500 - 5000 - 50.000 Hz circa.

Galvanometro con calotta araluce 70 mm.

Precisione 2% f.s.

Prezzo L. 29.500



### GENERATORE DI BARRE TV

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

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

Prezzo L. 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)

# AMTRON<sup>®</sup>

## UN MODO NUOVO PER CONOSCERE L'ELETTRONICA CON LE SCATOLE DI MONTAGGIO AMTRON

**UK 590**



### ROS - METRO

Questo strumento consente di misurare, in pochi secondi, il rapporto di onde stazionarie in modo da risolvere i problemi relativi all'adattamento dell'antenna e della relativa linea di discesa che fa capo al trasmettitore.

Impedenza:  $52 \Omega$  - Gamma di frequenza:  $3 \div 150$  MHz - Sensibilità dell'apparecchio regolabile in continuità.

Prezzo netto imposto L. 10.500

**UK 546**



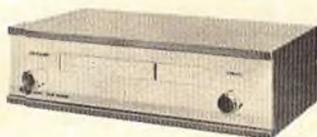
### RICEVITORE AM-FM $25 \div 250$ MHz

L'UK 546 è un ricevitore superrigenerativo che, nonostante la semplicità del suo circuito, presenta un livello di distorsione molto basso. Esso è particolarmente adatto ad essere impiegato in unione al trasmettitore UK 355/C.

Tensione d'alimentazione: 9 Vc.c. - Corrente assorbita: 4 mA - Gamma d'impiego:  $25 \div 250$  MHz - Sensibilità d'uscita: 1 V.

Prezzo netto imposto L. 6.500

**UK 365**



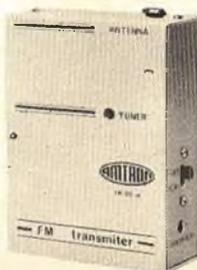
### RICEVITORE SUPERETERODINA CB 27 MHz

L'UK 365 è un apparecchio adatto a ricevere i 23 canali della gamma CB. Il circuito, scrupolosamente progettato, presenta soluzioni tecniche d'avanguardia, come ad esempio la sintonia a varicap.

Gamma di frequenza:  $26,965 \div 27,255$  MHz - Uscita BF: 300 mV - Sensibilità:  $1 \mu V$  a 6 dB di rapporto segnale/disturbo - Alimentazione: 110-125-220-240 Vc.a. - Prese: antenna esterna  $75 \Omega$ , cuffia o auricolare.

Prezzo netto imposto L. 20.500

**UK 355/C**



### TRASMETTITORE FM $60 \div 140$ MHz

Si tratta di un apparecchio dalle numerosissime applicazioni. L'UK 355/C, infatti, può essere impiegato, oltre che come efficiente trasmettitore FM, anche come generatore di segnali ad alta frequenza.

Gamma di funzionamento:  $60 \div 140$  MHz - Tensione d'alimentazione:  $9 \div 35$  Vc.c. - Potenza d'uscita con alimentazione 9 V: 100 mWpp, con alimentazione 35 V: 600 mWpp - Corrente assorbita:  $18 \div 55$  mA - Massima impedenza d'ingresso:  $47 k\Omega$ .

Prezzo netto imposto L. 6.800

ALIMENTATORI - APPARECCHIATURE B.F. - ACCESSORI PER STRUMENTI MUSICALI  
- APPARECCHIATURE PER RADIOAMATORI, C.B. E RADIOCOMANDO - CARICA  
BATTERIE - LUCI PSICHEDELICHE - STRUMENTI - TRASMETTITORI FM - SINTONIZ-  
ZATORI - RADIO-TV

LE SCATOLE DI MONTAGGIO AMTRON SONO DISTRIBUITE IN ITALIA DALLA G.B.C.

# MULTIMETRO DIGITALE DG 215

l'ultimo nato della nuova generazione

## UNAOHM

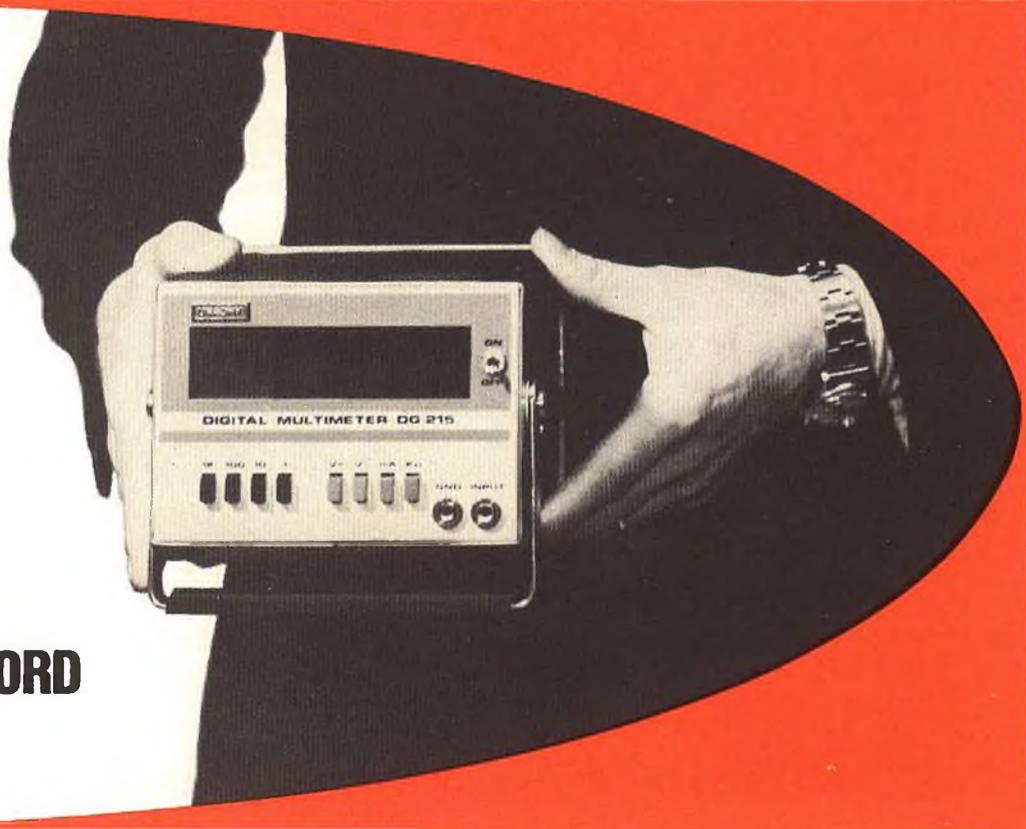
**PRECISO**

**PICCOLO**

**SICURO**

**PREZZO RECORD**

L. 220.000



### caratteristiche tecniche

**Tensioni continue:** da 1mV a 1000 V in quattro portate:

**Precisione:**  $\pm 0,5\%$  del valore letto  $\pm 0,5\%$  della portata  $\pm 1$  digit. a 25 °C.

**Impedenza di ingresso:** 10 M $\Omega$ .

Tramite apposito puntale esterno P 150/S è possibile estendere il campo di misura fino a 30 kV.

**Tensioni alternate:** da 1 mV a 750 V efficaci in quattro portate:

**Precisione:**  $\pm 1\%$  del valore letto  $\pm 0,5\%$  della portata  $\pm 1$  digit. a 25 °C.

**Impedenza di ingresso:** 10 M $\Omega$ /100 pF.

**Risposta di frequenza:** entro il  $\pm 2\%$  da 20 Hz a 20 kHz.

**Correnti continue:** da 1 $\mu$ A a 2A in quattro portate:

**Precisione:**  $\pm 0,5\%$  del valore letto  $\pm 0,5\%$  della portata  $\pm 1$  digit. a 25 °C.

**Caduta di tensione:** 1V.

Applicando « shunts » esterni forniti a richiesta è possibile estendere il campo di misura.

**Resistenze:** da 1  $\Omega$  a 1,999 M $\Omega$  in quattro portate:

**Precisione:**  $\pm 0,5\%$  del valore letto  $\pm 0,5\%$  della portata  $\pm 1$  digit. a 25 °C.

**Tensione di prova:** 1 V.

**Indicatori numerici:** 3 più un indicatore di fuori portata.

**Indicatori di polarità:** automatico.

**Reiezione del rumore di modo comune:** 80 dB.

**Reiezione del rumore di modo serie:** 30 dB a 50 Hz.

**Alimentazione:** 220 V  $\pm 10\%$  50  $\div$  60 Hz.

**Dimensioni:** 135 x 90 x 200 mm. circa.

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI  
ELETTRONICA PROFESSIONALE

Stabilimento e Amministrazione: 20068 Peschiera  
Borromeo - Plasticopoli (Milano) - Telefono:  
91.50.424/425/426



# IL MEGLIO NEI RADIOTELEFONI "CB-VHF"

RADIOTELEFONI MUNITI DI QUARZI  
REPERIBILI PRESSO TUTTI I PUNTI DI VENDITA **G.B.C.**

DISTRIBUTRICE ESCLUSIVA PER L'ITALIA DI APPARECCHI SOMMERKAMP



Mod. TA-101/F Mod. TS-510G Mod. F-900

#### 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.

#### 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.

#### Ricetrasmittitore portatile «Fieldmaster» - Mod. F-900

2 canali (1 controllato a quarzo) ● Limitatore di disturbo e squelch ● Completo di carica batterie ● 17 transistori, 6 diodi ● Gamma di emissione: 27 MHz ● Potenza d'ingresso 2 W ● Uscita audio: 500 mW ● Alimentazione: 12 V.



#### Ricetrasmittitore per auto e natanti «SommerKamp» Mod. TS-5023

23 canali controllati a quarzo ● Controllo di volume e squelch ● Gamma di emissione: 27 MHz ● 19 transistori + 2 IC + 13 diodi ● Potenza di ingresso: 5 W ● Uscita audio 3 W ● Alimentazione: 12 Vc.c., 220 Vc.a.

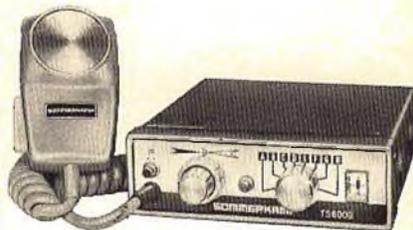


#### Ricetrasmittitore per auto «SommerKamp» - Mod. TR-16M

6 canali (1 controllato a quarzo) ● Trasmettitore a triplo stadio controllato ● Controllo volume e squelch ● Indicatore livello batteria ed intensità di campo ● 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.

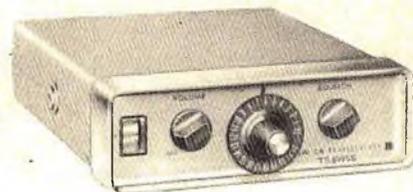
#### Ricetrasmittitore per stazioni fisse e mobili

«SommerKamp» Mod. TS600G  
8 canali (1 controllato a quarzo) ● Completo di microfono ● Gamma di emissione: 27 MHz ● 16 transistori + 13 diodi ● Alimentazione: 12 Vc.c.



#### 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.

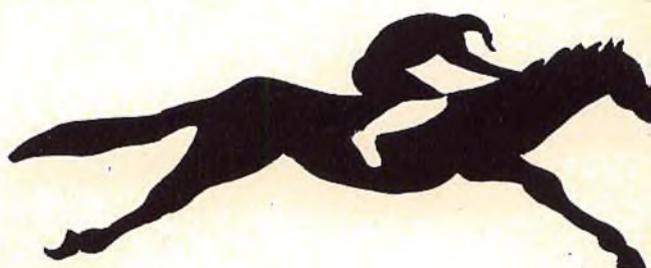


#### Ricetrasmittitore per auto «SommerKamp» - Mod. IC-20X

12 canali (1 controllato 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.



...nel confronto s'impone...



CARATTERISTICHE TECNICHE

**MICROFONO MD 2000**

CURVA POLARE	CARDIOIDE
RISPOSTA IN FREQ.	40 ÷ 1500 Hz
IMPEDEZA A 1000 Hz	200 Ω
SENS. A 1000 Hz	0,2 mV/microbar
DIMENSIONI	∅ 42x165 mm
PESO	130 g
PREZZO	L. 13.000



MD 2000

## microfoni professionali

# RCF

CARATTERISTICHE TECNICHE

**MICROFONO MD 2002**

CURVA POLARE	CARDIOIDE
RISPOSTA IN FREQ.	50 ÷ 15000 Hz
IMPEDEZA A 1000 Hz	200 Ω
SENS. a 1000 Hz	0,2 mV/microbar
DIMENSIONI	∅ 42x79 mm
PESO	100 g
PREZZO	L. 7.500



MD 2002

# 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



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



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

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

# condensatori elettrolitici



# Più "Elettricità" per il vostro denaro!

Questa è la  
pila «Tigre»  
della  
Hellekens!

La pila «Tigre» della Hellekens è stata la prima pila a secco nel mondo e lo è rimasta. Nessun'altra l'ha superata in capacità e durata.

La pila a secco è stata inventata nel 1887 da Wilhelm Hellekens. Da allora la pila con la tigre serve in tutto il mondo per la illuminazione di lampade, per l'accensione di radio, per l'illuminazione di lampade al magnesio e per il funzionamento di telecamere. Le fabbriche Hellekens della Danimarca sono le più moderne in Europa e forniscono anche la Casa

Reale danese. La pila «Tigre» della Hellekens è una pila con indomabile potenza, dura più

a lungo e presenta una maggiore capacità. Questi pregi sono stati ampiamente dimostrati dalle prove. Se siete ora orientati verso la pila Hellekens, potrete rilevare voi stessi le sue doti. Usatela per gli apparecchi a transistor, per le radio, per gli impianti di allarme, per le cineprese. Con la pila «Tigre» della Hellekens il vostro denaro acquista più elettricità. La Hellekens ha la «Tigre» fin dal 1923.



Più "Elettricità"  
per il vostro denaro  
con la pila «Tigre»  
della Hellekens



# REVOX

## LA REALTA' DEL SUONO

Con il registratore stereofonico Revox A77 MK III  
la stereofonia Hi-Fi entra in ogni ambiente  
ovunque la musica preferita vi accompagnerà  
senza alcun compromesso qualitativo.  
L'eccezionale qualità delle prestazioni  
di questa apparecchiatura  
e l'estrema versatilità d'impiego  
la rendono inoltre vantaggiosamente utilizzabile  
per gli usi professionali più diversificati



presentato  
garantito in Italia da:

**SOCIETA' ITALIANA  
TELECOMUNICAZIONI SIEMENS s.p.a.**

0149 Milano - p.le Zuffatori, 12 - Tel. 43 88

il **TESTER** che si afferma  
in tutti i mercati

# EuroTest

B R E V E T T A T O

ACCESSORI FORNITI  
A RICHIESTA



TERMOMETRO A CONTATTO  
PER LA MISURA Istantanea  
DELLA TEMPERATURA  
Mod. T-1/N Campo di misura  
da  $-25^{\circ}$  a  $+250^{\circ}$



PUNTALE PER LA MISURA  
DELL'ALTA TENSIONE NEI TELEVISORI,  
TRASMETTITORI, ecc.  
Mod. VC 1/N Portata 25.000 V c.c.



DERIVATORI PER LA MISURA  
DELLA CORRENTE CONTINUA  
Mod. SH/30, Portata 30 A c.c. -  
Mod. SH/150 Portata 150 A c.c.

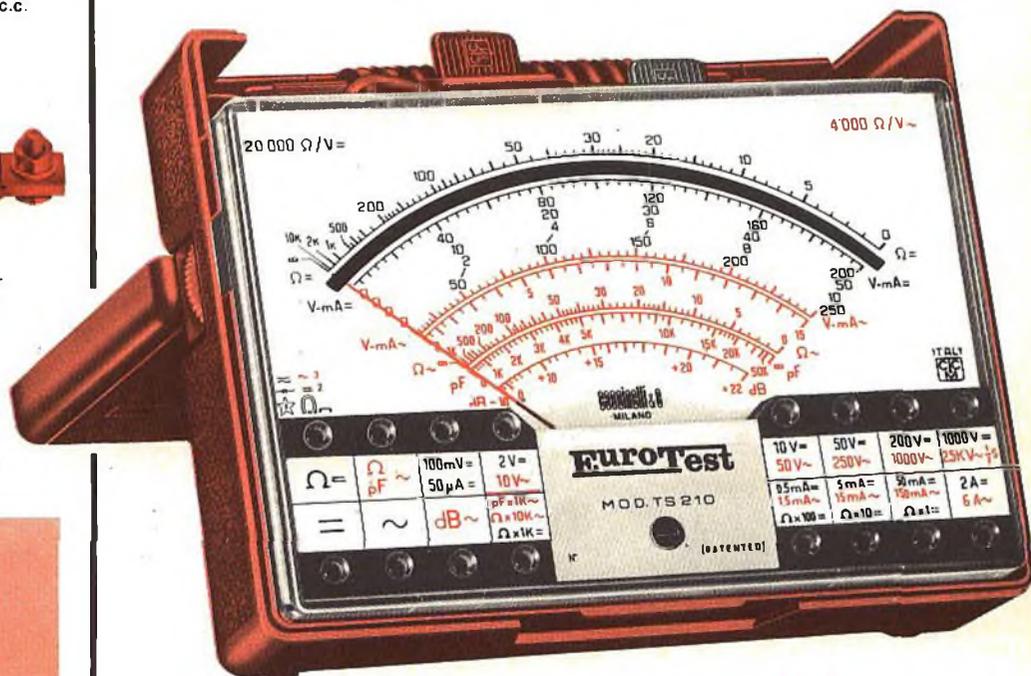
MOD. TS 210 20.000  $\Omega/V$  c.c. - 4.000  $\Omega/V$  c.a.

8 CAMPI DI MISURA 39 PORTATE

VOLT C.C.	6 portate:	100 mV	2 V	10 V	50 V	200 V	1000 V
VOLT C.A.	5 portate:	10 V	50 V	250 V	1000 V	2,5 kV	
AMP. C.C.	5 portate:	50 $\mu$ A	0,5 mA	5 mA	50 mA	2 A	
AMP. C.A.	4 portate:	1,5 mA	15 mA	150 mA	6 A		
OHM	5 portate:	$\Omega \times 1$	$\Omega \times 10$	$\Omega \times 100$	$\Omega \times 1 k$	$\Omega \times 10 k$	
VOLT USCITA	5 portate:	10 V $\sim$	50 V $\sim$	250 V $\sim$	1000 V $\sim$	2500 V $\sim$	
DECIBEL	5 portate:	22 dB	36 dB	50 dB	62 dB	70 dB	
CAPACITA'	4 portate:	0-50 k $\mu$ F (aliment. rete) - 0-50 $\mu$ F - 0-500 $\mu$ F - 0,5 k $\mu$ F (aliment. batteria)					

● Galvanometro antichoc contro le vibrazioni ● Galvanometro a nucleo magnetico schermato contro i campi magnetici esterni ● Protezione statica della bobina mobile fino a 1000 volte la sua portata di fondo scala. ● Fusibile di protezione sulle basse portate ohmmetriche  $ohm \times 1$  ohm  $\times 10$  ripristinabile ● Nuova concezione meccanica (Brevettata) del complesso jack-circuito stampato a vantaggio di una eccezionale garanzia di durata ● Grande scala con 110 mm di sviluppo ● Borsa in mopen il cui coperchio permette 2 inclinazioni di lettura (30° e 60° oltre all'orizzontale) ● Misure di ingombro ridotte 138 x 106 x 42 (borsa compresa) ● Peso g 400 ● Assemblaggio ottenuto totalmente su circuito stampato che permette facilmente la riparazione e sostituzione delle resistenze bruciate.

CON CERTIFICATO DI GARANZIA



una **MERAVIGLIOSA**  
realizzazione della

**Cassinelli & C.** ITALY  
CICM

20151 Milano - Via Gradisca, 4 - Telefoni 30.52.41/30.52.47/30.80.783

AL SERVIZIO: **DELL'INDUSTRIA**  
**DEL TECNICO RADIO TV**  
**DELL'IMPIANTISTA**  
**DELLO STUDENTE**

**DEPOSITI IN ITALIA:**

ANCONA - Carlo Glongo  
Via Milano, 13  
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  
NAPOLI - Fulvio Moglia  
3<sup>a</sup> Traversa S. Anna  
alle Paludi, 42/43  
PADOVA - P.I. Pierluigi Righetti  
Via Lazara, 8  
PESCARA - P.I. Accorsi Giuseppe  
Via Tiburtina, trav. 304  
ROMA - Tardini di E. Cereda e C.  
Via Amatrice, 15  
TORINO - Rodolfo e Dr. Bruno Pomè  
C.so D. degli Abruzzi, 58 bis

**un tester prestigioso a sole Lire 10.900**

franco nostro stabilimento

ESPORTAZIONE IN: EUROPA - MEDIO ORIENTE - ESTREMO ORIENTE - AUSTRALIA - NORD AFRICA - AMERICA

# l'Europea

# l'Americana



(valvole al piú avanzato  
livello tecnologico)

## FIVRE lascia a voi la scelta



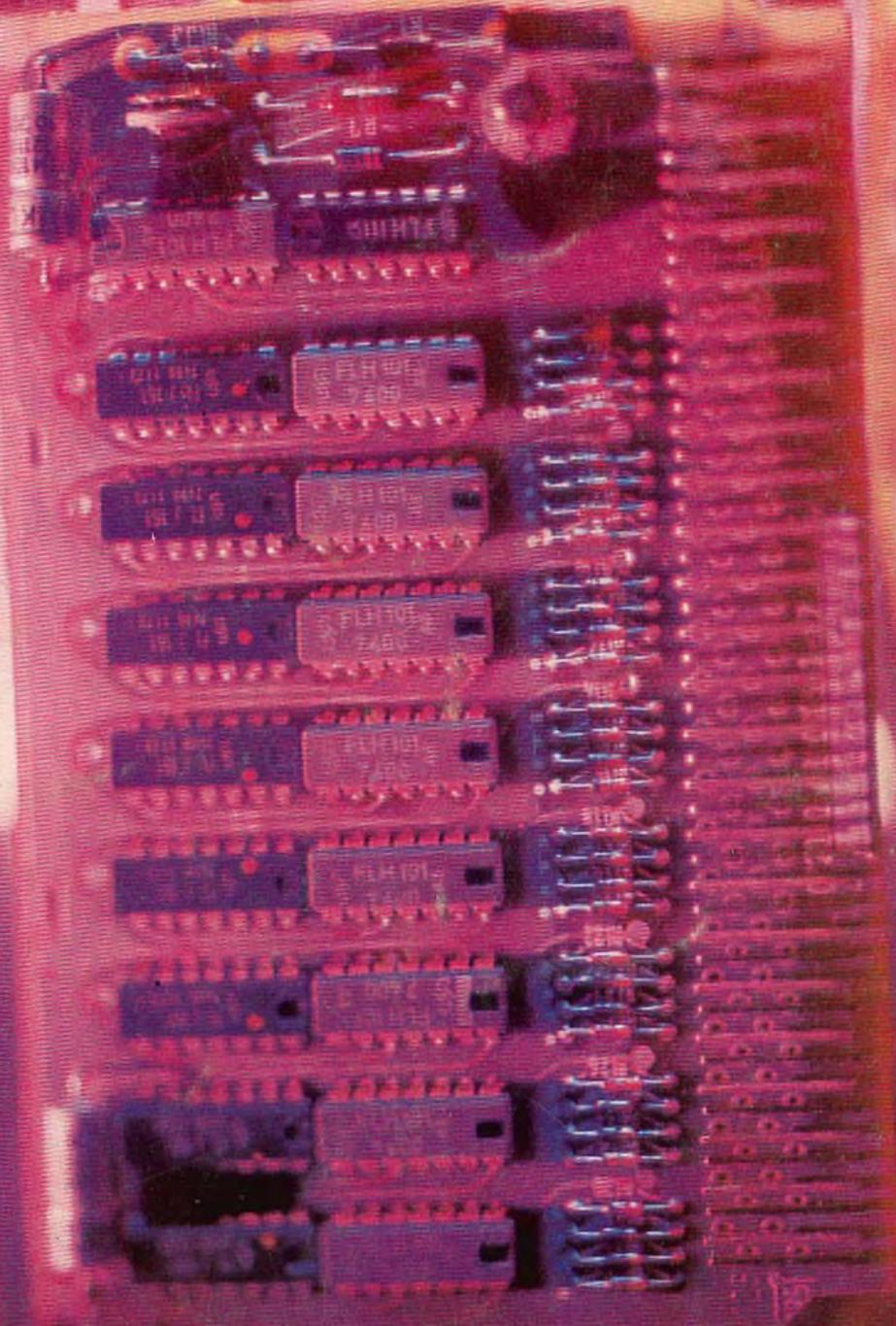
40 anni di esperienza e l'altissimo livello tecnologico nei processi di lavorazione garantiscono tutta la nostra produzione. Cinescopi per televisione. Valvole riceventi. Valvole trasmettenti e industriali. Linee di ritardo per televisione a colori. Componenti avvolti per televisione in bianco e nero e a colori. Condensatori elettrolitici in alluminio. Quarzi per basse e alte frequenze. Unità di deflessione per Vidicon. Tubi a catodo cavo. Interruttori sotto vuoto. Microcircuiti ibridi a film spesso.

FIVRE Stabilimento della FI MAGNETI MARELLI - 27100 PAVIA - Via Fabio Filzi 1 - Tel. 31144/5 - 265781-Telegrammi CATODO - PAVIA

**FIVRE E' QUALITA' TECNOLOGICA**

Tema: elettronica professionale

# l'affidabilità li contraddistingue



■ circuiti integrati in tecnica TTL, ECL, MOS ■ circuiti integrati ad alta immunità ■ circuiti integrati analogici  
■ contraddistinti - grazie all'adozione della moderna tecnologia nelle fasi produttive e nelle operazioni di  
controllo - dalla costanza del livello qualitativo e dalla massima affidabilità delle caratteristiche tecniche  
SIEMENS ELETTRA S.P.A. - MILANO

## circuiti integrati della Siemens