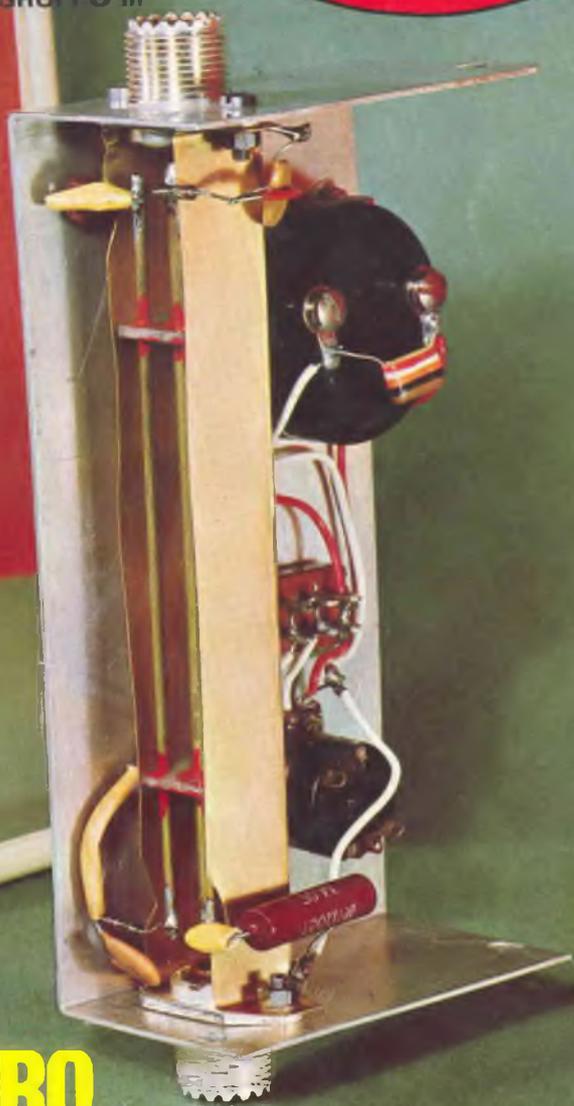


Radiopratica

INSERTO


GB

RIVISTA MENSILE PER LA
DIFFUSIONE DELL'ELETTRONICA
SPED. IN ABB. POST. GRUPPO III



**IL R.O.S. METRO
ALLUNGA LA VITA DEL BARACCHINO
ORIGINALE TERMOMETRO SONORO**



Supertester 680 E

BREVETTATO. - Sensibilità: 20.000 ohms x volt

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

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

10 CAMPI DI MISURA E 48 PORTATE!!!

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

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

I principali sono:

- Amperometro a Tenaglia modello "Amperclamp"** per Corrente Alternata: Portate 2,5 - 10 - 25 - 100 - 250 - 500 Amperes C.A.
- Prova transistori e prova diodi modello "Transtest - 662 I.C.E."**
- Shunts supplementari** per 10 - 25 - 50 e 100 Amperes C.C.
- Volt - ohmetro a Transistori** di altissima sensibilità da -30 a 200°C
- Sonda a puntale per prova temperatura**
- Trasformatore mod. 61A per Amp. C.A.** Portate 250 mA
- 1 A 5 A 25 A 100 A C.A.
- Puntale mod. 10** per prova di **ALTA TENSIONE:** 25000 V C.C.
- Luxmetro** per portate da 0 a 16.000 Lux mod. 24

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

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

Pannello superiore interamente in CRISTAL antiriflesso **IL TESTER PIU' ROBUSTO, PIU' SEMPLICE, PIU' PRECISO!**

Speciale circuito elettrico Brevettato di nostra esclusiva concezione che unitamente ad un imitatore statico permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiate, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche mille volte superiori alla portata scelta! Strumento antiriflesso 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 guasti meccanici, di contatti imperfetti, e minor facilità di errori nel passare da una portata all'altra. **IL TESTER DALLE INNUMERAVOLI PRESTAZIONI: IL TESTER PER I RADIO-TECNICI ED ELETTROTECNICI PIU' ESIGENTI!**



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

IL PIU' PRECISO!

IL PIU' COMPLETO!

PREZZO

eccezionale per elettrotecnici radiotecnici e rivenditori

LIRE 12.500!!

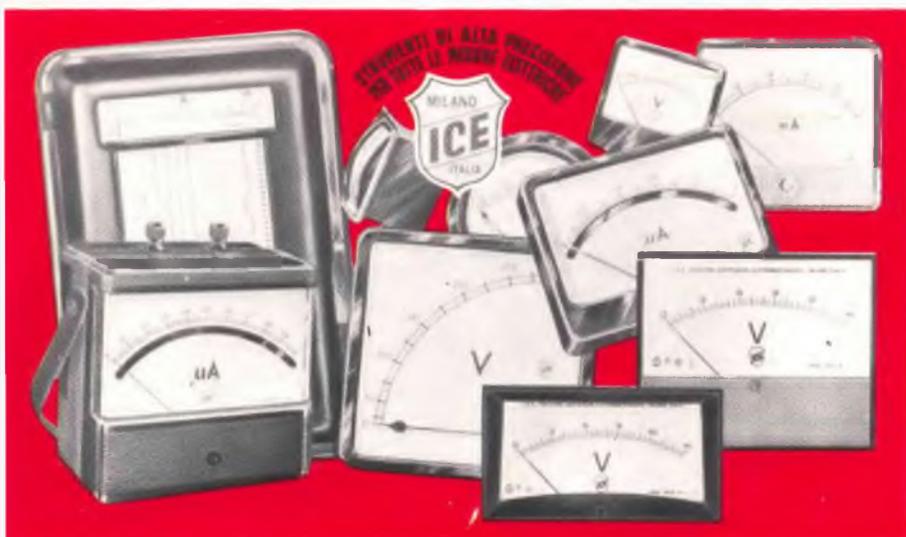
franco nostro Stabilimento

Per pagamento alla consegna **omaggio del relativo assicurazione!!!**

Altro Tester Mod. 60 identico nel formato e nelle doti meccaniche ma con sensibilità di 5000 Ohms x Volt e solo 25 portate Lire 8.200 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 TUTTI LE NUOVE ESIGENZE



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

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

POCKET BOOK IL VOLUME-PIL

10.000



**A CHI SI ABBONA
OGGI STESSO
A
Radiopratica**

L'abbonamento a Radiopratica è veramente un grosso affare. Sentite cosa vi diamo con sole 4.200 lire! Un Volume di 1.030 pagine, illustratissimo.

12 nuovi fascicoli della rivista sempre più ricchi di novità, progetti di elettronica, esperienze, più l'assistenza del nostro ufficio tecnico specializzato nell'aiutare per corrispondenza il lavoro e le difficoltà di chi comincia e nel risolvere i problemi di chi deve perfezionarsi

TA DI OGNI TECNICO ELETTRONICO

Informazioni

in

tasca!

GRATIS

Pur comprendendo tutti i componenti in uno spazio tanto ridotto, con un ordine rigorosamente logico, il volume non trascura la completezza delle caratteristiche elettroniche di ogni elemento. E non mancano i valori limite che si è tenuti a rispettare in ogni applicazione.

Dei tubi elettronici più diffusi nel mondo il volume presenta una completa guida all'equivalenza. Analoga guida è dedicata ai semiconduttori attualmente in commercio.

Il volume si chiude con un indice nel quale sono elencati, in ordine progressivo ed alfabetico, i tubi, i semiconduttori ed i circuiti integrati.



E' un'ampia carrellata su quanto di più moderno, oggi, è disponibile sul mercato elettronico.

Nel volume sono condensati gli elementi fondamentali, e più utili, di tutti i componenti di produzione Philips.

L'indice è suddiviso in tre parti, corrispondenti ai tre fondamentali settori produttivi.

Il primo si riferisce ai tubi elettronici; il secondo ai semiconduttori ed ai circuiti integrati; il terzo a tutti gli altri componenti e materiali elettronici.

1.030 PAGINE
LEGATURA
TELATA
RAPIDA
CONSULTAZIONE

GRATIS

Per ricevere il volume

NON INVIATE DENARO

PER ORA SPEDITE
SUBITO QUESTO
TAGLIANDO

NON DOVETE
FAR ALTRO
CHE COMPILARE
RITAGLIARE E SPEDIRE
IN BUSTA CHIUSA
QUESTO TAGLIANDO.
IL RESTO
VIENE DA SE'
PAGHERETE
CON COMODO QUANDO
RICEVERETE IL NOSTRO
AVVISO.

INDIRIZZATE A:

Radiopratica

VIA ZURETTI 50
20125 MILANO

Abbonatemi a: Radiopratica

Per un anno a partire dal prossimo numero

Pagherò il relativo importo (lire 4200) quando riceverò il vostro avviso.
Desidero ricevere **GRATIS** il volume

POCKET BOOK

(NON SOSTITUIBILI CON
ALTRI DELLA NOSTRA
COLLANA LIBRARIA)

Le spese di imballo e spedizione sono a vostro totale carico

COGNOME

NOME ETA'

VIA Nr.

CODICE CITTA'

PROVINCIA PROFESSIONE

DATA FIRMA

(per favore scrivere in stampatello)

IMPORTANTE

QUESTO
TAGLIANDO
NON E' VALIDO
PER IL
RINNOVO
DELL'ABBONAMENTO

Completate, ritagliate e spedite
in busta chiusa, subito, questo tagliando



Radiopratica

RIVISTA MENSILE PER LA
DIFFUSIONE DELL'ELETTRONICA

20125 MILANO - Via Zuretti, 50

editrice
direttore responsabile
coordinatore tecnico
supervisore elettronico
progettazione
disegno tecnico
fotografie
consulenza grafica
direzione amm. pubblicità
pubblicità inferiore al 75%
ufficio abbonamenti
ufficio tecnico
abbonamento per un anno (12 numeri)
spedizione in abbonamento postale
gruppo III

Radiopratica s.r.l. Milano
Massimo Casolaro
Zefferino De Sanctis
Ing. Aldo Galletti
p.i. Ennio Rossi
Eugenio Corrado
Vittorio Verri
Giuseppe Casolaro
Via Zuretti, 50 - 20125 Milano

editrice Radiopratica s.r.l. Milano
Via Zuretti, 50 - Milano telef. 690875
L. 4.200 - estero L. 7.000

c.c.p. 3/16574 intestato a Radiopratica
Via Zuretti, 50 - 20125 Milano

registrazione Tribunale di Milano
dal 2-11-70 N. 388
distribuzione per l'Italia e l'Estero

Tipi e Velline
Stampa Litorama - Milano

Messaggerie Italiane
Via G. Carcano, 32 - 20141 Milano
Linotipia Stiltype

SOMMARIO

-
- 199 Un preciso misuratore di onde stazionarie
-
- 212 La posta dei CB
-
- 215 L'angolo del Principiante
-
- 219 Corso informativo e pratico di elettronica moderna
-
- 230 Supereterodina transistorizzata
-
- 236 Commutatore elettronico per oscilloscopio
-
- 241 Il termometro sonoro
-
- 246 Come aumentare la sensibilità di un voltmetro
-
- 250 Due pentodi per l'ascolto delle OM
-
- 254 La scossa allontana gli animali
-
- 260 Un montaggio che ne vale tre
-
- 264 Antenna verticale multigamma
-
- 269 Consulenza tecnica
-
- 275 Prontuario delle valvole elettroniche
-

Tutti i diritti di proprietà
letteraria ed artistica riservati -
I manoscritti I disegni e le
otografie, anche se non pubblicati,
non si restituiscono.

MARZO

1972 Anno II - N. 3 - Una copia L. 400 - arr. L. 500

23 CANALI C. B. CONTROLLATI A QUARZO



- 5 Watt massima potenza input
- Ricevitore supereterodina a doppia conversione
- Sensibilità 0,7 μV
- Compressore microfono incorporato
- Filtro meccanico a 455 KHz

UN PREZZO ECCEZIONALE PER UN PRODOTTO DI CLASSE

- Grande altoparlante mm 125 x 75
- Presa per priva com, dispositivo di chiamata privata
- Squelch variabile, più dispositivo automatico antirumore
- Opzionale supporto portatile
- Possibilità di positivo o negativo a massa - 12 Vcc.
- Alimentatore opzionale per funzionamento in c.a.

Ricetrans C.B. completamente in solid state, monta 15 transistori + 1 circuito integrato nello stadio di media frequenza per una maggiore stabilità e sensibilità. Filtro meccanico a 455 kHz per una superiore selettività con reiezione eccellente nei canali adiacenti. Parte ricevente a doppia conversione 0,7 mV di sensibilità. Provvisto (automatic noise limiter) limitatore automatico di disturbi, squelch variabile, e di push-pull audio.

Trasmettitore potenza 5 Watt. Pannello frontale con indicatore di canali e strumento « S-meter » illuminati. Provvisto di presa con esclusione dell'altoparlante per l'ascolto in cuffia. Attacco per prova com (apparecchio Lafayette per la chiamata). Funzionamento a 12 V negativo o positivo a massa, oppure attraverso l'alimentatore in CA.

L'apparecchio viene fornito completo di microfono con tasto per trasmissione, cavi per l'alimentazione in CC., staffa di montaggio per auto completo di 23 canali. Dimensioni cm 13 x 20 x 6. Peso kg 2,800.

ACCESSORI PER DETTO

HB502B In solid state. Alimentatore per funzionamento in corrente alternata
HB507 Contenitore di pile da incorporare con l'HB23 per funzionare da campo

Richiedete il catalogo radio-telefoni con numerosi altri apparecchi e un vasto assortimento di antenne, vi sarà spedito gratuitamente. Scrivere chiaramente nome cognome e indirizzo.



solo lire

109.900

netto

completo di 23 canali

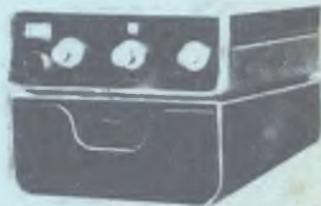
HB-507



HB-23

Portable HB-23 With HB-507 Power Pack

HB-23

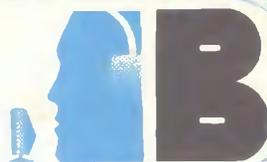


HB-502B

HB-23 Base Station



**CITIZEN
BAND**



CQ, CQ, chiamata generale su tutti i canali. Attenzione! Tutti in ascolto con altoparlanti, cuffie e baracche del genere poiché oggi si fa lezione di medicina (!?)... Si calmi quel lettore che sta maledicendo il giornalista pensando che gli abbia rifilato chissà quale rivista medica: a lui piace la elettronica ed ha il bisnonno che lo ha sempre curato con una super purga brevettata e dei trattati di medicina non sa che farsene! Calma, dunque, e sangue surgelato!

Non sbagliamo usando la parola « medicina » perché oggi parliamo della più terribile delle malattie di una antenna trasmittente: « LE ONDE STAZIONARIE ».

Sia ben chiaro che non vi insegnamo a realizzare qualche bisturi elettronico o qualche ondestazionaricida spray, ma semplicemente un apparecchio, veramente utile, per misurare il rapporto di onde stazionarie esistente sulla vostra antenna o più in generale sulla vostra linea di trasmissione.

Cos'è l'onda stazionaria

Diciamo innanzi tutto che le onde stazionarie si formano quando esiste un disadattamento di impedenza nelle varie parti di una linea trasmittente. Gli esempi che seguono sono indicativi e servono a dare almeno un'idea del fenomeno delle onde stazionarie la cui completa trattazione, oltre ad essere priva di interesse generale, è molto complicata e servirebbe solamente a confondere le idee.

Se abbiamo, ad esempio, un trasmettitore, un cavo ed un'antenna tutti con un'impedenza di 52 ohm si ha un adattamento perfetto fra le varie parti della linea e non si generano onde stazionarie, ma se uno solo dei tre (chiamiamoli) stadi della linea ha un'impedenza diversa dagli altri due, si generano delle onde stazionarie.

Esaminiamo dettagliatamente i due casi.

UN PRECISO MISURATORE DI ONDE STAZIONARIE PER LA GAMMA DEI 27 MHz



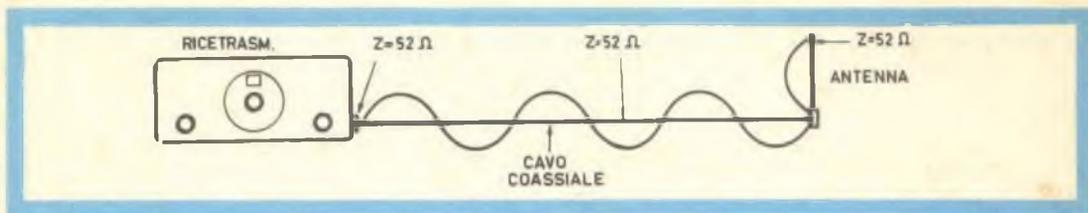


Fig. 1 - Quando i tre valori di impedenza, di uscita del trasmettitore, del cavo coassiale e di antenna sono perfettamente identici, non esiste alcun fenomeno perturbatorio e il rendimento della linea è del 100%.

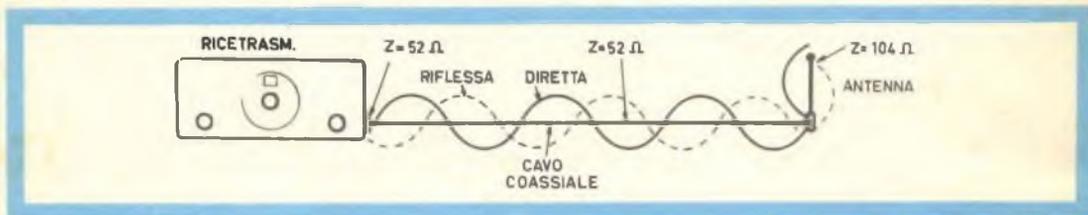


Fig. 2 - Se l'antenna non risona perfettamente sulla frequenza di emissione, cioè quando la sua impedenza è diversa da quella di uscita del trasmettitore e da quella del cavo, allora l'energia AF non viene totalmente irradiata nello spazio, perché una parte ritorna, attraverso il cavo (onda riflessa), nello stadio finale del trasmettitore.

Assenza di onde stazionarie

Il trasmettitore presenta all'uscita un'impedenza di 52 ohm; il cavo coassiale ha anche esso una $Z = 52$ ohm ($Z =$ impedenza); l'antenna trasmettente perfettamente tarata presenta una $Z = 52$ ohm. Seguendo il percorso dell'alta frequenza generata dal trasmettitore vediamo che questa percorre indisturbata il cavo coassiale e raggiunge l'antenna irradiandosi nello spazio. In questo caso non si nota alcun fenomeno perturbatorio ed il rendimento della linea è del 100%.

Antenna con impedenza diversa da 52 ohm

Mentre il trasmettitore ed il cavo restano i medesimi, in questo caso supponiamo un'antenna disadattata che presenti, ad esempio, una $Z = 104$ ohm. L'energia AF non viene irradiata totalmente nello spazio, una parte ritorna attraverso il cavo (onda riflessa) dissipandosi in calore sullo stadio finale del trasmettitore. In altri termini l'antenna non risona perfettamente sulla frequenza di emissione e « riflette », quindi, parte dell'alta frequenza generata.

Quel che interessa a noi è il rapporto delle onde stazionarie che in pratica si riduce al rapporto fra l'impedenza del carico (antenna)

Z_c e l'impedenza della linea Z_l nel caso di Z_c maggiore di Z_l , o al rapporto inverso nel caso Z_l maggiore Z_c . Esempio:

$$\text{R.O.S (rapporto onde stazionarie)} = \frac{Z_c}{Z_l}$$

$$Z_c = 104 \text{ ohm}, Z_l = 52 \text{ ohm}$$

$$\text{R.O.S.} = \frac{104}{52} = 2 \text{ cioè } 1:2 \text{ (uno a due)}$$

$$\text{R.O.S.} = \frac{50}{33}; Z_l = 50 \text{ ohm}, Z_c = 33 \text{ ohm}$$

$$\text{R.O.S} = \frac{50}{33} = 1,5 \text{ cioè si ha un rapporto}$$

di onde stazionarie di 1:1,5. Il rapporto onde stazionarie è in diretta dipendenza con il rendimento dell'antenna; come si è visto, infatti, un maggiore disadattamento conduce ad un maggior valore del R.O.S. e quindi ad un sempre minor rendimento dell'antenna.

Dallo specchietto qui riprodotto deduciamo il rendimento di una antenna in base al R.O.S. che essa presenta.

CATALOGO

LAFAYETTE

**ORA PIU'
RICCO CHE
MAI NEL
51°
ANNI-
VERSARIO
DELLA
FONDA-
ZIONE**

Finalmente oggi è disponibile anche in Italia il famoso catalogo LAFAYETTE la grande organizzazione americana specializzata nella vendita per corrispondenza di materiali radio elettronici sia montati che in scatola di montaggio. Nelle pagine del catalogo troverete una gamma vastissima di: trasmettitori di qualsiasi potenza; radiotelefoni portatili e non; amplificatori HI.FI e stereo; registratori; strumenti di misura e controllo; ricevitori per le onde cortissime e ultracorte; strumenti didattici; attrezzature di laboratorio; strumenti musicali, eccetera.

Il prestigioso nome LAFAYETTE è rappresentato in Italia dalla ditta Marcucci presso la quale potrete rivolgervi per effettuare ordinazioni.



Il catalogo stampato in lingua inglese, è costituito di 407 pagine di cui molte a colori e illustra migliaia di articoli radio elettronici per la casa, il laboratorio e l'industria. Potete richiederlo inviando 1.000 lire a mezzo vaglia postale, in francobolli o sul nostro conto corrente postale intestato a

**MARCUCCI - 20129 MILANO
VIA BRONZETTI, 37 - TEL. 7386051**



STRUMENTI DI MISURA



REGISTRATORI STEREO



POTENTI
RICETRASMETTITORI



RADIO COMANDI



SCATOLE DI MONTAGGIO



CERVELLI ELETTRONICI

USATE QUESTO TAGLIANDO

MARCUCCI

VIA F.LLI BRONZETTI 37 - 20129 MILANO

Spedisco L. 1.000 per l'invio del Catalogo LAFAYETTE stampato in lingua inglese, ma con chiare illustrazioni esplicative. Ho effettuato il pagamento con la seguente forma:

- Vaglia postale
 Conto corrente Postale n. 3/21435
 In francobolli

NOME _____

COGNOME _____

CITTA' _____ CAP _____

VIA _____

Non si effettuano spedizioni in contrassegno

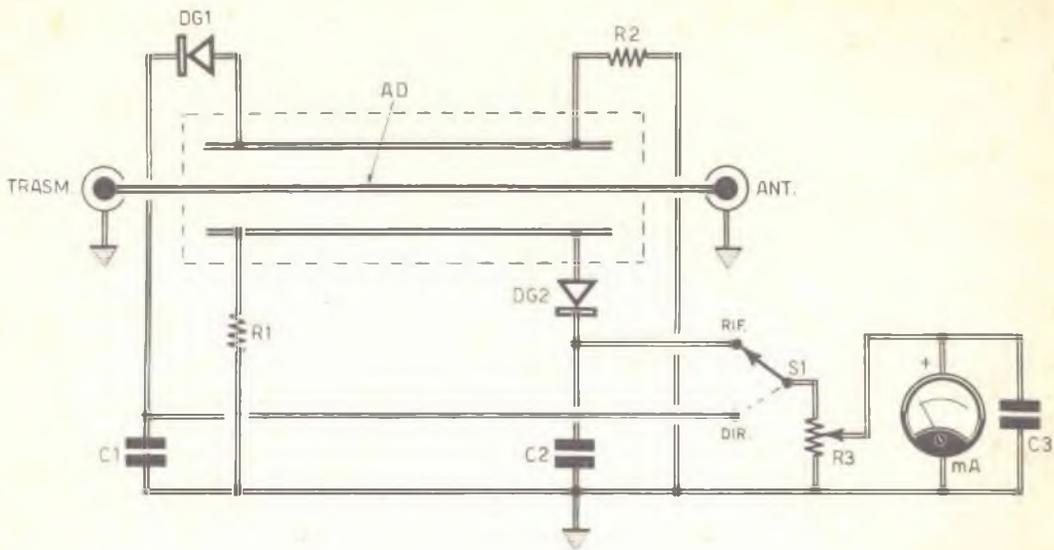


Fig. 3 - Shema elettrico del R.O.S. metro, chiamato anche S.W.R. meter di cui, nell'articolo, si insegna la costruzione. Questo progetto rappresenta quanto di meglio si possa realizzare con poca spesa e mezzi artigianali, raggiungendo una precisione pari ai modelli commerciali, molto più costosi.

R.O.S.	RENDIMENTO %
1:1	100 % (ideale)
1:1,11	99,5%
1:1,22	99 %
1:1,5	96 %
1:2	89 %
1:2,6	80 %
1:3	75 %

Per rapporti maggiori il rendimento continua a diminuire fino a raggiungere (per un rapporto che tende all'infinito) il rendimento ZERO: in questo caso tutta l'alta frequenza rimane dentro il trasmettitore con le conseguenze che si possono immaginare.

In via informativa diciamo che un'antenna non deve presentare un R.O.S. superiore a 1,5 o 2 al massimo, ma è sempre possibile tararla fino ad un R.O.S. di 1:1,1. Per chi non ne fosse al corrente teniamo a precisare che un elevato rapporto di onde stazionarie può portare ai seguenti (disastrosi) risultati:

- 1) surriscaldamento del transistor (o valvola) finale a RF fino alla sua distruzione o rapido esaurimento (valvola).
- 2) modulazione distorta o comunque non limpida.
- 3) riduzione più o meno spinta, a seconda del R.O.S., della sensibilità del ricevitore.

- AD = Accoppiatore direzionale da 52 ohm di impedenza
- DG1 = DG2 = diodo tipo AA 119 o equiv.
- R1 = R2 = 150 ohm 1/2 W tolleranza 1% (vedi testo)
- R3 = potenziometro da 10 Kohm lineare
- C1 = C2 = 1000 pF ceramico
- C3 = 10.000 pF
- MA = microamperometro da 100 μ A fondo scala
- S1 = deviatore 1 via - 2 posizioni.

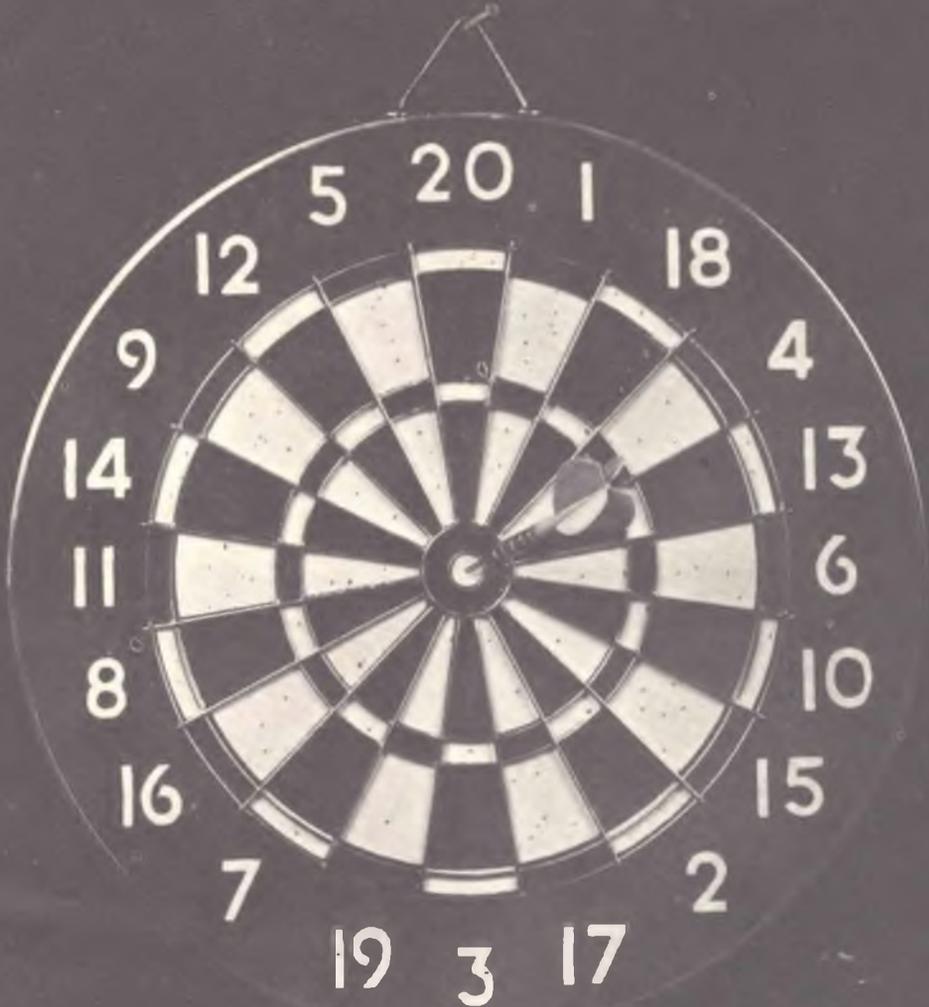
4) riduzione della potenza « in antenna » del trasmettitore: il rendimento dell'antenna è in pratica il rendimento effettivo del vostro ricetrasmittitore.

Dopo aver fatto questa premessa ci sembra il momento di cominciare la descrizione del nostro misuratore.

Descrizione del rosmetro

Vogliamo ricordare ancora una volta che un R.O.S. metro o S.W.R. meter è uno strumento indispensabile anche per il più sprovveduto dei ventisettisti e quindi ne consigliamo vivamente la costruzione a tutti coloro che si dedicano alla trasmissione sulla banda cittadina e che tengono alla « vita » del loro baracchino.

Il ROS-METRO che stiamo per descrivervi è quanto di meglio possa realizzarsi con poca spesa e mezzi artigianali ed ha una precisione pari ai tipi commerciali (molto più costosi). Rispettando attentamente i dati costruttivi possiamo assicurarvi un funzionamento sicuro al 100% poiché questo apparecchio (come ogni altro presentato su questa rivista) è stato



UN BERSAGLIO SICURO

CORTINA - 59 portate 20 K Ω /V cc e ca

Analizzatore universale con capacmetro e dispositivo di protezione.

Risultato di oltre 40 anni di esperienza, al servizio della Clientela piú esigente in Italia e nel mondo, il CORTINA è uno strumento moderno robusto e di grande affidabilità. Nel campo degli analizzatori il nome CHINAGLIA è sinonimo di garanzia.

**PRESTAZIONI - A cc: 50 μ A ÷ 5A - A ca: 500 μ A ÷ 5A - V cc: 100mV ÷ 1500V (30 KV)*
 V ca: 1,5 ÷ 1500 V - VBF: 1,5 ÷ 1500 V - dB: -20 ÷ +66dB - Ohm cc: 1K Ω ÷ 100M Ω
 Ohm ca: 10 ÷ 100M Ω - Cap. a reattanza: 50.000 ÷ 500.000 pF - Cap. balistico:
 0 μ F ÷ 1 F - Hz: 50 ÷ 5000 Hz.**

* Mediante puntale AT 30 KV a richiesta.



CHINAGLIA



Richiedere catalogo a: CHINAGLIA DINO ELETTROCoSTRUZIONI sas.
 Via Tiziano Vecellio, 32 - 32100 BELLUNO - Tel. 25.102

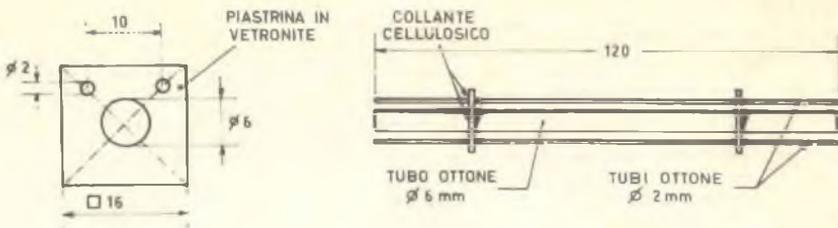
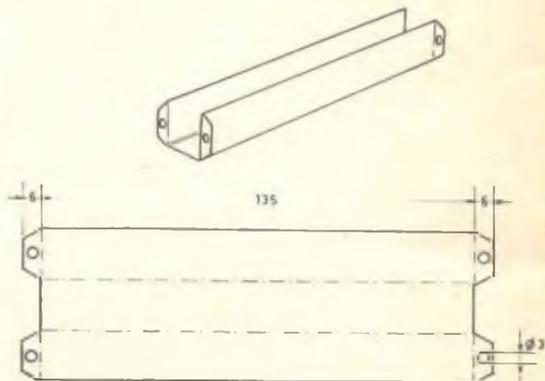


Fig. 4a - Il materiale necessario per la costruzione della « linea » è costituito da due spezzoni di tubicino di ottone di 2 mm di diametro, da un pezzo di tubo di ottone di 6 mm di diametro e da due pezzi di vetronite, non ramata, che funge da isolante.

Fig. 4b - Una volta costruita la « linea », occorre procedere alla realizzazione di uno schermo ad « U » rifacendosi ai disegni ed ai dati costruttivi qui riportati.



costruito e collaudato nei nostri laboratori.

Il cuore del nostro strumento è costituito dall'accoppiatore direzionale (inquadrate dal tratteggio in figura 3). Esso è costituito nel suo insieme da una « linea » (centrale) e da due accoppiatori direzionali propriamente detti. Il deviatore S1 serve a commutare i due accoppiatori nella misura DIRETTA e RIFLESSA. Il primo accoppiatore per effetto capacitivo-induttivo rivelerà la corrente che scorre nel senso trasmettitore-antenna; questa, dopo essere stata rivelata dal diodo DG1 verrà misurata dal microamperometro MA. Nella posizione RIFLESSA, invece, il secondo accoppiatore rivelerà una eventuale percen-

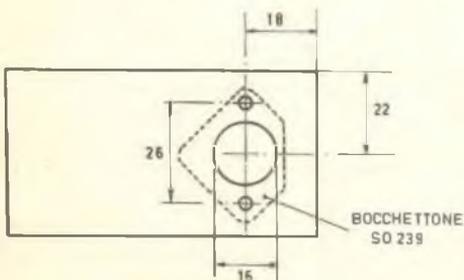
tuale di onda riflessa (dovuta come si è detto al disadattamento dell'antenna) che tramite il diodo DG2 verrà misurata dallo strumento MA. Come in pratica venga misurato il rapporto di onde stazionarie lo spiegheremo più avanti.

E' importante far notare che le resistenze R1 ed R2 devono essere da 150 ohm esatti poiché da queste dipende l'impedenza (52 ohm) e la precisione dell'accoppiatore direzionale. Per la loro scelta è meglio orientarsi su resistori di precisione con tolleranza dell'1% o in mancanza selezionarne due da 150 ohm esatti con l'aiuto di un ohmmetro.

Fig. 5 - Sui due lati del coperchio, che racchiude lo strumento, si debbono praticare i fori per i bocchettoni, che sono del tipo S0239.



Fig. 6 - Coloro che, nella realizzazione dei bocchettoni, volessero utilizzare il contenitore TEK0 4B, dovranno apportare al contenitore la variante evidenziata nel disegno.



VENDITA PROPAGANDA

estratto della nostra OFFERTA SPECIALE

Le nostre SCATOLE DI MONTAGGIO — grazie al grande SUCCESSO DI VENDITA — ora a PREZZI RIBASSATI e le nostre NOVITA' in KITS INTERESSANTISSIMI, tutto con SCHEMA di montaggio e distinta dei componenti elettronici allegato.

KIT N. 1
per Amplificatore BF senza trasformatore 600 mW - con circuito stampato, forato dim. 50 x 80 mm L. 1.850
5 Semiconduttori
L'amplificatore lavora con 4 transistori e 1 diodo, è facilmente costruibile ed occupa poco spazio.
Tensione di alimentazione: 9 V
Potenza di uscita: 600 mW
Tensione di ingresso: 5 mV
Raccordo altoparlante: 8 ohm

KIT N. 2 A
per Amplificatore BF senza trasformatore 1 - 2 W - con circuito stampato, forato dim. 50 x 100 mm L. 2.200
5 Semiconduttori
Tensione di alimentazione: 9 V - 12 V
Potenza di uscita: 1 - 2 W
Tensione di ingresso: 9,5 mV
Raccordo altoparlante: 8 ohm

KIT N. 5
per Amplificatore BF di potenza senza trasformatore 4 W - con circuito stampato, forato dim. 55 x 135 mm L. 2.700
4 Semiconduttori
Tensione di alimentazione: 12 V
Potenza di uscita: 4 W
Tensione di ingresso: 16 mV
Accordo altoparlante: 5 ohm

KIT N. 7
per Amplificatore BF di potenza senza trasformatore 20 W - con circuito stampato, forato dim. 115 x 180 mm L. 5.800
6 Semiconduttori
Tensione di alimentazione: 30 V
Potenza di uscita: 20 W
Tensione di ingresso: 20 mV
Raccordo altoparlante: 4 ohm

KIT N. 8
per Regolatore di tonalità per KIT N. 7 - con circuito stampato, forato dim. 60 x 110 mm L. 2.250
Tensione di alimentazione: 27 V - 29 V
Risposta in frequenza a 100 Hz + 9 dB a - 12 dB
Risposta in frequenza a 10 kHz + 10 dB a - 15 dB
Tensione di ingresso: 15 mV

KIT N. 17
EGUALIZZATORE-PREAMPLIFICATORE con circuito stampato, forato, dim. 50 x 60 mm L. 1.350
Il KIT lavora con due transistori al silicio. Mediante una piccola modifica può essere utilizzato come preamplificatore di microfono. La tensione di ingresso allora è 2 mV.
Tensione di alimentazione: 9V - 12 V
Corrente di regime: 1 mA
Tensione di ingresso: 4,5 mV
Tensione di uscita: 350 mV
Resistenza di ingresso: 47 kOhm

KIT N. 18
per AMPLIFICATORE MONO DI ALTA FEDELTA' A PIENA CARICA 55 W - con circuito stampato, forato dim. 105 x 200 mm L. 8.950
La scatola di montaggio lavora con dieci transistori al silicio ed è dotata di un potenziometro di potenza e di regolatori separati per alti e bassi. Questo KIT è particolarmente indicato per il raccordo a diaframma acustico (pick-up) a cristallo, registratori a nastro ecc.
Tensione di alimentazione: 54 V
Corrente di regime: 1,88 A

KIT N. 13 A
per ALIMENTATORE stabilizzato 30 W 1,5 A max. - con circuito stampato, forato dim. 110 x 115 mm L. 4.050
prezzo per trasformatore L. 3.300
applicabile per KIT N. 7 e per 2 KITS N. 3, dunque per OPERAZIONE STEREO. Il raccordo di tensione alternata è di 110 o 220 V.

KIT N. 14
MIXER con 4 entrate con circuito stampato, forato dim. 50 x 120 mm L. 2.900
4 fonti acustiche possono essere mescolate, p. es. due microfoni e due chitarre, o un giradischi, un tuner per radiodiffusione e due microfoni. Le singole fonti acustiche sono regolabili con precisione mediante i potenziometri situati all'entrata.
Tensione di alimentazione: 9 V
Corrente di assorbimento max. 3 mA
Tensione di ingresso ca.: 2 mV
Tensione di uscita ca.: 100 mV

KIT N. 15
APPARECCHIO ALIMENTATORE REGOLABILE resistente ai corti circuiti con circuito stampato, forato dim. 110 x 120 mm L. 4.800
prezzo per trasformatore L. 3.300
La scatola di montaggio lavora con 4 transistori al silicio a regolazione continua. Il raccordo di tensione alternata al trasformatore è 110 o 200 V.
Regolazione tonica: 6 - 30 V
Massima sollecitazione: 1 A

KIT N. 16
REGOLATORE DI TENSIONE DELLA RETE con circuito stampato, forato dim. 65 x 115 mm L. 3.800
Il KIT lavora con due Thyristor commutati antiparallela-mente ed è particolarmente adatto per la regolazione continua di luci a incandescenza, trapani a mano ecc.
Voltaggio: 220 V
Massima sollecitazione: 1300 W

SOPPRESSORE DELLE INTERFERENZE PER KIT N. 16
L. 1.800
comprende bobina e condensatore, munito di SCHEMA di montaggio.

ULTIME NOVITA'

Potenza di uscita: 55 W
Coefficiente di dist a 50 W: 1%
Resistenza di uscita: 4 ohm
Campo di frequenza: 10 Hz - 40 kHz
Tensione di ingresso: 350 mV
Resistenza di ingresso: 750 kOhm

KIT N. 18 A
per 2 AMPLIFICATORI DI ALTA FEDELTA' A PIENA CARICA 55 W per OPERAZIONE STEREO, con due circuiti stampati forati L. 18.450
Dati tecnici identici al KIT N. 18 con potenziometri STEREO e regolatori di bilancia

KIT N. 19
per ALIMENTATORE PER 1 x KIT N. 18 con circuito stampato forato e trasformatore dim. 60 x 85 mm L. 9.200

KIT N. 20
per ALIMENTATORE PER 2 x KIT N. 18 (= KIT 18 A) — STEREO — con circuito stampato forato e trasformatore dim. 90 x 100 mm L. 10.800

Unicamente merce NUOVA di alta qualità. Prezzi NETTI Lit
Le ordinazioni vengono eseguite da Norimberga PER AEREO in contrassegno. Spedizioni OVUNQUE Merce ESENTE da dazio sotto il regime del Mercato Comune Europeo. Spese d'imballo e di trasporto al costo.
Richiedete GRATUITAMENTE la nostra OFFERTA SPECIALE COMPLETA che comprende anche una vasta gamma di COMPONENTI ELETTRONICI ed ASSORTIMENTI a prezzi particolarmente VANTAGGIOSI!



EUGEN QUECK

Ing. Büro - Export-Import

D - 85 NÜRNBERG - Rep. Fed. Tedesca - Augustenstr. 6

Realizzazione pratica

Come avrete senz'altro notato la parte più importante del ROS-METRO è appunto costituita dalla costruzione della « linea » e per questa si raccomanda di rispettare scrupolosamente i dati costruttivi. Vogliamo precisare che in altri progetti la linea è stata realizzata con uno spezzone di cavo coassiale, ma quest'ultima non ha niente a che vedere con precisione e « professionalità » con quella che noi vi insegnamo a realizzare. Il materiale per realizzare detta linea si riduce a due spezzoni di tubicino di ottone da 2 mm di diametro, da un altro pezzo di tubo di ottone da 6 mm di diametro e da due pezzi di vetronite (non ramata) che fungono da isolante. I tubi di ottone possono essere facilmente reperibili in un negozio specializzato in aeromodellismo.

Per la realizzazione della linea la figura 4 a è più eloquente di ogni altro discorso.

Costruita la linea si procede alla realizzazione di uno schermo ad U per questa, come si vede dalle fotografie e dai disegni. I dati

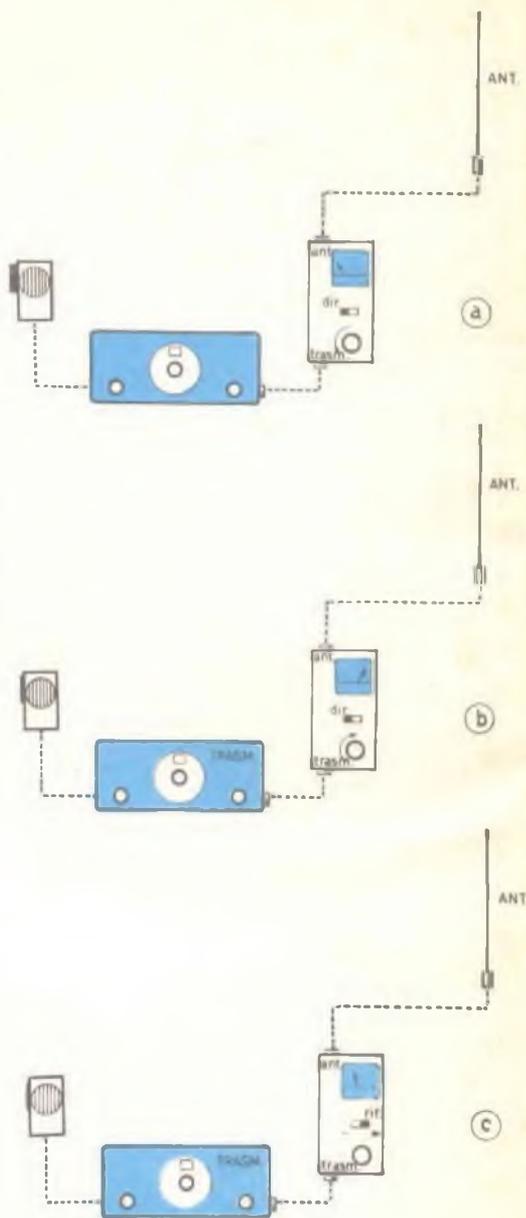


Fig. 7 - In questi tre disegni sono illustrate le fondamentali operazioni necessarie per l'uso del R.O.S. metro. Dopo aver collegato il trasmettitore e l'antenna con i rispettivi bocchettoni, si ruota la manopola di calibrazione tutta verso sinistra, portando il deviatore in posizione diretta (a). Poi si sistema il ricetrasmittitore in posizione di trasmissione e si ruota la manopola del calibratore verso destra fino a che l'indice dello strumento raggiunge il fondo scala (b). La terza operazione consiste nel commutare il deviatore sulla posizione « rif » e leggere il valore espresso in μA (c).

Con INTERNATIONAL CODE COURSE

Vado forte... il mondo è nelle mie mani!!!



INTERNATIONAL CODE COURSE
VSM - ICC/01
L. 3.600

Spedizione in contrassegno ovunque

- Una realizzazione unica nel suo genere
- Un corso completo per radio operatore su disco LP da 30 cm con libretto istruzioni accluso
- Prodotto dalla ELEKTRA di New York
- Il disco più diffuso tra i radio-amatori d'America e di tutto il mondo
- Reperibile in Italia dal distributore esclusivo

G. Lanzoni I2LAG

20135 MILANO - Via Comelico, 10
Telefono 58 90 75

costruttivi di questo schermo sono i seguenti (Fig. 4b).

Lo schermo può essere realizzato in lamiera di ottone da 0,2 mm di spessore o alluminio da 0,5 ÷ 1 mm; il materiale (metallico) usato, non deve essere tassativamente quello da noi consigliato e così il suo spessore (non superare comunque i 2 mm), poichè da questo dipende la sua maggiore o minore malleabilità. In ogni caso una lamina di ottone da 0,2 mm, come quella da noi usata, può essere piegata facilmente senza l'uso di particolari attrezzi.

Una volta realizzata la linea mettetela da parte e cominciate a praticare i fori nel contenitore. La scatola da noi usata (deve essere di metallo) è in alluminio: TEKO modello 4B oppure G.B.C. cat. 00/3012-03. Le dimensioni di questo contenitore sono mm 140x72x44 e la lunghezza (140) è la misura da rispettare quale che sia la scatola da voi usata.

Tutti i componenti: microamperometro, potenziometro, deviatore e bocchettoni sono sistemati sul coperchio di questo contenitore; le foto e le illustrazioni parlano da sole.

Sui due lati del coperchio vanno praticati i fori per i bocchettoni che sono del tipo SO 239 (Fig. 5).

Per detti bocchettoni, usando il contenitore TEKO 4B, va fatta una leggera modifica come indicato dalla figura 6.

Sul pannello frontale verranno praticati il foro per il microamperometro (nel nostro prototipo 38 mm), per il deviatore S1 e per il potenziometro.

Come prima cosa si monteranno i bocchettoni e lo schermo ad U come si vede nelle foto e dopo aver fissato il tutto con 4 viti da 3 mm di diametro si procederà ad inserire la linea e saldare il centrale da 6 mm ai centrali dei 2 bocchettoni.

Altre spiegazioni sul montaggio pratico ci sembrano superflue in quanto le foto ed i disegni serviranno a dissipare ogni dubbio.

Taratura e uso del rosmetro

Vere operazioni di taratura non esistono, se mai è importante imparare a leggere il microamperometro e stabilire a colpo d'occhio il R.O.S. che presenta l'antenna in esame.

La semplice operazione per stabilire il R.O.S. su una scala graduata da 0 a 100 (come ad esempio un microamperometro da 100 A fondo scala) è la seguente:

$$\text{R.O.S.} = \frac{\text{fondo scala} + \text{lettura}}{\text{fondo scala} - \text{lettura}}$$

Esempio: fondo scala = 100; lettura effettuata = 10

$$\text{R.O.S.} = \frac{100 + 10}{100 - 10} = \frac{110}{90} = 1,22$$

in questo caso si dice che l'antenna ha un R.O.S. di 1:1,22 e si legge: uno a uno e 22.

Con questa semplice operazione siamo in grado di ridisegnare la scala del nostro strumento (qualunque ne sia la portata) ed avere così la lettura diretta del R.O.S. anche prima di aver imparato ad usare lo strumento.

Vogliamo fra presente ai lettori che lo strumento non deve essere necessariamente da 100 µA e chi già ne possiede uno con una portata fondo-scala maggiore (massimo 1 mA), può benissimo usarlo a svantaggio, però, della sensibilità. Anche la grandezza dello strumento non è chiaramente tassativa (noi ne abbiamo usato uno da mm 42 x 42): un microamperometro più grande offre una maggior precisione di lettura; bisogna ricordarsi solo di mantenere inalterata la lunghezza del contenitore



UNA SOLUZIONE NUOVA, ATTESA, PER L'USO DEL L'AUTORADIO ENDANTENNA

E' una antenna brevettata nei principali paesi del mondo, che funziona su principi diversi da quelli delle antenne a stilo: è piccola, poco visibile, INTERNA riparata dalle intemperie e da manomissioni di estranei; di durata illimitata, rende più di qualunque stilo, anche di 2 m e costa meno. Sempre pronta all'uso, senza noiose operazioni di estrazione e ritiro.

Si monta all'interno del parabrezza; solo per vetture con motore posteriore. Contrassegno L. 2.900 + spese postali; anticipate L. 3.100 nette.

Sugli stessi principi, sono inoltre disponibili le seguenti versioni:

ENDANTENNA-PORTABOLLO: serve anche da portabollo; sul parabrezza; motore posteriore. L. 3.300 + s.p.

ENDANTENNA P2: per auto con motore anteriore; montagg. sul lunotto posteriore. L. 3.900 + s.p.

ENDYNAUTO CON CESTELLO portaradio: trasforma qualunque portatile in autoradio, senz'alcuna manomissione; sul parabrezza, per motore post. L. 2.900 + s.p.

ENDYNAUTO senza cestello: L. 2.200 + s.p.

ENDYNAUTO 1m: per grossi portatili a transistors; L. 2.200 + s.p.

ENDYNAUTO 3m: come Endynauto, ma da montare sul lunotto posto per auto con motore anteriore.

ALIMENTATORI dalla c.a. per portatili a 4,5 - 6 oppure 9 V (precisare). Ingresso 220 V. L. 2.200 + s.p.

A richiesta, ampia documentazione gratuita per ogni dispositivo.

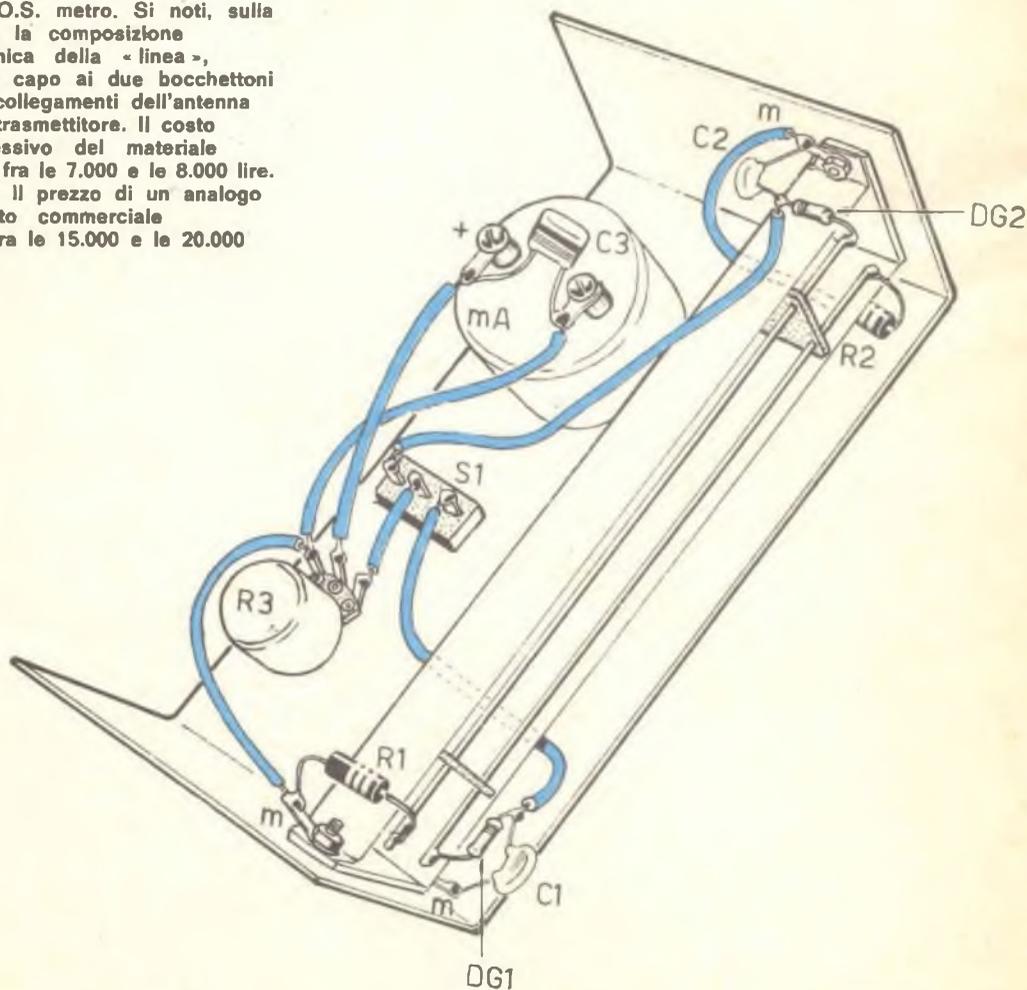
MICRON - C.so MATTEOTTI 147/S - 14100 ASTI - TEL. 2757
TEL. 2757

Cercansi Concessionari per tutte le Province

Indicazione dello strumento	R.O.S.
5	1:1,11
10	1:1,22
15	1:1,35
20	1:1,5
25	1:1,67
30	1:1,85
35	1:2,1
40	1:2,3
45	1:2,6
50	1:3,0
70	1:5,5
90	1:19
100	infinito

Fig. 8 - Piano costruttivo del R.O.S. metro. Si noti, sulla destra, la composizione meccanica della « linea », che fa capo ai due bocchettoni per i collegamenti dell'antenna e del trasmettitore.

Il costo complessivo del materiale oscilla fra le 7.000 e le 8.000 lire, mentre il prezzo di un analogo apparato commerciale varia tra le 15.000 e le 20.000 lire.



(140 mm) poiché tale misura è in funzione della linea che abbiamo costruito.

Nella seguente tabella diamo i valori del R.O.S. corrispondenti ad uno strumento con $100/\mu\text{A}$ f.s.

Usare un R.O.S.-METRO è semplicissimo ed il tutto si riduce a poche operazioni.

- 1- Collegare il trasmettitore al bocchettone (TRASM)
- 2- Collegare l'antenna in esame (tramite il suo cavo coassiale) al bocchettone (ANT.)
- 3- Ruotare la manopola di calibrazione (CAL.) tutta verso sinistra (fig. 7) e portare il deviatore in posizione DIRETTA (DIR.)
- 4- Portare il ricetrasmettitore in posizione di trasmissione (senza parlare al microfono) e ruotare la manopola (CAL.) verso destra

fino a far coincidere la lancetta dello strumento esattamente al fondo scala.

- 5- Lasciando il ricetrasmittitore in posizione di trasmissione, commutare il deviatore sulla posizione (RIF) onda riflessa e leggere il valore in μA o direttamente il R.O.S. qualora abbiate ridisegnato la scala.

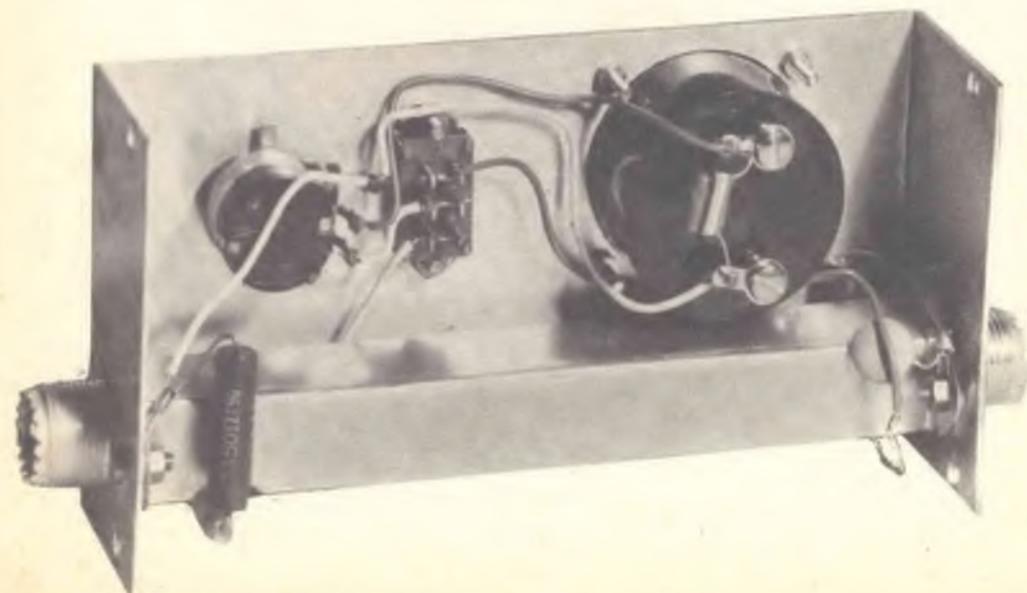
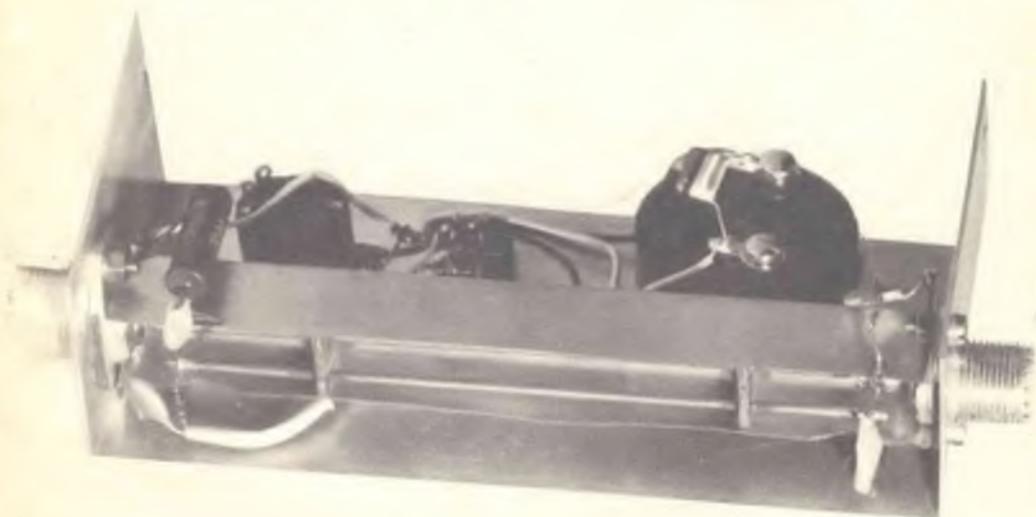
A questo punto si procederà ad accorciare o allungare l'antenna fino a che il R.O.S. si riduca al valore più basso possibile; in ogni caso mantenersi almeno attorno ad un rapporto di 1:1,5. Con un po' di pazienza si potrà raggiungere facilmente un R.O.S. di 1:1,11.

E' importante far presente che man mano che le onde stazionarie diminuiscono gli allungamenti o accorciamenti dell'antenna dovranno essere fatti in proporzioni sempre più piccole: anche uno o due millimetri per volta.

Speriamo, con questo articolo, di aver accontentato tutti gli amici dei 27 Mc che hanno scritto in proposito e con i soliti cordiali 73 e 51 ci diamo appuntamento per il mese prossimo con degli argomenti sempre più interessanti.

Salutoni e QRX fino al mese di aprile.

Ecco il ROS-METRO costruito nei nostri laboratori. Si noti la « linea », che rappresenta la parte più importante dello strumento e per la quale raccomandiamo di rispettare scrupolosamente i dati costruttivi.





RADIOTELEFONI

LAFAYETTE

rappresentati in tutta Italia da:

MARCUCCI

20129 Milano - Via Bronzetti 37 -
Tel. 7386051

Ecco la rete dei Distributori Nazionali:

Torino	C.R.T.V. di Allegro Corso Re Umberto n. 31
Firenze	Paoletti - Via Il Prato n. 40/R
Roma	Alta Fedeltà - Federici Corso d'Italia n. 34/C
Palermo	MMP Electronics Via Villafranca n. 26
Bologna	Vecchetti - Via L. Battistelli n. 6/C
S. Daniele del Fr.	Fontanini - Via Umberto I n. 3
Genova	Videon - Via Armenia n. 15



80142 Napoli

Venezia

Marina di Carrara

Mantova

Ascoli Piceno

Catania

Taranto

Pescara

Frosinone

Bari

Parma

Gorizia

Catania

Rovereto

Lucca

Verona

Terni

Tortoreto Lido

Novi Ligure

Besozzo

Brescia

Trevi

Foggia

Bernasconi - Via G. Ferraris n. 66/C

Mainardi - Campo dei Frari n. 3014

Bonatti - Via Rinchiosa n. 18/B

Galeazzi - Galleria Ferri n. 2

Sime - Via D. Angellini n. 112

Trovato - Piazza Buonarrotti n. 14

RA. TV. EL - Via Mazzini n. 136

Minicucci - Via Genova n. 22

Cianchetti - Via Marittima I n. 289

Discorama - Corso Cavour n. 99

Hobby Center - Via Torelli n. 1

Bressan - Corso Italia n. 35

Sicelettronica - Piazza Grenoble n. 21

Elettromarket - Via Paolo Cond. Varese

Sare - Via Vitt. Emanuele n. 4

Mantovani - Via Armando Diaz n. 4

Teleradio Centrale

Via S. Antonio n. 46

Electronic Fitting - Via Trieste n. 26

Repetto - Via IV Novembre n. 17

Contini - Via XXV Aprile

Sierte - Via Rocco 27/29

Fantauzzi Pietro - Via Roma

Radio Sonora - C.so Cairolli n. 11



CONTRO LA SOLITUDINE

Attenzione! attenzione sul canale 9... incidente mortale sull'Autostrada Milano-Genova al chilometro 52, mandate soccorsi... Chiamata generale d'urgenza sul canale 1: occorrono all'ospedale 5 litri di sangue del gruppo AB... Appello a tutti coloro che sono in ascolto su questo canale: un violento nubifragio si è abbattuto su questa città occorrono medicinali e viveri al più presto...

Queste righe possono aver suscitato qualche perplessità o anche qualche hi al cubo! Bene, noi siamo certi che ben pochi CB si riconoscono in questo tipo di trasmissione e nessuno si augura di poterle mai fare.

Eh si cari amici, per difendere la Citizens Band e per riuscire ad ottenere qualche cosa, delle « grandi teste » hanno pensato di far leva (guarda un po' che iettatori!) proprio sulle disgrazie e sulle calamità nazionali (ivi compresa la maledetta guerra). Ma ve lo immaginate, cari amici, un tranquillo impiegato o anche un fanatico transistorizzato (quello che dorme con le resistenze sotto il cuscino e si addormenta succhiandosi i puntali del tester) che sognano qualche bella calamità per poter usare il loro baracchino! Noi, a dir la verità, facciamo un po' di fatica ad immaginare una scena di tal genere! Ci sembra molto naturale l'immagine dello studente che alla sera preferisce farsi quattro hi di fronte al suo bel baracchino piuttosto che arrostitirsi gli occhi con il televisore; o anche l'immagine dell'operaio o del professionista, stanchi per una intensa giornata di lavoro, che accendono il loro « amato » ricetrasmittitore certi di trovare mille amici disposti ad ascoltarli, mille amici con i quali rinnovare o riscoprire il calore proprio del rapporto umano e della amicizia che il ritmo frenetico della vita quotidiana costringe ad ignorare portando inevitabilmente alla solitudine e all'isolamento.

Senza dubbio è questa la vera ragione di vita della Citizens Band che è diventata, senza tema di esagerare, una vera esigenza del nostro tempo. Quando accendiamo la nostra baracca le disgrazie e gli accidenti vari non ci interessano, ma è proprio quel calore e quella umanità che ci spingeranno a farci in quattro quando ci fosse bisogno del nostro aiuto.

Quindi non gli accidenti (che il diavolo se li porti), ma l'amicizia sono il primo scopo della CB.

A questo proposito ci è sembrata molto giusta l'introduzione della proposta di legge per la legalizzazione dei 27 MHz fatta dai deputati Zamberletti, Arnaud, Cariglia, Mammì, della quale riportiamo i passi più significativi.

« Le motivazioni che hanno provocato l'estendersi a macchia d'olio di questo fenomeno sono, a mio avviso, di natura sociologica e vanno ricercate nel progressivo isolamento dell'individuo della nostra società, nella difficoltà di comunicare proprio dove la densità della popolazione è più alta, nello stress della vita lavorativa che riduce ogni possibilità di vita associativa e comunitaria. Sotto questo profilo l'impiego del tempo libero con l'uso della Banda Cittadina, riveste carattere di pubblico interesse. Con il civico impiego, questa proposta di legge intende appunto consentire l'uso della Banda Cittadina per l'utilizzazione *del tempo libero*, e proibirlo invece per fini pubblicitari, propagandistici o di altra natura.

FINITO IL TEMPO DEI CANNIBALI

Ho letto sul Corriere della Sera un articolo, a firma E. Passanini, dal titolo "Gli abusivi dell'etere" che, secondo me, contiene affermazioni inesatte. Il pezzo, che forse la direzione del massimo quotidiano italiano non ha controllato, chiama noi CB addirittura "cannibali dello spazio". In più, accomuna chi come tutti noi fa il "pirata delle onde radio" per curiosità e solidarietà, a chi veramente in maniera abusiva trasmetteva dall'interno del carcere locale di San Vittore. Le affermazioni tecniche fatte dall'articolaista contengono inoltre molte inesattezze, come ogni CB che abbia letto l'articolo ha potuto misurare. A proposito delle norme internazionali in materia delle trasmissioni sulla banda cittadina, posso provare che nella vicina Francia tutto è semplice per avere la licenza di trasmissione, diversamente da come affermato nell'articolo. Mi perdoni l'estensore del pezzo: è neces-

sario, in una condizione come la nostra di illegalità, difendersi anche dalle cattive interpretazioni.

Ringrazio e saluto cordialmente.

Radio Onda - (Lettera firmata - Milano)

Un articolo come quello apparso sul *Corriere della Sera* del 17 gennaio 1972 non poteva non suscitare almeno delle reazioni nel mondo dei CB. Articoli di tal genere ne abbiamo visti troppi, tutti forse con un unico difetto: quello di essere stati scritti senza le dovute cognizioni tecniche o ricorrendo addirittura a fondi di «seconda mano» male informate.

E' giunta presso la nostra redazione la lettera di un CB che abbiamo ritenuto doveroso pubblicare. A nostro avviso, infatti, le precisazioni fatte dall'amico Radio Onda sono indispensabili e quanto mai giuste ai fini di una corretta informazione. Ci dispiace soprattutto di non avere una diffusione al livello del citato quotidiano, ma siamo certi che amici e simpatizzanti CB si impegneranno per ridimensionare agli occhi dell'opinione pubblica la loro posizione.



QUELLI DEL VESUVIO

Sono un nuovo lettore di Radiopratica, che seguo con attenzione da alcuni mesi. Sono napoletano ma lavoro a Roma: ho due stazioni CB, una a Napoli, l'altra nella capitale. Vi scrivo perché possiate portare a conoscenza di tutti i lettori la notizia della fondazione a Napoli dell'Associazione Campana Amatori Ricetrasmisisoni, denominata ACAR.

A detta associazione fa capo un presidente, un tesoriere, un vicepresidente, sette consiglieri: si tratta di gente quasi tutta laureata. Questa associazione è importante per il QDH Napoli, che conta ben 800 amatori. E' stato fatto uno statuto con una regolamentazione che raccoglie i miei consensi (c'è perfino la protezione legale per chi venisse pescato a trasmettere!). Gradisca i miei migliori 73 e 51 per tutte le cose.

Gianni Turco - Roma

Pubblichiamo volentieri la Sua lettera poiché, oltre al suo intrinseco contenuto informativo dimostra la tenacia e la buona volontà dei CB italiani. Tutto ciò è prova di una seria consapevolezza del problema della legalizzazione dei 27 MHz e dimostra ancora una volta che i CB, lungi dall'essere «pirati dell'etere», sono persone che vedono nella Ci-

zens Band molto più di un hobby o di un semplice svago. E' questo essenzialmente il carattere positivo (a nostro avviso) dell'associazione Campana Amatori Ricetrasmisisoni. Ci permetta, infatti, di farle osservare che in Italia da parecchio tempo opera la F.I.R. (Federazione Italiana Ricetrasmisisoni) con sede a Genova ed ha numerose sezioni staccate in tutta la Penisola. Con questo non intendiamo assolutamente menomare l'importanza o l'efficienza dell'A.C.A.R., ma semplicemente far notare che la costituzione di varie associazioni indipendenti, per quanto efficienti, portano inevitabilmente ad una dispersione delle forze. Ci sembra, inoltre, superflua ed addirittura anacronistica una gerarchia con presidenti, vice-presidenti, consiglieri ecc., come quella della stessa A.C.A.R.

Non vogliamo che queste osservazioni vengano male interpretate: noi approviamo ogni sforzo atto a «liberare» la banda dei 27 MHz e per quanto possibile vogliamo contribuire affinché ciò avvenga al più presto.



DOVE SI TROVANO GLI APPARECCHI CB

Sono un ragazzo di quattordici anni e leggo con molto interesse la Vostra rivista. Sfolgiando il numero di Dicembre 1971 ho letto (sulla pagina riguardante i CB) che un ricetrasmittitore funzionante sulla gamma dei 27 MHz può anche costare dalle venti alle trentamila lire e un'antenna dalle cinque alle diecimila lire. Desidererei sapere dove posso acquistare tale ricetrasmittitore e se occorre un amplificatore lineare (poiché abito in un paese in provincia di Novara) per poter trasmettere con un sufficiente raggio.

Carlo Marcone - Novara

Quanto ci chiedi potrà esserti fornito dalla Ditta Marcucci, Via Fratelli Bronzetti, 37 - 20192 Milano. I ricetrasmittitori reperibili presso tale Ditta sono numerosissimi come pure i tipi di antenne. A titolo informativo segnaliamo i radiotelefonici Lafayette HA 73 a due canali (L. 16.000 circa) e HA 310 a tre canali (L. 33.000 circa). Facciamo notare che questi modelli sono equipaggiati di antenna telescopica incorporata.

Per quanto riguarda l'amplificatore lineare ti sconsigliamo di usarlo poiché una buona antenna esterna (sul tetto) è sufficiente per fare dei buoni collegamenti; inoltre un amplificatore lineare ha bisogno di un certo pilotaggio (ad es. 4 o 5 Watt) per poter fornire una potenza apprezzabilmente elevata.

RADIOTELEFONI LAFAYETTE

la più grande casa
costruttrice del mondo



RADIOTELEFONO HB 525 F IN SOLID STATE

- 23 Transistor incluso i circuiti integrati + 9 Diodi + 1 Thermistore
- Doppia conversione per una Alta sensibilità 0,5 μ Volt
- Filtro meccanico a 455 KHz
- Range Boost
- 5 Watt

E' l'apparecchio da adoperarsi in auto o imbarcazioni più prestigioso della Lafayette. Monta le ultime scoperte nei componenti elettronici, e circuiti in R.F. Viene fornito completo di cristalli per tutti i 23 canali. Circuito ad alta sensibilità, rilezione accuratissima. Possibilità di farlo funzionare come amplificatore in B.F. costruzione ultra compatta. Quadrante canali "S" meter. Cordone estensibile. Supporto speciale per fissaggio per auto o imbarcazioni. Cavo alimentazione 12 Volt.

Dimensioni cm. 6,5 x 16 x 20. Peso Kg. 3.

a PALERMO vi attende da

M.M.P. ELECTRONICS

via villafranca, 26 - tel. 215988 - 90141 Palermo

Vi attende nel suo negozio per ammirare i famosi radiotelefoni Lafayette, inoltre potrete trovare un vasto assortimento di antenne direttive, omnidirezionali e per stazioni mobili, amplificatori lineari a C.C. e C.A., misuratori di ROS, e altri accessori per i vostri radiotelefoni. Troverete inoltre una vasta gamma di ricevitori a frequenza speciale.



IL CUORE DELL'ALTOPARLANTE

Potrà essere capitato, almeno qualche volta, di consultare un listino commerciale in cui vengono presentati vari tipi di altoparlanti e di accorgersi che il costruttore preferisce indicare il peso del cestello anziché quello del magnete. Questo dato non deve trarre in inganno il principiante, pensando che il costruttore, presentando un peso superiore, voglia impressionare gli acquirenti. Infatti, un altoparlante di grande classe, equipaggiato con un cestello di una certa mole, viene a costare molto di più di un altoparlante nel quale il magnete permanente non è racchiuso in un contenitore vero e proprio. Con ciò si vuol dire che l'insieme degli elementi che racchiudono il magnete, viene a costare di più del magnete stesso. Per giustificare questa asserzione occorre esaminare attentamente la struttura di un altoparlante.

In figura 1A sono rappresentati tutti gli elementi che compongono il cestello di un altoparlante di costo elevato; in figura 1B sono raffigurati gli elementi che compongono il cestello degli altoparlanti economici, quelli che normalmente sono montati nei ricevitori radio e nei televisori. Il contrasto è evidente. I componenti sembrano simili, perché in entrambi è presente il magnete permanente con le sue espansioni polari, il quale rappresenta l'elemento fondamentale per il funzionamento di un altoparlante. Ma le dimensioni, la forma e la disposizione di questi elementi sono diversi e variano in funzione dell'uso al quale è destinato l'altoparlante. Il magnete permanente, ad esempio, può essere lungo e sottile, corto e tozzo; esso può essere di forma cilindrica, oppure a forma di W. In figura 2 sono rappresentati alcuni tipi di magneti permanenti di uso comune.



Fig. 1 - L'altoparlante di classe si differenzia da quello di tipo economico per il notevole equipaggiamento degli elementi che compongono il cestello. Questi sono tutti rappresentati nella colonna di sinistra (A). In quella di destra (B) invece sono riportati gli elementi del cestello di un altoparlante di prezzo normale, del tipo di quelli comunemente montati nei ricevitori radio e nei televisori.

Dobbiamo ricordare ora che la sola funzione del magnete permanente è quella di generare un campo magnetico potente, nel quale possa lavorare la bobina mobile. Attualmente gli sforzi dell'ingegneria elettrotecnica tendono a conferire all'insieme una forma tale per cui con un dato magnete si possa ottenere un campo magnetico che sia il più intenso possibile.

In certi tipi di altoparlanti il magnete permanente è in Alnico; in altri esso è di ferrite, ma vengono utilizzati altri materiali.

Qual è il miglior magnete?

Per i progettisti la scelta del magnete è condizionata da un insieme di fattori, collegati gli uni con gli altri. Ma se si vuol considerare soltanto il risultato finale, la natura del materiale del magnete permanente non assume alcune importanza. Nel porre le basi di questo particolare tipo di studio, il progettista deve, prima di tutto, stabilire la potenza del campo magnetico nel quale deve spostarsi la bobina mobile. Che poi, per ottenere il campo magnetico, si utilizzino due chilogrammi di Alnico o cinque chilogrammi di un altro materiale, ciò non ha alcuna importanza in questa fase di studio. Si può considerare, ad esempio, il magnete permanente come un serbatoio di energia magnetica. La forma e il volume non importano; ciò che importa è la

qualità di energia che esso contiene; si deve quindi abbandonare ogni riserva relativamente alla forma e al volume del magnete. Successivamente, per stabilire il circuito magnetico, il progettista deve adoperarsi in modo da utilizzare al massimo l'energia contenuta nel magnete.

Prima di tutto, per ottenere il miglior rendimento, si deve far in modo di non avere alcuna perdita nello spazio compreso fra il magnete e la bobina mobile. Se le espansioni polari, o qualche altra parte del circuito magnetico, sono troppo sottili, oppure sono costruiti con materiali di qualità inferiore, si avrà una perdita del potenziale magnetico.

Generalmente le perdite provocano sempre dei campi parassiti. Per esempio, quando la perdita si verifica nella parte posteriore di un altoparlante, esso attrae vigorosamente un cacciavite; ciò significa che una parte del potenziale magnetico non arriva fino al traferro, nel quale è sistemata la bobina mobile. E con ciò rimane dimostrato che l'indicazione del peso del magnete permanente non interviene affatto sulle caratteristiche proprie dell'altoparlante. Il magnete permanente e l'insieme degli elementi che formano il cestello debbono essere considerati come una stessa realizzazione intesa ad offrire dei buoni risultati.

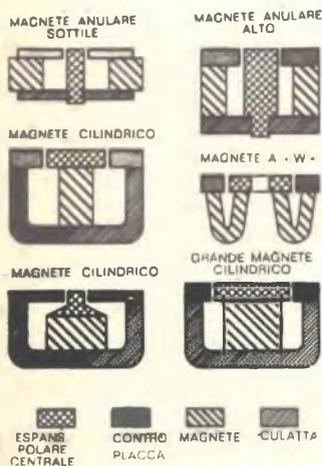


Fig. 2 - Le dimensioni, la forma, il materiale con cui vengono costruiti i magneti permanenti degli altoparlanti variano in funzione dell'uso al quale è destinato l'altoparlante stesso.

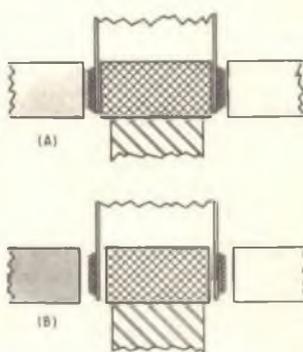


Fig. 3 - Il traferro molto largo risulta comodo per la fabbricazione degli altoparlanti; ma per ottenere un campo magnetico elevato, cioè una notevole densità di flusso, occorre servirsi di magneti molto potenti. Il traferro stretto (A) non si adatta alla produzione in serie degli altoparlanti. Per scongiurare il pericolo dello strisciamento della bobina mobile sulle espansioni polari, conviene ricorrere al traferro largo (B).

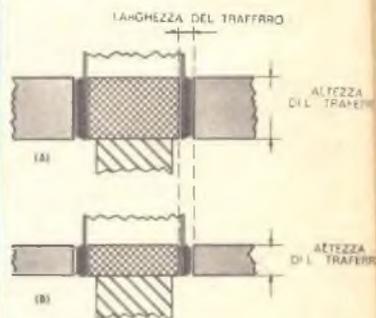


Fig. 4 - Traferro stretto ed altezza elevata dell'espansione polare permettono di ottenere una notevole quantità di flusso magnetico (A). A parità di larghezza del traferro, diminuendo l'altezza, diminuisce il flusso magnetico (B).

Il traferro

L'elemento più importante, nella concezione di un altoparlante, è rappresentato dal traferro. Infatti, l'energia magnetica presenta delle grandi difficoltà a concentrarsi nel traferro che separa le due espansioni polari. Il campo magnetico nel traferro è tanto più debole quanto più largo è il traferro steso.

La « forza » del campo magnetico si misura in « gauss ». Questo termine viene spesso mal interpretato; molti credono, in pratica, che questo termine stia ad indicare la somma totale di qualche cosa. Facciamo un esempio. Quando si esprime un valore in gauss, è come se si dicesse: io ho tre tulipani per metro quadrato del mio giardino. Dicendo ciò, nessuno può sapere quanti tulipani ci sono nel giardino, ma tutti possono sapere qual è la densità dei tulipani presenti nel giardino. Il gauss esprime esattamente una « densità di flusso ».

Supponiamo di dover costruire un altoparlante nel cui traferro vi sia una densità di flusso di 10.000 gauss. A tale scopo prendiamo in esame, sulla figura 3A uno dei due traferri. Supponiamo che questo altoparlante debba essere costruito in una grande serie e, proprio per questo motivo, si sia obbligati ad utilizzare, per la costruzione delle espansioni polari, dei torni automatici che, come si sa, non permettono mai di raggiungere una grande precisione. Queste macchine non permettono dunque di avere delle espansioni polari rigorosamente concentriche, nel senso assoluto della parola, ma soltanto delle parti con tolleranze di fabbricazione notevoli.

D'altra parte, nella lavorazione in serie, non è possibile eliminare tutte quelle bobine mobili che presentano dei piccoli difetti. Dunque, da questo ragionamento, si possono trarre le seguenti conclusioni: con il sistema ora citato non si ottengono che elementi con tolleranze basse, rischiando di costruire una grande quantità di altoparlanti con bobine mobili striscianti sulle espansioni polari durante il loro movimento. Quindi l'unica soluzione consiste nell'adottare un traferro sufficientemente largo, in modo da permettere l'impiego di parti fabbricate con tolleranze... industriali.

La sezione dell'altoparlante si trasformerà in quella rappresentata in figura 3B.

Ma qual è la conseguenza di tutto ciò sulla densità del flusso?

Aumentando la larghezza del traferro, l'intensità del campo magnetico decresce in misura allarmante. Invece dei 10.000 gauss, stabiliti in partenza, si possono ottenere soltanto 3.000 gauss. Si può quindi concludere che, volendo lavorare con un traferro largo, che risulta molto comodo per la fabbricazione,

per ottenere un campo magnetico elevato è necessario servirsi di un magnete molto potente, il quale impone la costruzione di una struttura più complessa e più imponente del cestello, allo scopo di non permettere al flusso del magnete di saturare le espansioni polari. Soltanto così è possibile ottenere nel traferro il campo magnetico desiderato. Ma se analizziamo le cose obiettivamente, possiamo affermare di aver notevolmente aumentato il peso dell'insieme magnetico, senza aver aumentato il campo magnetico nel traferro.

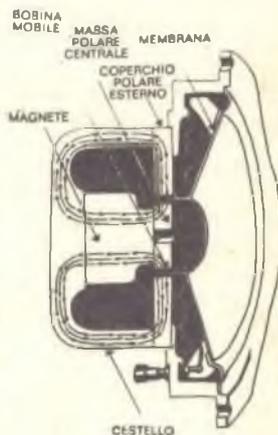
10.000 gauss sono sempre 10.000 gauss e il modo per ottenerli non fa mutare il problema. Dunque possiamo concludere che il peso dell'insieme magnetico non assume alcuna importanza; assume invece importanza soltanto il valore del campo magnetico presente nel traferro.

Bobina mobile

Abbiamo esaminato fin qui un solo aspetto del problema. Un secondo aspetto, anch'esso importante, è condizionato da quello già esposto; la forza esercitata sulla membrana dell'altoparlante, come reazione ad un dato segnale elettrico, non dipende soltanto dalla densità del flusso magnetico nel traferro, ma anche dalla lunghezza del filo che compone la bobina mobile, la quale rimane affogata nel campo magnetico.

Fig. 5 - Questo disegno illustra, in sezione, la composizione di un altoparlante magnetico e ne interpreta il funzionamento.

Quando la bobina mobile è attraversata da corrente, questa genera un campo elettromagnetico che, contrastando con quello magnetico, presente tra le espansioni polari, costringe la bobina a spostarsi longitudinalmente, lungo il suo asse, facendo vibrare la membrana. Quest'ultima, provocando una serie di compressioni e decompressioni dell'aria circostante, trasforma l'energia elettrica in energia meccanica, cioè in suono.



Quando tutti gli altri fattori sono equivalenti in una bobina mobile avente un diametro di 50 mm, la lunghezza totale del filo di rame è doppia rispetto alla lunghezza del filo di una bobina mobile di 25 mm di diametro. D'altra parte occorre anche notare che se lo spessore delle espansioni polari è grande, si troverà nel traferro un numero di spire più elevato di quello presente nel caso di espansioni polari di piccolo spessore. E si può dire che lo spessore delle espansioni polari determina la lunghezza del traferro. Lo scarto fra di esse, invece, determina la larghezza del traferro.

Calcolo del flusso totale

Quando si conoscono la densità del flusso e le dimensioni del traferro, è possibile calcolare agevolmente il valore totale del flusso utilizzabile. Ritorniamo per un momento all'esempio dei tulipani. Se si conosce il numero dei tulipani, presenti in un metro quadrato di superficie del giardino, è possibile calcolare il numero totale dei tulipani. Nei circuiti magnetici il flusso totale viene misurato in « maxwelles ».

Se un costruttore di altoparlanti, nell'esprimere le caratteristiche dei componenti, parla di gauss e di maxwells, allora si è in possesso di dati precisi, e seri, sul valore dell'insieme magnetico. Ciò mette dunque un punto finale su ogni discussione relativa al valore del peso del magnete o alla superiorità di questo o quel materiale di cui ci si è serviti per la fabbricazione.

Ma come è facile pensare, lo studio di un circuito magnetico è molto più complesso di quanto sia stato finora enunciato. Prima di tutto occorre ricordarsi che se nell'esposizione delle caratteristiche di un altoparlante si parla soltanto di peso del magnete questa informazione non presenta alcun interesse.

Ma da quanto finora detto si può concludere che un altoparlante è migliore di un altro se la densità di flusso, espressa in gauss, è maggiore e se è grande il flusso totale espresso in maxwells.

Disgraziatamente le cose non sono tanto semplici. L'intuizione, che ci porta a considerare ottimo un altoparlante dotato di un insieme magnetico di peso elevato, di un grande campo magnetico nel traferro e di un elevato flusso totale, è assolutamente vera. Ma fra gli altoparlanti di grande qualità si possono incontrare delle varianti notevoli fra l'uno o l'altro di questi tre elementi. Per esempio, in un altoparlante a camera di compressione, utilizzato in una cassa acustica ad alta fedeltà, la lunghezza del traferro, stabilita dallo spes-

sore delle espansioni polari, dovrà essere tanto più lunga quanto più piccola è la bobina mobile e quanto più piccolo è il gioco fra la bobina mobile e le espansioni polari.

Altoparlanti per alta fedeltà

Gli altoparlanti ora descritti vengono utilizzati, in pratica come « tweeters »; gli spostamenti della bobina mobile sono quindi molto piccoli, e ciò permette la realizzazione delle piccole lunghezze del traferro. D'altra parte, poiché la sospensione non può in alcun modo deformarsi, si possono avere dei giochi piccolissimi, perché in nessun caso la bobina, ben guidata, deve strisciare contro le espansioni polari. In questi casi particolari è possibile costruire un altoparlante con un flusso ad alta densità, senza servirsi di un magnete di grandi dimensioni. Al contrario, gli altoparlanti a camera di compressione, utilizzati nei teatri e nei cinema per la riproduzione degli acuti, debbono avere dei magneti pesanti perché, in questi casi particolari, sono necessari degli altoparlanti a rendimento elevato.

D'altra parte non è possibile servirsi di mobili acustici ad alta fedeltà per questo particolare tipo di sonorizzazione, anche se questa deve essere di ottima qualità. Soltanto degli ottimi altoparlanti a camera di compressione possono dunque essere utilizzati in questi casi.

Per la riproduzione delle note basse, un « woofer », utilizzato in un mobile chiuso, non impone la presenza di un insieme magnetico molto pesante.

Contrariamente a ciò che si potrebbe pensare, il magnete pesante riduce le note basse. Ma un woofer, dotato di una membrana molto pesante e di una bobina mobile appositamente concepita per ottenere grandi spostamenti, può esigere un campo magnetico molto potente, allo scopo di raggiungere un ottimo responso in presenza di impulsi transitori.

Per concludere dobbiamo dire che la progettazione di un altoparlante deve prendere in considerazione un certo numero di fattori corollari. Il fatto di aver utilizzato un insieme magnetico del peso di tre chilogrammi, invece di uno di cinque chilogrammi, non significa assolutamente che il costruttore abbia voluto esercitarsi in una prova di economia.

L'insieme del peso di tre chilogrammi può essere migliore per un altoparlante destinato ad un preciso impiego. E quando un vostro amico, appassionato dell'alta fedeltà, vi chiederà il peso del magnete del vostro woofer, potrete rispondergli con uno sguardo pieno di sufficienza: « Esso pesa tanto quanto basta per farlo lavorare ».



ELETRONICA MODERNA

4^a Puntata

Senza nulla togliere al tema dominante della Rivista, affidato alla didattica dell'elettronica classica, ma ascoltando con estrema sensibilità le naturali esigenze dei nostri lettori, si è voluto dar vita al presente corso di elettronica moderna, che vuol essere una completa esplorazione di questo meraviglioso mondo che, per molti aspetti, è ancora sconosciuto.

OR in lingua inglese significa «o». E l'OR è un dispositivo logico, molto utilizzato nella tecnica digitale, soprattutto in combinazione con gli AND. Come dice il nome stesso, questa volta si tratta di un elemento che, a differenza dell'AND, presenta l'uscita a livello 1, purché uno, anche uno solo degli ingressi sia a livello 1.

Il dispositivo OR può essere simboleggiato tramite lo schema di figura 1. In questo si possono notare: una sorgente di energia elettrica (V), due interruttori (S1-S2) e una lampadina (LP). Come è facilmente intuibile, per far accendere la lampadina basta che sia chiuso «o» l'interruttore S1 «o» l'interruttore S2. Ed è anche da qui che deriva il nome OR.

Il lettore, tuttavia, potrà osservare che, anche quando tutti e due gli interruttori S1-S2 sono chiusi si verifica l'accensione della lampada LP. Questa osservazione, che potrebbe risultare banale, non è priva di una certa im-

portanza, come avremo occasione di vedere in seguito. Ma ritorniamo alla cellula OR, il cui comportamento può anche essere dedotto dalla tabella della verità:

A	B	C
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

in cui A e B rappresentano gli ingressi, mentre C rappresenta l'uscita. Il simbolo grafico, cioè il simbolo dell'elemento OR utilizzato negli schemi, è riportato in figura 2.

Come avviene per l'elemento AND, anche il dispositivo OR viene realizzato per mezzo di transistor o circuiti integrati. Ciò è dato a vedere in figura 3, dove è facile comprendere che per l'accensione della lampadina è sufficiente che la corrente elettrica fluisca attraverso la resistenza R1 «o» la resistenza R2.

Ed anche in questo caso affermiamo che

la lampadina si accende quando la corrente fluisce attraverso tutte e due le resistenze.

Il principio elettrico, per il quale si ottiene l'accensione della lampadina LP, è ben noto ai nostri lettori. Quando la corrente fluisce nel senso indicato dalla freccia, essa giunge alla base del transistor TR, costringendo il componente a divenire un conduttore, cioè a comportarsi come un interruttore chiuso.

Se vogliamo portare un esempio comune con la vita di ogni giorno, possiamo dire che il comportamento di questo circuito, cioè di questo elemento logico, è paragonabile a quello di un individuo che ha bisogno di un cane da guardia. Per soddisfare questo bisogno il cane può essere bianco «o» nero. Ed è la stessa cosa se quell'individuo possiede un cane bianco e uno nero, contemporaneamente.

Giunti a questo punto, dopo una sommaria descrizione di questi famosi circuiti logici, riteniamo necessario produrre alcune precisazioni di carattere essenzialmente tecnico, utili nel proseguimento del corso.

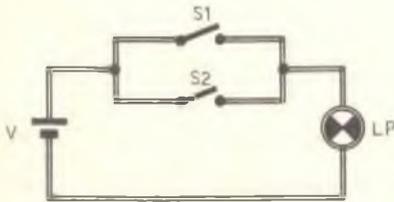


Fig. 1 - Con questo semplice schema teorico è possibile simboleggiare il dispositivo OR. La lampadina LP si accende quando è chiuso l'interruttore S1 «o» quando è chiuso l'interruttore S2.

Impulsi elettrici e non lampadine

Nei sistemi logici, normalmente utilizzati nella pratica, si lavora su impulsi elettrici e non con lampadine. Infatti, nelle normali apparecchiature automatiche e digitali, soprattutto se queste presentano una certa complessità, il segnale uscente da una cellula logica deve entrare in altre cellule logiche per essere ulteriormente elaborato; oppure esso deve essere opportunamente amplificato per il suo impiego nel pilotaggio di apparati vari. Da tutto ciò scaturisce che, all'uscita di ciascuna cellula logica, è necessario ottenere segnali rappresentati da tensioni. In particolare, una tensione elevata, compatibilmente con il circuito, rappresenterà il livello 1, mentre una tensione bassa, ossia prossima allo zero, rappresenterà il livello 0.

Per ottenere tale risultato è necessario modificare leggermente i circuiti AND ed OR fin qui presentati.

I circuiti modificati sono riportati nelle figure 4A e 4B. Come si può facilmente notare,

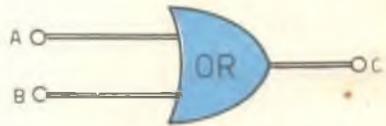


Fig. 2 - Anche l'elemento OR, come avviene per tutti i dispositivi logici, viene rappresentato, nella composizione dei circuiti teorici, con un simbolo: quello qui raffigurato.

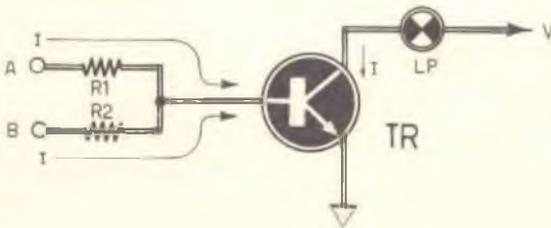


Fig. 3 - Come avviene per l'elemento AND, anche il dispositivo OR è realizzato per mezzo di transistor o circuiti integrati.

In questo schema si dimostra che, per accendere la lampada LP, è sufficiente che la corrente elettrica fluisca attraverso la resistenza R1 «o» la resistenza R2.

le lampadine sono state eliminate e in loro sostituzione sono stati aggiunti dei transistor.

Quando nel circuito AND (figura 4A) il transistor TR1 è in conduzione, sul suo collettore è presente una tensione bassa e questo livello basso viene trasferito alla base del transistor TR2, il quale raggiungerà l'interdizione, presentando sul suo collettore un livello di tensione « alto ». Dunque, se il livello 1 era prima rappresentato dalla lampadina accesa, ora esso è rappresentato dal livello di tensione « alto ». Analogo ragionamento può essere esteso alla condizione di livello 0.

Per il circuito dell'elemento OR, rappresentato in figura 4B, vale lo stesso ragionamento

Con questa breve esposizione teorica abbiamo quindi concluso che un transistor ha la possibilità di convertire il livello 1 in livello 0 e viceversa. Tale osservazione è molto importante, perché essa ci permette di introdurre un altro dispositivo molto usato nella tecnica digitale, cioè il dispositivo NOT.

Il dispositivo NOT

Anche questo elemento possiede una denominazione derivata dalla lingua inglese, così come avviene per tutta la terminologia relativa all'elettronica digitale. NOT significa « no » (negazione).

Questa volta si tratta di un elemento molto semplice ma importantissimo. Più avanti ne vedremo il motivo. Per ora basti sapere che, come dice il nome stesso, l'elemento NOT non fa che « negare » il segnale presente al suo unico ingresso.

Infatti, questa volta si ha a che fare con due soli tipi di segnale: 1 o 0, « vero » o « falso », « chiuso » o « aperto »; « negando » la verità di uno, si ottiene, automaticamente, l'opposto. In pratica, negando il livello o segnale 1, otterremo lo 0.

Per intendere che un segnale è stato negato, si usa generalmente soprassedergli con un trattino, cioè: $1 = 0$ e $0 = 1$.

Lo schema elettrico del circuito NOT è riportato in figura 5. Anche in questo caso lo

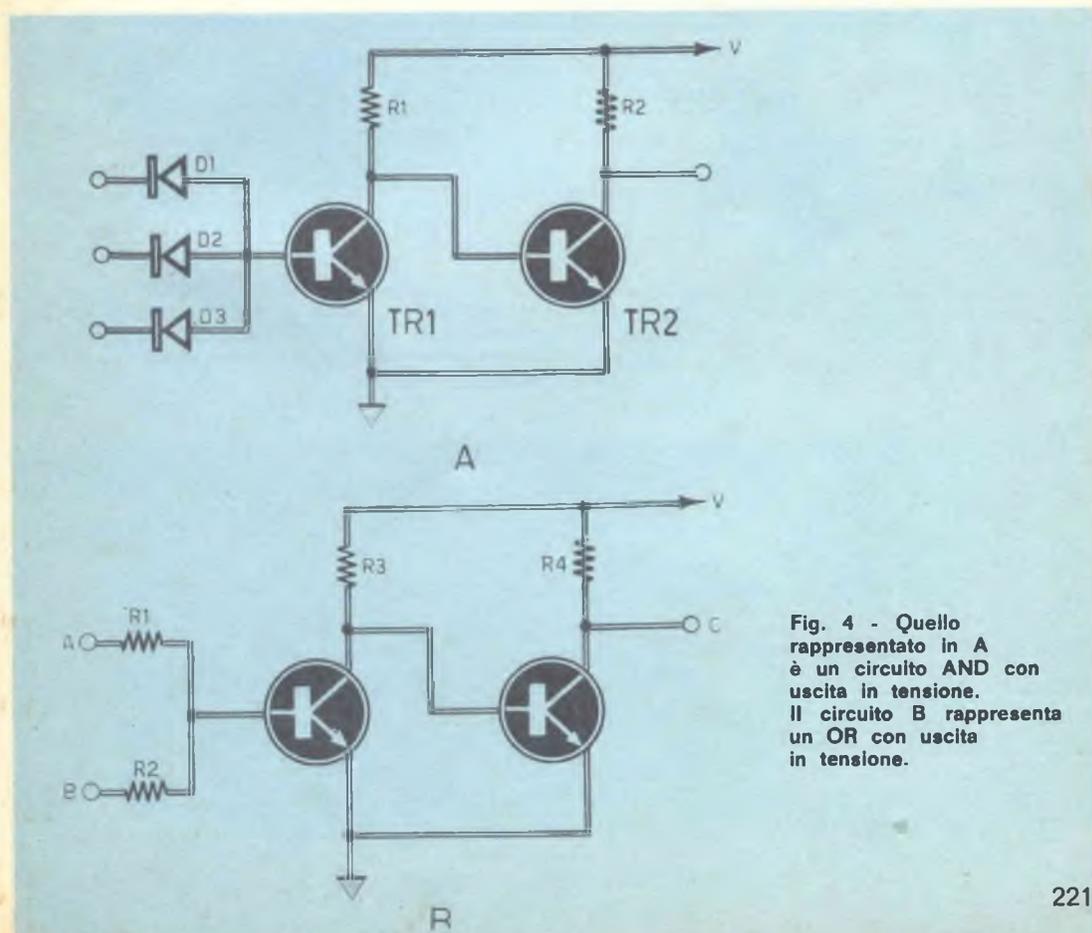


Fig. 4 - Quello rappresentato in A è un circuito AND con uscita in tensione. Il circuito B rappresenta un OR con uscita in tensione.

elemento viene realizzato per mezzo di circuiti integrati.

Il circuito NAND

Prendiamo ora in esame uno dei dispositivi logici già presentati: il dispositivo AND.

Come è facile immaginare, per « negare » l'uscita di un circuito AND, è sufficiente aggiungere un altro transistor. Se analizziamo attentamente il circuito riportato in figura 6A, possiamo vedere che il segnale, prima di giungere all'uscita, viene « negato » due volte. Infatti, quando il transistor TR1 è in conduzione, il segnale sul suo collettore è basso. Questo segnale viene elevato quando si trasferisce sul collettore di TR2 e viene nuovamente abbassato quando si trova sul collettore di TR3, cioè all'uscita del circuito. Potremo dire che, togliendo il transistor TR2 ed il transistor TR3, si sarebbero ottenuti gli stessi effetti.

Il circuito definitivo NAND (NOT + AND) è riportato in figura 6C.

Un discorso molto simile viene fatto per il circuito OR, che ora prende il nome di NOR (NOT + OR). Il circuito del NOR e il simbolo relativo sono rappresentati in figura 7.

Il ragionamento fin qui esposto ha un fondamento essenzialmente pratico. Infatti, le « cellule logiche », realizzate con circuiti integrati, che si trovano normalmente in commercio, sono composte, nella grande maggioranza dei casi, da elementi NAND e NOR.

Passiamo ora all'esame del circuito NAND il cui schema elettrico è rappresentato in figura 8.

Questo circuito non è molto complesso, dato che esso è molto simile a quello realizzato con componenti normali. L'unica differenza è rappresentata dal fatto che, all'entrata, in sostituzione dei diodi, viene collegato un particolare tipo di transistor. Dunque, il simbolo del transistor TR1 rappresentato in figura 8 non è un componente... marziano, e neppure si tratta di un errore di disegno. Possiamo invece definirlo un « giochetto » reso possibile

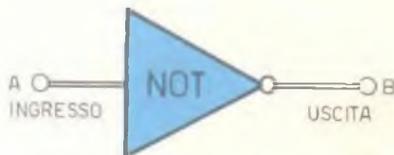
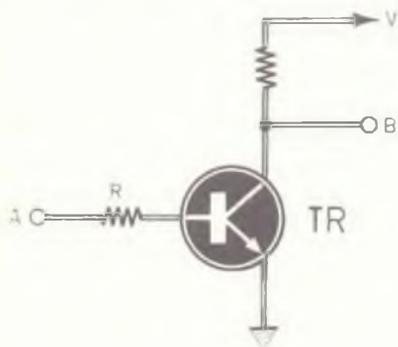
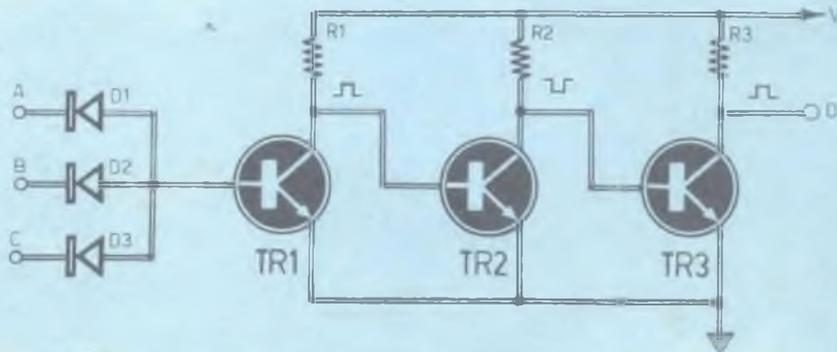


Fig. 5 - Lo schema a sinistra si riferisce ad un circuito NOT; a destra è rappresentato il simbolo caratteristico del NOT, che vuol significare la realizzazione dell'elemento per mezzo di circuiti integrati.

A



dalle raffinate tecniche di integrazione. Abbiamo già detto, infatti, che i circuiti integrati presentano soluzioni veramente rivoluzionarie.

Senza volerci addentrare eccessivamente nella teoria, esponendo concetti che tradirebbero lo spirito... cordiale di questa rivista, possiamo dire che il comportamento di questo strano componente non è per nulla diverso da quello dei suoi fratelli tradizionali, anche se il modo di utilizzarlo potrà apparire alquanto strano.

Prendendo in esame lo schema di figura 8, possiamo dire che il punto A si trova ad un livello di tensione basso soltanto quando il transistor TR1 è in conduzione. Il transistor TR1 conduce quando su uno dei suoi emittori è applicato un segnale basso (livello 0). Dunque, soltanto quando tutti e due gli emittori di TR1 si trovano a livello alto, cioè 1, si ha un livello di tensione alto sulla base del transistor TR2 e, conseguentemente, un livello basso in uscita.

Per il circuito NOR, realizzato con circuiti integrati, vale lo stesso discorso fatto per i

circuiti realizzati con componenti tradizionali.

Giunti a questo punto possiamo dire di avere a nostra disposizione un certo numero di elementi logici con i quali si possono realizzare molti dispositivi automatici. Cominciamo quindi con l'introdurre un semplice sistema che ci permetta di ottenere la somma di due numeri.

Codice binario

Poiché i circuiti logici utilizzano soltanto due diversi livelli di tensione (1 e 0), è necessario trovare un codice che ci permetta di rappresentare i nostri numeri con le sole due cifre: 1 e 0.

Il codice che fa al nostro caso è detto CODICE BINARIO. Con esso, oltre ai numeri si possono rappresentare varie cose. Ma non è necessario, almeno per ora, approfondire troppo il concetto di codice binario. E' sufficiente invece tener presente la seguente tabella, che serve a tradurre nel codice binario le nostre cifre normali e viceversa:

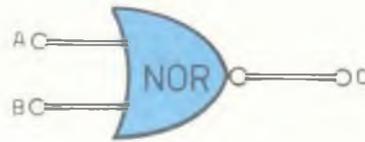
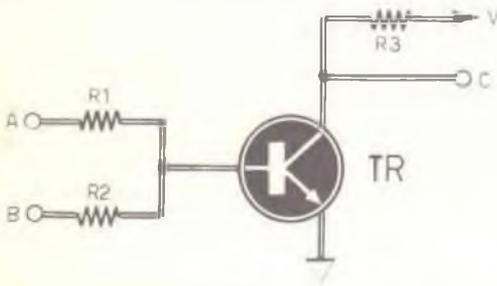


Fig. 7 - Circuito teorico del dispositivo logico NOR (NOT + OR). A destra è raffigurato il simbolo del NOR usato per la composizione degli schemi teorici.

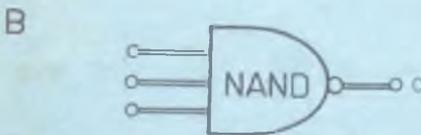
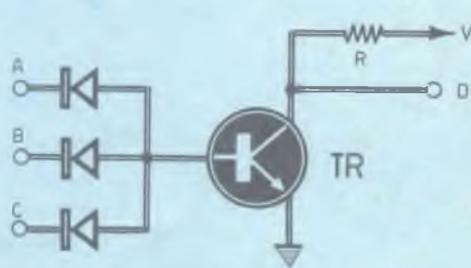


Fig. 6 - Per « negare » l'uscita di un circuito AND, è sufficiente aggiungere un altro transistor. Nel circuito, rappresentato in A, si nota che il segnale, prima di giungere all'uscita viene « negato » due volte. In B è riportato il simbolo elettrico del NAND. In C è rappresentato il circuito definitivo del NAND (NOT + AND).



**tabella di conversione
in codice binario
delle
cifre normali**

0	00000
1	00001
2	00010
3	00011
4	00100
5	00101
6	00110
7	00111
8	01000
9	01001
10	01010
11	01011
12	01100
13	01101
14	01110
15	01111
16	10000
17	10001
18	10010
19	10011
20	10100
21	10101
22	10110
23	10111
24	11000
25	11001
26	11010
27	11011
28	11100
29	11101
30	11110
31	11111
32	100000

Questa tabella ci dà le corrispondenze tra cifre decimali e binarie, sino al numero 32; dal 32 in poi basterà sommare, anche con l'uso del nostro sommatore $32 + 1 = 33$, $33 + 1 = 34$ e così via ottenendo, ad esempio, $32 + 1 = 100.000 + 00001 = 100.0001 = 33$.

Dunque, dobbiamo operare la traduzione con il solo aiuto della tabella, ma nelle macchine calcolatrici questa operazione viene eseguita automaticamente da opportuni circuiti. Comunque il nostro sommatore economico presenta lo stesso principio di funzionamento di quelli più grandi e più completi.

Infatti, anche nei normali sommatore le cifre debbono essere introdotte nella macchina una alla volta, mediante opportuni elementi chiamati **REGISTRI DI SPOSTAMENTO**, più comunemente noti con il termine inglese **SHIFT REGISTERS**.

Il risultato ottenuto, sommando cifra con cifra, viene anche esso immagazzinato in un registro di spostamento, ed è necessario che il nostro sistema tenga conto anche dell'eventuale riporto.

Molte di queste operazioni dovranno essere effettuate a mano, ossia dallo stesso operatore, dato che questo dispositivo ha uno scopo essenzialmente didattico, cioè servirà soprattutto per imparare bene come funzionano questi sistemi e per acquistare dimestichezza con le cifre binarie. Lo schema simbolico rappresentativo del nostro semplice sommatore è rappresentato in figura 9. Per comprenderne bene il principio di funzionamento, facendo sempre riferimento alla figura 9, consideriamo i vari valori assunti da « a » e « b ».

Se $a = 0$ e $b = 0$, si ottiene: $a + b = c = 0$. Infatti: $k = 0$ (si pensi che k si trova all'uscita di un OR), $w = 0$ (w si trova all'uscita di un AND).

Quindi $y = w = 1$, R (riporto) $= w = 0$. (C è infatti espresso da k AND y).

Se $a = 0$ e $b = 1$, si ottiene $a + b = 0 + 1 = c = 1$. Infatti: $k = 1$, $w = 0$, $y = 1$, $c = 1$, $R = 0$.

Se $a = 1$ e $b = 0$, si ottiene ancora: $c = 1$. Infatti si ha $k = 1$, $w = 0$, $y = 1$, $C = 1$, $R = 0$. Se, infine, $a = 1$ e $c = 1$, si ottiene: $a + b = 1 + 1 = c = 10 (= 2)$.

Infatti abbiamo: $k = 1$, $w = 1$ (è questo il solo caso in cui $a - b$ sono $= 1$), $y = 0$, $c = 0$, $R = 1$. Del riporto R è necessario tener conto perché verrà scritto al secondo posto (iniziando a contare le cifre da destra). E' chiaro che se in questo secondo posto vi è un'altra cifra, dovremo sommare il riporto a tale cifra.

Due esempi serviranno senz'altro a chiarire il tutto. Supponiamo di dover sommare: $0100 + 0001$ ($4 + 1$).

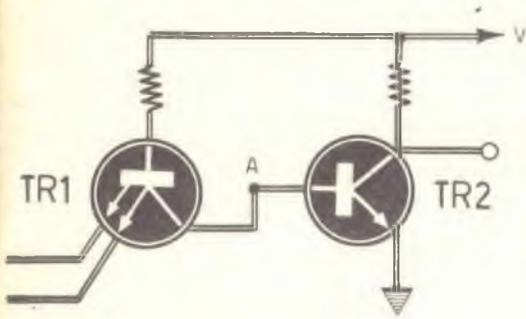


Fig. 8 - Il circuito NAND, qui rappresentato, non è molto complesso, perché è molto simile a quello realizzato con componenti normali. L'unica differenza consiste nell'inserimento di un particolare tipo di transistor dotato di due emittori.

Cominceremo con il sommare le prime cifre a destra, e così di seguito; $0 + 1 = 1$, $0 + 0 = 0$, $1 + 0 = 1$, $0 + 0 = 0$. Dunque il risultato è: 0101 (5).

Sommiamo ora: $0101 + 0001$ ($5 + 1$).

Iniziamo ora, come al solito, dalla prima cifra a destra. Otterremo così: $1 + 1 = 10$, cioè con riporto di 1; $0 + 0 = 0$ più il riporto di 1 = $0 + 1 = 1$; $1 + 0 = 1$; $0 + 0 = 0$. In definitiva si ha: 0110 (6).

Per « scrivere » nella nostra macchina le cifre binarie abbiamo a disposizione due interruttori (uno per a, l'altro per b), mentre per la « lettura » utilizzeremo due lampadine (una per c, l'altra per R). Come al solito la lampadina accesa rappresenta il livello « 1 » mentre la lampadina spenta, il livello « 0 ».

Costruzione del sommatore

Per costruire questo apparato dobbiamo tener presente che, nei normali circuiti integrati, che si possono facilmente reperire in commercio, esistono soltanto elementi NAND e NOR. Per semplificare le cose, tuttavia, al-

Fig. 9 - Schema di principio del semplice sommatore il cui funzionamento è ampiamente descritto nel testo.

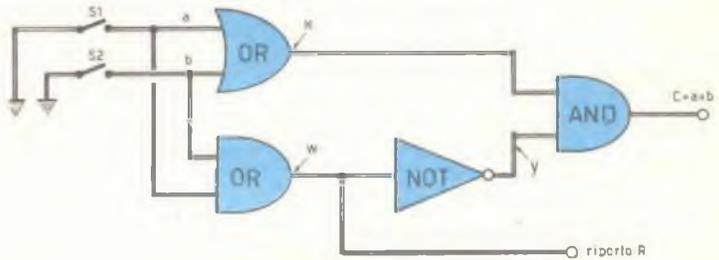
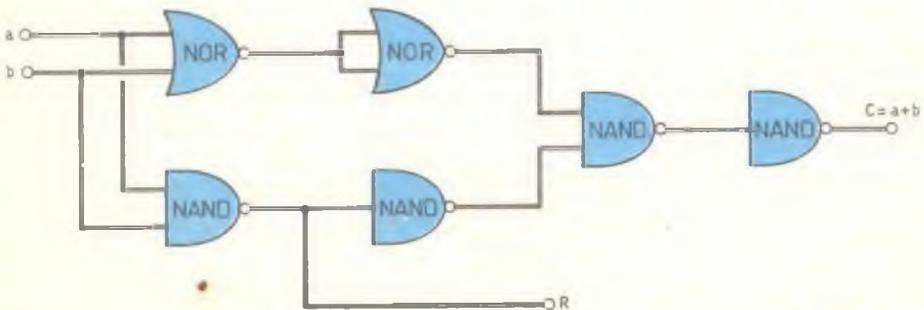


Fig. 10 - Schema definitivo e pratico del sommatore. Il NOR è un circuito integrato della SGS, di tipo 7402. Il NAND è pur esso un integrato della SGS, di tipo T103.



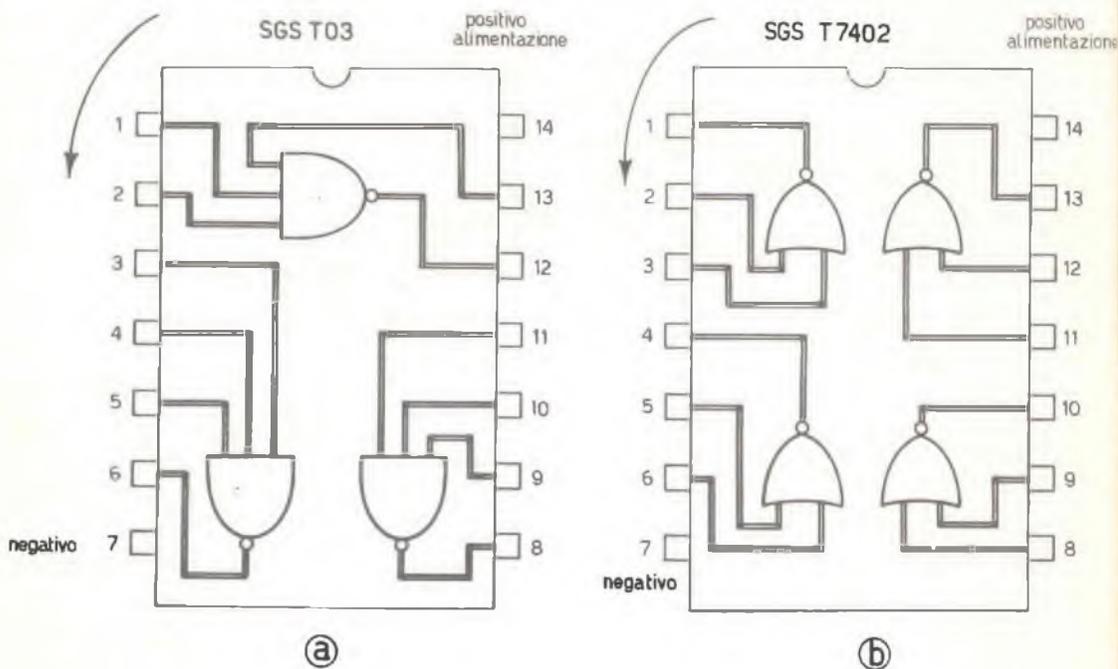


Fig. 11 - Rappresentazione schematica dei due tipi di circuiti utilizzati per la costruzione dell'apparato descritto nel testo.

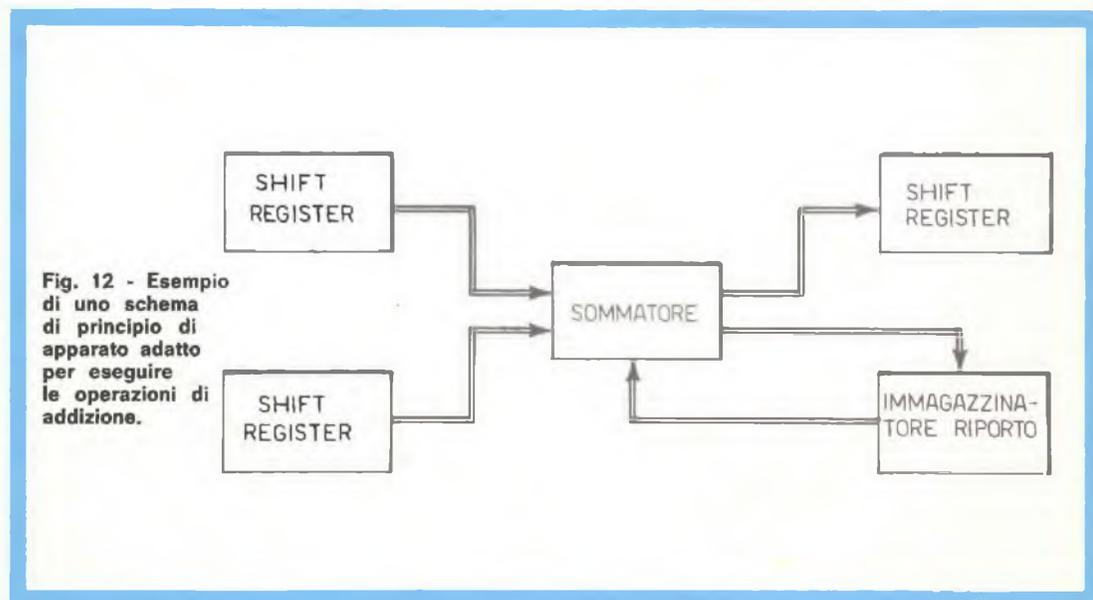


Fig. 12 - Esempio di uno schema di principio di apparato adatto per eseguire le operazioni di addizione.

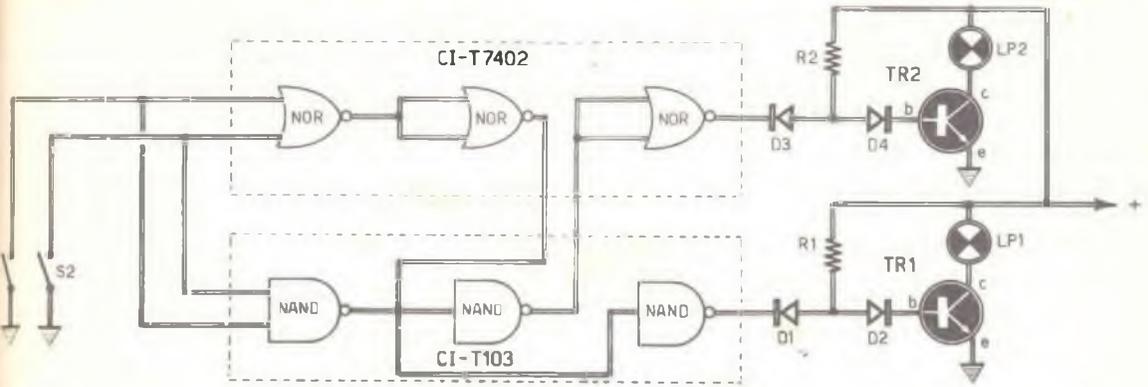


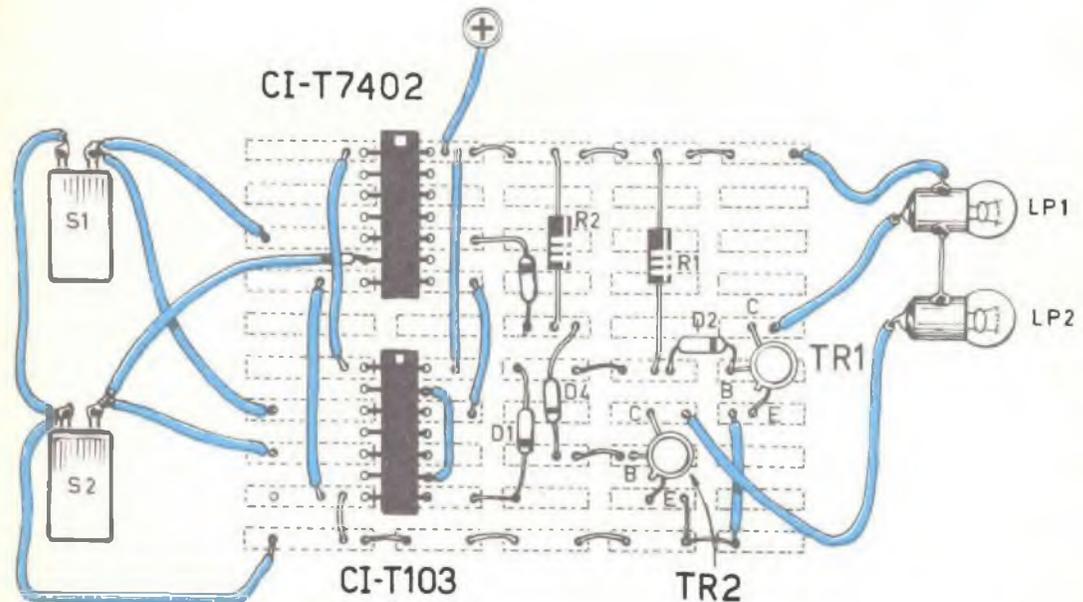
Fig. 13 - Schema elettrico completo dell'apparato descritto nel testo. I due transistor sono entrambi di tipo 2N1613.

Sommatore

COMPONENTI

- R1 = 2.200 ohm
- R2 = 2.200 ohm
- TR1 = 2N1613
- TR2 = 2N1613
- D1 = BA128 (diodo al germanio)
- D2 = BA128 (diodo al germanio)
- D3 = BA128 (diodo al germanio)
- D4 = BA128 (diodo al germanio)
- LP1 = 3,5 V - 0,2 A
- LP2 = 3,5 V - 0,2 A
- S1 = interruttore
- S2 = interruttore

Fig. 14 - Piano di cablaggio dell'apparato sommatore montato su basetta stampata Teystone della GBC.



meno per ora, è meglio lavorare sui più semplici circuiti AND e OR.

Per risolvere il problema utilizzeremo i NAND e i NOR in veste di elementi NOT. In questo modo, ad esempio, negheremo l'uscita di un circuito NAND ma, come sappiamo, il NAND è stato ottenuto, a sua volta, « negando » un AND. In pratica negando il negato (non è questo un gioco di parole), otteniamo l'elemento base che nel nostro caso, è l'AND. In modo analogo si agisce per quanto riguarda l'elemento NOR.

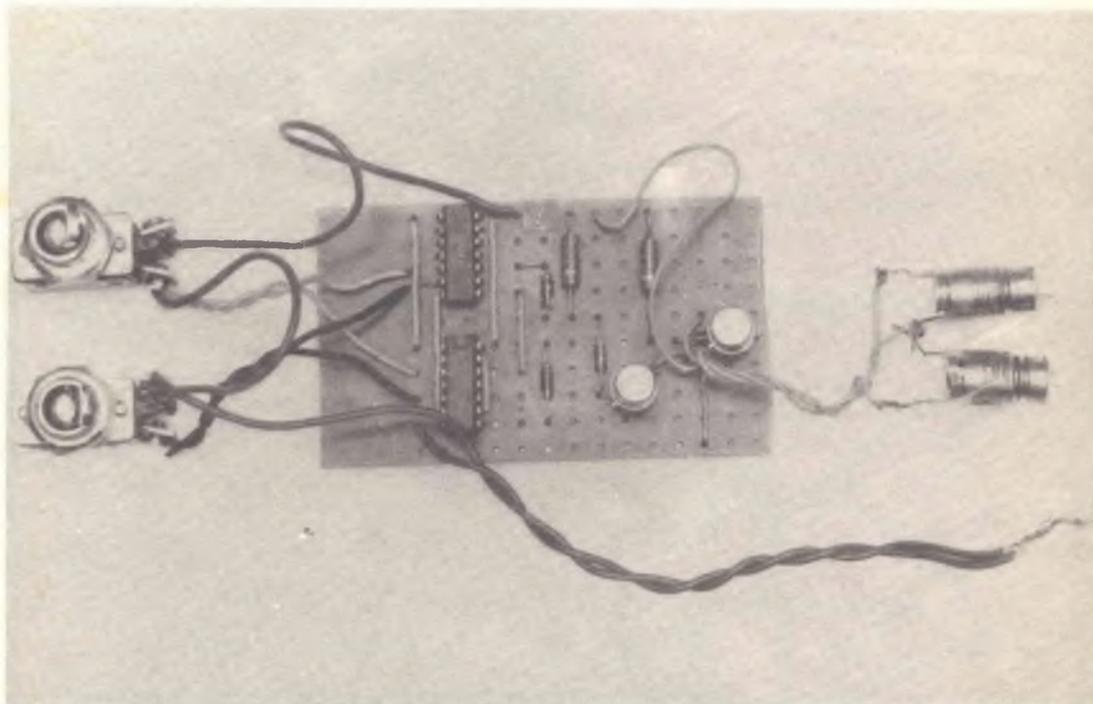
Lo schema pratico del sommatore è rappresentato in figura 10. Nel realizzare il progetto occorre far bene attenzione a non riscaldare eccessivamente il circuito integrato con il saldatore, perché il calore potrebbe facilmente rovinarlo.

Per riconoscere i terminali dei circuiti integrati del tipo « dual in line » come quelli utilizzati nella nostra realizzazione, è sufficientemente

servirsi degli schemi riportati in figura 11a e 11 b. In queste figure sono rappresentati gli elementi logici così come essi sono dislocati in realtà sullo stesso circuito integrato. Per individuare il numero corrispondente ai vari terminali, o piedini, si utilizza un sistema molto simile a quello utilizzato per le valvole elettroniche. In pratica basta « contare » i terminali in senso antiorario, partendo dalla sinistra della tacca ricavata sul contenitore e tenendo il circuito integrato con i terminali rivolti verso il basso o, se si vuole, con la sigla verso l'alto.

Per il montaggio della semplice apparecchiatura fin qui descritta, si può utilizzare una comune basetta stampata del tipo Teystone (GBC) o simile, praticando un certo numero di fori, del diametro di un millimetro circa, distanziati tra di loro di un millimetro.

Concludiamo dicendo che il sistema qui descritto prende il nome di OR ESCLUSIVO. Esso è molto utilizzato nella tecnica digitale.



In questa foto è riprodotto il sommatore costruito nei nostri laboratori. Nel realizzare questo circuito raccomandiamo di far bene attenzione a non riscaldare eccessivamente il circuito integrato con il saldatore.

LE INDUSTRIE ANGLO-AMERICANE IN ITALIA VI ASSICURANO

UN AVVENIRE BRILLANTE

c'è un posto da **INGEGNERE** anche per Voi
Corsi **POLITECNICI INGLESI** Vi permetteranno di studiare a casa Vostra e di conseguire tramite esami, Diplomi e Lauree.

INGEGNERE regolarmente iscritto nell'Ordine Britannico.

una **CARRIERA** splendida

ingegneria **CIVILE** - ingegneria **MECCANICA**

un **TITOLO** ambito

ingegneria **ELETTROTECNICA** - ingegneria **INDUSTRIALE**

un **FUTURO** ricco di soddisfazioni

ingegneria **RADIOTECNICA** - ingegneria **ELETTRONICA**

**LAUREA
DELL'UNIVERSITA'
DI LONDRA**
Matematica - Scienze
Economia - Lingue, ecc.

**RICONOSCIMENTO
LEGALE IN ITALIA**
in base alla legge
n. 1940 Gazz. Uff. n. 49
del 20-2-1963

Per informazioni e consigli senza impegno scriveteci oggi stesso.



BRITISH INST. OF ENGINEERING TECHN.

Italian Division - 10125 Torino - Via Giuria 4/T



Sede Centrale Londra - Delegazioni in tutto il mondo.

NUOVISSIMI PORTATILI RICETRASMETTORI A TRANSISTOR

caratteristiche

Apparato per comunicazioni bilaterali.

Frequenza di lavoro 29.5 Mc/s.

Portata in condizioni ottimali 2/5 Km.

Ricevitore super-regenerativo.

Transistor al silicio.

Antenna: a 10 elementi

Volume: con interruttore

Trasmittitore: modulato in ampiezza

Alimentazione: pila a secco da 9 Volt di lunga autonomia.

Peso: grammi 350

Dimensioni: cm. 16 x 7 x 3.

Solo lire

11.900

la coppia
comprese
spese di
spedizione



Autorizzazione per la libera vendita e il libero impiego rilasciata dal Ministero delle Poste e Telecomunicaz. N. XI/28747/218-DT

indirizzare ordinazioni a

ELETTRONICA RT

Via Isacco Newton, 8 - 20148 MILANO

Vi prego di inviarmi n. coppie radio-telefoni al seguente indirizzo:

NOME

COGNOME

Via

Città Codice

Pagherò contrassegno Pagherò anticipatamente

(fare una crocetta vicino alla voce che interessa)

SUPERETERODINA transistorizzata

Analisi dei circuiti - calcolo dei componenti - collegamenti d'antenna

Il montaggio del transistor in circuito con emittore comune è caratterizzato dalla « messa a massa » di questo elettrodo rispetto alle correnti alternate, per mezzo di un condensatore di valore capacitivo tale per cui la reattanza X_c assuma un basso valore alla frequenza di lavoro.

Normalmente, alla frequenza di 1 MHz è sufficiente un condensatore di disaccoppiamento da 100.000 pF. Sugli altri valori di frequenza il valore capacitivo può essere inversamente proporzionale, almeno in forma approssimativa; per esempio, se $f = 10.000$ KHz = 10 MHz, il valore capacitivo del condensatore di disaccoppiamento dovrà essere 10 volte più piccolo, cioè 10.000 pF, mentre alla frequenza di 100 MHz sarà di 1.000 pF.

La reattanza, d'altra parte, può essere calcolata per mezzo della seguente formula.

$$X_c = \frac{1}{6,28 f C}$$

nella quale la reattanza risulta espressa in ohm, la frequenza in MHz e la capacità in μF .

Pertanto, attribuendo alla frequenza il valore di 1 MHz e alla capacità quello di 0,1 μF , troviamo:

$$X_c = \frac{1}{6,28 \times 1 \times 0,1} = \frac{10}{6,28} = 1,95 \text{ ohm}$$

Quando il montaggio del transistor è del tipo con emittore comune, e funge da elemento amplificatore, l'entrata del segnale da amplificare è rappresentata dalla base di TR1 (figura 1), mentre l'uscita del segnale amplificato è rappresentata dal collettore.

Il circuito rappresentato in figura 1 è quello di un amplificatore di alta frequenza con

transistor montato in circuito con emittore comune. Facciamo una rapida analisi di questo circuito. Il lettore si sarà già accorto che in questo circuito vi sono degli elementi che si incontrano facilmente anche nei circuiti in cui il transistor è montato in base comune e in collettore comune.

L'emittore è disaccoppiato per mezzo del condensatore C3 e se f è la frequenza del segnale che si deve amplificare, assumendo $f = 10$ MHz, si è visto che se $C = 1.000$ pF, la reattanza, alla frequenza di 100 MHz, sarà di 1,59 ohm.

Infatti si ha:

$$X_c = \frac{1}{6,28 \times 100 \times 0,001}$$

perché 1.000 pF = 0,01 μF , dunque si ha:

$$X_c = \frac{10}{6,28} = 1,59 \text{ ohm}$$

La resistenza R2 che polarizza l'emittore, dipende dalle caratteristiche del transistor scelto.

Il segnale da amplificare proviene da una sorgente che può essere l'antenna, un altro stadio di alta frequenza o l'uscita di un apparecchio di misura. Comunque esso viene applicato al circuito per mezzo del condensatore C1. Dal condensatore C1 il segnale raggiunge la base di TR1, che può essere polarizzata in 3 diverse maniere, a seconda dei valori attribuiti alle resistenze R1-R4-R5:

- 1° Con un divisore di tensione R1-R4.
- 2° Con una sola resistenza R4 collegata alla linea della tensione positiva.

3° Con una sola resistenza R5 collegata al collettore che è positivo.

In tutti e tre i casi il condensatore C2, che è un condensatore di disaccoppiamento, deve essere presente. Il suo valore, almeno approssimativamente, è uguale a quello di C3.

La tensione che si deve amplificare è presente sui terminali della bobina L1, le cui estremità sono rappresentate dai collegamenti con C2 e con la base di TR1.

La tensione amplificata è presente sui terminali della bobina di collettore L2, accordata per mezzo del condensatore variabile C4. Il punto 4 è disaccoppiato per mezzo del condensatore C6 e la resistenza R3, che riduce la tensione positiva di alimentazione ad un valore più basso, misurato fra collettore e massa.

Oscillatore con emittore comune

Realizzando un particolare accoppiamento fra le bobine L1 ed L2, è possibile trasformare il circuito dell'amplificatore, rappresentato in figura 1, in quello di un oscillatore.

Questo circuito, rappresentato in figura 2, dimostra che sono stati conservati gli stessi elementi del circuito dell'amplificatore.

Le due bobine L1-L2 sono accoppiate fra loro magneticamente. I disegni riportati in figura 3 mostrano la disposizione degli avvolgimenti nel caso di un circuito per onde corte (il numero di spire degli avvolgimenti appare ridotto).

Per ottenere una reazione positiva, cioè la possibilità delle oscillazioni, sono stati effettuati i seguenti collegamenti sui terminali delle due bobine: il punto 1 verso C3, il punto 2 verso la base, il punto 3 verso il collettore.

Facciamo osservare che, nel caso del circuito rappresentato in figura 1, cioè del circuito dell'amplificatore, si possono usare le stesse bobine, ma queste debbono essere montate separatamente, su due distinti supporti. Lo accoppiamento, con lo scopo che la reazione positiva determini l'oscillazione, deve essere notevole, cioè le bobine L1-L2 debbono essere molto vicine fra loro.

Il condensatore C5 permette di prelevare il segnale prodotto dall'oscillatore dal collettore di TR1. Il condensatore C1 dell'amplificatore (figura 1) non esiste nel circuito dell'oscillatore.

Una delle varianti possibili dell'oscillatore consiste nell'uso di una sola bobina. Questa bobina deve possedere una presa intermedia che dovrà essere collegata al condensatore di disaccoppiamento C2 del circuito di collettore.

Il punto 3 è collegato al collettore, mentre il punto 2 è collegato con la base.

Il disegno a destra di figura 3 rappresenta la bobina L3 adatta per le onde corte.

Miscelatori

Ogni circuito miscelatore, in un ricevitore supereterodina, riceve due segnali, quello in arrivo e quello locale. Il primo proviene dalla emittente ed è applicato al ricevitore tramite l'antenna. Il secondo proviene dall'oscillatore. In virtù del battimento di questi due segnali

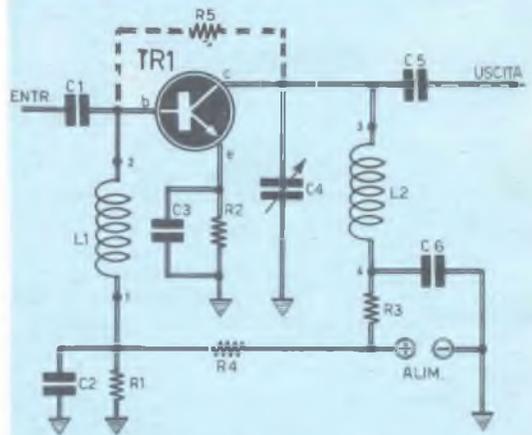


Fig. 1 - Stadio amplificatore ad alta frequenza pilotato con transistor NPN montato in circuito con emittore comune.

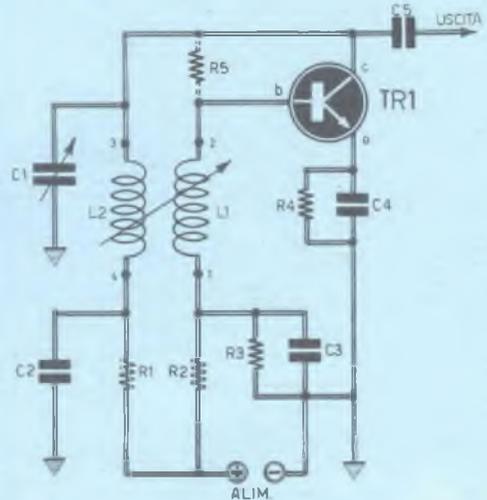


Fig. 2 - Lo stadio oscillatore conserva gran parte degli elementi del circuito amplificatore di alta frequenza. Le bobine L1-L2 sono accoppiate tra loro magneticamente.

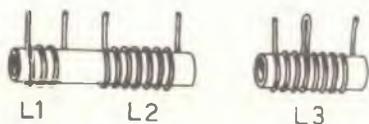


Fig. 3 - Realizzazione pratica delle bobine di alta frequenza per un ricevitore supereterodina transistorizzato. La bobina L3 è adatta per l'ascolto delle onde corte.

si ottiene, all'uscita del miscelatore, un segnale di media frequenza, il cui valore è pari alla differenza fra i valori delle frequenze del segnale in arrivo e di quello locale; in taluni circuiti, all'uscita del miscelatore, si ottiene un segnale di valore pari alla somma delle frequenze del segnale in arrivo e di quello locale.

I circuiti dei miscelatori sono analoghi a quelli degli stadi amplificatori ad alta frequenza ma, utilizzando un solo transistor, i valori delle resistenze e dei condensatori possono essere diversi.

In figura 5 è rappresentato lo schema di presenta come un quarto elettrodo.

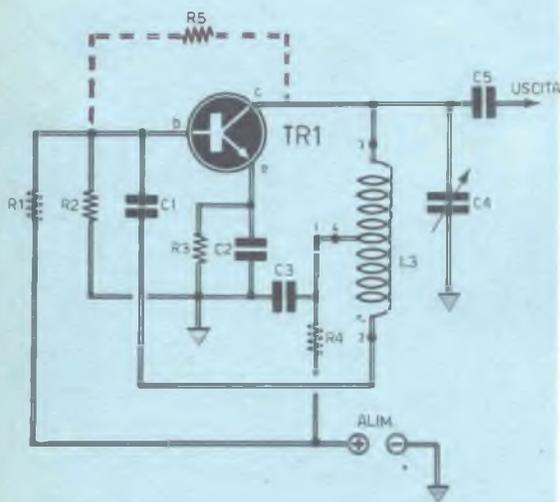


Fig. 4 - Esempio di circuito oscillatore AF, che vuol essere una variante del progetto rappresentato in figura 2, dato che esso fa uso di una sola bobina (L3).

un circuito miscelatore pilotato dal solo transistor TR2, adatto per ricevitori a modulazione di frequenza.

Questo circuito permetterà ai lettori di farsi un'idea completa della disposizione degli elementi di un selettore di supereterodina.

Selettore per FM

Il transistor TR1 è utilizzato come amplificatore di alta frequenza; il transistor TR2 funge da miscelatore, il TR3 pilota il circuito dell'oscillatore (figura 5). Tutti e tre i transistor sono di tipo NPN. TR1 è un 40478, TR2 è un 40479, TR3 è un 40480; tutti e tre i transistor sono della RCA.

I tre transistor sono dotati del conduttore di massa; cioè i contenitori sono collegati a massa per mezzo di un filo speciale che si

Cominciamo con l'analizzare l'entrata del circuito di figura 5, che è rappresentata dalla bobina L1. Sull'avvolgimento primario di questa bobina si applica l'antenna per la modulazione di frequenza, per mezzo di un cavo di discesa da 300 ohm.

Dall'avvolgimento primario della bobina L1 il segnale in arrivo raggiunge l'avvolgimento secondario, che è accordato per mezzo di un condensatore variabile (C1) e di un compensatore (C2).

L'insieme L1-C1-C2 compone un circuito pre-selettore, che permette di aumentare la selettività del circuito. A questo scopo l'avvolgimento secondario di L1 è accoppiato magneticamente con l'avvolgimento primario della bobina L2. Questo avvolgimento è accordato per mezzo del condensatore variabile C4 e del compensatore C3.

D'altra parte, l'avvolgimento secondario di L2 è fortemente accoppiato all'avvolgimento primario e trasmette il segnale sulla base di TR1, che è un transistor amplificatore di alta frequenza.

Ricordiamo che, proprio per la presenza dell'avvolgimento secondario della bobina L2, è possibile realizzare un buon adattamento al circuito di base del transistor TR1; questo avvolgimento viene composto con poche spire rispetto all'avvolgimento primario. Le due bobine accordate, cioè il secondario di L1 ed il primario di L2, compongono un filtro di banda.

Un circuito di questo tipo permette di ottenere una grande selettività proprio per l'accordo delle due bobine e per la possibilità di accoppiarle debolmente.

L'avvolgimento primario della bobina L1 (figura 6) è indicato in linea punteggiata. Questo avvolgimento (1-3) ha un numero ridotto di spire. L'antenna o il cavo va collegato fra i

Fig. 5 - Esempio di circuito miscelatore pilotato da un solo transistor (TR2) e incorporato in un selettore AF-MESC. - OSCILL. per ricevitore a modulazione di frequenza.

supereterodina transistorizzata

COMPONENTI

Condensatori

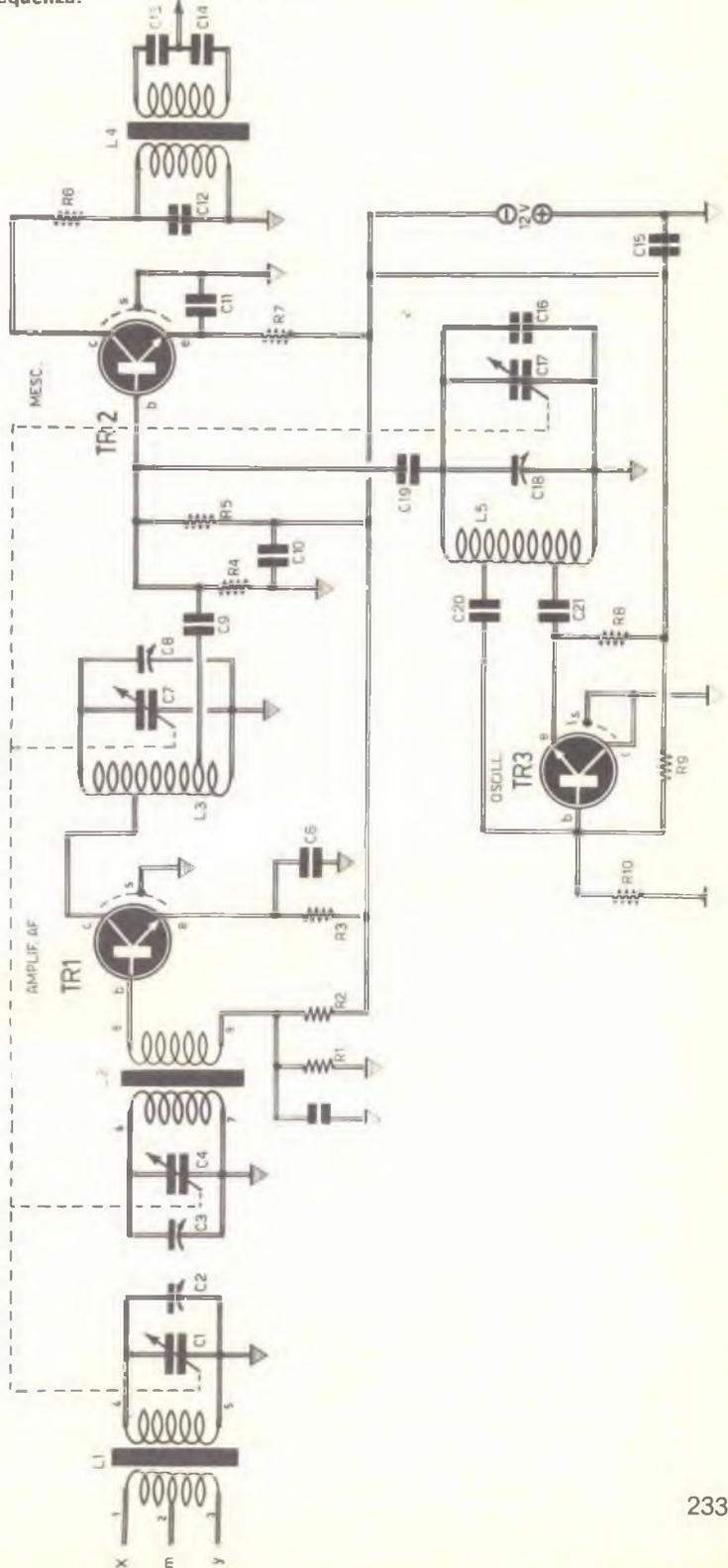
- C1 == variabile
- C2 == compensatore
- C3 == compensatore
- C4 == variabile
- C5 == 1.000 pF
- C6 == 1.000 pF
- C7 == variabile
- C8 == compensatore
- C9 == 2.000 pF
- C10 == 1.000 pF
- C11 == 1.000 pF
- C12 == incorpor. MF
- C13 == incorpor. MF
- C14 == incorpor. MF
- C15 == 1.000 pF
- C16 == 5 pF
- C17 == variabile
- C18 == compensatore
- C19 == 1 pF
- C20 == 1.000 pF
- C21 == 500 pF

Resistenze

- R1 == 36.000 ohm
- R2 == 6.800 ohm
- R3 == 680 ohm
- R4 == 36.000 ohm
- R5 == 6.800 ohm
- R6 == 100 ohm
- R7 == 680 ohm
- R8 == 3.300 ohm
- R9 == 12.000 ohm
- R10 == 8.200 ohm

Transistor

- TR1 == 40478 (RCA)
- TR2 == 40479 (RCA)
- TR3 == 40480 (RCA)



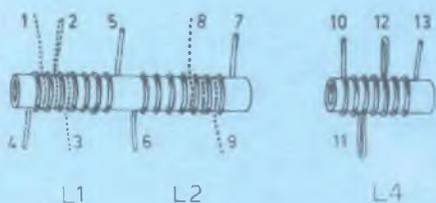


Fig. 6 - Esempi costruttivi di bobine AF per onde medie adatte per ricevitori supereterodina transistorizzati.

spire ed ha lo scopo di trasmettere il segnale alla base.

Fra l'avvolgimento primario e quello secondario di uno stesso trasformatore è necessario un forte accoppiamento.

Per ottenere un tale risultato è necessario che un avvolgimento sia realizzato dentro all'altro.

I terminali 1-3 debbono essere collegati con l'antenna; 2-5 con la massa; 8 con la base; 9 con il condensatore di disaccoppiamento da 1.000 pF.

Passiamo ora al transistor TR1, che è di tipo NPN, amplificatore di alta frequenza.

L'emittore è polarizzato per mezzo di una resistenza da 680 ohm ed è disaccoppiato per mezzo di un condensatore da 1.000 pF. Abbiamo già detto che alla frequenza di 100 MHz il valore di 1.000 pF è ottimo per il disaccoppiamento.

La base è polarizzata tramite il divisore di tensione R1-R2 ed è disaccoppiata per mezzo del condensatore C5.

Il collettore fornisce il segnale AF alla bobina L3. Si tratta di un trasformatore, composto da un'unica bobina, ma dotato di due prese, in modo da ottenere gli adattamenti corretti con l'uscita di TR1 e l'entrata di TR2.

La bobina L3 si realizza seguendo il disegno riportato a destra di figura 6. Le estremità sono contrassegnate con i numeri 10-13. Questa bobina deve essere collegata al condensatore variabile C7 e al compensatore C8.

Montaggio del miscelatore

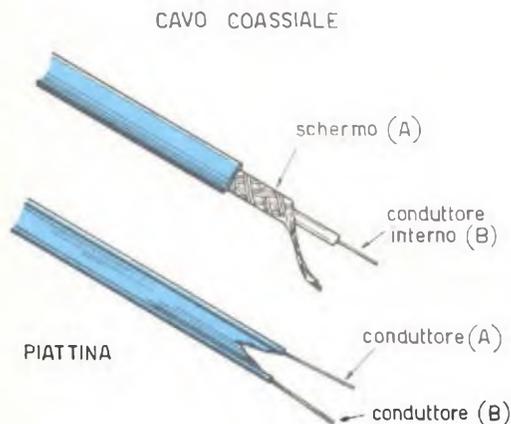
Iniziamo con il condensatore C9, che collega la presa intermedia 12 della bobina L3 con la base del transistor miscelatore TR2.

Anche il transistor TR2 è di tipo NPN ed è montato in circuito con emittore comune. Esso è polarizzato per mezzo di una resistenza da 680 ohm e disaccoppiato, verso massa, tramite un condensatore da 1.000 pF. La base è polarizzata per mezzo di un divisore di tensione composto da una resistenza da 36.000 ohm, verso massa, e da una resistenza da 6.800 ohm, verso la linea negativa. Il segnale incidente è trasmesso alla base per mezzo di un condensatore da 2.000 pF. Il segnale locale, proveniente dall'oscillatore pilotato dal transistor TR3, è trasmesso ugualmente alla base del transistor miscelatore TR2 tramite un condensatore da 1 pF.

Il miscelatore fornisce il segnale di media frequenza, il cui valore è spesso di 10,7 MHz, a partire dall'elettrodo di uscita, cioè dal collettore.

Questo segnale viene inviato, per mezzo di una resistenza da 100 ohm, al trasformatore

Fig. 7 - I due tipi fondamentali di conduttori per discesa di antenna sono il cavo coassiale e la piattina bifilare.



terminali 1-2. Il secondario di L1 è l'avvolgimento i cui terminali sono contrassegnati con 4-5; esso ha un numero di spire più elevato rispetto all'avvolgimento primario, perché l'impedenza del circuito accordato è superiore a quello dell'antenna. Ad una certa distanza dall'avvolgimento è sistemato l'avvolgimento 6-7 primario accordato di L2. La distanza degli avvolgimenti stabilisce l'accoppiamento tra le due bobine che deve essere cercato sperimentalmente allo scopo di ottenere la massima trasmissione del segnale compatibile con una buona selettività. L'avvolgimento secondario 8-9 è formato da un piccolo numero di

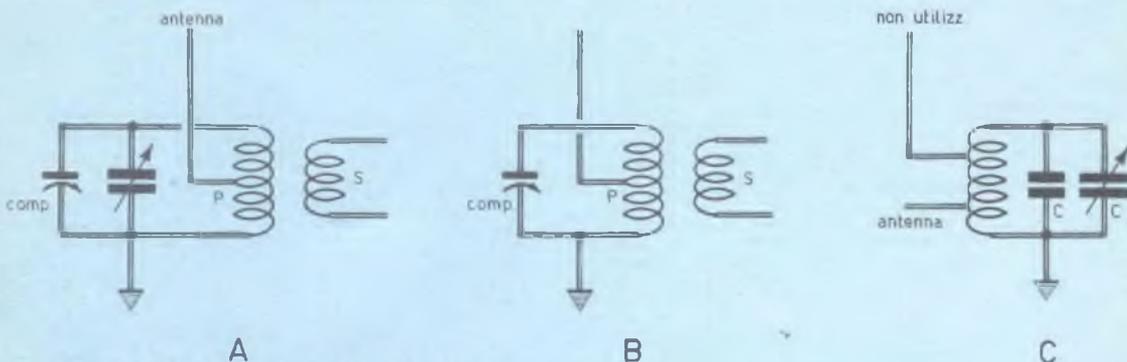


Fig. 8 - Varianti al circuito di ingresso del selettore rappresentato in figura 5.

di media frequenza L4. L'uscita di questo deve essere collegata con l'entrata dell'amplificatore di media frequenza.

Oscillatore locale

L'oscillatore è pilotato dal transistor TR3, montato in circuito con collettore comune. Come si può notare, esso fa uso di una sola bobina (L5) in virtù dell'accoppiamento tra emittore e base. Questa bobina è isolata, rispetto alla corrente continua, dagli elettrodi del transistor. Il suo accordo è ottenuto per mezzo del condensatore variabile C17 e del compensatore C18 ed anche del condensatore fisso C16 del valore di 5 pF.

Adattamento d'antenna

Nel corso dell'analisi del circuito rappresentato in figura 5, abbiamo visto che l'antenna deve essere collegata con l'avvolgimento primario della bobina L1. Questo avvolgimento possiede un certo numero di spire, per esempio 4; in tal caso per l'adattamento di antenna occorre un cavo da 300 ohm di impedenza.

Un cavo di questo tipo possiede normalmente due conduttori coassiali, isolati tra di loro per mezzo di una guaina. Questo cavo viene chiamato bifilare, proprio per la presenza di questi due fili conduttori. I fili sono disposti simmetricamente e per tale motivo il cavo prende il nome di cavo simmetrico.

In figura 7 è rappresentata, in alto, una porzione di cavo coassiale per antenna con impedenza di 75 ohm; in basso di figura 7 è rappresentato uno spezzone di cavo bifilare (piattina) adatto per antenne con impedenza di 300 ohm.

Semplificazione del selettore

Analizzando lo schema di figura 5 si vede che questo rappresenta un selettore la cui selettività può essere molto spinta, dato che esso possiede ben quattro circuiti accordati, dei quali tre sulla frequenza in arrivo ed uno sulla frequenza locale. Questi circuiti vengono regolati per mezzo di quattro condensatori variabili (C1-C4-C7-C17) accoppiati, cioè montati in modo da essere comandati da una stessa manopola collegata ad un demoltiplicatore.

Un tale montaggio è molto selettivo, ma non è sempre indispensabile; infatti si possono sopprimere uno o due condensatori variabili; per esempio C1-C4-C7. Ad ogni modo le varianti possibili sono le seguenti.

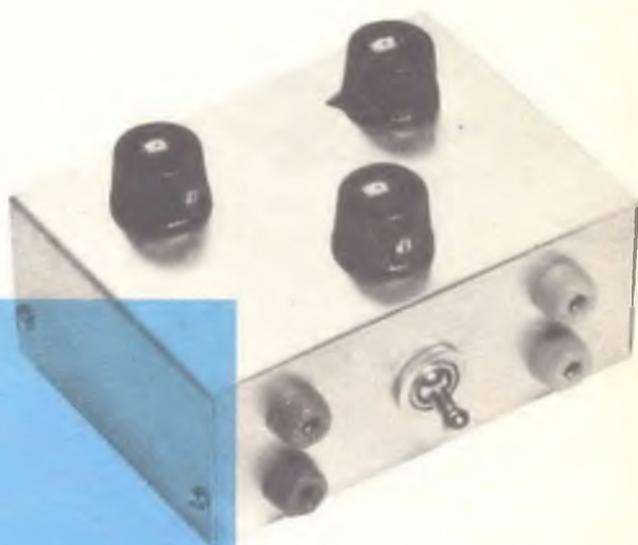
Il condensatore variabile C1 può essere soppresso. In questo caso l'antenna deve essere collegata sull'avvolgimento primario della bobina L2 nel modo indicato in figura 8A. Dunque, la bobina L1 è soppressa e il collegamento di antenna si effettua su una presa intermedia ricavata nell'avvolgimento primario di L2.

Sopprimendo la bobina L1, anche C1-C2-C4 vengono soppressi. Rimane il compensatore C3, il quale deve essere accordato sul valore metà della banda FM. In tal caso l'accordo del circuito di entrata è meno preciso. Rimangono gli accordi ottenuti con C7 e 17 (figura 8B).

Si può sopprimere lo stadio di alta frequenza. Tale semplificazione permette di sopprimere le bobine L1-L2 e il transistor TR1. La antenna, in tal caso, viene collegata come indicato nella figura 8C.

I selettori sono apparati molto complessi, costruiti dalle ditte specializzate; in virtù della loro complessità e della indispensabile precisione costruttiva, questi non possono essere realizzati dai lettori dilettanti.

Quando è necessario controllare contemporaneamente il segnale di uscita e quello di entrata di un amplificatore o di un qualsiasi altro dispositivo.



commutatore elettronico per oscilloscopio

Molto spesso è necessario controllare due segnali, contemporaneamente, sullo schermo dell'oscilloscopio. È necessario, ad esempio, controllare il segnale di entrata e quello di uscita di un amplificatore o di un qualsiasi altro dispositivo, in modo da poterne valutare il guadagno, assicurandosi, nello stesso tempo, che il segnale abbia subito la esatta e necessaria trasformazione di forma.

Per raggiungere questo scopo, la soluzione più semplice, ed anche la meno costosa, è quella di collegare all'entrata dell'oscilloscopio un commutatore elettronico dotato di due entrate, sulle quali sia possibile applicare i segnali che è necessario analizzare.

Il progetto del commutatore elettronico, presentato in quest'articolo, risolve ottimamente

una esigenza che è divenuta comune fra tutti i progettisti, i riparatori ed anche tra coloro che si esercitano nel settore della elettronica soltanto per divertimento. L'apparato è in grado di commutare su un'unica uscita, le due entrate, alternativamente. L'uscita del commutatore elettronico viene collegata con l'entrata dell'amplificatore verticale di un oscilloscopio, mentre le due entrate ricevono i due segnali che si debbono osservare simultaneamente.

Aumentando la frequenza di commutazione, si raggiunge un punto nel quale l'occhio non distingue più il passaggio da un'immagine all'altra e vede, contemporaneamente, due immagini precise e distinte sullo schermo dell'oscilloscopio. Con la luminosità della traccia

regolata per una intensità normale, l'effetto delle due immagini simultanee comincia a divenire sensibile a partire da velocità di commutazione inferiori al decimo di secondo per immagine. Ma per raggiungere velocità di commutazione di questo ordine, non si può che ricorrere ad un dispositivo elettronico come quello rappresentato in figura 2.

Esame del circuito

Il circuito del commutatore elettronico, rappresentato in figura 2, è composto principalmente da un multivibratore e da un insieme di commutazione.

Il multivibratore produce degli impulsi di forma rettangolare, i cui valori positivi e negativi hanno la stessa durata, cioè il rapporto ciclico è pari all'unità, così come è la caratteristica propria di un multivibratore simmetrico.

I due transistor del circuito multivibratore, TR3 e TR4, risultano alternativamente bloccati o saturati: quando uno dei due transistor è bloccato, l'altro è saturo e viceversa.

Quando la tensione di base del transistor bloccato raggiunge, dopo un certo tempo, la soglia d'apertura, questo transistor diviene conduttore, mentre l'altro si blocca ed il ciclo ricomincia senza soluzione di continuità, finché l'interruttore S1 rimane chiuso, cioè per tutto il tempo in cui la tensione di alimentazione continua di 9 V è applicata al circuito.

La durata di un impulso, prodotto dal multivibratore, dipende dal tempo di scarica dei condensatori di accoppiamento C3-C4, cioè dipende essenzialmente dalla costante dei tempi dei circuiti C4-R8 e C3-R13, dato che il valore delle resistenze di collettore R3 ed R11 non influenzano che in minima parte questa durata.

Supponendo che $R8 = R13$ e $C4 = C3$, la durata di un periodo, misurata in secondi, può essere calcolata per mezzo della formula:

$$T = 1,4 \times R8 \times C4$$

nella quale il valore di R8 è espresso in ohm, mentre quello di C4 è espresso in farad. Con i valori indicati sull'elenco dei componenti, si ottiene:

$$T = 3,5 \times 10^{-3} = 3,5 \text{ millisecondi}$$

La frequenza di commutazione, che rappresenta l'inverso del periodo, è dunque:

$$f = \frac{1}{T} = 296 \text{ Hz}$$

Sui collettori dei transistor TR3 e TR4 sono presenti, alternativamente, degli impulsi di tensione, che vengono inviati all'insieme di commutazione attraverso i condensatori elettrolitici C2 e C5, rispettivamente.

Quando nessun impulso di tensione è presente sulle uscite del multivibratore, i due transistor TR1-TR2, che pilotano il circuito del commutatore elettronico, risultano bloccati. Ma se si applicano i segnali da esaminare sulle due entrate del circuito del commutatore elettronico, questi compaiono sui collettori dei transistor TR1 e TR2, attraverso R1-R2-C1 per l'entrata 1, e attraverso R16-R17 e C6 per l'entrata 2. Poiché la resistenza interna collettore-emittore è elevatissima, quando uno dei due transistor è bloccato, la presenza dei

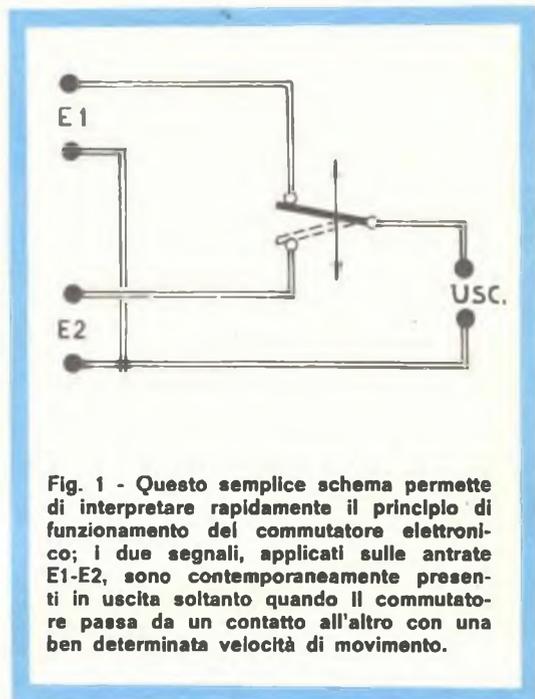


Fig. 1 - Questo semplice schema permette di interpretare rapidamente il principio di funzionamento del commutatore elettronico; i due segnali, applicati sulle antrate E1-E2, sono contemporaneamente presenti in uscita soltanto quando il commutatore passa da un contatto all'altro con una ben determinata velocità di movimento.

transistor TR1 e TR2 non influenza praticamente i segnali applicati, i quali sono presenti, entrambi, sulle boccole di uscita del circuito, attraverso le resistenze di disaccoppiamento R4-R11, sovrapponendosi e formando un segnale composito. Ma non appena il multivibratore comincia a funzionare, i due transistor di commutazione, pilotati dagli impulsi rettangolari, divengono alternativamente conduttori o bloccati. Ciò significa che la resistenza interna collettore-emittore di ciascun transistor diventa alternativamente molto bassa o molto alta. Quando il transistor TR1 è saturo, spetta al segnale applicato all'entrata 1 di cortocircuitarlo, in modo che soltanto il segnale applicato all'entrata 2 risulti presente in uscita; successivamente, durante questo periodo di tempo, il transistor TR2 rimane bloccato. Nell'istante successivo, cioè

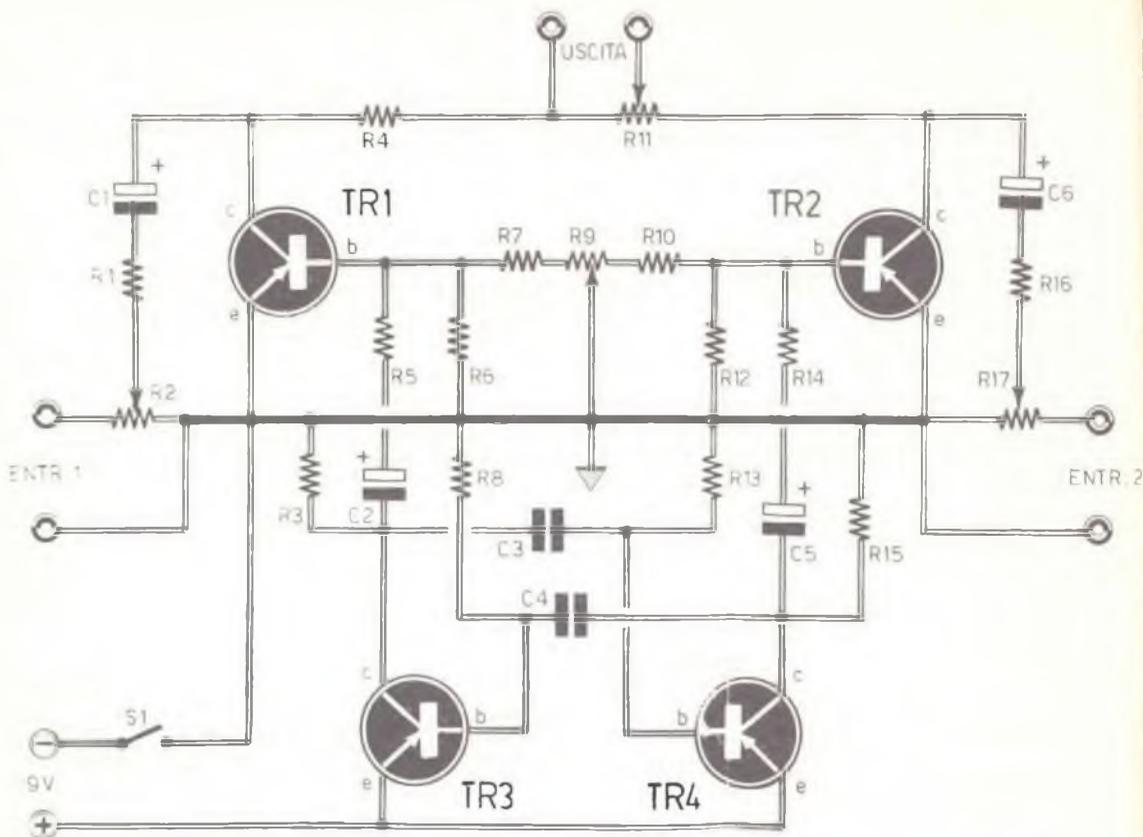


Fig. 2 - Progetto del commutatore elettronico. Sulle due entrate vengono applicati due distinti segnali; l'uscita del circuito deve essere collegata con l'entrata verticale dell'oscilloscopio.

commutatore elettronico

COMPONENTI

Condensatori

C1	=	5 μ F - 12 V. (elettrolitico)
C2	=	10 μ F - 12 V. (elettrolitico)
C3	=	50.000 pF
C4	=	50.000 pF
C5	=	10 μ F - 12 V. (elettrolitico)
C6	=	5 μ F - 12 V. (elettrolitico)

Resistenze

R1	=	20.000 ohm
----	---	------------

R2	=	10 megaohm (potenz. a variaz. lin.)
R3	=	1.500 ohm
R4	=	10.000 ohm
R5	=	2.000 ohm
R6	=	20.000 ohm
R7	=	20.000 ohm
R8	=	50.000 ohm
R9	=	100.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R10	=	20.000 ohm
R11	=	10.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R12	=	20.000 ohm
R13	=	50.000 ohm
R14	=	2.000 ohm
R15	=	1.500 ohm
R16	=	50.000 ohm
R17	=	10 megaohm (potenz. a variaz. lin.)

Varie

TR1	=	AF116
TR2	=	AF116
TR3	=	AF116
TR4	=	AF116
S1	=	interrutt.
ALIMENTAZ.	=	9 V

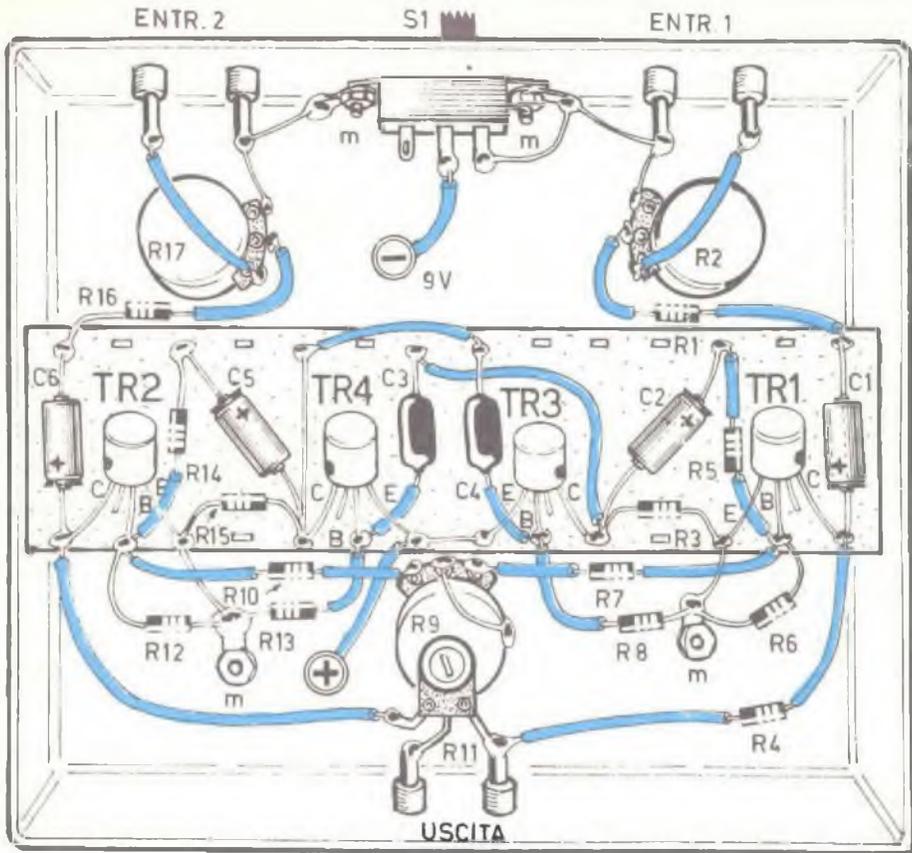


Fig. 3 - E' importante realizzare il cablaggio del contatore elettronico facendo in modo che i conduttori dei collettori dei transistor TR1 e TR2 risultino nettamente separati.

dopo il tempo corrispondente alla durata di un impulso rettangolare, il transistor TR1 rimane bloccato ed il segnale, applicato all'entrata 1, è presente sul circuito di uscita, mentre il transistor TR2 è saturo e cortocircuita il segnale applicato all'entrata 2.

L'ampiezza di ciascun segnale, osservato sullo schermo dell'oscilloscopio, può essere regolata per mezzo dei potenziometri R2-R17, mentre il potenziometro R9 permette la scansione delle due tracce nel senso verticale: esse si sovrappongono quando il cursore del po-

tenziometro R9 si trova in posizione centrale, mentre si separano più o meno con l'allontanarsi del cursore verso destra o verso sinistra.

Vogliamo infine ricordare che il commutatore elettronico, ora descritto, è utilizzabile soltanto per il controllo di segnali di bassa frequenza.

Ciò significa che il nostro apparato è da escludersi completamente nell'esercizio di laboratorio quando insorgano esigenze di controlli di segnali di alta e media frequenza.

Montaggio

Il piano di cablaggio per commutatore elettronico per oscilloscopio è rappresentato in figura 3. Come si può notare, la maggior parte dei componenti elettronici risultano montati su un'unica piastrina di materiale isolante e di forma rettangolare. Noi consigliamo, tuttavia, di montare le due parti, che compongono il commutatore elettronico, su due basette distinte, effettuando, sulla prima, il cablaggio del multivibratore e sulla seconda, quello del commutatore vero e proprio, così da non creare interferenze fra i due diversi circuiti. In ogni caso è importante mantenere

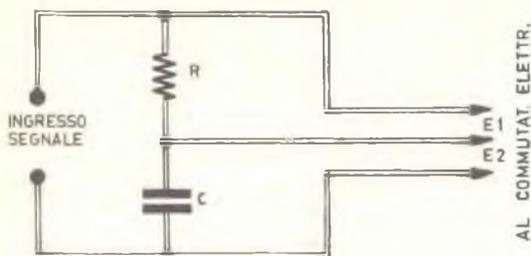


Fig. 4 - Questo elementare circuito resistivo-capacitivo permette di interpretare il fenomeno dello sfasamento di uno stesso segnale.

separati i due transistor TR1 e TR2 e, soprattutto, i conduttori dei collettori di questi due transistor, cioè i conduttori che raggiungono il potenziometro R11.

I quattro transistor, montati nel circuito del commutatore elettronico, sono tutti dello stesso tipo; essi possono essere scelti fra i tipi AF116, AF126 o corrispondenti.

L'intero montaggio del commutatore elettronico per oscilloscopio è realizzato in un contenitore metallico, il quale funge da conduttore della linea della tensione continua negativa di alimentazione. Infatti, l'interruttore S1 provvede a collegare a massa il morsetto negativo della pila.

Sulla parte anteriore del contenitore sono presenti: le due entrate, per l'applicazione al circuito dei segnali da sottoporre all'esame vi-

sivo, e l'interruttore S1 che provvede a chiudere e ad aprire.

Sulla parte posteriore del contenitore sono presenti le boccole di uscita del commutatore elettronico, quelle dalle quali viene prelevato il segnale da applicare all'oscilloscopio. Sulla parte superiore sono presenti i tre bottoni di comando collegati con i perni dei potenziometri R2-R11-R17, le cui funzioni sono state precedentemente analizzate e descritte.

Impiego dell'apparato

E veniamo ora al procedimento pratico di utilizzazione del nostro commutatore elettronico.

Dopo aver applicato, sulle due entrate del commutatore, le sorgenti dei segnali che si vogliono osservare sullo schermo dell'oscilloscopio, si provvede a collegare l'uscita del commutatore con l'entrata verticale dell'oscilloscopio, mettendo il circuito sotto tensione. Se tutto è normale, si deve veder comparire, sullo schermo dell'oscilloscopio, un insieme di due tracce, la cui ampiezza e posizione verticale possono essere regolate manipolando i tre potenziometri. Nel caso in cui si dovesse constatare un trascinamento tra una traccia e l'altra, ciò starà a significare che la velocità di commutazione è insufficiente.

Per rendersi conto dello sfasamento introdotto da un circuito resistivo-capacitivo, si realizza il montaggio riportato in figura 4. Ciò permette, sovrapponendo le due tracce, di apprezzare la scansione sui terminali della resistenza R rispetto a quello sui terminali del condensatore C.

CON SOLE

1900 LIRE

la custodia dei
fascicoli di un'annata
di RADIOPRATICA

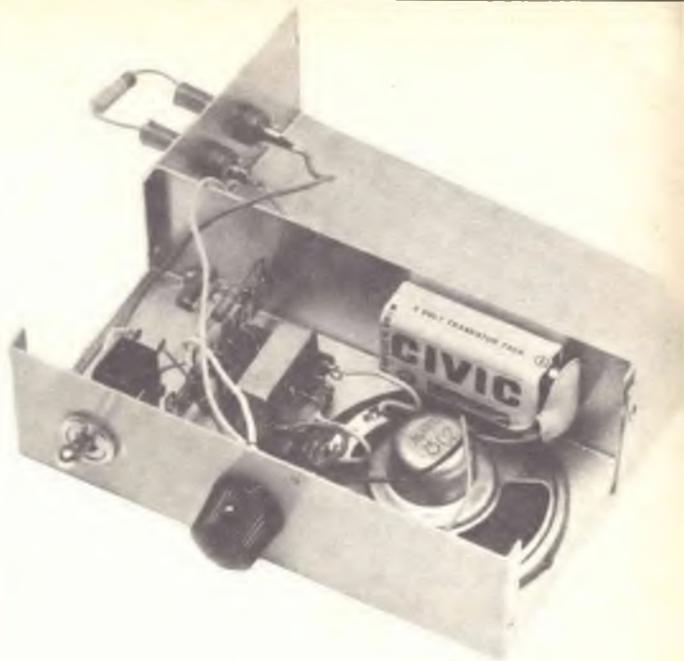
PIU' un manuale in regalo



Per richiederla basta inviare l'importo di L. 1.900, anticipatamente, a mezzo vaglia o c.c.p. N. 3/16574, intestato a - Radiopratica - - Via Zuretti 50 - 20125 Milano.

Adoperare le orecchie per...
ascoltare se fa freddo o
caldo.

il termometro SONORO



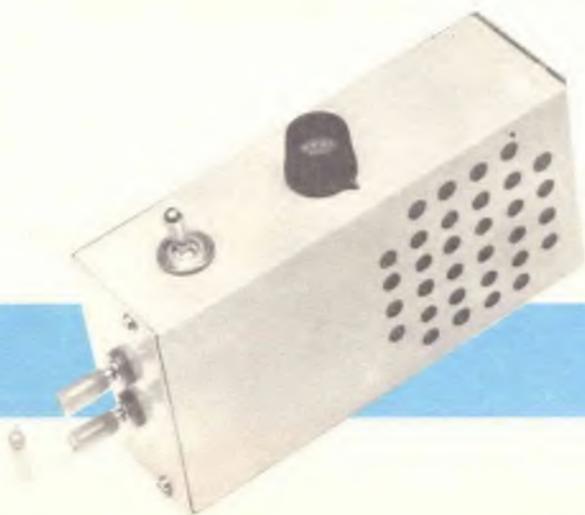
Il termometro a mercurio o ad alcool, quello più moderno, a transistor, a segnalazione immediata della temperatura, sono tutti strumenti di misura molto conosciuti dai nostri lettori. Il termometro sonoro, invece, è una novità, anche perché non è facile accostarsi al concetto di un rapporto diretto fra energia termica e suono. Eppure, con il progetto che ci accingiamo a descrivere, dimostreremo che è assai semplice trasformare la temperatura in suono, cioè adoperare le orecchie per... ascoltare se fa freddo o se fa caldo.

Ecco dunque come funziona il nostro termometro sonoro.

Alla conoscenza della temperatura si arriva, con sufficiente precisione, tramite due note di bassa frequenza ottenute, l'una, dal funzionamento di una termoresistenza che fa parte di un circuito oscillatore a transistor unigiunzione, l'altra, da un potenziometro il cui cursore, per mezzo di una manopola munita di indice, ruota in corrispondenza di una scala direttamente suddivisa in gradi centigradi.

Il principio di misura consiste nel regolare il potenziometro in modo da ottenere la stessa nota di bassa frequenza da entrambi i circuiti, manovrando un commutatore a due posizioni.

La gamma di temperatura si estende da 15 a 55,5 gradi centigradi.



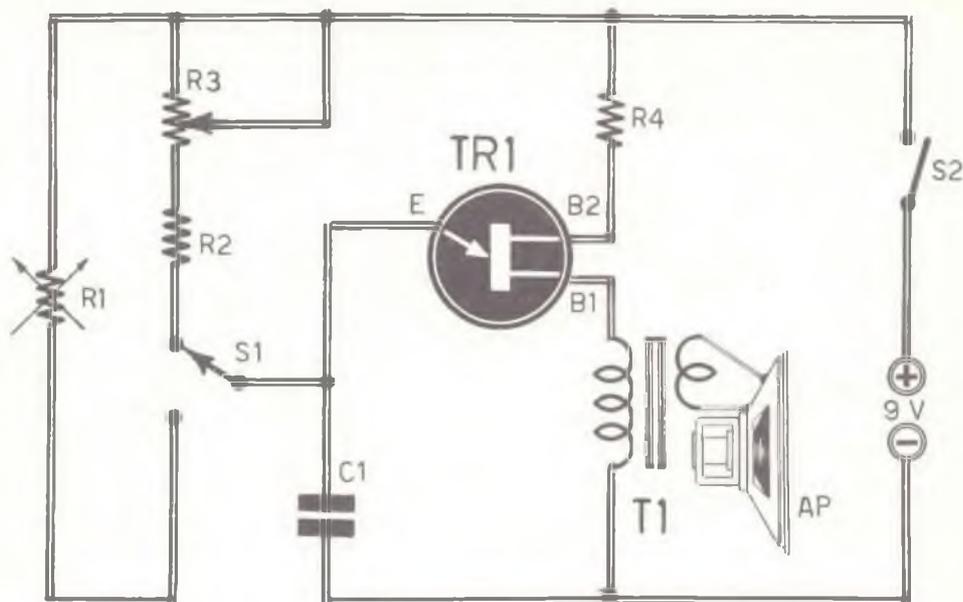


Fig. 1 - Il circuito del termometro sonoro è pilotato da un transistor unigiunzione. Questo può essere di tipo 2N2646 della G.E., venduto al prezzo di L. 1.800 dalla G.B.C. italiana. Il tipo 2N2647 della G.E. viene venduto al prezzo di L. 4.160.

termometro sonoro

R2 = 27.000 ohm
 R3 = 75.000 ohm (potenziometro)
 R4 = 220 ohm

Varie

TR1 = 2N2646 o 2N2647
 T1 = trasformatore d'uscita (vedi testo)
 S1 = commutatore multiplo (1 via - 2 posizioni)
 S2 = interruttore
 PILA = 9 V

COMPONENTI

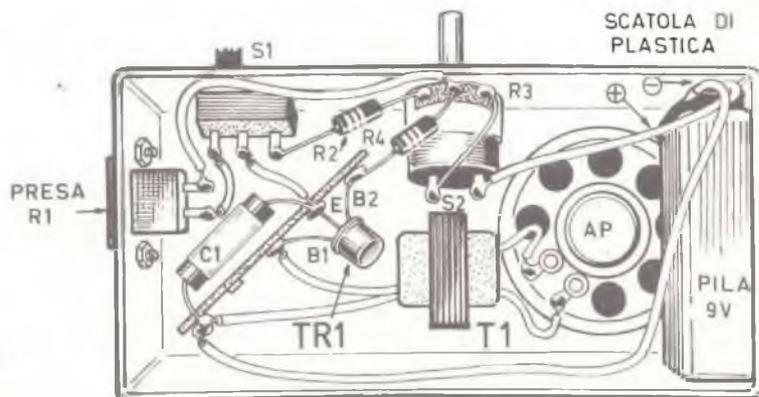
Condensatori

C1 = 47.000 pF

Resistenze

R1 = termistore (50.000 ohm a 25° - 50 mW)

Fig. 2 - Il cablaggio del termometro sonoro è realizzato in un contenitore di plastica. Il suono è ottenuto attraverso un altoparlante da 8 ohm, del diametro di 40 mm.



Circuito del termometro

Interpretiamo ora il funzionamento del progetto del termometro sonoro rappresentato in figura 1.

Il transistor unigiunzione TR1 è montato in un circuito oscillatore la cui frequenza dipende dal condensatore C1 e dalla resistenza R1, cioè dalla termoresistenza; ma la frequenza dell'oscillatore dipende anche dal potenziometro di taratura R3 collegato in serie alla resistenza R2.

La commutazione, da un circuito all'altro, è ottenuta per mezzo del commutatore multiplo ad 1 via - 2 posizioni S1.

La tensione di bassa frequenza dell'oscillatore viene prelevata fra la base B1 del transistor e massa, tramite l'avvolgimento primario del trasformatore T1, che è un trasformatore d'uscita, di tipo normale, adatto per ricevitori radio a transistor con stadio finale in push-pull. Nello schema elettrico di figura 1 non è stato disegnato il terminale centrale dell'avvolgimento primario del trasformatore T1, dato che questo, in sede di cablaggio, verrà lasciato inutilizzato.

Quando il commutatore S1 si trova nella posizione adatta per il rilevamento della misura della temperatura, la termoresistenza R1 assume un valore ohmmico che è in funzione della temperatura ambiente.

Il valore ohmmico di R1 è elevato quando la temperatura ambiente è bassa cioè, tanto per intenderci, quando fa freddo.

Il valore ohmmico di R1 è basso quando la temperatura ambiente è elevata, cioè quando fa caldo.

Se dovessimo presentare un prospetto per aiutare la memoria a ritenere ben fermo questo argomento, dovremmo esprimerci così: *R1 elevato* = temperatura bassa (fa freddo) *R1 basso* = temperatura alta (fa caldo).

Dunque, la nota emessa dall'altoparlante è in funzione della temperatura.

Abbiamo citato i valori estremi della gamma di temperatura misurabile con il nostro termometro: quelli di 15° e 55,5°. Ma questa gamma è strettamente legata al tipo di termistore, o termoresistenza, adottato per R1. In commercio si possono reperire alcuni tipi di termistori, peraltro molto costosi, che possono far estendere la gamma di misura delle temperature da -10° a +80°.

I valori del potenziometro R3 e della resistenza R2, collegata in serie ad esso, sono tali per cui la gamma di temperature citate rimane la stessa in entrambi i tipi di collegamento, cioè collegando l'uno o l'altro dei due circuiti resistivi, dato che è possibile ottenere con il termistore R1 lo stesso valore ohmmico

presentato da una porzione di R3 e dalla resistenza R2.

Poiché il cursore di R3 viene fatto scorrere sopra una scala direttamente graduata in gradi centigradi, il valore della temperatura può essere letto direttamente sulla scala stessa, dopo aver opportunamente regolato il potenziometro R3 in modo da poter ascoltare due note di bassa frequenza aventi lo stesso valore di frequenza in entrambe le posizioni del commutatore S1.

Taratura

Dopo aver montato il circuito del termometro sonoro in un contenitore di plastica, seguendo il piano di cablaggio rappresentato in figura 2, occorre procedere alla taratura dell'apparato.

Si debbono utilizzare, provvisoriamente, due fili conduttori, della lunghezza di 50 cm, in modo da poter collegare la PRESA R1 con la termoresistenza che dovrà essere affogata in un recipiente pieno d'acqua. Poi si provvede ad elevare progressivamente la temperatura dell'acqua, misurandola con precisione per mezzo di un normale termometro nella gamma di temperature previste per il termometro sonoro.

E' sufficiente comporre la scala di temperature, in corrispondenza della manopola fissata sul perno di R3, suddividendola di 5 in 5 gradi e segnando direttamente sulla scala il valore della temperatura letto sul termometro normale. Durante questa operazione occorre ricordarsi che le due note di bassa frequenza, ottenute sulle due posizioni del commutatore S1, debbono essere identiche.

Una volta ultimata la taratura, sarà sufficiente sopprimere i due fili conduttori, che collegano il circuito con il termistore, per sistemare R1 nel luogo in cui si decide di far funzionare il termometro sonoro. Si tenga presente che il termistore può essere inserito anche dentro lo stesso contenitore in cui si realizza il cablaggio del termometro.

Coloro che volessero servirsi del nostro termometro per misurare la temperatura esterna, potranno sistemare il termistore in prossimità di una finestra, sistemando il contenitore del circuito nell'interno dell'abitazione. In questo caso i fili conduttori che congiungono il circuito con il termistore dovranno essere ben isolati e protetti dall'umidità, in modo da non subire variazioni resistive in caso di pioggia.

Il transistor unigiunzione

Abbiamo così ultimato il nostro lavoro di presentazione, descrizione e costruzione del

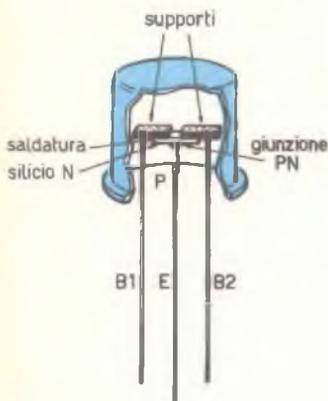


Fig. 3 - Vista in sezione di un transistor unigiunzione, chiamato anche diodo a doppia base. Si riconoscono i suoi tre elettrodi: B1 - E - B2.

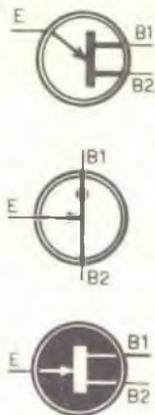


Fig. 4 - Simboli elettrici comunemente usati per indicare il transistor unigiunzione. La direzione della freccia sta ad indicare che la sbarretta di silicio è di tipo N. Nel caso in cui la base sia di tipo P, le frecce risultano orientate in senso contrario.

termometro sonoro. Tuttavia, poiché il circuito fa uso di un transistor, che per molti lettori potrà risultare sconosciuto, riteniamo necessario addentrarci un po' nella composizione e nel principio di funzionamento di questo tipo di transistor.

Il transistor unigiunzione è costituito da una sbarretta di silicio N ad elevata resistività, munita alle estremità di supporti, non raddrizzatori, chiamati Base 1 (B1) e Base 2 (B2); un terzo contatto raddrizzatore (giunzione PN) è chiamato emittore (E).

Per studiare il funzionamento di un transistor unigiunzione, chiamato anche diodo a doppia base, conviene decomporre il transistor negli elementi semplici e ben noti che concorrono alla sua formazione.

Esaminiamo lo schema elettrico di figura 5. Il diodo D rappresenta la giunzione PN, mentre le resistenze R1 ed R2 rappresentano la sbarretta di silicio N, dalla parte della giunzione e dall'altra parte.

Supponiamo che il punto B2 interrompa il circuito, cioè supponiamo che in B2 non vi sia connessione, in modo che la corrente fra il punto B2 e la pila di alimentazione del circuito risulti nulla. Se si applica al circuito una tensione continua VE, nel senso di conduzione del diodo D, fra il diodo D e il punto B1, la corrente IE sarà quella di un diodo comune, rappresentata dalla linea tratteggiata sul diagramma di figura 6.

Supponiamo ora di ricollegare il circuito nel punto di interruzione denominato B2 ed applichiamo, fra B1 e B2, una tensione conti-

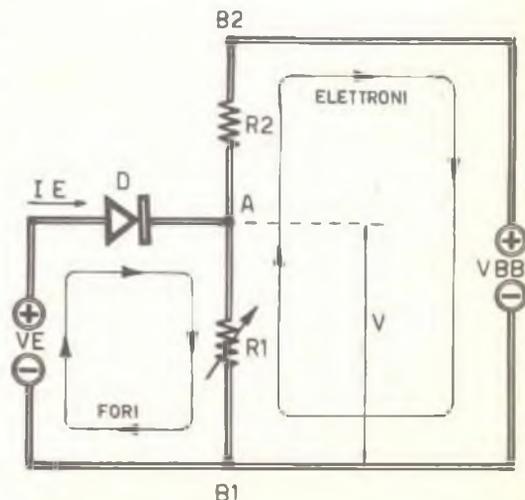
nua VBB. Si può constatare che la precedente curva rappresentata con tratteggio in figura 6 è divenuta quella a tratto pieno.

In pratica, quando la tensione VE è nulla, il diodo rimane bloccato, perché il punto A è positivo rispetto a B1 (poiché R1 ed R2 costituiscono un divisore di tensione rispetto alla sorgente di energia VBB). La corrente inversa del diodo ($-IE$) è dell'ordine di alcuni microampere. Per sbloccare il diodo, occorre che la tensione VE sia superiore a V (punto M di figura 6).

Quando il diodo è sbloccato, le cariche positive («fori») del silicio P (vedi figura 3), che attraversano la giunzione, si dirigono, attraverso R1 e B1, verso il morsetto negativo della pila che eroga la tensione VE.

Durante questo tempo, le cariche negative

Fig. 5 - Circuito elettrico equivalente al circuito interno di un transistor unigiunzione. Fra i terminali di entrata appare una resistenza dinamica negativa, che viene utilizzata nelle applicazioni.



(elettroni) del silicio di tipo N, si dirigono da B1 verso B2, sotto l'attrazione della tensione positiva della sorgente di energia V_{BB} . Strada facendo, questi elettroni incontrano nuovamente i «fori» in R1 e li annullano: ne risulta una diminuzione di corrente in R1, e così pure una riduzione della tensione V. Tutto avviene come se la resistenza R1 fosse notevolmente diminuita di valore.

Mentre la tensione V diminuisce, la tensione $V_E - V$ (che fa circolare la corrente IE) aumenta. Dunque la corrente IE aumenta e ciò fa ancora diminuire la tensione V: il fenomeno è cumulativo.

Se si conserva il valore costante della tensione V_E (per esempio per mezzo di una pila come indicato in figura 5), la corrente IE assume immediatamente un valore elevatissimo, che distruggerebbe il transistor. Occorre dunque utilizzare per V_E una sorgente a resistenza interna elevatissima, cioè una sorgente di corrente costante. Si può allora tracciare la curva a tratto pieno rappresentata in figura 6.

Caratteristiche del diodo a doppia base

La curva rappresentata in figura 6 assomiglia a quella di un diodo tunnel, nella quale siano stati permutati tra loro gli assi delle coordinate.

Esaminando la curva si nota che la corrente IE diminuisce quando la tensione V_E aumenta fra un picco e un avvallamento della curva: esiste dunque una zona di resistenza dinamica negativa (fra il diodo D e B1); il tratto di resistenza dinamica negativa viene usato, in pratica, per la realizzazione di circuiti oscillatori.

Al di là dell'avvallamento inizia la zona di saturazione: la caduta di tensione in R1 è risentita dalla tensione dovuta alla sorgente V_{BB} , in modo tale che la resistenza di entrata ridiviene positiva.

Le principali caratteristiche di un transistor unigiunzione, per $I_E = 0$ sono:

- Il rapporto intrinseco (del divisore di tensione): $\frac{R_1}{R_1 + R_2}$ (aggirantesi fra 0,5 e 0,7);
- La resistenza interbase: $R_1 + R_2$ (fra 5 e 8.000 ohm);
- La tensione inversa massima dell'emittore (30-60 V);
- La resistenza massima interbase: V_{BB} max. = 35-50 V;
- Le tensioni e le correnti di picco e di avvallamento (figura 4);
- La corrente massima di emittore: 50 mA in media, 2 A di picco;

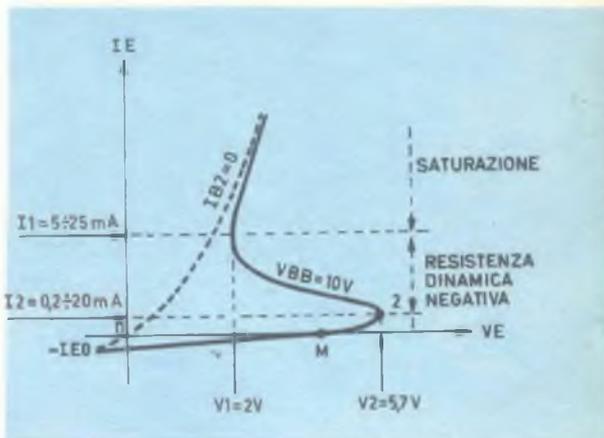


Fig. 6 - Curve caratteristiche del circuito di entrata di un transistor unigiunzione. Quando la corrente $I_{B2} = 0$, si ritrova la curva (tratteggiata) classica di un diodo. La curva del transistor unigiunzione è a tratto pieno e presenta una zona di resistenza dinamica negativa.

— La temperatura di funzionamento: da -65° a $+140^\circ$.

Le caratteristiche dei transistor unigiunzione sono particolarmente stabili ed il loro prezzo è relativamente basso; sono questi i motivi per cui i diodi a doppia base vengono utilizzati in un grande numero di pratiche applicazioni.

Applicazioni

Fra le molte applicazioni pratiche che si possono ottenere con i transistor unigiunzione, si possono citare tutti i tipi di oscillatori a rilassamento: multivibratori, flip-flop, generatori di impulsi, di denti di sega, eccetera. Questi funzionano fino a 0,5 e 1 MHz circa.

Ricordiamo ancora gli amplificatori di impulsi, i modulatori, i circuiti temporizzatori, i rilevatori di correnti deboli, gli indicatori di temperatura, i rilevatori di picchi di tensione, i divisori di frequenza, i convertitori numerico-analogici, eccetera.

La potenza necessaria per far funzionare un transistor unigiunzione è inferiore a quella richiesta da un thyratron al silicio. Per tale motivo il transistor unigiunzione è spesso utilizzato per pilotare quest'ultimo tipo di transistor, in numerosissimi circuiti per uso industriale.

In generale si può dire che ancor oggi il transistor unigiunzione non sia largamente usato, anche perché poco conosciuto, mentre esso può rendere grandi servizi in tutti i settori dell'elettronica.



Bastano pochi componenti ed una spesa minima per far aumentare la sensibilità di un voltmetro.

Per avere una indicazione quantitativa della sensibilità di un voltmetro, è sufficiente conoscere la resistenza interna dello strumento e dividere poi questo valore per quello della tensione necessaria ad ottenere la massima deviazione; la sensibilità quindi viene misurata in ohm/volt.

La sensibilità rappresenta un dato molto importante per lo strumento di misura, perché se essa è elevata, l'energia assorbita dal circuito sottoposto ad esame è minima e sono minime anche le perturbazioni che il voltmetro può creare nel circuito esaminato.

Anche per i normali tester, cioè anche per gli analizzatori universali, la sensibilità viene espressa in ohm/volt.

In ogni caso, quando si conosce il valore della corrente assorbita, sotto la tensione di fondo scala, è sempre facile risalire alla conoscenza della sensibilità. Facciamo un esempio. Supponiamo di possedere un voltmetro da 1 volt fondo scala, che assorbe la corrente di $10\mu\text{A}$ per poter far deviare l'indice a fondo scala. In tal caso la sensibilità vale:

$$\frac{1 \text{ V}}{100 \mu\text{A}} = 100.000 \text{ ohm/volt}$$

Tale valore di sensibilità appartiene ad uno strumento accuratamente costruito e di prezzo relativamente elevato. Eppure, alle volte, tale valore di sensibilità non è sufficiente ed è necessario ricorrere ad altre soluzioni.

Per diminuire la quantità di energia assorbita dal circuito in esame, si deve ricorrere ad un amplificatore elettronico, dotato di alimentazione indipendente, in modo da inviare allo strumento di misura la quantità di energia necessaria per il suo funzionamento. In questo modo, senza incidere sul prezzo, è possibile raggiungere valori di sensibilità che, almeno nel campo delle basse pressioni, non potrebbero essere raggiunti con alcun strumento ad indicazione diretta. Si escludono, ovviamente, i metodi potenziometrici.

Caratteristiche tecniche

In questo articolo ci siamo proposti di insegnare il metodo per far aumentare la sen-

sibilità di un galvanometro, o di un microamperometro molto sensibile, utilizzando un circuito elettronico semplicissimo ed estremamente economico, utilizzando componenti reperibili ovunque, anche nel cassetto del banco di lavoro del principiante, senza costringere l'operatore ad alcuna complicata manovra di messa a punto.

Presentando questo circuito abbiamo anche voluto dimostrare che, con l'uso di un unico e normalissimo transistor al silicio, di prezzo inferiore alle 400 lire, è possibile elevare la sensibilità di un galvanometro da 100.000 ohm/volt a 10 megaohm/volt. Si tratta dunque di un valore di sensibilità eccezionale, difficilmente raggiungibile anche nei normali voltmetri elettronici, soprattutto nel settore delle basse portate.

Utilizzando un galvanometro avente una resistenza interna di 25.000 ohm circa, il quale assorbe una corrente di fondo-scala di 10 μ A, si ottengono le seguenti portate: 0,3 V-1 V-3 V-10 V-30 V. Non si possono raggiungere direttamente tensioni più elevate, sia perché il tipo di transistor utilizzato (BC107) non lo consente, sia perché il circuito avrebbe richiesto una alimentazione eccessivamente costosa, mentre per conservare la caratteristica della trasportabilità dello strumento si è voluto fare ricorso alle pile.

Ad ogni modo è sempre possibile realizzare un partitore di tensione esterno allo strumento, oppure aggiungere una resistenza da 10 megaohm in serie ai puntali dello strumento, per ogni volt di cui si vuole aumentare la portata; se l'aumento di portata è notevole, e diviene praticamente impossibile aggiungere le resistenze in serie, conviene adottare un partitore di tensione; infatti, da un certo punto in poi, intorno ai 1.000 megaohm circa entrano in gioco le resistenze di isolamento, che non sono reperibili.

Il partitore di tensione dovrà essere composto da due resistenze; una di queste, che chiameremo R_s , è collegata in serie allo strumento; l'altra, denominata R_p , viene collegata in parallelo.

Utilizzando lo strumento nella portata di 30 volt, ed impiegando per R_p resistenze dell'ordine del megaohm, o meno, la portata dello strumento diviene:

$$V = \frac{30 (R_p + R_s)}{R_p}$$

Il risultato ottenuto è espresso in volt. R_p ed R_s debbono essere espressi nella stessa unità di misura.

La resistenza interna complessiva dello strumento diviene uguale a : $R_p + R_s$.

Queste formule non presentano un rigore

matematico preciso, cioè non possono essere considerate esatte. Tuttavia, pur essendo state semplificate, le formule possono considerarsi abbastanza precise.

Analisi del circuito

Analizziamo ora il circuito teorico rappresentato in figura 1. Esso potrà suscitare sorpresa nel lettore proprio per la sua semplicità circuitale. Infatti sono presenti 2 soli semiconduttori e 8 resistenze il cui prezzo complessivo è inferiore alle 1.000 lire, mentre le prestazioni del circuito sono da considerarsi notevoli. Ma il lettore si chiederà allora come è potuto avvenire il miracolo. La risposta è assai semplice e i lettori più preparati la conoscono già.

Il transistor TR1, che è di tipo NPN, è montato in circuito con collettore comune, cioè la tensione da amplificare è applicata alla base, mentre il carico è collegato sull'emittore.

Come è noto, una tale configurazione è caratterizzata da una elevata impedenza di ingresso e mantiene un guadagno di tensione pari all'unità; ciò significa che in uscita sono presenti le stesse variazioni di tensione presenti all'entrata. Infatti, come è noto, in questa configurazione circuitale, all'ingresso « si vede » un'impedenza che è uguale, pressappoco, a quella di carico, moltiplicata per il guadagno di corrente del transistor, per elevati valori di guadagno e di resistenza di carico. Ciò significa, che per dirla in altre parole, tutta l'amplificazione del transistor viene utilizzata per aumentare l'impedenza interna dello strumento e non il valore della tensione di entrata. I buoni risultati ottenuti debbono attribuirsi anche al fatto che il transistor utilizzato è dotato di un guadagno elevato e la resistenza di carico è di 3 megaohm, circa, nella massima portata.

Occorre tener presente che la sensibilità di 10 megaohm è stata calcolata tenendo conto del guadagno « h_{21} » del transistor TR1, che è pari a 100; questo guadagno corrisponde alla prima classe, cioè alla classe A, in cui viene selezionato il transistor BC107. Ma le prestazioni raddoppiano se si fa uso di un transistor BC107 selezionato nella classe B.

Il microamperometro (μ A) viene percorso dall'intera corrente di emittore di TR1. In serie ad esso possono essere inserite le resistenze R1-R2-R3-R4-R5, purché si azioni il commutatore multiplo ad 1 via - 5 posizioni.

Quando si inserisce in serie al milliamperometro una resistenza, aumenta la resistenza di carico del transistor TR1 ed aumenta anche l'impedenza di entrata. Inserendo più re-

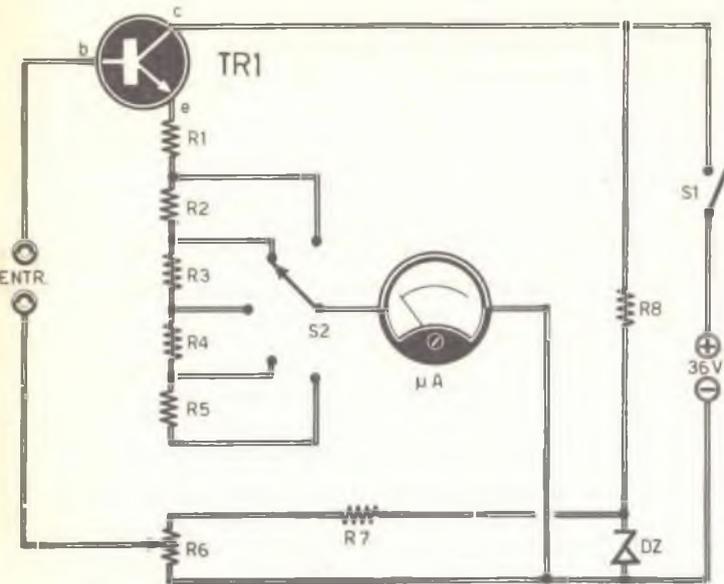


Fig. 1 - La caratteristica fondamentale di questo circuito di strumento di misura è rappresentata dalla semplicità e dai pochi elementi che lo compongono.

come aumentare la sensibilità di un voltmetro

COMPONENTI

Resistenze

R1	=	6.000 ohm
R2	=	70.000 ohm
R3	=	200.000 ohm
R4	=	700.000 ohm
R5	=	2 megaohm
R6	=	2.500 ohm
R7	=	10.000 ohm
R8	=	10.000 ohm - 1 watt

Varie

TR1	=	BC107
DZ	=	diodo zener (vedi testo)

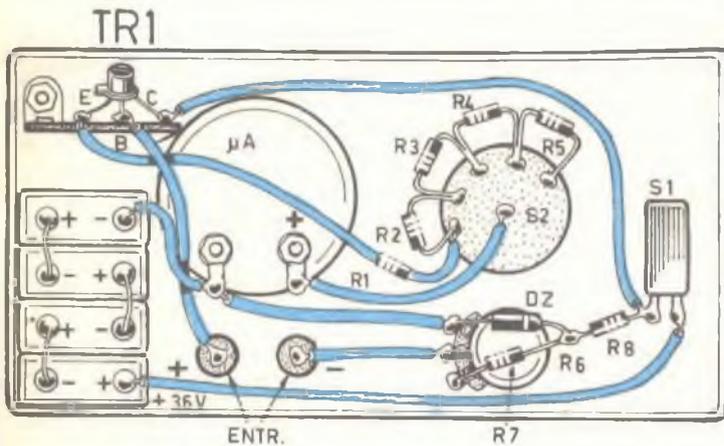


Fig. 2 - Cablaggio del voltmetro per correnti continue ad elevata sensibilità.

sistenze in serie allo strumento, si aumenta anche la portata dello strumento stesso.

Giunti a questo punto potremmo ritenere risolti tutti i problemi. Tuttavia occorre osservare che sui terminali del circuito di emittore non è presente soltanto la tensione riportata dalla base di TR1, ma è presente, in realtà, la tensione di base diminuita del valore V_{be} , che rappresenta la tensione di polarizzazione presente fra l'emittore e la base di TR1. Questo valore di tensione falserebbe le misure indicate dallo strumento ed è quindi necessario compensarla. Per ottenere ciò si aggiunge alla tensione di entrata un valore di tensione pari a V_{be} ; infatti, il puntale negativo dello strumento non è collegato direttamente a massa, ma raggiunge questa attraverso una parte del potenziometro R6.

Sul potenziometro R6 è applicata una ten-

sione, derivata da quella di alimentazione, tramite la resistenza R8 ed il diodo zener Dz, che provvedono ad una stabilizzazione energica. La resistenza R7 riduce ulteriormente la tensione del diodo zener, dato che per questo componente conviene utilizzare un diodo da 5V, che presenta la proprietà di compensare, con una caratteristica di temperatura negativa, l'aumento della tensione V_{be} all'aumentare della temperatura ambiente. Per Dz è consigliabile far uso di un diodo di tipo Philips BZY88C5V1 (400 mW-5,1 V).

Rimane ora da risolvere un altro problema. Infatti il valore di V_{be} varia con la temperatura ambiente e dipende, in misura notevole, dalla corrente erogata nel circuito di emittore. Ed occorre ricordare anche che tale valore, se per le correnti superiori al $4\mu A$, tende a stabilizzarsi attorno ad un certo valore,

al di sotto di questo valore di corrente esso varia assai rapidamente. In pratica conviene compensare la tensione V_{be} come se il suo valore fosse di 0,5 V; ciò costituisce normalmente il miglior compromesso, fatta eccezione per le variazioni sempre esistenti fra i vari transistor.

In tal caso la compensazione è perfetta per una corrente di $4 \mu A$ circa, mentre è insufficiente per correnti superiori ed è troppo forte per correnti più basse.

Tale compensazione impone che, anche in assenza di segnale, nello strumento scorra una certa corrente, purché si mettano in contatto fra di loro i puntali; inoltre lo zero dello strumento è spostato più a destra rispetto allo zero del galvanometro.

La compensazione impone ancora un'altra condizione. Se l'errore a fondo scala è minimo, all'inizio della scala esso è notevole; ciò peggiora la naturale caratteristica del microamperometro, che consiste nel possedere un elevato errore nella prima parte della scala.

In sostanza queste considerazioni obbligano il lettore a ridisegnare la scala dello strumento. In particolare, per la portata di 0,3 V, occorrerà tracciare una scala separata; tale considerazione si estende anche alla portata di 1 V. Per ottenere la portata di 3 V occorre moltiplicare per 0,3 le indicazioni della scala relativa alla portata di 1 V. Per le scale con portata di 10 e 30 V, non è necessaria alcuna compensazione della tensione V_{be} , dato che questa comporta al massimo un errore del 3% all'inizio della scala e decresce poi rapidamente; in tal caso è sufficiente servirsi della normale scala lineare dello strumento. Se questa presenta 10 suddivisioni, si dovranno moltiplicare per 3 le indicazioni relative alla portata di 30 volt.

Taratura

Abbiamo già detto che la taratura del circuito è molto semplice, e, come si vedrà, è proprio così.

La prima operazione da farsi consiste nel regolare il potenziometro R_6 , in modo che fra il cursore di questo e la linea della tensione negativa si misurino 0,5 V. Poi si ricorre all'accoppiamento del circuito con un voltmetro di precisione, che deve essere collegato in parallelo così come indicato in figura 3.

Lo strumento va commutato sulla portata di 0,3 V, con i puntali inseriti nella misura per correnti continue; sulla scala si segna lo zero di tale portata, che non coincide con lo zero dello strumento. Servendosi del circuito di figura 3 si segneranno poi gli altri valori;

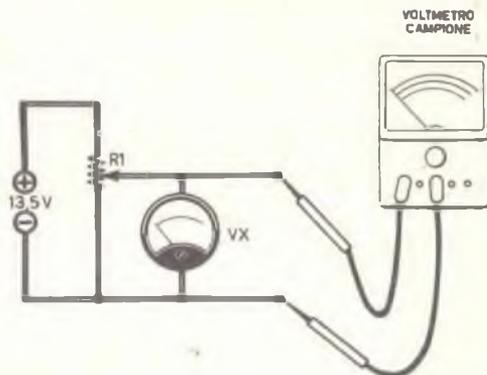
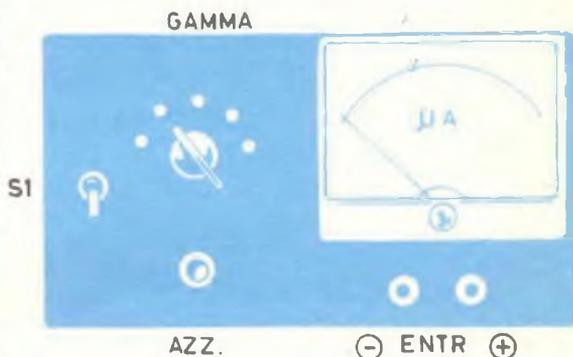


Fig. 3 - Questo semplice circuito permette di effettuare la taratura del voltmetro con il metodo di confronto con un voltmetro campione. Il potenziometro R_1 ha il valore di 20.000 ohm.

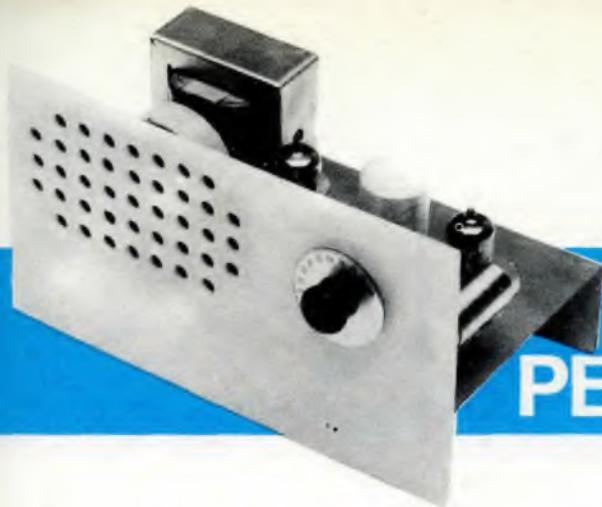
Fig. 4 - Il pannello frontale del voltmetro può essere così concepito, sistemando sul settore sinistro, in posizione centrale, il commutatore di gamma.



cioè si regolerà R_1 (figura 3) fino a costringere lo strumento ad offrire una certa indicazione (strumento campione); tale indicazione verrà segnata sul nostro strumento.

Commutando poi la portata su 1 volt, si ripete l'operazione e si potrà osservare che lo zero di questa scala è diverso da quello precedente.

Per le altre scale è sufficiente ruotare il cursore di R_6 verso massa e non è necessaria alcuna taratura; valgono infatti le indicazioni originali dello strumento, purché questo sia di tipo elettromagnetico, cioè a bobina mobile.



DUE PER L'ASCOLTO

E' UN NORMALE RICEVITORE A REAZIONE CATODICA

Questo ricevitore, adatto per l'ascolto delle onde medie in altoparlante, è, ovviamente, di tipo a reazione. Più precisamente a reazione di catodo, giacché parte del segnale, amplificato dal primo pentodo, viene prelevato dal catodo e riportato nel circuito di entrata della valvola, cioè nel circuito di sintonia.

Con la reazione, come si sa, è possibile ottenere una lunga serie di amplificazioni dei segnali di alta frequenza, teoricamente infiniti, che conferiscono al ricevitore radio un elevatissimo grado di sensibilità. E su questa importante caratteristica è stato concepito il progetto del ricevitore qui presentato e descritto.

Può darsi che alcuni lettori non trovino eccessivo entusiasmo per una tale apparecchiatura, ma questi appartengono a quel gruppo di appassionati di elettronica che hanno già superato le prime esperienze ed assimilato i concetti fondamentali della radiotecnica classica. Agli ultimi arrivati, ai più giovani, dobbiamo pur propinare certi rudimenti di una disciplina che tutti noi abbiamo accettato, fin da principio, in ogni suo aspetto, a volte piacevole, a volte meno piacevole, con il sapore della novità o con quello del... vecchiume, come può essere nel caso delle valvole elettroniche. Eppure, finché l'industria continuerà a produrre valvole, finché le case costruttrici di apparecchiature radioelettriche continueranno a montare le valvole, non sarà mai possibile, per nessuno, sottrarsi alla teoria e alla applicazione di questi componenti che, in pratica, sono veri e propri circuiti elettronici, ancora in grado di far scuola a tutti.

Sintonia

Il circuito di sintonia è composto dalla bobina L1, suddivisa in tre sezioni, e dal condensatore variabile C2. I segnali vengono applicati sul punto 3 della bobina L1 tramite il condensatore C1. Questo condensatore impedisce l'ingresso nel ricevitore di taluni segnali-disturbo, mentre lascia passare i segnali radiofonici.

La bobina L1 deve essere costruita direttamente dal lettore, servendosi di un supporto cilindrico, di cartone bachelizzato, del diametro di 2 cm.

Il filo necessario per comporre l'avvolgimento deve essere di rame smaltato, del diametro di 0,3 mm. Per il tratto 1-2 occorrono 25 spire; per il tratto 2-3 occorrono 65 spire, mentre per il tratto 3-4 occorrono soltanto 10 spire.

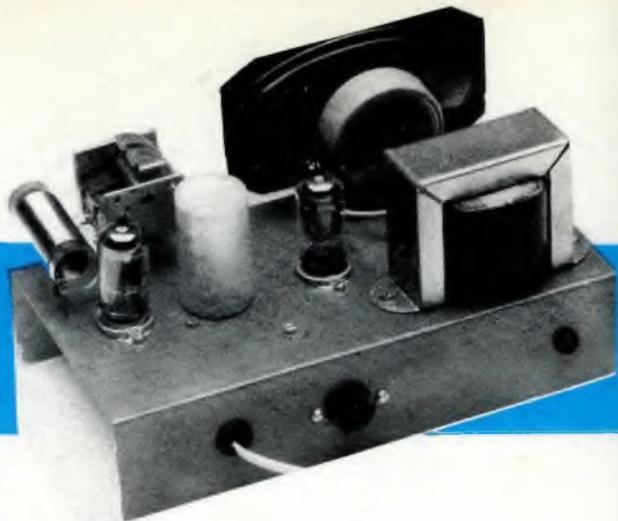
Il condensatore variabile C2 è di tipo ad aria, del valore capacitivo di 500 pF.

Nel circuito di sintonia, a seconda della posizione del perno del condensatore variabile, scorre la corrente rappresentativa di un preciso segnale radio. Questo viene inviato alla griglia controllo della valvola V1, che è un pentodo di tipo EF85.

Reazione e rivelazione

I segnali applicati alla griglia controllo della valvola V1 vengono sottoposti da questa al processo di amplificazione e sono presenti sulla placca della valvola stessa. Tuttavia, una parte dei segnali viene prelevata dal catodo e ricondotta nel circuito di sintonia. Come si nota, il tratto di bobina 1-2 funge

PENTODI DELLE OM



CON ASCOLTO IN ALTOPARLANTE

da resistenza di catodo. Questi segnali, dunque, ritornano alla griglia controllo della valvola amplificatrice, e in ciò consiste il principio della reazione, la quale si protrarrebbe fino all'infinito se non si regolasse la tensione di griglia schermo per mezzo del potenziometro R4. Questo, in pratica, regola anche il volume sonoro del ricevitore.

La resistenza R1 è la resistenza di rivelazione, perché sui suoi terminali è presente la tensione dei segnali rivelati.

Il condensatore C5 invia a massa quella parte di segnali di alta frequenza presenti alla uscita della valvola, i quali non possono attraversare l'impedenza di alta frequenza J1, che per questi segnali rappresenta una... porta chiusa.

Il carico anodico della valvola V1 è rappresentato dalla resistenza R2, sui cui terminali è misurabile la tensione dei segnali rivelati. Il condensatore elettrolitico C4 compone con R2 una cellula di filtro della tensione di alimentazione anodica.

L'elemento di carico di griglia schermo è rappresentato dalla resistenza R3, mentre la resistenza R5 e il condensatore C6 costituiscono gli elementi di fuga di griglia schermo. La griglia soppressore (piedino 9 della valvola), deve essere collegata, assieme allo schermo (piedino 6); il tutto va collegato a massa.

Amplificazione BF

I segnali di bassa frequenza, presenti a valle dell'impedenza J1, vengono applicati direttamente alla griglia controllo della valvola V2, che è un pentodo di tipo EL84. Al con-

densatore C7 è affidato il compito di convogliare a massa eventuali residui di alta frequenza; infatti il suo valore è di appena 250 pF e, come si sa, le piccole capacità facilitano il passaggio delle correnti di alta frequenza.

I segnali di bassa frequenza amplificati sono presenti sull'anodo di V2 (piedino 7); essi attraversano l'avvolgimento primario del trasformatore di uscita T2, che funge anche da carico anodico dei segnali, cioè della tensione di bassa frequenza. La resistenza catodica R8 è disaccoppiata per mezzo del condensatore elettrolitico C8.

Il trasformatore T2 deve essere adatto per la valvola EL84, cioè deve avere un'impedenza di 7.000 ohm. Se ciò non avviene, i segnali uscenti risultano distorti e l'ascolto diviene poco chiaro. Lo stesso adattamento di impedenza deve verificarsi fra l'avvolgimento secondario di T2 e la bobina mobile dell'altoparlante. Ciò significa che l'impedenza della bobina mobile deve avere un valore identico a quello dell'avvolgimento secondario di T2.

Alimentatore

L'alimentazione di questo ricevitore radio è derivata dalla rete-luce. Infatti la tensione di rete, presente nell'avvolgimento primario del trasformatore di alimentazione T1, viene ricondotta, attraverso due avvolgimenti secondari, ai valori di 190 V, per la tensione anodica e 6,3 V per la tensione di alimentazione del circuito di accensione dei filamenti delle due valvole e della lampada-spia LP.

L'interruttore S1, inserito in uno dei due conduttori di rete, è incorporato con il poten-

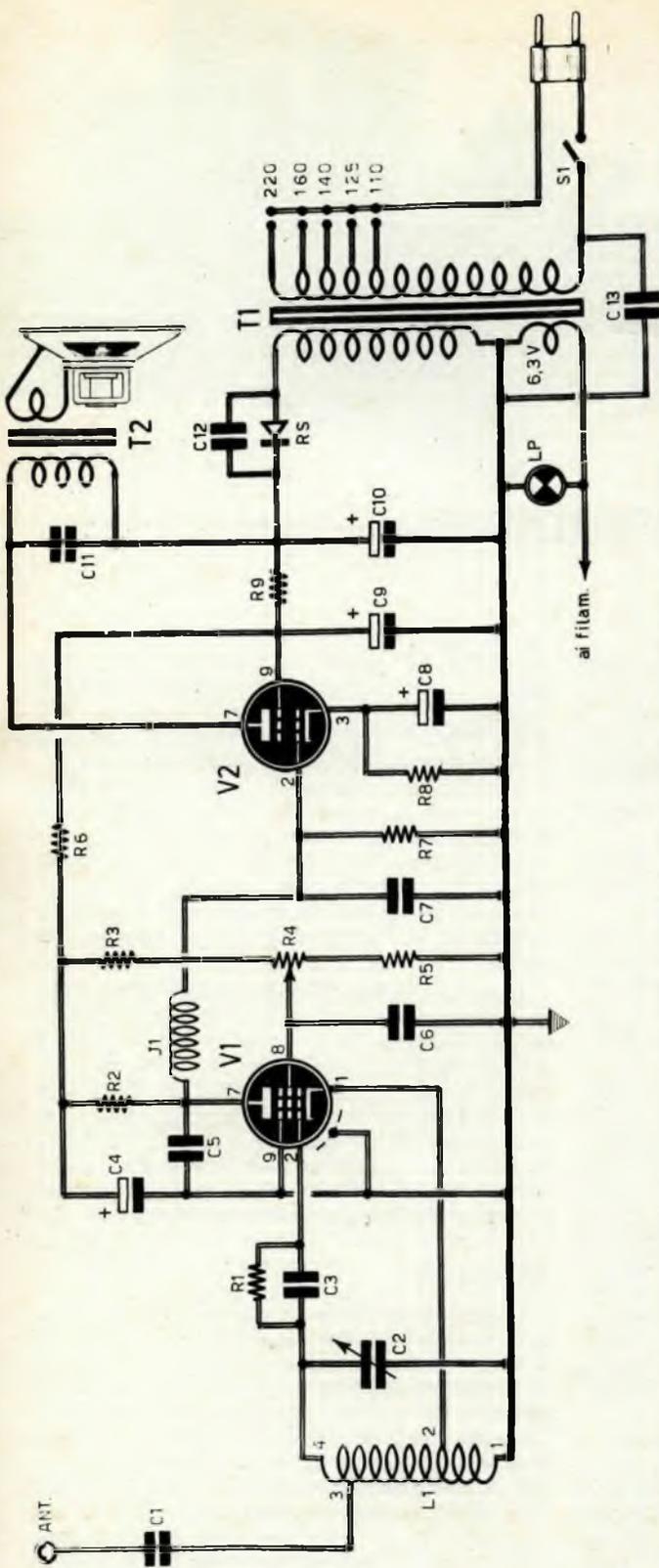


Fig. 2 - Nel realizzare il ricevitore per onde medie occorre sistemare gli elementi dei circuiti di alta frequenza tutti da una parte, mantenendoli separati dall'amplificatore di bassa frequenza.

Fig. 1 - L'alimentazione del circuito del ricevitore per onde medie è derivata dalla rete-luce.

ricevitore OM COMPONENTI

Condensatori

- C1 = 470 pF
- C2 = 500 pF (variabile)
- C3 = 100 pF
- C4 = 8 µF - 250 VI.
- C5 = 1.000 pF (elettrolitico)
- C6 = 100.000 pF - 250 VI.
- C7 = 250 pF
- C8 = 50 µF - 25 VI.
- C9 = 36 µF - 350 VI.
- C10 = 36 µF - 350 VI.
- C11 = 2.000 pF (elettrolitico)
- C12 = 2.000 pF (elettrolitico)
- C13 = 5.000 pF (elettrolitico)

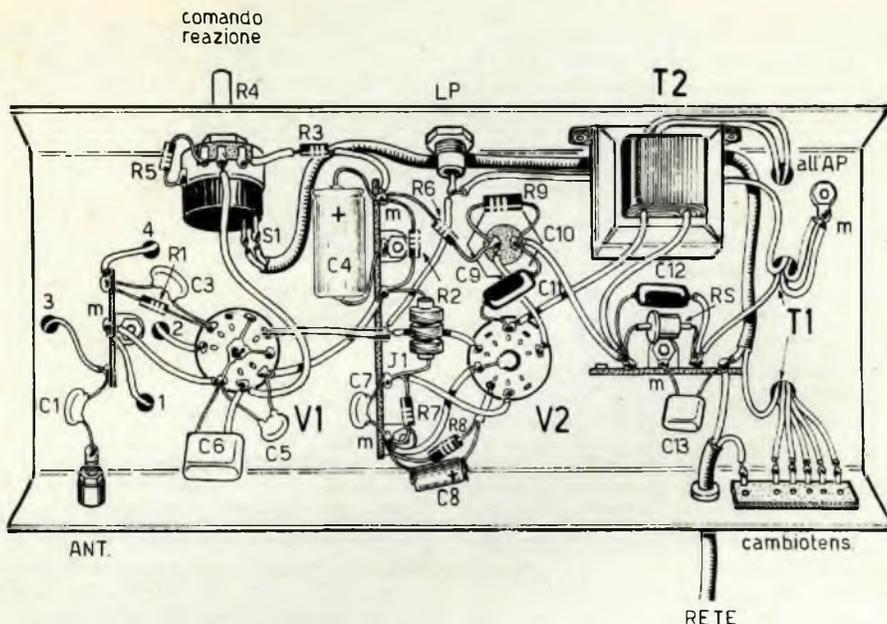
Resistenze

- R1 = 2,3 megaohm
- R2 = 220.000 ohm
- R3 = 150.000 ohm
- R4 = 100.000 ohm (potenz.)
- R5 = 10.000 ohm
- R6 = 3.300 ohm
- R7 = 500.000 ohm
- R8 = 170 ohm - 1 watt
- R9 = 1.800 ohm - 1 watt

Varie

- V1 = EF85
- V2 = EL84
- T1 = trasformatore d'alimentazione (30 W)
- T2 = trasformatore d'uscita (7.000 ohm)
- RS = BY100
- LP = lampada-spia (6,3 V)
- L1 = vedi testo

Fig. 3 - Questo disegno fa vedere al lettore quali componenti elettronici debbono essere montati nella parte superiore del telaio metallico.



ziometro R4 e funge da interruttore generale del ricevitore. Il condensatore C13, collegato fra un conduttore di rete e il telaio dell'apparecchio radio, convoglia a massa eventuali segnali-disturbo presenti nella rete-luce.

L'alta tensione alternata, del valore di 190 V, presente sull'avvolgimento secondario del trasformatore di alimentazione T1, viene raddrizzata per mezzo del diodo al silicio RS. A valle di questo componente è presente la tensione raddrizzata, che viene sfruttata soltanto per alimentare la placca della valvola V2. Per tutti gli altri elementi anodici del circuito la tensione raddrizzata deve essere sottoposta ad un processo di livellamento. A ciò provvede la cellula di filtro composta dalla resistenza R9 e dai due condensatori elettrolitici C9-C10

Montaggio

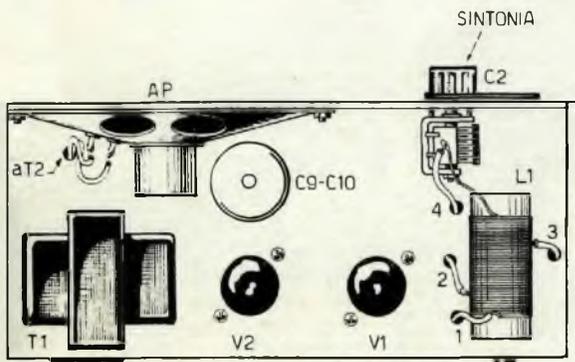
Il piano di cablaggio del ricevitore è rappresentato in figura 2. La realizzazione è ottenuta su telaio metallico. Parte dei componenti sono montati nella parte superiore e parte sotto il telaio. Nella parte superiore sono presenti: l'altoparlante, il condensatore variabile, la bobina di sintonia-reazione, le due valvole, il trasformatore di alimentazione e il condensatore elettrolitico doppio della cellula di filtro. Sul pannello frontale sono presenti: il potenziometro che controlla la reazione e il volume sonoro, la lampada spia, l'altoparlante e il comando di sintonia.

Nella parte posteriore del telaio sono presenti: il cambiotensione e la boccola di antenna.

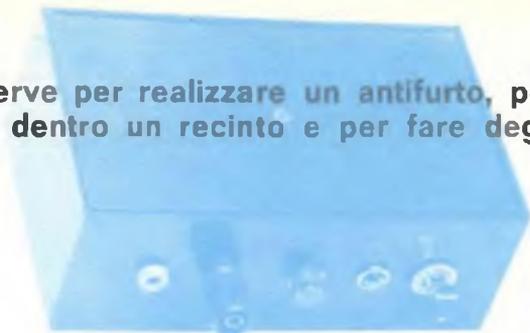
Consigliamo il lettore di realizzare il cablaggio così come lo abbiamo concepito in figura 2, nella quale gli elementi che compongono i circuiti di alta frequenza sono concentrati tutti da una parte, mentre dall'altra parte sono sistemati gli elementi dell'amplificatore di bassa frequenza. Ciò è necessario per non creare interferenze o inneschi.

Nell'effettuare i collegamenti sullo zoccolo della valvola V1, si tenga presente che il piedino 3 è rappresentativo del catodo, così come lo è il piedino 1.

Questo ricevitore non richiede alcun problema di messa a punto, perché se tutto è stato eseguito con ordine e precisione, dovrà funzionare immediatamente.



Un progetto che serve per realizzare un antifurto, per costringere gli animali a rimanere dentro un recinto e per fare degli scherzi un po' azzardati.



LA SCOSSA

L'idea è nata così! Alcuni lettori di una località di provincia ci hanno scritto lamentando una inconsueta invasione della città da parte di animali randagi, cani e gatti, alla ricerca di cibo.

Pur trattandosi di animali domestici, quindi innocui, questi avevano preso la cattiva abitudine di frugare nei bidoni delle immondizie, lasciati sui marciapiedi e in attesa dello scarico dei netturbini, cospargendo i rifiuti in un largo raggio di strada.

Questi lettori hanno dunque scritto a noi invitandoci a progettare un circuito elettronico in grado di tener lontani gli animali. Abbiamo accettato l'invito ed abbiamo realiz-

zato un semplice generatore di impulsi ad altissima tensione, simile a quello che «accende» le candele nelle auto e nelle moto.

Si è trattato dunque di mettere a disposizione dei lettori una tensione elettrica molto elevata, ma non pericolosa per l'uomo, anche se insopportabile. Questo stesso progetto potrà essere utilmente impiegato nella realizzazione di un gran numero di sistemi antifurto, elettrificando un recinto, i cancelli di una villa, una qualsiasi macchina su cui gli estranei non debbano mettere le mani. Per ultimo, questo stesso progetto potrà anche servire per fare qualche scherzo un po' azzardato.

ALLONTANA GLI ANIMALI



La sola corrente può rappresentare un pericolo fisiologico

Della scossa non si deve aver paura, finché questa non è in grado di produrre un flusso di corrente, di una certa intensità, attraverso il nostro corpo o una parte di esso. Infatti, nel processo elettrico, la corrente rappresenta un « effetto »; e come ogni altro effetto anche questo ha la sua « causa ». La causa della corrente, occorre tener conto anche deltroni lungo i conduttori, è una forza che viene universalmente denominata con l'espressione: « tensione elettrica ».

Dunque, per parlare degli effetti fisiologici della corrente, occorre tener conto anche della causa che produce la corrente stessa, cioè la tensione elettrica, più semplicemente denominata con la sola parola « tensione ».

Chi si occupa praticamente di elettronica, si trova a contatto ogni giorno con taluni incidenti che possono essere fonte di incidenti anche gravi.

E' necessario, quindi, essere ferrati in tale materia per poter agire con la massima disinvoltura e tener sempre presente quando è possibile distrarsi durante il lavoro e quando, invece, occorre mantenere la massima attenzione per non incorrere in spiacevoli inconvenienti.

Contrariamente a quanto si crede, non sono le tensioni elevate la causa prima di effetti mortali, bensì le correnti che attraversano il corpo umano.

L'organismo umano accusa già una sensazione chiaramente percettibile (scossa elettrica) quando è attraversato da una corrente anche inferiore ad un millesimo di ampere (0,001 A). Purtroppo tra i profani regna generalmente molta confusione, perché si ritiene che gli effetti fisiologici della corrente dipendano solo dalla tensione in gioco. In realtà gli effetti in questione dipendono esclusivamente dall'intensità della corrente che attraversa lo organismo; perciò l'effetto è nullo, qualunque sia la tensione, se il contatto avviene in modo che sia nulla la corrente che attraversa il corpo.

Facciamo un esempio. Sulla bobina ad alta tensione dell'impianto elettrico di un'auto-vettura è presente una tensione dell'ordine di alcune migliaia di volt; si tratta, quindi, di una tensione elevata. Ma tale tensione, anche se applicata al corpo umano, non costituisce alcun pericolo mortale e ciò perché la corrente elettrica, che si può assorbire dalla bobina ad alta tensione dell'autovettura, ha una debole intensità. Viceversa, applicando al corpo umano la tensione elettrica della rete-luce, che si aggira appena intorno al centinaio

di volt, si possono verificare effetti mortali. Ciò perché, se il corpo umano, che è un buon conduttore di elettricità, riesce a stabilire un ottimo collegamento fra la rete-luce e la terra, l'intensità di corrente può raggiungere valori di una decina di milliampere, sufficiente a paralizzare i muscoli del corpo umano e, in particolare, il muscolo cardiaco. Dunque, occorre ricordare bene che, se di pericolo si deve parlare, quando si lavora con l'elettricità, questo proviene soltanto dalla intensità di corrente e non già dalla tensione elettrica. Se le tensioni possono costituire un pericolo all'incolumità fisica, ciò deriva dal fatto che le tensioni elevate, in genere, sono capaci di mettere in movimento una grande quantità di elettroni, cioè di determinare correnti elettriche molto intense.

Finora abbiamo parlato degli effetti fisiologici della corrente sotto un aspetto essenzialmente teorico, ma per il lettore sono necessarie alcune citazioni di ordine pratico, da tenere bene a memoria e da mettere in atto quando si lavora.

Si prende la scossa toccando un solo conduttore della linea di rete-luce se si appoggiano i piedi per terra; ma si può toccare senza alcun pericolo un solo filo di linea a tensione anche molto elevata se si appoggiano i piedi su un sostegno sufficientemente isolato allo stesso modo come gli uccelli si posano, senza subire alcun danno, sui fili della linea di trasmissione dell'energia elettrica.

E' necessario in ogni modo tener sempre presente che la tensione elettrica, nelle reti di distribuzione di energia elettrica, sussiste fra un conduttore e l'altro, e fra questo e il suolo. Per tale motivo si può rimanere folgorati sia toccando contemporaneamente due fili della linea, sia toccando uno dei conduttori e il suolo. Il contatto risulta senz'altro mortale se la corrente, che in tal modo viene a circolare attraverso il corpo, raggiunge una intensità di appena una decina di millesimi di ampere.

Si intuisce ora che la tensione della linea ha nel fenomeno soltanto una influenza indiretta: essa deriva dal fatto che se la tensione è elevata, l'intensità di corrente sopra indicata viene sempre raggiunta, anche se il contatto dell'individuo con un filo e con la terra è comunque imperfetto, mentre se si tratta di una linea di bassa tensione si richiede un buon contatto. In condizioni particolari, ad esempio contatto di mani bagnate con superfici metalliche collegate a conduttori elettrici, sono più volte accaduti degli incidenti mortali con linee elettriche aventi una tensione tra i fili conduttori anche inferiore a 100 volt.

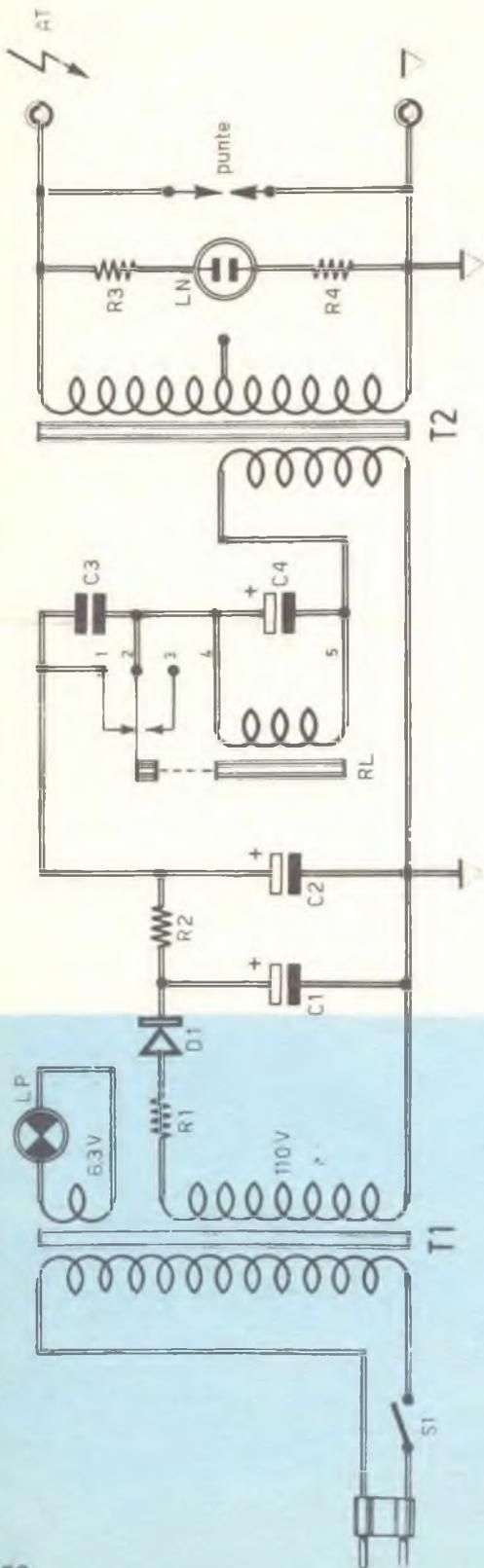


Fig. 1 - L'alimentazione del generatore AT è derivata dalla rete-luce. L'uscita eroga una tensione alternata di valore compreso fra i 4.000 ed i 5.000 ohm.

generatore AT COMPONENTI

Condensatori

- C1 = 50 μF - 250 VI. (elettrolitico)
- C2 = 50 μF - 250 VI. (elettrolitico)
- C3 = 50.000 pF
- C4 = 50 μF - 250 VI. (elettrolitico)

Resistenze

- R1 = 100 ohm
- R2 = 1.200 ohm
- R3 = 2,2 megaohm
- R4 = 2,2 megaohm

Varie

- T1 = trasformatore d'alimentazione (20 W)
- T2 = trasformatore d'uscita per ricevitore in push-pull a valvole (4,5 ohm/5.000 + 5.000 ohm)
- RL = relé (5.000 - 10.000 ohm/110 volt)
- LP = lampada-spia (6,3 volt - 150 mA)
- LN = lampada-spia AT al neon (220 volt)
- D1 = diodo al silicio (BY127)

Fig. 2 - Il condensatore elettrolitico C4 deve avere un valore compreso tra i 50 e i 100 μF, a seconda della frequenza degli scambi che si vuol raggiungere; le punte di sicurezza del circuito di uscita possono essere rappresentate da due conduttori, perfettamente paralleli tra di loro, distanziati di 1 millimetro, così come indicato nel piano di cablaggio.

In tutti i fenomeni elettrici la tensione elettrica rappresenta soltanto la causa di tutte le manifestazioni elettriche; la corrente costituisce sempre l'effetto. E perché l'effetto abbia luogo non basta la sola esistenza della causa (tensione elettrica), occorre altresì che vi siano delle condizioni favorevoli allo scorrimento degli elettroni, cioè al passaggio della corrente elettrica.

Quando una scarica elettrica attraversa il nostro corpo ne paralizza i muscoli, ed in particolar modo il muscolo cardiaco provocandone l'arresto; ciò è dovuto al fatto che il corpo umano è stato messo in condizioni di comportarsi come un buon conduttore elettrico. Quindi, lo ripetiamo, non è la tensione elettrica che uccide ma solo e sempre la corrente.

Circuito del generatore AT

Il generatore di alta tensione, da noi progettato, svolge le seguenti funzioni: trasforma la corrente alternata della rete-luce in corrente continua, produce delle oscillazioni che pilotano un trasformatore elevatore di tensione e mette a disposizione, in uscita, una tensione elevata che si aggira sui 4.000-5.000 volt.

Lo schema del circuito è rappresentato in figura 1. Il trasformatore T1 è dotato di un avvolgimento primario adatto per la tensione di rete; si tratta di un trasformatore che abbassa la tensione alternata da 200 V a 110 V e 6,3 V.

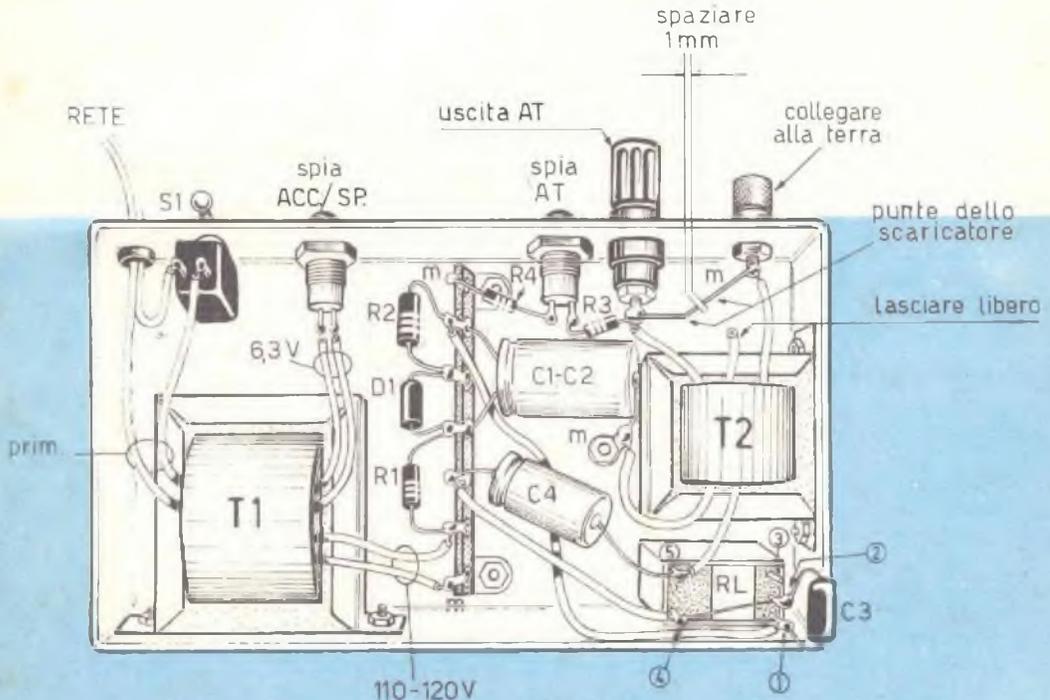
La tensione alternata a 110 V viene raddrizzata dal diodo al silicio D1. La tensione raddrizzata viene successivamente livellata dalla cellula di filtro composta dalla resistenza R2 e dai condensatori elettrolitici C1-C2.

Alla resistenza R1 è affidato il compito di salvaguardare il trasformatore di alimentazione e il diodo raddrizzatore nel caso di cortocircuiti a valle di questo.

Il relé

Quando la tensione rettificata giunge al relé, attraverso i contatti 1-2, la corrente carica il condensatore elettrolitico C4 e, successivamente, attraversa la bobina di eccitazione del relé RL. Questo componente, adatto per le correnti continue, è dotato di un semplice scambio e l'impedenza della bobina deve avere un valore compreso fra i 5.000 e i 10.000 ohm alla tensione di 110 V.

Quando il relé si eccita, l'ancoretta annulla il collegamento 1-2, creando invece il



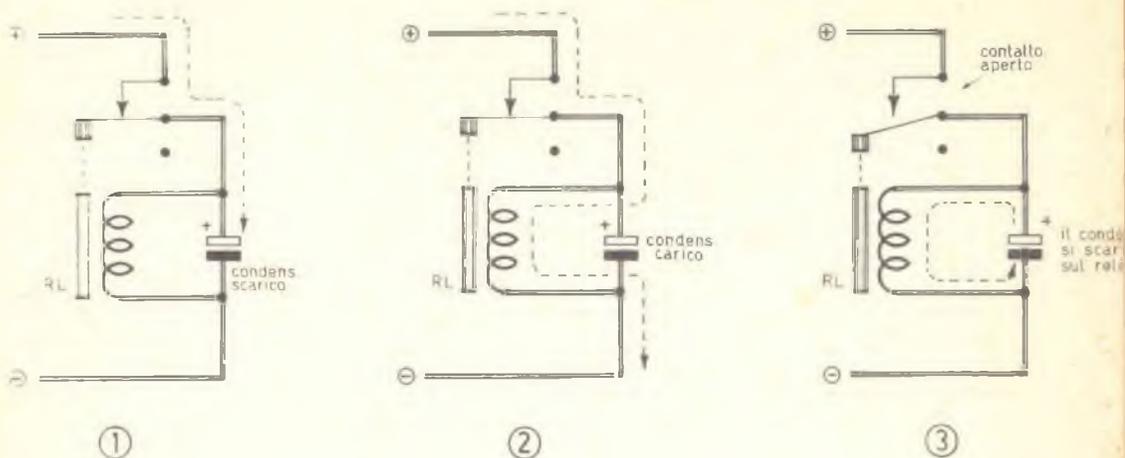


Fig. 3 - In questi tre semplici circuiti teorici è interpretato il principio di funzionamento del relé. In un primo tempo si verifica il processo di carica del condensatore elettrolitico; poi la corrente scorre attraverso la bobina di eccitazione del relé;

quando il flusso di corrente viene interrotto dai contatti del relé, l'ancora rimane ancora attratta per un breve periodo di tempo, dato che la bobina di eccitazione viene alimentata dalla scarica del condensatore.

nuovo collegamento 2-3. Il relé, tuttavia, non riprende la posizione iniziale (1-2) finché il condensatore elettrolitico C4 non si è scaricato sulla bobina. Soltanto allora ripristinerà il contatto iniziale e il ciclo tornerà poi a ripetersi.

Quasi sempre nei relé è presente una piccola vite che permette di regolare la tensione della molla di ritorno dell'ancora. Agendo su questa vite si potrà far aumentare o diminuire la frequenza degli scambi. Questo stesso risultato si può ottenere anche sostituendo il condensatore elettrolitico C4 con altri condensatori di valore capacitivo diverso.

Frequenza degli scambi.

Gli schemi rappresentati in figura 3 interpretano il principio di funzionamento del relé.

Nel primo disegno è illustrata la fase di carica del condensatore elettrolitico. La corrente elettrica, dovendo prima caricare il condensatore elettrolitico, non fluisce attraverso la bobina e il relé rimane diseccitato.

In figura 2 è rappresentata la fase successiva di funzionamento del relé. Quando il condensatore elettrolitico è completamente carico, la corrente elettrica fluisce attraverso la bobina fino a creare un campo elet-

tromagnetico sufficiente ad attirare, verso il nucleo, l'ancora del componente.

Il terzo schema interpreta la condizione di scarica del condensatore; la scarica inizia nel momento in cui si apre il contatto, cioè quando l'ancora viene attratta dal nucleo. Questa attrazione perdura per il tempo, sia pur breve, nel quale il condensatore elettrolitico si scarica attraverso la bobina di eccitazione conservando il campo elettromagnetico.

Il condensatore C3 è sempre presente in tutti questi tipi di circuiti nei quali i contatti mobili possono creare scintille che, a lungo andare, finirebbero per rovinare i contatti; dunque, al condensatore C3 è affidato un compito di « spegniscintilla ».

Trasformatore AT

Gli impulsi di corrente, provocati dal relé, raggiungono l'avvolgimento secondario del trasformatore T2. Questo avvolgimento secondario è di tipo a 4,5 ohm. Il trasformatore è un trasformatore d'uscita per ricevitori radio a valvole con uscita finale in push-pull.

Poiché il trasformatore T2 è dotato di un elevatissimo rapporto di spire, fra i due avvolgimenti, all'uscita di questo si ottiene una tensione alternata notevolissima (4.000-5.000 volt). E' questa l'alta tensione che verrà uti-

lizzata per realizzare il programma che il lettore potrà svolgere. La lampada LN è al neon, adatta per la tensione di 220 V; essa serve ad indicare la presenza dell'alta tensione all'uscita del circuito. In parallelo a questa lampada è inserito un circuito scaricatore di sicurezza, composto da due fili conduttori di rame, le cui punte debbono distare tra loro non meno di 1 millimetro e non più di 2 millimetri. Nel caso in cui la tensione risultasse troppo elevata, questa potrebbe danneggiare il trasformatore elevatore di tensione T2; ma in tal caso intervengono le punte dello scaricatore, perché fra esse si formerà un breve arco voltaico.

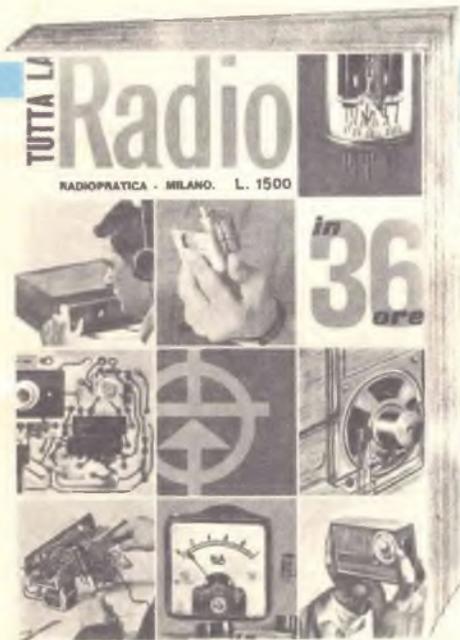
Montaggio

Il piano di cablaggio del generatore di alta tensione è riportato in figura 2. Tutti gli elementi, che compongono il circuito, sono mon-

tati dentro un contenitore metallico, del quale ci si serve per la conduzione della linea di massa.

Sul pannello frontale del contenitore sono presenti: l'interruttore di accensione S1, la lampada-spia che permette di controllare se l'apparecchio è in funzione oppure no, la spia dell'alta tensione, che assicura l'utente della presenza, in uscita, dalla tensione elevata, il morsetto di uscita dell'alta tensione e quello per il collegamento di terra. Su quest'ultimo si dovrà collegare un conduttore di rame di sezione elevata. Il filo, a seconda dell'impiego dell'apparecchio, verrà collegato ad un rubinetto dell'acqua, ad una conduttura del gas o ad un sistema di massa sotterranea composta di lastre metalliche affondate nel terreno. Quest'ultima soluzione è valida per coloro che si serviranno del generatore di alta tensione per scopi di antifurto o per tener lontani gli animali.

COSTA SOLO 1500 LIRE (spese di spedizione compresa)



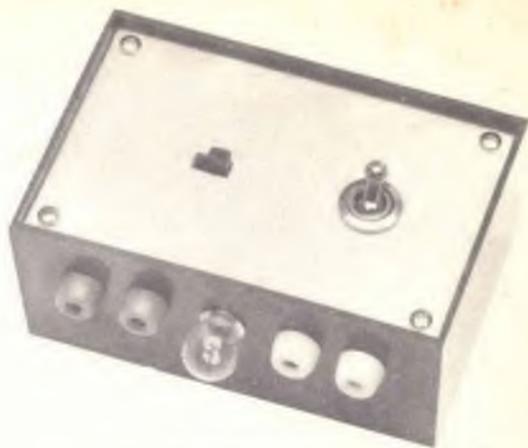
**IL MANUALE CHE HA GIÀ
INTRODOTTO ALLA CO-
NOSCENZA ED ALLA PRA-
TICA DELLA RADIO ELET-
TRONICA MIGLIAIA DI
GIOVANI**

5^a EDIZIONE!
insegna divertendo

Con questa moderna meccanica di insegnamento giungerete, ora per ora, a capire tutta la radio. Proprio tutta? Sì, per poter seguire pubblicazioni specializzate. Sì, per poter interpretare progetti elettronici, ma soprattutto per poter realizzare da soli, con soddisfazione, apparati più o meno complessi, che altri hanno potuto affrontare dopo lungo e pesante studio.

Per richiedere una o più copie di tutta la radio in 36 ore basta inviare il relativo importo a mezzo assegno, vaglia, francobolli o effettuando versamento sul nostro c.c.p. n. 3/16574 intestato a: **RADIOPRATICA - Via Zuretti, 50 - 20125 MILANO.**

INIETTORE DI SEGNALI PROVADIODI LAMPEGGIATORE



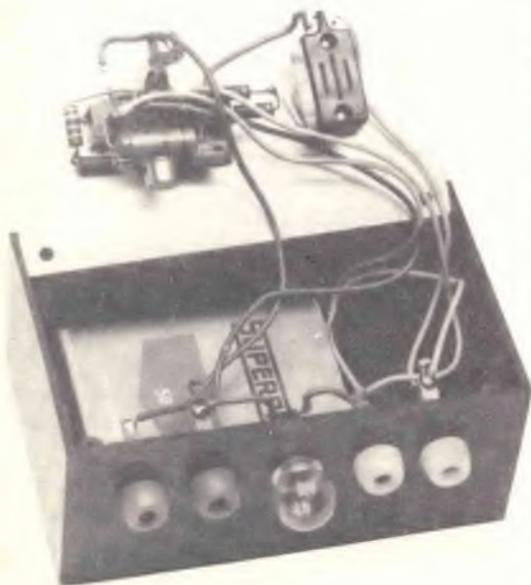
UN MONTAGGIO CHE NE VALE TRE

Non è una formula nuova quella di concepire un unico apparecchio elettronico con tre funzioni diverse. Ma è molto utile, soprattutto nel piccolo laboratorio dilettantistico, dove lo spazio è ridotto, evitare assembramenti di apparecchiature di controllo che, tra l'altro, creano confusione e inducono in errori di manovra.

L'esempio più classico, in tal senso, ci proviene dal tester che, oggi, comprende almeno cinque strumenti di misura diversi: il voltmetro, l'amperometro, l'ohmmetro, il capacitometro e il frequenzimetro. Ma gli esempi potrebbero essere molti, anche perché potremmo citare i circuiti similari, progettati e presentati da noi su precedenti fascicoli della Rivista. Ed anche questi servirebbero per dimostrare, se ancora ce n'è bisogno, la tendenza della tecnica attuale a ridurre, semplificare, contenere le dimensioni meccaniche.

Il progetto qui presentato rispetta tali esigenze e vuol rendere un utile servizio al principiante di elettronica, sottoponendolo alla minima spesa. In modo particolare l'apparato servirà per i campeggiatori, gli automobilisti, gli elettronici dilettanti, i radioamatori e molte altre persone ancora.

Gli impieghi che si possono fare di questa apparecchiatura sono già elencati nel titolo; essi sono in numero di tre, ma potrebbero aumentare ancora se qualcuno volesse apportare al circuito certe varianti.



Il lampeggiatore è destinato essenzialmente all'automobilista, il quale potrà segnalare la sua presenza sulla strada in caso di guasto, durante la notte o in luoghi dove predomina l'oscurità.

Il provadiodi utilizza il circuito della lampada di illuminazione e sfrutta le proprietà dei semiconduttori. Un tale dispositivo potrà essere molto utile anche per i tecnici professionisti.

L'iniettore di segnali è, in pratica, un generatore di segnale. La forma delle onde è rettangolare; esso servirà per controllare il funzionamento della maggior parte dei circuiti elettronici.

In ogni caso il principio di funzionamento del circuito è basato sul multivibratore, la cui frequenza può cambiare invertendo taluni elementi, passando dalla frequenza del lampeggiatore alla frequenza del suono.

Il multivibratore

Il circuito del multivibratore è composto da alcuni componenti fissi, fra i quali si debbono ricordare per primi i due transistor TR1 e TR2. Questi sono di tipo ASY26 (PNP). I due transistor, scelti per questo circuito, permettono di raggiungere delle costanti dei tempi molto basse e una notevole stabilità nella gamma delle frequenze del suono.

I due transistor TR1 e TR2, in conseguenza ai fenomeni di carica e di scarica dei condensatori C1-C3 e C2-C4 divengono, alternativamente, conduttori, oppure raggiungono l'interdizione. Questa alternanza di funzionamento dei transistor provoca una oscillazione, la cui frequenza dipende essenzialmente dal valore del condensatore e della resistenza di carico.

Quando i transistor si trovano nella condizione di condurre la corrente elettrica, erogano dal loro collettore una corrente che può essere raccolta direttamente sotto forma di segnale di uscita oppure, sostituendo con una lampadina la resistenza che collega il collettore con la linea della tensione di alimentazione negativa, si utilizza questa corrente per alimentare una lampadina. Quando la frequenza delle oscillazioni è molto bassa, la lampada lampeggia.

Se il montaggio deve funzionare per far accendere una lampadina, è necessario intervenire sui condensatori, sostituendoli con altri di valore diverso.

Per la frequenza del suono occorre utilizzare un condensatore da 10.000 pF e una resistenza da 10.000 ohm, mentre il condensatore dovrà essere di tipo elettrolitico da 25 μ F - 10 V.

L'inversione del circuito dalla funzione di iniettore di segnali a quelle di provadiodi e lampeggiatore, si ottiene manovrando il commutatore multiplo a slitta S1. Questo commutatore è di tipo a 3 vie - 2 posizioni.

Analizzando il circuito elettrico di figura 1, si nota che il commutatore multiplo S1, così come è disegnato, permette di far funzionare l'apparato nella condizione di lampeggiatore e provadiodi. In tali condizioni, infatti, i collettori dei due transistor TR1 e TR2 sono collegati con i due condensatori elettrolitici C2-C4. Questa è la posizione 2 del commutatore multiplo. Nella posizione 1 i collettori dei due transistor sono collegati con i condensatori C1-C3, che hanno un valore capacitivo inferiore a quello dei condensatori elettrolitici e permettono di ottenere, in uscita, un segnale udibile.

Sullo stesso circuito della lampada LP sono presenti due boccole, che permettono lo inserimento del diodo in prova. Dalla parte della lampada è presente la tensione negativa, mentre l'altra presa è direttamente collegata con la tensione di alimentazione positiva. Di questi elementi occorre tenere conto quando nelle boccole si inserisce il diodo in esame, perché il diodo è un semiconduttore, cioè un elemento che conduce bene soltanto in un determinato senso.

Comunque, quando si realizza un contatto fra le due boccole, la lampadina si accende. Il diodo, ad esempio, provocherà l'accensione della lampadina quando verrà inserito sulle boccole in un certo senso; in senso contrario la lampadina rimarrà spenta. Se la lampadina si accende in entrambi i casi, allora si deve concludere che il diodo è in cortocircuito, perché esso risulta conduttore in entrambi i sensi.

E' ovvio che un tale strumento di controllo dei diodi non può essere così preciso come lo sono gli appositi provadiodi, ma esso potrà ugualmente risultare utile.

La lampadina LP potrà anche rimanere accesa in continuità, quando si cortocircuiteranno le due boccole per i diodi tramite un ponticello di metallo; in questo caso il circuito di figura 1 si trasforma in una normale lampada di illuminazione. Il lettore potrà sostituire il ponticello mobile, e per la verità poco pratico, con un interruttore collegato in parallelo alle due boccole del provadiodi.

La lampadina LP è una normale lampadina per lampade tascabili, con tensione di alimentazione di 4,5 V, dato che la pila di alimentazione del circuito di figura 1 è da 4,5 V.

Quei lettori che vorranno conferire allo

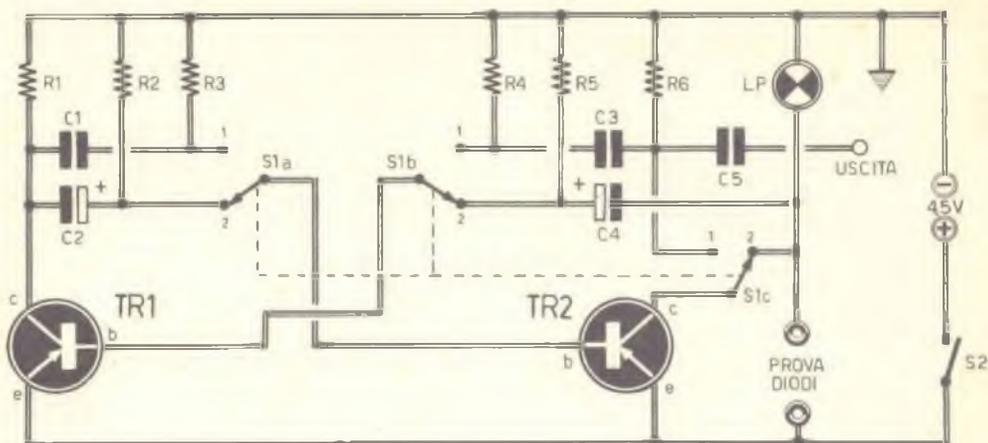


Fig. 1 - Schema di principio del progetto di lampada per usi multipli. Il commutatore S1 è di tipo a slitta, a 3 vie - 2 posizioni.

lampada per usi multipli

COMPONENTI

Condensatori

C1	=	10.000 pF
C2	=	25 µF - 10 VI. (elettrolitico)
C3	=	10.000 pF
C4	=	25 µF - 10 VI. (elettrolitico)
C5	=	2.000 pF

apparecchio una buona autonomia di funzionamento potranno servirsi di più pile da 4,5 V collegate in parallelo tra di loro. Con questo sistema di collegamento la tensione di alimentazione rimane invariata, ma l'energia elettrica disponibile è notevole.

Quando si utilizza lo strumento in funzione di iniettore di segnale, allora il commutatore multiplo S1 deve trovarsi nella posizione 1. In tal caso il segnale generato dal multivibratore viene prelevato dal circuito tramite il condensatore C5, il quale isola l'uscita dalle tensioni continue. Come si sa, il condensatore è un componente che permette il flusso delle sole correnti variabili, mentre arresta il passaggio delle correnti continue. Come, ad esempio, quella erogata dalla pila di alimentazione del circuito.

Resistenze

R1	=	1.000 ohm
R2	=	18.000 ohm
R3	=	10.000 ohm
R4	=	10.000 ohm
R5	=	18.000 ohm
R6	=	1.000 ohm

Varie

TR1	=	ASY26
TR2	=	ASY26
S1	=	Commutatore multiplo a slitta (3 vie - 2 posizioni)
S2	=	interruttore
LP	=	lampada (4,5 volt)
PILA	=	4,5 V

Sullo schema elettrico di figura 1 l'uscita dell'iniettore di segnali è rappresentata da una sola boccia, ma in pratica le bocchie debbono essere due, perché occorre anche derivare dal circuito la linea di massa. Sullo schema pratico di figura 2 è rappresentata la presa bipolare dei cavi dell'iniettore di segnali. Chi ha già fatto esperienza con questo strumento sa che la presa di massa dell'iniettore di segnali deve essere collegata con la massa dell'apparecchio radio o di altro tipo di apparato elettronico in esame. L'altro cavo è quello che serve per iniettare il segnale nei punti del circuito in esame. Per esempio, sui ricevitori radio transistorizzati, il segnale viene applicato alle basi dei transistor e sul diodo rivelatore. Se l'apparecchio è funzionante, sull'altoparlante di questo si deve sentire un suono.

Montaggio

Il segreto per ottenere un montaggio veramente funzionale consiste nel realizzare un cablaggio di piccole dimensioni, in modo da poter essere inserito in un contenitore tascabile. Nello schema pratico di figura 2 le dimensioni sono addirittura macroscopiche, ma queste sono state appositamente da noi volute per chiarezza e semplicità di lavoro pratico.

E' ovvio che per raggiungere le minime dimensioni ci si dovrà servire di componenti elettronici miniaturizzati. E questi, come si sa, non sono sempre reperibili dovunque, e quando sono presenti in commercio vengono a costare di più. Comunque, con la presentazione del piano di cablaggio di figura 2 offriamo al lettore la possibilità di realizzare sia un apparato di dimensioni normali, sia un apparato di piccole dimensioni. Le resistenze, ad esempio, potranno essere da 1/8 di watt. Anche i condensatori elettrolitici potranno essere di minime dimensioni, dato che la tensione di lavoro richiesta è di soli 10 V. Questi componenti non sono di tipo professionale, ma sono di tipo comune e facilmente reperibili sul nostro mercato.

Nel realizzare questo montaggio il lettore dovrà far bene attenzione ad ottenere un perfetto isolamento dei conduttori, in modo da evitare i rischi provenienti dai cortocircuiti.

E' consigliabile, durante il lavoro di cablaggio, servirsi di conduttori flessibili, soprattutto per quelli che riguardano la pila di alimentazione, i quali vengono sempre sottoposti a movimento durante l'operazione di ricambio della pila stessa.

Nessuna operazione di messa a punto è necessaria per questo tipo di circuito. Se tutto è stato accuratamente eseguito, l'apparecchio dovrà funzionare immediatamente. Ad ogni modo la prima verifica consiste nel controllare il funzionamento della lampadina, sia come elemento lampeggiatore sia come elemento di illuminazione. Poi si può controllare l'efficienza di un diodo.

L'ultima prova consiste nel controllo del circuito signal-tracer, che consiste nel collegare l'uscita dell'apparecchio con l'entrata di un circuito amplificatore di bassa frequenza di qualsiasi tipo. Questo collegamento, allo scopo di proteggere l'apparato, potrà essere eseguito interponendo un condensatore di protezione.

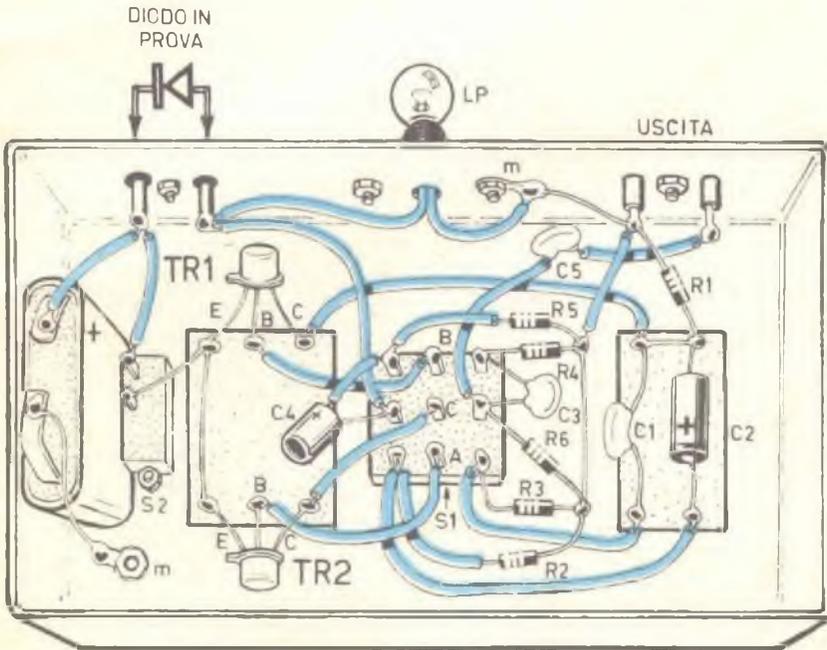


Fig. 2 - Il segreto per ottenere un apparato veramente funzionale consiste nel realizzare un cablaggio di minime dimensioni, in modo da poter essere inserito in un contenitore tascabile. Le di-

mensioni macroscopiche adottate in questo disegno servono soltanto per semplificare e chiarire il lavoro di cablaggio dell'apparato.

Una straordinaria antenna multi verticale, da autocostruire, con ottimo rendimento sia sulla gamma CB che sulle gamme dei 10, 15 e 20 metri.

antenna verticale multigamma

Dopo aver deciso quale tipo di antenna si desidera installare, il problema immediatamente successivo di maggiore entità consiste nella scelta del luogo in cui l'installazione può essere effettuata. Se è disponibile sul retro della casa (ad esempio) un piccolo giardino o cortile, persino un dipolo a mezza onda della lunghezza di 10 metri, per trasmettere poniamo nella gamma dei 20 metri, può costituire una difficoltà.

In tali circostanze, dal momento che la volta celeste costituisce in pratica l'unico limite vero e proprio, perché non ricorrere ad un'antenna di tipo verticale? Per andare in onda, l'antenna verticale è infatti un elemento dalle eccellenti prestazioni, per impieghi generici. Non occupa molto spazio, presenta una caratteristica omnidirezionale, e la maggior parte dell'energia irradiata viene distribuita con un angolo di irradiazione abbastanza esiguo. Grazie a ciò, le antenne di questo genere sono veramente ideali per comunicazioni a lunga distanza, nelle gamme dei 10, 15 e 20 metri. Inoltre, esse funzionano in modo assai soddisfacente nella gamma CB, il costo è accessibile a chiunque, e l'installazione non potrebbe essere più semplice.



Fig. 2 - Fotografia illustrante il sistema di installazione del supporto di legno, del paletto metallico e del raccordo, che vengono descritti nel testo.

Il progetto

La lunghezza che l'antenna verticale deve presentare corrisponde alla quarta parte della lunghezza d'onda. Essa viene alimentata dall'estremità inferiore, nel punto che viene definito a *massima corrente* ed a *bassa impedenza*. Per ottenere un angolo di irradiazione verticale ridotto, è necessario disporre di una buona presa di terra, come potrebbe essere ad esempio quella costituita da un sistema di radiatori.

Per ottenere un funzionamento soddisfacente su quattro gamme di frequenza, potrebbe sembrare necessario impiegare quattro diverse antenne, di differente lunghezza. Questo accorgimento non è però necessario nel caso che stiamo per illustrare, in quanto nel punto di collegamento tra l'antenna e la linea di trasmissione si può far uso di un opportuno sistema di adattamento, che permette appunto il funzionamento sulle quattro gamme, sebbene la lunghezza fisica dell'antenna corrisponda alla quarta parte della lunghezza d'onda *elettrica* relativa a 15 metri.

L'adattamento consiste nel fatto che, per consentire il funzionamento sulla gamma dei 10 e 20 metri, nonché sulla gamma CB, si fa uso di un raccordo coassiale, che viene invece eliminato per ottenere il funzionamento regolare sulla gamma dei 15 metri.

Se la lunghezza dell'elemento verticale, normalmente pari a 3,32 metri, venisse ridotta a 2,74 metri, l'accoppiamento potrebbe essere diretto anche nei confronti delle prime due gamme e della gamma CB. Tuttavia, se si intende farne uso soltanto nella gamma CB, e per le gamme dilettantistiche (con una lunghezza di 3,32 metri), il ponticello di cortocircuito, del quale diremo tra breve, deve presentare una lunghezza di 610 mm.

Realizzazione del raccordo

Quando ai terminali di antenna si collega un tratto di linea di trasmissione in cortocircuito in quarto d'onda, così come si osserva nell'illustrazione di principio di figura 1, l'impedenza del raccordo varia tra un valore *massimo*, che viene riscontrato nel punto di collegamento all'antenna, ed un valore pari a *zero* nel punto in cui viene applicato il cortocircuito. Collegando invece una linea di trasmissione in un punto appropriato lungo il raccordo, è possibile ottenere un adattamento corretto. Oltre a ciò, variando la lunghezza del raccordo in modo che essa corrisponda a poco più o poco meno della quarta parte della lunghezza d'onda in gioco, è possibile compensare l'adattamento nei confronti del-

l'elemento irradiante, nell'eventualità che questo sia rispettivamente più lungo o più corto della quarta parte della lunghezza d'onda corrispondente ad una determinata frequenza.

Costruzione

I criteri realizzativi illustrati nella foto di figura 2 si basano sui vantaggi derivanti dai seguenti fattori: la lunghezza è in quarto d'onda sulla gamma dei 15 metri (circa 3,35 metri), e quattro radiatori della lunghezza di 6 metri costituiscono la presa di terra che permette di ottenere un angolo di irradiazione ridotto. In questo caso — inoltre — i cosiddetti elementi complementari non sono necessari. L'elemento verticale viene supportato mediante un paletto di legno della lunghezza di circa 2,5 metri, ed avente una sezione di mm 50 x 70, piantato nel terreno per una profondità di 60 cm.

Alcuni di questi particolari risultano chiaramente indicati nel disegno costruttivo di figura 3, nel quale si nota anche l'impiego di due viti di fissaggio ad «U» (che devono essere in rame o in alluminio), aventi il compito di rendere l'elemento di antenna propriamente detto perfettamente solidale col supporto di legno. La vite ad «U» inferiore

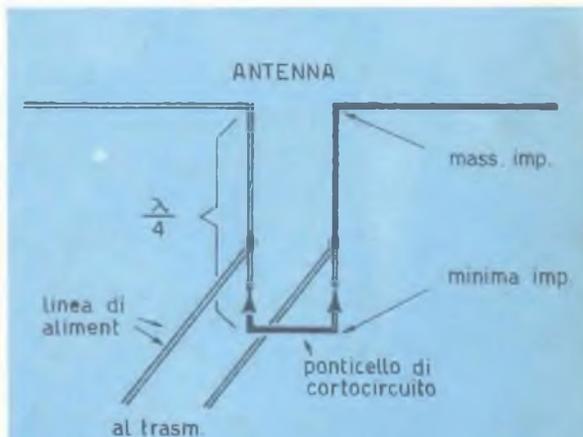


Fig. 1 - Disegno schematico del principio di funzionamento dell'antenna descritta: la lunghezza elettrica corrisponde alla quarta parte della lunghezza d'onda ($\lambda : 4$), e la linea di trasmissione viene applicata in un punto critico, al di sotto del quale viene collegato il ponticello di cortocircuito che deve avere una lunghezza prestabilita.

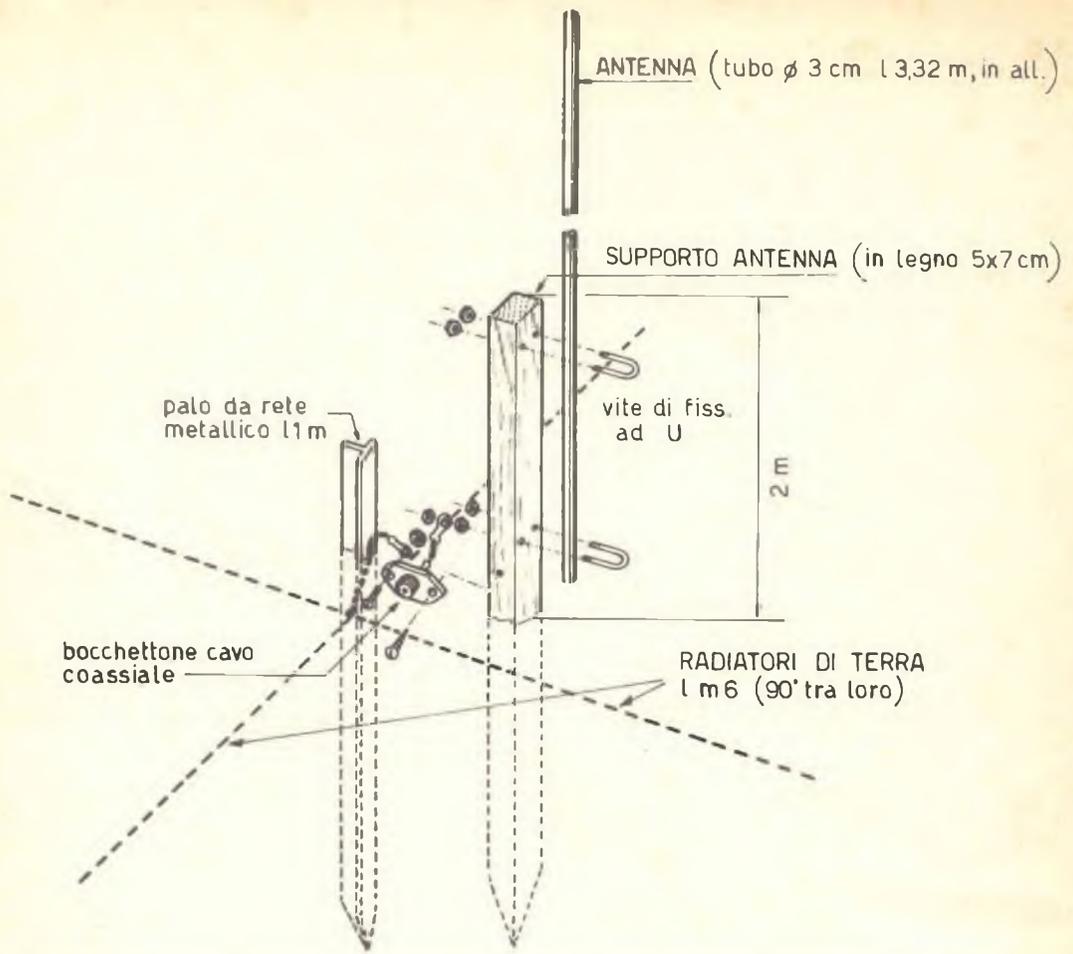


Fig. 3 - Dettagli costruttivi dell'antenna, costituita da un supporto in legno, da due viti di fissaggio ad «U» che sostengono l'elemento tubolare me-

tallico, da un paletto metallico a «T» per la presa di terra, da quattro radiatori sotterrati, disposti ad angolo retto tra loro, e da un raccordo coassiale.

antenna verticale multigamma

COMPONENTI

- | | |
|---|--|
| 5 raccordi coassiali (tipo GBC n. GQ/290) | 1 paletto in ferro a «T» per reti metalliche, della lunghezza di 1 metro |
| 1 adattatore coassiale a «T» (tipo GBC n. GQ/3080) | 2 viti in rame ad «U» con dadi e ranelle, di dimensioni adatte al tubo metallico da 3 cm di diametro |
| 1 adattatore maschio/maschio (tipo GBC n. GQ/3090) | 2 radiatori di massa, della lunghezza di 6 metri |
| 1 presa coassiale da pannello (tipo GBC n. GQ/3120) | 24 metri di conduttore in rame nudo del diametro di 2 mm, per i quattro radiatori di terra |
| 1 tubo in alluminio del diametro di 3 cm, e della lunghezza di 3,32 metri | |
| 1 Supporto in legno della lunghezza di 2,5 metri, e della sezione di mm 50 x 70 | |

— inoltre — viene sfruttata anche per ottenere il collegamento tra l'antenna e la linea coassiale di trasmissione.

Un paletto metallico per reti, avente una sezione a «T», della lunghezza di 1 metro, deve essere fissato nel terreno immediatamente di fianco al paletto di legno, come si osserva nella citata foto di figura 2 e nel disegno di figura 3, in modo da costituire una buona massa per l'intero impianto di antenna. I quattro radiatori di terra, della lunghezza di 6 metri, disposti tra loro con un angolo orizzontale di 90°, devono essere saldati al citato paletto di ferro, e devono essere interati alla profondità di circa 60 cm. Il loro compito consiste nell'irradiare il segnale in tutte le direzioni orizzontali, e questo è appunto il motivo per il quale essi vengono disposti in posizione ortogonale.

Per il funzionamento sulla gamma dei 15 metri, occorre collegare la linea di trasmissione proveniente dal trasmettitore (o dal ricevitore) direttamente al raccordo coassiale disponibile alla base.

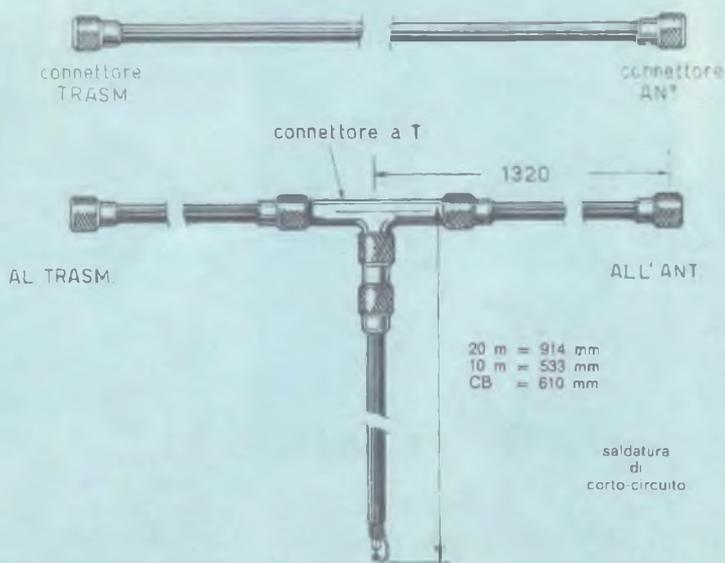
Per il funzionamento sulle gamme dei 10 e dei 20 metri — per contro — occorre collegare un tratto di cavo coassiale della lunghezza complessiva di 1.320 mm tra la base dell'elemento verticale e la linea di trasmissione, munito di un adattatore coassiale a «T», come si osserva alla figura 4. Per l'esattezza, occorre collegare la linea proveniente dal trasmet-

titore al lato opposto dell'adattatore a «T», e collegare il ponticello di cortocircuito (costituito da un segmento di cavo coassiale in cortocircuito all'estremità inferiore) al terzo terminale dell'adattatore a «T», e l'altra estremità al raccordo di antenna. In tal modo si ottiene appunto il regolare funzionamento sulle gamme dei 10 e dei 20 metri.

Affinché sia possibile ottenere il massimo rendimento nella gamma dei 10 metri, il ponticello di cortocircuito deve presentare una lunghezza di 533 mm, la quale lunghezza deve invece assumere il valore di 914 mm per la gamma dei 20 m. Per la gamma CB — infine — questo segmento di cavo coassiale in cortocircuito deve presentare una lunghezza di 610 mm.

Osservando dunque la figura 4, si nota in alto il cavo coassiale col quale viene effettuato il collegamento tra il trasmettitore e l'antenna, che deve essere interrotto dal lato facente capo all'elemento irradiante. L'interruzione deve avere luogo lasciando un tratto di cavo di lunghezza tale che — una volta applicato il raccordo a «T» come si osserva in basso, tra l'estremità facente capo all'antenna ed il centro del tratto orizzontale del raccordo a «T» sussista una lunghezza pari esattamente a 1.320 mm. Ciò fatto, dal lato opposto del raccordo si applicherà un secondo tratto di cavo coassiale, avente una lunghezza perfettamente simmetrica.

Fig. 4 - Dettagli realizzati del connettore a «T», per consentire l'adattamento tra la linea di trasmissione e l'antenna, con diversi valori della frequenza di trasmissione o di ricezione.



Il cortocircuito presente all'estremità inferiore del segmento verticale di cavo coassiale viene realizzato saldando direttamente tra loro la calza metallica ed il conduttore centrale, e ricoprendo poi la saldatura con nastro isolante in plastica.

Se l'antenna viene realizzata osservando scrupolosamente i dettagli costruttivi descritti ed illustrati, i diversi valori della lunghezza del ponticello di cortocircuito consentono un basso rapporto di tensione delle onde stazionarie in tutte le gamme.

Per concludere, se il lettore desiderasse sperimentare altre combinazioni tra l'antenna ed i vari ponticelli di cortocircuito, è opportuno precisare che è consigliabile l'impiego di uno strumento per la misura del rapporto onde stazionarie, e tentare quindi altre lunghezze del ponticello, ed altre posizioni del punto di raccordo.

A tale riguardo, collegare lo strumento per la misura del rapporto onde stazionarie tra l'adattatore a «T» e la linea di trasmissione. In tal caso, sarà possibile riscontrare l'influenza che la lunghezza del ponticello esercita agli effetti della riduzione del suddetto rapporto. Si rammenti — infine — che la lunghezza del ponticello di cortocircuito deve

essere considerata tra l'estremità superiore dell'elemento verticale ed il punto in cui viene praticato il cortocircuito.

Per evitare che la pioggia, la neve e gli agenti atmosferici compromettano col tempo il funzionamento dell'antenna, sono naturalmente necessari alcuni accorgimenti, che possono consistere in quanto segue.

Il paletto metallico a «T» deve essere verniciato con anti-ruggine (minio o sintetico) e poi con vernice alla nitro, su tutta la superficie esterna, *dopo* aver effettuato la saldatura ai quattro radiatori disposti sotto il suolo.

Il supporto di legno dovrà invece essere ricoperto di uno strato di catrame per la parte interrata, e dovrà poi essere verniciato con vernice per esterni per la parte restante.

Utilizzando infine un po' di catrame liquido, sarà bene proteggere la vite inferiore ad «U» attraverso la quale avviene il contatto tra la linea di trasmissione e l'elemento verticale. Al momento del montaggio le superfici metalliche in contatto tra loro dovranno essere ben pulite, ed il catrame avrà il compito di evitare che l'ossidazione comprometta la resistenza di contatto aumentandone il valore, a scapito del rendimento.

COSTA SOLO 1.000 LIRE
(spese di spedizione compresa)

L'ELETTRONICO DILETTANTE



**PER CHI HA GIÀ DELLE
ELEMENTARI NOZIONI DI
ELETTRONICA, QUESTO
MANUALE È IL BANCO
DI PROVA PIÙ VALIDO.**

3^a EDIZIONE! 21 realizzazioni pratiche!

L'ELETTRONICO DILETTANTE è un manuale suddiviso in cinque capitoli. Il primo capitolo è completamente dedicato ai ricevitori radio, il secondo agli amplificatori, il terzo a progetti vari, il quarto ad apparati trasmettenti e il quinto agli apparecchi di misura. Ogni progetto è ampiamente descritto e chiaramente illustrato con schemi teorici e pratici.

Per richiedere una o più copie de L'ELETTRONICO DILETTANTE basta inviare il relativo importo a mezzo assegno, vaglia, francobolli o effettuando versamento sul nostro c.c.p. numero 3/16574 intestato a: **RADIOPRATICA - Via Zuretti. 50 - 20125 MILANO.**



CONSULENZA TECNICA

RADIOPRATICA riceve ogni giorno dai suoi Lettori decine di lettere con le richieste di consulenza più svariate, anche se in massima parte tecniche. Noi siamo ben lieti di aiutare i Lettori a risolvere i loro problemi, ma ci creeremo dei problemi ben più grossi se dedicassimo tutto il nostro tempo alla corrispondenza e trascurassimo il resto. Tutte le lettere che riceviamo vengono lette ed esaminate: non a tutte è possibile rispondere.

Volendo realizzare il microtrasmettitore con diodo tunnel, presentato a pagina 1060 del fascicolo di novembre dello scorso anno, vorrei sapere da voi dove è possibile acquistare il diodo tunnel elencato con la sigla 2N2939, dato che il mio fornitore abituale non conosce questo componente.

GIANCARLO PIAZZA
Rovereto

Il diodo da noi citato nell'elenco componenti è quello con il quale è stato realizzato il prototipo. Per la verità, questo componente non è acquistabile presso i normali fornitori di materiali radioelettrici e neppure presso le gradi organizzazioni di vendita. Per non perdere altro tempo le consigliamo quindi di acquistare il diodo 1N3716 della G. E. (General Electric), che viene normalmente venduto dalla GBC italiana al prezzo di listino di lire 8.600 (salvo variazioni di mercato).

Ho appena acquistato la vostra scatola di montaggio del ricevitore tascabile a transistor Supernazionale e dopo aver esaminato attentamente tutti gli elementi in essa contenuti, mi sono accorto di non saper leggere la successione dei terminali relativi al transistor BC208A - BC208B - BF234 - BF233 - BF232. Chiedo perciò il vostro aiuto tecnico. Sempre a proposito di questi transistor, nel caso in cui, per un errore di cablaggio, dovessi danneggiarli, vi pregherei di elencarmi i corrispondenti.

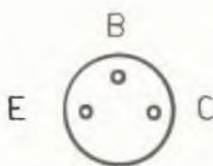
GIAMPAOLO TORINESI
Brà

L'argomento da lei sollevato è di interesse comune a molti altri lettori. Pubblichiamo

quindi i disegni che raffigurano i due transistor visti dalla base.

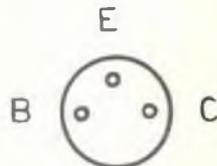
Per quanto riguarda la corrispondenza di questi componenti con i transistor di produzione Philips, l'accontentiamo subito:

AC185	=	AC127
AC184	=	AC128
BC208A	=	BC148A
BC208B	=	BC148B
BF234	=	BF194
BF233	=	BF195
PTO.2	=	DO1



BC 208A

BC 208B



BF 234

BF 233

BF 232

Sto seguendo con vero interesse il vostro corso informativo e pratico di elettronica moderna. Nella seconda puntata ho notato la pubblicazione del progetto di un alimentatore stabilizzato, che vorrei realizzare. Tuttavia, nell'acquistare i materiali necessari, non sono riuscito a reperire il circuito integrato CA 3055 della R.C.A.. Sapreste dirmi dove dovrei

indirizzarmi per l'acquisto di tale componente?

FRANCO CESARINI
Rovigo

Questo tipo di circuito integrato dovrebbe essere venduto dalla GBC italiana. Comunque lei può richiederlo alla Silver Star - Via Gracchi 20 Milano, che è appunto la distributrice in Italia di questi componenti della R.C.A. Il prezzo del componente dovrebbe aggirarsi intorno alle 3.000 lire.

Sono un vostro abbonato e mi rivolgo a voi per avere un chiarimento a proposito del progetto « luci psichedeliche », pubblicato sul fascicolo di giugno dello scorso anno. Avendo realizzato tale circuito con materiale di ricupero, servendomi di un diodo controllato di tipo 2N3525 della R.C.A. e di un trasformatore di uscita per push-pull di transistor, ho notato che, durante il funzionamento, si verificavano delle scariche sull'altoparlante ogni volta che si accendeva o si spegneva la lampada a 220 V-60 W. Ho sostituito il trasformatore citato con uno di tipo intertransistoriale, ma la tensione non è risultata sufficiente per portare in conduzione il semiconduttore. Faccio inoltre presente che, nel primo caso, il potenziometro non provocava alcuna variazione di luminosità, e il circuito funzionava soltanto quando il potenziometro era tutto escluso (resistenza zero).

Vorrei quindi da voi un chiarimento sulle caratteristiche del semiconduttore come, ad esempio, la tensione massima di forza e la corrente massima di anodo. Potreste anche suggerirmi il sistema per eliminare i disturbi sull'altoparlante?

LUIGI CASANOVA
Genova

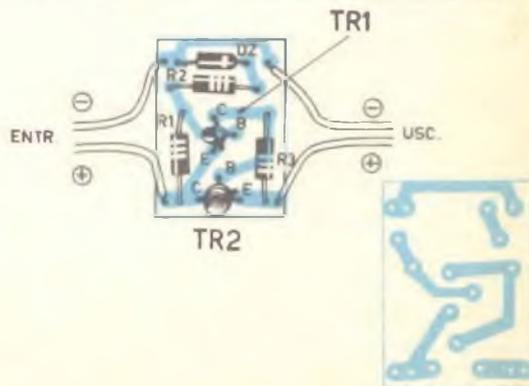
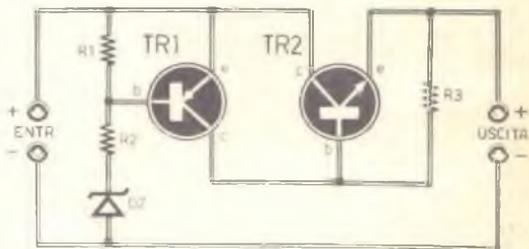
Le scariche che lei ode nell'altoparlante ad ogni accensione della lampada sono eliminabili soltanto tramite un corretto dimensionamento del rapporto di trasformazione del trasformatore da lei utilizzato e da un corretto caricamento dell'avvolgimento secondario. Inoltre è richiesto un diodo SCR ad alta sensibilità come, ad esempio, il Philips BTX18-400. Tenga presente che non è possibile utilizzare, per l'innesco, un normale trasformatore per circuiti transistorizzati, dato che il suo isolamento non è sufficiente a garantire un funzionamento sicuro. Le consigliamo invece di fornirsi di un normale trasformatore di innesco per diodo SCR. Le caratteristiche del diodo prima citato sono le seguenti:

massima tensione fra anodo e catodo: 400 V
massima tensione diretta di porta: 10 V
massima tensione inversa di porta: 5 V

La mia brutta abitudine di addormentarmi con la radio accesa mi ha costretto più di una volta a spendere quattrini per riparazioni ed acquisto di altre radio. Purtroppo, mi sono accorto che il progressivo esaurimento delle pile provoca una fuoriuscita di sali che corrodono fili e componenti e finiscono per mettere fuori uso il ricevitore radio. Esiste un sistema semplice e di immediata realizzazione, in grado di spegnere la radio automaticamente prima che le pile comincino la loro opera distruttiva.

FRANCO BETTINELLI
Pistola

A lei serve un commutatore automatico, il quale si rivelerà utile per qualsiasi tipo di apparato portatile alimentato a pile o con batterie di accumulatori al nickel-cadmio. Il circuito del commutatore, che presentiamo qui accanto, è in grado di interrompere automaticamente l'alimentazione dell'apparecchio radio quando la tensione della pila scende al di sotto di un certo valore. Finché la tensione di alimentazione è sufficiente per provocare la conduzione del diodo zener DZ, i due transistor TR1 e TR2 conducono la corrente e il ricevitore radio risulta normalmente



alimentato. Al contrario, quando la tensione scende al di sotto del valore di conduzione del diodo, i due transistor raggiungono l'interdizione. Una certa corrente di fuga del transistor e del diodo continua a circolare, ma questa corrente è bassa, dell'ordine di alcuni microampere.

Il prezzo di questo sistema di protezione è rappresentato dal consumo supplementare della corrente del diodo zener e della leggera caduta di tensione nel transistor TR2. Questo circuito può essere utilizzato con una pila di alimentazione da 12 V; l'interruttore della alimentazione, in uscita, si ottiene quando la tensione cade al di sotto dei 9 V.

TR1	=	BCY34
TR2	=	2N1711
R1	=	4.700 ohm
R2	=	1.000 ohm
R3	=	10.000 ohm
DZ	=	zener - 9,1 V

Sto realizzando il progetto presentato sul fascicolo di luglio dello scorso anno, a pagina 605, con il titolo: « miracoloso RX-TX per i 29,7 MHz ». Ora vorrei sapere quale variante debbo apportare al circuito del ricevitore per ottenere l'ascolto in altoparlante.

FRANCESCO BELFIORE
Siracusa

Lei deve collegare in uscita un amplificatore di bassa frequenza, il quale permette un forte ascolto in altoparlante. In pratica occorre sostituire l'auricolare con una resistenza da 2.200 ohm, collegando il punto di incontro dell'impedenza J2 con il condensatore C8 al condensatore C2 (terminale negativo) del circuito pubblicato a pagina 510 del fascicolo di giugno dello scorso anno.

Sono abbonato alla vostra rivista e con soddisfazione e successo ho sempre realizzato alcuni vostri progetti. Ma l'ultimo realizzato mi ha un po' deluso. Si tratta del progetto presentato a pagina 726 del fascicolo di agosto dello scorso anno, intitolato: « Con la reazione catodica ascoltate le onde medie ». Faccio presente di essermi servito di componenti assolutamente nuovi e di aver controllato più volte il cablaggio che ho riscontrato esatto. Quando accendo la radio, senza collegare l'antenna, sento soltanto fischi e fruscio; inserendo l'antenna, invece, ascolto in forma

chiara e con sufficiente volume il primo e il secondo programma radiofonico, nonché il programma regionale tedesco. Quando interveggo sul condensatore variabile, non riesco a selezionare i programmi ma sento soltanto dei disturbi. Dunque, i tre principali programmi radiofonici vengono ricevuti amplificati e in modo chiaro, ma tutti assieme. Il controllo di volume funziona bene, perché si sente il caratteristico innesco che si può eliminare intervenendo sul potenziometro R4.

BOLZANO STENICO
Bolzano

Dalla sua esposizione possiamo arguire che nel ricevitore la reazione non innesta bene, soprattutto quando viene inserita l'antenna. Purtroppo, non specificando lei il tipo di antenna utilizzata, non possiamo suggerirle le indicazioni precise sul modo di adattarla. Comunque, inserendo una bobina di compensazione, oppure modificando il valore del condensatore C1, si può ottenere un perfetto adattamento. Le consigliamo inoltre di ricostruire accuratamente la bobina L1, servendosi di un supporto, di forma cilindrica, di cartone bachelizzato o di ceramica; può essere necessario anche un lieve ritocco ai valori delle resistenze R3 ed R5.

Vorrei sapere se è possibile trasformare in un trasmettitore per i 27 MHz il trasmettitore adatto per i 40 metri presentato sul fascicolo di dicembre '67, a pagina 898. In caso affermativo quali varianti debbo apportare al circuito di sintonia?

MARINO STRAZZULLO
Napoli

Pur non potendole garantire risultati brillanti, le comunichiamo che è possibile realizzare la modifica da lei auspicata. Prima di tutto occorre utilizzare un cristallo di quarzo adatto per la frequenza dei 27 MHz. Poi si debbono aumentare a 4 le spire della bobina L1 e a 16 quelle della bobina L2.

Vorrei sapere come debbo comportarmi per captare il programma della TV svizzera. Quale tipo di antenna debbo acquistare e, nel caso in cui il segnale sia debole, di quale tipo di amplificatore di antenna debbo servirmi?

ALBERTO MELO
Codogno

Tutti i televisori sono in grado di ricevere le emissioni della TV svizzera, purché nella

località esista un segnale sufficientemente elevato. Per questo tipo di ricezioni basta commutare il televisore sul canale H, collegando i morsetti di antenna con un'antenna adatta per questo canale come, ad esempio, quella venduta dalla GBC sotto il numero di catalogo NA/8090-00. Tale antenna dev'essere ovviamente collegata con i morsetti VHF. Nel caso in cui il segnale risultasse debole, si può ricorrere ad un amplificatore di antenna, venduto in due modelli, reperibili presso la GBC.

Dovrei controllare la velocità di un motore per mezzo di un segnale compreso fra 0,5 V e 1 V. Mi spiego meglio: con l'aumentare del segnale il motore dovrebbe girare sempre più velocemente. Faccio presente che il motore in mio possesso è di tipo a collettore per corrente continua, e funziona con una tensione massima di 125 V, con un assorbimento di 3 A circa.

ANTONIO MERCALLI
Ancona

Il controllo della velocità di un motore del suo tipo si ottiene regolando la tensione di alimentazione; ciò nel caso in cui non sia possibile controllare la tensione di eccitazione. Occorre servirsi quindi di un raddrizzatore controllato in tensione per corrente alternata a mezz'onda, in modo da poter utilizzare il motore, a partire dal valore di 220 V, senza ricorrere ad un trasformatore. Inoltre, poiché il carico è induttivo, il regolatore deve essere dotato di un soppressore di impulso di tensione di apertura del circuito. Lo schema qui pubblicato fa uso, in veste di elemento regolatore, di un thyristor e di un diodo, che sopprime il ritorno di energia, collegato in parallelo al motore. I due componenti sono venduti dalla AEI e sono incapsulati in una

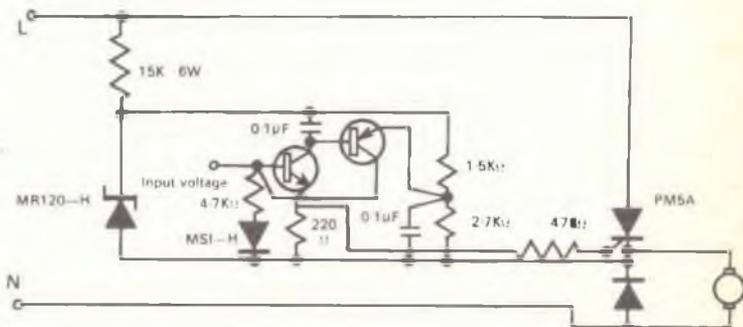


VOI

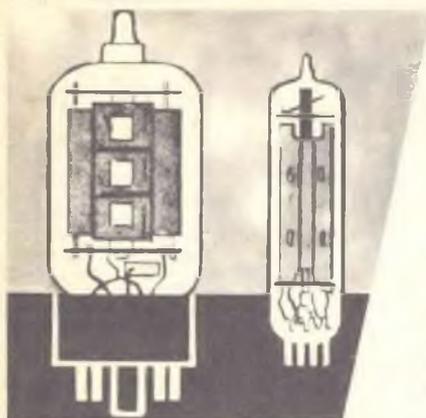
**CHE DESIDERATE UNA RAPIDA
RISPOSTA ALLE DOMANDE TEC-
NICHE CHE RIVOLGETE AL NO-
STRO UFFICIO CONSULENZA, U-
TILIZZATE QUESTO MODULO E
SARETE SENZ'ALTRO**

ACCONTENTATI

unica custodia con la sigla PM5A5. Il diodo SCR è pilotato da un circuito che impiega due transistor e due diodi, di cui uno zener. Il circuito provoca lo sfasamento degli impulsi di comando, a seconda del segnale applicato all'ingresso. L'andamento della tensione sul motore, in funzione del segnale applicato, è visibile nel diagramma. Questo circuito si presta per l'applicazione con carichi induttivi; quindi può essere utilizzato anche per comandare un trasformatore o un grosso elettromagnete. Il transistor PNP può essere di tipo BD138, mentre quello NPN può essere di tipo BC147.



PRONTUARIO DELLE VALVOLE ELETTRONICHE



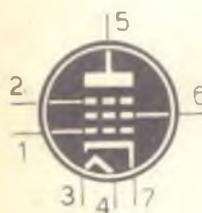
Queste pagine, assieme a quelle che verranno pubblicate nei successivi numeri della Rivista, potranno essere staccate e raccolte in un unico raccoglitore per formare, alla fine, un prezioso, utilissimo manualetto perfettamente aggiornato.



26C6
DOPPIO DIODO
TRIODO
(zoccolo miniatura)

$V_f = 26,5 \text{ V}$
 $I_f = 0,07 \text{ A}$

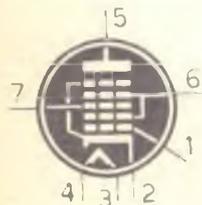
$V_a = 250 \text{ V}$
 $V_g = -9 \text{ V}$
 $I_a = 9,5 \text{ mA}$



26CG6
PENTODO
AMPL. A.F.
(zoccolo miniatura)

$V_f = 26,5 \text{ V}$
 $I_f = 0,07 \text{ A}$

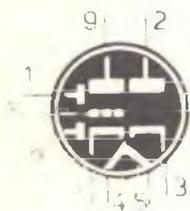
$V_a = 250 \text{ V}$
 $V_{g2-4} = 150 \text{ V}$
 $V_{g1} = -8 \text{ V}$
 $I_a = 9 \text{ mA}$
 $I_{g2-4} = 2,3 \text{ mA}$



26D6
EPTODO
CONVERT.
(zoccolo miniatura)

$V_f = 26,5 \text{ V}$
 $I_f = 0,07 \text{ A}$

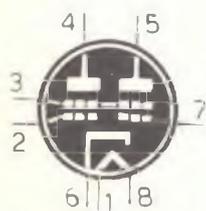
$V_a = 250 \text{ V}$
 $V_{g2-4} = 160 \text{ V}$
 $V_{g3} = -1,5 \text{ V}$
 $R_{g1} = 20.000 \text{ ohm}$
 $I_a = 3 \text{ mA}$
 $I_{g2-4} = 7,8 \text{ mA}$



28AR8
TRIPLO DIODO
TRIODO RIV.
AMPL. B.F.
(zoccolo noval)

$V_f = 28 \text{ V}$
 $I_f = 0,1 \text{ A}$

$V_a = 25 \text{ V}$
 $V_g = -3 \text{ V}$
 $I_a = 1 \text{ mA}$



28D7
DOPPIO TETRODO
FINALE B.F.
(zoccolo loctal)

$V_f = 28 \text{ V}$
 $I_f = 0,4 \text{ A}$

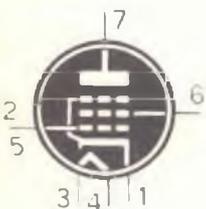
$V_a = 28 \text{ V}$
 $V_{g2} = 28 \text{ V}$
 $V_{g1} = -3,5 \text{ V}$
 $I_a = 12,5 \text{ mA}$
 $I_{g2} = 1 \text{ mA}$
 $R_a = 4.000 \text{ ohm}$
 $W_u = 0,1 \text{ W}$



28Z5
DOPPIO DIODO
RADDRIZZATORE
(zoccolo loctal)

$V_f = 28 \text{ V}$
 $I_f = 0,24 \text{ A}$

$V_a \text{ max.} = 325 \text{ V}$
 $I_k \text{ max.} = 100 \text{ mA}$



32ET5
PENTODO
FINALE B.F.
(zoccolo miniatura)

$V_f = 32 \text{ V}$
 $I_f = 0,1 \text{ A}$

$V_a = 110 \text{ V}$
 $V_{g2} = 110 \text{ V}$
 $R_k = 220 \text{ ohm}$
 $I_a = 30 \text{ mA}$
 $I_{g2} = 2,8 \text{ mA}$
 $R_a = 2.800 \text{ ohm}$
 $W_u = 1,8 \text{ W}$



32L7
DIODO - TETRODO
RADDR. FINALE
B.F.
(zoccolo octal)

$V_f = 32,5 \text{ V}$
 $I_f = 0,3 \text{ A}$

Diode
 $V_a \text{ max.} = 125 \text{ V}$
 $I_k \text{ max.} = 60 \text{ mA}$
Tetrodo
 $V_a = 110 \text{ V}$
 $V_{g2} = 110 \text{ V}$
 $V_{g1} = -7,5 \text{ V}$
 $I_a = 40 \text{ mA}$
 $I_{g2} = 3 \text{ mA}$
 $R_a = 2.600 \text{ ohm}$
 $W_u = 1 \text{ W}$

POTETE FINALMENTE DIRE

**FACCIO
TUTTO IO!**



Senza timore, perché adesso avete il mezzo che vi spiega per filo e per segno tutto quanto occorre sapere per far da sé: dalle riparazioni più elementari ai veri lavori di manutenzione, dalla fabbricazione di oggetti semplici a realizzazioni importanti di falegnameria o di muratura. Si tratta della « Enciclopedia del fate lo voi ».

L'ENCICLOPEDIA DEL FATELO DA VOI

è la prima grande opera completa del genere. E' un'edizione di lusso, con un'ghiatra per la rapida ricerca degli argomenti. Illustratissima, 1500 disegni tecnici, 30 foto a colori, 8 disegni staccabili di costruzioni varie, 510 pagine in nero e a colori L. 6000.

Potete farne richiesta a **RADIOPRATICA** inviando anticipatamente l'importo a mezzo vaglia, assegno circolare o sul nostro C.C.P. 3/16574 intestato a **RADIOPRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti 50.** Ve la invieremo immediatamente.

Una guida veramente pratica per chi fa da sé. Essa contiene:

1. L'ABC del « bricoleur »
2. Fare il decoratore
3. Fare l'elettricista
4. Fare il falegname
5. Fare il tappezziere
6. Fare il muratore
7. Alcuni progetti.

Ventitré realizzazioni corredate di disegni e indicazioni pratiche.

CON SOLE

1900 LIRE

la custodia dei
fascicoli di un'annata
di **RADIOPRATICA**

PIU' un manuale in regalo



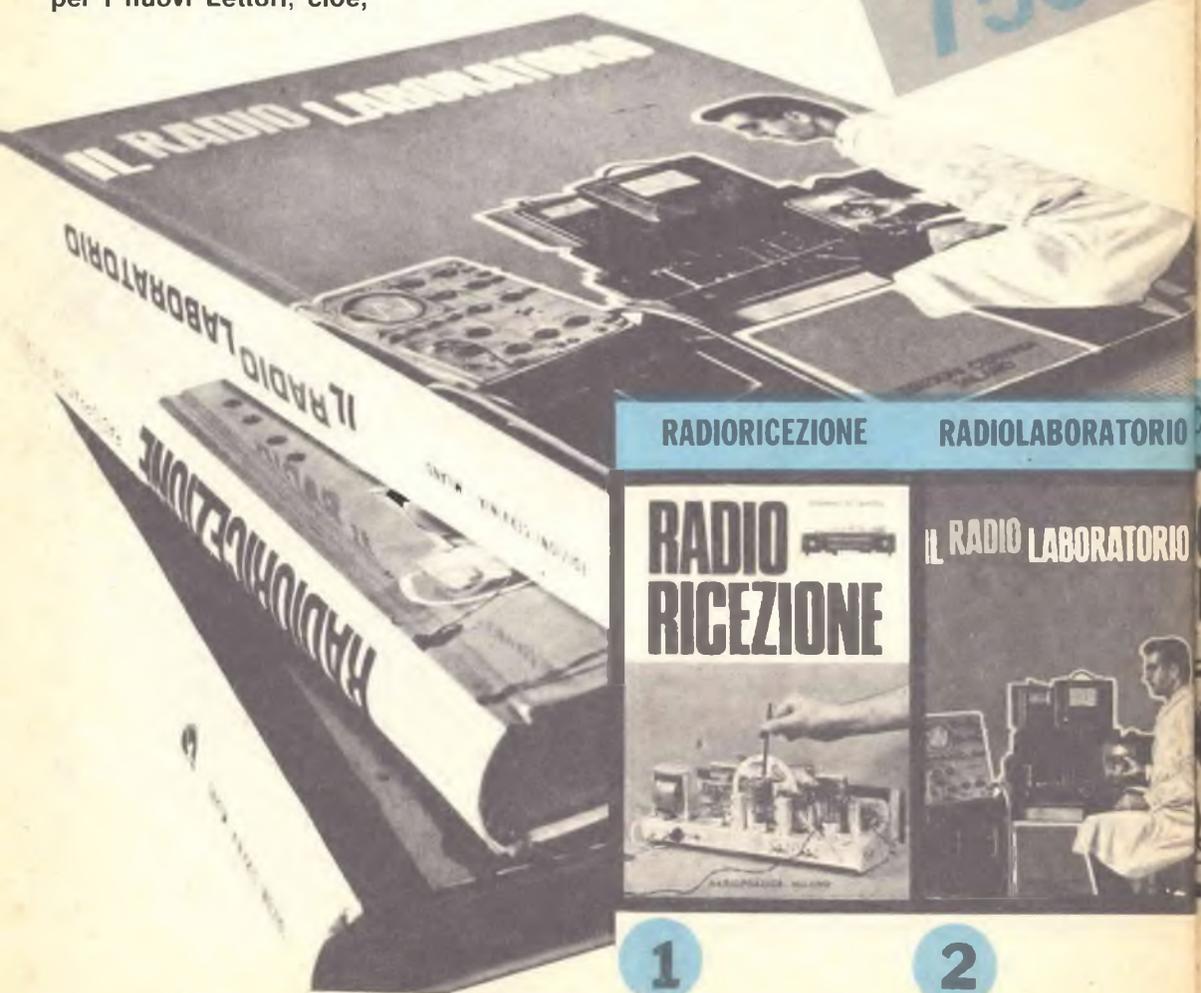
Per richiederla basta inviare l'importo di L. 1.900, anticipatamente, a mezzo vaglia o c.c.p. N. 3/16574, intestato a « Radiopratica » - Via Zuretti 50 - 20125 Milano.

STRAORDINARIA OFFERTA

ai nuovi lettori,

3 volumi pratici di radiotecnica, fittamente illustrati, di facile ed immediata comprensione, ad un prezzo speciale per i nuovi Lettori, cioè,

tutti a lire
7500



RADIORICEZIONE

RADIOLABORATORIO

**RADIO
RICEZIONE**

IL RADIO LABORATORIO

1

2

Ordinate questi tre volumi al prezzo ridotto di L. 7.500 (un'occasione unica) anziché di L. 12.000 utilizzando il vaglia già compilato.

IMPORTANTE: chi fosse già in possesso di uno dei tre volumi, può richiederne gli altri due al prezzo di L. 6.000; un solo volume costa L. 3.500.



3

Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di Allibramento

Versamento di L. **7500**

eseguito da

residente in

via

sul c/c N. **3-16574** intestato a:

RADIOPRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 50

Addi (*) **19**

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Bollo a data dell'Ufficio accettante

N. del bollettario ch 9

SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

Bollettino per un versamento di L. **7500**

Lire **settemilacinquecento** (in lettere)

eseguito da

residente in

via

sul c/c N. **3-16574** intestato a:

RADIOPRATICA 20125 MILANO - Via Zuretti, 50
nell'ufficio dei conti correnti di **MILANO**

Firma del versante Addi (*) **19**

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L.

Bollo a data dell'Ufficio accettante

Modello ch. 8 bis

Cartellino del bollettario

L'Ufficiale di Posta

(*) La data deve essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.

Servizio dei Conti Correnti Postali

Ricevuta di un versamento

di L. * **7500**

Lire **settemilacinquecento** (in lettere)

eseguito da

sul c/c N. **3-16574** intestato a:

RADIOPRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 50

Addi (*) **19**

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L.

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta

Bollo a data dell'Ufficio accettante

(*) Sbarrare con un tratto di penna gli spazi rimasti disponibili prima e dopo l'indicazione dell'importo

La ricevuta non è valida se non porta il cartellino o il bollo rettang. numerato.

Spazio per la causale del versamento.
La causale è obbligatoria per i versamenti
a favore di Enti e Uffici Pubblici.

OFFERTA SPECIALE

inviatemi i volumi
indicati con la crocetta

- 1 - Radio Ricezione
 2 - Il Radiolaboratorio
 3 - Capire l'Elettronica

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti

N. dell'operazione.

Dopo la presente operazione il credito
del conto è di L. 



Il Verificatore

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un C/C postale.

Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impresi a stampa).

Per l'esatta indicazione del numero di C/C si consulti l'Elenco generale dei correntisti a disposizione del pubblico in ogni ufficio postale.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

A tergo dei certificati di allibramento, i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio conti correnti rispettivo.

Il correntista ha facoltà di stampare per proprio conto bollettini di versamento, previa autorizzazione da parte dei rispettivi Uffici dei conti correnti postali.

La ricevuta del versamento in c/c postale in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata, con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito

Fatevi Correntisti Postali!

Potrete così usare per i Vostri pagamenti e per le Vostre riscossioni il

POSTAGIRO

esente da tasse, evitando perdite di tempo agli sportelli degli Uffici Postali.

STRAORDINARIA
Effettuate subito il versamento.

OFFERTA

ai nuovi
lettori

3 FORMIDABILI
VOLUMI
DI RADIOTECNICA

SOLO L. 7.500 INVECE DI L. 12.000

RRR postal service

VIA ZURETTI 50
20125 - MILANO

Nei prezzi indicati sono comprese spese di spedizione e imballo. Potete fare richiesta della merce illustrata in queste pagine effettuando il versamento del relativo importo anticipatamente sul nostro c. c. p. 3/16574 a mezzo vaglia o contrassegno maggiorato di L. 500.

Soddisfatti o rimborsati

Le nostre scatole di montaggio sono fatte di materiali, di primarie marche e corrispondono esattamente alla descrizione. Se la merce non corrisponde alla descrizione, o comunque se potete dimostrare di non essere soddisfatti dell'acquisto fatto, rispeditela entro 7 giorni e Vi sarà RESTITUITA la cifra da Voi versata.

PER FACILITARE AL MASSIMO I VOSTRI ACQUISTI

NOVITÀ MUSICALE



MINIORGAN BREVETTATO

Munito di 18 tasti rappresentativi delle note fondamentali, del diesis e del bemolle, funziona con 4 pile a torcia di piccole dimensioni.

Questo strumento viene venduto soltanto nell'unica versione: montato e tarato al prezzo di:

L. 10.300

SUPERNAZIONALE



7 transistor

Questo kit vi darà la soddisfazione di auto-costruirvi una eccellente supereterodina a 7 transistor economicamente e qualitativamente in concorrenza con i prodotti commerciali delle grandi marche più conosciute ed apprezzate, non solo ma è talmente ben realizzato e completo che vi troverete tutto il necessario per il montaggio e qualcosa di più come la cinghia-custodia e le pile per l'alimentazione.

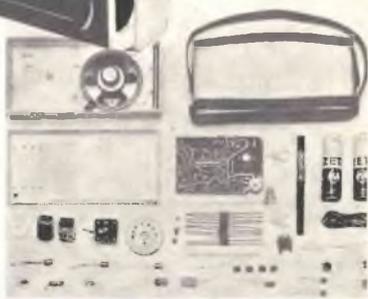
COMPLETO DI ISTRUZIONI

alimentazione: 6 volt

**SOLO
6.500**

Un ottimo circuito radio transistorizzato di elevata potenza in un elegante mobiletto di plastica antiurto

IN SCATOLA MONTAGGIO



CUFFIE STEREOFONICHE



4.950

impedenza 8 ohm a 800 Hz
collegabili a impedenze da 4 a 16 ohm
potenza massima in ingresso
200 milliwatt
gamma di frequenza da 20 a 12.000 Hz
sensibilità 115 db a 1000 Hz con 1 mW
di segnale applicato
Peso 300 grammi

Qualcosa di nuovo per le vostre orecchie. Certamente avrete provato l'ascolto in cuffia, ma ascoltare con il modello DHO2S stereo rinnoverà in modo clamoroso la vostra esperienza.

Leggerissime consentono, cosa veramente importante, un ascolto « personale » del suono stereofonico ad alta fedeltà senza che questo venga influenzato dal riverbero, a volte molto dannoso, dell'ambiente.



La linea elegante, il materiale qualitativamente selezionato concorrono a creare quel confort che cercate nell'ascoltare i vostri pezzi preferiti.

MODULI A STATO SOLIDO

La tecnologia che li ha visti nascere è quella più avanzata della tecnica dei transistor, il loro impiego è quindi semplicissimo, il costo basso e le possibilità limitate solamente dalla vostra fantasia.



Dai cervelli elettronici ai circuiti del dilettante i moduli a stato solido (o affogati) sono una meraviglia dell'elettronica moderna. Piccoli, compatti, questi blocchetti di realina racchiudono nei circuiti più o meno complessi che danno modo, con pochi altri elementi e poco tempo, di costruire apparecchiature elettroniche fra le più disparate.

A partire da un minimo di lire

2350

Tipo	Caratteristiche	M. catalogo	Lire
Trasmittitore microfonico FM	Trasmette la voce alla radio FM: il microfono è di tipo qualsiasi, di alta impedenza.	19-55277	3.500
Sirena elettronica	Funziona a pulsante	19-55093	3.500
Antifurto elettronico	Per operazioni con rottura di contatto: fornisce un suono acuto di allarme	19-55081	3.500
Amplificatore per amplivoce	Per microfono ad alta impedenza con altoparlante da 8 ohm di qualsiasi diametro	19-55111	3.500
Preamplificatore per microfono	Accresce l'uscita del vostro microfono al massimo valore	19-55152	3.500
Amplificatore per citofono	Il citofono completo: abbisogna solo di due altoparlanti e della batteria	19-55137	3.500
Amplificatore per teletelono	Collega il vostro auricolare teleteloneo con un altoparlante	19-55129	3.500
Bambinaia elettronica	Vi riporta il suono che proviene dalla culla	19-55145	3.500
Lampeggiatore elettronico	Accende alternativamente due lampadine con frequenza di circa 100 cicli al minuto	19-55194	2.350
Metronomo elettronico	Regolabile tra 40 e 200 battute al minuto	19-55202	2.350
Trasmittitore per microfono	Fa uscire la vostra voce dalla radio AM con raggio di 10-20 m di trasmissione	19-55228	3.500
Richiamo elettronico	Simula il canto di numerosi uccelli	19-55178	3.500
Relè elettronico	Per interruttori controllati a 6 V con azione su corrente di 0,5 A	19-55079	3.500
Convertitore per FM e VHF	Permette l'ascolto della polizia, dei pompieri e dei bollettini meteorologici	19-55368	5.000



ALTOPARLANTE SUPPLEMENTARE

Quando capita di dovere collegare ad un qualsiasi impianto di amplificazione audio un altoparlante supplementare sorge sempre il problema di dove collocarlo e come. Questo altoparlante in custodia ha la possibilità di affrontare e risolvere ogni problema: si può appoggiare od appendere. Il contenitore è compatto e leggero, antiurto quindi per lui lo spazio non è un problema. Il cono dell'altoparlante è ben protetto. Utilissimo in auto.



1800

impedenza 8 ohm
larghezza 10 cm
potenza da 3 a 4 watt
profondità 5 cm
altezza 10 cm

INDISPENSABILE! INIETTORE DI SEGNALI

*in scatola di
montaggio!*

CARATTERISTICHE

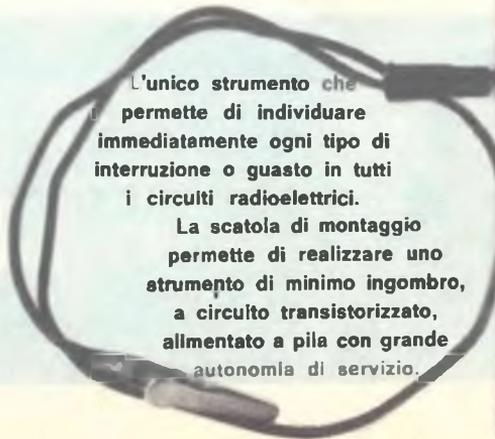
Forma d'onda = quadra impulsiva - Frequenza fondamentale = 800 Hz. circa - Segnale di uscita = 9 V. (tra picco e picco) - Assorbimento = 0,5 mA.

SOLO Lire 3500

Lo strumento è corredato di un filo di collegamento composto di una micro-pinza a bocca di cocodrillo e di una microspina, che permette il collegamento, quando esso si rende necessario, alla massa dell'apparecchio in esame. La scatola di montaggio è corredata di opuscolo con le istruzioni per il montaggio, e l'uso dello strumento.

L'unico strumento che permette di individuare immediatamente ogni tipo di interruzione o guasto in tutti i circuiti radioelettrici.

La scatola di montaggio permette di realizzare uno strumento di minimo ingombro, a circuito transistorizzato, alimentato a pila con grande autonomia di servizio.



KIT PER CIRCUITI STAMPATI



Potete abbandonare i fili svolazzanti e aggrovigliati con questo kit i vostri circuiti potranno fare invidia alle costruzioni piú professionali

La completezza e la facilitá d'uso degli elementi che compongono questa - scatola di montaggio - per circuiti stampati è veramente sorprendente talché ogni spiegazione o indicazione diventa superflua mentre il costo raffrontato ai risultati è veramente modesto. Completo di istruzioni, per ogni sequenza della realizzazione.

EXTRA
2900

IMPARATE IL MORSE SENZA FATICA!



alimentazione 9v a batteria
trasmissione in AM
onde corte
potenza di uscita 10 mW

SOLO
4400

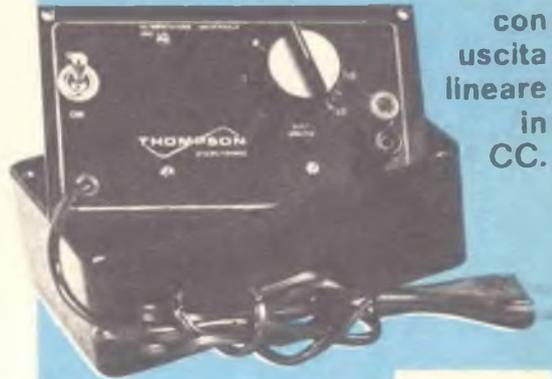
Vi aiuterà un tasto di caratteristiche professionali fornito di regolatori di corsa e di pressione per adeguarlo alle vostre possibilità il quale si avvale di un generatore di nota trasmittente in modulazione di ampiezza. Per metterlo in funzione dovrete fare molto poco, collocare nell'apposito alloggiamento la pila da 9v e poi il circuito a stato solido che ne costituisce la parte elettronica farà il resto trasmettendo i vostri messaggi alla vostra radio con la potenza di 10 milliwatt.

SALDATORE ELETTRONICO UNIVERSAL 70

Tramite un particolare sistema elettronico si possono avere due temperature di esercizio una di preriscaldamento e una per richieste di maggiore energia. Le due fasi sono indicate dall'intensità luminosa di una lampadina lenticolare che provvede ad illuminare la zona dove opera la punta di rame la quale esiste in differenti versioni di potenza nel tipo inox o normale.

ALIMENTATORE STABILIZZATO

con uscita lineare in CC.



tensione d'entrata 220v ca
tensione d'uscita 0-12v cc
massima corrente d'uscita 300 ma
potenza erogata 3 watt

7800

Questo semplice ma funzionale apparecchio è in grado di mettervi al sicuro da tutti i problemi di alimentazione dei circuiti elettronici che richiedano tensioni variabili da 0 a 12 volt in cc.

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

Avvalendosi delle piú moderne tecniche dell'impiego del transistor di potenza per la conversione della ca in cc questo circuito vi assicura delle eccellenti prestazioni di caratteristiche veramente professionali. La realizzazione, anche sotto il profilo estetico non ha niente da invidiare a quella di strumenti ben piú costosi ed in uso di laboratori altamente specializzati. Fa uso di quattro diodi al silicio collegati a ponte, di un diodo zener e di un transistor di potenza. E' fornito delle piú complete istruzioni di montaggio e d'uso.

5900



tensioni d'esercizio 125-230
potenza min 45W max 90W
punte di rame: mod 40 piccole e medie soldat.
punte di rame: mod. 45 per soldat. di massa
punte inox:



NUOVO

prezzo speciale
1500

SALDATORE ELETTRICO TIPO USA

L'impugnatura in gomma di tipo fisiologico ne fa un attrezzo che consente di risolvere quei problemi di saldatura dove la difficile agibilità richiede un efficace presa da parte dell'operatore. Punta di rame ad alta erogazione termica, struttura in acciaio. Disponibili punte e resistenze di ricambio.

EFFICIENTISSIMO COLLAUDATO ECONOMICO

CERCAMETALLI, CERCA TESORI TRANSISTORIZZATO



IN SCATOLA DI MONTAGGIO

9950
COMPLETO

alimentazione da
batteria 9 volt
profondità di
penetrazione 20-40 cm
completo istruzioni
chiare e illustrate



Questo favoloso strumento lavora alimentato a batteria e leggerissimo è costituito da due oscillatori a radio frequenza che tramite una spira irradiano il suolo o qualsiasi altro materiale attraverso il quale si effettua la ricerca. Le variazioni del suono che si percepiscono indicano la presenza di metalli anche non ferrosi (oro, ottone, ecc.). Indispensabile per elettrotecnici ed idraulici. Riesce facilmente e sicuramente a scovare le tracce delle condotte elettriche o di qualsiasi altro tipo di conduttura attraverso le pareti delle abitazioni, sotto la sabbia, sotto terra ecc.

COPPIA INTERFONICI



8950

Di linea sobria
ed elegante
Di semplice e
rapida messa
in opera

Questo interfonico a stato solido comprende una unità pilota contenente i comuni circuiti di amplificazione ed alimentazione, una unità di chiamata e risposta «satellite». È fornito di istruzioni e di 20 metri di cavetto di collegamento.

alimentazione a
batteria di 9 v
interruttore
regolatore di
volume
pulsante di
chiamata

24 valori
di
resistenze
e 9 gamme
di
condensat.



BOX
DI SOSTITUZIONE
DI CONDENSATORI
E RESISTENZE

5950

I valori
delle resistenze
sono:

da 15 ohm a
10 Kohm, da
15 khom a 10
megahom.

Per i
condensatori:
100, 1k,
4, 7k, 10k, 22k,
47k, 100k, 220k
picofarad.

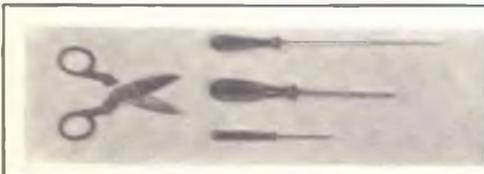
Questa scatola di sostituzione di
Resistenze e Condensatori vi con-
sentirà di identificare rapidamente
i valori ottimali dei componenti
dei vostri circuiti sperimentali. Per-
mette la sostituzione con i valori
completi in base costruiti.

1800

**OFFERTA
SPECIALE**



1 PINZA ISOLATA A COCCODRILLO, un paio di robuste forbici pure isolate, 3 cacciaviti di misure e spessori diversi, da cm 5 a cm 22; attrezzi di primarie produzioni di acciaio cromato. Indispensabile ad ogni radiomontatore. Scorte limitate.



MICROSPIA

una
trasmittente
tra
le dita!

Autonomia
250 ore
80 - 110 MHz
Banda di
risposta
30 - 8.000 Hz

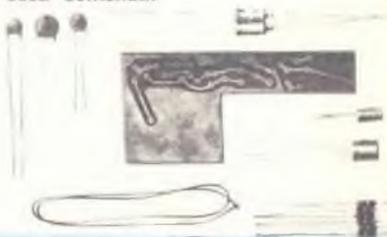


STA
IN UN
PACCHETTO
DI
SIGARETTE
DA DIECI



E' un radiomicrofono di minime dimensioni che funziona senza antenna. La sua portata è di 100-500 metri con emissione in modulazione di frequenza.

Questa stupenda scatola di montaggio che, al piacere della tecnica unisce pure il divertimento di comunicare via radio, è da ritenersi alla portata di tutti, per la semplicità del progetto e per l'alta qualità dei componenti in essa contenuti.



Funziona senza antenna. La portata è di 100 - 500 metri. Emissione in modulazione di frequenza. Completo di chiaro e illustratissimo libretto d'istruzione.

SOLO **6200**

ALTOPARLANTE ULTRAPIATTO

E' un altoparlante rivoluzionario che si chiama Poly-planar, cioè polivalente e planare, utilizzabile nelle più svariate condizioni, nonché molto piatto: il suo spessore, è di soli 2 cm. Dimensioni cm. 21 x 11 x 2



6500

Ecco altri vantaggi del Polyplanar.
Vasta gamma di prestazioni - minima distorsione; robusto - sopporta il massimo dei colpi e delle vibrazioni; A prova di umidità; Modello polare bi-direzionale
Alta-potenza; Leggerezza



Vi offriamo un'attrezzatura completa per dilettante con la quale subito, potrete passare ore appassionanti.

QUESTO MICROSCOPIO

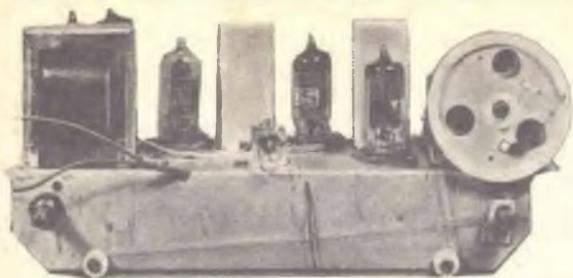
Vi farà vedere l'ala di una mosca, grande come un orologio

Vi apparirà 90.000 volte più grande: è il risultato di 300 x 300, cioè il quadrato dell'ingrandimento lineare del microscopio. Inoltre vi forniamo: un trattato completo illustrato su come impiegare lo strumento; un volumetto sulla dissezione degli animali; 12 vetrini già preparati da osservare.

TUTTO
A LIRE

3950





Il Calypso vanta le seguenti caratteristiche: Potenza: 1,5 W - Alimentazione: In c.a. (125-160-220 V.) - Altoparlante: circolare (Ø 80 mm.). Ricezione in due gamme d'onda (OC e OM). Cinque valvole. Presa fono. Scala parlante in vetro. Elegante mobile in plastica colorata.

Completo di istruzioni per il montaggio e la taratura

**5 VALVOLE
OC + OM
L. 8.900**

RICEVITORE A VALVOLE in scatola di montaggio



Il ricevitore a valvole è il più classico degli apparecchi radio. Montarlo significa assimilare una delle più importanti lezioni di radiotecnica. Ma un'impresa così ardua può essere condotta soltanto fornendosi di una scatola di montaggio di qualità.

antenna stilo

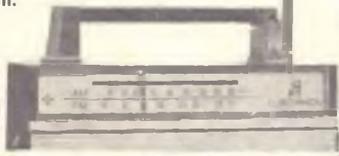
Usatela per potenziare l'ascolto nel vostro ricevitore radio portatile autocostruito.

Utile anche per piccoli trasmettitori e per apparecchiature che lavorano sulle onde medie

robustezza
meccanica,
elasticità,
durata.

A stilo, telescopica, cromata, in nove sezioni. Lunghezza aperta m. 1,20, chiusa 16 cm.

**1
LIRE
200**



POTENTI a quarzo RADIOTELEFONI

1 W PER 3 CANALI

- leggeri, maneggevoli, eleganti per campeggiatori, naviganti, tecnici TV, sportivi

64.000

LA COPPIA

1 sola unità
L. 32.000

- 3 canali stabilizzati a cristallo
- Jack per la ricarica dell'accumulatore
- Indicatore dello stato di carica delle batterie
- Jack per l'alimentazione esterna con esclusione della batteria o acc. interno.



Soddisfatti o rimborsati

Le nostre scatole di montaggio sono fatte di materiali, di primarie marche e corrispondono esattamente alla descrizione. Se la merce non corrisponde alla descrizione, o comunque se potete dimostrare di non essere soddisfatti dell'acquisto fatto, rispeditela entro 7 giorni e Vi sarà RESTITUITA la cifra da Voi versata.

R_pR

postal service VIA ZURETTI 50 20125 - MILANO



QUESTO MODULO DI C/C POSTALE PUO' ESSERE UTILIZZATO PER QUALSIASI RICHIESTA DI FASCICOLI ARRETRATI, SCHEMI, CONSULENZA TECNICA ED ANCHE DI MATERIALE (KITS ecc.) OFFERTO DALLA NOSTRA RIVISTA. SI PREGA DI SCRIVERE CHIARAMENTE, NELL'APPOSITO SPAZIO LA CAUSALE DEL VERSAMENTO

Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di Allibramento

Versamento di L. _____

eseguito da _____

residente in _____

via _____

sul c/c N. **3-16574** intestato a:

RADIOPRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 50

Addi (*) 196

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Bollo a data dell'Ufficio accettante

N. _____ del bollettario ch 9

SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

Bollettino per un versamento di L. _____ (in cifre)

Lire _____ (in lettere)

eseguito da _____

residente in _____

via _____

sul c/c N. **3-16574** intestato a:

RADIOPRATICA 20125 MILANO - Via Zuretti, 50
nell'ufficio dei conti correnti di **MILANO**

Firma del versante _____ Addi (*) 196

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L. _____

Bollo a data dell'Ufficio accettante

Modello ch. 8 bis

Cartellino del bollettario

L'Ufficiale di Posta

Servizio dei Conti Correnti Postali

Ricevuta di un versamento

di L. _____ (in cifre)

Lire _____ (in lettere)

eseguito da _____

sul c/c N. **3-16574** intestato a:

RADIOPRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 50

Addi (*) 196

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L. _____

Bollo a data dell'Ufficio accettante

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta

Indicare a tergo la causale del versamento

La ricevuta non è valida se non porta il cartellino o il bollo rettang. numerato.

(*) La data deve essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.

(*) Sbarrare con un tratto di penna gli spazi rimasti disponibili prima e dopo l'indicazione dell'importo

*Spazio per la causale del versamento.
La causale è obbligatoria per i versamenti
a favore di Enti e Uffici Pubblici.*

A V V E R T E N Z E

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un C/C postale.

Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa).

Per l'esatta indicazione del numero di C/C si consulti l'Elenco generale dei correntisti a disposizione del pubblico in ogni ufficio postale.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

A tergo dei certificati di allibramento, i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio conti correnti rispettivo.

Il correntista ha facoltà di stampare per proprio conto bollettini di versamento, previa autorizzazione da parte dei rispettivi Uffici dei conti correnti postali.

La ricevuta del versamento in c/c postale in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata, con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti

N. dell'operazione.

Dopo la presente operazione il credito

del conto è di L. 



Il Verificatore

Fatevi Correntisti Postali !

Potrete così usare per i Vostri pagamenti e per le Vostre riscossioni il

POSTAGIRO

esente da tasse, evitando perdite di tempo agli sportelli degli Uffici Postali.



QUESTO MODULO DI C/C POSTALE PUO' ESSERE UTILIZZATO PER QUALSIASI RICHIESTA DI FASCICOLI ARRETRATI, SCHEMI, CONSULENZA TECNICA ED ANCHE DI MATERIALE (KITS ecc.) OFFERTO DALLA NOSTRA RIVISTA. SI PREGA DI SCRIVERE CHIARAMENTE, NELL'APPOSITO SPAZIO LA CAUSALE DEL VERSAMENTO

NOVO Test

B R E V E T T A T O

ECCEZIONALE!!!

CON CERTIFICATO DI GARANZIA

**puntate
sicuri**

Mod. TS 140 20.000 ohm/V in c.c. e 4.000 ohm/V in c.a.

10 CAMPI DI MISURA 50 PORTATE

- VOLT C.C.** 8 portate: 100 mV - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V - 100 V - 300 V - 1000 V
- VOLT C.A.** 7 portate: 1,5 V - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V - 1500 V - 2500 V
- AMP. C.C.** 6 portate: 50 μ A - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A
- AMP. C.A.** 4 portate: 250 μ A - 50 mA - 500 mA - 5 A
- OHMS** 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 Ω
- FREQUENZA** 1 portata: da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 Hz (condens. ester.)
- VOLT USCITA** 7 portate: 1,5 V (condens. ester.) - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V - 1500 V - 2500 V
- DECIBEL** 6 portate: da -10 dB a +70 db
- CAPACITÀ** 4 portate: da 0 a 0,5 μ F (aliment. rete) - da 0 a 50 μ F - da 0 a 500 μ F - da 0 a 5000 μ F (aliment. batteria)

Mod. TS 160 40.000 ohm/V in c.c. e 4.000 ohm/V in c.a.

10 CAMPI DI MISURA 48 PORTATE

- VOLT C.C.** 8 portate: 150 mV - 1 V - 15 V - 5 V - 30 V - 50 V - 250 V - 1000 V
- VOLT C.A.** 6 portate: 1,5 V - 15 V - 50 V - 300 V - 500 V - 2500 V
- AMP. C.C.** 7 portate: 25 μ A - 50 μ A - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A
- AMP. C.A.** 4 portate: 250 μ A - 50 mA - 500 mA - 5 A
- OHMS** 6 portate: $\Omega \times 0,1$ - $\Omega \times 1$ - $\Omega \times 10$ - $\Omega \times 100$ - $\Omega \times 1K$ - $\Omega \times 10K$
- REATTANZA** 1 portata: da 0 a 10 M Ω
- FREQUENZA** 1 portata: da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 Hz (condens. ester.)
- VOLT USCITA** 6 portate: 1,5 V (condens. ester.) - 15 V - 50 V - 300 V - 500 V - 2500 V
- DECIBEL** 5 portate: da -10 dB a +70 db
- CAPACITÀ** 4 portate: da 0 a 0,5 μ F (aliment. rete) - da 0 a 50 μ F - da 0 a 500 μ F - da 0 a 5000 μ F (aliment. batteria)

MISURE DI INGOMBRO

mm. 150 x 110 x 46

sviluppo scala mm 115 peso gr. 600



scale
a 5 colori



cassinelli & c

20151 Milano ■ Via Gradisca, 4 ■ Telefoni 30.5241 / 30.52.47 / 30.80.783

una grande scala in un piccolo tester

ACCESSORI FORNITI A RICHIESTA



**RIDUTTORE PER
CORRENTE
ALTERNATA**

Mod. TA 6/N
portata 25 A -
50 A - 100 A -
200 A



**DERIVATORE PER
CORRENTE CONTINUA** Mod. SH/150 portata 150 A
Mod. SH/30 portata 30 A



PUNTALE ALTA TENSIONE
Mod. VC 1/N portata 25.000 V c.c.



CELLULA FOTOELETTRICA
Mod. TN/L campo di misura da 0 a 20.000 L



TERMOMETRO A CONTATTO
Mod. T1/N campo di misura da -25 - 25

DEPOSITI IN ITALIA:

BARI - Biagio Grimaldi
Via Buccari, 13

BOLOGNA - P.I. Sibani Attilio
Via Zanardi, 2/10

CATANIA - RIEM
Via Cadamosto, 18

FIRENZE - Dr. Alberto Tiranti
Via Frà Bartolomeo, 38

GENOVA - P.I. Conte Luigi
Via P. Salvo, 18

TORINO - Rodolfo e Dr. Bruno Pomè
C.so D. degli Abruzzi, 58 bis

PADOVA - Riel
Via G. Lazara, 8
ANCONA - Carlo Giongo
Via Milano, 13

PESCARA - P.I. Accorsi Giuseppe
Via Osento, 25
ROMA - Tardini di E. Cereda e C.
Via Amatrice, 20

IN VENDITA PRESSO TUTTI I MAGAZZINI
DI MATERIALE ELETTRICO E RADIO

MOD. TS 140 L 12.300 franco nostro

MOD. TS 160 L 14.300 stabilimento

PUNTI DI VENDITA DELLA ORGANIZZAZIONE



IN ITALIA

FILIALI

70126 BARI	- Via Capruzzi, 192
20092 CINISELLO B.	- V.le Matteotti, 66
16124 GENOVA	- P.zza J. da Varagine, 7/8-R
16132 GENOVA	- Via Borgoratti, 23-I-R
20124 MILANO	- Via Petrella, 6
20144 MILANO	- Via G. Cantoni, 7
80141 NAPOLI	- Via C. Porzio, 10/A
00141 ROMA	- V.le Carnaro, 18/A-C-D-E
00182 ROMA	- Largo P. Frassinetti, 12-13-14
00152 ROMA	- Via Dei Quattro Venti, 152-F

CONCESSIONARI

92100 AGRIGENTO	- Via Empedocle, 81-83
15100 ALESSANDRIA	- Via Donizetti, 41
60100 ANCONA	- Via De Gasperi, 40
52100 AREZZO	- Via M. Da Caravaggio, 10
36061 BASSANO D. G.	- Via Parolini Sterni, 36
32100 BELLUNO	- Via Mur di Cadola
24100 BERGAMO	- Via Borgo Palazzo, 90
13051 BIELLA	- Via Rigola, 10/A
40122 BOLOGNA	- Via G. Brugnoli, 1/A
40128 BOLOGNA	- Via Lombardi, 43
39100 BOLZANO	- P.zza Cristo Re, 7
25100 BRESCIA	- Via Naviglio Grande, 62
72100 BRINDISI	- Via Saponea, 24
09100 CAGLIARI	- Via Manzoni, 21-23
81100 CASERTA	- Via C. Colombo, 13
95128 CATANIA	- Largo Rosolino Pilo, 30
62012 CIVITANOVA M.	- Via G. Leopardi, 12
26100 CREMONA	- Via Del Vasto, 5
72015 FASANO	- Via Roma, 101
44100 FERRARA	- C.so Isonzo, 99
50134 FIRENZE	- Via G. Milanese, 28-30
47100 FORLÌ	- Via Salinatore, 47
34170 GORIZIA	- C.so Italia, 187
58100 GROSSETO	- Via Oberdan, 47
19100 LA SPEZIA	- Via Fiume, 18
22053 LECCO	- Via Azzone Visconti, 9
57100 LIVORNO	- Via Della Madonna, 48
62100 MACERATA	- Via Spalato, 48
46100 MANTOVA	- P.zza Arche, 8
98100 MESSINA	- P.zza Duomo, 15
30173 MESTRE	- Via Cà Rossa, 21/B
41100 MODENA	- V.le Storchi, 13
28100 NOVARA	- Baluardo Q. Sella, 32
15067 NOVI LIGURE	- Via Dei Mille, 31
35100 PADOVA	- Via Savonarola, 107
30141 PALERMO	- P.zza Castelnuovo, 48
43100 PARMA	- Via Alessandria, 7
27100 PAVIA	- Via G. Franchi, 6
36100 PERUGIA	- Via Bonazzi, 57
31100 PESARO	- Via Verdi, 14

65100 PESCARA	- Via F. Guelfi, 74
51100 PISTOIA	- V.le Adua, 132
50047 PRATO	- Via F. Baldanzi, 17
97100 RAGUSA	- Via Ing. Migliorisi, 27
48100 RAVENNA	- V.le Baracca, 56
89100 REGGIO CALABRIA	- Via Possidonea, 22/B
42100 REGGIO EMILIA	- Via Monte San Michele, 5/E/F
47037 RIMINI	- Via Paolo Veronese, 16
63039 S. B. DEL TRONTO	- V.le De Gasperi, 2-4-6
30027 S. DONA' DI PIAVE	- Via Risorgimento 3/5
53100 SIENA	- V.le Sardegna, 11
96100 SIRACUSA	- Via Mosco, 34
05100 TERNI	- Via Porta S. Angelo, 23
10152 TORINO	- Via Chivasso, 8-10
10125 TORINO	- Via Nizza, 34
91100 TRAPANI	- C.so Vittorio Emanuele, 107
38100 TRENTO	- Via Madruzzo, 29
31100 TREVISO	- Via IV Novembre, 19
34127 TRIESTE	- Via Fabio Severo, 138
33100 UDINE	- Via Volturmo, 80
21100 VARESE	- Via Verdi, 26
37100 VERONA	- Via Aurelio Saffi, 1
55049 VIAREGGIO	- Via A. Volta, 79
36100 VICENZA	- Via Monte Zovetto, 65

DISTRIBUTORI

00041 ALBANO LAZIALE	- Borgo Garibaldi, 286
03012 ANAGNI	- V.le Regina Margherita, 22
11100 AOSTA	- Via Adamello, 12
83100 AVELLINO	- Via Circonvallazione, 24-28
70122 BARI	- Via Principe Amedeo, 230
93100 CALTANISSETTA	- Via R. Settimo, 10
86100 CAMPOBASSO	- Via G. Marconi, 71
21053 CASTELLANZA	- V.le Lombardia, 59
03043 CASSINO	- Via D'Annunzio, 65
16043 CHIAVARI	- P.zza N.S. Dell'Orto, 49
87100 COSENZA	- Via N. Serra, 90
12100 CUNEO	- Via 28 Aprile, 19
03100 FROSINONE	- Via Marittima I, 109
18100 IMPERIA	- Via Del Becchi Palazzo G.B.C.
10015 IVREA	- C.so Vercelli, 53
04100 LATINA	- Via C. Battisti, 56
12086 MONDOVI'	- Largo Gherbiana, 14
00048 NETTUNO	- Via C. Cattaneo, 68
90141 PALERMO	- Via Dante, 13
29100 PIACENZA	- Via IV Novembre, 58/A
10064 PINEROLO	- Via Saluzzo, 53
02100 RIETI	- Via Degli Elci, 24
18038 SAN REMO	- Via M. Della Libertà, 75-77
71016 S. SEVERO	- Via Mazzini, 30
21047 SARONNO	- Via Varese, 150
17100 SAVONA	- Via Scarpa, 13 R
04019 TERRACINA	- P.zza Bruno Buozzi, 3
10141 TORINO	- Via Pollenzo, 21