

# ELETRONICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI  
DI ELETTRONICA - RADIO - TELEVISIONE

# PRATICA

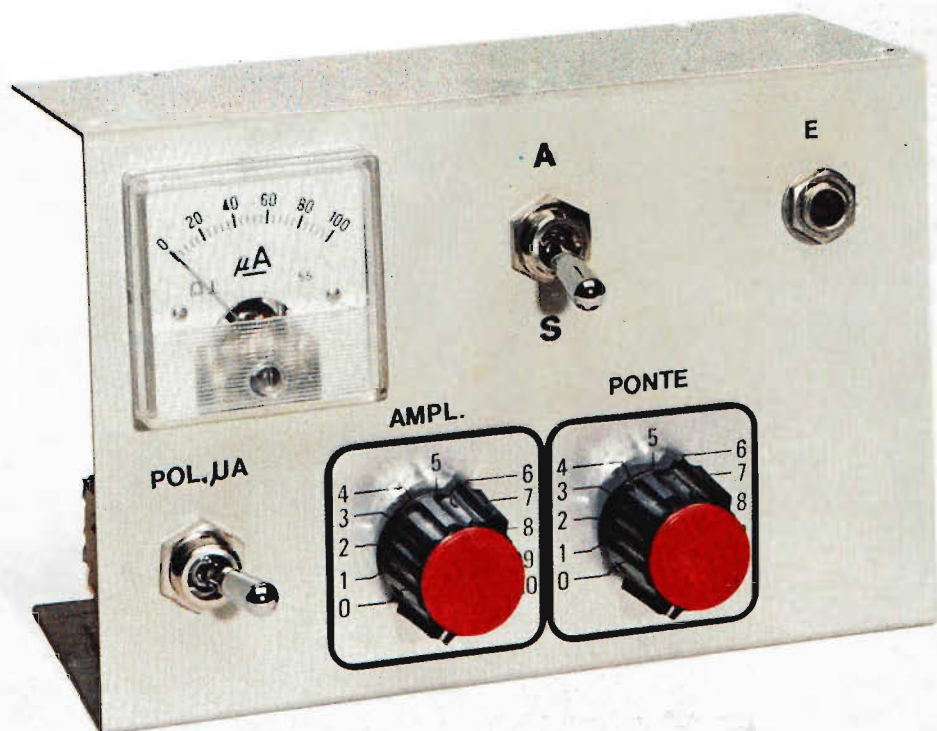
PERIODICO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. GR. 3°/70  
ANNO XI - N. 1 - GENNAIO 1982

L. 1.800

**P**PRIMI  
**ASSI**

**ALTOPARLANTI  
E  
MICROFONI**

**ASCOLTATE  
LA VOCE  
DEGLI AEREI**



**LA**

**MACCHINA DELLA VERITÀ**

Tutti gli strumenti di misura e di controllo pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti a:

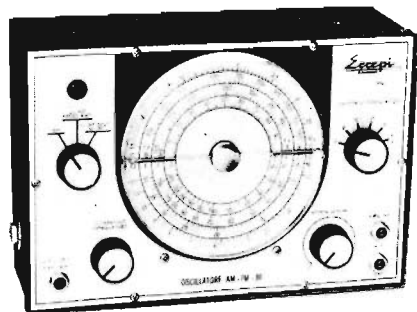
STOCK RADIO

# STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI

20124 Milano - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945), inviando anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

OSCILLATORE MODULATO mod. AM/FM/30

**L. 89.400**



Questo generatore, data la sua larga banda di frequenza consente con molta facilità l'allineamento di tutte le apparecchiature operanti in onde medie, onde lunghe, onde corte, ed in tutta la gamma di VHF. Il quadrante delle frequenze è di grandi dimensioni che consente una facile lettura.  
Dimensioni: 250x170x90 mm

CARATTERISTICHE TECNICHE

GAMME	A	B	C	D
RANGES	100 ÷ 400Kc	400 ÷ 1200Kc	1,1 ÷ 3,8Mc	3,5 ÷ 12Mc
GAMME	E	F	G	
RANGES	12 ÷ 40Mc	40 ÷ 130Mc	80 ÷ 260Mc	

TESTER ANALIZZATORE - mod. ALFA  
(sensibilità 20.000 ohm/volt)



NOVITA' ASSOLUTA!

Questo tester analizzatore è interamente protetto da qualsiasi errore di manovra o di misura, che non provoca alcun danno al circuito interno.

**L. 35.500**

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensioni continue	: 100 mV - 2 V - 5 V - 50 V - 200 V - 1.000 V
Tensioni alternate	: 10 V - 25 V - 250 V - 1.000 V
Correnti continue	: 50 µA - 0,5 mA - 10 mA - 50 mA - 1 A
Correnti alternate	: 1,5 mA - 30 mA - 150 mA - 3 A
Ohm	: Ω x 1 - Ω x 100 - Ω x 1.000
Volt output	: 10 Vca - 25 Vca - 250 Vca - 1.000 Vca
Decibel	: 22 dB - 30 dB - 50 dB - 62 dB
Capacità	: da 0 a 50 µF - da 0 a 500 µF

Ottimo ed originale strumento di misure appositamente studiato e realizzato per i principianti.

La protezione totale dalle errate inserzioni è ottenuta mediante uno scaricatore a gas e due fusibili.

CARATTERISTICHE GENERALI

Assoluta protezione dalle errate manovre dell'operatore. - Scala a specchio, sviluppo scala mm. 95. - Garanzia di funzionamento elettrico anche in condizioni ambientali non favorevoli. - Galvanometro a nucleo magnetico schermato contro i campi magnetici esterni. - Sospensioni antiurto. - Robustezza e insensibilità del galvanometro agli urti e al trasporto. - Misura balistica con alimentazione a mezzo batteria interna.

SIGNAL LAUNCHER (Generatore di segnali)

Costruito nelle due versioni per Radio e Televisione. Particolarmente adatto per localizzare velocemente i guasti nei radiorecettori, amplificatori, fonovaligie, autoradio, televisori.



CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. RADIO

**L. 9.500**

Frequenza	1 Kc
Armoniche fino a	50 Mc
Uscita	10,5 V eff. 30 V pp.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applicabile al puntale	500 V
Corrente della batteria	2 mA

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. TELEVISIONE

**L. 9.800**

Frequenza	250 Kc
Armoniche fino a	500 Mc
Uscita	5 V eff. 15 V eff.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applicabile al puntale	500 V
Corrente della batteria	50 mA



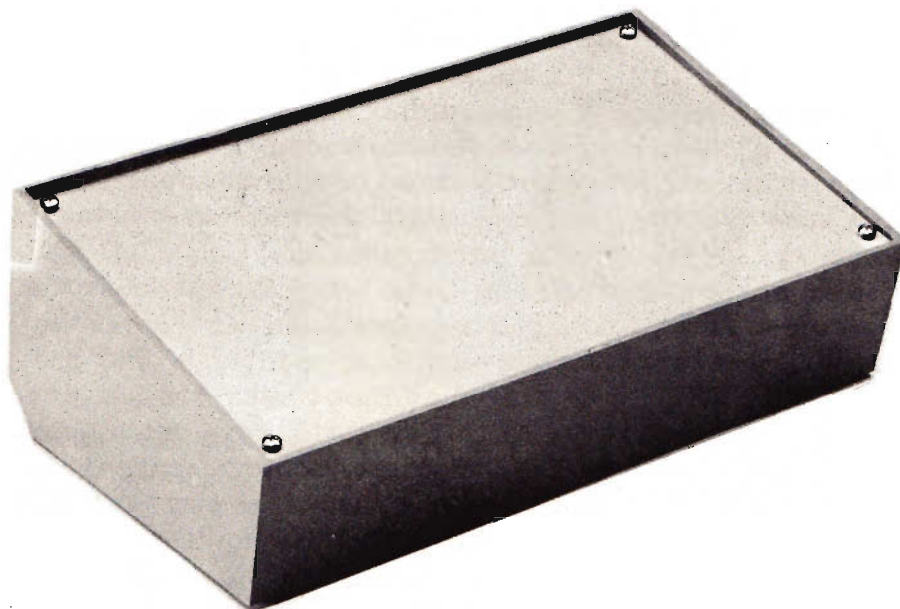
# BUON ANNO

Anche se lo stato di crisi generale, in cui ci troviamo coinvolti, non accenna a fermarsi, conserviamo la speranza nel cuore che l'anno nuovo sia foriero di migliori fortune, per tutti. Per voi lettori e per noi imprenditori editoriali. Perché le inquietudini sociali, di qualunque natura o rilievo esse siano, finiscono sempre col riflettersi negativamente nel nostro piccolo mondo di appassionati di cose tecniche, con i risultati che ben conosciamo e che si esprimono, con interferenze assai poco gradite, sulla qualità della rivista, sulla tempestività della sua uscita nelle edicole, sulla regolarità dei servizi postali, nell'approntamento delle scatole di montaggio. Più brevemente, in tutto l'operato di Elettronica Pratica. Che nella buona, come nella cattiva sorte, deve mantenere gli impegni assunti con i suoi interlocutori, senza interrompere i programmi accordati che, per il prossimo mese, ad esempio, prevedono la presentazione di un nuovo, atteso kit: quello di un alimentatore di piccola potenza, ma di uso versatile nell'elettronica diletteantistica. E che vuol assicurare, attraverso un'altra tappa, raggiunta in uno spirito di fattiva collaborazione con coloro che mensilmente ci leggono, la continuità del piacere di costruire e di rendersi utili a sé e agli altri. Di buon grado, dunque, entriamo nella nuova annata, con i buoni propositi di iniziare un periodo di lavoro proficuo, che rinsaldi il vincolo affettivo, scaturito dall'entusiasmo e dalla passione, che ci ha tenuto legati per tutto l'anno passato e formuliamo, agli affezionati lettori, gli auguri più schietti di un felice e migliore prosieguo nel tempo.

**PER TUTTO L'ANNO!**

# **A chi si abbona regaliamo**

**questo utilissimo e pratico BOX**

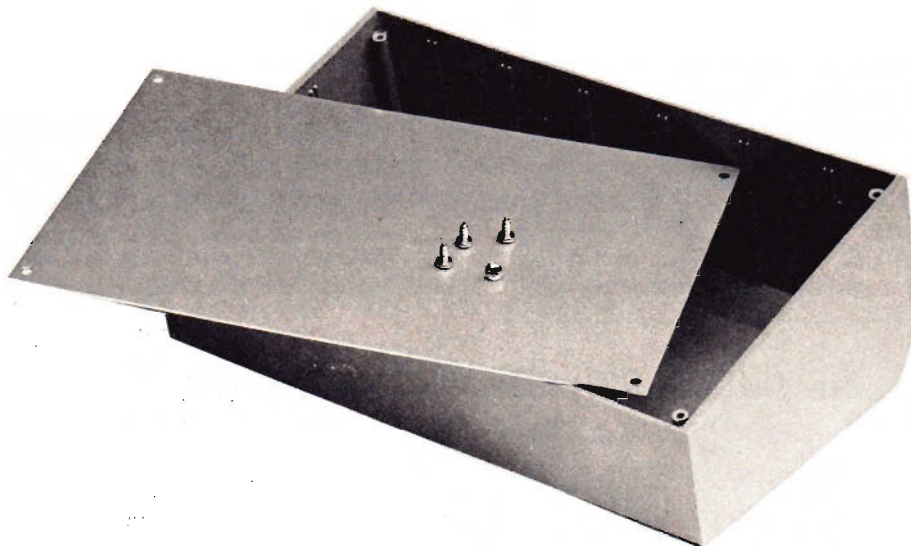


Il box è particolarmente adatto a racchiudere e contenere la maggior parte degli apparati elettronici mensilmente presentati e descritti in questo periodo.

**Per conferire un aspetto professionale o, comunque, una veste razionale, ai vostri montaggi, non rinunciate al contenitore che Elettronica Pratica offre in regalo a tutti coloro che sottoscrivono un nuovo abbonamento o a chi rinnova quello scaduto. E ricordate che il box è più volte utilizzabile e adattabile ad un gran numero di progetti.**



**La forma del box, a piano inclinato, favorisce l'immediata lettura di qualsiasi strumento od elemento di comando sistemati sul pannello superiore.**



**Dimensioni piastra metallica rettangolare: mm. 210 × 125**

**Dimensioni box: mm. 215 × 130 × 75 × 45**

**Angolo piano inclinato: 15°**

**Il box consente un'estrema facilità di lavorazione su tutte le superfici utili con i più comuni utensili.**

**Abbonatevi o rinnovate l'abbonamento a:**

## **ELETTRONICA PRATICA**

**Via Zuretti 52 - Milano 20125 - tel. 6891945**

per cautelarvi da ogni possibile aumento del prezzo di copertina e per avere la certezza di ricevere mensilmente, a casa vostra, il periodico che, a volte, diviene introvabile nelle edicole.

**ALLA PAGINA SEGUENTE SONO RIPORTATI  
I CANONI E LE MODALITA' DI ABBONAMENTO**



# CANONI D'ABBONAMENTO



**Per l'Italia** L. 21.600  
(con dono)

**Per l'Estero** L. 25.000  
(senza dono)

L'abbonamento a **Elettronica Pratica**, per il solo territorio nazionale, garantisce il diritto di ricevere dodici fascicoli della rivista e, in regalo, un box per montaggi elettronici. L'abbonamento per l'estero, invece, non prevede alcun dono.

La durata dell'abbonamento è annuale  
con decorrenza da qualsiasi mese dell'anno

## MODALITA' D'ABBONAMENTO

Per sottoscrivere un nuovo abbonamento, o per rinnovare quello scaduto, occorre inviare il canone tramite vaglia postale, assegno bancario, assegno circolare o a mezzo c.c.p. n. 916205 intestati e indirizzati a: **ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52**. Si prega di scrivere con la massima chiarezza, possibilmente in stampatello, citando con grande precisione: cognome, nome, indirizzo e data di decorrenza dell'abbonamento.

---

Si possono sottoscrivere o rinnovare abbonamenti anche direttamente presso la nostra Editrice:

**ELETTRONICA PRATICA** Via Zuretti, 52 - Milano  
Telefono 6891945.

---

# ELETRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6891945

ANNO 11 - N. 1 - GENNAIO 1982

**LA COPERTINA** - Attraverso la riproduzione fotografica del prototipo, interpreta il progetto di maggior rilievo presentato nelle prime pagine di questo fascicolo. Senza assumere un carattere rigorosamente scientifico, il dispositivo è in grado di carpire e segnalare stati emotivi e reazioni spontanee di quei soggetti che si sottopongono alla prova.



editrice

**ELETRONICA PRATICA**

direttore responsabile  
**ZEFFERINO DE SANCTIS**

disegno tecnico  
**CORRADO EUGENIO**

stampa  
**TIMEC**  
**ALBAIRATE - MILANO**

Distributore esclusivo per l'Italia:

**A. & G. Marco** - Via Fortezza n. 27 - 20126 Milano tel. 2526 - autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-2-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

UNA COPIA L. 1.800

ARRETRATO L. 2.500

ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ITALIA L. 21.600 - ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ESTERO L. 25.000.

DIREZIONE — AMMINISTRAZIONE — PUBBLICITA' —  
VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO.

Tutti i diritti di proprietà letteraria ed artistica sono riservati a termine di Legge per tutti i Paesi. I manoscritti, i disegni, le fotografie, anche se non pubblicati, non si restituiscono.

## Sommario

---

<b>LA MACCHINA DELLA VERITA' PER DIVERTIRSI FRA AMICI PARENTI GIOVANI E CURIOSI</b>	<b>6</b>
---------------------------------------------------------------------------------------------	----------

---

<b>PRIMI PASSI RUBRICA DEL PRINCIPIANTE ALTOPARLANTI E MICROFONI</b>	<b>16</b>
------------------------------------------------------------------------------	-----------

---

<b>CONVERTITORE VHF IN BANDA AERONAUTICA PER L'ASCOLTO DEGLI AEREI</b>	<b>26</b>
--------------------------------------------------------------------------------	-----------

---

<b>TESTER PER OPERAZIONALI STRUMENTO DI CONTROLLO PER DILETTANTI E TECNICI</b>	<b>34</b>
----------------------------------------------------------------------------------------	-----------

---

<b>IL TELEVOLUME A FILI PER L'AUDIOCONTROLLO DEGLI APPARATI BF</b>	<b>40</b>
----------------------------------------------------------------------------	-----------

---

<b>VENDITE - ACQUISTI - PERMUTE</b>	<b>48</b>
-------------------------------------	-----------

---

<b>LA POSTA DEL LETTORE</b>	<b>53</b>
-----------------------------	-----------

---

# LA MACCHINA DELLA VERITÀ

Un dispositivo che fa divertire amici e parenti, giovani ed anziani, curiosi e psicanalisti diletstanti.

Con l'elettronica è pure possibile giocare e scherzare intrattenendo piacevolmente amici e conoscenti con passatempi curiosi ed originali. Vale quindi la pena, per una volta, di abbandonare il progetto impegnato e fortemente concettuale, per trascorrere qualche oretta, allegramente con un apparato, come quello che vi presentiamo, che non ha alcuna pretesa di offrire delle indicazioni scientifiche degne di rilievo, ma che riveste l'unica, reale funzione di far divertire il prossimo. Arriviamo quindi puntuali anche a questo appuntamento con i lettori, che coincide con gli inizi del nuovo anno e che vuol essere dunque di buon auspicio per il prosieguo, nel tempo, del dialogo costruttivo con tutti coloro che mensilmente ci attendono sulle edicole.

Vi diciamo subito di che cosa si tratta. Dopo aver applicato sulle palme delle mani di un partecipante al gioco due piastrine metalliche, lo si interroga con tutte quelle possibili domande che sono ovviamente consentite dal rapporto di amicizia. Contemporaneamente, si tiene d'occhio l'indice di un voltmetro e si osserva

il comportamento di questo. Ebbene, se l'indice dello strumento rimane immobile, allora le risposte sono da ritenersi sincere, se invece l'indice si sposta più o meno dalla sua posizione di riposo, l'interrogato si è espresso, molto verosimilmente, con delle bugie. Ecco spiegato il motivo per cui abbiamo denominato il progetto, presentato in questo articolo, « La macchina della verità ». Anche se avremmo potuto definirlo, forse con maggiore proprietà di linguaggio, un circuito psico-analizzatore, perché esso ha la capacità di segnalare particolari stati di animo nelle persone che si sottopongono al suo esame.

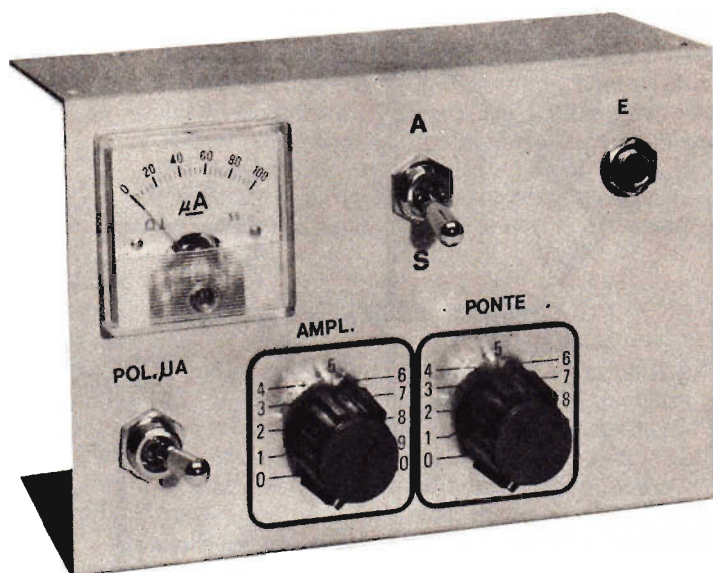
## RESISTENZA DELLA PELLE

In realtà, questo apparecchio rileva e mostra le variazioni di resistenza elettrica nella pelle del soggetto. Variazioni che, a detta della medicina, dipendono direttamente dalle fluttuazioni psicologiche provocate da sforzi emotivi e sfuggono al controllo dell'interrogato. In tal senso, quindi,

**Dalla misura delle variazioni della resistenza della pelle è possibile, tramite questo apparato elettronico, controllare gli stati d'animo, l'orientamento mentale, le condizioni fisiologiche di un soggetto, senza attribuire valore scientifico rilevante alle indicazioni ottenute.**



**Assolutamente innocuo, può essere adoperato anche dagli adolescenti come rivelatore di bugie.**



**Segnala gli stati emotivi che sfuggono al controllo del soggetto quando viene sottoposto a test psicanalitico.**

il rivelatore di resistenza epidermica, se usato da un esperto psicologo, può offrire risultati non di molto inferiore alle più complesse apparecchiature professionali. E il dilettante, a sua volta, potrà trarne un utile soprattutto sotto forma di passatempo per le sue ricerche professionali o giochi di società.

Forse qualcuno si chiederà il motivo per cui la resistenza della pelle del corpo umano venga preferibilmente misurata fra le palme delle mani. A tale domanda rispondiamo assicurando che la sensibilità del rivelatore si è dimostrata massima proprio in queste zone, dove la resistenza varia fra i 50.000 ohm e i 100.000 ohm. Tuttavia, se qualcuno dovesse accorgersi che la sensibilità del rivelatore aumenta in corrispondenza di altri punti del corpo umano, potrà tralasciare i nostri consigli ed utilizzare l'apparecchio nel modo ritenuto più funzionale. È inutile dire che, durante gli interrogatori, quando si esperimenta occorrerà avere l'avvertenza di non permettere al soggetto di vedere i movimenti dell'indice dello strumento.

## **INUTILITÀ DELL'OHMMETRO**

Poiché tutto si riduce a delle misure resistive, per quale motivo non si ricorre all'uso di un normale ohmmetro? Semplicemente perché tale strumento non è sufficientemente sensibile per rilevare le piccole variazioni resistive dell'epidermide. Occorre dunque servirsi di una configurazione circuitale a ponte, amplificata tramite un integrato operazionale, che consente la taratura a zero sui valori resistivi epidermici del soggetto in condizioni normali e di rilevare quindi le piccole variazioni positive e negative, rispetto ai valori di norma, attraverso l'intera scala di uno strumento ad indice.

## **IL PONTE DI WHEATSTONE**

Prototipo dei misuratori di resistenza a ponte è « Il ponte di Wheatstone », schematizzato in figura 1 e adottato nel circuito del nostro apparato. In esso, uno dei quattro rami è rappre-

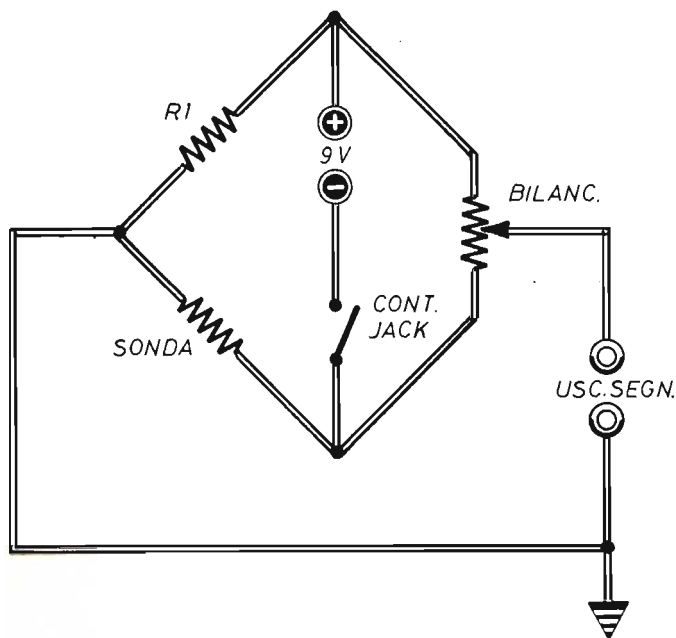


Fig. 1 - L'elemento fondamentale del progetto presentato in queste pagine è un ponte di resistenze, che deve rimanere equilibrato prima della prova della verità cui viene sottoposto il soggetto. La resistenza  $R_1$ , che costituisce uno dei quattro rami del ponte, è fissa. Altri due rami, con valore resistivo variabile, sono da identificarsi nei due tratti del potenziometro di bilanciamento, il quarto ramo è composto dagli elettrodi-sonda applicati alle palme delle mani di chi si assoggetta al test.

sentato dagli elettrodi da applicare sulle palme delle mani degli interrogati (SONDA). Gli altri tre rami sono costituiti dalla resistenza fissa  $R_1$  e dai due tratti di resistenza, variabili, rappresentati dal potenziometro di bilanciamento e valutati fra il cursore e i terminali estremi.

L'alimentazione del ponte è fornita in forma autonoma da una pila a 9 V. Per la verità si sarebbe potuto ricorrere all'alimentazione generale del dispositivo, per prelevare da esso la necessaria tensione di alimentazione del ponte, ma ciò avrebbe oltremodo complicato il progetto con complessità circuitali assolutamente da evitare.

Si suole dire che il ponte è bilanciato quando fra il cursore del potenziometro e massa non vi è alcuna tensione. E tale operazione deve essere eseguita ogni volta che si sta per interrogare un soggetto da sottoporre alla prova della verità, manovrando ovviamente il perno del potenziometro.

La presa jack, sulla quale si innestano i collegamenti provenienti dai due elettrodi, svolge pure la funzione di interrompere automaticamente la tensione di alimentazione del ponte, erogata dalla pila a 9 V, quando si disinnesta il corrispondente spinotto jack.

## ESAME DEL CIRCUITO

Osservando lo schema generale riportato in figura 3, si nota, sulla sinistra di questo, la presenza del circuito a ponte, semplificato nel disegno di figura 1 e ora descritto. Fa seguito l'integrato operazionale IC1, quindi l'alimentatore duale e, infine, lo strumento ad indice, per il quale si può far uso di un tester commutato nella misura delle tensioni continue, sulla portata di 10 Vcc fondo-scala.

L'analisi del progetto di figura 3 prende le mosse dalla condizione di bilanciamento del ponte di Wheatstone, ossia quando non si ha alcuna tensione tra il cursore del potenziometro di bilanciamento  $R_2$  e massa. È ovvio che la spina jack deve risultare inserita e gli elettrodi applicati alle palme delle mani del soggetto sotto interrogatorio.

Non essendo presente la tensione sul cursore di  $R_2$ , anche l'uscita dell'operazionale IC1 risulta nulla.

Viceversa, quando la resistenza della pelle del soggetto, a seguito di una reazione nervosa, denuncia una qualche variazione rispetto ai valori normali, si verifica lo squilibrio del ponte di Wheatstone e l'originarsi di una debole ten-

sione sul cursore del potenziometro R2.

La tensione ora prodotta viene sottoposta ad una considerevole amplificazione da parte dell'integrato operazionale IC1, allo scopo di poter essere comodamente valutata attraverso uno strumento ad indice.

## PROTEZIONE DELL'INTEGRATO

Una cattiva regolazione del potenziometro di bilanciamento R2, oppure degli accidentali falsi contatti provocati dagli elettrodi, potrebbero dar luogo a pericolose sovratensioni per l'integrato operazionale IC1. Occorre dunque proteggere in qualche modo tale componente E. ciò è stato fatto mediante i due diodi al silicio D1 - D2, di tipo 1N914, collegati in antiparallelo. Questi due diodi, in pratica, limitano la tensione d'ingresso dell'operazionale al valore massimo di 0,7 V circa, proteggendo efficacemente l'amplificatore.

Il condensatore C1 svolge la funzione di filtrare eventuali segnali in corrente alternata, che possono essere indotti nel circuito da correnti alternate vaganti e principalmente captati dagli elettrodi, garantendo così una effettiva misura della sola resistenza dell'epidermide. Il guadagno dell'amplificatore viene controllato, variando l'ammontare di controreazione tra l'uscita e l'entrata dell'integrato (piedini 6 e 2), tramite il potenziometro R5.

## ALIMENTAZIONE

L'alimentazione dell'integrato operazionale IC1, come abbiamo già detto, è di tipo duale, con positivo e negativo rispetto a massa. Essa viene fornita da due pile a 9 V le quali, tenuto conto del basso consumo di energia dell'integrato, assicurano una lunga autonomia di funzionamento del dispositivo, senza dar luogo ad alcun problema di sicurezza o di residui di alternata, quasi sempre legati agli alimentatori da rete-luce.

## MONTAGGIO SULLA BASETTA

Il montaggio della macchina della verità si esegue in tre tempi. Prima di tutto si montano i vari componenti sulla basetta rettangolare del circuito stampato, poi si monta la basetta con i restanti elementi sul contenitore metallico e, infine, si approntano i due elettrodi. Ovviamente si comincerà con la realizzazione del circuito stampato di cui, in figura 6, è riportato il disegno a grandezza reale, nelle dimensioni di 110 x 38 mm.

Su questa basetta rettangolare si applicano tutte le resistenze, i condensatori, i diodi, il circuito integrato, per il quale consigliamo di far uso di appropriato zocchetto onde evitare le saldature a stagno direttamente sui piedini del componente, e per ultimi gli otto capicorda che agevolano le saldature dei terminali dei fili di collegamento.

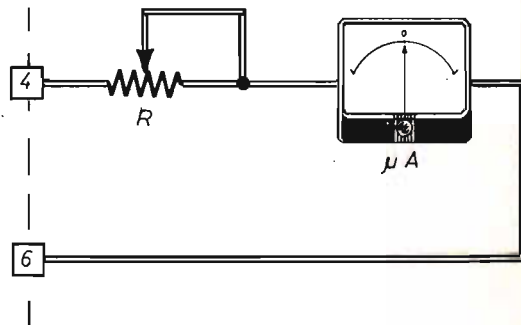


Fig. 2 - Con questo semplice schema si interpreta il concetto su cui è basato il funzionamento della macchina della verità. La resistenza variabile R equilibra il ponte resistivo, di cui un ramo è costituito dalla pelle del soggetto, mentre lo strumento ad indice, a zero centrale, evidenzia le eventuali variazioni della resistenza epidermica durante gli interrogatori.



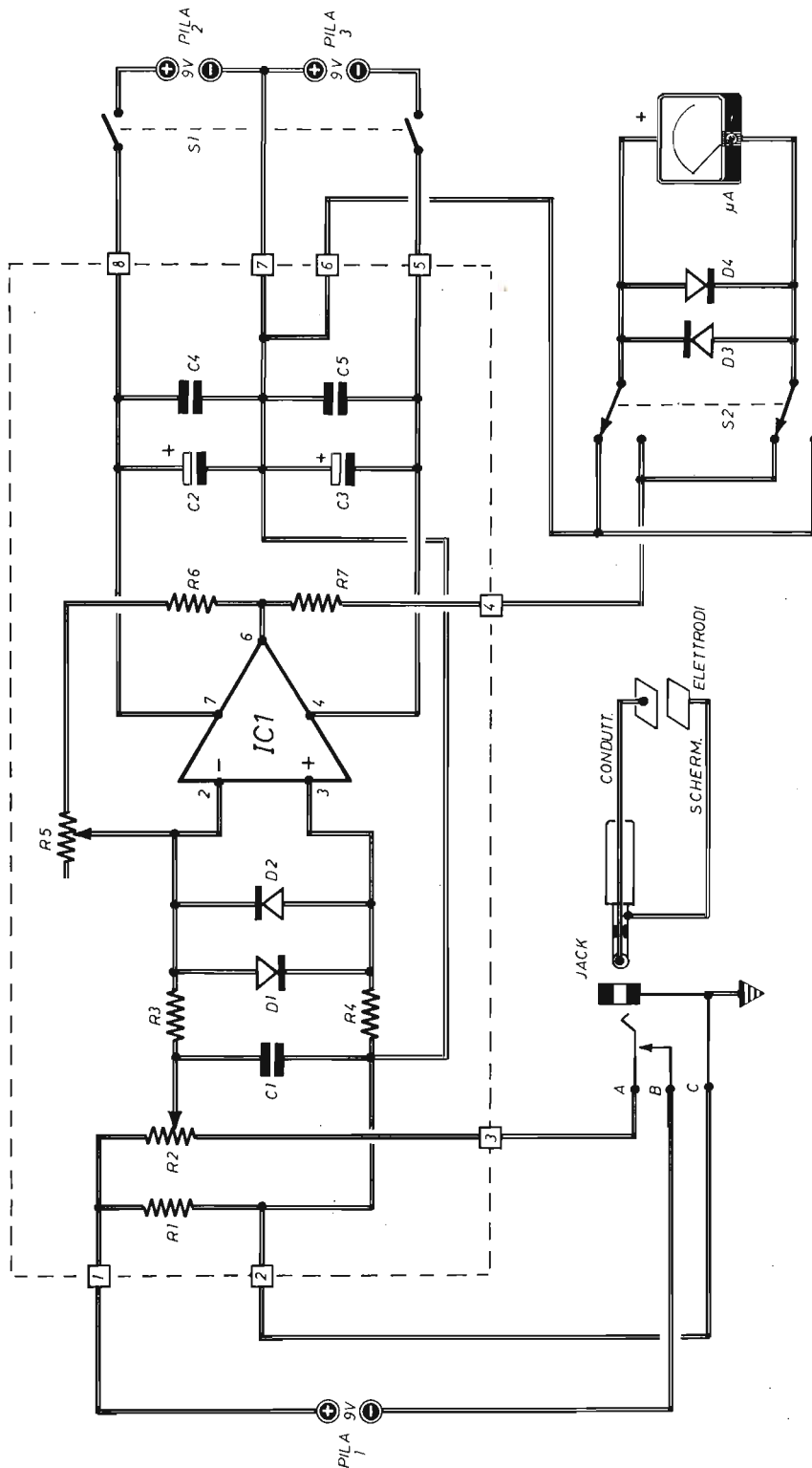


Fig. 3 - Il rettangolo a linee tratteggiate racchiude la parte di circuito che deve essere montata sulla basetta dello stampato. La presa jack, quando in essa non è inserito lo spinotto, funge da interruttore per la pila del ponte resistivo, la quale rimane disattivata, senza consumare energia. L'integrato IC1 amplifica i deboli segnali eventualmente uscenti dal ponte, quando questo perde il suo originale equilibrio. Il commutatore S2 consente di visualizzare sia i segnali positivi, sia quelli negativi. Il doppio interruttore S1 chiude ed apre il circuito di alimentazione duale dell'integrato.

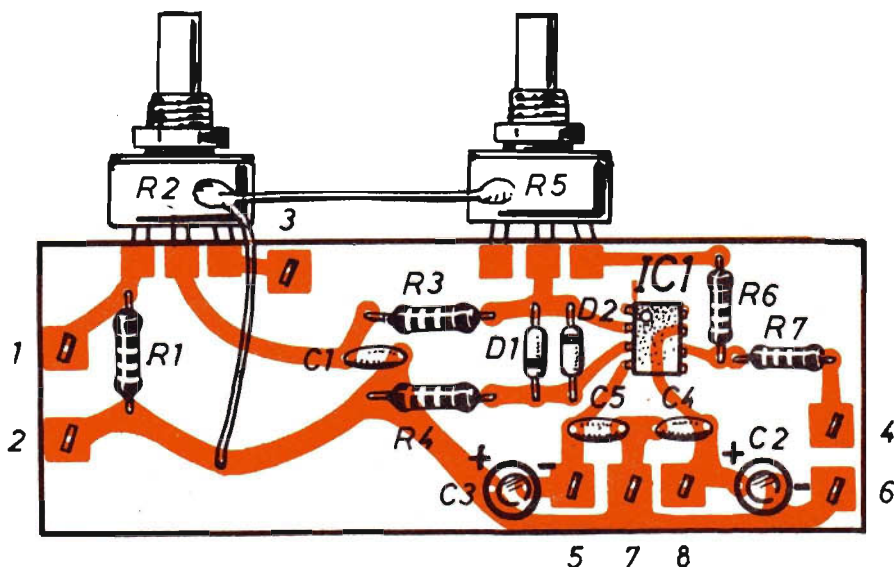


Fig. 4 - Piano costruttivo del progetto sulla basetta del circuito stampato. I due potenziometri R2 - R5, che controllano rispettivamente l'equilibrio del ponte e l'amplificazione dell'integrato operazionale IC1, sono saldati, con i loro terminali, direttamente sulle rispettive zone di rame del circuito.

## COMPONENTI

### Condensatori

C1	=	100.000 pF
C2	=	47 $\mu$ F - 16 VI (elettrolitico)
C3	=	47 $\mu$ F - 16 VI (elettrolitico)
C4	=	100.000 pF
C5	=	100.000 pF

### Resistenze

R1	=	82.000 ohm
R2	=	100.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R3	=	1.000 ohm

R4	=	1.000 ohm
R5	=	2,2 megaohm (potenz. a variaz. lin.)
R6	=	220.000 ohm
R7	=	22.000 ohm

### Varie

IC1	=	$\mu$ A741
$\mu$ A	=	microamperometro (100 $\mu$ A f.s.)
D1 - D2 - D3 - D4	=	4 $\times$ 1N914
S1	=	duplo interruttore
S2	=	comutatore (2 vie - 2 posiz.)

Sullo stesso circuito stampato in corrispondenza di opportune zone di rame, si saldano a stagno i terminali dei due potenziometri R2 ed R5, che rimangono in tal modo irrigiditi nella misura necessaria.

La linea di massa comune è rappresentata dal contenitore metallico, collegato ad un terminale

della presa jack, dalla pista di rame che fa capo al terminale 2 del circuito stampato e dal collegamento, tramite filo rigido di rame tra le carcasse dei due potenziometri e la stessa pista di massa dello stampato.

Nell'applicare i due diodi al silicio D1 - D2 si faccia bene attenzione all'antiparallelo, ossia al-

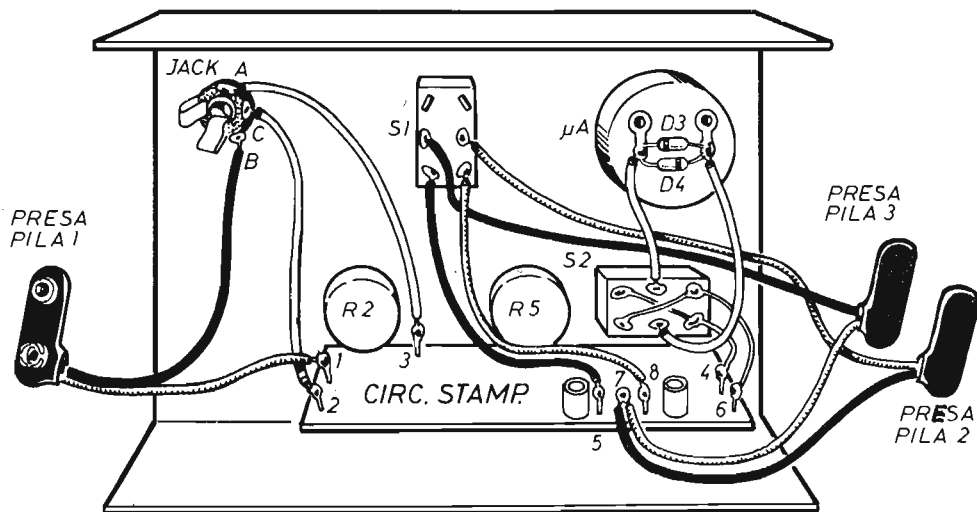


Fig. 5 - Schema pratico generale e completo del montaggio della macchina della verità. Il supporto è di alluminio ed il lato a maggior superficie di questo funge da pannello frontale del dispositivo.

la posizione esatta delle fascette indicatrici riportate sul corpo di ciascun componente e chiaramente segnalate nello schema pratico di figura 4.

Anche per i due condensatori elettrolitici C2 - C3, prima del loro inserimento sul circuito si dovrà tener conto delle esatte polarità (terminale positivo e terminale negativo).

Nessun errore è tollerabile inoltre nel montaggio dell'integrato IC1, per il quale il piedino 1 è facilmente individuabile se si osserva la posizione del dischetto di riferimento riportato sulla superficie esterna del componente. In ogni caso il numero 1 è stato da noi disegnato sia nello schema di figura 4, sia in quello di figura 6 e non possono dunque insorgere dubbi in proposito.

## MONTAGGIO SUL CONTENITORE

La figura 5 e le seguenti foto illustrano ampiamente il piano costruttivo della macchina della verità per quel che concerne i collegamenti esterni al circuito stampato.

Sulla faccia più grande del contenitore di alluminio, destinata a fungere da pannello frontale dell'apparato, debbono essere applicati i seguenti elementi: lo strumento ad indice, i due potenziometri, l'interruttore S1 e il commutatore S2, nonché la presa jack.

Lo strumento ad indice, che è da 100  $\mu$ A fondo scala, verrà applicato sul pannello frontale dello strumento soltanto da chi non vorrà badare a spese nella realizzazione del dispositivo, perché, altrimenti, converrà servirsi di un tester commutato su 10 Vcc fondo-scala.

In corrispondenza dei perni dei due potenziometri R2 - R5 si applicheranno due manopole e, dietro queste, si comporranno sulla lamiera due scale graduate, che agevoleranno le manovre dell'operatore quando questi avrà acquisito una certa pratica.

Fra i terminali dello strumento ad indice sono stati inseriti due diodi di protezione, collegati in antiparallelo, ossia con le polarità in opposizione, ma ciò è ben visibile in figura 5.

Il commutatore S2 consente di invertire le polarità dello strumento ad indice in corrispondenza delle variazioni resistive del soggetto sot-



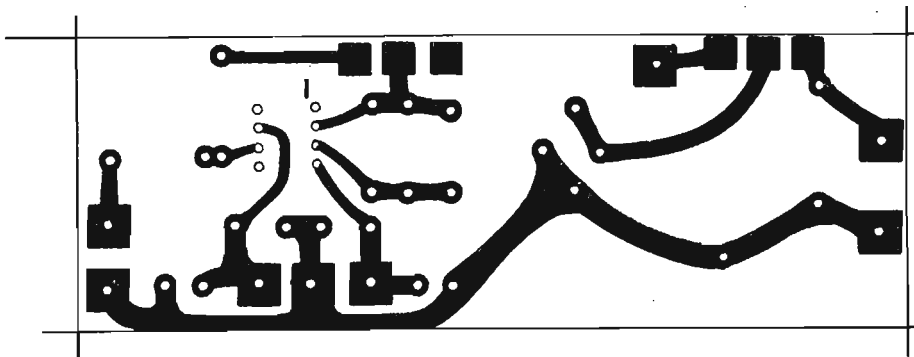


Fig. 6 - Disegno in grandezza reale del circuito stampato necessario per la composizione dello schema elettronico dell'apparato.

toposto alla prova della verità, che possono essere positive o negative. Ovviamente coloro che possedessero uno strumento a zero centrale potranno eliminare questo commutatore.

### GLI ELETTRODI-SONDA

Una volta ultimato il lavoro di montaggio dell'apparato, avendo inserito le tre pile a 9 V e chiuso il contenitore metallico, non resta che costruire i due elettrodi-sonda e passare alla taratura della macchina della verità.

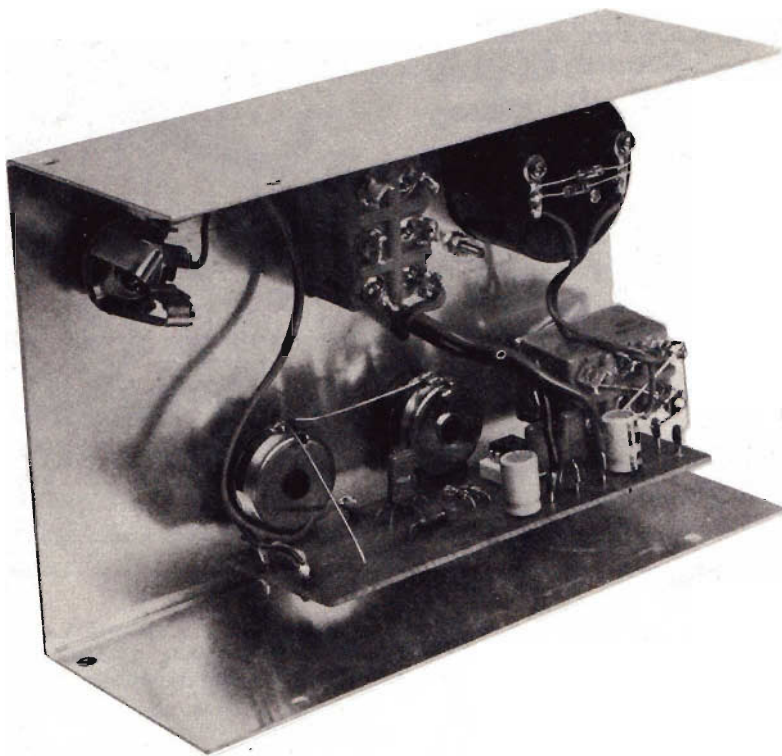
Gli elettrodi debbono essere rappresentati da due lastre di alluminio o di rame, dello spessore di 3 mm circa, con una superficie di qualche centimetro quadrato.

Poiché queste lastre dovranno essere applicate sulle palme delle mani, occorrerà conferire ad esse una certa curvatura, in modo da farle ben aderire alla pelle del soggetto in esame. La convessità potrà essere ottenuta sagomando le piastrine su una palla di legno o di metallo. I due elettrodi verranno poi collegati col ponte resistivo, tramite la presa jack presente sul pannello frontale dell'apparato. Ci si potrà quindi servire di un cavetto schermato, collegando il conduttore centrale con un elettrodo e la calza metallica con l'altro, ma utilizzando poi uno spinotto jack con due tratti isolati dalla massa della presa, la cui funzione è pure quella di inter-

rompere automaticamente l'alimentazione del ponte di misura una volta disinserito lo spinotto jack.

### TARATURA

Per poter funzionare egregiamente, la macchina della verità richiede ora soltanto una semplice messa a punto del ponte di Wheatstone. Che va fatta nel seguente modo: si constata che, con S1 chiuso, ma con lo spinotto a jack disinserito, la sezione amplificatrice non dia alcuna uscita. Poi, sempre con S1 chiuso, si applicano le placchette alle mani del soggetto, senza rispettare le inesistenti polarità, dato che i due elettrodi possono essere vicendevolmente scambiati tra loro e si innesta lo spinotto nella presa jack. Si attende ora che il soggetto appaia completamente rilassato e si azzerà lo strumento ad indice tramite il potenziometro R2, in un primo tempo con il controllo di guadagno R5 al minimo poi aumentando gradualmente il guadagno con R5 sino ad un limite accettabile, senza incorrere in inutili e dannose oscillazioni. Prima di iniziare le indagini sul soggetto, si dovrà far passare almeno un minuto primo, poi si potranno formulare le domande, tenendo conto che debbono intercorrere almeno due secondi tra il momento in cui si finisce di formulare la domanda e quello necessario per rilevare un'indicazione utile sullo strumento ad indice.



**Fig. 7 - Si noti la composizione circuitale, interna al contenitore di alluminio, del prototipo realizzato e collaudato nei nostri laboratori di studi e progettazioni.**

---

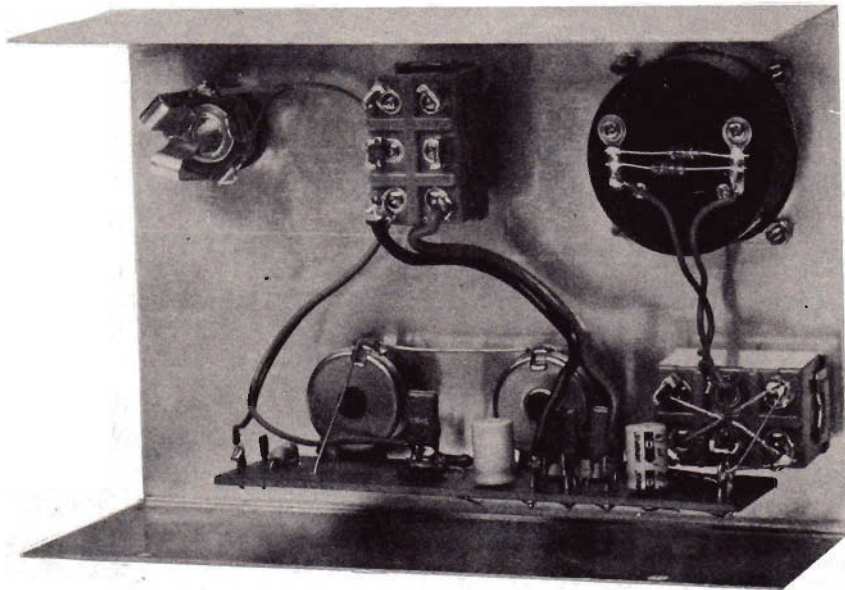
In sede di taratura dell'apparato, anziché servirsi del soggetto da interrogare, si potranno utilizzare delle resistenze di valore compreso fra i 50.000 ohm e i 100.000 ohm, collegate fra gli elettrodi-sonda in veste di elementi simulatori della pelle umana.

### **INSOSTITUIBILITÀ DEL DISPOSITIVO**

Abbiamo già detto all'inizio che questo dispositivo, per il servizio cui esso è destinato, non può essere sostituito con un ohmmetro. Ma non vorremmo ora che a qualcuno venisse in mente di misurare la resistenza della pelle di una persona applicando ad essa una corrente continua o alternata proveniente da una pericolosa sorgente. Dato che con il tester e con la legge di

Ohm ciò è possibile. Dobbiamo dunque chiarire alcuni elementi in proposito.

L'organismo umano accusa già una sensazione percettibile di scossa elettrica quando è attraversato da una corrente anche inferiore ad un millesimo di ampere. E a questo riguardo regna tra i profani molta confusione, perché si ritiene che gli effetti fisiologici della corrente dipendano solo dalla tensione in gioco, e perciò è diffusa l'opinione che solo l'alta tensione riesca mortale. In realtà gli effetti in questione dipendono esclusivamente dalla intensità della corrente che attraversa l'organismo, e quindi l'effetto è nullo, qualunque sia la tensione, se il contatto avviene in modo che sia nulla la corrente che attraversa il corpo. Così un uomo può toccare senza alcun pericolo un solo filo di una linea a tensione anche molto elevata, se



**Fig. 8 - Sono ben visibili, in questa foto, i collegamenti, tramite fili conduttori, che uniscono i vari elementi del circuito. Sono assenti, per ragioni di chiarezza di riproduzione, i conduttori delle tre prese polarizzate per il collegamento con le tre pile a 9 V.**

poggia con i piedi su un sostegno sufficientemente isolato, allo stesso modo come gli uccelli si posano senza pericolo sui fili delle linee di trasmissione dell'energia elettrica. Se accade che si riceve una scossa, più o meno forte, anche toccando un solo filo di una linea elettrica, ciò è dovuto al fatto che l'altro filo non è sufficientemente isolato, per cui una piccola corrente viene a stabilirsi, partendo da un filo, attraverso il corpo dell'individuo, per ritornare dal suolo all'altro filo attraverso i corpi non perfettamente isolati (isolatori) dai quali il filo stesso è sostenuto. Il contatto risulta senz'altro mortale, se la corrente che viene in tal modo a circolare attraverso il corpo, raggiunge una intensità di appena una decina di millesimi di ampere. Si intuisce ora che l'influenza che ha nel fenomeno la tensione della linea è solo

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 a bassa tensione si richiede un contatto assai più intimo. In condizioni di contatto particolarmente stretto, possono accadere, e sono più volte accaduti, degli incidenti mortali con linee elettriche aventi una tensione tra i fili anche inferiore a 100 volt.

Concludiamo così, con queste brevi ma necessarie nozioni sulla pericolosità o meno delle correnti elettriche, la presentazione e la descrizione di un apparato che non mancherà di richiamare l'attenzione e la curiosità di molti lettori, siano essi principianti o tecnici sufficientemente preparati.



# Rubrica del principiante elettronico



**PRIMI  
PASSI**

---

## ALTOPARLANTI E MICROFONI

Per assimilare il principio di funzionamento di un altoparlante, occorre risalire ai concetti più elementari dell'elettromagnetismo: quello della trasformazione del lavoro meccanico in energia elettrica e quello della trasformazione della corrente elettrica in movimento meccanico. Facciamo quindi riferimento alla figura 1 per concretizzare il primo concetto.

Quando una bobina vien fatta muovere tra le espansioni polari di un magnete permanente, l'indice del voltmetro, collegato sui terminali

della bobina stessa, oscilla, denunciando la presenza di una tensione elettrica. Si suole dire, più in generale, che il movimento di un conduttore elettrico, attraverso un campo magnetico, genera nello stesso conduttore una tensione, che è in grado di promuovere una corrente se il conduttore è chiuso su se stesso.

Ed è vero pure il concetto inverso, quello schematizzato in figura 2: quando si chiude il circuito di una bobina con una pila, attraverso un interruttore, si verifica uno spostamento della

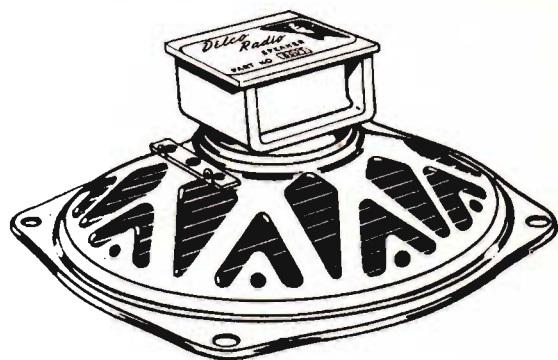
bobina, tra le espansioni polari del magnete permanente, ogni volta che si manovra l'interruttore o, meglio, ogni volta che si crea una variazione di corrente attraverso il conduttore immerso nel campo magnetico.

## ALTOPARLANTE MAGNETODINAMICO

I brevi richiami alla teoria dell'elettromagnetismo consentono ora di interpretare il comportamento e la composizione di un altoparlante, più esattamente di quello magnetodinamico, che è il più comune degli altoparlanti, quello montato nella quasi totalità dei riproduttori audio e di cui in figura 3 è riportato il simbolo elettrico.

Il principio di funzionamento di un altoparlante magnetodinamico è molto simile a quello dei motori elettrici e degli strumenti di misura con bobina di induttanza. In questi altoparlanti, infatti, si sfrutta la possibilità di generare uno spostamento meccanico inviando corrente elettrica in un filo conduttore, avvolto a bobina e immerso in un campo magnetico (figura 4). Una delle parti principali dell'altoparlante magnetodinamico è rappresentata dunque dal magnete permanente, la cui forma è quella di un cilindro cavo, contenente un altro cilindro di dimensioni più ridotte.

Dietro la cavità viene inserita una bobina mobile collegata, meccanicamente ad un cono di carta, elettricamente a due terminali accessibili dalla parte esterna dell'altoparlante. Il cono di cartone che, in pratica, è un tipo particolare di carta sottoposta a speciale trattamento, risulta fissato meccanicamente ad una intelaiatura metallica, denominata « cestello » che si ingrossa notevolmente nella parte posteriore dell'altoparlante, in modo da diminuire notevolmente la



riluttanza del circuito magnetico ed aumentare l'induzione nel traferro, dentro il quale scorre la bobina mobile.

## IMPEDENZA DEGLI ALTOPARLANTI

Un esame sommario dell'altoparlante, sotto il profilo elettrico, potrebbe far credere che esso sia uguale ad una induttanza pura, perché la resistenza della bobina mobile, in presenza di corrente continua, è molto bassa, come è facile constatare effettuando questa misura con un normale tester. Ma in realtà le cose non stanno così. Infatti, durante la conversione dell'energia elettrica in energia acustica, cioè durante il funzionamento dell'altoparlante, occorre necessariamente dissipare potenza. E questa necessità comporta l'insorgere di una resistenza che non è realmente presente, ma che simula la resi-

**Questi importanti componenti elettronici rappresentano, quasi sempre, gli elementi di entrata e d'uscita di molte apparecchiature. Di essi, ogni principiante deve conoscere l'esatta funzione, le caratteristiche e la composizione, per non commettere errori di montaggio o provocare cattivi funzionamenti nelle proprie realizzazioni sperimentali.**

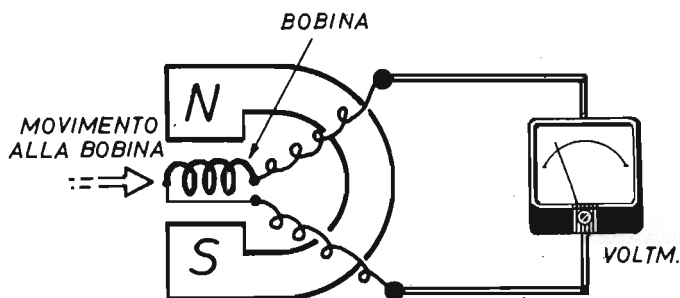


Fig. 1 Questo semplice schema elettrico interpreta il preciso funzionamento di un altoparlante. Quando la bobina mobile, alla quale si applica il cono di cartone, subisce uno spostamento fra le espansioni polari del magnete, a causa delle onde sonore esterne, si genera una tensione elettrica (segnalata dal voltmetro), che corrisponde al suono captato dall'altoparlante.

stenza acustica incontrata dal cono a contatto con l'aria.

Possiamo quindi concludere dicendo che l'impedenza di un altoparlante non è sempre ben definibile, perché essa varia considerevolmente col variare della frequenza del segnale elettrico applicato, con quello della potenza applicata e con le condizioni di impiego del componente (funzionamento all'aria aperta, dentro contenitori o casse acustiche completamente chiuse, ecc.).

In molti casi il valore dell'impedenza di un altoparlante viene definito come il minimo valore riscontrabile, in modo da trovarsi nella

certezza di non danneggiare un amplificatore in sede di adattamento dell'impedenza dell'altoparlante con quella di uscita dell'amplificatore stesso. I più comuni valori di impedenza degli altoparlanti di tipo commerciali sono i seguenti: 4 - 8 - 16 ohm. Ma esistono anche altoparlanti con impedenze di 2 ohm - 32 ohm e 120 ohm. Il concetto di impedenza di altoparlante non può essere espresso simbolicamente con molta precisione. Si usa tuttavia indicare un altoparlante di bassa impedenza simboleggiando una bobina mobile di poche spire, mentre per l'altoparlante di impedenza elevata si disegna una bobina mobile composta da molte spire.

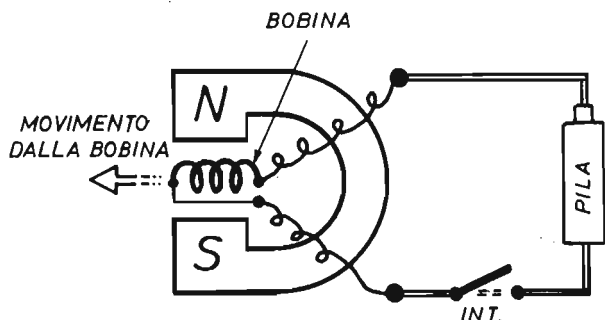


Fig. 2 - Si suole dire che l'altoparlante è un componente reversibile, in quanto esso si comporta anche da microfono. Per accertare tale fenomeno basta collegare, sui terminali della bobina mobile, una pila e chiudere ed aprire, tramite un interruttore, il circuito di alimentazione, per osservare la formazione di corrispondenti spostamenti della bobina mobile, la quale, se dotata di cono di cartone, provoca dei suoni nello spazio circostante l'altoparlante.

Ma ciò non è esatto, perché non è assolutamente vero che a un maggior numero di spire della bobina mobile corrisponda un maggior valore di impedenza. Si tenga conto infatti che l'impedenza elettrica è sempre trascurabile rispetto a quella meccanica, mentre questo concetto è quasi esatto quando le bobine sono montate sulla stessa struttura meccanica.

## ADATTAMENTO DI IMPEDENZA

Affinché un altoparlante, dotato di un certo valore nominale di impedenza, possa essere sfruttato nella pienezza delle sue possibilità, senza danneggiare il circuito di uscita dell'amplificatore cui esso viene collegato, è necessario che l'impedenza di uscita dell'amplificatore e quella dell'altoparlante siano perfettamente uguali tra loro, oppure che l'impedenza di uscita dell'amplificatore di bassa frequenza sia minore di quella dell'altoparlante, accettando, in questo caso, una diminuzione di rendimento.

In ogni caso, quando l'impedenza di un altoparlante è diversa da quella d'uscita di un amplificatore, occorre provvedere ad un adattamento di impedenza tra i due elementi: amplificatore e altoparlante.

## FREQUENZE RIPRODUCIBILI

Nessun altoparlante è in grado di produrre bene tutte le frequenze dello spettro di suoni udibili. Ciò potrebbe venir dimostrato con procedimento matematico ma, per motivi di semplicità, faremo appello alle sole nozioni intuitive.

Disponendo di un altoparlante di diametro elevato, questo si dimostrerà particolarmente adatto alla riproduzione delle note gravi, perché un tale altoparlante è in grado di mettere in movimento una notevole massa d'aria, convertendola in suoni gravi di discreta potenza. Ma per la grande massa meccanica in movimento, un tale altoparlante non riesce a seguire con fedeltà le note acute, per la cui riproduzione conviene utilizzare un altoparlante di dimensioni più piccole.

Volendo quindi riprodurre, con la miglior fedeltà possibile, una buona porzione dello spettro sonoro udibile, è necessario accoppiare opportunamente due o più altoparlanti diversi, servendosi di appositi dispositivi conosciuti sotto il nome di filtri cross-over.



SIMBOLO  
TEORICO AP

Fig. 3 - Simbolo elettrico dell'altoparlante adottato nella composizione degli schemi teorici.

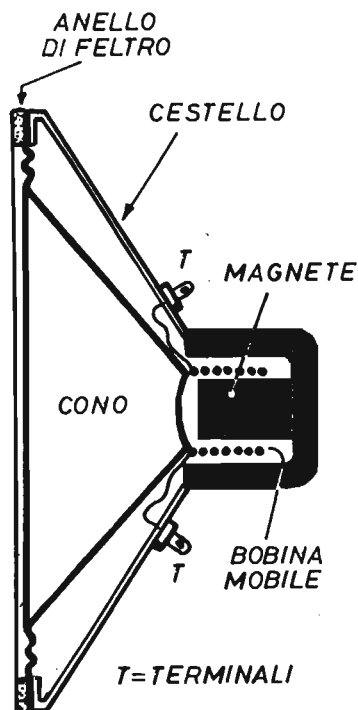


Fig. 4 - Spaccato di un altoparlante di tipo magnetodinamico. La bobina mobile, collegata con il cono di cartone, non deve assolutamente toccare le espansioni polari del magnete permanente. I suoi terminali, irrigiditi sul cestello metallico, sono contrassegnati, in questo disegno, con le lettere T.



## FILTRI CROSS-OVER

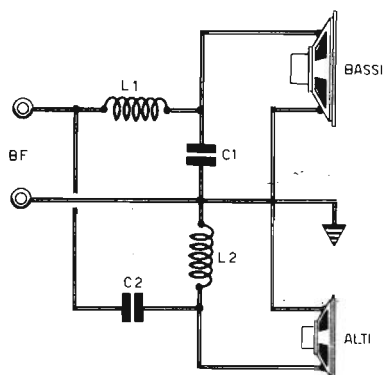


Fig. 5 - Esempio di filtro cross-over adatto a pilotare una cassa acustica a due vie (woofer e tweeter) di tipo ad alta fedeltà.



**SIMBOLO  
TEORICO  
MICROFONO**

Fig. 6 - Simbolo elettrico del microfono, assai spesso adottato nella composizione degli schemi teorici in elettronica.

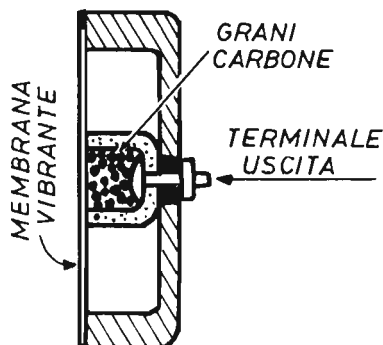


Fig. 7 - Il microfono a carbone, la cui invenzione risale a Edison, è ancor oggi considerato uno dei migliori microfoni per trasmissioni radiofoniche. Il suo funzionamento si basa sulla maggiore o minore compressione, ad opera di una membrana metallica, di una piccola quantità di polvere di carbone.

I filtri cross-over altro non sono che filtri passa-banda o passa-alto, realizzati con circuiti L-C. Questi filtri risultano più o meno complessi a seconda della maggior o minor possibilità di separare le varie porzioni in cui si intende suddividere la gamma audio.

Un ottimo esempio di filtro cross-over, con una pendenza di 12 dB/ottava, adatto a pilotare una cassa acustica a 2 vie (woofer per i bassi e tweeter per gli alti) di tipo Hi-Fi è rappresentato in figura 5.

La frequenza di incrocio dipende, in larga misura, dal tipo di altoparlanti che si intende utilizzare. Consigliamo comunque di assumere un valore compreso tra i 700 e i 2.000 Hz. Ammettendo che l'impedenza dei due altoparlanti sia la stessa (denominata  $Z_o$ ), una volta fissata la frequenza di incrocio  $f_o$ , il dimensionamento degli elementi del filtro potrà essere effettuato applicando le seguenti formule:

$$L1 = L2 = 225 \times \frac{Z_o}{f_o} \quad (\text{in mH})$$

$$C1 = C2 = \frac{112.500}{f_o \times Z_o} \quad (\text{in } \mu\text{F})$$

Il sistema così costituito presenterà, alla fine, una impedenza totale pari a  $Z_o$ , cioè pari all'impedenza di un singolo altoparlante.

## ALTOPARLANTI IN SERIE E PARALLELO

Per aumentare la potenza o, come nel caso dei tweeter, per diminuire l'effetto di direzionabilità delle note acute, può sorgere la necessità di collegare tra loro altoparlanti uguali.

Quando si effettuano questi collegamenti, occorre far bene attenzione alle variazioni di impedenza che scaturiscono dal collegamento. Per esempio: collegando due altoparlanti di uguale impedenza, il valore complessivo risultante dell'impedenza viene dimezzato, cioè il valore risultante di impedenza è uguale alla metà del valore di impedenza di un singolo altoparlante. Quando si effettua il collegamento in serie, il valore risultante dell'impedenza viene raddoppiato.

## MESSA IN FASE DEGLI ALTOPARLANTI

Quando si realizza un sistema di altoparlanti, cioè quando si collegano fra loro due o più altoparlanti, in serie o in parallelo, oppure servendosi di filtri cross-over, occorre prestare particolare attenzione alla fase dei vari altoparlanti. Si deve cioè fare in modo che uno stesso segnale provochi in tutti gli altoparlanti la stessa fase di compressione o rarefazione dell'aria. Spieghiamoci meglio. Il cono dell'altoparlante, durante il funzionamento, si muove in continuità in avanti e all'indietro. Quando si muove in avanti, l'aria antistante il cono viene compressa; viceversa, quando il cono si sposta all'indietro, si crea una depressione dell'aria antistante il cono. Mettere in fase due altoparlanti significa, dunque, fare in modo che, in ogni momento, i due coni dei due altoparlanti si muovano allo stesso modo; cioè tutte due in avanti o tutte due all'indietro.

La maggior parte degli altoparlanti ad alta fedeltà possiede un riferimento che facilita l'operazione di messa in fase. In mancanza di questo riferimento, la messa in fase si ottiene servendosi di una semplice pila collegata, tramite una resistenza di limitazione, con i terminali del sistema di altoparlanti; si può così, ad occhio nudo, individuare facilmente eventuali sfasamenti; si può notare cioè se entrambi i coni si muovono in avanti oppure all'indietro, oppure se uno si muove in avanti e l'altro all'indietro.

## MICROFONI

Il microfono è un dispositivo che si comporta in modo opposto a quello dell'altoparlante; ossia, trasforma le onde sonore in correnti elettriche e viene utilizzato per la trasmissione telefonica della voce, per le trasmissioni radiofoniche, per le registrazioni sonore, per l'incisione di dischi fonografici, ecc.

A volte l'altoparlante e il microfono possono essere impiegati con funzioni reversibili, come avviene ad esempio nei radiotelefonici, nei quali l'altoparlante funge pure da microfono, ma in generale ognuno dei due componenti svolge un'unica funzione: l'altoparlante trasforma le onde sonore in correnti elettriche e, viceversa, il microfono trasforma le correnti elettriche in onde sonore.

Il simbolo elettrico del microfono, quello più comunemente adottato nella composizione degli schemi teorici, è riportato in figura 6.

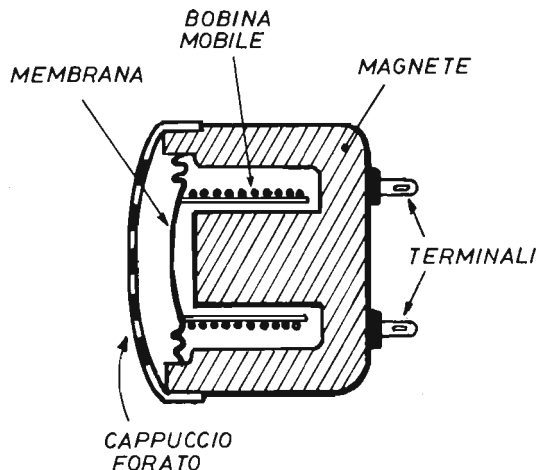


Fig. 8 - Il microfono dinamico risulta molto simile, costruttivamente all'altoparlante. Il suo funzionamento, infatti, è analogo a quello dell'altoparlante, con l'unica differenza che il cono, in questo caso, anziché essere di cartone e di grosse dimensioni, è realizzato con una piccola e sottile membrana collegata con un avvolgimento. Le compressioni e le depressioni, provocate dall'onda sonora incidente sulla membrana, determinano un movimento della bobina lungo l'asse di un magnete permanente. Gli spostamenti della bobina generano una tensione indotta che riflette l'andamento dell'onda sonora. La similitudine tra il microfono dinamico e l'altoparlante è tale che, a volte, i due elementi risultano intercambiabili. Nei radiotelefonici di tipo portatile, ad esempio, l'altoparlante, con il quale si ricevono i messaggi, funge anche da microfono, cioè da elemento di trasmissione dei messaggi stessi.

## STORIA DEL MICROFONO

Il primo tipo di microfono è stato inventato da Antonio Meucci all'atto dell'invenzione del telefono. Allora si trattava di una lamina metallica sistemata di fronte ad un elettromagnete, nel cui avvolgimento si manifestava la corrente modulata, che veniva inviata all'altro telefono e, da quest'ultimo, riprodotta. Esso prese il nome di « microfono ad induzione ».

Ma il vero primo microfono fu inventato da Edison. E, sia pure perfezionato, questo microfono esiste ancor oggi ed è conosciuto sotto la denominazione di « microfono a carbone ».

Il funzionamento di questo tipo di microfono si basa sulla proprietà delle polveri di carbone di variare la resistenza ohmica al variare della

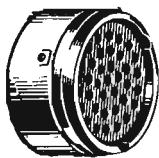


Fig. 9 - Riproduzione fotografica di una comune capsula piezoelettrica.

elementi risultano intercambiabili. Nei radiotelefonici di tipo portatile, come abbiamo già detto, l'altoparlante, con il quale si ricevono i messaggi, funge da microfono, cioè da elemento di trasmissione dei messaggi, con notevole risparmio di spazio.

Il microfono dinamico è caratterizzato da una risposta uniforme su una vasta gamma delle frequenze audio.

Questo tipo di microfono, schematizzato in figura 8, offre pure il vantaggio di non essere sensibile agli sbalzi di temperatura e all'umidità. Esso è inoltre caratterizzato da una bassa impedenza, così come è basso il livello del segnale di uscita.

pressione su di esse esercitata da una lamina vibrante (figura 7).

Attualmente, oltre al microfono a carbone, vengono prodotti moltissimi altri tipi di microfoni, alcuni dei quali avremo modo di descrivere dettagliatamente. Fin da questo momento, tuttavia, possiamo ricordare i tipi fondamentali: microfoni dinamici, microfoni piezoelettrici, microfoni a riluttanza variabile, microfoni a condensatore, microfoni a nastro, microfoni dinamici stereo.

### MICROFONO PIEZOELETTRICO

Questo tipo di microfono, dotato di discrete caratteristiche elettriche, è in grado di fornire un segnale di tonalità quasi metallica, molto penetrante anche in trasmissioni rumorose (figura 9).

Il basso costo e la notevole diffusione di questo componente giocano a favore del suo impiego in apparati ricetrasmittitori fissi.

Occorre tener presente che il cristallo, con cui è costruito il componente, non può sopportare il calore e l'umidità ed è proprio per questi motivi che il suo impiego è assolutamente sconsigliabile nelle stazioni ricetrasmittenti mobili. Perché le forti sollecitazioni termiche e meccaniche potrebbero facilmente porre fuori uso il microfono.

### MICROFONO DINAMICO

Il microfono dinamico risulta molto simile, costruttivamente, all'altoparlante. Il suo funzionamento è analogo a quello dell'altoparlante, con l'unica differenza che il cono, in questo caso, anziché essere di cartone e di grosse dimensioni è realizzato con una piccola e sottile membrana. La similitudine tra il microfono dinamico e l'altoparlante è tale che, a volte, i due

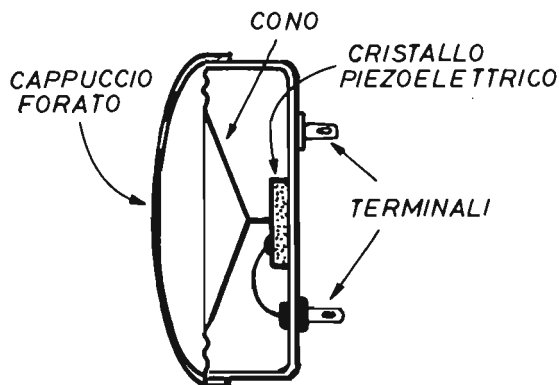


Fig. 10 - Il microfono piezoelettrico è dotato di notevoli caratteristiche elettriche. Esso è in grado di fornire un segnale di tonalità quasi metallica, molto penetrante anche nel corso di trasmissioni rumorose. Il basso costo e la notevole diffusione di questo componente favoriscono il suo impiego nelle apparecchiature ricetrasmittenti fisse. E' composta da un cono che, sollecitato dalle onde sonore esterne, comprime una levetta posta sopra un cristallo piezoelettrico. Le sollecitazioni meccaniche, cui è sottoposto il cristallo, provocano una tensione elettrica che riproduce l'andamento dell'onda sonora.

Il microfono piezoelettrico è composto principalmente da una membrana che, con il suo movimento, comprime una levetta posta sopra un cristallo piezoelettrico (figura 10). Le sollecitazioni meccaniche, cui è sottoposto il cristallo provocano una tensione elettrica che riproduce l'andamento dell'onda sonora (figura 11).

### MICROFONO A RILUTTANZA VARIABILE

Il microfono a riluttanza variabile rappresenta un perfezionamento del microfono dinamico. In esso la bobina, anziché essere mobile, è fissa ed è avvolta su un magnete permanente (figura 12).

Il suono, che colpisce una membrana costruita con materiale magnetico, provoca l'avvicinamento o l'allontanamento del magnete stesso, variando così la riluttanza del circuito magnetico e, conseguentemente, il flusso magnetico concatenato con la bobina. Il risultato è quello della produzione di un segnale la cui ampiezza dipende essenzialmente dalle caratteristiche della bobina, la quale determina anche l'impedenza tipica del microfono.

Il microfono a riluttanza variabile può essere realizzato in vari modi. La membrana, ad esempio, può essere più o meno flessibile, caratterizzando una minore o maggiore sensibilità del componente, abbinando alla notevole sensibilità anche una maggiore fragilità.

I microfoni a riluttanza variabile, così come avviene per i microfoni dinamici, presentano una banda di risposta assai elevata.

### MICROFONO A CONDENSATORE

Il microfono a condensatore è un componente molto semplice nella sua composizione elettromeccanica (figura 13). Un cappuccio metallico forato consente alle onde sonore di raggiungere una membrana elettricamente isolata, la quale vibra provocando delle variazioni capacitive del condensatore rappresentato dalla scatola metallica contenitrice e dalla membrana stessa.

Infatti, uno dei due terminali del condensatore è collegato elettricamente con il contenitore, l'altro è connesso con la membrana.

Il microfono a condensatore deve essere alimentato, ma non consuma corrente elettrica. La sua impedenza è altissima e viene usato, normalmente, in accoppiamento con un FET che, assai spesso, risulta montato dentro il microfono stesso. Al transistor FET spetta il compito di adattatore di impedenza.

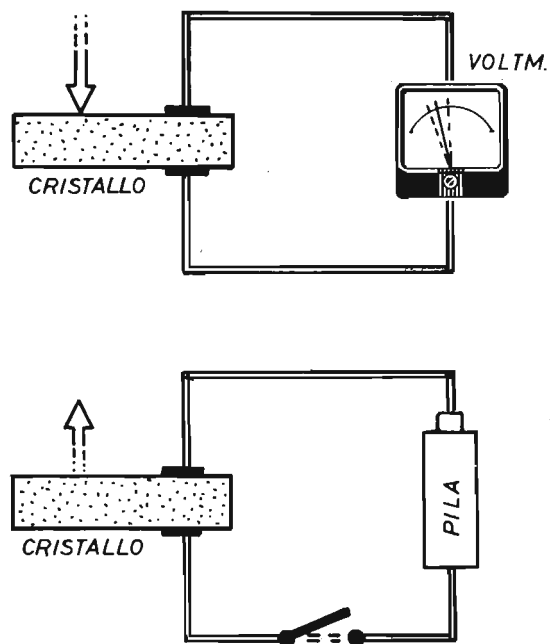


Fig. 11 - Il comportamento del cristallo piezoelettrico è reversibile. Le azioni meccaniche, esercitate sulle sue superfici, si traducono in corrispondenti variazioni di tensioni elettriche. Viceversa, chiudendo ed aprendo, tramite un interruttore, il circuito di alimentazione di una pila, le superfici del cristallo subiscono dei movimenti.

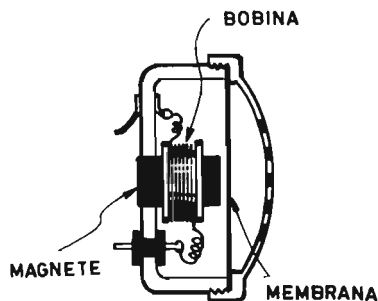


Fig. 12 - Il microfono a riluttanza variabile rappresenta un perfezionamento del microfono dinamico. In esso la bobina, anziché essere mobile, è fissa ed è avvolta sull'asse di un magnete permanente. Il suono, che colpisce una membrana di materiale magnetico, provoca l'avvicinamento o l'allontanamento dal magnete stesso, variando così la riluttanza del circuito magnetico e, conseguentemente, il flusso magnetico concatenato con la bobina.



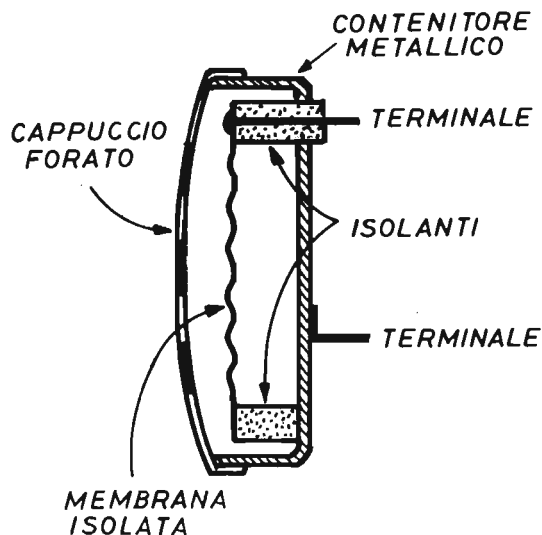


Fig. 13 - Con questo spaccato del microfono a condensatore si evidenzia la grande semplicità costruttiva di tale componente. I movimenti meccanici della membrana isolata provocano delle corrispondenti variazioni capacitive del condensatore.

## LARGHEZZA DI BANDA

Concludiamo questo argomento introducendoci in alcune considerazioni che riguardano in modo particolare i microfoni usati per le trasmissioni radio. Anche perché a questo settore appartiene buona parte dei nostri lettori, coloro che sperimentano o costruiscono emittenti amatoriali o per la banda cittadina.

Alcuni principianti credono, erroneamente, che la qualità di una trasmissione radiofonica debba migliorare sostituendo il normale microfono con uno ad alta fedeltà ed accoppiando, ovviamente, il microfono stesso con un amplificatore ad alta fedeltà.

A tutti costoro rispondiamo nel modo seguente. Quando si vuol trasmettere esclusivamente la voce umana, è sufficiente, ai fini di una perfetta comprensibilità del messaggio, lavorare soltanto in una ristretta gamma di frequenze, quelle comprese fra i 300 e i 3.000 Hz, oppure fra i 500 e i 2.000 Hz nel caso si possa tollerare una lieve variazione del tono della voce rispetto a quello originale.

In seguito a tali affermazioni, alcuni lettori potranno considerare un'assurdità la trasmissione della voce umana con tonalità variata, quando può risultare decisamente semplice trasmettere col sistema dell'alta fedeltà che non

altera in alcun modo il tono della voce. Eppure le nostre considerazioni hanno una validità tecnica. Supponiamo infatti di trasmettere col sistema dell'alta fedeltà su una banda passante compresa fra i 50 e i 10.000 Hz. Ebbene, come si sa, la voce umana occupa la gamma di frequenze comprese fra i 300 e i 3.000 Hz.

Ciò significa che la voce umana non interessa la prima parte della gamma di frequenze hi-fi nella misura di  $300 - 50 = 250$  Hz, mentre sull'estremità destra non interessa la gamma di  $10.000 - 3.000 = 7.000$  Hz. Facendo la somma di queste due gamme di frequenze inutilizzate ( $7.000 + 250 = 7.250$  Hz), possiamo concludere dicendo che ben 7.250 Hz di banda passante rimangono inutilizzati quando si trasmette soltanto la voce umana. E queste frequenze vanno soltanto a... vantaggio del rumore di fondo e dei vari disturbi.

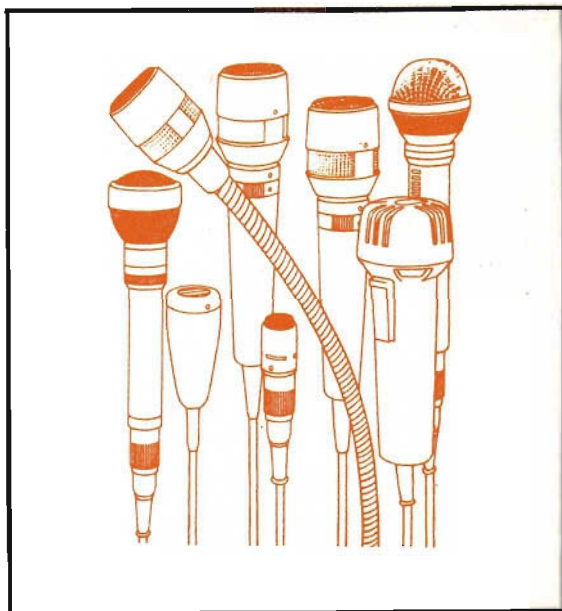
In percentuale possiamo anche dire che, meno del 30% dell'intera gamma hi-fi viene utilizzata per la voce umana.

Per quanto riguarda poi la potenza, ricordando la legge elettrica per la quale la potenza risulta proporzionale al quadrato dell'ampiezza del segnale, possiamo anche dire che soltanto il 9% della potenza del trasmettitore viene utilizzata per inviare nello spazio la voce umana. La rimanente parte di potenza del trasmettitore apporta un... beneficio alle rumorosità. Chi la-

vora con un trasmettitore ad alta fedeltà e potenza di 100 W, dovrà tener conto che i risultati ottenuti saranno identici a quelli raggiunti da un trasmettitore con potenza di soli 9 W, purché si trasmetta soltanto con la voce umana nella gamma compresa fra i 300 e i 3.000 Hz.

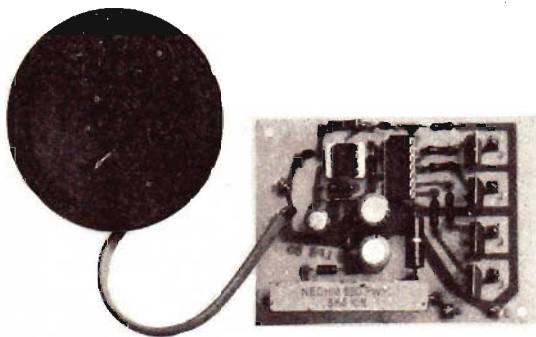
Dalle considerazioni fin qui esposte è facile arguire che, quando si lavora nella gamma audio, occorre limitare la banda di frequenze, utilizzando microfoni appropriati e scartando a priori, ad esempio, il microfono del registratore, che molti principianti adottano assai spesso con deludenti risultati.

Facciamo anche notare che un ulteriore restringimento della banda passante a 500 - 2.000 Hz provoca l'effetto di una « compressione » del segnale, perché in tale banda si può ritenere che il suono venga distribuito molto uniformemente, sfruttando ulteriormente e completamente le caratteristiche del trasmettitore.



## KIT PER LAMPEGGII PSICHEDELICI

L. 15.200

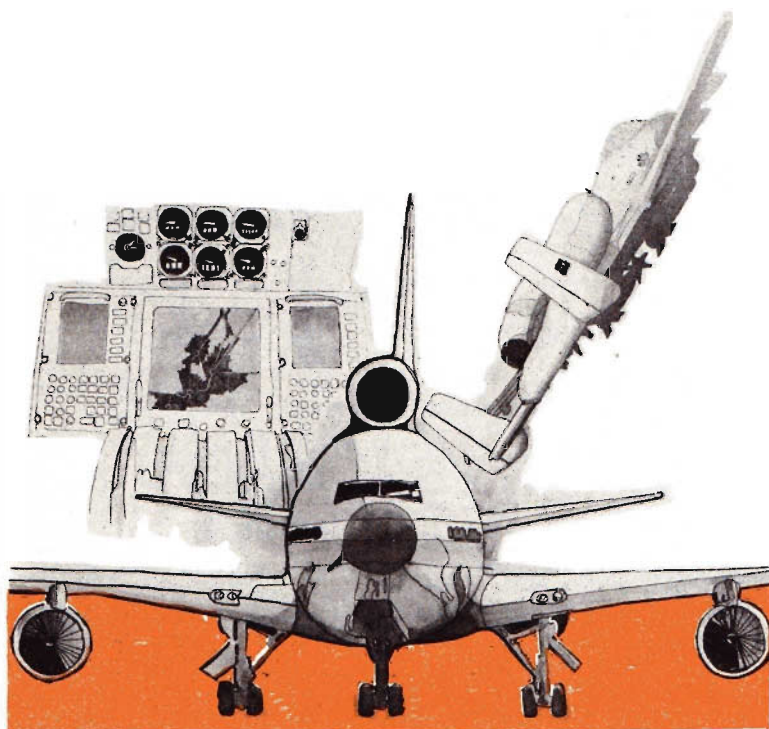


Un nuovo sistema di funzionamento che evita di mettere le mani sul riproduttore audio.

Non occorrono fili di collegamento, perché basta avvicinare il dispositivo a qualsiasi sorgente sonora per provocare una sequenza ininterrotta di suggestivi lampeggi psichedelici.

CARATTERISTICHE	Circuiti a quattro canali separati indipendenti.
	Corrente controllabile max per ogni canale: 4 A
	Potenza teorica max per ogni canale: 880 W
	Potenza reale max per ogni canale: 100 ÷ 400 W
	Alimentazione: 220 V rete-luce

Tutti i componenti necessari per la realizzazione del sistema di «LAMPEGGII PSICHEDELICI» sono contenuti in una scatola di montaggio posta in vendita al prezzo di L. 15.200. Le richieste debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario, assegno circolare o c.c.p. n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945).



**Ascoltate  
i messaggi  
inviati a terra  
dagli aerei**

# CONVERTITORE VHF IN BANDA AERONAUTICA

L'ascolto delle comunicazioni ad altissima frequenza fra gli aerei e le torri di controllo può avere due scopi precisi: quello di curiosare su una gamma d'onda privata e quello di conoscere le condizioni metereologiche del momento, al suolo e nell'atmosfera. Naturalmente, questo genere di sintonizzazione radiofonica implica la conoscenza della lingua inglese, perché tranne pochissime eccezioni, come avviene negli aerei da turismo, tutti i messaggi sono formulati nel linguaggio anglosassone. Ma chi vuole origliare in certi tipi di gamme d'onda non si arresta certamente davanti a questi ostacoli o a quelli costituiti dagli orari particolari di « lavoro » o dalla rapidità dei comunicati. Forse, qualche elemento di incertezza può sussistere nella scelta della stazione ricevente, che può essere una

completa apparecchiatura di nuova realizzazione, anche di tipo commerciale, oppure un dispositivo in grado di convertire i segnali, che si vogliono ricevere, in altri con frequenza adatta all'ascolto attraverso un normale apparecchio radio. E questa seconda soluzione è chiaramente la più economica e la più semplice ed è anche quella che interpreteremo nel corso del presente articolo, attraverso la presentazione di un ottimo convertitore di frequenza.

## PRINCIPIO DELLA CONVERSIONE

È possibile convertire la frequenza di un dato segnale, in un valore diverso da quello originale, mescolando opportunamente tra di loro

- 
- **Aggiornatevi sulle condizioni metereologiche comunicate dalle torri di controllo degli aeroporti.**
  - **Curiosate in una banda di frequenze su cui pochi sono in grado di sintonizzarsi.**
- 

due segnali che abbiano differenti valori di frequenza.

Il risultato che si ottiene dal mescolamento dei due segnali è un segnale complesso in cui, oltre ai due segnali mescolati, sono presenti altri due segnali, con valore di frequenza pari alla somma e alla differenza delle frequenze dei segnali originali.

Nel nostro convertitore, uno dei segnali è rappresentato dal segnale ricevuto direttamente dagli aerei o dalle torri di controllo, l'altro è generato nello stesso convertitore tramite un circuito oscillatore. A tale oscillatore si attribuisce il nome di « oscillatore locale » ed anche il segnale generato vien chiamato « segnale locale ».

Selezionando opportunamente la frequenza dell'oscillatore locale, è possibile fare in modo che uno dei due nuovi segnali, quello « somma » o quello « differenza », ricada in una gamma di valori di frequenze già ricevibili con un normale ricevitore radio.

Il nostro convertitore di frequenza è stato progettato con lo scopo preciso di poter essere accoppiato con un ricevitore radio ad onde medie e a modulazione di ampiezza, ossia con il tipo

di apparecchio radio attualmente più diffuso fra tutti i radioascoltatori.

L'accoppiamento, come avremo modo di dire più avanti, vien fatto fra l'uscita del convertitore e la presa d'antenna del ricevitore radio. Ed anche se questa non ci fosse, il collegamento sarà sempre possibile tramite un semplice accorgimento tecnico.

#### **LO SCHEMA A BLOCCHI**

Il principio di ascolto dalla gamma aeronautica è molto efficacemente interpretato dallo schema a blocchi riportato in figura 1.

I segnali provenienti dagli aerei o dalle torri degli aeroporti assumono generalmente valori di frequenza che si aggirano intorno ai 115 MHz. E questi segnali debbono essere captati tramite un'antenna ricevente, che può essere quella per l'ascolto delle emittenti a modulazione di frequenza, della banda cittadina, oppure un modello per radioamatori, ad esempio la ben nota Ground Plane.

Il segnale captato vien subito sottoposto ad un

**Con un qualsiasi ricevitore radio a modulazione d'ampiezza, dotato della gamma ad onde medie, si possono ascoltare le comunicazioni radiofoniche, in lingua inglese, tra i piloti degli aerei in volo o con le stazioni delle torri di controllo degli aeroporti, purché si realizzi e si colleghi allo stesso ricevitore questo valido convertitore di frequenza munito di appropriata antenna ricevente.**



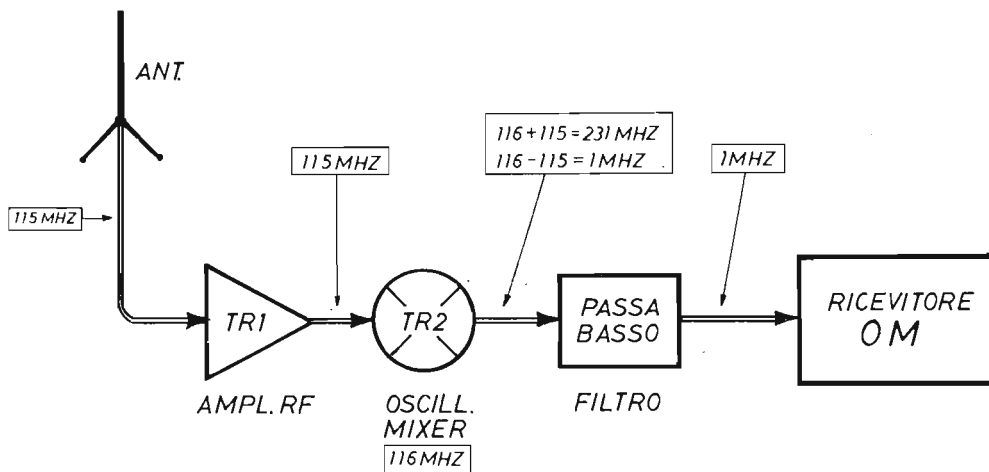


Fig. 1 - Schema a blocchi chiarificatore del sistema, interpretato nel testo, di ricezione della banda di frequenze aeronautiche. L'antenna capta i segnali radio provenienti dagli aerei in volo o dalle torri di controllo, il transistor TR1 li amplifica, TR2 li mescola con il segnale autogenerato, il filtro passa basso li seleziona e li applica al ricevitore radio per onde medie.

processo iniziale di amplificazione, per mezzo del transistor TR1 e successivamente mescolato con quello generato dall'oscillatore locale (TR2), che ha il valore di frequenza di 116 MHz.

Dal mescolamento dei due segnali si ottengono, come detto in precedenza, altri due segnali: quello alla frequenza « somma » di  $115 + 116 = 231$  MHz e quello alla frequenza « differenza » di  $116 - 115 = 1$  MHz. Ma di questi due nuovi segnali soltanto il secondo è da considerarsi un segnale utile ed esso infatti viene separato dagli altri mediante un filtro passa basso e successivamente accoppiato con un ricevitore di tipo commerciale, con il quale lo si ascolta sulla gamma delle onde medie.

## ANALISI DEL CIRCUITO

Esaminiamo ora il circuito vero e proprio del convertitore di frequenza riportato in figura 2, facendo presente che tutta la parte racchiusa da linee tratteggiate è quella che deve essere montata su una basetta rettangolare sulla quale sarà stato composto il circuito stampato. I due transistor uguali, TR1 e TR2, di tipo NPN, svolgono le funzioni di amplificatore dei segnali di

alta frequenza e di oscillatore locale e convertitore di frequenza. In particolare, il transistor TR1 svolge le mansioni di amplificatore di alta frequenza di tipo aperiodico. Ossia, amplifica tutti i segnali provenienti dall'antenna senza discriminazione alcuna per quel che riguarda la frequenza. E ciò consente di evitare di sintonizzare pure lo stadio d'entrata del convertitore sulla emittente ricevuta.

Il transistor TR2, accoppiato con l'emittore di TR1, svolge contemporaneamente le mansioni di oscillatore e miscelatore.

La frequenza dell'oscillatore locale è regolata da un circuito oscillante che, in sostituzione del solito condensatore variabile, fa uso di due diodi varicap, che consentono di raggiungere una notevole riduzione di spazio assieme ad una assoluta immunità contro le vibrazioni meccaniche, consentendo altresì il controllo di sintonia a distanza.

## I DIODI VARICAP

Ma che cosa sono i diodi varicap? Per poterlo dire occorre rifarsi brevemente alla struttura fi-

sica di un comune diodo, che a molti lettori è già nota.

La zona di giunzione P-N dei diodi, quella in cui si crea la barriera costituita da due strati di cariche elettriche di segno opposto, può essere considerata come una piccola pila. Ma gli strati di cariche positive e negative si comportano, a tutti gli effetti, come un condensatore la cui capacità è normalmente di qualche decina di picofarad. La capacità sussiste anche se le superfici delle armature sono molto ridotte. Ciò vale naturalmente per i normali diodi, mentre in taluni moderni componenti il valore capacitivo raggiunge le centinaia di picofarad.

Si può ben dire che ogni diodo a giunzione racchiude, nel suo involucro, un piccolo condensatore. Ed è ovvio che, per poter sfruttare questa particolarità dei diodi, occorre polarizzarli inversamente, in modo che non conducano corrente, simulando lo stato di isolamento tra le armature di un condensatore reale.

La caratteristica più saliente di questa capacità allo stato solido è quella di variare il proprio valore con il variare della tensione applicata al diodo. Questo fenomeno avviene normalmente in ogni diodo, ma risulta evidenziato in componenti appositamente concepiti e denominati « diodi varicap ».

Il fenomeno fisico, che determina le variazioni di capacità, è assai complesso; esso si basa sulle proprietà della « barriera »; infatti, man mano che aumenta la tensione inversa, applicata al diodo, alla barriera di potenziale giunge una dose di forza e vigore; la barriera quindi respinge con maggior energia le cariche che formano le armature del condensatore, determinando una diminuzione di capacità.

Il diodo varicap si comporta quindi come un vero e proprio condensatore variabile, nel quale le variazioni capacitivie sono ottenute facendo variare, anche con il sistema automatico, la tensione sui terminali del diodo.

## **PREGI DEL DIODO VARICAP**

Rispetto al vecchio ed ingombrante condensatore variabile, il diodo varicap presenta notevolissimi pregi. Infatti, con il diodo varicap, che è un minuscolo diodo a giunzione, si ottiene un notevole risparmio di spazio, si ha la possibilità di pilotare la sintonia tramite la tensione, eliminando i fenomeni di slittamento di frequenza dovuti alla capacità aggiuntiva introdotta dalla mano dell'operatore.

Con il diodo varicap è inoltre possibile otte-

nere un comando automatico della capacità del condensatore. Ciò avviene ad esempio nei circuiti di controllo automatico della frequenza, nei ricevitori a modulazione di frequenza, nei quali la tensione applicata al diodo varicap, inserito nel circuito oscillante dell'oscillatore locale, viene comandata in modo da ottenere sempre il massimo segnale, così da agganciare la emittente a modulazione di frequenza.

Altri impieghi dei diodi varicap vengono effettuati nei sintetizzatori di frequenza, nei V.C.O. e nel settore televisivo, dove è possibile ottenere la perfetta sintonizzazione dei singoli canali TV tramite semplici pulsantiere, senza ricorrere ad ingombranti commutatori che sono facili a rompersi o a presentare difetti di funzionamento.

## **PILOTAGGIO CON VARICAP**

I due diodi varicap D1 - D2, presenti nel circuito di figura 2, dopo quanto è stato detto, si comportano come dei veri e propri condensatori variabili, in corrispondenza con la tensione di polarizzazione continua ad essi applicata tramite il cursore del potenziometro R6. Il comando di tensione, quindi, non costringe il costruttore a dover posizionare necessariamente il circuito elettronico in prossimità del pannello dell'apparato, oppure ad eseguire complicati rinvii meccanici per ottenere il pilotaggio del condensatore variabile. Perché tutta la sezione elettronica del convertitore potrà essere sistemata là dove lo si riterrà più opportuno, sistemando il solo potenziometro sul pannello frontale e realizzando il collegamento di questo, con il circuito, senza eccessive preoccupazioni circa la lunghezza dei conduttori o la loro schermatura.

## **BANDA DI RICEZIONE**

La frequenza dell'oscillatore locale, per quanto è stato detto, si estende fra i 110 MHz e i 140 MHz. E ciò significa che, sintonizzando il ricevitore ad onde medie sulla frequenza di 1 MHz, si potranno ricevere tutte le emittenti di frequenza compresa fra i 111 MHz e i 141 MHz circa.

Il segnale risultante dal battimento (mescolanza di segnali) tra l'oscillatore locale ed il segnale ricevuto, viene filtrato dal doppio filtro composto

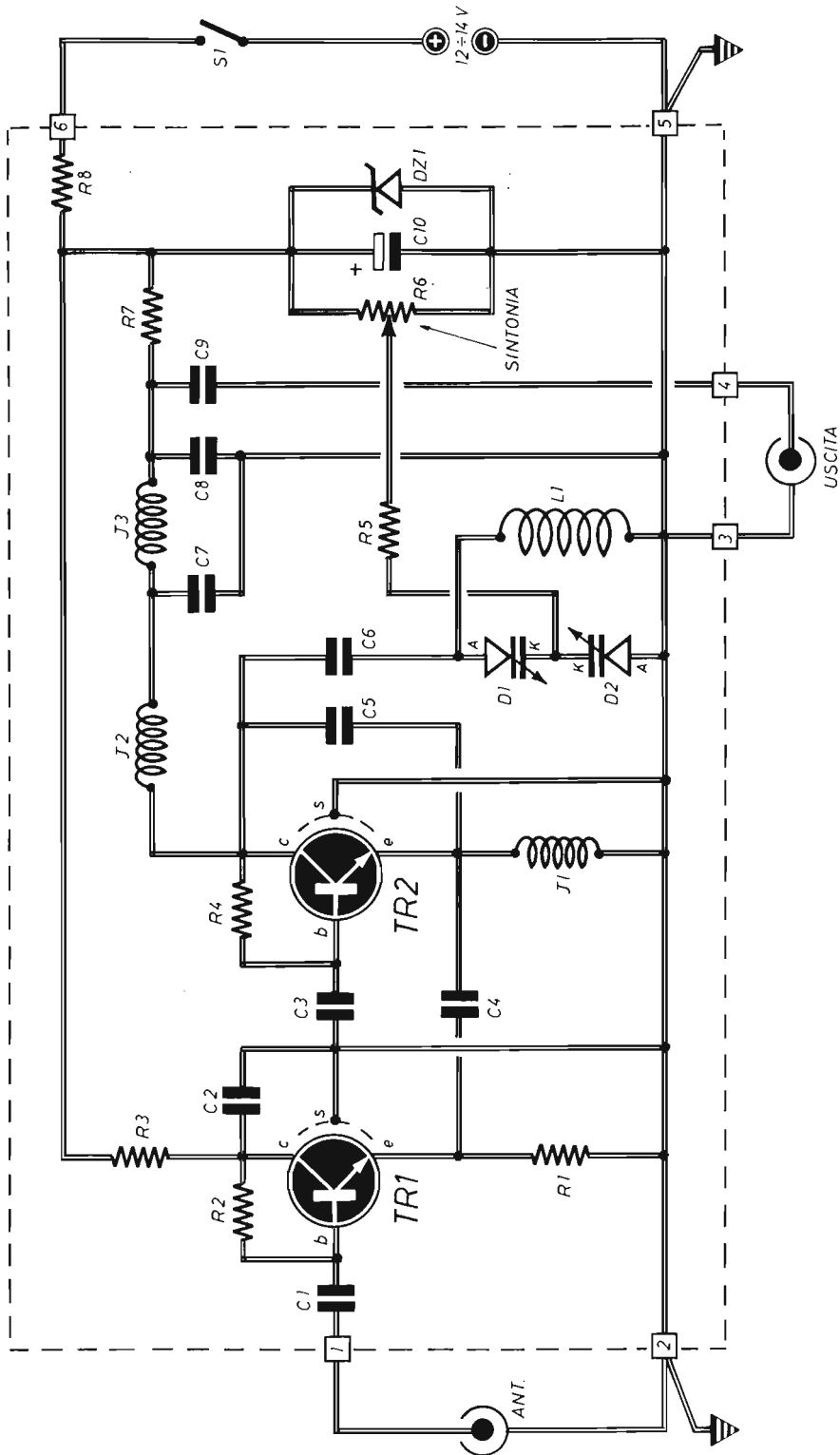


Fig. 2 - Progetto del convertitore di frequenza con sintonia realizzata tramite i due diodi varicap D1 - D2. La parte racchiusa nelle linee tratteggiate è quella che deve essere montata direttamente sul circuito stampato. I due transistor TR1 - TR2 sono di tipo per alta frequenza e quindi dotati di quarto terminale, rappresentativo dello schermo.

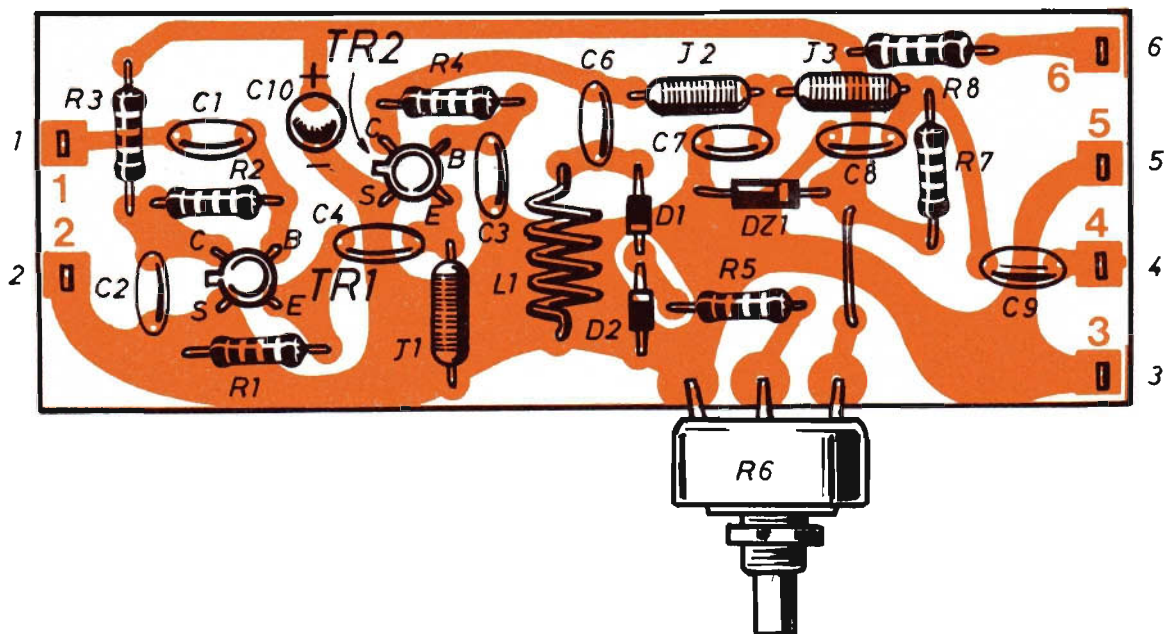


Fig. 3 - Piano costruttivo della parte del convertitore realizzata sul circuito stampato. In questo disegno non è visibile il condensatore C5, perché tale componente deve essere applicato direttamente sulla faccia opposta della basetta, dalla parte delle piste di rame che, in questo disegno, debbono intendersi viste in trasparenza. Con il potenziometro R6 si selezionano le emittenti captate dall'antenna.

## COMPONENTI

### Condensatori

C1	=	470 pF
C2	=	470 pF
C3	=	470 pF
C4	=	10 pF
C5	=	8 pF
C6	=	470 pF
C7	=	100 pF
C8	=	100 pF
C9	=	10.000 pF
C10	=	10 $\mu$ F (al tantalio)

### Resistenze

R1	=	470 ohm
R2	=	270.000 ohm
R3	=	2.000 ohm

R4	=	270.000 ohm
R5	=	100.000 ohm
R6	=	22.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R7	=	1.000 ohm
R8	=	220 ohm

### Varie

TR1	=	BFY90
TR2	=	BFY90
D1	=	BB105 (varicap)
D2	=	BB105 (varicap)
DZ1	=	9 V - 1 W (zener)
J1	=	10 $\mu$ H (imp. AF - tipo miniatura)
J2	=	10 $\mu$ H (imp. AF - tipo miniatura)
J3	=	10 $\mu$ H (imp. AF - tipo miniatura)
L1	=	bobina (vedi testo)
S1	=	Interrutt.



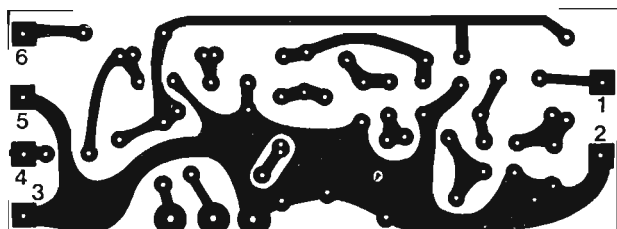


Fig. 4 - Disegno in grandezza reale del circuito stampato su cui si realizza quasi interamente il montaggio del progetto del convertitore.

dalle impedenze di alta frequenza J2 - J3 e dai condensatori C7 - C8. Tale filtro blocca tutte le frequenze di valore superiore a qualche megahertz, lasciando passare soltanto la frequenza ottenuta per sottrazione tra il segnale ricevuto e quello dell'oscillatore locale.

A conclusione dell'analisi teorica del circuito del convertitore, facciamo notare che la tensione di alimentazione rimane stabilizzata tramite il diodo zener DZ1. E ciò si rende necessario, soprattutto per evitare eventuali slittamenti di frequenza, derivanti dal fatto che la tensione di comando dei due diodi varicap viene prelevata, dal potenziometro R6, direttamente dal circuito di alimentazione principale.

## MONTAGGIO DEL CONVERTITORE

Trattandosi di un progetto che lavora sulle alte frequenze, la realizzazione pratica di questo è consigliata soltanto ai lettori che hanno già acquisito un minimo di esperienza con tali tipi di montaggi. Anche se essa può essere affrontata da quei principianti che terranno in massimo conto la precisione e la qualità delle saldature a stagno e tranceranno nella maggior misura i terminali dei componenti. In ogni caso la costruzione rimane agevolata dall'approntamento del circuito stampato, di cui riportiamo il disegno, in grandezza reale, in figura 4.

Per quanto riguarda i componenti da utilizzare, questi dovranno essere di ottima qualità. In particolare, i condensatori, fatta eccezione per C10, dovranno essere tutti esclusivamente ceramici.

Le impedenze di alta frequenza J1 - J2 - J3 sono di tipo commerciale, da 10  $\mu$ H, avvolte in aria e senza nucleo ferromagnetico!

Il condensatore C5, che non si vede nel piano costruttivo di figura 3, rimane in realtà fissato nella parte di sotto del circuito stampato, ossia sul lato delle piste di rame (il disegno dello stampato di figura 3 è da considerarsi visto in trasparenza). Questa tecnica consente di ridurre al massimo la lunghezza dei terminali del componente, offrendo i migliori risultati in sede di collaudo del convertitore. Gli stessi terminali del condensatore C5 vanno saldati perfettamente in prossimità degli elettrodi di collettore ed emittore del transistor TR2.

Si badi bene che i due transistor TR1 - TR2 sono del tipo per alta frequenza e sono quindi dotati di un quarto terminale, quello di schermo. Di questi componenti non è consigliabile alcuna sostituzione con altri corrispondenti.

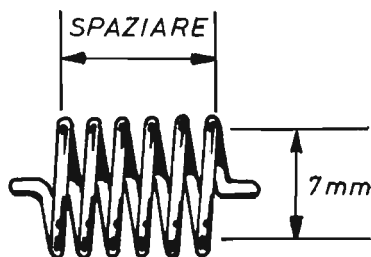


Fig. 5 - La bobina L1 è composta da 6 spire spaziate di filo di rame, meglio se argentato, del diametro di 0,8 mm. Il diametro interno della bobina è di 0,7 mm. L'avvolgimento è del tipo « in aria ».

Il componente più critico di tutto il circuito del convertitore è rappresentato dalla bobina L1, che dovrà essere realizzata avvolgendo, in aria, sei spire di filo di rame, meglio se argentato, del diametro di 0,8 mm. Il diametro interno dell'avvolgimento sarà di 7 mm.

Per realizzare la bobina L1 ci si potrà aiutare con una punta da trapano da 7 mm avvolgendo su di essa la bobina e poi estraendola e spaziando le spire nel modo indicato nel disegno di figura 5.

## COLLEGAMENTO CON IL RICEVITORE

Una volta realizzato il convertitore, prima di procedere alla sua taratura, si provvederà a collegarlo con il ricevitore radio per onde medie.

Nel caso in cui il ricevitore fosse sprovvisto di presa d'antenna, si procederà nel modo seguente. Sull'antenna di ferrite del ricevitore si avvolgerà una decina di spire di filo flessibile per collegamenti ricoperto in plastica. L'avvolgimento va fatto come indicato in figura 6, su una delle due estremità della ferrite. Poi, in sede di collaudo, si sposterà l'avvolgimento sull'altro lato della ferrite, per individuare in qual punto la sensibilità del ricevitore è da considerarsi migliore.

Il collegamento va fatto tramite spinotto RCA con la presa d'uscita del convertitore.

## TARATURA DEL CONVERTITORE

Le operazioni di taratura del convertitore consistono principalmente nello spaziare o nel restringere, molto lentamente, la bobina L1, sino ad ottenere, con il potenziometro R6 a metà corsa, una oscillazione a 125 MHz. E a tale scopo ci si potrà servire di un frequenzimetro o di un ricevitore radio sintonizzato su tale frequenza. Comunque, non disponendo di questi mezzi, si provvederà ad accoppiare l'uscita del convertitore con l'entrata del ricevitore radio, sintonizzato sulla gamma delle onde medie, in una zona libera da emittenti, intorno ad 1 MHz. Poi con grande pazienza, senza mai più toccare la sintonia del ricevitore, si effettueranno contemporaneamente due manovre, si varierà la spaziatura di L1 e si agirà sulla sintonia del convertitore (potenziometro R6) sino ad intercettare qualche comunicazione sulla banda esplorata.

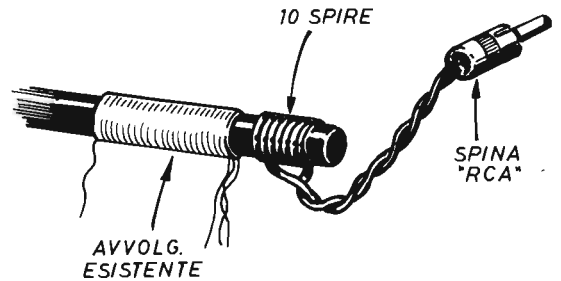


Fig. 6 - Soltanto nel caso in cui il ricevitore radio a onde medie e a modulazione d'ampiezza, che si vuol accoppiare al convertitore, sia sprovvisto di presa d'antenna, allora il collegamento fra i due apparati dovrà essere effettuato nel modo qui illustrato, applicando all'antenna di ferrite un avvolgimento ausiliario di filo flessibile per collegamenti, la cui posizione esatta verrà individuata in sede di taratura del convertitore.

Inutile dire che ogni tentativo diverrà vano se non si collegherà, all'ingresso del convertitore, un'antenna di tipo appropriato, tenendo conto che, per i primi tentativi, può andar bene una antenna a stilo per modulazione di frequenza leggermente accorciata e rinviando ad un secondo tempo l'installazione di un modello più appropriato.

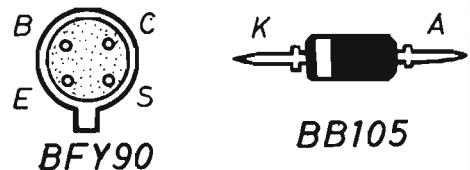
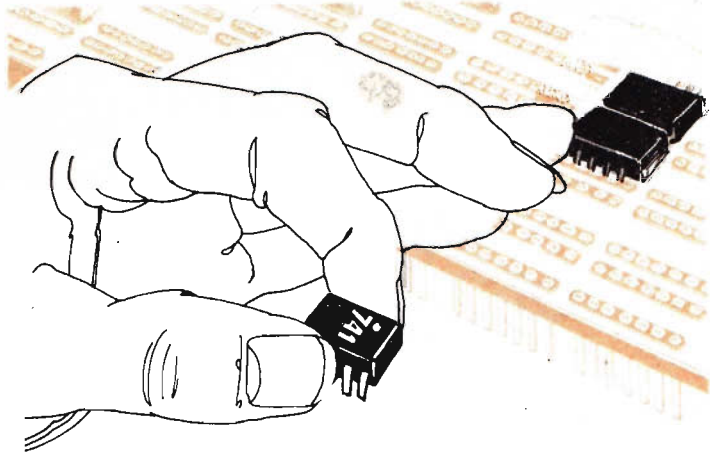


Fig. 7 - A sinistra è riportato lo schema del transistor per alta frequenza di tipo NPN, mod. BFY90, dotato di quattro terminali (il quarto terminale S è quello di schermo). Sulla destra si vede il diodo varicap BB105 con l'anello in corrispondenza dell'elettrodo di catodo.



La larga  
diffusione  
del  $\mu$ A741 e simili  
rende utilissimo  
questo strumento.

# TESTER PER OPERAZIONALI

Gli integrati operazionali, che fino a ieri venivano montati esclusivamente nei calcolatori analogici, hanno ora invaso il settore consumistico. Anche perché costano poco e sono facili da usare da chi non possiede una notevole esperienza tecnica. Sbaglia quindi quel principiante che giudica tali componenti esclusivamente riservati al mondo dei professionisti o comunque, degli « arrivati ». Oggi, infatti, gli integrati operazionali sono facilmente reperibili presso ogni rivenditore di materiali elettronici e consentono di realizzare apparati validi ed efficienti con l'aggiunta di pochi altri elementi. Con gli operazionali, dunque, si possono costruire quegli apparecchi tradizionali per i quali sono richieste decine di resistenze, di condensatori e di altri componenti vari, con il rischio ed il pericolo di commettere errori di cablaggio, di creare instabilità di polarizzazione e di funzionamento. Gli integrati operazionali, inoltre, pur concedendo un notevolissimo risparmio di spazio e di tempo, consentono di costruire apparati professionali anche senza disporre di una eccezionale partecipazione tecnica. Il massiccio impiego di questi componenti, soprattutto da parte degli hobbysti, non poteva esimersi dal presentare

uno strumento di prova, in grado di fornire un'indicazione significativa sul funzionamento dell'integrato. Dato che molti lettori acquistano gli operazionali nei mercati surplus o li ricavano da vecchie schede fuori uso ed hanno quindi il dovere, prima del loro impiego, di provarli per accertarsi sul corretto comportamento in circuito di controllo. Presenteremo quindi questo speciale strumento, particolarmente adatto alla prova del ben noto integrato  $\mu$ A741 e di tutti quegli altri amplificatori operazionali che sono dotati della stessa piedinatura e che rappresentano la maggior parte degli integrati. Ma prima vogliamo riportare alcune nozioni didattiche ed informative riguardanti questi componenti di grande attualità.

## AMPLIFICATORE OPERAZIONALE

Interpretiamo innanzitutto il vero significato del termine, oggi tanto in voga, di « amplificatore operazionale », che viene comunemente adottato per designare certi tipi di amplificatori integrati.

L'etimologia della parola deriva dal particolare

uso che, fino a qualche tempo fa, veniva fatto di questi tipi di integrati. Essi infatti venivano montati esclusivamente nei calcolatori analogici per effettuare talune operazioni matematiche come, ad esempio, le addizioni, le sottrazioni, le derivate, gli integrati la risoluzione di equazioni algebriche, differenziali ecc.

L'espressione « amplificatore operazionale » è poi rimasta per indicare taluni amplificatori dotati di particolari caratteristiche, anche se l'uso di questi integrati si è spostato dal settore del calcolo invadendo abbondantemente il cosiddetto settore consumistico.

## CARATTERISTICHE DELL'OPERAZIONALE

Non tutti gli amplificatori, ovviamente, possono essere considerati operazionali. Perché gli operazionali debbono possedere i seguenti requisiti: resistenza di ingresso infinita, amplificazione infinita, resistenza d'uscita nulla. Ma queste caratteristiche assumono un significato puramente teorico, perché un dispositivo reale, dotato delle qualità ora elencate, non esiste. Ma esso esiste se all'aggettivo « infinito » viene attribuita l'espressione « molto grande », conferendo all'aggettivo « nullo » il significato di molto piccolo.

Gli altri fattori, che caratterizzano il dispositivo sono: il guadagno a spira aperta, cioè il guadagno che si ottiene senza l'aggiunta di componenti esterni di controreazione, e la resistenza d'uscita solitamente abbastanza piccola. Ma esistono molti altri parametri legati agli amplificatori operazionali, come ad esempio la tensione e la corrente di offset, la corrente di polarizzazione, la reiezione dei disturbi sull'alimentazione e molti altri che preferiamo tra-

lasciare, perché non ritenuti fondamentali ai fini di una preparazione a livello hobbystico.

## CIRCUITI ANALOGI

Merita invece qualche nota chiarificatrice, giacché l'abbiamo citata in precedenza, l'espressione « analogico » attribuita ai calcolatori.

Come è noto, sta diventando sempre più frequente l'uso di calcolatori o di apparecchiature digitalizzate per il controllo di macchine utensili, di processi industriali e quello, non meno importante, della strumentazione digitale. Ebbene, in tutte queste manifestazioni della moderna tecnologia elettronica sono contenuti alcuni concetti che stanno alla base dell'elettronica digitale e che il principiante deve conoscere.

I due termini « analogico » e « digitale » vengono utilizzati per designare due diversi settori dell'elettronica.

Quando un circuito viene definito analogico, le grandezze elettriche in gioco variano in continuità tra un valore minimo ed uno massimo.

Per esempio, l'amplificatore audio, che è uno degli apparati più comuni e più noti ai nostri lettori, costituisce un circuito analogico. Perché in esso le tensioni e le correnti possono variare continuamente col variare del livello del segnale. Anche il segnale di ingresso di un amplificatore di bassa frequenza costituisce una grandezza analogica, perché esso può variare, in continuità, da un livello 0 ad un livello d'uscita massimo fornito dalla sorgente.

L'onda sinusoidale costituisce un altro esempio di segnale analogico. In essa, infatti, sono presenti tutti i valori di tensione compresi fra un

**La necessità di sottoporre ad una prova significativa gli integrati operazionali è avvertita da tutti quei dilettanti che recuperano tali componenti da schede o materiali surplus. Ma anche i tecnici possono ricorrere all'uso di questo dispositivo quando debbono selezionare alcuni esemplari piuttosto che altri.**



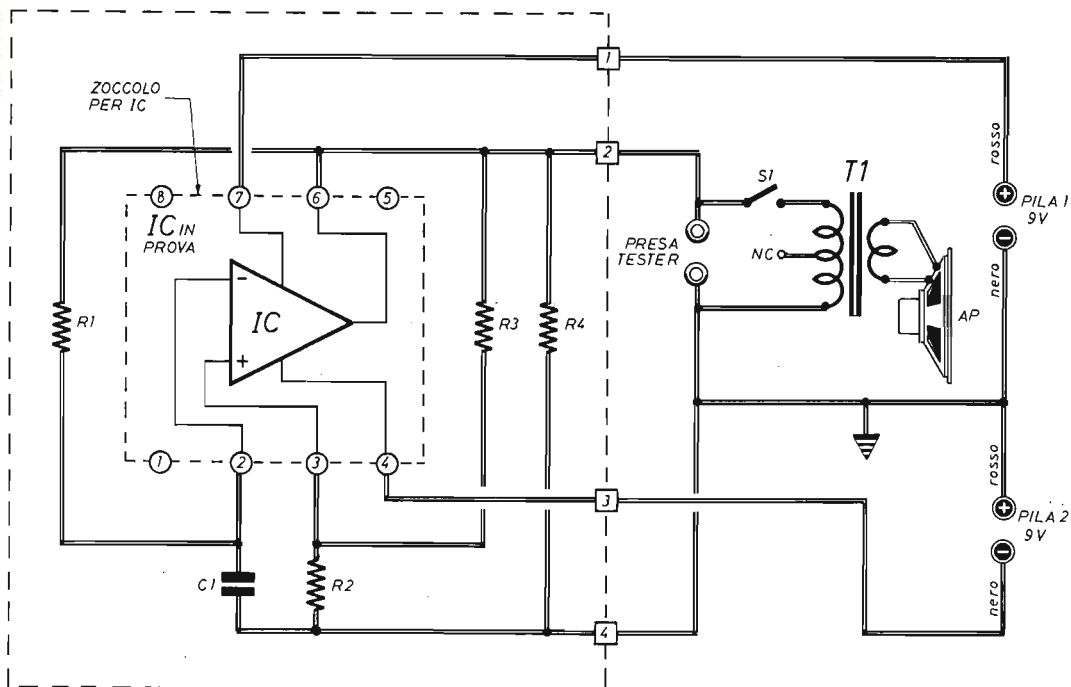


Fig. 1 - Circuito dello strumento che consente di analizzare il corretto funzionamento degli integrati operazionali. La parte dello schema racchiusa da linee tratteggiate di maggior lunghezza è quella che risulta montata sul circuito stampato. La numerazione riportata lungo le linee tratteggiate di minor lunghezza si identifica con quella dei piedini dell'integrato in prova, la cui analisi si ottiene attraverso l'onda quadra, presente all'uscita del dispositivo, che può essere evidenziata tramite un tester, un oscilloscopio o, come indicato in questo disegno, attraverso un altoparlante.

## COMPONENTI

### Condensatore

C1 = 5.000 pF (ceramico)

### Resistenze

R1 = 270.000 ohm

R2 = 270.000 ohm

R3 = 680.000 ohm

R4 = 2.200 ohm

### Varie

AP = altoparlante (8 ohm)

T1 = trasf. d'uscita

S1 = Interrutt.

minimo negativo ed un massimo positivo. Il segnale digitale, invece, è un segnale in cui sono distinguibili soltanto due livelli di tensione, denominati « 0 » e « 1 ».

Un tipico esempio di segnale digitale ci è offerto dall'onda quadra, che possiede soltanto due livelli di tensione.

I circuiti digitali, dunque, sono circuiti ai quali si possono associare soltanto due stati: lo stato « 0 » e lo stato « 1 ».

L'identificazione dello « 0 » o dell'« 1 » è ovviamente una pura convenzione matematica.

Con lo « 0 » si suole generalmente indicare il livello a tensione più bassa, mentre con l'« 1 »

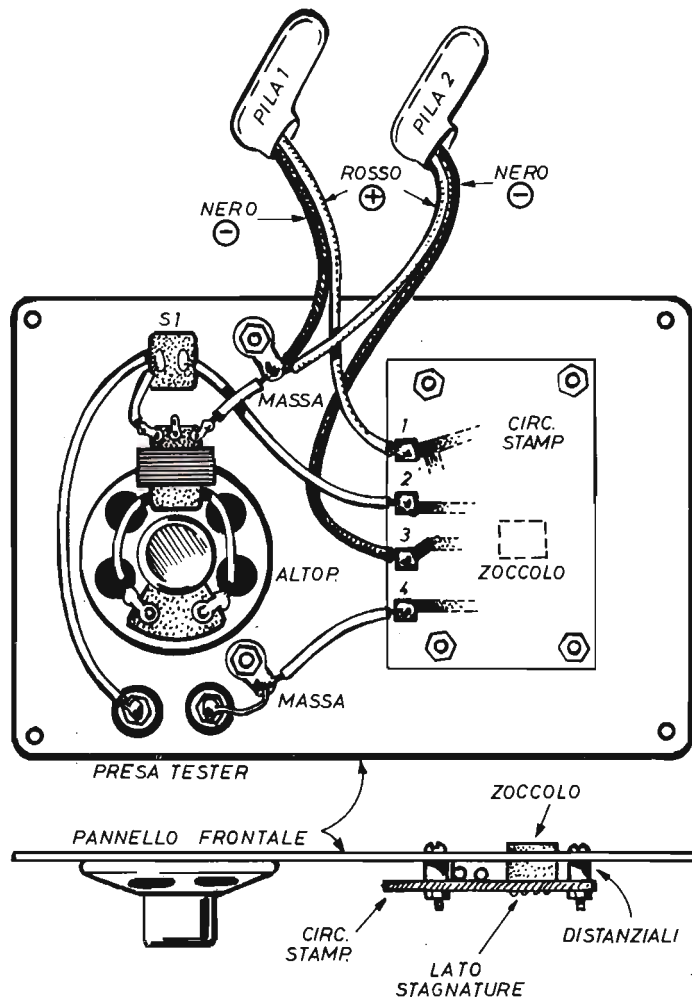


Fig. 2 - Piano costruttivo dell'apparato analizzatore di Integrati operazionali. In alto si nota la composizione del circuito su una lamiera che funge da pannello frontale dello strumento, in basso il montaggio è visto perpendicolarmente. Ed è in questa parte del disegno che viene evidenziata la distanza breve, intercorrente fra il circuito stampato e la lamiera, sulla quale sporge lo zoccolo portaintegrato. Non si avverte invece la presenza, assolutamente necessaria, di un segno di riferimento, in corrispondenza del piedino 1 dello zoccolo, sul pannello metallico.

si suole indicare la tensione più alta. E questa convenzione matematica viene anche chiamata « logica positiva ». Ma esiste anche una seconda convenzione matematica, quella della « logica negativa », per la quale lo « 0 » indica il livello superiore, mentre l'« 1 » indica il livello inferiore.

## CODIFICAZIONE DEI SEGNALI

I nostri lettori potrebbero chiedersi, a questo punto, se esiste un nesso tra un segnale analogico ed un segnale digitale; un nesso che permetta una reversibile trasformazione di questi due tipi di segnali.

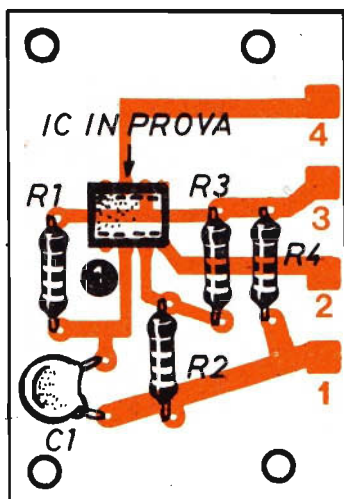


Fig. 3 - Composizione del circuito elettronico sulla basetta rettangolare di bachelite, vista dalla parte in cui sono applicati i componenti. Nella parte opposta, viste in trasparenza, sono presenti le piste di rame dello stampato.

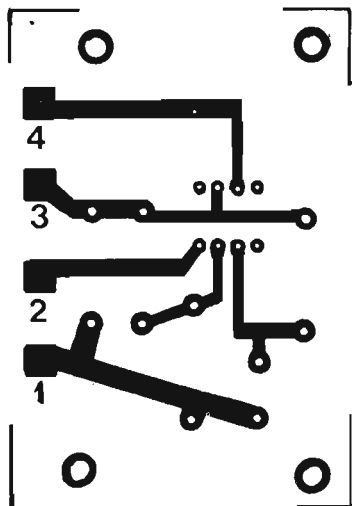


Fig. 4 - Disegno del circuito stampato in grandezza reale, ossia in scala unitaria.

Diciamo subito che questo nesso esiste realmente ed è rappresentato dalla codificazione dei segnali. Ma occorre a questo punto ricordare che alla base dei circuiti logici vi è l'algebra binaria, che permette di esprimere ogni numero sotto forma di una successione di 1 e di 0. Con tale sistema, mentre un segnale analogico può essere espresso da un numero decimale, per esempio 5 V, lo stesso numero 5 può venir espresso sotto forma binaria da 101.

Dunque, qualsiasi grandezza analogica può essere trasformata, tramite appositi circuiti denominati convertitori, in una grandezza binaria ed elaborata da circuiti digitali.

Questa tecnica, anche se può sembrare scomoda, conduce, in pratica, al raggiungimento di notevoli precisioni e alla possibilità di complicate elaborazioni, memorizzando, in modo molto semplice, i dati e sfruttandoli al momento opportuno.

Ma non vogliamo proseguire oltre con questo argomento che, per una esauriente analisi, richiederebbe una lunga trattazione editoriale. Coloro che volessero edersi in materia di circuiti digitali, allo scopo di acquistare una certa base di logica, potranno ricorrere all'attuale nutrita letteratura tecnica presente in ogni libreria.

## CIRCUITO DEL TESTER

Lo schema teorico del tester per integrati operazionali è quello riportato in figura 1. In esso si notano due parti racchiuse da linee tratteggiate. Quella più piccola, contenente il simbolo dell'ingrato e recante la numerazione 1 - 2 - 3 - 4 5 - 6 - 7 - 8, si riferisce all'integrato. Più precisamente, i numeri ora citati sono quelli dei piedini dell'integrato, che sono otto. La parte più grande, recante i numeri 1 - 2 - 3 - 4, comprende tutti gli elementi che vanno montati sulla basetta rettangolare del circuito stampato. Il circuito integrato in prova IC vien fatto funzionare da elemento oscillatore ad onde quadre. È stata infatti realizzata una configurazione che trasforma l'integrato in trigger di Schmitt, tramite le due resistenze R2 - R3 collegati all'ingresso non invertente (piedino 3 dell'integrato). Con tale accorgimento l'integrato si trova ad avere due soglie di tensione d'ingresso che fanno scattare a « 0 » e ad « 1 » l'uscita.

Per ottenere l'oscillazione, basta aggiungere, tra l'ingresso invertente e l'uscita, un gruppo resistivo-capacitivo, composto dal condensatore C1 e dalla resistenza R1, in modo da realizzare un circuito di scarica e carica, di un condensatore, che si ripete ciclicamente.

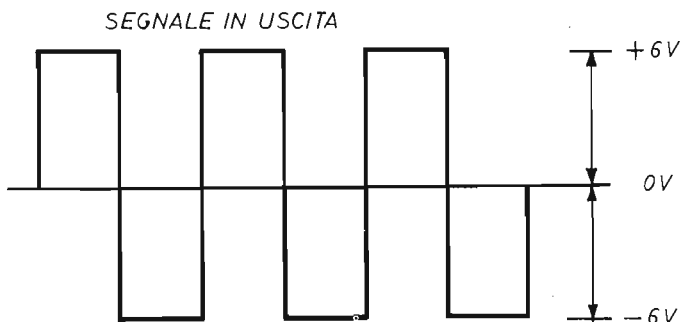


Fig. 5 - Così si presenta il segnale uscente dall'apparato analizzatore degli integrati operazionali, quando esso viene osservato tramite un oscilloscopio.

## ONDE QUADRE

Se il circuito integrato in prova funziona a dovere, il tester genera un'onda quadra (figura 5) che, a piacere, potrà essere evidenziata con un tester o visualizzata sullo schermo di un oscilloscopio oppure, molto più semplicemente, potrà venir ascoltata tramite un altoparlante, così come indicato nel progetto di figura 1.

L'accoppiamento tra il circuito d'uscita del tester e l'altoparlante è di tipo induttivo, con trasformatore di adattamento di impedenza. E ricordiamo che questa soluzione, tra le molte possibili, è la più comoda, perché totalmente libera da vincoli di impiego di altri strumenti e perché conferisce allo strumento di controllo degli integrati operazionali autonomia ed indipendenza assolute.

## COSTRUZIONE DEL TESTER

Per realizzare questo particolare tester si debbono osservare i due schemi di figura 2 e di figura 3.

Nel primo di questi si vede l'apparato nella sua completezza, nel secondo si nota il circuito stampato con i pochi elementi di completamento circuitale.

Per prima cosa quindi si dovrà approntare il circuito stampato, di cui in figura 4 è riportato il disegno in grandezza reale (scala unitaria). Poi si applicheranno su di esso le quattro resistenze R1 - R2 - R3 - R4, il condensatore C1 e lo zoccolo portaintegrato. Il tutto va eseguito nel modo indicato in figura 3. Successivamente, su un pannello metallico, che fungerà da coper-

chio di un contenitore analogo a quello inviato in regalo agli abbonati alla rivista, si monteranno i seguenti elementi: l'interruttore S1, l'altoparlante da 8 ohm, due prese di massa, due boccole isolate per l'inserimento dei puntali di un tester e, infine, il rettangolo recante il circuito stampato e composto secondo lo schema di figura 3.

La basetta del circuito stampato deve essere fissata al pannello dello strumento tramite quattro viti munite di rondelle distanziali, che assicurano l'isolamento del circuito stampato dalla lamiera.

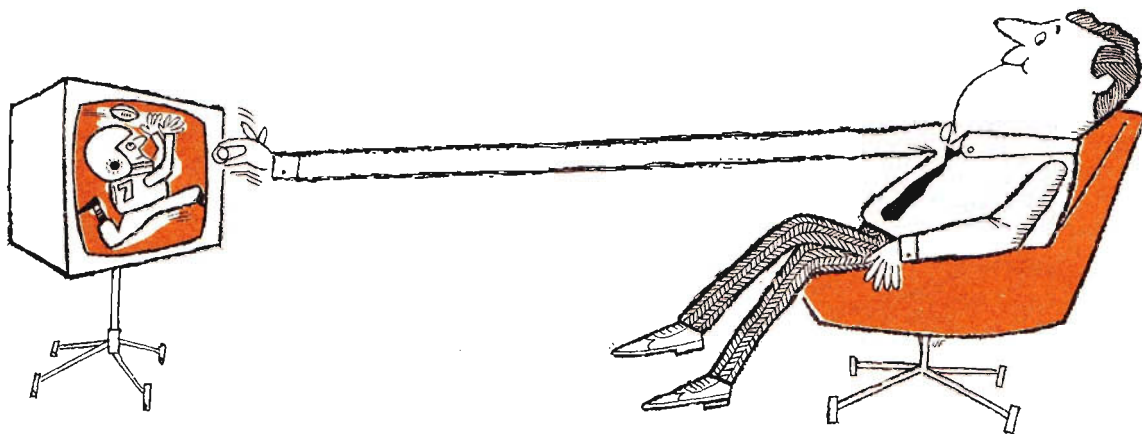
In corrispondenza dello zoccolo portaintegrato, occorrerà praticare una piccola finestra rettangolare sul pannello, in modo da agevolare l'innesco degli integrati operazionali da sottoporre a controllo.

A proposito dello zoccolo portaintegrato raccomandiamo che questo sia di ottima qualità, per sopportare ogni eventuale usura provocata dalle continue manovre di applicazione e rimozione degli integrati da esaminare. Poiché lo spazio tra il circuito stampato e lo zoccolo portaintegrato è minimo, allo scopo di far affacciare sufficientemente lo zoccolo stesso sul pannello dell'apparato, si provvederà a ribaltare sul circuito il condensatore C1, in posizione parallela alla basetta rettangolare.

Per ultimo facciamo notare che il circuito di alimentazione doppio, ottenuto con due pile da 9 V, è sprovvisto di interruttore; ciò perché il circuito stesso rimane chiuso soltanto per il breve tempo in cui l'integrato in prova rimane inserito sullo zoccolo; tolto l'integrato, infatti, non esiste più passaggio di corrente e quindi consumo di energia.



# TELEVOLUME



Buona parte dei moderni televisori, di certi amplificatori, registratori, videoregistratori, sono pilotati a distanza per mezzo di apparecchiature ricetrasmittenti ad ultrasuoni. Nei televisori, per esempio, oggi si controlla agevolmente, standosene seduti in poltrona, il volume dell'audio, la luminosità, il contrasto colore, per mezzo di telecomandi che, in certi casi, consentono pure di accendere e spegnere l'apparecchio o predisporlo addirittura per l'autoaccensione in una determinata ora del giorno. Ma queste apparecchiature sono molto costose e, in tempi di crisi economica, non possono essere acquistate

da molti. Eppure, la comodità di telecomandare almeno il volume sonoro delle apparecchiature munite di riproduttori audio, è un'aspirazione di molti. In particolar modo dei nostri lettori che, proprio in questi ultimi tempi, ci hanno ripetutamente scritto chiedendoci un progettino di tale tipo, possibilmente da applicare al vecchio televisore in bianco e nero, in cui il comando di volume sonoro è rappresentato dal tradizionale potenziometro a grafite e a variazione logaritmica. E tutti costoro vengono ora accontentati con la presentazione di un semplice dispositivo, la cui applicazione non è ristretta

**Un normale cavetto bifilare, di qualsiasi lunghezza, collega un potenziometro ausiliario con quello, originale, montato nelle più comuni apparecchiature riproduttrici di voci e suoni, in modo da regolarne a piacere l'audio, in ogni momento, senza muoversi dal posto in cui ci si trova. Le applicazioni del dispositivo, quindi, si estendono dal televisore alla radio, dal registratore al giradischi e dall'amplificatore al mangianastri.**

- 
- **Pilotate a distanza l'audio delle vostre apparecchiature**
  - **La lunghezza del cavo non influisce sulla qualità del controllo**
- 

al solo televisore in bianco e nero di vecchio tipo, ma a tutti i riproduttori sonori.

## **PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO**

Il principio di funzionamento del progetto riportato in queste pagine si basa sul comportamento di un transistor ad effetto di campo, ossia di un FET, fatto funzionare come amplificatore a guadagno variabile, controllato da una tensione.

Ma già a questo punto del nostro dire, molti lettori si saranno chiesti per quale motivo, trattandosi di un sistema di telecomando a fili conduttori, si è voluto complicare ogni cosa, con un amplificatore a FET, quando sarebbe stato molto più semplice allungare i conduttori del potenziometro originale, montato nell'apparecchio di cui si vuole controllare l'audio a distanza. Naturalmente, a questa domanda sanno perfettamente rispondere quei lettori che hanno già adottato tale stratagemma con risultati disastrosi. Perché i segnali in gioco sono molto deboli, dell'ordine di poche decine di millivolt. E perché ogni segnale-disturbo, presente nelle vicinanze, verrebbe inevitabilmente captato ed evidenziato dalla catena di amplificazione disturbando notevolmente l'ascolto.

Con il sistema da noi proposto, invece, la regolazione dell'amplificazione avviene in corrente continua, per cui il segnale di controllo può venir fortemente filtrato, senza ridurre, in alcuna misura, le caratteristiche della banda passante del dispositivo di riproduzione sonora. Inoltre, è possibile posizionare l'elemento di controllo anche a notevole distanza, senza dover ricorrere all'uso di cavi schermati, ma utilizzando, nell'ipotesi di massima economia, due normali fili conduttori per collegamenti, attorcigliati.

## **CIRCUITO BASE**

Lo schema teorico, riportato in figura 1, è da considerarsi come il circuito di base del funzionamento del televolume. Si tratta infatti di uno schema di principio, che evidenzia i parametri circuitali che regolano il comportamento elettrico del nostro dispositivo, il quale, come abbiamo detto, è un amplificatore a transistor FET.

Il funzionamento di un FET (Field - Effect - Transistor = transistor ad effetto di campo) è molto simile a quello di un classico tubo termionico.

La caratteristica di funzionamento è quella riportata sulla destra di figura 2. E in essa si nota come la pendenza della curva vari da ZERO (circa), nel punto VP, sino ad un valore massimo in corrispondenza dello zero di tensione.

La pendenza della curva, denominata conduttanza, rimane strettamente connessa all'amplificazione del circuito. Pertanto, variando la polarizzazione VGS, è possibile variare il fattore di amplificazione.

Per ottenere ciò, è sufficiente variare il valore della resistenza di source RS (figura 1), il cui compito è appunto quello di generare una opportuna polarizzazione VGS, tale da far lavorare il transistor FET nel punto prestabilito della curva.

## **IL PROGETTO COMPLETO**

Prendendo le mosse dallo schema di base di figura 1, abbiamo sviluppato il progetto completo del televolume riportato in figura 3.

Come si può notare, l'elaborazione ricalca abbondantemente il tracciato dello schema teorico. E le sole aggiunte consistono in una protezione dell'ingresso del FET, ottenuta con l'inserimento della resistenza R1 in serie al gate di TR1, ed

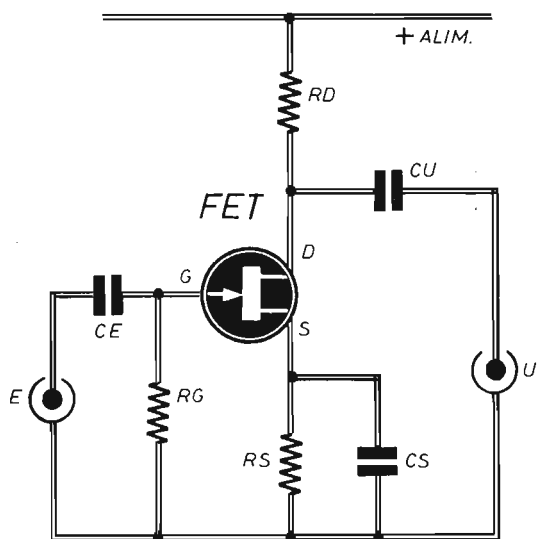


Fig. 1 - Circuito teorico di base su cui è possibile interpretare agevolmente il funzionamento del dispositivo di pilotaggio a distanza del volume sonoro di molte apparecchiature di bassa frequenza. Leggenda: CE = condensatore d'entrata; CU = condensatore d'uscita; CS = condensatore di source; RG = resistenza di gate; RD = resistenza di drain; RS = resistenza di source.

in una prepolarizzazione della tensione VGS, realizzata tramite la resistenza R5. Ciò è stato fatto con lo scopo preciso di consentire il completo annullamento del guadagno dello stadio amplificatore, ovvero la totale esclusione dell'audio controllato.

Il condensatore C3, collegato in parallelo al potenziometro di comando, che dovrà essere

inserito nella presa jack, assume il compito di filtrare i disturbi veloci.

Tutti gli altri disturbi, invece, quali ad esempio i ronzii, vengono completamente eliminati dal livellamento operato dal condensatore elettrolitico C4, il quale assicura una elevata immunità del dispositivo dai disturbi esterni.

Le linee tratteggiate, che racchiudono parte del

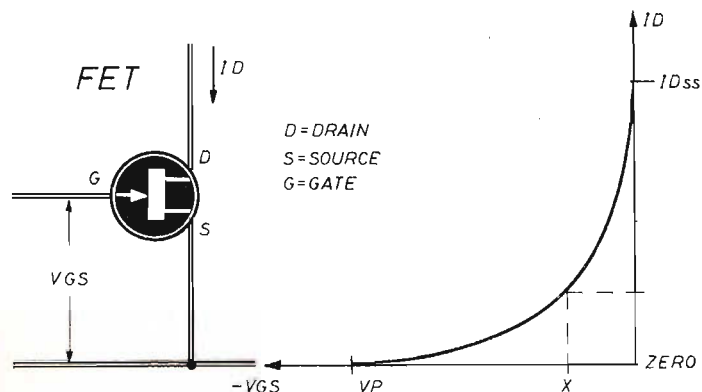


Fig. 2 - Curva caratteristica di funzionamento (a destra) di un transistor FET. Sussiste una relazione diretta tra la pendenza della curva e l'amplificazione del circuito. Sulla sinistra è riportato il simbolo di un FET con le principali indicazioni degli elettrodi, delle tensioni e correnti.



circuito teorico di figura 3, vogliono significare che tutti i componenti in esse compresi vanno montati sulla basetta del circuito stampato. La stessa numerazione trova precisa corrispondenza con quella riportata nei successivi schemi pratici.

L'alimentazione in tensione continua, compresa fra i 9 e i 15 V, può essere derivata dallo stesso alimentatore dell'apparato di cui si vorrà telecomandare il volume sonoro dell'audio.

### INSERIMENTO DEL DISPOSITIVO

Prima di iniziare il montaggio del circuito dell'amplificatore a FET, occorre decidere in quale punto dell'apparecchio si dovrà inserire il dispositivo.

Noi riteniamo che il punto più idoneo sia quello sovrastante il potenziometro di volume. Quindi, decidendo in tal senso, si provvederà a disinnescare il collegamento centrale, quello sul cursore, come indicato in figura 6. Il terminale ora libero del potenziometro originale, quello, tanto per intenderci, montato sul televisore, sull'amplificatore, sul registratore o sull'apparecchio radio, verrà collegato con il terminale 1 d'entrata del televolume, come indicato in figura 4.

### COLLEGAMENTO ALL'ALIMENTATORE

La tensione continua di valore compreso tra i 9 V e i 15 V può essere prelevata, come abbiamo già detto, dallo stesso apparato cui si applica il televolume. La linea di alimentazione positiva va collegata con il punto 6 del circuito (figure 3-4). La linea della tensione negativa, se questa è a massa, può essere prelevata direttamente dal terminale del potenziometro, come indicato in figura 4. Il collegamento va fatto fra il terminale a massa del potenziometro e il punto 2 del circuito del televolume. Quanto finora detto, invece, non è più valido se la linea della tensione negativa non è a massa, ma il problema potrà comunque essere rapidamente risolto.

### MONTAGGIO DEL CIRCUITO

Prima di iniziare il montaggio del circuito elettronico del televolume, occorrerà approntare il necessario circuito stampato, realizzandolo su una basetta di bachelite rettangolare nel modo indicato, in scala unitaria, nella figura 5.

# IL PACCO DELL'HOBBYSTA

Per tutti coloro che si sono resi conto dell'inesauribile fonte di progetti contenuti nei fascicoli arretrati di **Elettronica Pratica**, abbiamo preparato questa interessante raccolta di pubblicazioni.

Le nove copie della rivista sono state scelte fra quelle, ancora disponibili, ma in rapido esaurimento, in cui sono apparsi gli argomenti di maggior successo della nostra produzione editoriale.



**L. 7.500**

Il pacco dell'hobbysta è un'offerta speciale della nostra Editrice, a tutti i nuovi e vecchi lettori, che ravviva l'interesse del dilettante, che fa risparmiare denaro e conduce alla realizzazione di apparecchiature elettroniche di notevole originalità ed uso corrente.

Richiedeteci subito IL PACCO DELL'HOBBYSTA inviandoci l'importo anticipato di L. 7.500 a mezzo vaglia, assegno o c.c.p. N. 916205 e indirizzando a: **ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.**



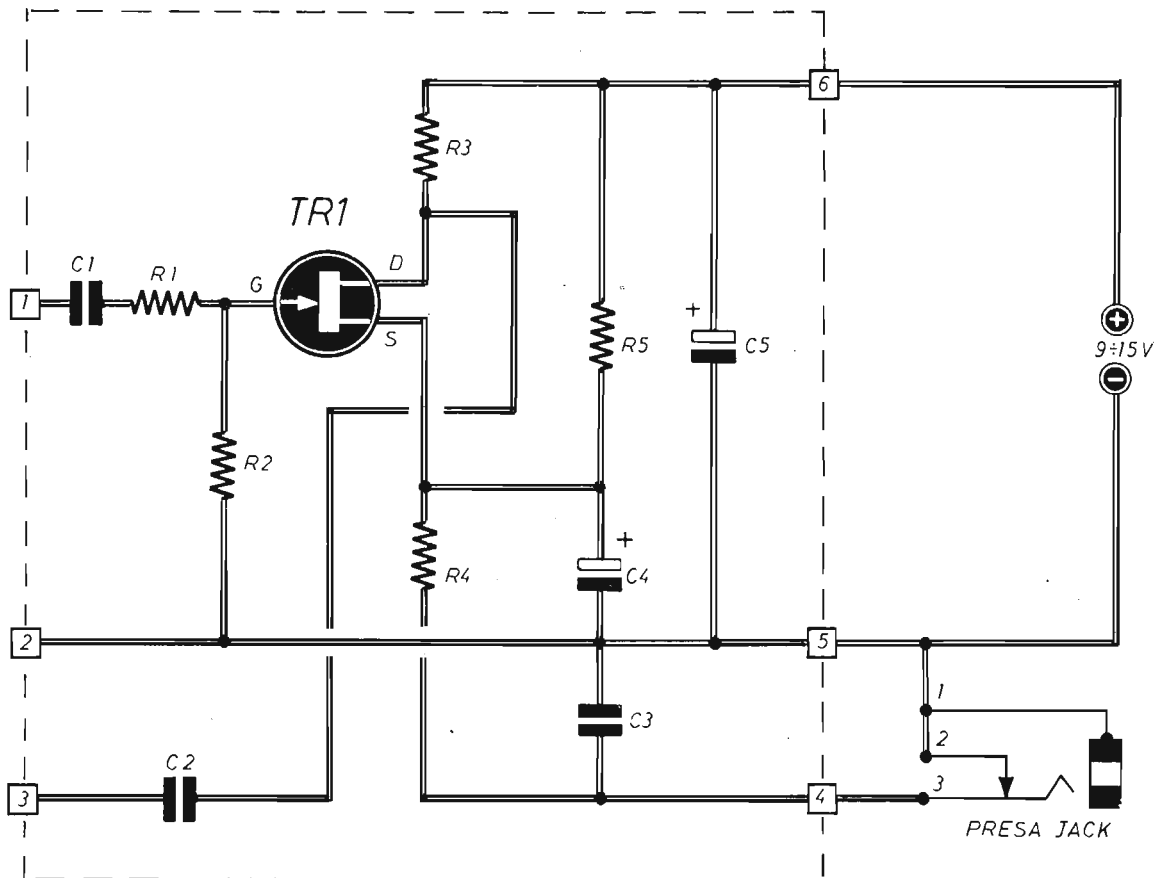


Fig. 3 - Lo schema completo del dispositivo di controllo audio a distanza è uno sviluppo di quello di base riportato in figura 1. La resistenza R1 protegge il circuito d'entrata, la R5 invece polarizza la tensione VGS. Il condensatore C3 filtra i disturbi veloci, C4 tutti gli altri e, tra questi, principalmente i ronzii. Le linee tratteggiate racchiudono la parte di circuito che va montata sulla basetta dello stampato.

## COMPONENTI

### Condensatori

C1	=	100.000 pF
C2	=	100.000 pF
C3	=	100.000 pF
C4	=	100 $\mu$ F - 16 V (elettrolitico)
C5	=	100 $\mu$ F - 16 V (elettrolitico)

### Resistenze

R1	=	2 megaohm
R2	=	100.000 ohm
R3	=	5.600 ohm
R4	=	270 ohm
R5	=	5.600 ohm

### Varie

TR1	=	2N3819 (National)
Alim.	=	9 $\div$ 15 Vcc

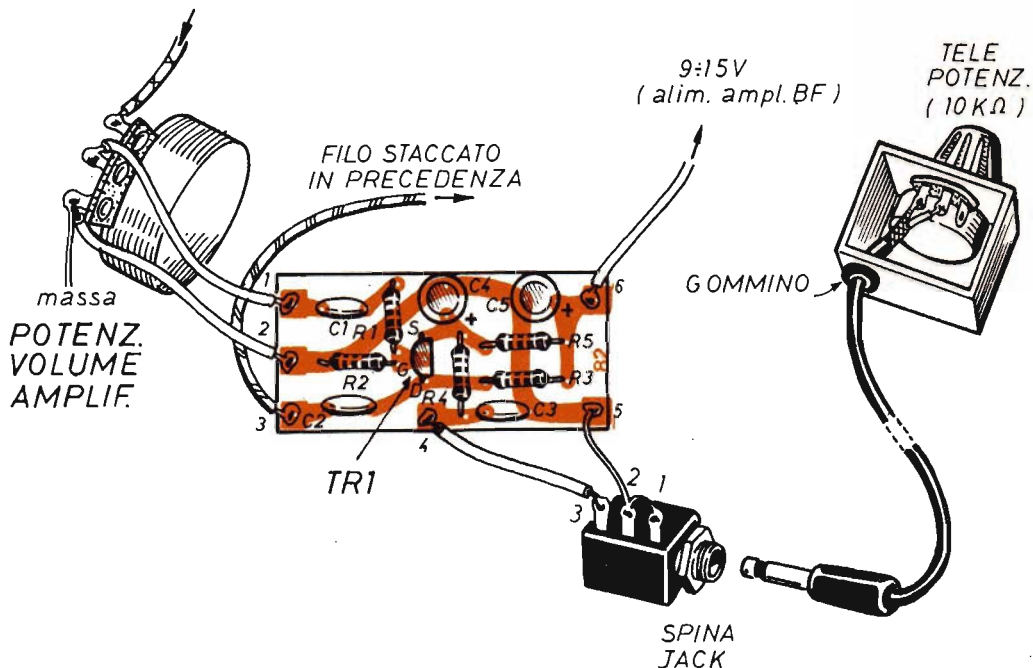


Fig. 4 - Piano costruttivo completo del sistema di controllo a distanza dell'audio dei riproduttori di bassa frequenza. Sulla destra, inserito in una scatola di materiale isolante, è visibile il potenziometro ausiliario a variazione logaritmica. Sulla sinistra è disegnato il potenziometro originale montato sull'apparecchiatura su cui si interviene per l'inserimento di questo dispositivo.

Su questa basetta, seguendo il piano costruttivo di figura 4, si monteranno i vari componenti elettronici, facendo bene attenzione a non commettere errori di inserimento nel circuito del transistor FET, denominato con la sigla TR1, dei due condensatori elettrolitici C4 - C5 e della spina jack, la quale deve essere di tipo con contatto ausiliario, ossia concepita in modo tale che, quando si inserisce lo spinotto, i contatti 2 - 3 si aprano e, viceversa, quando si estrae lo spinotto, gli stessi contatti si chiudano.

Il potenziometro ausiliario, che nel disegno del piano costruttivo di figura 4 è stato denominato TELEPOTENZIOMETRO e che deve essere di tipo a variazione logaritmica, del valore di 10.000 ohm, potrà essere inserito in una scatola di materiale isolante.

Il collegamento, fra il potenziometro ausiliario e lo spinotto, sarà rappresentato da un qualsiasi cavetto bifilare, il quale soltanto nel caso

in cui dovesse correre nelle vicinanze di linee attraversate da correnti alternate, dovrà essere sostituito con cavo schermato ricoperto da una guaina esterna isolante e protettiva, perché la massa dell'apparecchio di cui si vuole telecomandare il volume sonoro potrebbe essere sotto tensione.

Il transistor FET da noi adottato è il modello 2N3819 della National. Esso può essere sostituito con gli stessi modelli prodotti da Case Costruttrici diverse, ma in tal caso si faccia bene attenzione alla precisa disposizione degli elettrodi di gate-drain-source, che può essere diversa da quella da noi chiaramente segnalata nel piano costruttivo del televolume.

#### NOTIZIE SUL FET

A conclusione dell'argomento finora trattato aggiungiamo alcune notizie, di carattere generale

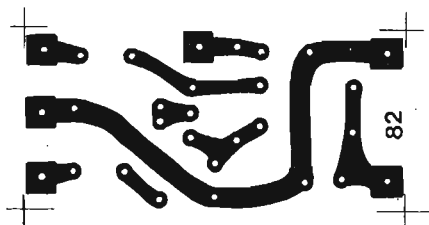


Fig. 5 - Disegno in grandezza reale del circuito stampato sul quale si applicheranno i componenti elettronici dell'amplificatore a FET.

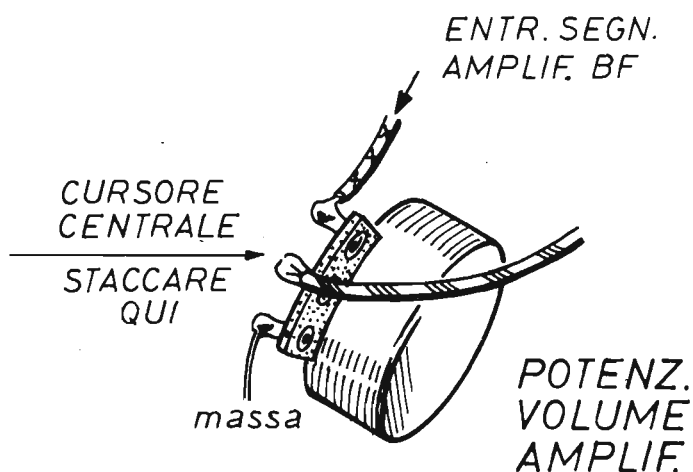


Fig. 6 - Il montaggio del dispositivo di controllo audio a distanza inizia con il disinserimento del conduttore saldato sul terminale centrale (cursore) del potenziometro originale dell'apparecchiatura su cui si opera.

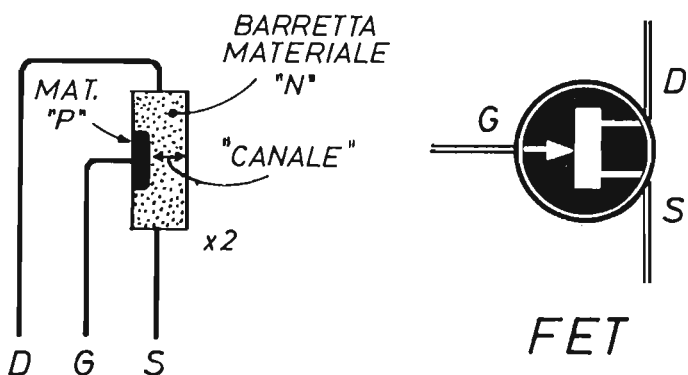


Fig. 7 - Struttura fisica, a sinistra, e simbolo teorico, a destra, di un transistor ad effetto di campo.

sui transistor FET che, per molti lettori, rimangono ancora dei componenti sconosciuti. Perché di essi tutti ne hanno sentito parlare, ma non tutti conoscono il funzionamento e le caratteristiche peculiari.

È pur vero che ci si può sempre servire di questo componente senza conoscerne la meccanica di funzionamento, ma ciò non accontenta i nostri lettori che desiderano saperne di più e vogliono rendersi conto, anche teoricamente, di talune grandezze fisiche e matematiche che interessano da vicino il FET.

Il FET è costituito, nella sua forma più semplice, da una sbarretta di materiale semiconduttore di tipo P o di tipo N.

Nella sbarretta di materiale semiconduttore viene ricavata una giunzione tramite una porzione di materiale di polarità opposta, che forma una fascetta la quale circonda la sbarretta del semiconduttore.

Polarizzando inversamente la giunzione, si crea una strozzatura del canale, con il risultato di far diminuire la corrente che viene fatta scorrere attraverso la strozzatura stessa che, più comunemente, viene chiamata « canale ».

Per comprendere il meccanismo intimo della strozzatura occorrerebbero precise nozioni di fisica dei cristalli impuri; ma non è questa la sede per sollecitare il lettore ad uno studio puramente teorico e faticoso che, alla fine, risulterebbe inutile per le semplici applicazioni dilettantistiche del semiconduttore. Occorre in-

vece sapere che polarizzando inversamente la giunzione del FET, si ottiene una zona di svuotamento delle cariche elettriche, in grado di trasportare la corrente; ciò corrisponde sostanzialmente ad un assottigliamento del canale e ad una corrispondente riduzione del flusso di corrente.

Per far funzionare correttamente un transistor FET, occorre provvedere all'esatta polarizzazione del componente.

I FET a canale N debbono essere polarizzati negativamente, cioè il gate deve risultare negativo rispetto alla source; nei transistor FET a canale P il gate deve risultare positivo rispetto alla source.

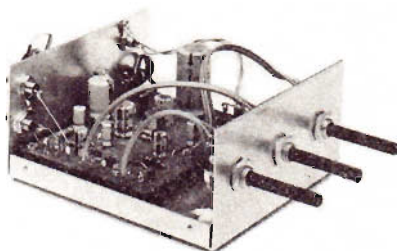
Per ottenere le necessarie tensioni di polarizzazione, cioè le tensioni di alimentazione dei vari elettrodi, si ricorre a montaggi del tutto simili a quelli un tempo utilizzati per le valvole elettroniche. In pratica si inserisce, in serie alla source, una resistenza che determina una caduta di tensione e si collega il gate a massa tramite una resistenza di valore compreso fra 1 e 2 megaohm.

Inoltre, per non provocare una diminuzione del guadagno, dovuto all'inserimento della resistenza di source, si provvede a collegare, in parallelo a questa, un condensatore di capacità proporzionale al valore della frequenza di lavoro; a questo condensatore è affidato il compito di collegare virtualmente a massa, rispetto al segnale, la source del FET.

## AMPLIFICATORE - ABF 81

In scatola di montaggio

L. 18.500



### CARATTERISTICHE:

POTENZA DI PICCO: 12 W

POTENZA MUSICALE: 49 W

ALIMENTAZIONE: 9 Vcc - 13 Vcc - 16 Vcc

### DA UTILIZZARE:

In auto con batteria a 12 V

In versione stereo

Con regolazione di toni alti e bassi

Con due ingressi

Per richiedere la scatola di montaggio dell'« Amplificatore - ABF81 » occorre inviare anticipatamente l'importo di L. 18.500 a mezzo vaglia postale, assegno bancario, assegno circolare o c.c.p. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (telef. 6891945).





# Vendite - Acquisti - Permute

**VENDO** cercatubi per idraulici; consiste in un oscillatore a radio-frequenza che utilizza come antenna le condutture dell'acqua; alim. 9 V a L. 7.000.  
**CICCHILLITI PAOLO** - V.le Antignano, 45 - 57100 LIVORNO

**CERCO** tromba acustica 60 W 4 Ohm. Pago fino a L. 10.000 (se in buone condizioni), o cambio con sirena elettronica 10 W americana.  
**TOMATI RICCARDO** - Via Aspromonte, 2 - 57100 LIVORNO - Tel. (0586) 409.467

**CERCO** oscilloscopio funzionante in buone condizioni, possibilmente a un prezzo abbastanza accessibile per scarsità di fondi.  
**DE SETA FABRIZIO** - Via G. Valli, 95/A - 00149 ROMA - Tel. (06) 526.62.49

**CERCO** schema elettrico lineare FM 88+108 MHz potenza 10 ÷ 25 watt con potenza di entrata non superiore ad 1 watt con lista componenti e schema di montaggio. Pago bene.  
**FANELLI ENRICO** - Via Ontani, 42 - MILANO - Tel. (02) 459.85.52 (ore serali)

**CERCO** schema mixer video tv qualunque tipo purché per tv « video » pago anche purché funzionante o con modifiche. Esegui videoregistrazioni; cerco videocassette Beta e VHS.  
**BARBERIO ROBERTO** - Via Fratelli Carle, 45 - 10139 TORINO - Tel. (011) 585.252

**CERCO** RTX cb 27 MHz in buone condizioni. Non sofisticato. Accetto la migliore offerta. Vendo invece cervello lampeggii psichedelici 4 canali.  
**BADOLATO FRANCESCO** - Via San Francesco D'Assisi, 44 - 88100 GAGLIANO (CZ) - Tel. (0961) 52.381

**CERCO** schema + elenco componenti più disegno circuito stampato di coppia ricetrasmittenti portata da 0 a 10 Km. Costruzione facile ed economica offro da L. 1.000 a L. 2.000 incluse spese postali.  
**COSTATO SERGIO** - Via Castel Trivelin, 19 - 45026 LENDINARA (RO) - Tel. (0425) 62.658

**CERCO** schema trasmettitore FM (88 ÷ 108 MHz) portata un paio di Km disposto a pagare L. 2.500.  
**MANCINI MASSIMO** - Via Piave, 48 - BRINDISI - Tel. (0831) 87.713 (telefonare dalle 18 in poi)

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.

Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.

Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

# IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

**VENDO** gioco elettronico tascabile con campi intercambiabili (calcio, basket, hockey), a L. 27.500, e una pistola ad aria compressa con gommini (3 scatole) cal. 7, a L. 26.500. Il tutto per L. 50.000.  
**ALBERICCI MASSIMILIANO** - Corso Brunelleschi, 121/E - 10141 TORINO.

**VENDO** 2000 condensatori poliestere 0,1  $\mu$ F, 0,047  $\mu$ F, 0,01  $\mu$ F 250 V (nuovi) + radiocomando varioprop E SSM4 (in garanzia) + automodello tipo Porsche con motore da competizione (elettrico) velocità massima 80 Km/ora.  
**SERRE GUIDO** - Via Roma, 95 - 10069 VILLAR PEROSA (TO) Tel. (0121) 514.128.

**VENDO** registratore lettore per auto, nuovo, marca Sarem 10 W effettivi di potenza a L. 40.000 trattabili + coppia casse audiola da 15 W, a L. 45.000, in blocco o separati.  
**SETTIMO NICOLA** - Via S. Chiara, 2 - 31015 CONEGLIANO (Trevise) - Tel. (0438) 24.340 ore 13-14 o 20-20,30

**CERCO** schemi + componenti + disegno di trasmettitori, ricevitori, flip flop. Purché siano facili da attuare. Pago L. 2.000 l'uno.  
**MENNA GIUSEPPE** - Via Madonna di Fatima, 24 - SALERNO - Tel. (089) 350.915

**CERCO** nucleo « Amidon T 50-12 ». Realizzo circuiti stampati su odinazione. Cerco schema trasmettitore fm da 88 in su MHz.  
**BALDAZZI ALESSANDRO** - Via Angelo Resta, 37 - GENZANO (Roma) Tel. (06) 939.98.53.

**VENDO** amplificatore per auto autocostruito 20 + 20 W a L. 30.000 + spese contrassegno. Vendo impianto luci psichedeliche per auto a L. 27.000 + spese contrassegno.

**ARNOLDO** - Tel. (050) 570.384 (ore pasti)

**CERCO** corsi Radio e tv della scuola Radio Elettra anni 1958/60. Considero anche corsi radio di altre scuole e corsi a dispense.

**MORMILE ANTONIO** - Via Queirolo, 15 - 56100 PISA Tel. (050) 25.762

**VENDO** ricetrasmittitore AM nuovo 1 W 2 canali già quarzati, con antenna a stilo incorporata, o con la possibilità di antenna con attacco a PL per ground plane per L. 45.000 o L. 55.000 con antenna caricata. Vendo inoltre amperometro 5A fondo scala a lire 5.000.

**TROPEA TIZIANO** - CANOVA DI SOTTO ABBIATEGRASSO (Milano)

**VENDO** piatto Pioneer nuovo mod. PL 200X più piastra National Panasonic più impianto completo di luci psichedeliche e più amplificatore 50 W per chitarra elettrica. Il tutto a L. 450.000.

**DEL GROSSO ANGELO** - Via Nikolajevka, 2 - 20152 MILANO - Tel. (02) 456.56.53

**VENDO** progetti di amplificatori da 15 - 50 - 100 W in cambio di un transistor 2N3955 (cadauno) vendo inoltre a L. 1.000 schema di pistola a ultrasuoni (150 dB) o cambio con integrato TDA 2020 o TBA 810. Pagamento anticipato.

**BERTOK PIERPAOLO** - Via Droma, 93 - 30011 ALBERONI (Venezia)

**CERCO** schema elettrico o fotocopia per TV/BN Crown Japan model 7tv - 14 e l'integrato TMC 1501NC. Prezzo da concordarsi.

**BRUZZANESE ALFREDO** - Contr. Fucile Pal. G1/34 98100 MESSINA - Tel. (090) 292.61.14 (ore serali)

**CERCO** aereo telecomandato completo e funzionante anche se è usato offro in cambio corso Radio Stereo S.R.E. con parte di materiali usati e non usati compresa radio stereo FM-AM con mibiletto stesso corso.  
**MILITONE PAOLO** - Via Balatelle, 14 - TRAPPETO S. GIOVANNI LA PUNTA (Catania)

**VENDO** autoradio stereo Blackpunt completo di 2 altoparlanti estraibile L. 200.000 mai usato.  
**LOMASTO ALFONSO** - Via S. Giacomo Dei Capri, 63 E - NAPOLI Tel. 251.742.

**VENDO** modellino (auto) con radiocomando tipo « Reel 45 » polizia prezzo trattabile.  
**CACIOLO ALBERTO** - Via Cerere Navicella, 7 - 03012 ANAGNI (FR) Tel. (0775) 726.610.



**VENDO** corso HI-FI stereo della radio elettra di Torino escluso materiale a L. 180.000 trattabili.  
**RAFFAELLI** - Tel. (0373) 84.886.

**CERCASI** informazioni e articoli di incisione dei circuiti stampati con inchiostri acidi o fotoincisione.  
**SALVATERRA EBE** - Via D. Manin, 15 - SORI (GE).

**VENDO** diffusori Philips 3 vie, 70 watt R.M.S a sospensione pneumatica con Woofer passivo, in ottime condizioni a L. 250.000 trattabili.

**MARGARITO GIANLUCA** - Via A. Strada, 73 - 20091 BRESSO (MI) Tel. (02) 610.59.26 ore cena.

**CERCO** urgentemente schema elettrico Mixer video a colori per due o più segnali possibilmente con commutazione sincronismi interni-esterni.

**MARINUCCI FRANCESCO** - Via Mazzini, 135 - 67039 SULMONA Tel. (0864) 31.181.

**VENDO** amplificatore stereo 15+15 W autocostruito e perfettamente funzionante munito di VU-METER a led a L. 60.000.

**COSTA MARTINO** - Via A. Omodeo, 23 - 20151 Milano - Tel. (02) 308.98.25 ore pasti.

**COSTRUISCO** circuiti stampati su vetronite a 75/cmq e su bachelite a L. 60/cmq. Inviare il disegno del circuito in grandezza naturale con vaglia aumentato di L. 1.000 per spese postali.

**NALIN EMILIO** - Via Montenero, 6/A - 45100 Rovigo.

**VENDO** TV games B/N quasi nuovo 4 giochi; tennis, calcio, squash, pelota; al miglior offerente, prezzo base di L. 25.000; acquisto inoltre i fascicoli di Elettronica Pratica di gennaio '80 e luglio '81 in buono stato.

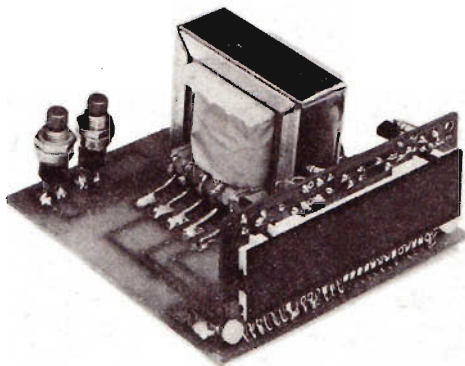
**MONTANARO CLAUDIO** - Via Aldo Moro, 17 - 12051 ALBA (CN).

# KIT PER OROLOGIO DIGITALE

L. 25.500

## ALCUNE PRESTAZIONI DEL MODULO

- 1 - Visualizzazione delle ore e dei minuti su display da 0,5" (pollici).
- 2 - Indicazioni su 12 o 24 ore.
- 3 - Le funzioni possibili sono sei: ora e minuti - secondi - sveglia - pisolo - spegnimento ritardato - test del display.
- 4 - Soppressione degli zeri non significativi; per esempio 3 : 24 anziché 03 : 24.
- 5 - Indicazione di sveglia inserita.
- 6 - Lampeggio display per insufficiente tensione di alimentazione.
- 7 - Possibilità di regolazione dello spegnimento ritardato sino a 59 minuti.
- 8 - Possibilità di rieccitazione automatica della sveglia dopo 9 minuti.
- 9 - Nota a 800 Hz, pulsante a 2 Hz per la sveglia.
- 10 - Possibilità di pilotaggio diretto di un altoparlante da 8 ÷ 16 ohm.
- 11 - Possibilità di agire direttamente sull'alimentazione dei ricevitori radio con linea positiva o negativa a massa.



Questo kit consente a chiunque, anche ai principianti di elettronica, di realizzare un moderno orologio numerico a display. I più preparati, poi, potranno, con l'aggiunta di pochi altri elementi, quali i pulsanti, i conduttori, le fotoresistenze, i trimmer, le resistenze, ecc., estendere le funzioni più elementari del modulo alla composizione di sistemi più complessi ma di grande utilità pratica.

Il kit dell'orologio digitale costa L. 25.500. Per richiederlo occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945).

**VENDESI** numeri Elettronica Pratica scelti tra tutte le annate (20 numeri) con qualsiasi tipo di progetti (buonissimo prezzo il blocco).

**LEMBI MASSIMO** - Via Toscana, 10 - 40069 ZOLA PREDOSA - Tel. (051) 752.070.

**CAMBIO** con oscilloscopio SRE, RTX 5 W 6 CH quartzati da tarare + lineare auto 25 WAM-50 WSSB + mixer 5 ingressi con Fader microtrasmettitore Fm 40 mW. Tutto nuovo e funzionante. Con oscilloscopio da montare aggiungo walkie-talkie e circuiti vari.

**COPPOLA LUIGI** - Via Campi, 12 - 73100 LECCE - Tel. (0832) 661.405

**CERCO** libri che riguardano l'elettronica, circuiti integrati, tecniche digitali, micro computer, matematica, fisica.

**NOLE' VINCENZO** - Via Stazione di Piteccio, 2 - 51030 PITECCIO (PT).

**VENDO** corso sperimentatore elettronico della S.R.E. completo di volumi e monovaligia e misuratore già montati. Serietà.

**CHISOTTI SANDRO** - Piazza S. Giovanni Bosco, 74 00175 ROMA - Tel. 745.918 ore pasti possibilmente zona Roma.

**VENDO** per L. 20.000 provatransistor portatile PNP-NPN con spese di spedizione a mio carico.

**DI PINTO ENZO** - Rione 167 Isolato I Scala H - 80144 SECONDIGLIANO (NAPOLI).

**CERCO** lampeggiatore tipo auto polizia americana. Acquisto qualsiasi tipo di materiale elettronico (registratori, giocattoli elettrici, radio ecc.) non funzionanti.

**GRILLO FRANCO** - Cas. Postale, 12 - 92027 LICATA (AG).

## ROUNDING LIGHT LAMPEGGIATORE SEQUENZIALE

L'uso di luci diversamente colorate ed il loro accorto collegamento, in serie o in parallelo, che consente l'inserimento di alcune centinaia di lampadine-pisello, è determinante per la creazione di un ambiente suggestivo e fantasmagorico.

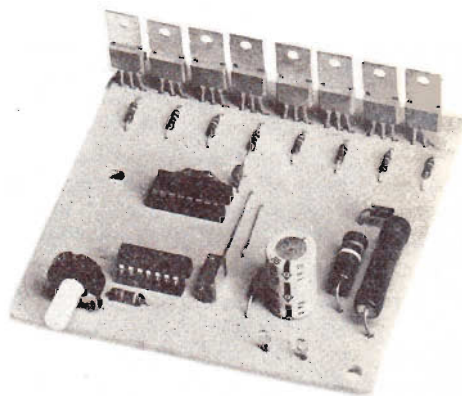
### Caratteristiche:

Potenza elettrica pilotabile su ciascun canale: 200 ÷ 250 W aumentabile fino a 800 W con opportuni radiatori.

La frequenza della successione dei lampeggii è regolabile a piacere.

Su ciascuno degli otto canali si possono collegare otto lampadine, oppure otto gruppi di lampadine in un quantitativo superiore ad alcune centinaia.

IN SCATOLA DI MONTAGGIO  
L. 24.000



- Per l'albero di Natale
- Per insegne pubblicitarie
- Per rallegrare le feste

La scatola di montaggio del Lampeggiatore sequenziale costa L. 24.000 (nel prezzo sono comprese le spese di spedizione). Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. N. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 - Telef. 6891945.



**CERCO** urgentemente RTX cb 23 canali minimi potenza 4/5 W possibilmente completo di microfono (posso spendere fino a L. 40.000) oppure uno schema elettrico di quest'ultimo con elenco componenti e istruzioni pago L. 2.000.

**ANFOSSI FRANCO** - C.so Inglese, 263 - 18035 S. REMO (IM) Tel. (0184) 85.164 ore pasti.

**VENDO** circuito elettronico cercametalli Elettronica Pratica escluso Xtal L. 10.000 + amplificatore mono 40 W L. 25.000 + ricevitore superreazione 27÷160 megahertz.

**MANGANO ROBERTO** - Via Altarello S. Leonardello Strada 17 n. 76 - 95010 RIPOSTO (CT) - Tel. (095) 964.256.



## PER I VOSTRI INSERTI

I signori lettori che intendono avvalersi della Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute » sono invitati ad utilizzare il presente tagliando.

TESTO (scrivere a macchina o in stampatello)

---

---

---

---

---

---

---

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

**ELETRONICA PRATICA**

- Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute »  
Via Zuretti, 52 - MILANO.

# LA POSTA DEL LETTORE

Tutti possono scrivervi, abbonati o no, rivolgendoci quesiti tecnici inerenti a vari argomenti presentati sulla rivista. Risponderemo nei limiti del possibile su questa rubrica, senza accordare preferenza a chicchessia, ma scegliendo, di volta in volta, quelle domande che ci saranno sembrate più interessanti. La regola ci vieta di rispondere privatamente o di inviare progetti esclusivamente concepiti ad uso di un solo lettore.



## Audiocompressore

Ho realizzato, con successo, il progetto del compressore audio apparso sul fascicolo di agosto dello scorso anno. Ma ora mi son messo in mente di perfezionare quel dispositivo, dotandolo di tutta una serie di controlli ausiliari in grado di elevare il numero di prestazioni dell'apparato. Più precisamente, mi interesserebbe controllare l'entità della compressione, il tempo di attacco e quello di stacco. Dunque, se questi miglioramenti, chiaramente vantaggiosi per il laboratorio del dilettante, sono possibili perché non riprendete quell'interessante argomento, in uno dei prossimi fascicoli della rivista, ripresentando il progetto dell'audiocompressore già pubblicato, ma arricchito con i controlli da me citati? Non pensate che ciò sarebbe molto utile nei più svariati settori dell'elettronica dilettantistica e, segnatamente, in quello degli appassionati di rice-trasmissioni, cui io stesso appartengo?

CASTELLI PIETRO  
Brescia

*Quasi tutti i progetti, che mensilmente pubblichiamo sul periodico, possono essere perfezionati, sviluppati, dotati di elementi di controllo e*

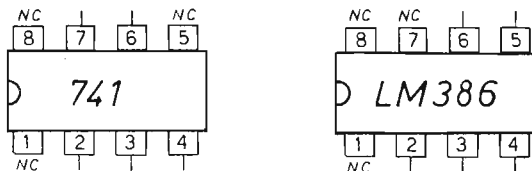
*regolazione in numero superiore a quello originale. Ma in tal caso la nostra letteratura tecnica perderebbe le sue peculiari caratteristiche della semplicità e della didattica elementare, che fino ad oggi sono sempre state richieste ed accettate dai lettori. Ad ogni buon conto vogliamo esaudire le sue richieste, alle quali non serve rispondere con la ripubblicazione dello schema dell'audiocompressore, ma soltanto con alcune citazioni di valori da attribuire ad una parte della componentistica. Infatti, per introdurre nel circuito una regolazione dell'entità di compressione, basta sostituire la resistenza R15 con un potenziometro dello stesso valore, o da 2.500 ohm, e ricavare il collegamento con il condensatore C7 dal cursore dello stesso potenziometro. Per la regolazione del tempo di stacco, invece, occorrerà sostituire R8 con una resistenza da 47.000 ohm, collegata in serie con un potenziometro da 1 megohm. Il tempo di attacco può essere controllato con un potenziometro da 47.000 ohm in sostituzione della resistenza R12. Ma tenga presente che le tre regolazioni non sono del tutto indipendenti tra loro; in particolare, il tempo di attacco influisce sulla profondità di compressione in misura tanto maggiore quanto minore è la regolazione del tempo di stacco.*

## Collegamento ottico

Vi scrivo per esporvi un mio particolare problema, che non interessa la maggior parte dei lettori ma sul quale spero di avere una vostra esauriente risposta. Devo stabilire un sistema di comunicazioni attraverso una vetrata blindata, in cui non è possibile far passare fili conduttori. Ne è pensabile il ricorso ad un collegamento radio, tenuto conto del carattere di riservatezza di quanto occorre trasmettere. Potete escogitare per me un modo originale di risoluzione al mio programma, che non consenta interferenze indiscrete?

LUCIANI GILBERTO  
Milano

*Un sistema semplice e sicuramente rispondente alle sue esigenze c'è ed è quello qui schematiz-*



VISTI DA SOPRA

*zato. Si tratta di comunicare otticamente, applicando ricevitore e trasmettitore sulle pareti opposte della lastra di vetro. Nel trasmettitore, l'integrato IC1 modula la luce di un diodo led DL (all'infrarosso). Nel ricevitore, l'operazionale IC1 amplifica i segnali provenienti dal fototransistor TR1 e li applica all'integrato IC2 che li trasforma, attraverso l'altoparlante, in suono.*

# MODERNO RICEVITORE DEL PRINCIPIANTE CON INTEGRATO

PER ONDE MEDIE  
PER MICROFONO  
PER PICK UP

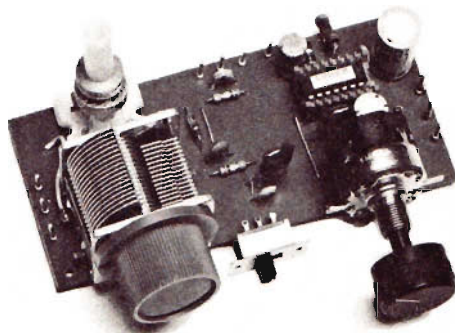
IN SCATOLA DI MONTAGGIO

L. 14.750 (senza altoparlante)  
L. 16.750 (con altoparlante)

### CARATTERISTICHE:

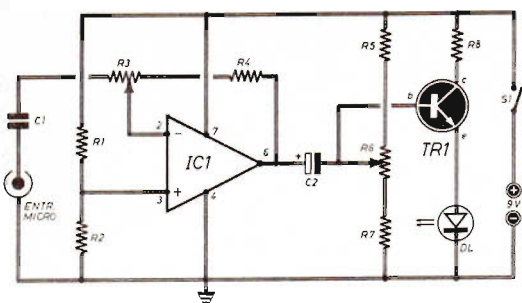
Controllo sintonia: a condensatore variabile - Controllo volume: a potenziometro - 1° Entrata BF: 500 ÷ 50.000 ohm - 2° Entrata BF: 100.000 ÷ 1 megaohm - Alimentazione: 9 Vcc - Impedenza d'uscita: 8 ohm - Potenza d'uscita: 1 W circa.

Il kit contiene: 1 condensatore variabile ad aria - 1 potenziometro di volume con interruttore incorporato - 1 contenitore pile - 1 raccordatore collegamenti pile - 1 circuito stampato - 1 bobina sintonia - 1 circuito integrato - 1 zoccolo porta integrato - 1 diodo al germanio - 1 commutatore - 1 spezzone di filo flessibile - 10 pagliuzze capicorda - 3 condensatori elettrolitici - 3 resistenze - 2 viti fissaggio variabile.



Tutti i componenti necessari per la realizzazione del moderno ricevitore del principiante sono contenuti in una scatola di montaggio approntata in due diverse versioni: a L. 14.750 senza altoparlante, a L. 16.750 con altoparlante. Le richieste debbono essere fatte inviando anticipatamente gli importi a mezzo vaglia postale, assegno bancario, assegno circolare o c.c.p. n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945).





#### Condensatori

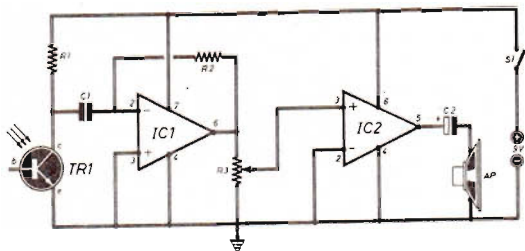
C1 = 100.000 pF  
C2 = 10  $\mu$ F - 12 VI (elettrolitico)

#### Resistenze

R1 = 5.600 ohm  
R2 = 5.600 ohm  
R3 = 50.000 ohm (potenz. lin.)  
R4 = 1 megaohm  
R5 = 1.000 ohm  
R6 = 50.000 ohm (potenz. lin.)  
R7 = 1.000 ohm  
R8 = 220 ohm

#### Varie

IC1 =  $\mu$ A741  
TR1 = 2N2222  
DL = led all'infrarosso



#### Condensatori

C1 = 100.000 pF  
C2 = 220  $\mu$ F - 12 VI (elettrolitico)

#### Resistenze

R1 = 100.000 ohm  
R2 = 1 megaohm  
R3 = 10.000 ohm (potenz. log.)

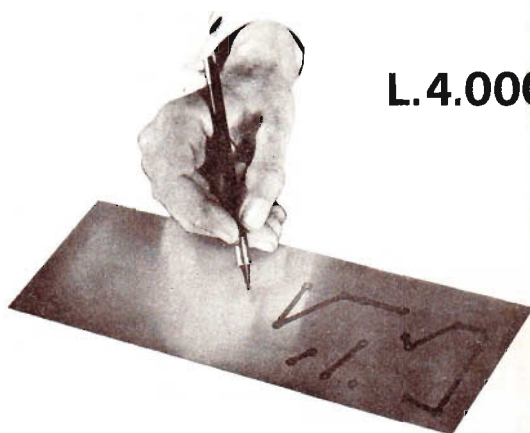
#### Varie

TR1 = fototransistor  
IC1 =  $\mu$ A741  
IC2 = LM386  
AP = 8 ohm

## NOVITA' ASSOLUTA

La penna dell'elettronico dilettante

L.4.000



CON QUESTA PENNA  
APPONTATE I VOSTRI  
CIRCUITI STAMPATI

Questa penna permette di preparare i circuiti stampati con la massima perfezione nei minimi dettagli. Il suo aspetto esteriore è quello di una penna con punta di nylon. Contiene uno speciale inchiostro che garantisce una completa resistenza agli attacchi di soluzione di cloruro ferrico ed altre soluzioni di attacco normalmente usate. Questo tipo particolare di inchiostro aderisce perfettamente al rame.

#### NORME D'USO

Tracciare il circuito su una lastra di rame laminata e perfettamente pulita; lasciarla asciugare per 15 minuti, quindi immergerla nella soluzione di attacco (acido corrosivo). Tolta la lastra dalla soluzione, si noterà che il circuito è in perfetto rilievo. Basta quindi togliere l'inchiostro con nafta solvente e la lastra del circuito è pronta per l'uso.

#### CARATTERISTICHE

La penna contiene un dispenser di inchiostro controllato da una valvola che garantisce una lunga durata eliminando evaporazioni quando non viene usata. La penna non contiene un semplice tampone imbevuto, ma è completamente riempita di inchiostro. Per assicurare una scrittura sempre perfetta, la penna è munita di una punta di ricambio situata nella parte terminale.

La PENNA PER CIRCUITI STAMPATI deve essere richiesta a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Tel. 6891945), inviando anticipatamente l'importo di L. 4.000 a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.



## TEMPORIZZATORE A TRANSISTOR

Per l'impianto di illuminazione delle scale, dovrei realizzare un temporizzatore a transistor con cui pilotare un relé a 12 V. La principale caratteristica del circuito dovrebbe essere quella di non venir ripristinato se non allo scadere del tempo di ritardo. Potete farmi avere un progetto di questo tipo?

CECCHINI LUIGI  
Vicenza

*Le proponiamo la costruzione del semplice circuito qui pubblicato, che possiede i requisiti da lei richiesti. In esso vengono montati due transi-*

*stor, uno di tipo PNP e l'altro di tipo NPN. Il relé deve essere a doppio scambio. Infatti, uno scambio serve per l'autoritenuta, l'altro rimane a disposizione del circuito utilizzatore. Per quanto riguarda il condensatore C1, le consigliamo di far uso di un modello al tantalio da 400  $\mu$ F; tuttavia, nel caso in cui questo componente fosse irreperibile nei negozi della sua zona di residenza, lei potrà ugualmente aggirare l'ostacolo montando due condensatori, sempre al tantalio, da 100  $\mu$ F ciascuno, collegati in parallelo, oppure quattro da 50  $\mu$ F anch'essi collegati in parallelo. L'alimentazione in corrente continua può essere derivata da tre pile piatte, da 4,5 V, collegate in serie.*

## AMPLIFICATORE EP7W

Potenza di picco: 7W

Potenza effettiva: 5W

In scatola di montaggio a L. 12.000

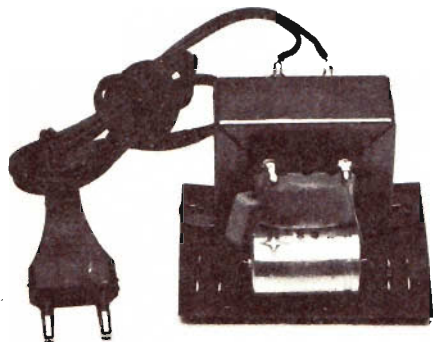
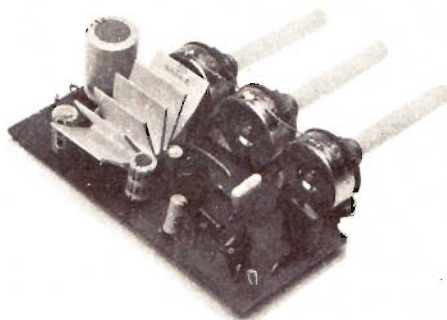
### FUNZIONA:

In auto con batteria a 12 Vcc

In versione stereo

Con regolazione di toni alti e bassi

Con due ingressi (alta e bassa sensibilità)



(appositamente concepito per l'amplificatore EP7W)

## ALIMENTATORE 14Vcc

In scatola di montaggio a L. 12.000

LA SCATOLA DI MONTAGGIO DELL'AMPLIFICATORE EP7W PUO' ESSERE RICHIESTA NELLE SEGUENTI COMBINAZIONI:

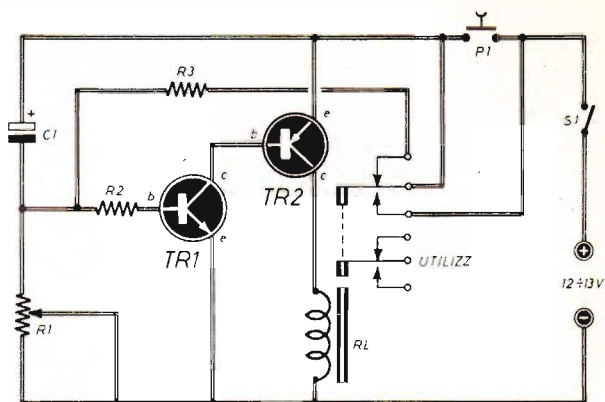
- |                                                      |           |
|------------------------------------------------------|-----------|
| 1 Kit per 1 amplificatore                            | L. 12.000 |
| 2 Kit per 2 amplificatori (versione stereo)          | L. 24.000 |
| 1 Kit per 1 amplificatore + 1 Kit per 1 alimentatore | L. 24.000 |
| 2 Kit per 2 amplificatori + 1 Kit per 1 alimentatore | L. 36.000 |

(l'alimentatore è concepito per poter alimentare 2 amplificatori)

Gli ordini debbono essere effettuati inviando anticipatamente gli importi a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 citando chiaramente la precisa combinazione richiesta e intestando a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945), nel prezzo sono comprese le spese di spedizione - i progetti di questi apparati sono pubblicati sul fascicolo di gennaio 1978.

## COMPONENTI

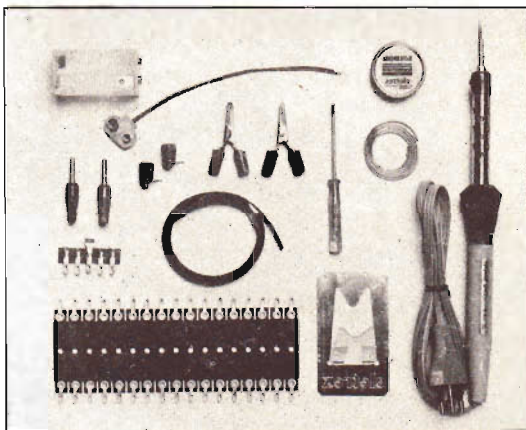
C1	=	200 $\mu$ F (al tantalio)
R1	=	500.000 ohm (trimmer)
R2	=	4,7 megaohm
R3	=	330 ohm
TR1	=	BC107
TR2	=	2N2905
RL	=	relé (300 $\div$ 600 ohm - 12 V)
P1	=	pulsante
S1	=	interrutt.



## IL CORREDO DEL PRINCIPIANTE

### L. 9.500

Per agevolare il compito di chi inizia la pratica dell'elettronica, intesa come hobby, è stato approntato questo utilissimo kit, nel quale sono contenuti, oltre ad un moderno saldatore, leggero e maneggevole, adatto a tutte le esigenze dell'elettronico dilettante, svariati componenti e materiali, non sempre reperibili in commercio, ad un prezzo assolutamente eccezionale.



Il kit contiene: N° 1 saldatore (220 V - 25 W) - N° 1 spirulina di filo-stagno - N° 1 scatola di pasta saldante - N° 1 poggia-saldatore - N° 2 boccole isolate - N° 2 spinotti - N° 2 morsetti-coccodrillo - N° 1 ancoraggio - N° 1 basetta per montaggi sperimentali - N° 1 contenitore pile-stilo - N° 1 presa polarizzata per pila 9 V - N° 1 cacciavite miniatura - N° 1 spezzone filo multiplo multicolore.

Le richieste del CORREDO DEL PRINCIPIANTE debbono essere fatte a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Va P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945), inviando anticipatamente l'importo di L. 9.500 a mezzo vaglia postale, assegno circolare, assegno bancario o c.c. p. N. 46013207 (le spese di spedizione sono comprese nel prezzo).

# L'OSCILLATORE MORSE

Necessario a tutti i candidati alla patente di radioamatore. Utile per agevolare lo studio e la pratica di trasmissione di segnali radio in codice Morse.



**IN SCATOLA DI MONTAGGIO**  
**L. 14.500**

Il kit contiene: n. 5 condensatori - n. 4 resistenze - n. 2 transistor - n. 2 trimmer potenziometrici - n. 1 altoparlante - n. 1 circuito stampato - n. 1 presa polarizzata - n. 1 pila a 9 V - n. 1 tasto telegrafico - n. 1 matassina filo flessibile per collegamenti - n. 1 matassina filo-stagno.

## CARATTERISTICHE

- Controllo di tono
- Controllo di volume
- Ascolto in altoparlante
- Alimentazione a pila da 9 V

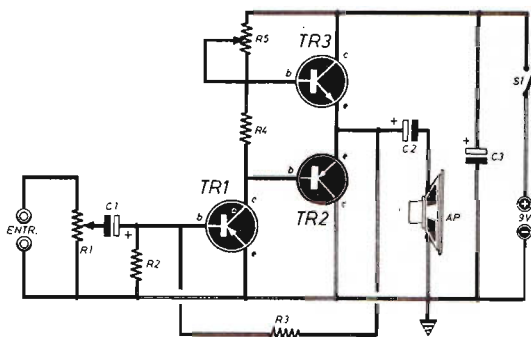
La scatola di montaggio dell'OSCILLATORE MORSE deve essere richiesta a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945) inviando anticipatamente l'importo di L. 14.500 a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

## Amplificatore BF - 1 W

È ormai tempo che io sostituisca l'amplificatore di bassa frequenza montato nel mangiadischi di mio figlio. Ma questa volta, per non spendere continuamente denaro nell'acquisto delle pile, dato che il dispositivo assai spesso viene dimenticato acceso, vorrei inserire un circuito che, allo stato di riposo, riduca quasi a zero il consumo di corrente, sia pure a discapito delle prestazioni tecniche che un ragazzino non è certo in condizioni di poter valutare.

SACCHETTO ANTONELLO  
Bologna

Le proponiamo un semplice progetto di amplificatore a tre soli transistor, dotato del solo elemento di controllo di volume. Il trimmer R5 dovrà essere regolato in modo che i due transistor TR2 - TR3 risultino al limite minimo della loro conduzione, così da raggiungere un compromesso tra assorbimento e distorsione.



## COMPONENTI

### Condensatori

- C1 = 10  $\mu$ F - 12 V (elettrolitico)  
C2 = 220  $\mu$ F - 12 V (elettrolitico)  
C3 = 220  $\mu$ F - 12 V (elettrolitico)

### Resistenze

- R1 = 47.000 ohm (potenz. log.)  
R2 = 10.000 ohm  
R3 = 39.000 ohm  
R4 = 220 ohm  
R5 = 1.000 ohm (trimmer)

### Varie

- TR1 = BC109  
TR2 = 2N1711  
TR3 = 2N2905  
AP = 3 ÷ 15 ohm

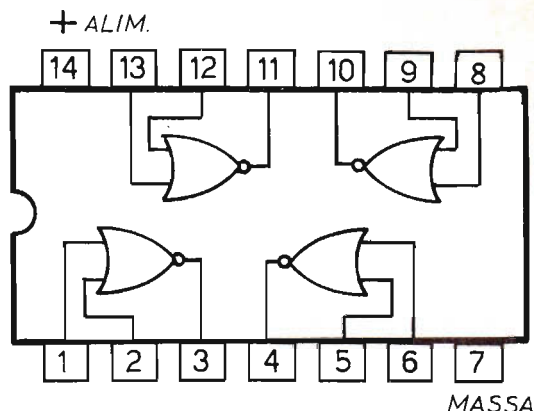


## INTEGRATI SCONOSCIUTI

Ho avuto occasione di visitare un mercato surplus, presso il quale ho fatto alcuni acquisti. Tra l'altro ho comperato delle schede, per ricavarne un buon numero di componenti nuovi. E tra questi vi erano degli integrati con la sigla CD4001. Sapete dirmi di che si tratta?

GEROSA PIETRO  
Milano

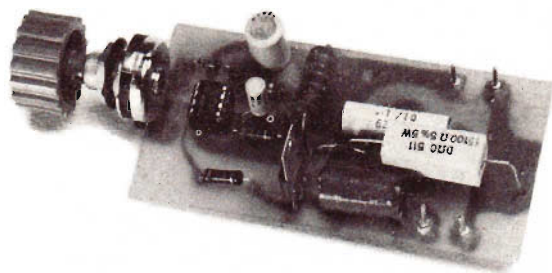
*Il prefisso CD identifica la casa costruttrice, la rimanente parte della sigla qualifica il modello. Che è un integrato digitale della serie CMOS. Il quale incorpora quattro circuiti NOR a doppio ingresso. In questa stessa sede riportiamo lo schema con la relativa piedinatura, per facilitarle l'eventuale pratico impiego del componente.*



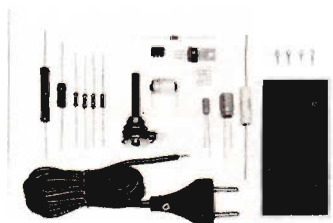
## KIT PER LUCI STROBOSCOPICHE

L. 12.850

Si possono far lampeggiare normali lampade a filamento, diversamente colorate, per una potenza complessiva di 800 W. Gli effetti luminosi raggiunti sono veramente fantastici. E' dotato di soppressore di disturbi a radiofrequenza.



Pur non potendosi definire un vero e proprio stroboscopio, questo apparato consente di trasformare il normale procedere delle persone in un movimento per scatti. Le lampade per illuminazione domestica sembrano emettere bagliori di fiamma, così da somigliare a candele accese. E non sono rari gli effetti ipnotizzanti dei presenti, che, possono avvertire strane ma rapide sensazioni.



### Contenuto del kit:

n. 3 condensatori - n. 6 resistenze - n. 1 potenziometro - n. 1 impedenza BF - n. 1 zoccolo per circuito integrato - n. 1 circuito integrato - n. 1 diodo raddrizzatore - n. 1 SCR - n. 1 cordone alimentazione con spina - n. 4 capicorda - n. 1 circuito stampato.

Il kit per luci stroboscopiche, nel quale sono contenuti tutti gli elementi riprodotti nella foto, costa L. 12.850. Per richiederlo occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telefono 6891945).



## TX per pick-up

So di chiedervi il progetto di un dispositivo che non può essere legalmente adoperato dovunque, ma vi assicuro che di esso ne farò uso discreto. Si tratta di un semplice trasmettitore ad onda media, da collegare al mio giradischi e da far funzionare, nel raggio di qualche decina di metri, nella mia casa di campagna. Il fine di tale programma tecnico dovrebbe essere quello di ascoltare i dischi attraverso la radio portatile, senza essere costretto a rimanere fermo in uno stesso locale per troppo tempo e con la certezza di non disturbare le ricezioni radio di eventuali altri ascoltatori.

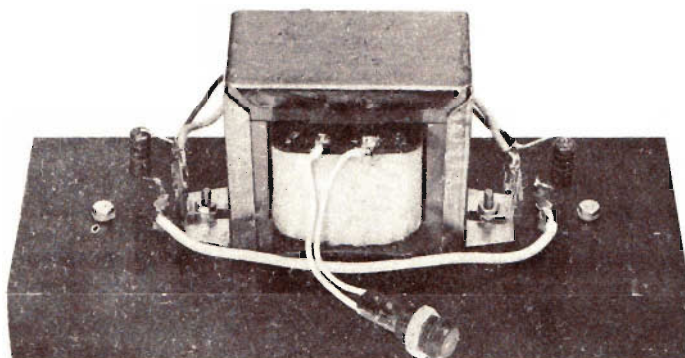
VENTURA ALBERTO  
Verona

*Senza assumerci alcuna responsabilità sull'uso dell'apparato, pubblichiamo lo schema di un tra-*

*smettitore sicuramente adatto ad un principiante per fini hobbystici. Il progetto si avvale di tre transistor NPN al silicio, di cui TR2 e TR3 svolgono funzioni di amplificazione e modulazione di bassa frequenza. Il transistor TR1, invece, esplica le mansioni di oscillatore di alta frequenza. Il circuito oscillante deve essere sintonizzato su una zona della gamma ad onde medie libera da altre emittenti che, inevitabilmente, soffocherebbero il debole segnale emesso dal trasmettitore. Le bobine L1 - L2 sono in realtà un unico avvolgimento con presa intermedia. Esse dovranno essere da lei costruite nel seguente modo: su uno spezzone di ferrite cilindrica avvolgerà 80 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm, ricavando una presa intermedia alla decima spira. Più precisamente, per L1 avvolgerà 70 spire, per L2 avvolgerà 10 spire. Il diametro della ferrite potrà aggirarsi fra i 6 e gli 8 mm.*

# INVERTER PER BATTERIE

**12 Vcc - 220 Vca - 50 W**



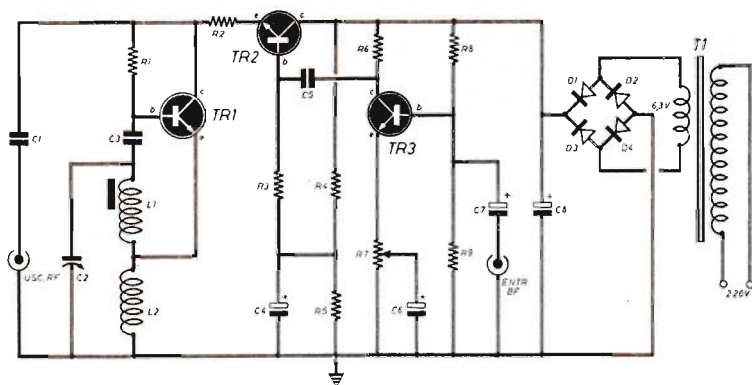
LA SCATOLA  
DI MONTAGGIO  
COSTA

**L. 28.500**

Una scorta di energia  
utile in casa  
necessaria in barca,  
in roulotte, in auto,  
in tenda.

Trasforma la tensione continua della batteria d'auto in tensione alternata a 220 V. Con esso tutti possono disporre di una scorta di energia elettrica, da utilizzare in caso di interruzioni di corrente nella rete-luce.

La scatola di montaggio dell'INVERTER costa L. 28.500. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945).



**Condensatori**

- C1 = 150 pF
- C2 = 180 pF (compens.)
- C3 = 1.000 pF
- C4 = 10  $\mu$ F - 12 VI (elettrolitico)
- C5 = 330.000 pF
- C6 = 10  $\mu$ F - 12 VI (elettrolitico)
- C7 = 2  $\mu$ F - 12 VI (elettrolitico)
- C8 = 1.000  $\mu$ F - 12 VI (elettrolitico)

**Resistenze**

- R1 = 470.000 ohm
- R2 = 1.000 ohm
- R3 = 10.000 ohm

- R4 = 1.200 ohm
- R5 = 1.200 ohm
- R6 = 4.700 ohm
- R7 = 1.000 ohm (trimmer)
- R8 = 470.000 ohm
- R9 = 100.000 ohm

**Varie**

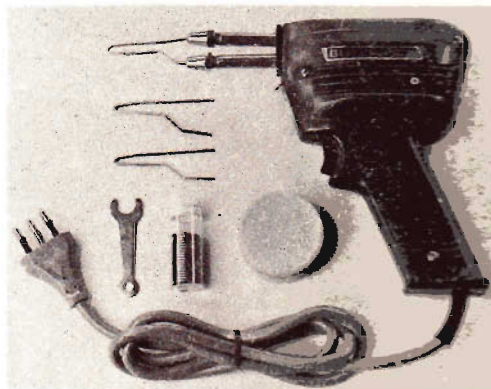
- TR1 = BC108
- TR2 = BC108
- TR3 = BC108
- D1 - D2 - D3 - D4 = 4  $\times$  1N4001
- T1 = trasf. d'alim. (220 V - 6,3 V)
- L1 - L2 = bobine

# SALDATORE ISTANTANEO

Tempo di riscaldamento 5 sec.

220 V - 100 W

Illuminazione del punto di lavoro



Il kit contiene: 1 saldatore istantaneo (220 V - 100 W) - 2 punte rame di ricambio - 1 scatola pasta saldante - 90 cm di stagno preparato in tubetto - 1 chiave per operazioni ricambio - punta saldatore

**L. 12.500**

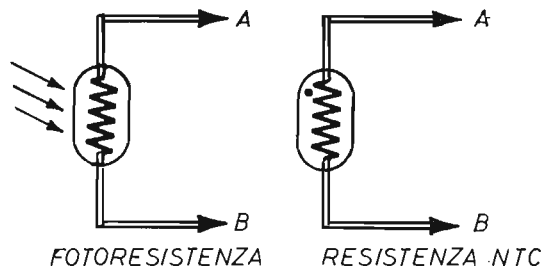
per lavoro intermittente e per tutti i tipi di saldature del principiante.

Le richieste del saldatore istantaneo debbono essere fatte a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945), inviando anticipatamente l'importo di L. 12.500 a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 (spese di spedizione comprese).

## Controllo relé

Tramite una fotoresistenza o un termistore, vorrei pilotare un relé dotato di elemento di controllo dell'isteresi tra attacco e stacco. Avete un progetto di questo tipo nei vostri archivi? In caso affermativo potete inviarmelo direttamente a casa?

CONFORTI ORAZIO  
Palermo



Uno dei sistemi più semplici ed affidabili per ottenere un circuito con le prestazioni da lei richieste consiste nell'impiegare un amplificatore operazionale quale elemento attivo. Il circuito prescelto è quello qui raffigurato, che utilizza un in-

tegrato tipo TAA 861 della Siemens. Il potenziometro R1 regola la sensibilità del dispositivo, mentre il potenziometro R4 consente di regolare l'isteresi del circuito, ovvero la distanza tra la soglia di eccitazione e quella di diseccitazione.



## OROLOGIO DIGITALE PER AUTO

**L. 28.000**

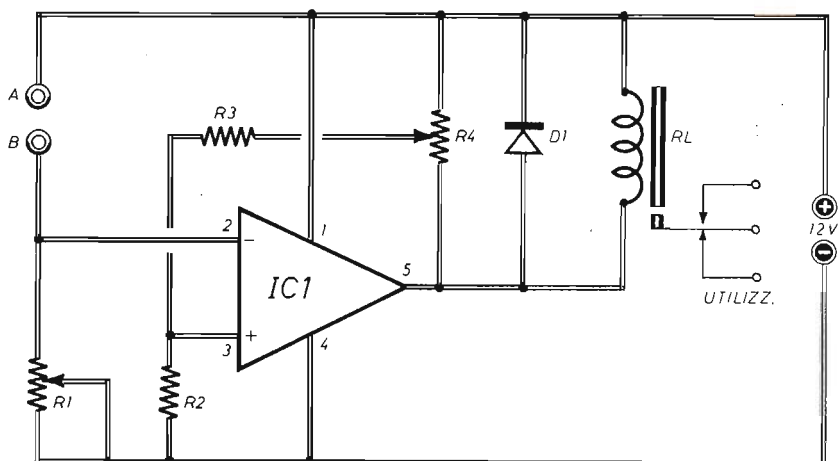
Di facile e immediata applicazione, questo modulo per orologio può essere montato su tutte le autovetture, ma può risultare assai utile anche ai CB, agli SWL e ai radioamatori. L'orologio è completo di maschera frontale, viti di fissaggio, fili conduttori e fusibile incorporato in uno di questi.

### CARATTERISTICHE

Alimentazione	12 Vcc
Corrente a display spento	10 mA
Corrente a display acceso	100 mA
Dimensioni esterne	134 x 50 x 35 mm
Dimensioni foratura d'incasso	114 x 44 mm

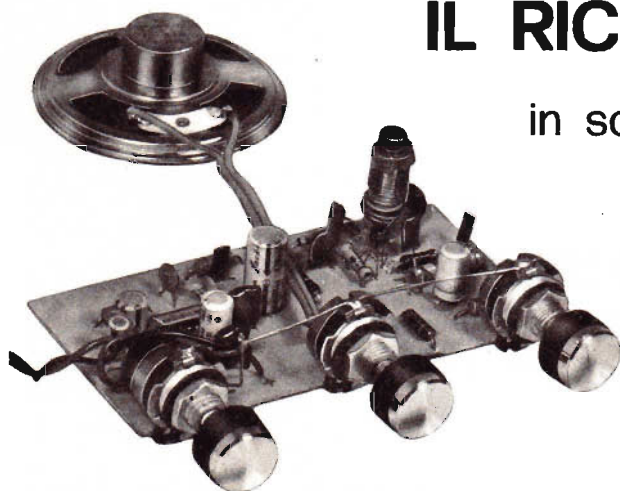
Le richieste dell'orologio digitale al quarzo per auto debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo di L. 28.000 a mezzo vaglia, assegno bancario, assegno circolare o c.c.p. n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - Via P. Castaldi, 20 - 20124 MILANO - Telef. 6891945.





R1 = 4.700 ohm (potenz.)  
 R2 = 100.000 ohm  
 R3 = 100.000 ohm  
 R4 = 4.700 ohm (potenz.)

D1 = 1N4004  
 IC1 = TAA 861  
 RL = relé (super. a 300 ohm)



## IL RICEVITORE CB

in scatola di montaggio  
 a L. 15.500

Tutti gli appassionati della Citizen's Band troveranno in questo kit l'occasione per realizzare, molto economicamente, uno stupendo ricevitore superreattivo, ampiamente collaudato, di concezione moderna, estremamente sensibile e potente.

### Caratteristiche elettriche

Sistema di ricezione: in superreazione - Banda di ricezione: 26-28 MHz - Tipo di sintonia: a varicap - Alimentazione: 9 Vcc - Assorbimento: 5 mA (con volume a zero) - 70 mA (con volume max. in assenza di segnale radio) - 300 mA (con volume max. in pres. di segnale radio fortissimo) - Potenza in AP: 1,5 W

La scatola di montaggio del RICEVITORE CB contiene tutti gli elementi illustrati in figura, fatta eccezione per l'altoparlante. Il kit è corredato anche del fascicolo di ottobre '76 in cui è presentato l'articolo relativo alla descrizione e al montaggio dell'apparecchio. Le richieste debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo di L. 15.500 a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945).



# Nuova offerta speciale!

## IL PACCO DEL PRINCIPIANTE

Una collezione di dodici fascicoli arretrati accuratamente selezionati fra quelli che hanno riscosso il maggior successo nel tempo passato.



### L. 9.500

Per agevolare l'opera di chi, per la prima volta, è impegnato nella ricerca degli elementi didattici introduttivi di questa affascinante disciplina che è l'elettronica del tempo libero, abbiamo approntato un insieme di riviste che, acquistate separatamente, verrebbero a costare L. 2.000 ciascuna, ma che in un blocco unico, anziché L. 24.000, si possono avere per sole L. 9.500.

Richiedeteci oggi stesso **IL PACCO DEL PRINCIPIANTE** inviando anticipatamente l'importo di L. 9.500 a mezzo vaglia, assegno o c.c.p. n. 916205, indirizzando a: **Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.**

# ALIMENTATORE PROFESSIONALE

IN SCATOLA  
DI MONTAGGIO  
L. 34.000

- STABILIZZAZIONE PERFETTA FRA 5,7 e 14,5 Vcc ● CORRENTE DI LAVORO: 2,2 A



Di facilissima costruzione e di grande utilità nel laboratorio dilettantistico, l'alimentatore stabilizzato e dotato di una moderna protezione elettronica, che permette di tollerare ogni eventuale errore d'impiego del dispositivo, perché la massima corrente d'uscita viene limitata automaticamente in modo da proteggere l'alimentatore da eventuali cortocircuiti.

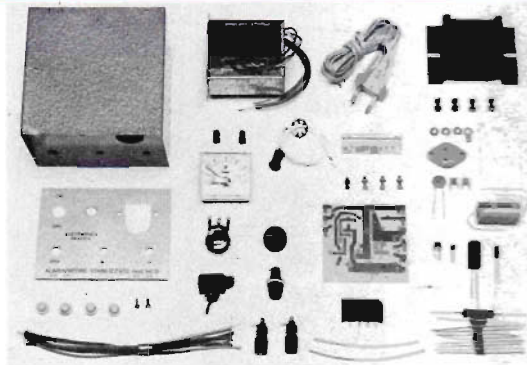
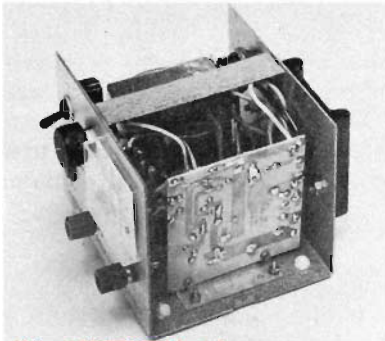
## CARATTERISTICHE

- Tensione d'entrata: 220 Vca
- Tensione d'uscita (a vuoto): regolabile fra 5,8 e 14,6 Vcc
- Tensione d'uscita (con carico 2 A): regolabile fra 5,7 e 14,5 Vcc
- Stabilizzazione: — 100 mV
- Corrente di picco: 3 A
- Corrente con tensione perfettamente stabilizzata: 2,2 A (entro — 100 mV)
- Corrente di cortocircuito: 150 mA

## il kit dell'alimentatore professionale

contiene:

- n. 10 Resistenze + n. 2 presaldate sul voltmetro
- n. 3 Condensatori elettrolitici
- n. 3 Condensatori normali
- n. 3 Transistor
- n. 1 Diodo zener
- n. 1 Raddrizzatore
- n. 1 Dissipatore termico (con 4 viti, 4 dadi, 3 rondelle e 1 paglietta)
- n. 1 Circuito stampato
- n. 1 Bustina grasso di silicone
- n. 1 Squadretta metallica (4 viti e 4 dadi)
- n. 1 Voltmetro (con due resistenze presaldate)



- n. 1 Cordone di alimentazione (gommino-passante)
- n. 2 Boccole (rossa-nera)
- n. 1 Lampada-spia (graffetta fissaggio)
- n. 1 Porta-fusibile completo
- n. 1 Interruttore di rete
- n. 1 Manopola per potenziometro
- n. 1 Potenziometro (rondella e dado)
- n. 1 Trasformatore di alimentazione (2 viti, 2 dadi, 2 rondelle)
- n. 1 Contenitore in ferro verniciato a fuoco (2 viti autofilettanti)
- n. 1 Pannello frontale serigrafato
- n. 7 Spezzoni di filo (colori diversi)
- n. 2 Spezzoni tubetto sterling

La scatola di montaggio dell'ALIMENTATORE PROFESSIONALE costa L. 34.000. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. numero 46013207, citando chiaramente l'indicazione - Kit dell'Alimentatore Professionale - ed intestando a - STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Tel. 6891945). Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

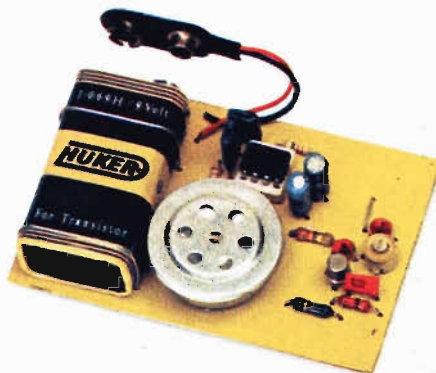


# MICROTRASMETTITORE

## FM CON CIRCUITO INTEGRATO

### CARATTERISTICHE

Tipo di emissione : in modulazione di frequenza  
Gamma di lavoro : 88 ÷ 108 MHz  
Potenza d'uscita : 10 ÷ 40 mW  
Alimentazione : con pila a 9 V  
Assorbimento : 2,5 ÷ 5 mA  
Dimensioni : 5,5 x 5,3 cm (escl. pila)



Funzionamento garantito anche per i principianti - Assoluta semplicità di montaggio - Portata superiore al migliaio di metri con uso di antenna.

## in scatola di montaggio

## L. 9.700



Gli elementi fondamentali, che caratterizzano il progetto del microtrasmettitore tascabile, sono: la massima semplicità di montaggio del circuito e l'immediato e sicuro funzionamento. Due elementi, questi, che sicuramente invoglieranno tutti i principianti, anche quelli che sono privi di nozioni tecniche, a costruirlo ed usarlo nelle occasioni più propizie, per motivi professionali o sociali, per scopi protettivi e preventivi, per divertimento.

La scatola di montaggio del microtrasmettitore, nella quale sono contenuti tutti gli elementi riprodotti qui sopra, costa L. 9.700. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. 46013207 intestato a: STOCK RADIO 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. n. 6891945).