

# ELETRONICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI  
DI ELETRONICA - RADIO - OM - 27 MHz

# PRATICA

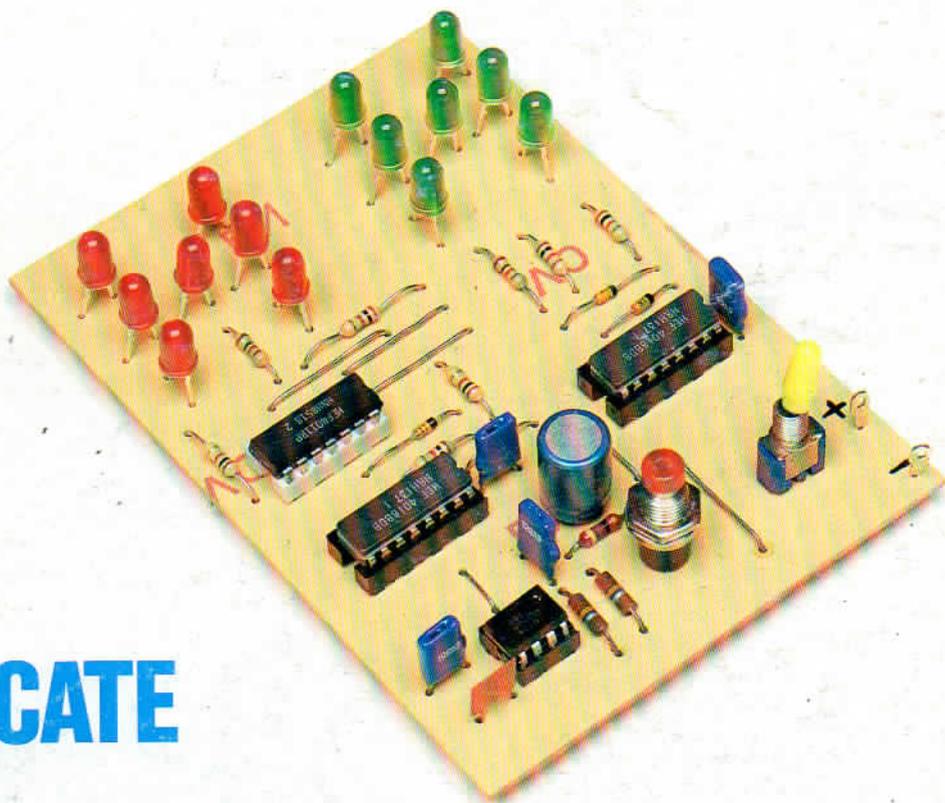
PERIODICO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. GR. 3°/70

ANNO XVI - N. 1 - GENNAIO 1987

L. 3.000

**CB** SICURE  
FONTI  
DI CC

**RELE'  
TEMPORIZZATO  
SPERIMENTALE**



**GIocate  
COI**

# DADI ELETRONICI

# STRUMENTI DI MISURA



## TESTER ANALOGICO MOD. TS 270 - L. 28.500

### CARATTERISTICHE GENERALI

5 Campi di misura - 16 portate  
Sensibilità : 2.000  $\Omega/V$  D.C. - A.C.  
Dimensioni : mm 30 x 60 x 90  
Peso : Kg 0,13  
Pila : 1 elemento da 1,5 V

### PORTATE

VOLT D.C. = 10 V - 50 V - 250 V - 500 V  
VOLT A.C. = 10 V - 50 V - 250 V - 500 V  
AMP. D.C. = 0,5 mA - 50 mA - 250 mA  
OHM = 0 - 1 K $\Omega$   
dB = -20 dB + 56 dB

### ACCESSORI

Libretto istruzione con schema elettrico - Puntali.

## TESTER ANALOGICO MOD. TS 260 - L. 54.000

### CARATTERISTICHE GENERALI

7 Campi di misura - 31 portate  
Sensibilità : 20.000  $\Omega/V$  D.C. - 4.000  $\Omega/V$  A.C.  
Dimensioni : mm 103 x 103 x 38  
Peso : Kg 0,250  
Scala : mm 95  
Pile : 2 elementi da 1,5 V  
2 Fusibili  
Spinotti speciali contro le errate inserzioni

### PORTATE

VOLT D.C. = 100 mV - 0,5 V - 2 V - 5 V - 20 V - 50 V - 100 V - 200 V - 1000 V  
VOLT A.C. = 2,5 V - 10 V - 25 V - 100 V - 250 V - 500 V - 1000 V  
OHM =  $\Omega$  x 1 -  $\Omega$  x 10 -  $\Omega$  x 100 -  $\Omega$  x 1000  
AMP. D.C. = 50  $\mu$ A - 500  $\mu$ A - 5 mA - 50 mA - 0,5 A - 5 A  
AMP. A.C. = 250  $\mu$ A - 1,5 mA - 15 mA - 150 mA - 1,5 A - 10 A  
CAPACITÀ = 0 - 50  $\mu$ F - 0 - 500  $\mu$ F (con batteria interna)  
dB = 22 dB - 30 dB - 42 dB - 50 dB - 56 dB - 62 dB

### ACCESSORI

Libretto istruzione con schema elettrico e parti accessorie - Puntali



Gli strumenti pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti inviando anticipatamente l'importo, nel quale sono già comprese le spese di spedizione, tramite vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.

**Ci sono almeno sei fondamentali motivi per sottoscrivere un nuovo abbonamento o per rinnovare quello già scaduto**

Per non perdere alcun fascicolo dell'annata in corso.

Per affermare preferenza e fiducia al periodico.

Per ricevere comodamente e sicuramente a casa la rivista.

Per contribuire al miglioramento delle qualità editoriali.

Per risparmiare sul prezzo di copertina.

Per ricevere il meritato premio descritto alla pagina seguente.

## **ABBONATEVI PER ESSERE PREMIATI**

**CANONI D'ABBONAMENTO**

**PER L'ITALIA L. 31.000**

**PER L'ESTERO L. 41.000**

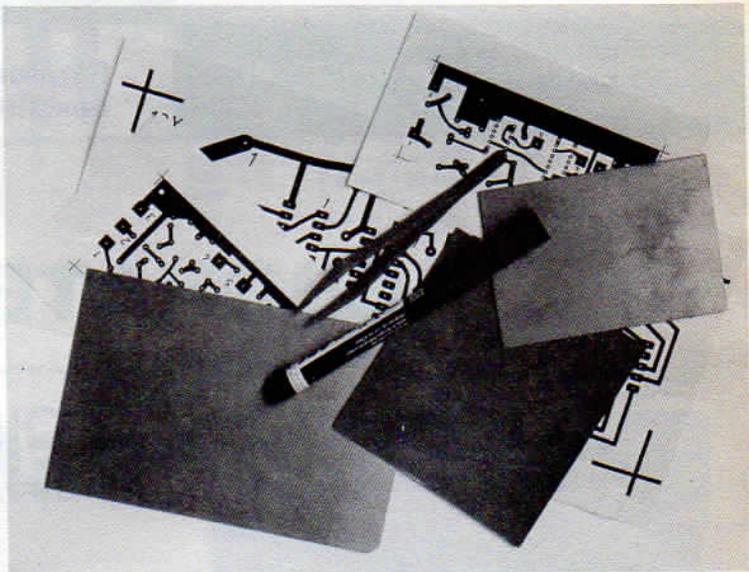
### **MODALITÀ D'ABBONA- MENTO**

Per effettuare un nuovo abbonamento, o per rinnovare quello scaduto, occorre inviare il canone tramite vaglia postale, assegno bancario o circolare, oppure a mezzo conto corrente postale N. 916205 intestati e indirizzati a: **ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52**. I versamenti possono effettuarsi anche presso la nostra sede.

Ecco quanto viene spedito ai lettori che intendono  
**SOTTOSCRIVERE UN NUOVO ABBONAMENTO**

e a coloro che provvedono a  
**RINNOVARE L'ABBONAMENTO SCADUTO**

## IL PREMIO



consiste nell'insieme  
di cinque utili  
elementi:

**UNA** penna per circuiti stampati.

**TRE** piastre di bachelite, ramate su una delle due facce e scelte nelle tre dimensioni più in uso fra quei dilettanti che realizzano da sé i circuiti stampati.

**UNA** originale pinza a molla, di materiale isolante ed antistatico, adatta per lavorare in presenza di tensioni anche elevate, con transistor MOSFET ed integrati CMOS, sufficientemente resistente al calore, dato che occorrono parecchi secondi prima che il saldatore possa cominciare ad intaccarla.

---

## PER RICEVERE IL PREMIO

Occorre sottoscrivere un nuovo abbonamento o rinnovare quello scaduto inviando l'importo di L. 31.000 (per l'Italia) o L. 41.000 (per l'estero) a mezzo vaglia postale, assegno bancario, circolare o conto corrente postale N. 916205, a ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

# ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6891945

ANNO 16 - N. 1 - GENNAIO 1987

LA COPERTINA - Propone, in questo primo mese dell'anno, la costruzione di un apparato elettronico, con il quale, in maniera moderna e simulata, si effettua il tradizionale gioco dei dadi, offrendo l'esatta impressione del ruzzolamento dei due piccoli cubi.



editrice  
**ELETTRONICA 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. 25261**  
autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-12-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

UNA COPIA L. 3.000

ARRETRATO L. 3.500

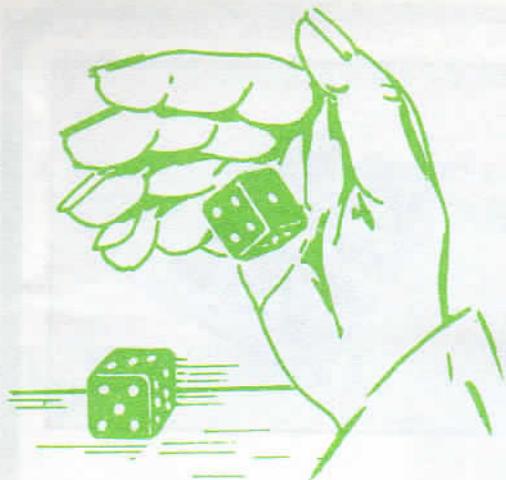
ABBONAMENTO ANNUO PER L'ITALIA L. 31.000 - ABBONAMENTO ANNUO PER L'ESTERO L. 41.000.

DIREZIONE - AMMINISTRAZIONE - PUBBLICITÀ - 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>IL GIOCO DEI DADI CON INTEGRATI CMOS E QUATTORDICI LED</b>	<b>4</b>
<b>OSCILLATORE DIDATTICO PER CICALINI - METRONOMI E SIMULATORI AUDIO</b>	<b>12</b>
<b>RELÉ TEMPORIZZATO CON FINALITÀ TEORICHE E PRATICI ESERCIZI</b>	<b>18</b>
<b>LE PAGINE DEL CB ALIMENTAZIONI PROTETTE</b>	<b>26</b>
<b>CORSO PER RADIORIPARATORI SETTIMA PUNTATA</b>	<b>36</b>
<b>VENDITE-ACQUISTI-PERMUTE</b>	<b>48</b>
<b>LA POSTA DEL LETTORE</b>	<b>53</b>



# IL GIOCO DEI DADI

**Simulazione elettronica di un gioco tradizionale.**

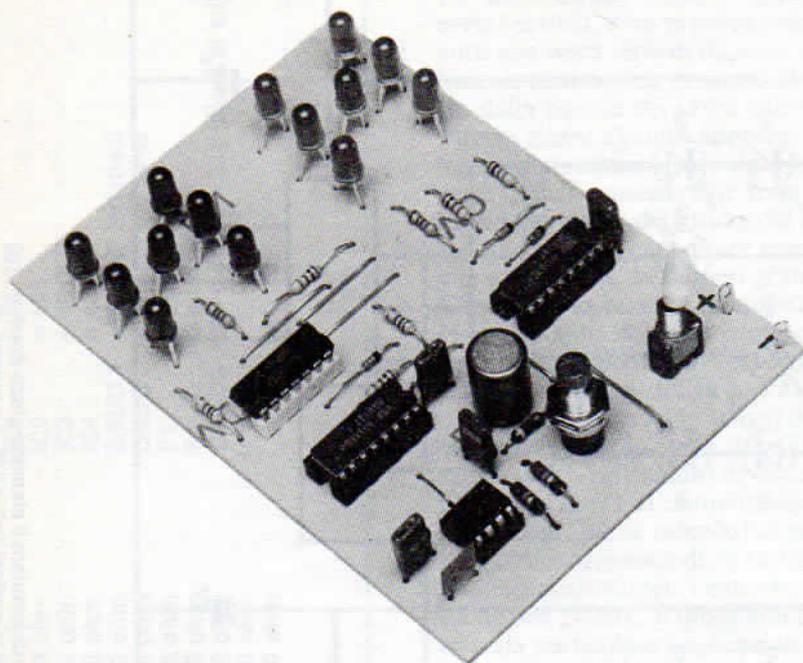
**Due configurazioni geometriche, con sette led ciascuna, riproducono le facce di due dadi.**

**Basta premere un pulsante, per veder "ruzzolare" i dadi e sorvegliare, a caso, un numero compreso fra il due e il dodici.**

Quando si gettano i dadi sul tappeto, questi dapprima rotolano velocemente, poi rallentano gradualmente la loro corsa, fino a fermarsi in una posizione che espone, all'osservazione interessata dei giocatori, un preciso risultato numerico, determinato dalla somma dei puntini con cui sono contrassegnate le sei facce dei due piccoli cubi. Ebbene, questo stesso gioco, con il suo identico

andamento, è stato elettronicamente simulato nel dispositivo descritto nel presente articolo. In esso, infatti, anziché lanciare i dadi sul tavolo, si preme un pulsante, che provoca una sequenza di accensioni e spegnimenti, del tutto casuali, di due serie di diodi led, di colore diverso, collegati in modo da comporre due configurazioni luminose quadrate. Ognuna di queste due configurazioni

**Una sola difficoltà realizzativa caratterizza la costruzione di questo originale ma divertente apparato elettronico: la composizione del circuito stampato. Il quale, se disegnato con attenzione e pazienza, pur essendo relativamente complesso, garantisce il perfetto funzionamento del dispositivo.**



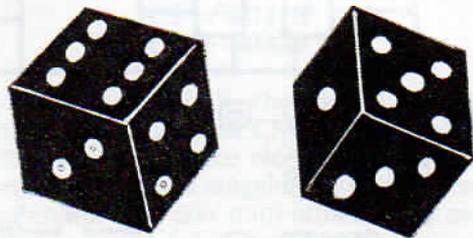
---

rappresenta la faccia di un dado, nella quale, una volta cessato l'intervento di un particolare circuito elettronico, rimane acceso, definitivamente, un certo numero di led, sorteggiato fra l'uno e il sei.

In pratica, il gioco con il nostro apparato elettronico, si svolge nel modo seguente. Intervenedo su un interruttore, si alimenta il circuito con la tensione di 9 Vcc, poi si preme per un attimo un pulsante e si osservano i due piccoli quadri luminosi, nei quali i sette diodi led di ognuno di essi si mettono a lampeggiare molto velocemente, per rallentare poi il ritmo delle successive accensioni fino a memorizzarne una, voluta soltanto dalla sorte, che offre il risultato finale del gioco.

Se il lettore dovesse chiedersi a questo punto per quale motivo, sul modulo elettronico, sono state riprodotte due sole figure, invece che dodici, ossia tante quante sono le facce di due cubi, sappia che una composizione circuitale di questo tipo, pur realizzabile in pratica, avrebbe sollevato una quantità enorme di problemi, che nessun dilettante sarebbe stato in grado di affrontare. Basti pensare alla sola complessità dell'eventuale circuito

stampato, per giustificare la soluzione dei due quadratini con sette led ciascuno. I quali non possono mai rimanere accesi tutti e sette ma, come limite massimo, soltanto in numero di sei. Il settimo diodo led, quello collegato in posizione centrale, serve per il sorteggio degli eventuali numeri uno, tre e cinque, per la cui composizione è necessaria la presenza del puntino centrale.



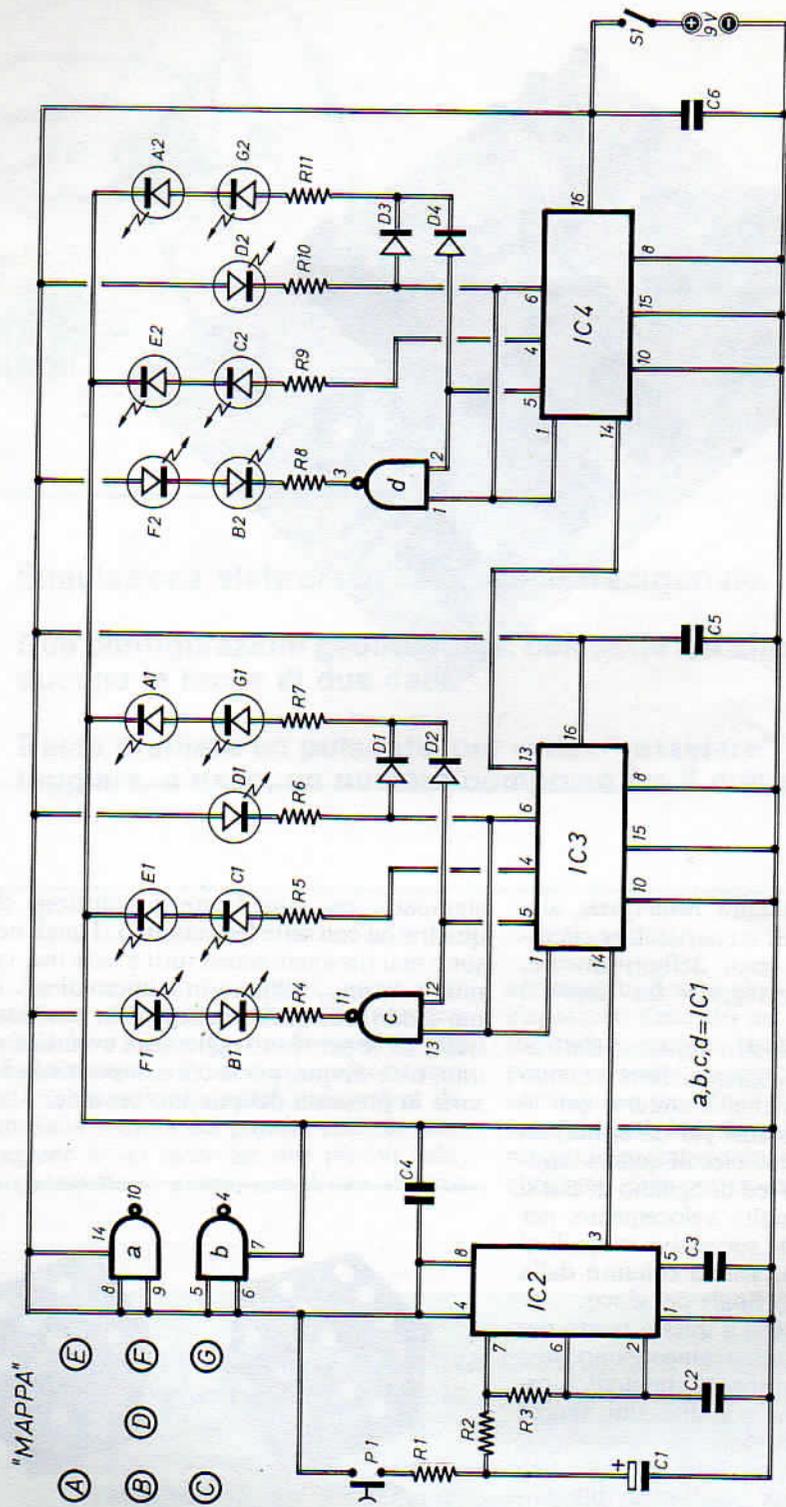


Fig. 1 - Schema elettrico del dispositivo in grado di simulare il classico gioco dei dadi. Dell'integrato IC1 vengono utilizzate soltanto le sezioni "c" e "d". La mappa disegnata in alto a sinistra riflette la disposizione reale dei sette diodi led che compongono la faccia di un dado luminoso.

# COMPONENTI

<b>Condensatori</b>	C1	=	100 µF - 16 V (elettrolitico)				
	C2	=	100.000 pF (ceramico)				
	C3	=	22.000 pF (ceramico)				
	C4	=	100.000 pF (ceramico)				
	C5	=	100.000 pF (ceramico)				
	C6	=	100.000 pF (ceramico)				
<b>Resistenze</b>	R1	=	47 ohm				
	R2	=	22.000 ohm				
	R3	=	22.000 ohm				
	R4	=	1.000 ohm				
	R5	=	1.000 ohm				
	R6	=	1.500 ohm				
	R7	=	1.000 ohm				
	R8	=	1.000 ohm				
	R9	=	1.000 ohm				
	R10	=	1.500 ohm				
	R11	=	1.000 ohm				
<b>Varie</b>	IC1	=	4011/B				
	IC2	=	555				
	IC3	=	4018/B				
	IC4	=	4018/B				
	DADO 1	=	7 diodi led rossi				
	DADO 2	=	7 diodi led verdi				
	P1	=	pulsante				
	S1	=	interrutt.				
	D1 · D2 · D3 · D4	=	4 x 914 (diodi al silicio)				

## GLI EVENTI CASUALI

La simulazione, tramite circuiti elettronici, di eventi casuali, è un problema che ha sempre ricevuto una vasta serie di risposte nel corso dell'evoluzione tecnologica di questi ultimi anni. Infatti, fin dalla nascita dei primi calcolatori elettronici, furono messe a punto apposite e varie procedure logico-matematiche per la produzione di sequenze di numeri casuali. Che sono del tutto simili a quelle dei giochi del lotto e dei dadi, ma che presentano i vantaggi di poter essere molto più lunghe e composte da numeri grandi a piacere.

L'importanza assunta da questi numeri non proviene soltanto dal loro impiego in applicazioni per il tempo libero, per il divertimento e per i giochi in genere, ma deriva soprattutto dall'uso che se ne fa nei più svariati settori della tecnica applicata, per esempio nella decodificazione di messaggi cifrati, nell'analisi di circuiti complessi, oppure nella scelta di campioni significativi in statistica. Oggi, molte calcolatrici tascabili, mediante la semplice pressione di un tasto, compongono un numero assolutamente casuale, ma con caratteristiche ben precise. Il quale non può essere sfruttato nella particolare applicazione descritta in queste pagine, cioè nel gioco dei dadi o di altro gioco governato dalla sorte, perché in queste particolari attività necessitano soluzioni illusorie, spettacolari, emozionanti. Ecco perché, nel concepire il nostro progetto, abbiamo evitato la composizione dei freddi numeri su display, per presentarne una assai più avvincente e divertente, in grado di animare sia il gioco individuale come quello, più allegro, di gruppo.

## IL CIRCUITO ELETTRICO

Il circuito elettrico del dispositivo, con il quale viene condotto il gioco dei dadi, è quello riportato in figura 1. In esso vengono utilizzati quattro integrati, che elenchiamo qui di seguito:

**IC1 = 4011/B**  
**IC2 = 555**  
**IC3 = 4018/B**  
**IC4 = 4018/B**

La lettera maiuscola B, che segue il numero che caratterizza gli integrati CMOS, sta a significare BUFFERED; definisce cioè un componente in grado di fornire una maggiore intensità di corrente in uscita. Ma, allo stato attuale della componentistica, tutti gli integrati CMOS, come quelli da noi utilizzati (IC1 - IC3 - IC4) presentano questa possibilità elettrica.

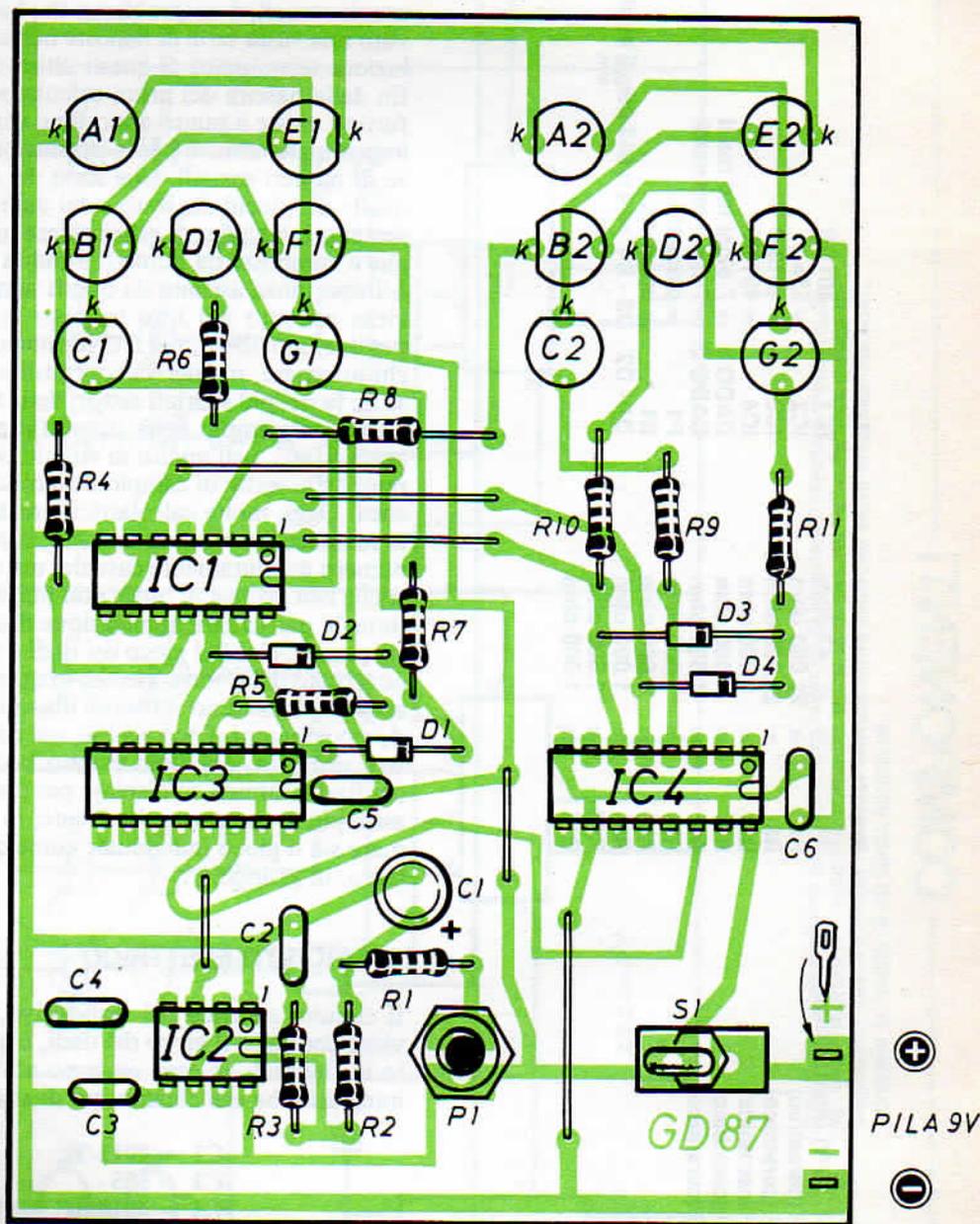
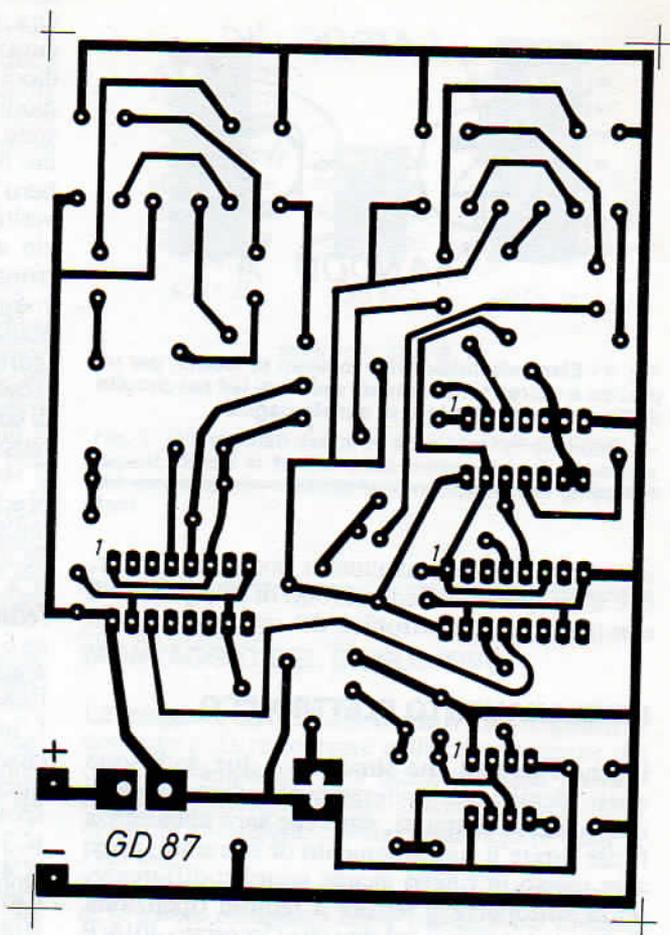


Fig. 2 - Piano costruttivo dell'apparato con il quale è possibile condurre, elettronicamente, il gioco dei dadi. Tutti gli integrati debbono essere montati su appositi zoccoli. Il pulsante P1 è di tipo normalmente aperto. Le facce dei due dadi sono simulate dall'insieme dei due gruppi di sette diodi led, in ciascuno dei quali soltanto sei, come numero massimo, possono rimanere accesi.

Fig. 3 - Disegno in grandezza reale del circuito stampato sul quale deve essere composto il dispositivo descritto nel testo. La sigla GD87, riportata in basso a sinistra, sta a significare "Gioco Dadi 1987".



Ciascun dado elettronico è simulato dalla composizione circuitale di sette diodi led, una sola sezione dell'integrato IC1 (4011/B), dall'integrato 4018/B e da un insieme di diodi al silicio e resistenze. Più precisamente, il primo dado, quello a sinistra dello schema elettrico di figura 1, è composto dai diodi led A1 - B1 - C1 - D1 - E1 - F1 - G1, dalle resistenze R4 - R5 - R6 - R7, dai diodi al silicio D1 - D2, dalla sola sezione "c" dell'integrato IC1 e dall'intero integrato IC3. Analogamente, il secondo dado, quello a destra dello schema di figura 1, è simulato dai seguenti componenti: diodi led A2 - B2 - C2 - D2 - E2 - F2 - G2 - resistenze R8 - R9 - R10 - R11, diodi al silicio D3 - D4, sezione "d" di IC1 ed integrato IC4.

L'alimentazione dell'intero circuito di figura 1 è ottenuta con la tensione continua di 9 V.

L'assorbimento massimo di corrente del circuito,

che si verifica in occasione del massimo numero raggiungibile col gioco dei dadi, ossia quando si accendono contemporaneamente sei diodi led su ciascun dado, si aggira intorno ai 36 mA. Quando invece si verifica il minimo numero, cioè il due, che corrisponde all'accensione di un solo diodo led in entrambe le mappe rappresentate in figura 1, allora l'intensità di corrente richiesta è di soli 6 mA. Dunque, in considerazione di tali valori delle correnti, è facile arguire come l'impiego di due pile piatte da 4,5 V ciascuna, collegate in serie tra di loro, sia sufficiente per condurre il gioco dei dadi per lungo tempo, senza dover provvedere al ricambio delle pile stesse.

La mappa, riportata in alto a sinistra dello schema di figura 1, riflette l'ordine con cui i diodi led simulano la faccia del dado nel piano costruttivo riportato in figura 2. Ma questi, ovviamente, nel-

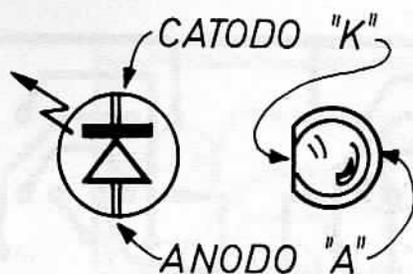


Fig. 4 - Elementi indicativi, necessari al lettore, per un preciso e corretto inserimento dei diodi led nel circuito dell'apparato presentato in queste pagine.

lo schema elettrico assumono posizioni diverse, che sono quelle che consentono di interpretare il comportamento elettronico del circuito.

## FUNZIONAMENTO ELETTRONICO

Poiché i circuiti che simulano i due dadi sono quasi identici, ci limiteremo alla descrizione di uno soltanto di questi, dato che sarà abbastanza facile capire il funzionamento di entrambi, dopo aver messo in rilievo alcune semplici differenze, senza sottoporre il lettore a tediose ripetizioni. Cominciamo quindi col dire che l'integrato 4018/B rappresenta l'elemento di fondamentale importanza per il funzionamento dei due dadi e che esso è costruito in tecnologia MOS complementare, a "metal gate", che svolge le funzioni di contatore e quelle di divisore a modulo variabile. In pratica, si tratta di un circuito logico, composto da flip-flop che, a seconda del modo con cui questi vengono collegati, può contare, oppure dividere, un segnale di clock, ossia un'onda quadra o rettangolare, oscillante tra il massimo ed il minimo valore logico, così da offrire una sequenza di alti e bassi alternati, per due, per tre, per quattro e così via fino a dieci.

Scegliendo opportunamente il modulo di divisione, cioè il divisore, sulle varie uscite dell'integrato compare una configurazione di alti e bassi che individua, univocamente, il numero di clock contato.

Se si collegano i vari piedini dell'integrato 4018/B in modo da farlo contare per sei, esso, allo scorrere del clock, passerà dallo stato corrispondente al numero uno a quello corrispondente al numero

due e così via fino al numero sei, per poi ricominciare daccapo.

Ora, se si decodifica in modo opportuno la configurazione di uno e di zeri, presenti alle uscite, con diodi e porte logiche, si possono accendere dei diodi led collegati nelle classiche posizioni in cui sono riportati i vari punti sulle sei facce di un dado. Ma per illustrare come ciò avvenga si dovrebbero riportare tutte le corrispondenti tabelle della verità, con notevole sottrazione di tempo e di spazio alla lettura e all'articolo e, alla fine, senza troppo aggiungere alla precisa assimilazione del comportamento circuitale. Ecco il motivo per cui abbiamo preferito tralasciare una tale esposizione teorica, essendo più che sufficiente la presenza stessa dei diodi led a rendere immediata, in sede di collaudo del dispositivo, l'indagine sul suo corretto funzionamento.

E veniamo ora alle lievi differenze, già citate in precedenza, che intercorrono fra i due circuiti simulatori dei due dadi.

Se si osservano attentamente i circuiti di IC3 e di IC4, si nota che l'integrato IC3 riceve il clock direttamente sul piedino 14 dell'integrato IC2, che ne è il generatore. Infatti l'integrato IC2 è rappresentato dal ben noto oscillatore 555, che genera l'onda quadra sul piedino 3.

L'integrato IC4, al contrario, pur ricevendo il clock sul piedino 14, come accade in IC3, deriva questo segnale dal piedino 13 di IC3, che corrisponde all'uscita di questo componente. Pertanto IC3 effettua il conteggio in modo più veloce di IC4, esattamente in misura sei volte più veloce. Ciò in pratica significa che un dado, quello a sinistra dello schema pratico di figura 2, rotola assai più velocemente del dado composto sulla destra dello stesso schema.

Per meglio chiarire questo concetto, diciamo pure che il dado simulato con i diodi led rossi rotola più velocemente di quello composto con i led verdi. Ma con questo sistema l'effetto di incertezza, provocato dal gioco, aumenta.

È evidente che quando il clock si arresta, cioè al termine del "rotolamento" dei dadi, i contatori si fermano sull'ultimo stato contato e lo mantengono fino alla successiva giocata, oppure finché non si spegne il dispositivo. Ma ciò è intuitivo, perché i contatori sono rappresentati da flip-flop, i quali, come è noto, conservano l'ultimo stato raggiunto e per tale motivo vengono pure utilizzati quali celle di memoria.

Le sezioni "a" e "b" dell'integrato IC1 non utilizzate e disegnate in alto, a sinistra dello schema di figura 1, hanno gli ingressi collegati con la linea della tensione di alimentazione a +9 Vcc, allo scopo di evitare possibili interferenze sul corretto funzionamento delle altre porte o inutili

consumi di energia provocati da oscillazioni parassite.

L'integrato IC2, che come abbiamo detto è il ben noto 555, svolge le funzioni di generatore di clock ed è collegato in una configurazione di oscillatore astabile. Ciò significa che, quando IC2 è alimentato, esso oscilla in continuazione, producendo in uscita, un'onda pressoché quadra.

## FASI ELETTRICHE DI GIOCO

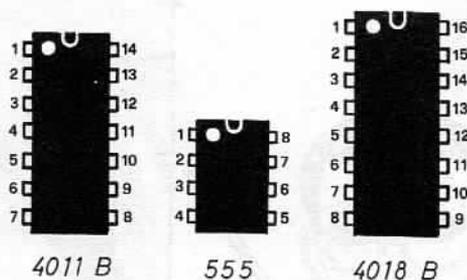
Per effettuare le giocate, si alimenta dapprima il circuito di figura 1 chiudendo l'interruttore S1. I led di entrambe le configurazioni, dopo questa operazione, si accendono disordinatamente, secondo un numero del tutto casuale, che non deve essere preso in alcuna considerazione. Quindi si dà inizio al gioco vero e proprio premendo il pulsante P1, che è di tipo normalmente aperto. A questo punto si verificano due fenomeni elettrici: l'integrato IC2 viene alimentato ed oscilla, facendo lampeggiare disordinatamente tutti i diodi led e, contemporaneamente, si carica il condensatore elettrolitico C1.

La carica di C1 avviene rapidamente e raggiunge presto il valore di 9 Vcc per effetto del basso valore ohmmico della resistenza R1.

Quando si abbandona il pulsante P1, il condensatore C1 restituisce al circuito la carica precedentemente acquisita, costringendo l'integrato IC2 ad oscillare ancora, fino a carica esaurita.

Quando si preme il pulsante P1, l'integrato IC2 oscilla con il valore massimo di frequenza, poi, quando non si preme più P1, a mano a mano che la tensione di alimentazione scende al di sotto dei 9 Vcc, per effetto del processo di scarica di C1, la frequenza decresce, scendendo di valore progressivamente fino ad annullarsi del tutto ed offrendo così al giocatore la perfetta simulazione del movimento dei dadi che, inizialmente, rotolano con movimenti veloci sul tavolo, o là dove vengono lanciati, poi rallentano la loro corsa, per fermarsi in una posizione che stabilisce il responso della giocata.

Facciamo notare che, a seconda del valore attribuito al condensatore C2, durante le oscillazioni dell'integrato IC2, i diodi led possono sembrare tutti accesi contemporaneamente. Ciò si verifica a causa dell'inerzia della nostra retina. In pratica, per attuire questo fenomeno, basta aumentare il valore di C2 per osservare un preciso e più lento evolversi del gioco. Inizialmente, quando si preme il pulsante P1, attribuendo a C2 il valore di 100.000 pF, i diodi led rossi potranno sembrare tutti accesi contemporaneamente, mentre quelli verdi daranno subito l'impressione del lampeggiamento luminoso.



visti da sopra

Fig. 5 - Questi, visti dall'alto, sono i tre tipi di circuiti integrati, di cui si fa uso nella composizione circuitale del progetto che realizza la simulazione del gioco dei dadi.

## MONTAGGIO DEL DISPOSITIVO

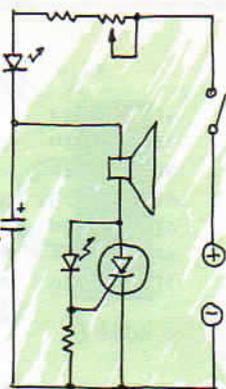
La maggiore difficoltà realizzativa del dispositivo descritto è da riscontrare nella composizione del circuito stampato. Per il quale necessita un supporto di materiale isolante, bachelite o vetronite, di forma rettangolare, delle dimensioni di 8 cm × 11,5 cm.

Sulla basetta rettangolare, il circuito stampato deve essere composto come indicato nel disegno di figura 3, che è presentato in grandezza naturale. Il piano costruttivo si realizza nel modo indicato in figura 2, servendosi, per i quattro integrati, di quattro idonei zoccoletti, assolutamente necessari per i delicatissimi CMOS, sui cui piedini è impensabile porre la punta di un saldatore.

Visti dalla parte superiore, i tre tipi di integrati adottati nella composizione del piano costruttivo di figura 2, sono stati riportati in figura 5, mentre in figura 4 sono state presentate tutte le indicazioni necessarie per il corretto inserimento, sul circuito stampato, dei diodi led.

Per gli integrati ricordiamo che il piedino 1 si trova in corrispondenza di un puntino di riferimento riportato sulla faccia superiore del contenitore del componente, come è del resto chiaramente indicato in figura 5.

Per ultimo raccomandiamo di collegare il condensatore elettrolitico C1 tenendo conto delle sue esatte polarità, estendendo questa stessa osservazione anche all'alimentatore che, in questo caso, è rappresentato da due pile piatte, da 4,5 V, collegate in serie.



Un montaggio con finalità teoriche e pratiche.

Può fungere da cicalino, da metronomo o simulatore audio.

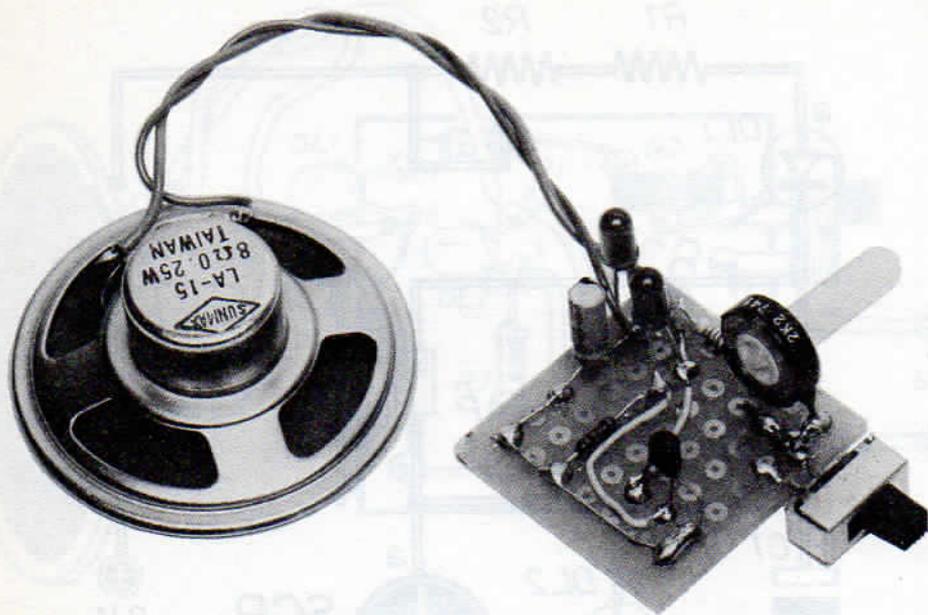
È di facile ed immediata realizzazione per ogni principiante.

# OSCILLATORE DIDATTICO

Al progetto presentato in questa sede non è stato attribuito un preciso indirizzo pratico, perché in esso deve essere principalmente apprezzato il contenuto didattico e poi, in un secondo tempo, l'uso che se ne può fare. L'occasione è dunque quella di conoscere il comportamento del condensatore nei suoi due principali processi di carica e di scarica e, assieme a ciò, la funzione di interruttore elettronico di un diodo controllato, più comunemente noto con la sigla SCR. Ma per assimilare bene i due concetti ora citati, il lettore verrà invi-

tato a condurre alcuni esperimenti su un montaggio reale, nel quale si potrà identificare un oscillografo adatto per la realizzazione di molti dispositivi di utilità corrente, quali il cicalino, il simulatore del motore a scoppio, il metronomo per musicisti ed insegnanti di danza o ginnastica e tanti altri apparati audio di bassa frequenza. Cominciamo quindi col dire che il circuito qui pubblicato è quello di un oscillatore a rilassamento, nel quale la chiusura dell'interruttore di alimentazione favorisce la carica di un condensatore, fino

**Il progetto presentato in questa sede consente, ai lettori principianti di elettronica, di trarre utili e preziosi insegnamenti sul comportamento del condensatore e del diodo controllato.**



al punto di avviare alla conduzione un diodo controllato e di promuovere una corrente, relativamente intensa, attraverso un piccolo altoparlante, il quale emette un suono. Una volta cessato il suono, in virtù del processo di scarica del condensatore, il diodo controllato si disinnescia per dar inizio ad un nuovo ciclo.

### CIRCUITO DELL'OSCILLATORE

Dopo aver menzionato, a grandi linee, il comportamento dell'oscillatore a rilassamento, vediamo ora di analizzarne, dettagliatamente, il circuito di figura 1.

Durante le fasi sperimentali, l'alimentatore a 9 V può essere rappresentato da due pile piatte da 4,5 V, collegate in serie, poi, in sede di pratiche applicazioni, è consigliabile l'uso di un alimentatore da rete. Detto ciò, supponiamo che il condensatore elettrolitico C1 sia scarico e chiudiamo l'interruttore S1. La corrente comincia a scorrere attraverso il trimmer R2 e la resistenza R1, interessando successivamente il diodo led DL1, la cui funzione è soltanto quella di visualizzare il passaggio della corrente che va a caricare il condensatore C1. In pratica, quindi, il diodo led DL1 potrebbe essere ommesso.

Il processo di carica del condensatore C1 si arresta quando la tensione sui terminali di questo componente raggiunge un certo valore di soglia, sufficiente per far scorrere la corrente attraverso il diodo led DL2 e per innescare il diodo controllato SCR, con la conseguente scarica di C1 e l'emissione di un suono attraverso AP. Poi, una volta esaurita questa corrente, tutto ritorna allo stato elettrico iniziale, perché il diodo controllato si disinnescia ed il circuito è pronto per ripetere lo stesso ciclo.

La frequenza con cui i cicli si ripetono dipende dalla costante di tempo ed in pratica viene regolata mediante il trimmer R2.

Il valore di  $1 \mu\text{F}$ , attribuito a C1 nell'elenco componenti, è in grado di far emettere note acute dall'altoparlante. Con valori più alti, le frequenze acustiche diminuiscono. Di ciò comunque si parlerà più avanti, durante l'interpretazione del comportamento dell'interruttore elettronico, che va identificato nel diodo SCR.

### INTERRUPTORE ELETTRONICO

Il tempo in cui l'interruttore elettronico SCR rimane chiuso è brevissimo, ma durante questo tempo tutta la carica accumulata dal condensatore

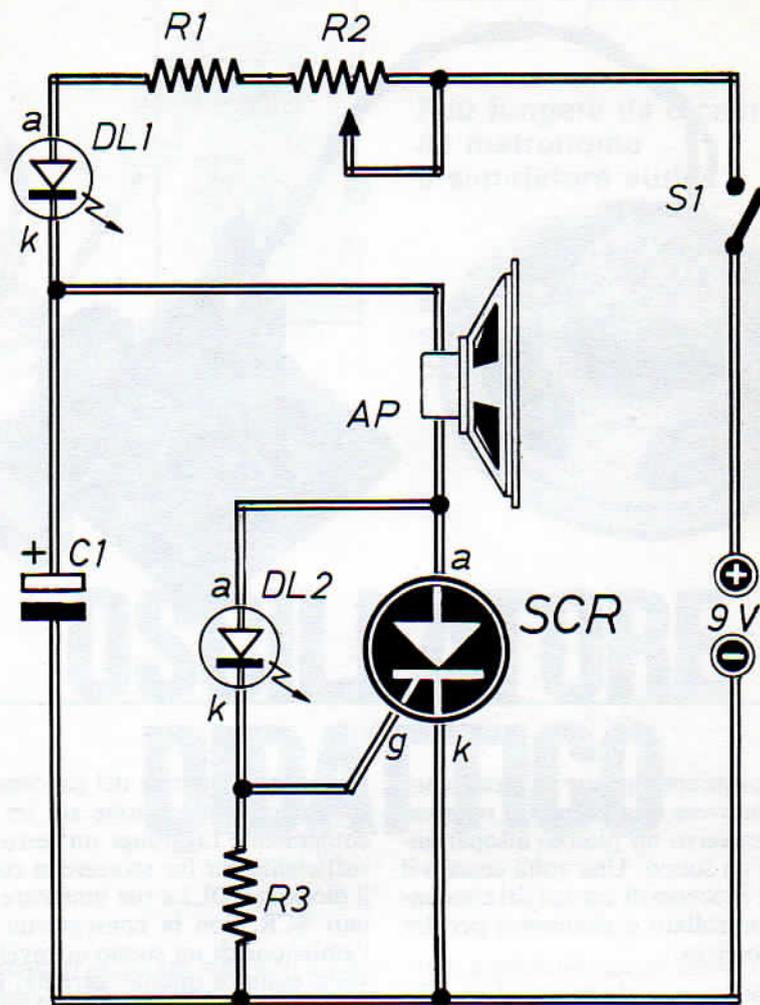


Fig. 1 - Circuito teorico dell'oscillatore didattico. Mediante il trimmer R2 si regola la costante di tempo, ossia la frequenza della successione delle oscillazioni. L'alimentazione a 9 Vcc è ottenuta con due pile piatte da 4,5 V collegate in serie, con le quali l'assorbimento di corrente si aggira intorno ai 2,5 mA.

## COMPONENTI

### Condensatore

C1 = 1  $\mu$ F - 16 V (elettrolitico)

### Resistenze

R1 = 1.200 ohm  
 R2 = 2.200 ohm (trimmer)  
 R3 = 820 ohm

### Varie

DL1 = diodo led (rosso)  
 DL2 = diodo led (rosso)  
 SCR = C103  
 AP = 8 ohm (altoparlante)  
 S1 = interruttore  
 PILA = 9 V

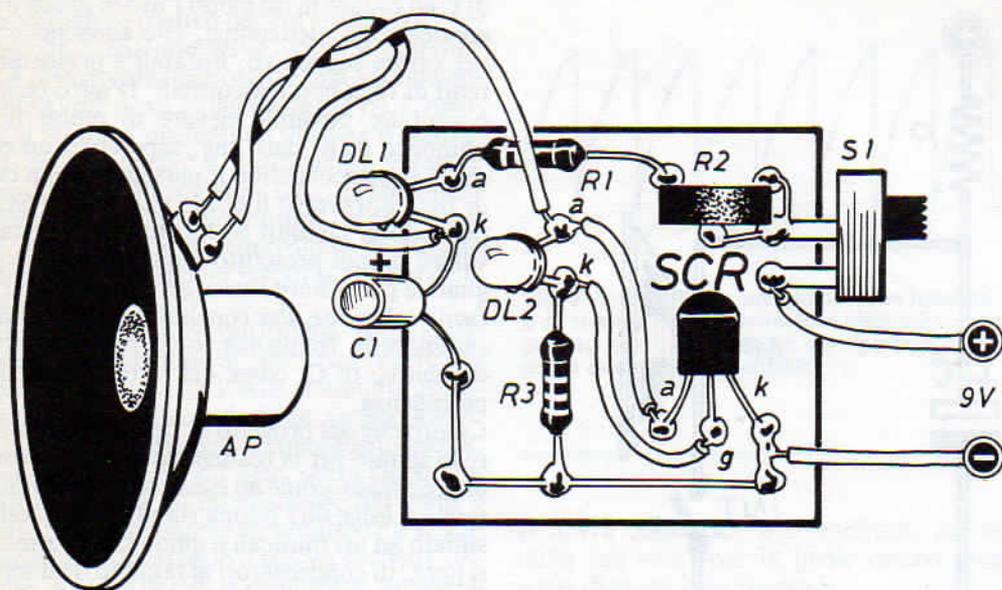


Fig. 2 - Per la realizzazione dell'oscillatore a rilassamento, il circuito stampato non serve, mentre è sufficiente l'impiego di una basetta quadrata, di quattro centimetri di lato, sulla quale può essere agevolmente composto il semplice cablaggio del dispositivo.

re elettrolitico C1 si riversa sull'altoparlante AP sotto forma di un forte impulso di corrente, che genera il classico "TOC", il quale, a seconda della frequenza di ripetizione dei cicli, viene recepito come il segnale acustico emesso da un metronomo, come un ronzio o come un fischio, ossia con frequenze che variano fra qualche hertz e le migliaia di hertz. Il valore capacitivo da attribuirsi a C1 deve ovviamente oscillare fra i  $200 \mu\text{F}$  e  $1 \mu\text{F}$  ed il trimmer R2 deve essere opportunamente tarato.

Se il tempo in cui l'interruttore elettronico SCR rimane chiuso è brevissimo, quello in cui esso rimane aperto è, al contrario, assai lungo o, almeno, relativamente lungo. Infatti, il tempo richiesto da un condensatore per caricarsi, tramite una pila, fino ad un valore di tensione pari ai due terzi della tensione della pila è dato dal prodotto del valore capacitivo, espresso in farad, per quello della resistenza, espresso in ohm. Lo stesso risultato si ottiene moltiplicando tra loro i due valori espressi rispettivamente in microfarad e in me-

gaohm. In ogni caso, il tempo risultante rimane indicato in secondi e presuppone il condensatore inizialmente scarico.

Nel caso del circuito di figura 1, essendo R abbastanza elevata, il tempo di carica appare relativamente lungo.

L'andamento nel tempo della tensione di carica del condensatore si esprime, analiticamente, mediante una curva esponenziale, come quella riportata in figura 4.

Per quanto riguarda poi il processo di scarica del condensatore, questo si manifesta in maniera analoga. Questa volta però la resistenza di scarica è diversa da quella di carica del condensatore, perché è rappresentata essenzialmente da quella dell'altoparlante AP, trascurando ovviamente quella molto bassa dell'interruttore elettronico SCR. Pertanto, la scarica del condensatore è rapidissima, al punto da presentare un andamento analitico, nel diagramma di figura 4, simile a quello della carica. Ma ciò è soltanto un'illusione ottica, perché qualora si potesse ingrandire mag-

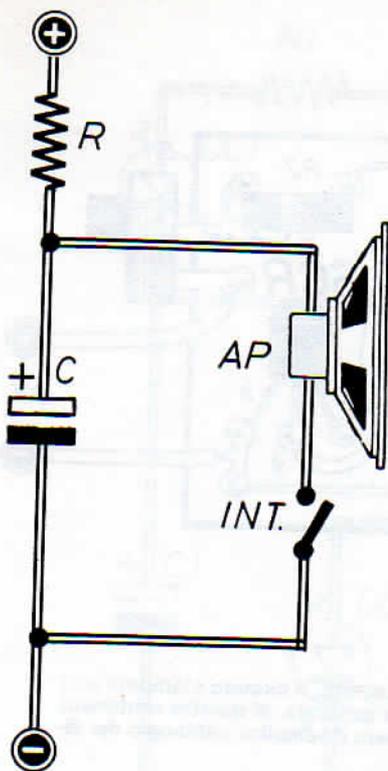


Fig. 3 - I concetti di carica e scarica del condensatore elettrolitico possono essere facilmente interpretati in questo schema teorico, nel quale l'altoparlante, con le sue emissioni sonore, funge da elemento segnalatore audio del comportamento circuitale.

giormente la curva, ci si accorgerebbe che le due curve apparirebbero in forme assolutamente simmetriche. L'andamento secondo rette verticali, riprodotto in figura 4, è da attribuirsi soltanto al brevissimo tempo impiegato dal processo di scarica del condensatore.

### VALORI CIRCUITALI

Per meglio assimilare i concetti fin qui esposti, consigliamo di far riferimento allo schema teorico di figura 3, nel quale più chiaramente si evidenzia il fatto per cui la rapidità delle continue successioni degli impulsi è legata ai valori di C e di R.

Ad R, tuttavia, conviene attribuire il valore più alto possibile, in modo da minimizzare il valore di C ed evitare in tal modo l'uso di grossi e costosi condensatori elettrolitici, che sono poco precisi nel valore capacitivo, instabili e presentano correnti di fuga non trascurabili. D'altro canto, non è neppure possibile elevare di molto il valore ohmico di R, dato che, superando un certo limite, si ostacolerebbe il passaggio della corrente di fuga attraverso il diodo controllato SCR, impedendo al circuito di funzionare. In pratica, il valore da noi prescritto è quello massimo consigliabile per evitare l'insorgere di problemi di non facile soluzione. Per concludere, diciamo che, per cambiare la frequenza, occorre agire sul valore capacitivo di C, come del resto è stato detto in precedenza.

Coloro che dal progetto di figura 1 vorranno trarre lo spunto per la realizzazione di uno strumento di precisione, come ad esempio il metronomo, dal quale si esige una buona stabilità, se questo è destinato ad usi musicali o ginnici, dovranno servirsi per C di condensatori al tantalio o all'alluminio solido, che costano di più del normale condensatore elettrolitico, ma che di questo sono decisamente migliori per le loro caratteristiche di precisione, stabilità e basse perdite.

### COMPORAMENTO DELL'SCR

Vediamo ora di comprendere il motivo per cui tra anodo e gate dell'SCR è stato collegato un secondo diodo led, più precisamente il diodo DL2, quando nel circuito era già stato inserito il segnalatore ottico DL1.

Per interpretare la ragione tecnica che ha indotto il progettista all'uso del diodo DL2, rifacciamoci alla meccanica cui obbedisce il diodo controllato SCR con le sue successive aperture e chiusure, ossia al suo comportamento di interruttore elettronico.

In figura 1 si può notare come il gate "g", che controlla l'innesco dell'SCR, sia collegato alla resistenza R3. Ebbene, su questa resistenza deve formarsi quella caduta di potenziale corrispondente al valore della tensione di soglia necessaria per provocare l'innesco del diodo controllato, cioè per chiudere l'interruttore elettronico. Questo valore, che dipende dalla temperatura e dal modello di SCR utilizzato, si aggira normalmente intorno al volt, variando fra il mezzo volt ed alcuni volt. Ora, per la creazione di tale caduta di tensione sulla resistenza R3, occorre che il diodo led DL2 entri in conduzione e faccia scorrere una corrente sufficientemente intensa attraverso R3 ed il gate dell'SCR, che è collegato in parallelo a

questa resistenza. Ma per raggiungere simile condizione elettrica, è necessario che la tensione sui terminali del diodo led DL2 sia superiore al volt. Ed ecco spiegato il motivo per cui si è utilizzato il diodo led DL2, che non serve, come si potrebbe credere a prima vista, per offrire una segnalazione luminosa, per il cui scopo esiste già DL1, mentre DL2 si illumina pochissimo durante il funzionamento dell'oscillatore a rilassamento, ma serve perché la tensione di soglia di DL2, presentando una dipendenza dalla temperatura, tende a compensare quella del diodo controllato SCR, allo scopo di offrire oscillazioni stabili al variare della temperatura.

Per disinnescare il diodo controllato, non è sufficiente togliere il comando al gate, ma occorre che la corrente che attraversa l'SCR si annulli. Infatti, quando l'SCR va in conduzione, sul suo anodo viene a mancare la tensione e, conseguentemente, questa viene a mancare sul gate, senza che il diodo controllato vada all'interdizione. Ma come è stato detto, il condensatore elettrolitico C1 si scarica rapidamente, portando a zero la corrente sull'SCR che, a causa di ciò, si disinnesci, mentre si verificano le condizioni per la ripresa di un nuovo ciclo.

## MONTAGGIO DELL'OSCILLATORE

Non conviene, per la realizzazione di questo semplice dispositivo, approntare un apposito circuito stampato, anche per non sollevare difficoltà costruttive che possono scoraggiare coloro che stanno per iniziare l'attività dilettantistica. Dunque, per comporre il circuito dell'oscillatore didattico, è sufficiente servirsi di una basetta di forma quadrata, di quattro centimetri di lato ( $4 \times 4$  cm), di quelle facilmente reperibili presso i rivenditori di materiali elettronici, dotato, su una delle due facce, di piazzole circolari di rame, che agevolano il cablaggio dell'oscillatore.

L'ordine di montaggio dei vari componenti elettronici sulla basetta quadrata può essere quello preferito dal lettore. Quel che importa è una realizzazione circuitale assolutamente priva di contatti (cortocircuiti) fra i diversi conduttori e i vari elementi.

Il diodo controllato SCR potrà essere di qualsiasi tipo, purché di piccole dimensioni, anche se nell'elenco componenti è stato prescritto il modello C103, che rappresenta uno dei diodi controllati di più facile reperibilità commerciale. Ovviamente, al momento di applicare al circuito questo componente, occorrerà individuare esattamente i suoi tre elettrodi di anodo, gate e catodo (a - g - k). E qualora dovessero sorgere dei dubbi in tal senso,

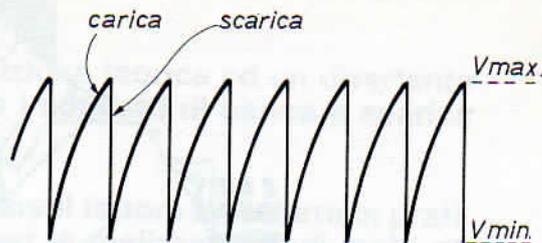


Fig. 4 - L'andamento nel tempo delle tensioni di carica e di scarica nel condensatore elettrolitico viene interpretato con il diagramma qui riportato, che prende il nome di curva esponenziale.

si dovrà consultare il rivenditore, per ascoltare dalla sua viva voce in quale ordine progressivo sono disposti i tre elettrodi.

L'altoparlante AP dovrà avere un'impedenza di 8 ohm e le sue dimensioni saranno piccolo-medie. Naturalmente, trattandosi di un dispositivo in cui è in gioco una piccola potenza elettrica, anche l'altoparlante sarà di piccola potenza.

I due diodi led DL1 - DL2 potranno essere entrambi di color rosso, possibilmente di tipo ad alta luminosità, ricordando che DL1 lavora con una luminosità quasi normale, mentre DL2 emette una luce appena visibile, apparentemente costante o con una successione di continue accensioni, a seconda della frequenza di lavoro del circuito. Ma per verificare questo fenomeno, così come quello della variabilità del suono emesso dall'altoparlante, occorrerà intervenire sul condensatore elettrolitico C1, sostituendolo con altri componenti dello stesso tipo ma di valore capacitivo diverso. Si potrà cominciare, ad esempio, col valore prescritto nell'elenco componenti di  $1 \mu\text{F}$ , per arrivare sino a quello di  $200 \mu\text{F}$ , che consente la produzione del "TOC - TOC - TOC...".

Durante le operazioni di sostituzione del condensatore elettrolitico C1, raccomandiamo al lettore di far bene attenzione all'esatta posizione dei due terminali positivo e negativo dei componenti, che non debbono essere erroneamente scambiati tra loro in fase di saldatura a stagno sui corrispondenti punti del circuito.

Concludiamo qui questo argomento di interesse prevalentemente didattico, facendo presente che, sostituendo l'interruttore S1 con un tasto telegrafico, il dispositivo diventa un oscillografo adatto per lo studio dei collegamenti in codice morse.



# RELE' TEMPORIZZATO

Con il preciso scopo di interpretare, a beneficio dei lettori principianti, il concetto di relé temporizzato, abbiamo presentato questo semplice circuito elettronico che, pur rivestendo un carattere essenzialmente teorico, potrà essere destinato a talune applicazioni pratiche.

Il relé temporizzato è un dispositivo che segnala la scadenza di un tempo prefissato tramite la

chiusura dei suoi contatti utili, sui quali è possibile collegare il circuito di una lampada, di un avvisatore acustico o di qualsiasi altro tipo di segnalatore.

Il circuito, che più avanti verrà analizzato e la cui uscita è rappresentata dall'utilizzazione di un comune relé elettromeccanico, viene pure denominato, con terminologia anglosassone, "timer" e

**In poche pagine, ispirate alla didattica elettronica, invitiamo il lettore principiante ad erudirsi nel settore delle temporizzazioni, iniziando lo studio di questa nota disciplina con l'apprendimento delle prime, elementari nozioni.**

---

**Attraverso una semplice esposizione teorica ed un divertente esercizio pratico, interpretiamo i concetti di carica e scarica dei condensatori.**

**Il circuito descritto può sollecitare il lettore a tradurre in pratica la teoria assimilata attraverso la realizzazione di molti dispositivi.**

---

potrebbe essere paragonato ad una sveglia elettronica, anche se rispetto a questa è molto più preciso nel computo dei tempi, soprattutto nella misura dei tempi corti.

Una volta il temporizzatore era di tipo esclusivamente meccanico, ma oggi quel vecchio dispositivo è stato completamente superato dal temporizzatore elettronico, con il quale si ha la possibilità di disporre di un contatto elettrico chiuso od aperto soltanto per il tempo prestabilito. Dunque, il temporizzatore elettronico non solo è in grado di segnalare il trascorrere del tempo, ma provvede pure ad inserire o a disinserire un qualsiasi apparato elettrico, automaticamente.

Molto spesso, il temporizzatore elettronico viene abbinato con gli antifurti ma, nella maggior parte delle applicazioni, esso appare collegato con i segnalatori ottici ed acustici.

## LA TECNICA INTEGRATA

Da qualche tempo a questa parte, nel settore della temporizzazione elettronica, si fa ampio uso della tecnica integrata, ricorrendo ai circuiti logici digitali, perché con questi componenti si possono realizzare i temporizzatori più precisi e sicuri, che non presentano praticamente alcun limite massimo di tempo di inserimento.

In questi apparati viene effettivamente contato elettronicamente il numero di secondi di ritardo che si vuol raggiungere. Le precisioni ottenute, poi, sono ragguardevoli ed è possibile disporre, anche con mezzi relativamente semplici, di campioni di tempo assai precisi, sfruttando la frequenza della tensione di rete oppure quella di opportuni oscillatori pilotati a quarzo. Ecco perché i temporizzatori digitali rappresentano delle vere e proprie sofisticazioni, che spesso non giustificano la modesta spesa necessaria per la loro realiz-

zazione. Ma prima dell'avvento degli integrati, nella costruzione dei temporizzatori ci si è sempre ispirati al principio di carica e scarica di un condensatore, per la cui interpretazione conviene ricorrere al paragone idraulico, il quale si presta ottimamente a quelle semplici spiegazioni che, prima ancora degli argomenti elettrici, sono in grado di far assimilare rapidamente un così importante concetto, che sarà poi quello che regolerà il comportamento del circuito teorico del temporizzatore presentato in figura 1.

## CARICHE E SCARICHE CAPACITIVE

Il condensatore può essere considerato come una vasca nella quale viene versato del liquido che, a sua volta, può essere paragonato alla corrente elettrica: il liquido, prima di raggiungere la vasca, attraversa un rubinetto, così come la corrente attraversa una resistenza; rubinetto e resistenza costituiscono ancora un'analogia probante.

È chiaro che la vasca non può riempirsi istantaneamente, ma occorrerà lasciar passare un certo tempo prima che ciò avvenga; un tempo che dipende dalle dimensioni della vasca, dalla quantità di liquido versato in un minuto secondo, cioè dalle condizioni del rubinetto e dalla sua maggiore o minore apertura.

Allo stesso modo, il condensatore, al quale viene inviata una certa corrente elettrica, raggiunge un dato livello di tensione in un tempo proporzionale alla corrente e alla sua capacità.

Poiché la corrente viene normalmente fornita al condensatore attraverso una resistenza, il tempo di carica di un condensatore, dato che la corrente dipende dal valore della resistenza, è a sua volta proporzionale al prodotto

$R \times C$

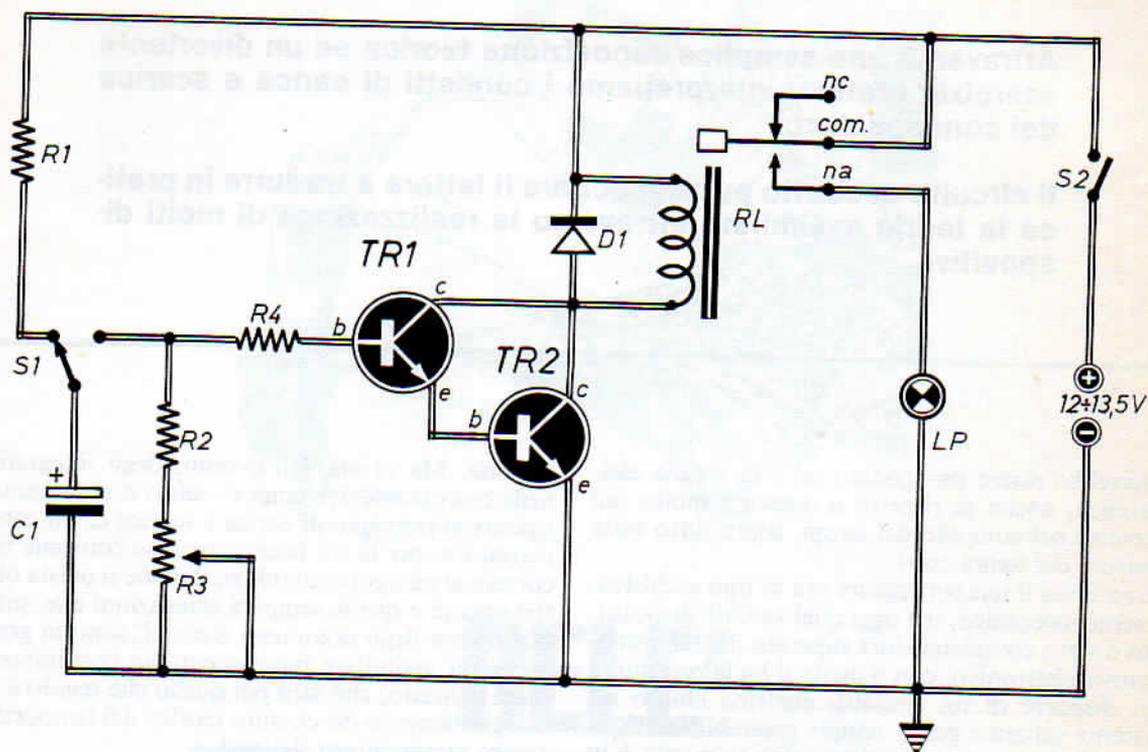


Fig. 1 - Schema teorico del temporizzatore didattico. Chiudendo l'interruttore S2 si alimenta il circuito e si carica, quasi istantaneamente, il condensatore elettrolitico C1; poi si commuta S1 e si provoca la scarica di C1 che, a sua volta, fa eccitare il relé RL, sui cui terminali utili è inserita la lampadina LP, che si accende e rimane accesa per tutto il tempo in cui il relé rimane eccitato.

## COMPONENTI

### Condensatore

C1 = 100  $\mu$ F - 24 V (elettrolitico)

### Resistenze

R1 = 100 ohm  
 R2 = 100.000 ohm  
 R3 = 2 megaohm (potenz. a varia. lin.)  
 R4 = 10.000 ohm

### Varie

TR1 = BC109  
 TR2 = BC109  
 D1 = 1N4007 (diode al silicio)  
 RL = relé (12 V - 400 ohm)  
 LP = lampadina (12 V - 100 mA)  
 S1 = comm. (1 via - 2 posiz.)  
 S2 = interrutt.  
 ALIM. = 12  $\div$  13,5 Vcc

che viene denominato "costante di tempo" ed è espresso in minuti secondi.

Dunque, il condensatore, quando è sottoposto ad una tensione, si carica, ossia accumula energia elettrica, la quale va ad insediarsi nel dielettrico, fra le armature del componente, che rappresenta-

no le polarità del condensatore.

Quando si tratta di condensatori elettrolitici, il dielettrico è costituito dall'ossido di alluminio, il quale si rigenera in continuazione durante il processo di carica.

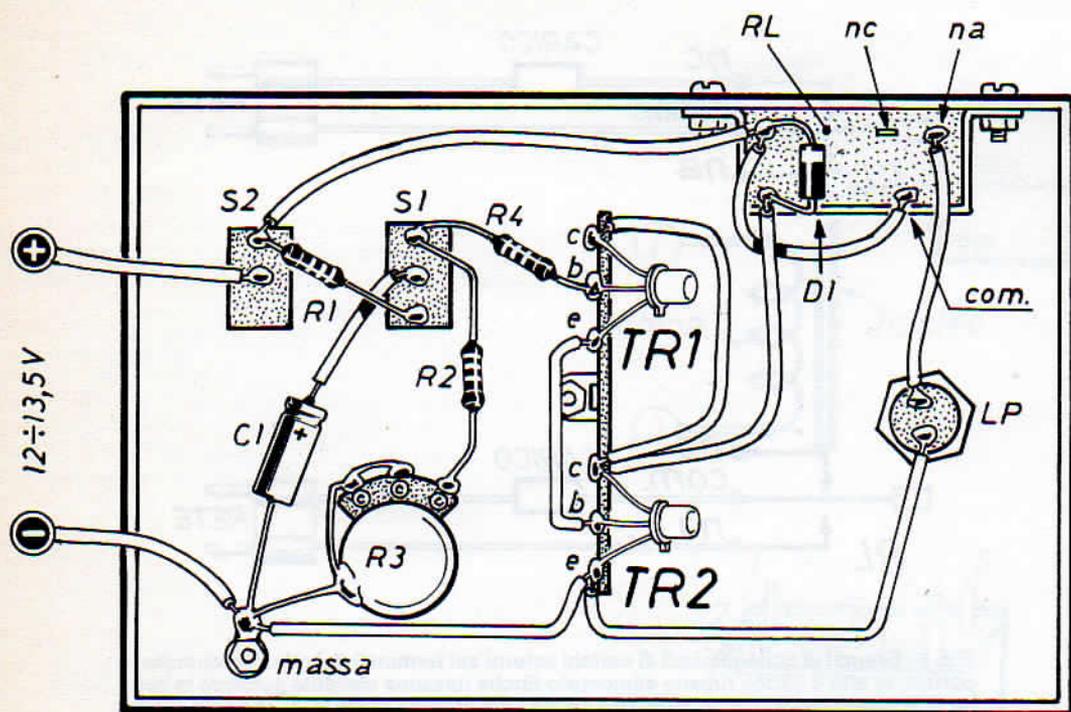


Fig. 2 - Il cablaggio del circuito del relé temporizzato si effettua, interamente, sul coperchio metallico di un contenitore, nel modo qui indicato. Una morsettiere con sei ancoraggi semplifica ed irrigidisce il montaggio. Le pile di alimentazione, che possono essere in numero di tre, da 4,5 V, collegate in serie, trovano una comoda sistemazione dentro lo stesso contenitore.

## CURVA DI SCARICA

Per meglio comprendere il processo di scarica di un condensatore, che è quello che maggiormente interessa il funzionamento del temporizzatore, si deve far riferimento alla sua espressione analitica, ovvero alla curva che ne identifica l'andamento. Consideriamo quindi il semplice circuito teorico riportato in figura 5, che consente di concretare quanto ora detto.

Commutando il deviatore sulla posizione 1, il condensatore elettrolitico C si carica immediatamente, se il suo stato elettrico iniziale è quello di elemento scarico, attingendo energia dalla sorgente di tensione continua VCC. Poi, commutando il deviatore sulla posizione 3, il condensatore C si scarica sulla resistenza R impiegando un certo tempo.

Questo tempo, che è proporzionale alla costante dei tempi, già citata in precedenza, non è quello che corrisponde alla scarica completa, che in teoria è infinito ed in pratica molto lungo, bensì quello impiegato dal condensatore per scaricarsi fino ad un terzo circa del valore della tensione di carica. Cioè fino al momento in cui il condensatore ha ceduto quasi tutta l'energia accumulata durante il processo di carica.

Ora, se si vuole tracciare la curva caratteristica dell'andamento della scarica elettrica del condensatore, questa deve assumere press'a poco l'espressione grafica riportata in figura 6. La cui interpretazione mette in rilievo un processo iniziale di scarica molto veloce ed uno successivo assai più lento. L'andamento della curva pertanto non è lineare.

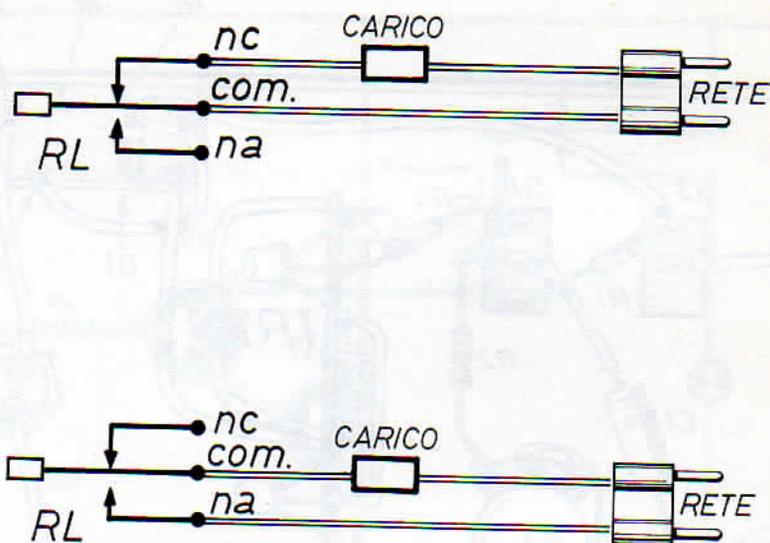


Fig. 3 - Esempi di collegamenti di carichi esterni sui terminali del relé. Nel circuito riportato in alto il carico rimane alimentato finché nessuna corrente percorre la bobina di eccitazione del relé; il contrario avviene nel circuito presentato in basso. Le tre sigle assumono i seguenti significati: nc = contatto normalmente chiuso; com. = contatto comune; na = contatto normalmente aperto.

## PROGETTO DEL TIMER

Dopo aver interpretato i due processi di carica e di scarica del condensatore, è possibile ora comprendere il comportamento del circuito del relé temporizzato, che è poi quello di un normale timer. Facciamo quindi riferimento allo schema di figura 1 e notiamo che il condensatore elettrolitico, sul quale si è finora argomentato, si identifica con l'elemento C1. Il deviatore è invece qui rappresentato dal commutatore ad una via e due posizioni S1.

Appena chiuso l'interruttore S2, che provvede ad inserire l'alimentatore a 12 Vcc, se il deviatore S1 è posizionato come indicato nello schema di figura 1, il condensatore elettrolitico C1 si carica in una frazione di secondo, cioè quasi istantaneamente, ricevendo corrente attraverso la resistenza R1 di basso valore ohmmico, necessaria per non surriscaldare i contatti di S1.

Subito dopo aver chiuso l'interruttore S2, si può

commutare S1 su R2 - R3, onde avviare il processo di scarica di C1.

I due transistor TR1 - TR2 sono collegati nella classica configurazione Darlington. Questi, assieme alla resistenza R4, determinano una impedenza d'entrata molto elevata, dell'ordine di alcuni megaohm, la quale assume importanza soltanto per i tempi lunghi, quando il potenziometro R3 è regolato sul valore massimo di resistenza, cioè con il cursore tutto spostato verso massa. Ciò vuol significare che il computo dei tempi di scarica molto lunghi è alquanto difficile, a causa dell'impedenza d'ingresso dello stadio Darlington, che dipende dalle caratteristiche dei singoli transistor, le quali variano da un modello all'altro. Inoltre, a rendere ancor più incerto il calcolo, concorre pure il relé, con le sue mai precise caratteristiche elettromagnetiche di scatto.

Con i valori da noi prescritti, il circuito di temporizzazione di figura 1 è in grado di offrire una vasta gamma di tempi, ovviamente regolando il po-

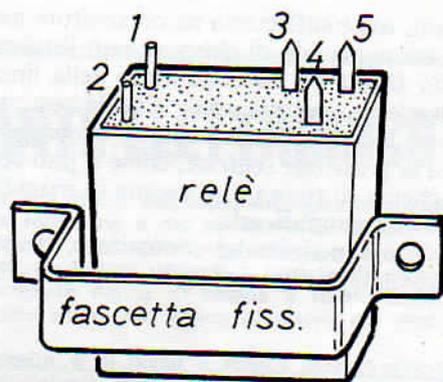
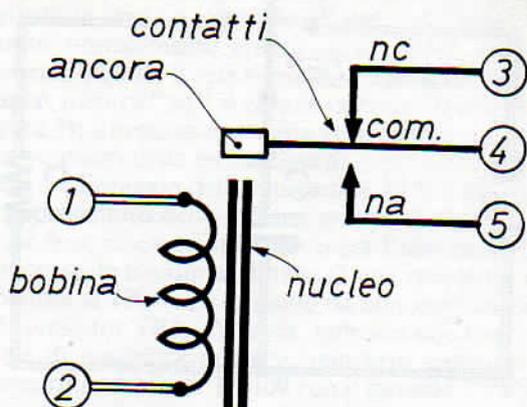


Fig. 4 - Schema elettrico di un normale relè a 12 V (in alto) e corrispondente espressione reale del componente (in basso). I numeri dall'1 al 5 trovano una precisa corrispondenza nei due disegni.

tenziometro lineare R3. In pratica si potranno ottenere temporizzazioni comprese fra i 10'' e i 100'' circa, con un intervallo di 1',40''.

Al condensatore elettrolitico C1 abbiamo attribuito il valore di 100  $\mu$ F, ma se a questo si fosse dato il valore capacitivo, di 1.000 pF, allora l'intervallo, entro il quale si sarebbero potuti scegliere i tempi di scarica, si sarebbe allungato fino a 16',40'' (sedici minuti primi e quaranta minuti secondi). I limiti estremi di tale intervallo sarebbero quelli di 100'' (valore minimo) e 1.000'' (valore massimo). Questi tuttavia non possono essere considerati dei dati numerici precisi, perché i condensatori elettrolitici presentano sempre delle tolleranze al loro valore capacitivo nominale, che oscilla fra il -10% e il +40% e sono inoltre caratterizzati da una forte dipendenza dalla temperatura.

Completiamo l'esame del circuito di figura 1 ricordando che il diodo al silicio D1, collegato in parallelo alla bobina del relè, serve a proteggere i due transistor TR1 - TR2 dalle forti extratensioni di apertura della bobina di RL. Queste particolari tensioni possono generare delle pericolose scintille al momento in cui il relè si diseccita. Naturalmente un tale pericolo è limitato esclusivamente all'integrità del transistor.

## MONTAGGIO DEL TEMPORIZZATORE

Trattandosi di una realizzazione con fini didattici, il montaggio del temporizzatore deve essere eseguito con il sistema cablato, mediante ancoraggi e fili conduttori. Non serve quindi il circuito

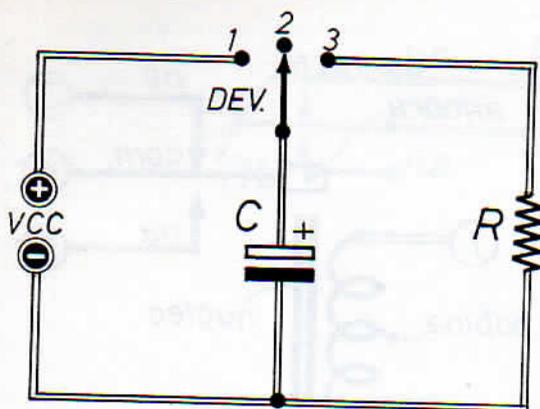


Fig. 5 - Schema puramente teorico, adottato per l'interpretazione dei due fondamentali concetti di carica e di scarica del condensatore elettrolitico C. La resistenza R concorre a stabilire, con il suo valore ohmmico, il tempo di scarica di C.

stampato, ma è sufficiente un contenitore metallico, il cui coperchio di chiusura può fungere da pannello frontale e da conduttore della linea di alimentazione negativa, che coincide con quella di massa. Una morsetteria con sei ancoraggi, sistemata in posizione centrale, come si può vedere nello schema di figura 2, consente di irrigidire il circuito e di semplificarlo.

Sulla parte superiore del contenitore, dentro il quale trovano posto pure le pile di alimentazione,

sono presenti i seguenti elementi: il deviatore S1, l'interruttore S2, il perno del potenziometro R3 e la lampada LP, i cui tempi di accensione visualizzano quelli di scarica del condensatore C il quale, essendo un componente polarizzato, deve essere collegato in modo corretto, con il terminale negativo a massa e quello positivo sull'ancoraggio centrale di S1. Questa stessa attenzione deve essere adottata al momento dell'applicazione al circuito del diodo al silicio D1, il cui reoforo di

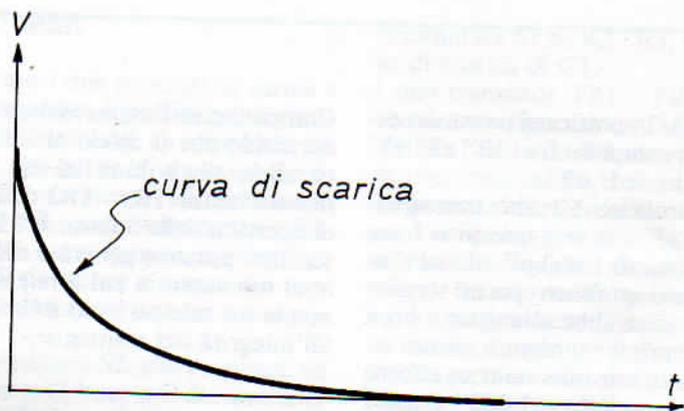


Fig. 6 - Interpretazione analitica, mediante curva geometrica, del processo di scarica del condensatore. Sull'asse verticale (ordinate) si intendono riportati i valori delle tensioni, su quello orizzontale (ascisse) vengono indicate le misure dei tempi.

catodo deve essere saldato sulla linea di alimentazione positiva, mentre l'anodo va collegato con i collettori dei due transistor. Ma tutto ciò è chiaramente illustrato nello schema pratico di figura 2.

## IMPIEGHI DEL TIMER

Nel nostro progetto, l'applicazione principale del timer è quella di far accendere una lampadina per tutto il tempo di scarica del condensatore, ossia finché il relé rimane eccitato. E ciò per poter interpretare il concetto di temporizzazione di fondamentale importanza per la formazione diletantistica dei lettori. Ma, a parte la didattica, il circuito di figura 1 può trovare altre pratiche applicazioni, al di là di quella più congeniale dell'accensione temporizzata di una o più lampade delle scale, della cantina o della soffitta. Per esempio, per pilotare carichi esterni, alimentati dalla ten-

sione di rete, per i quali si dovranno adottare i due circuiti riportati in figura 3. Nei quali "nc" significa contatto normalmente chiuso, "com." significa contatto comune e "na" vuol dire contatto normalmente aperto. Con questi collegamenti, quando il relé si eccita, il contatto "nc" si apre, mentre "na" si chiude (schema in alto di figura 3); il contrario avviene nello schema riportato in basso della stessa figura.

Per il pilotaggio della lampada a 12 V - 100 mA, rappresentato nello schema teorico di figura 1, il relé deve essere di tipo adatto per l'alimentazione in corrente continua, dotato di una resistenza superiore ai 100 ohm, in modo da non surriscaldare il transistor TR2. Tuttavia, volendo utilizzare un relé di maggiore potenza, converrà sostituire il prescritto transistor BC109 con il modello TP3055, ma una tale operazione è consigliata soltanto a coloro che hanno già acquisito una certa esperienza con questi tipi di realizzazioni.

# MANUALE DEL PRINCIPIANTE ELETTRONICO



**L. 8.500**

Edito in formato tascabile, a cura della Redazione di Elettronica Pratica, è composto di 128 pagine riccamente illustrate a due colori.

L'opera è il frutto dell'esperienza pluridecennale della redazione e dei collaboratori di questo periodico. E vuol essere un autentico ferro del mestiere da tenere sempre a portata di mano, una sorgente amica di notizie e informazioni, una guida sicura sul banco di lavoro del dilettante.

Il volumetto è di facile e rapida consultazione per principianti, dilettanti e professionisti. Ad esso si ricorre quando si voglia confrontare la esattezza di un dato, la precisione di una formula o le caratteristiche di un componente. E rappresenta pure un libro di testo per i nuovi appassionati di elettronica, che poco o nulla sanno di questa disciplina e non vogliono ulteriormente rinviare il piacere di realizzare i progetti descritti in ogni fascicolo di Elettronica Pratica.

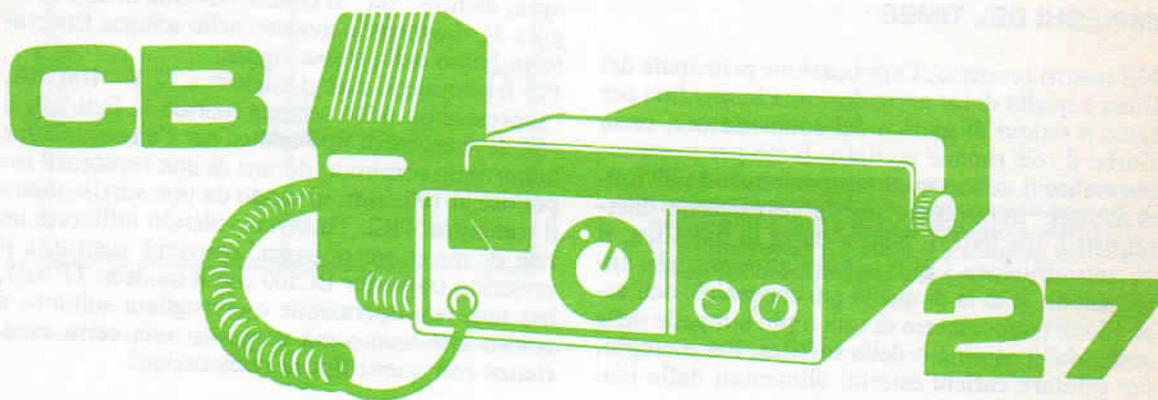
Tra i molti argomenti trattati si possono menzionare:

Il simbolismo elettrico - L'energia elettrica - La tensione e la corrente - La potenza - Le unità di misura - I condensatori - I resistori - I diodi - I transistor - Pratica di laboratorio.

Viene inoltre esposta un'ampia analisi dei principali componenti elettronici, con l'arricchimento di moltissimi suggerimenti pratici che, al dilettante, consentiranno di raggiungere il successo fin dalle prime fasi sperimentali.

Richiedeteci oggi stesso il MANUALE DEL PRINCIPIANTE ELETTRONICO inviando anticipatamente l'importo di L. 8.500 a mezzo vaglia, assegno o c.c.p. n. 916205, indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 Milano - Via Zuretti, 52.

# LE PAGINE DEL

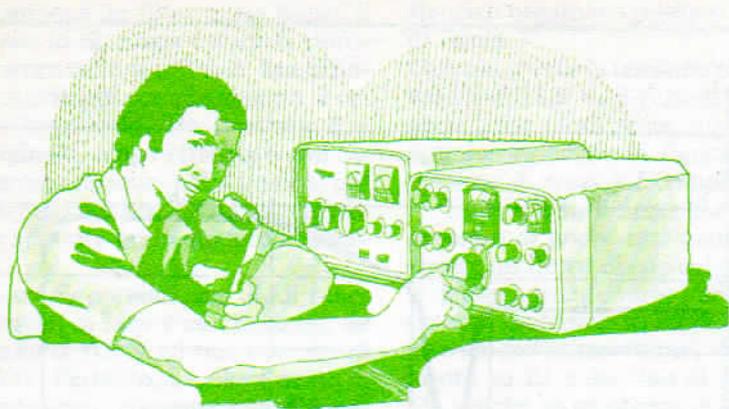


## ALIMENTAZIONI PROTETTE

La tensione continua, nominale, di alimentazione di ogni radiotelefono, è di 13,6 V. E questa viene normalmente derivata o da un alimentatore da rete, se l'RTX funziona in casa, oppure dalla batteria a 12 V, se l'apparecchio è montato a bordo di un automezzo. Ma sul valore esatto della tensione di alimentazione non è mai possibile far affidamento. Anzi, c'è da allarmarsi, quando i 13,6 V

vengono abbondantemente superati. Ciò, infatti, accade, ad esempio, nel caso in cui, negli alimentatori da rete, va fuori uso il circuito stabilizzatore per cui il ricetrasmittitore subisce una tensione di alimentazione di 18 ÷ 20 V. Anche sugli automezzi può capitare qualcosa di simile, quando il sistema di ricarica della batteria è mal regolato e la tensione disponibile raggiunge i valori di 15 +

**In casa e in auto, l'integrità del radiotelefono corre seri rischi, quando l'alimentatore non è stabilizzato o è mal regolato per usura ed invecchiamento. Ma con l'inserimento del dispositivo di sicurezza, qui presentato, i rischi di questo genere scompaiono**



**Un dispositivo di controllo da considerarsi come un fusibile automatico.**

**Protegge gli apparati ricetrasmittenti dagli aumenti della tensione di alimentazione.**

16 V. Mentre l'impianto elettrico perfetto deve erogare la tensione di 12,6 V, a motore fermo, e quella di 13,6 V quando il motore raggiunge il massimo numero di giri, come chiaramente indicato nel diagramma di figura 1. Pur tuttavia, mentre l'intensità di corrente, in un alimentatore da rete, viene limitata dalla modesta sezione del conduttore con cui è realizzato l'avvolgimento secondario del trasformatore di alimentazione, nel circuito elettrico degli automezzi, nei quali la sezione dei conduttori è notevole, la corrente può assumere un'intensità decisamente distruttiva per qualsiasi radiotelefono.

### NECESSITÀ DELLE PROTEZIONI

Da quanto ora detto, il lettore avrà già capito l'importanza dell'accoppiamento, con gli alimentatori dei radiotelefonici, di un adeguato sistema di protezione contro gli aumenti delle tensioni di alimentazione. Un sistema che, in molti apparati elettronici, destinati a funzionare sulle autovetture, è già stato commercialmente previsto ed è conosciuto con la denominazione di "dump protection". Per i radiotelefonici, invece, non si è ancora provveduto all'approntamento di un'analoga difesa, quando è ormai noto che, in caso di disinserimento o guasto della batteria, a motore acceso,

la tensione può raggiungere i 60 Vcc. Ecco perché un tale problema, che coinvolge una buona parte di lettori, ci ha convinti a progettare un dispositivo, adatto per entrambi i sistemi di alimentazione, quello da rete e quello da batteria, che provvede, contemporaneamente, ad eliminare i disturbi che, sulle autovetture, si sovrappongono alle tensioni di alimentazione. Si tratta dei disturbi generati dal ruttore, dai lampeggiatori, dai motori elettrici di pilotaggio di alcuni dispositivi che, in fase di ascolto, accompagnano l'audio con intollerabili ronzii, fischi e crepitii, le cui espressioni analitiche sono riportate in figura 2.

### ESAME DEL CIRCUITO

Le due boccole contrassegnate con la lettera E, osservabili sulla sinistra dello schema elettrico di figura 3, ricevono la tensione continua dall'alimentatore originale, che può essere quello di rete o la batteria dell'auto.

Il fusibile F1, inserito immediatamente a valle dell'entrata, deve essere di potenza pari a quella prescritta sul manuale d'impiego del ricetrasmittente.

La corrente continua, una volta superato il fusibile F1, deve attraversare l'impedenza di bassa frequenza Z1 la quale, unitamente ai due conden-

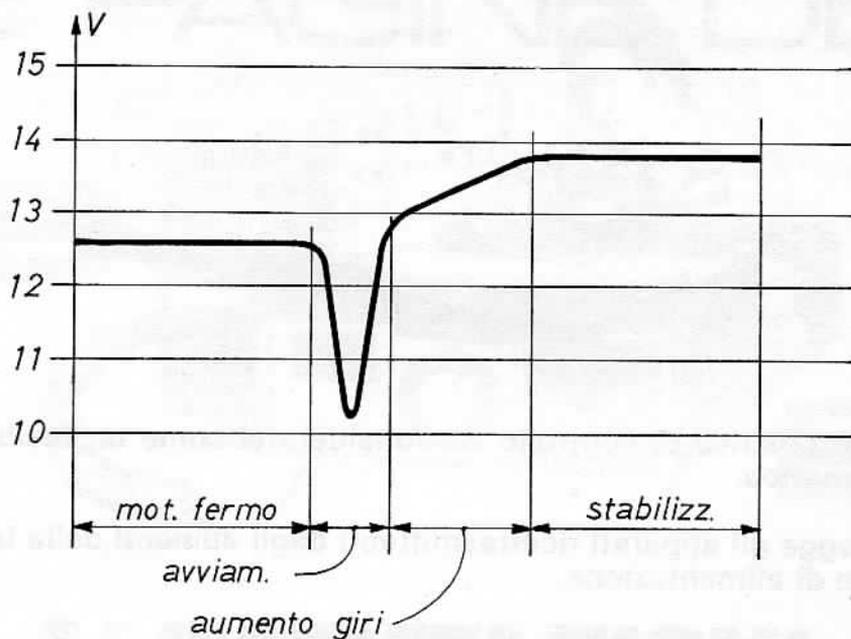


Fig. 1 - Diagramma interpretativo della tensione continua, presente sugli automezzi quando l'impianto elettrico di bordo funziona regolarmente. A motore spento la tensione assume il valore di 12,6 V, a motore acceso, con il massimo numero di giri, la tensione sale a 13,6 V.

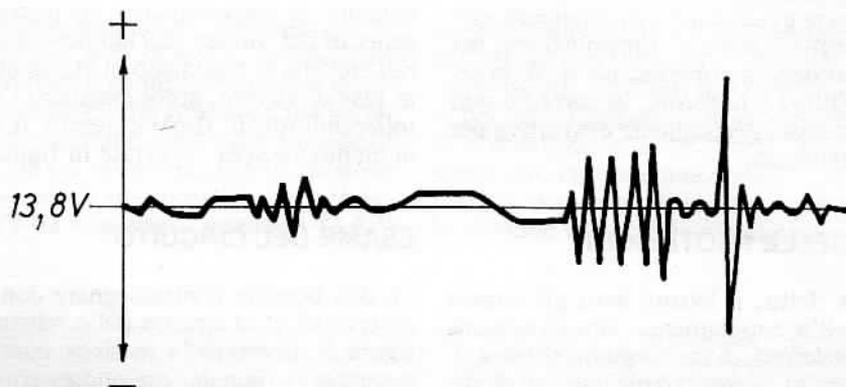


Fig. 2 - I disturbi elettrici, generati a bordo degli autoveicoli da parte di motorini, dal ruttore e dai lampeggiatori, possono esprimersi, analiticamente, attraverso questo diagramma.

satori C1 - C2, compone un filtro passa basso, il cui compito è quello di eliminare i disturbi riprodotti in figura 2, arrestandone il flusso. Ma affinché tale processo si sviluppi completamente, è necessario che il collegamento, tra l'entrata E e l'alimentatore originale, venga effettuato con cavo schermato di grossa sezione, per il quale si potrà usare il cavo schermato per TV a bassa perdita, comunemente adottato per realizzare le discese d'antenna.

A valle del filtro, sono presenti due diodi zener (DZ1 - DZ2), collegati in serie e caratterizzati da una tensione singola di 6,8 V ed una potenza di dissipazione di 10 W. Pertanto, il collegamento in serie dei due componenti, consente una dissipazione di potenza complessiva di 20 W, mentre la tensione totale sale a  $6,8 \text{ V} \times 2 = 13,6 \text{ V}$ .

L'uscita U del circuito di figura 3 deve essere collegata con la presa di alimentazione dell'RTX.

## FUNZIONAMENTO DEL CIRCUITO

Vediamo ora come funziona il circuito testè descritto e cominciamo col dire che nel caso in cui la tensione della sorgente originale di alimentazione scende al di sotto dei 13,6 V, nessun fenomeno

elettrico negativo o positivo si verifica sul circuito di figura 3.

Quando invece la tensione sull'entrata E supera il valore di 13,6 V, il flusso di corrente, che attraversa i due diodi zener, aumenta secondo il diagramma riportato in figura 5. Infatti, poiché la tensione di zener VZ complessiva è di  $6,8 \text{ V} \times 2 = 13,6 \text{ V}$ , è sufficiente che un tale valore venga superato di poche centinaia di millivolt per provocare un flusso di corrente di intensità notevole. E questa corrente viene limitata soltanto dalla resistenza dinamica dei diodi zener, dalla resistenza interna dell'alimentatore, da quella dell'avvolgimento su Z1 e dal tipo di collegamenti adottati. Ma poiché le resistenze ora citate sono normalmente abbastanza basse, un valore di tensione di 14 V è già in grado di promuovere una corrente di alcuni ampère. In tal caso, a mano a mano che i due diodi zener si riscaldano, la loro tensione di ginocchio diminuisce e la corrente aumenta ancora di più. Questo fenomeno, peraltro, ha una breve durata nel tempo, perché la funzione dei diodi zener, in questa occasione, non è quella di stabilizzare la tensione di alimentazione, cosa del resto impossibile quando il valore di questa scende a 12,6 V (automezzo a motore spento), bensì di assorbire la corrente necessaria a provocare la distruzione del fusibile F1.

# ELETRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI  
DI ELETRONICA - RADIO - OM - 27 MHz

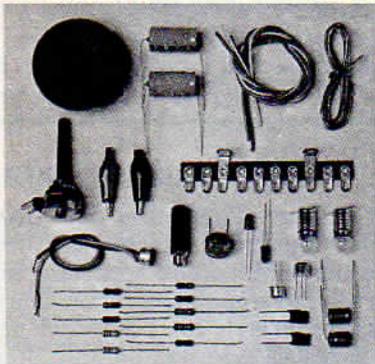
PERIODICO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. UR. 3/75

ANNO XV - N. 7/8 - LUGLIO/AGOSTO 1986

L. 3.800

DIDATTICA  
ED APPLICAZIONI

— NUMERO SPECIALE  
ESTATE '86



MANUALE - GUIDA  
PER ELETTRODILETTANTI

## IL FASCICOLO ARRETRATO ESTATE 1986

È un numero speciale di teoria e applicazioni varie, appositamente concepito per i principianti che vogliono apprendere, in casa propria, quegli elementi che consentono di costruire, collaudare e riparare molti apparati elettronici.

Il contenuto e la materia trattata fanno di questo fascicolo un vero

## MANUALE-GUIDA al prezzo di L. 4.000

Chi non ne fosse ancora in possesso, può richiederlo a: ELETRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52, inviando anticipatamente l'importo di L. 4.000 a mezzo vaglia postale, conto corrente postale n. 916205 o assegno bancario.

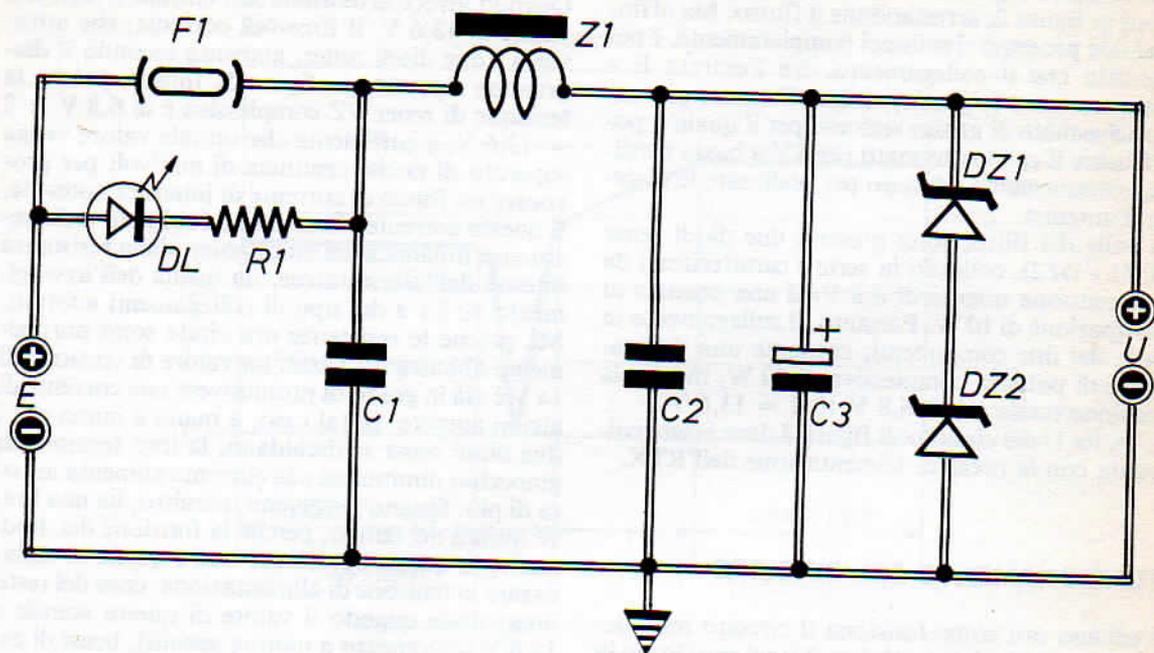


Fig. 3 - Circuito teorico del dispositivo di protezione dei radiotelefoni da eventuali aumenti della tensione di alimentazione. Il fusibile F1 deve possedere caratteristiche pari a quelle prescritte sul manuale d'impiego dell'RTX. Quando il fusibile fonde, il diodo led rosso DL si accende per avvertire l'operatore sull'accaduto.

## COMPONENTI

### Condensatori

- C1 = 100.000 pF  
 C2 = 100.000 pF  
 C3 = 100  $\mu$ F - 24 VI (elettrolitico)

### Resistenza

- R1 = 1.000 ohm

### Varie

- DZ1 = diodo zener (6,8 V - 10 W)  
 DZ2 = diodo zener (6,8 V - 10 W)  
 Z1 = imp. BF (vedi testo)  
 DL = diodo led (rosso)  
 F1 = fusibile (vedi testo)

Quando il fusibile F1 si interrompe, il diodo led rosso DL si accende per indicare quanto è accaduto. Ciò si verifica, ovviamente, con il ricetrasmittitore acceso.

In alcuni autoveicoli può succedere che, a causa di un impianto elettrico vecchio e difettoso, la tensione raggiunga costantemente i valori di 14 V o 14,2 V, che rappresentano i limiti sufficienti a provocare l'interruzione del fusibile F1. Ebbene,

in queste circostanze, l'operatore deve operare una scelta: far rivedere l'impianto elettrico di bordo dell'autoveicolo, oppure apportare, al circuito di figura 3, la variante di figura 6, che consiste nel collegare, in serie con i due diodi zener, un diodo di qualsiasi tipo, ma da 3 A almeno. Questo componente aggiunge al collegamento in serie degli zener il valore di tensione di 0,8 V, per stabilire un valore complessivo di:

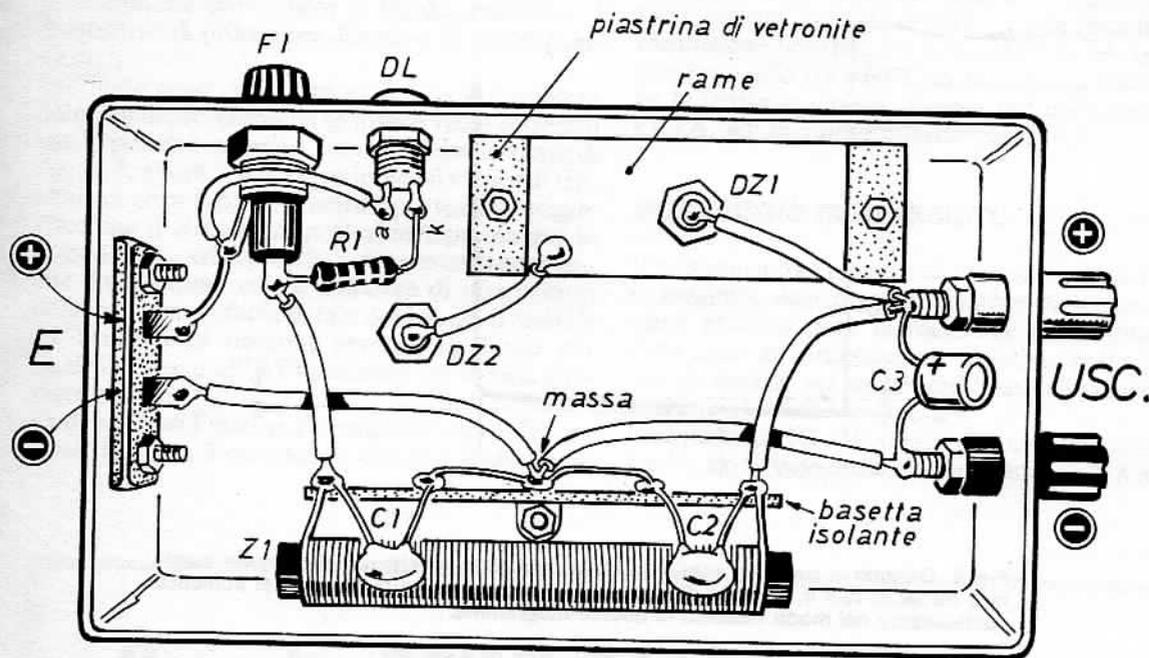


Fig. 4 - Piano costruttivo del dispositivo di protezione dei radiotelefoni descritto nel testo. Il diodo zener DZ1 è montato su una piastrina di vetronite, che ne isola l'anodo dal contenitore metallico. Il rame, presente su una delle due facce della piastrina, deve essere eliminato, nella misura di un centimetro, lungo i lati minori del rettangolo.

$$6,8 \text{ V} + 6,8 \text{ V} + 0,8 \text{ V} = 14,4 \text{ V}$$

Dopo aver apportato questa variante, il circuito di figura 3 farà lavorare il ricetrasmittente con il massimo valore di tensione di alimentazione di 14,4 V. Naturalmente si tratta di un valore che fa correre qualche rischio, ma la scelta prima ricordata non ammette altre vie d'uscita.

### CONTROLLO DEGLI ZENER

Non sempre la tensione di zener nominale si identifica con quella reale. Ciò significa, ad esempio, che pur essendo segnalato sul corpo del componente il valore di 6,8 V, in realtà la tensione di zener può essere leggermente inferiore o superiore, si possono quindi misurare i valori di 6,3 V oppure di 7 V, anziché quello indicato di 6,8 V. Dunque, per essere certi di aver realizzato un perfetto dispositivo di protezione, come quello illustrato

in figura 4, conviene prima controllare il reale valore della tensione di zener dei due diodi DZ1 - DZ2, servendosi del circuito riportato in figura 7. L'impiego del circuito di figura 7 si effettua nel seguente modo. Sull'entrata si collega un alimentatore a tensione variabile e si applica, inizialmente, la tensione di 5 V. La resistenza R deve avere il valore di 150 ohm - 1 W.

L'operazione di controllo consiste nell'osservare attentamente le indicazioni offerte dal voltmetro, le quali variano aumentando progressivamente e lentamente la tensione di entrata. Ad un certo punto, l'indice del voltmetro VZ, collegato in parallelo al diodo zener DZ posto sotto controllo, non segnala più alcuna variazione e si ferma su un preciso valore di tensione che è quello reale di zener del diodo in esame.

Tenendo conto della dipendenza della tensione di zener dalla temperatura, si consiglia di condurre questa prova soltanto dopo aver riscaldato il componente ad una temperatura di 75°C, perché

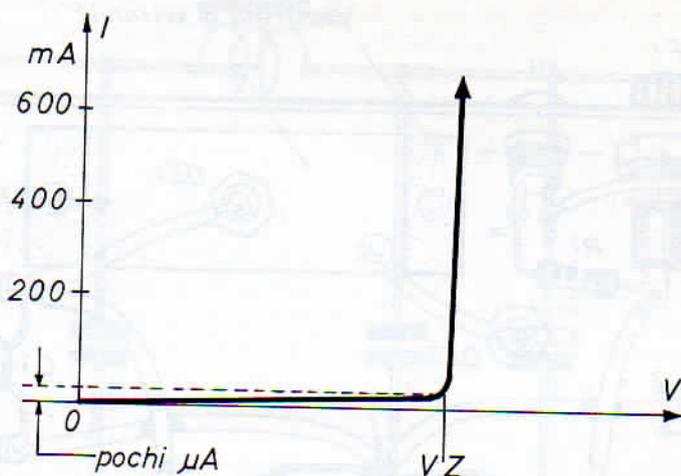


Fig. 5 - Quando la corrente, applicata all'entrata del dispositivo di protezione, supera il valore di 13,6 V, il flusso di corrente che attraversa i due diodi zener aumenta decisamente nel modo indicato in questo diagramma.

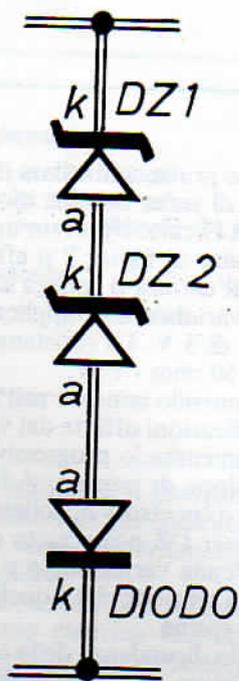


Fig. 6 - Quando l'impianto elettrico dell'automezzo è vecchio ed eroga la tensione di 14 V, per proteggere il radiotelefono, conviene apportare, al circuito originale di figura 3, la variante suggerita in questo schema, che consiste nell'inserimento, in serie con i due diodi zener, di un qualsiasi diodo al silicio da 3 A almeno.

occorre ricordare che gli automezzi, assai spesso, rimangono esposti al sole e con essi anche le apparecchiature elettroniche di bordo, compreso il dispositivo di protezione descritto in queste pagine.

Un diodo zener, collegato in diretta, si comporta come un diodo normale; se invece viene collegato con le polarità invertite, come indicato in basso di figura 7, allora il voltmetro indica il valore di tensione di circa 0,65 V. Questa osservazione suggerisce che il circuito di protezione, presentato in questa sede, salvaguarda il ricetrasmittente anche da eventuali errate manovre di inserimento della batteria. Infatti, in tale occasione, il fusibile F1 brucia e la tensione inversa, applicata per qualche istante all'RTX, assume un valore inferiore ai 2 V.

Concludiamo l'analisi di comportamento del circuito di figura 3 ricordando che, per migliorarne

ulteriormente l'intervento protettivo, si potrebbe collegare, in parallelo con i due diodi zener DZ1 - DZ2, ma con il catodo rivolto verso la linea di alimentazione positiva, un diodo da 5 A, per esempio il modello 1N5402. Così facendo, si ridurrebbe la tensione inversa, inviata per un istante all'RTX, ad un valore inferiore ad 1 V.

## MONTAGGIO DEL CIRCUITO

Il montaggio del circuito di protezione deve essere eseguito, dentro un contenitore metallico, cui viene affidata pure la mansione di conduttore della linea di alimentazione negativa, ossia la linea di massa, nel modo indicato dal piano costruttivo riportato in figura 4.

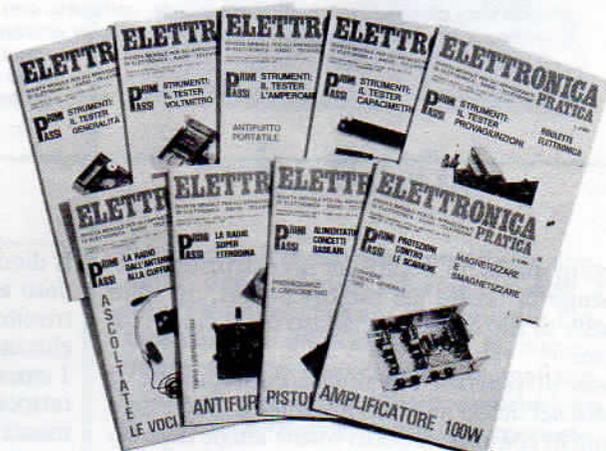
L'impedenza Z2 si realizza avvolgendo, su una ferrite, di forma cilindrica, del diametro di 8 mm,

# Raccolta PRIMI PASSI - L. 14.000

Nove fascicoli arretrati di maggiore rilevanza didattica per il principiante elettronico.

Le copie sono state attentamente selezionate fra quelle in cui la rubrica « PRIMI PASSI » ha riscosso il massimo successo editoriale con i seguenti argomenti:

- 1° - Il tester
- 2° - Il voltmetro
- 3° - L'amperometro
- 4° - Il capacimetro
- 5° - Il provagiunzioni
- 6° - Tutta la radio
- 7° - Supereterodina
- 8° - Alimentatori
- 9° - Protezioni elettriche



Ogni richiesta della RACCOLTA PRIMI PASSI deve essere fatta inviando anticipatamente l'importo di L. 14.000 (nel prezzo sono comprese le spese di spedizione) a mezzo vaglia, assegno o conto corrente postale N. 916205 e indirizzando a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

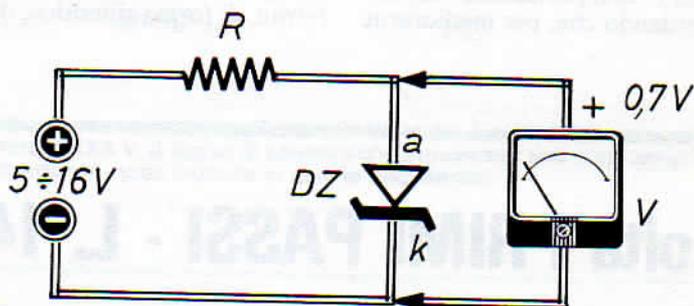
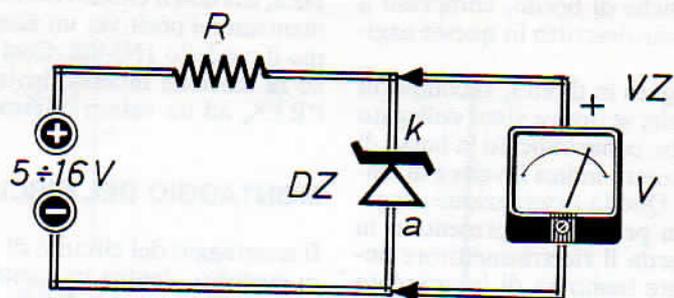


Fig. 7 - Non sempre la tensione di zener  $V_Z$ , citata sull'involucro esterno del diodo, corrisponde con quella reale. Convienne, quindi, prima di realizzare il dispositivo di protezione descritto nel testo, sottoporre ad una precisa prova i due diodi zener, servendosi del circuito riportato in alto. Con lo schema presentato più in basso, invece, si vuol dimostrare che il diodo zener, collegato con le polarità invertite, si comporta come un normale diodo. La resistenza  $R$ , in entrambi i circuiti, vale  $150 \text{ ohm} \cdot 1 \text{ W}$ .

del tipo di quelle impiegate per la costruzione delle antenne di ferrite nei radoricevitori, 50 spire compatte di filo di rame smaltato del diametro di 1,5 mm.

Il diodo di potenza zener, che normalmente si presenta nel modo indicato in figura 8, può essere presente in commercio sotto forme anche diverse. Pertanto, all'atto dell'acquisto di tale componente, conviene sempre richiedere al rivenditore l'esatta posizione dei due elettrodi di anodo e di catodo.

Per i collegamenti interessati dalle correnti di alimentazione, è necessario impiegare conduttori elettrici della sezione di 2 mm di diametro.

Il diodo zener  $DZ1$  deve essere montato, come è dato a vedere in figura 4, su una piastrina di vetronite di forma rettangolare, dalla quale si deve eliminare, sui lati minori, il rame, nella misura di 1 cm. Ciò perché il diodo  $DZ1$  non deve fare contatto con il metallo del contenitore, dato che la massa del componente rappresenta l'elettrodo di anodo.

Con questa operazione si ottiene una basetta-supporto isolante che consente di collegare l'anodo di  $DZ1$  con il catodo di  $DZ2$ , il quale rimane direttamente fissato sul contenitore, proprio perché l'anodo di  $DZ2$  deve rimanere in contatto con la linea di massa. Naturalmente, sulla faccia oppo-

sta del contenitore, quella non visibile nello schema di figura 4, si dovrà praticare un foro di diametro sufficiente a mantenere isolato dal metallo il diodo DZ1.

A conclusione di questo argomento, ricordiamo che coloro i quali volessero migliorare la stabilità della tensione di intervento in rapporto alla temperatura, dovranno far uso di due diodi zener di-

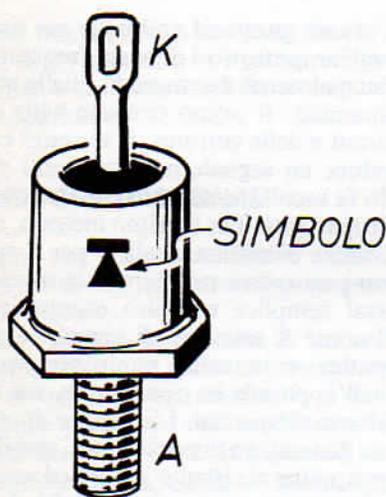


Fig. 8 - Esempio di diodo zener di potenza di tipo commerciale. Si noti, sull'involucro del componente, il simbolo elettrico che indica le posizioni dei due elettrodi di anodo e di catodo.

versi, per esempio uno da 4,7 V collegato in serie con uno da 9,1 V, in modo che le derive termiche della tensione totale si annullino o quasi. Ovviamente, adottando un tale accorgimento, le potenze elettriche non sarebbero più equamente distribuite, ma ciò non implica un ostacolo al buon funzionamento del circuito di protezione, che rimane interessato, in caso di intervento, soltanto da carichi impulsivi.

## 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. 9.000**

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 inviando l'importo anticipato di L. 9.000 a mezzo vaglia, assegno o c.c.p. N. 916205 e indirizzando a: *ELETTRONICA PRATICA* - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

# CORSO DI

## 7ª PUNTATA



### ARGOMENTI TRATTATI

- 1° - Il metodo dinamico
- 2° - L'iniettore di segnali
- 3° - Circuito teorico
- 4° - Uso dell'iniettore
- 5° - Iniettore a scintilla
- 6° - Elementi dell'iniettore
- 7° - Progetto costruttivo
- 8° - Realizzazione dello strumento

Per individuare guasti ed anomalie nei ricevitori radio e negli amplificatori di bassa frequenza, esistono principalmente due metodi, quello statico e quello dinamico. Il primo consiste nella misura delle tensioni e delle correnti, il secondo è quello che introduce un segnale nei vari punti presi in esame e lo fa ascoltare, se tutto è in ordine, attraverso l'altoparlante. Per il primo metodo, quindi, serve un tester di ottima qualità, per il secondo occorre un particolare strumento elettronico, peraltro assai semplice e molto economico, che prende il nome di iniettore di segnali. Con questo, in pratica, si immette, punto per punto, un segnale nell'apparato in riparazione, sia esso di alta o di bassa frequenza. L'iniettore di segnali è dunque un generatore di oscillazioni, che il radio-riparatore applica al circuito guasto ed ascolta attraverso il trasduttore acustico di cui è dotato lo stesso radioricevitore o amplificatore.

Il metodo dinamico della ricerca dei guasti può essere esercitato pure tramite un altro strumento, denominato signal tracer che, sotto un certo punto di vista, è ancor più importante dell'iniettore di segnali, ma di questo è più ingombrante durante l'esercizio dilettantistico o professionale. Del signal tracer si parlerà nella prossima puntata del corso. Per ora si possono tuttavia anticipare poche ma essenziali notizie.

**L'iniettore di segnali è uno strumento molto economico e di uso assai agevole, che permette di applicare il cosiddetto metodo dinamico nel lavoro di ricerca dei guasti nei radioricevitori e negli amplificatori di bassa frequenza. In questa sede ne viene presentato il circuito e descritto l'uso.**

# AVVIAMENTO ALLE RADIORIPARAZIONI

Il signal tracer preleva il segnale dai vari punti circuitali di un apparato in riparazione, lo rivela, lo amplifica e lo fa ascoltare attraverso una cuffia o un altoparlante.

## L'INIETTORE DI SEGNALI

Vediamo ora come è concepito e come funziona l'iniettore di segnali attraverso un esame teorico del suo circuito.

Diciamo subito che si tratta di un oscillatore di bassa frequenza, in grado di generare un gran numero di frequenze armoniche, cioè multiple della frequenza principale dell'oscillatore, le quali sono in grado di superare tutti gli stadi di un dispositivo radiofonico, quelli di bassa frequenza, di media e di alta frequenza.

Per la ricerca del guasto, dopo aver acceso l'apparato in esame, si inietta il segnale nei vari punti degli stadi di bassa frequenza, più prossimi all'al-

toparlante. Poi si risale progressivamente verso lo stadio rivelatore, per passare infine a quello di media e di alta frequenza.

Mano a mano che ci si allontana dalla zona dell'altoparlante, cioè dagli stadi amplificatori di bassa frequenza, il suono, ascoltato attraverso il trasduttore acustico dell'apparecchio in riparazione, deve aumentare gradualmente di intensità, dato che, tra l'iniettore di segnali e l'altoparlante, sono interposti gli stadi amplificatori.

Quando nel risalire verso gli stadi di entrata del ricevitore si nota, ad un certo punto, una diminuzione, oppure una scomparsa totale del segnale, si dovrà concludere che lo stadio non funzionante è quello compreso tra l'ultimo punto che ha permesso di ascoltare il segnale dell'iniettore e quello che ha dato esito negativo. Basterà ora analizzare con maggior attenzione tutti gli elementi che si trovano in quella zona, servendosi ad esempio del tester, che consente di controllare i valori delle tensioni, delle correnti, delle resistenze, nonché la

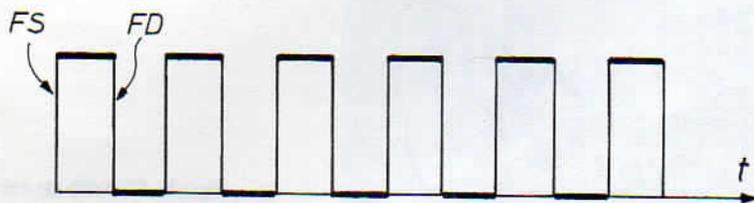


Fig. 1 - Il segnale generato dall'iniettore di segnali è di forma quadrata, come indicato nel diagramma qui riportato. Ciascuna onda quadrata è caratterizzata da un fronte di salita FS e da un fronte di discesa FD molto ripidi.

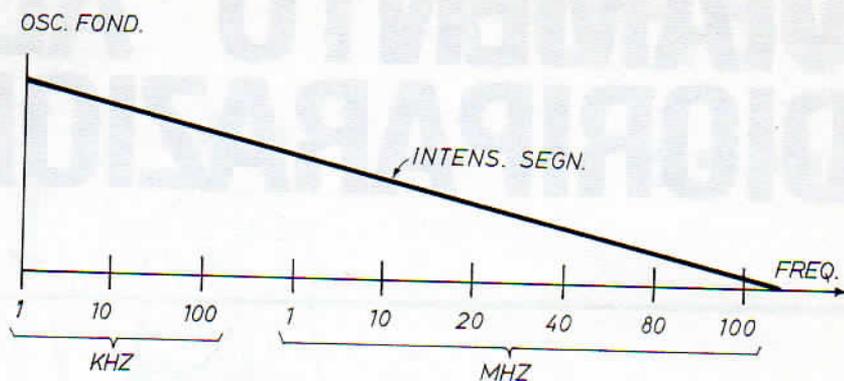


Fig. 2 - L'intensità dei segnali generati dall'iniettore decresce a mano a mano che aumenta il valore della frequenza, come indicato in questo diagramma.

continuità degli eventuali avvolgimenti, per giungere alla precisa conoscenza del guasto.

Dopo aver interpretato l'uso dell'iniettore, almeno sotto un punto di vista generale, ritorniamo all'analisi del suo comportamento elettrico e ricordiamo che il segnale generato dallo strumento

assume la forma riportata in figura 1, che è quella di un treno di onde quadre, con fronti di salita (FS) e fronti di discesa (FD) molto ripidi.

L'onda quadra o rettangolare, come si sa, rappresenta la massima distorsione subita da un'onda sinusoidale e contiene quindi un'infinità di ar-

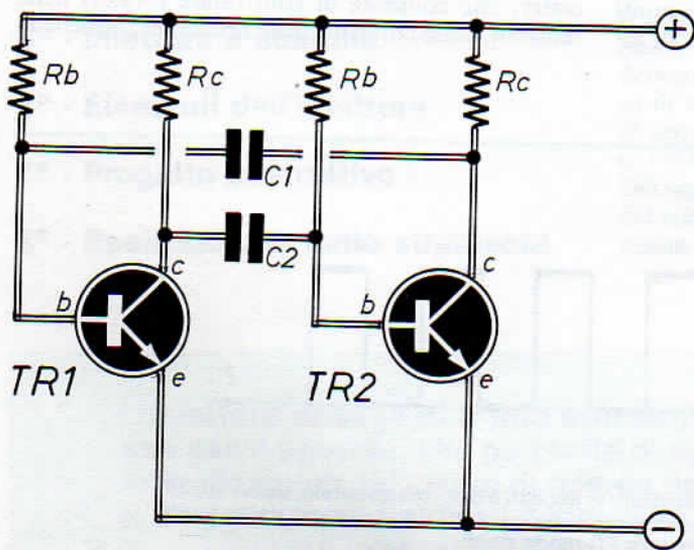
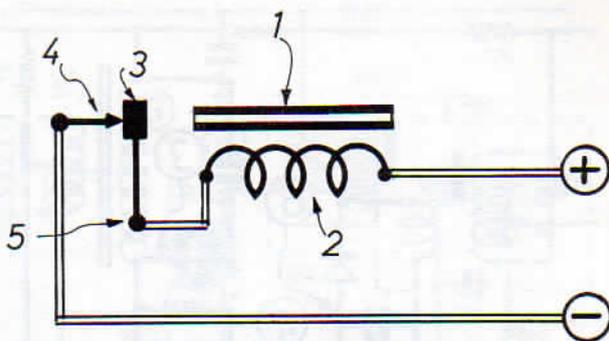


Fig. 3 - Circuito di carattere puramente teorico dell'iniettore di segnali. Come è facile notare, si tratta di un multivibratore astabile, nel quale i due transistor sono collegati in modo che alla saturazione dell'uno corrisponda l'interdizione dell'altro.

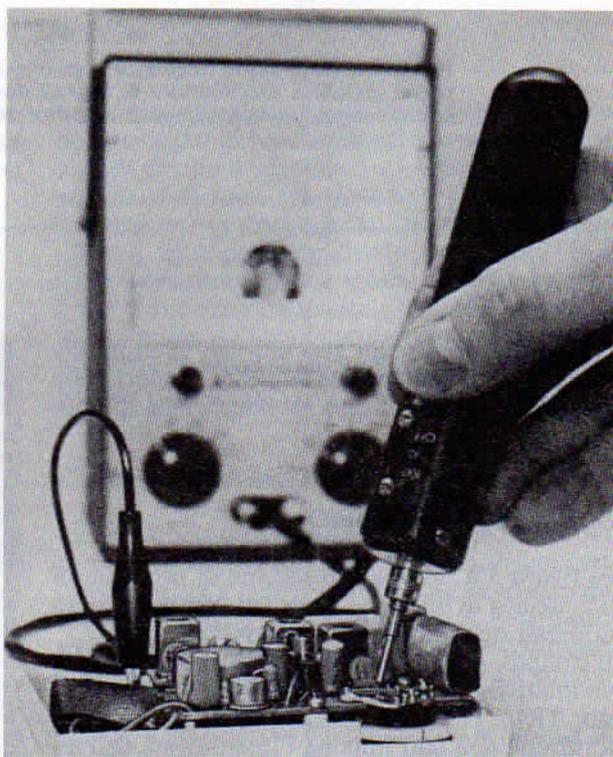
Fig. 4 - Schema teorico illustrativo del principio di funzionamento di un iniettore di segnali di tipo a scintilla. Gli elementi principali che lo compongono sono: 1 = nucleo di ferro; 2 = bobina; 3 = âncora o martelletto; 4 = contatto; 5 = punto di prelievo dei segnali.



moniche. In pratica ciò significa che un oscillatore a 1.000 Hz produce frequenze a 1.000 Hz - 2.000 Hz - 3.000 Hz - 4.000 Hz - 5.000 Hz...fino ai valori elevatissimi di 30 MHz - 40 MHz ed an-

che più. Ecco perché il circuito dell'iniettore di segnali viene pure definito come quello di un oscillatore a banda larghissima, da utilizzarsi in BF - MF - AF.

Fig. 5 - Ecco come si usa l'iniettore di segnali durante il lavoro di ricerca dei guasti nel circuito di un radiorecettore. Con la punta metallica si tocca il punto circuitale in cui si vuole applicare il segnale, mentre con il dito pollice si preme il pulsante-interruttore per alimentare il circuito elettronico interno dell'iniettore.



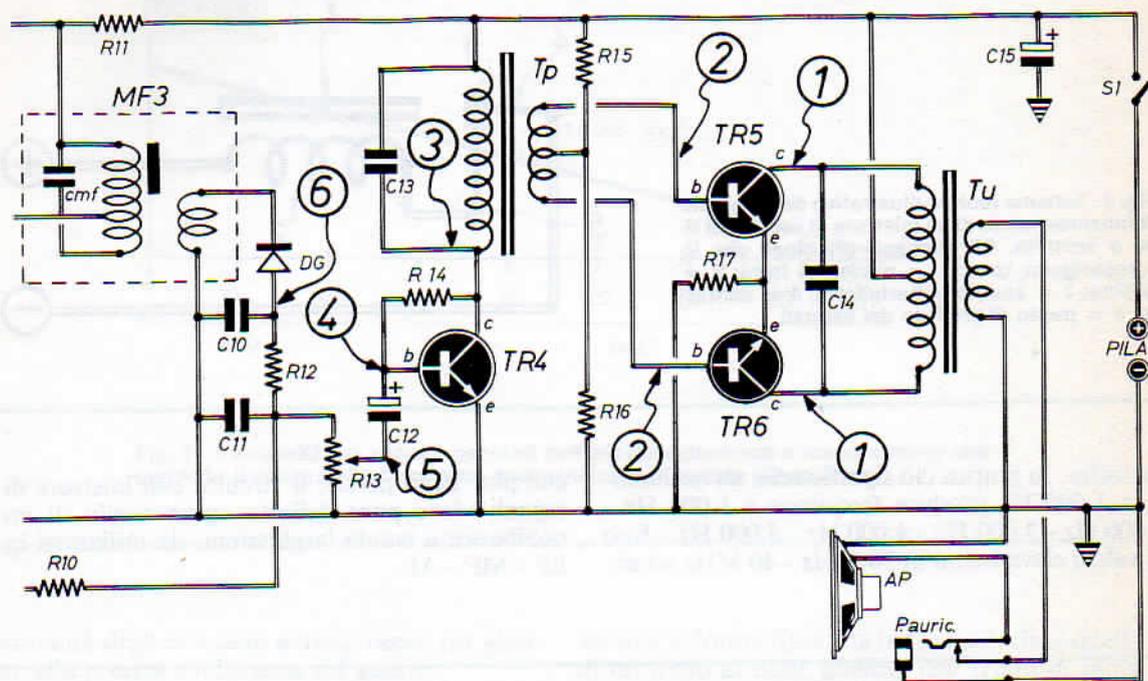


Fig. 6 - Stadio di bassa frequenza di un ricevitore radio a circuito supereterodina. La punta metallica dell'iniettore di segnali deve essere applicata nei punti circuitali contrassegnati numericamente, a partire dal numero 1 per arrivare al numero 6.

L'intensità dei segnali generati dall'iniettore decresce a mano a mano che aumenta il valore della frequenza, come indicato nel diagramma di figura 2.

### SCHEMA DI PRINCIPIO

In figura 3 è riportato lo schema di principio di un circuito di iniettore di segnali, nel quale sono utilizzati due transistor di tipo NPN.

Il circuito, come si può notare, è quello tipico di un multivibratore astabile, nel quale i due transistor TR1 - TR2 sono collegati in modo che la saturazione dell'uno impone l'interdizione dell'altro e viceversa. Ciò significa che quando uno dei due transistor conduce corrente, l'altro si comporta da interruttore aperto.

Il tempo durante il quale i due transistor permangono in una certa condizione è stabilito dal valore capacitivo dei due condensatori C1 - C2 e da quello resistivo delle due resistenze di base Rb. Il condensatore C2 accoppia TR1 con TR2, componendo un amplificatore di bassa frequenza. Ma il segnale uscente dal collettore di TR2 viene inviato, tramite il condensatore C1, alla base di TR1, in modo che il circuito si chiuda su sé stesso, con il risultato di comportarsi come un oscillatore che genera un segnale ad onda quadra.

Le resistenze contrassegnate con Rb sono quelle di polarizzazione di base dei due transistor, mentre quelle indicate con Rc rappresentano i carichi di collettore degli stessi componenti.

La frequenza fondamentale di oscillazione è stabilita dai valori attribuiti ai due condensatori C1 - C2 e da quelli assegnati alle due resistenze di cari-

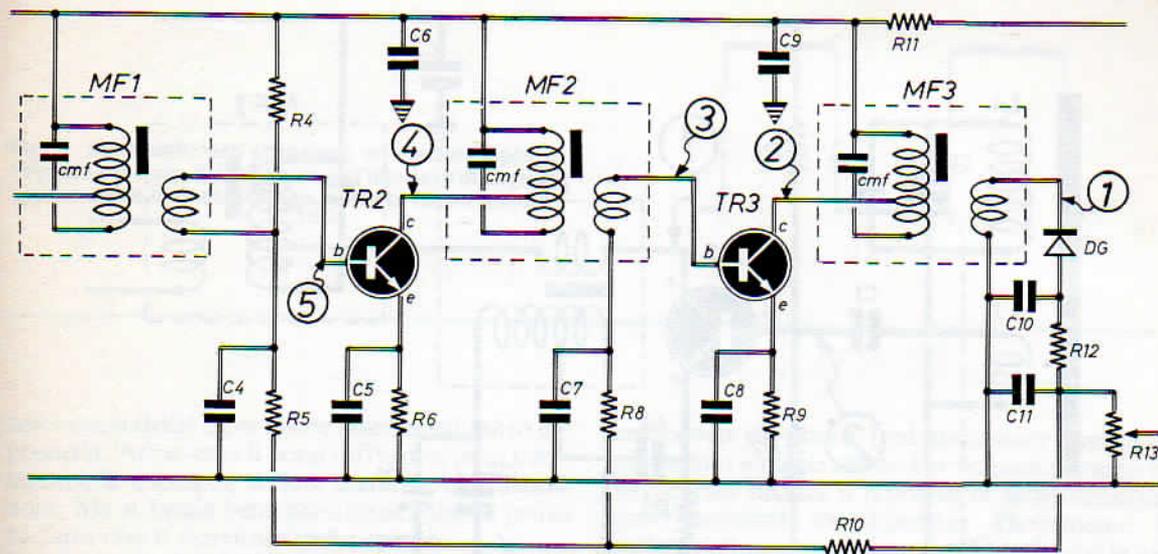


Fig. 7 - Stadio di media frequenza di un ricevitore radio a circuito supereterodina. La ricerca dei guasti, tramite l'iniettore di segnali, deve essere iniziata dal punto 1 per terminare sul punto 5.

co di collettore Rc.

Il segnale ad onda quadra, utilizzato durante l'uso dell'iniettore, può essere prelevato da uno qualsiasi dei due collettori di TR1 - TR2.

## INIETTORI A SCINTILLA

Anche se poco noti, esistono pure dei tipi di iniettori di segnali, denominati iniettori a scintillazione, il cui funzionamento è di natura elettromeccanica. In essi infatti si sfrutta il principio per il quale, quando si provoca una scintilla, si generano campi elettromagnetici molto ricchi di frequenze di valori diversi. Ma questo è un fenomeno noto a tutti i lettori, perché a tutti è capitato di accendere un interruttore in prossimità di un ricevitore radio in funzione e di ascoltare contemporaneamente delle scariche. Le stesse massaie, quando avviano un elettrodomestico, sono abituate ad ascoltare la radio in modo imperfetto. Quando poi si ascolta la radio per strada e si avvicina un autoveicolo con motore a scoppio non schermato, la ricezione diventa impossibile. E tutto ciò perché nelle vicinanze dei radiorecettori vi sono delle scintille elettriche.

Lo schema teorico, riportato in figura 4, interpreta il principio di funzionamento di un iniettore di segnali di tipo a scintilla. La bobina (2), avvolta su nucleo di ferro (1), quando è attraversata da corrente, attrae l'ancora (3), chiamata pure martelletto, aprendo e chiudendo il contatto (4) in virtù dell'azione di una molla di richiamo. Durante le successive aperture e chiusure del circuito, sul punto 4 di contatto si forma una scintilla, la quale genera un gran numero di frequenze prelevabili dal punto 5.

## ESEMPIO DI INIETTORE

La foto riportata in figura 5 illustra un tipo molto comune di iniettore di segnali di concezione elettronica, ossia a multivibratore e ne interpreta pure l'uso pratico. Come si può notare, lo strumento è dotato di una punta metallica, che costituisce l'elemento che introduce in un punto del circuito in esame il segnale.

Dentro il contenitore è pure inserita la piccola pila di alimentazione del circuito elettronico dell'iniettore. Ma questa, allo scopo di assicurarne una lunga autonomia di funzionamento, non ri-

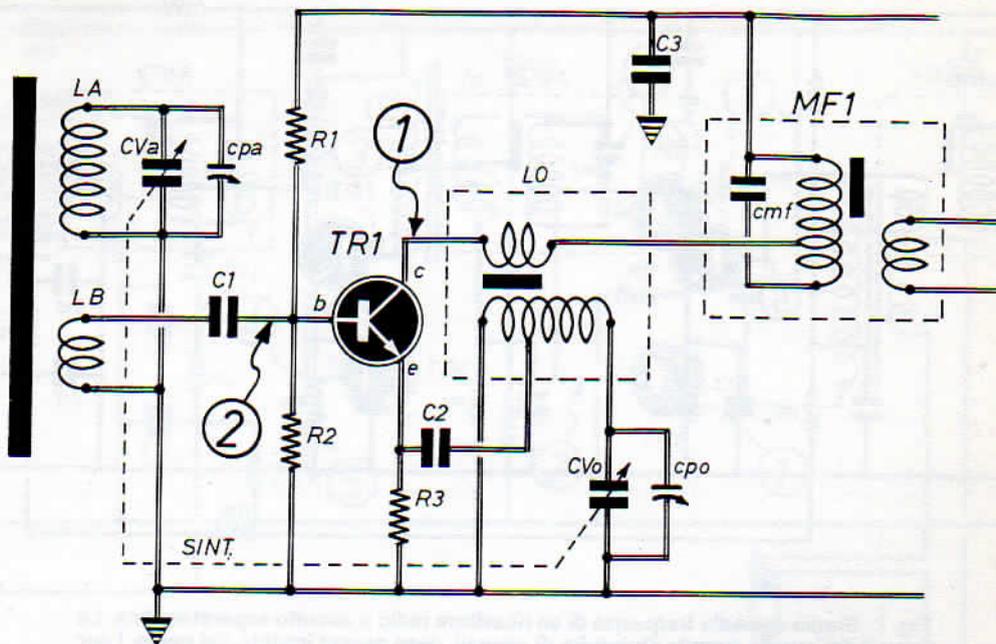


Fig. 8 - Sezione AF di un ricevitore radio a circuito supereterodina. Il controllo dell'efficienza di questo stadio, mediante l'uso dell'iniettore di segnali, si effettua applicando la punta metallica dello strumento prima sul punto 1 e poi sul punto 2.

mane costantemente collegata al circuito, mentre viene inserita soltanto al momento in cui si fissa la punta metallica nel punto circuitale in esame tramite un piccolo pulsante, che viene premuto con il dito pollice.

L'iniettore di segnali, oltre che della punta metallica, è dotato pure di un secondo terminale, rappresentato da un tratto di conduttore, collegato ad una pinzetta a bocca di coccodrillo, che normalmente si fissa alla linea di massa del ricevitore radio in riparazione. Ma questo tipo di collegamento, il più delle volte si rivela superfluo, perché ad esso si sostituiscono, naturalmente, le capacità della mano e quella corporea complessiva dell'operatore.

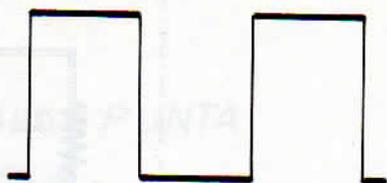
## IMPIEGO DELL'INIETTORE

Alcune notizie sull'uso dell'iniettore di segnali so-

no già state citate. Ora possiamo aggiungere che, senza questo strumento, sarebbe oltremodo difficile individuare rapidamente lo stadio del ricevitore in cui è presente il guasto e che l'indagine esplorativa va condotta nei punti circuitali del ricevitore radio secondo l'ordine numerico riportato nelle figure 6 - 7 - 8, che rappresentano rispettivamente gli stadi di bassa, media ed alta frequenza di un normale ricevitore a circuito supereterodina.

Facendo riferimento allo schema di figura 6, rappresentativo dello stadio amplificatore di bassa frequenza di un radiorecettore, consigliamo di iniziare il lavoro di ricerca dei guasti con il controllo della funzionalità dell'altoparlante. Più precisamente, si tratta di constatare la continuità elettrica della bobina mobile dell'altoparlante, per la quale il ricevitore deve rimanere spento. La punta metallica dell'iniettore va applicata ad uno dei due terminali dell'altoparlante, mentre la pin-

Fig. 9 - Se visualizzato attraverso un oscilloscopio, il segnale generato dal progetto dell'iniettore di segnali appare come in questa figura, ossia di forma quadra.



zetta-coccodrillo deve essere inserita sull'altro capocorda. Attraverso il cono diffusore, se la bobina mobile è integra, si deve ascoltare una debole nota. Ma si faccia bene attenzione, questa prova va fatta con il ricevitore radio spento.

Dopo il controllo dell'altoparlante, conviene esaminare l'efficienza del trasformatore d'uscita. Anche in questa occasione il ricevitore deve rimanere spento. Il segnale emesso dall'iniettore va applicato allo stesso modo con cui si è operato in sede di controllo della continuità della bobina mobile del diffusore acustico. Naturalmente la prova deve essere estesa sia all'avvolgimento primario che a quello secondario.

Soltanto ora converrà accendere il ricevitore ed iniettare i segnali sui punti circuitali contrassegnati con il numero 1. Poi si interverrà sui punti indicati con il numero 2 e così via fino al numero 6, rappresentativo del catodo del diodo rivelatore al germanio.

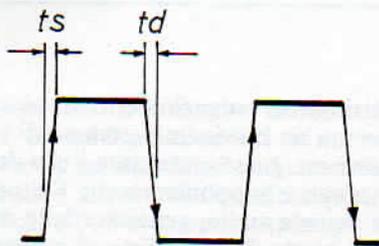
Come avevamo già detto, l'ascolto in altoparlante del segnale emesso dall'iniettore sarà debole in-

tervenendo sul punto 1 ed aumenterà sempre di più a mano a mano che ci si avvicinerà al punto 6, perché esso subisce il processo di amplificazione audio esercitato dai transistor. Ovviamente, il suono in altoparlante viene ascoltato finché le varie sezioni circuitali del ricevitore sono integre. Appena il segnale audio cessa di manifestarsi, l'operatore deve ritenere di avere individuato la zona in cui è presente il guasto.

Controllato lo stadio di bassa frequenza del radiorecettore, il riparatore, se il guasto non è stato ancora individuato, deve applicare lo stesso metodo di indagine allo stadio di media frequenza, prima, e a quello di alta frequenza, poi, i cui schemi sono presentati nelle figure 7 e 8 e nei quali sono pure indicati numericamente i punti sui quali va applicata la punta metallica dell'iniettore di segnali.

Riprendendo in considerazione lo schema di figura 6, ricordiamo che l'esame dei punti 4 - 5 - 6 determina, quasi sempre, una stessa intensità sonora in altoparlante e che il livello audio dipende

Fig. 10 - Quanto più ripidi sono i fronti di salita e di discesa, ossia i tempi di salita ( $t_s$ ) e quelli di discesa ( $t_d$ ) delle onde quadre, tanto maggiore è il numero di armoniche contenute nel segnale generato dal circuito del multivibratore.



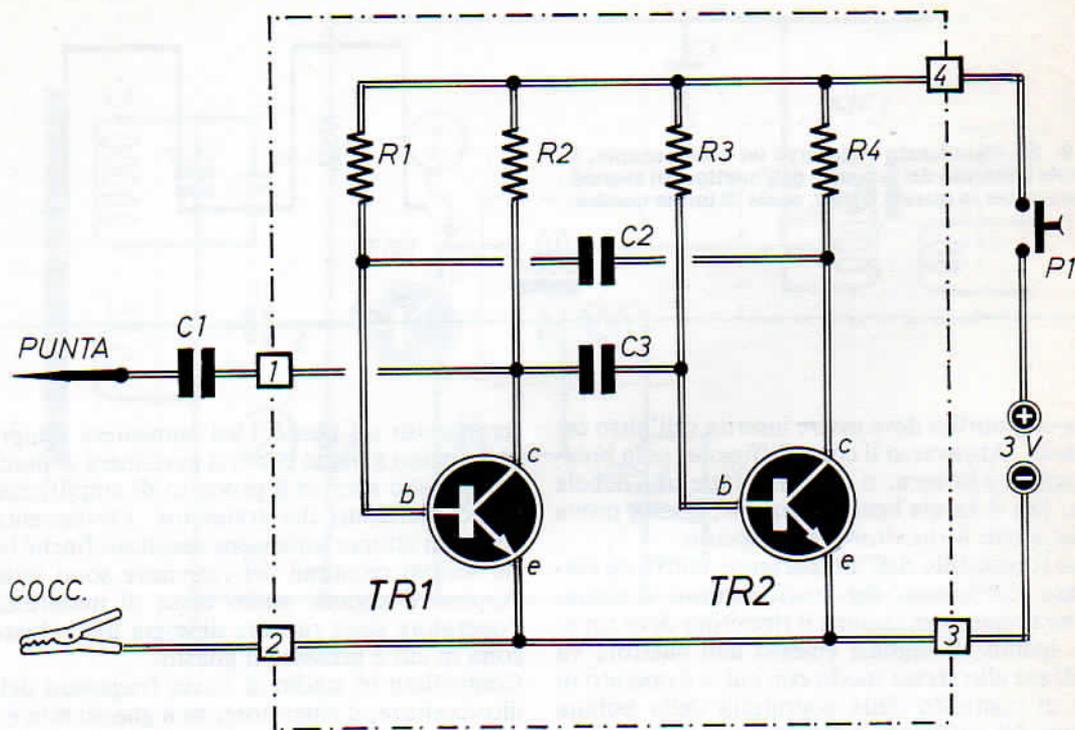


Fig. 11 - Progetto dell'iniettore di segnali descritto nel testo e facilmente realizzabile con poca spesa anche dai lettori principianti. Si raccomanda di usare, per C1, un condensatore ceramico con tensione di lavoro molto elevata, intorno ai 1.000 V.

## COMPONENTI

### Condensatori

C1	= 4.700 pF	0,0047
C2	= 4.700 pF	
C3	= 4.700 pF	

### Resistenze

R1	= 4.700 ohm	Gi. Vio. Ro
R2	= 820 ohm	
R3	= 4.700 ohm	
R4	= 820 ohm	Gi. Ro. MA

### Varie

TR1	= BC237
TR2	= BC237
P1	= pulsante
PILA	= 3 V

dalla posizione del potenziometro di volume R13. Facciamo ora un brevissimo esempio di indagine su un ricevitore guasto mediante l'uso dell'iniettore di segnali e supponiamo che l'altoparlante emetta il segnale audio, generato dallo strumento, fino al punto 3, ossia fino al collettore del transistor TR4. Applicando invece il segnale sulla base di TR4, cioè sul punto circuitale 4, non si

ode più alcun segnale. Ebbene, in tal caso, il riparatore deve ritenere la presenza di un guasto sul transistor TR4, che è il transistor pilota. Pertanto, egli dovrà por mano al tester e con questo controllare i valori delle tensioni nella zona del transistor, onde individuare il componente non funzionante.

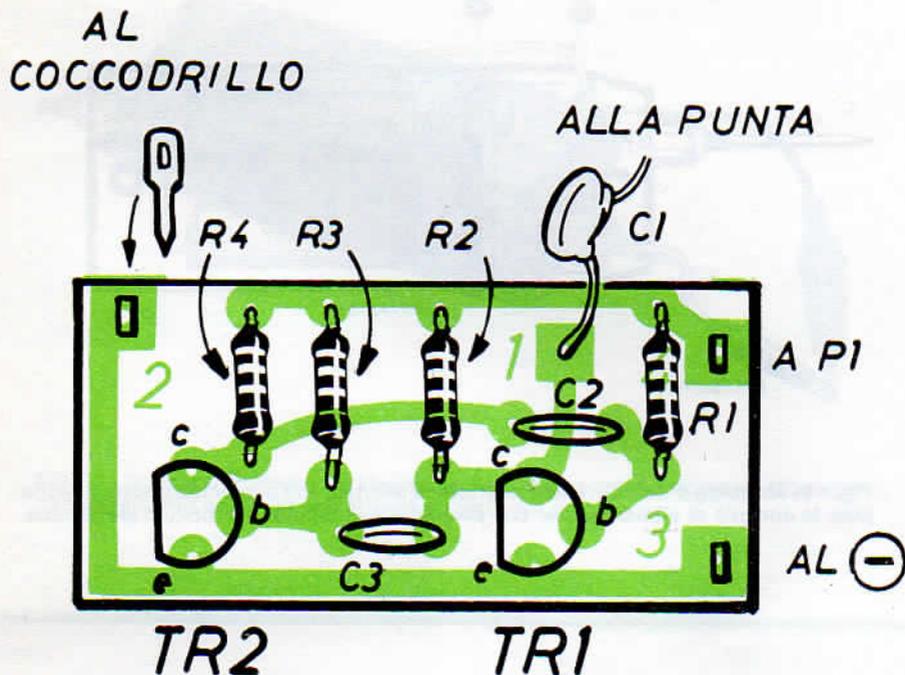
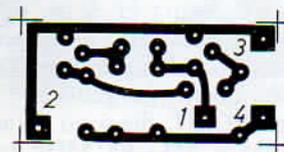


Fig. 12 - Realizzazione pratica del modulo elettronico dell'iniettore di segnali eseguita su basetta rettangolare con circuito stampato.

Fig. 13 - Disegno in grandezza naturale del circuito stampato sul quale deve essere composto il modulo elettronico dell'iniettore di segnali.



## PROGETTO DELL'INIETTORE

La semplicità circuitale dell'iniettore di segnali è tale per cui questo strumento può essere agevolmente costruito. Ecco perché, a conclusione della presente puntata del corso abbiamo voluto presentare il progetto di questo apparato, riportato in figura 11, che vuol essere una estensione reale

dello schema teorico indicativo di figura 3.

Quando si preme il pulsante P1, sul collettore di TR1 è presente un segnale ad onda quadra il quale, visualizzato attraverso l'oscilloscopio, appare come in figura 9. Per la verità, questo stesso segnale è pure presente sul collettore del transistor TR2, ma nello schema di figura 11 viene prelevato dal collettore di TR1.

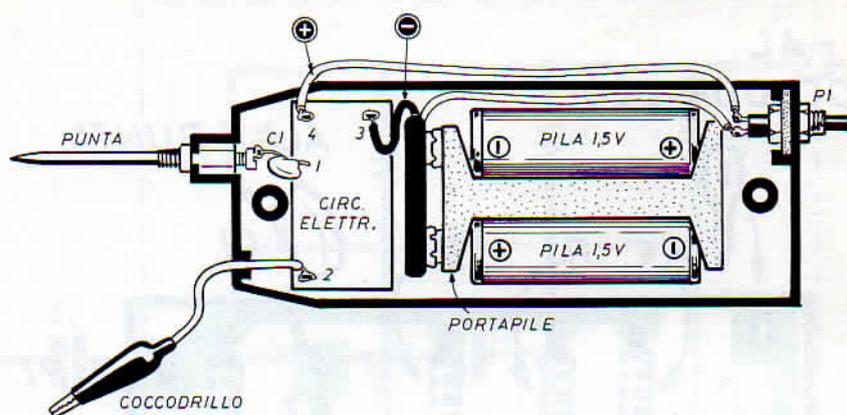


Fig. 14 - Montaggio definitivo dell'iniettore di segnali. Nel contenitore sono inserite pure le due pile di alimentazione che alimentano il circuito del modulo elettronico.

L'onda quadra, durante il passaggio tra il valore minimo e quello massimo, impiega un certo tempo, detto tempo di salita ( $t_s$ ). Lo stesso tempo, chiamato tempo di discesa ( $t_d$ ), viene impiegato dall'onda quadra per scendere dal valore massimo a quello minimo. Questi particolari elementi dell'onda quadra vengono pure denominati fronti di salita e di discesa.

Quanto più ripidi e veloci sono i fronti di salita e di discesa, tanto maggiore è il numero di armoniche contenute nel segnale generato dal circuito multivibratore di figura 11. E per realizzare questa condizione, è necessario utilizzare, per TR1 e TR2, dei transistor idonei a lavorare con le alte frequenze. Nel nostro progetto si è fatto uso di modelli di tipo BC237, che sono dotati di una frequenza di taglio di  $200 \div 300$  MHz. Inoltre occorre che i condensatori C1 - C2 - C3 siano di tipo ceramico, di ottima qualità e a bassa induttanza. Anche i reofori dei componenti dovranno essere mantenuti molto corti.

L'alimentazione del circuito di figura 11 avviene mediante due pile da 1,5 V ciascuna, collegate in serie tra di loro, in modo da disporre della tensione di 3 V.

## COSTRUZIONE DELL'INIETTORE

Dato che l'iniettore di segnali deve essere uno

strumento di piccole dimensioni, è necessario, per la sua realizzazione pratica, far uso di un circuito stampato, il cui disegno in grandezza naturale è riportato in figura 13. In esso, i punti numericamente indicati trovano esatta corrispondenza con gli stessi numeri riportati nello schema elettrico di figura 11.

Sulla basetta del circuito stampato i componenti elettronici debbono essere montati nel modo indicato nel piano costruttivo di figura 12, che presenta appunto il modulo elettronico dell'iniettore di segnali.

Il nostro prototipo è stato composto dentro un contenitore reperibile presso i migliori rivenditori di materiali radioelettrici. La sua forma è quella riportata in figura 14, nella quale viene presentato al lettore il montaggio ultimato dello strumento. Il circuito da noi progettato assorbe dalle due pile una corrente che si aggira intorno ai  $3 \div 4$  mA. La lunga autonomia di funzionamento dell'iniettore è quindi assicurata.

Con i valori attribuiti ai componenti, citati nell'apposito elenco, la frequenza di emissione fondamentale dell'iniettore assume il valore di  $2 \text{ KHz} \div 2,5 \text{ KHz}$  circa.

Con il nostro strumento è possibile lavorare fino alla frequenza di 30 MHz, disponendo di segnali forti. Mentre sulle frequenze di  $130 \text{ MHz} \div 150 \text{ MHz}$  i segnali diventano più deboli.

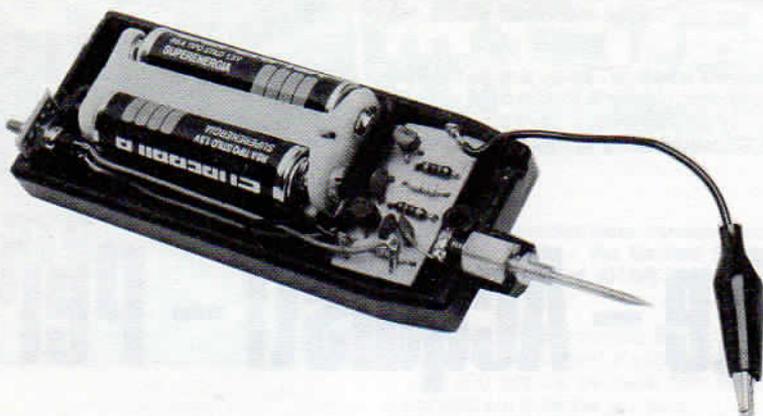


Fig. 15 - Questa foto riproduce l'iniettore di segnali montato nei nostri laboratori e completamente descritto nell'attuale puntata del corso.

## SALDATORE ISTANTANEO A PISTOLA

L. 18.000

### CARATTERISTICHE:

Tempo di riscaldamento:	3 secondi
Alimentazione:	220 V
Potenza:	100 W
Illuminazione del punto di saldatura	



E' dotato di punta di ricambio e di istruzioni per l'uso. Ed è particolarmente adatto per lavori intermittenti professionali e dilettantistici.

Le richieste del SALDATORE Istantaneo a PISTOLA debbono essere fatte a: STOCK - RADIO 20144 MILANO - Via P. CASTALDI 20 (Telef. 6891945), inviando anticipatamente l'importo di L. 18.000 a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 (spese di spedizione comprese).



# Vendite - Acquisti - Permute

**ESEGUO** circuiti stampati a L. 70 al cm<sup>2</sup> - inviare schema. Per chi invia il materiale realizzò montaggi di qualsiasi circuito a L. 170 al cm<sup>2</sup>.

**GIULIANA LIBORIO RINO** - Via Leone XIII, 33 - 93100 CALTANISSETTA Tel. (0934) 68141

**VENDO** tracciature n.e. LX 369 L. 50.000 + dispositivo per registrare telefonate - automatico L. 60.000. Entrambi completi di contenitore e alimentatore.

**GUZZINI GIORGIO** - Via Str. Pr. di Montirozzo, 30 - 60100 ANCONA Tel. (071) 203248

**VENDO** anche singolarmente 25 termostati statici a contatto (Clicson) della Elmwood Sensor, contatti on-off, flangia di fissaggio, contatti aperti a +10°C, resistenti a temp. di +100°C, tensioni fino a 220 V 1.500 W. Affidabili e robusti L. 29.000 cadauno.

**PAGLIASSOTTO ENNIO** - 10080 BOSCONERO (Torino) Tel. (011) 9889492 dalle 19,30 alle 21

**SVENDO** Sinclair QL nuovo ancora imballato vinto ad un concorso perché già in possesso di un CBM 64. Tratto solo Pavia e provincia.

**OLIVIERI ROBERTO** - Via Verdi, 35 - 27056 SALICE TERME (Pavia)

**VENDO** supertester 680 R (ICE) completo di libretto di istruzioni, pinzette cocodrillo, puntale per alte tensioni. In ottime condizioni a L. 50.000.

**COLAMARIA DONATO** - Via Molfetta, 64 - 70054 GIOVINAZZO (Bari) Tel. (080) 932277

**CAMBIO** plotter stampante 1520 della Commodore con floppy disk 1541 funzionante. Massima serietà.

**GUALANDRIS LUCA** - Via Trieste, 15 - 20057 VEDANO AL LAMBRO (Milano) Tel. (039) 369247

**CERCO** circuito stampato ed elenco componenti (anche fotocopie) di mixer 4 ingressi (fono - fono - registr. - mic.) offro in cambio varie copie di progetti.

**LEO SALVATORE** - fermo posta - CAROVIGNO (Brindisi)

**CERCO** urgentemente le seguenti valvole termoioniche: UY85 - EABC80 - 2 x EL84. Cerco inoltre schema elettrico della radio "Meky mod. R265 della Telefunken.

**Telefonare (0184) 42671**

**COMPRO** oscilloscopio in buono stato, qualsiasi marca, prezzo accettabile. Solo apparecchi funzionanti.

**Casella Postale 60 - 57100 LIVORNO R.SL.84**

**VENDO/CAMBIO** trasmettitore FM CTE 30 W 88 - 108 MHz + rosmetro FM 1000 da 2000 W CTE L. 400.000 trattabili. Inoltre vendo o cambio materiale elettronico "Face Standard" + circuito o kit vari. Cambio il tutto con materiale hi-fi professionistico o altro.

**VALLEGGI MARCO** - Via P. Landi, 19 - PISA Tel. (050) 574027 ore pasti

**SVENDO** a un prezzo irrisorio varie scaffalature di componenti, centraline apparati e riviste meglio se in blocco, causa sgombero.

**GALBIATI LORENZO** - MONZA Tel. (039) 840470

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

**CERCO** misuratore di campo usato purché abbia la gamma 140/150 MHz.

**DE CATTERINA MICHELE** - Via Fornace Le Ville 2 42 F - 13011 BORGOSIESA (Vercelli)

**VENDO** televisore Telefunken bianco e nero in ottimo stato, l'ideale per recupero componenti, esperimenti vari, studio del funzionamento ecc., funziona perfettamente. L. 40.000 trattabili.

**LUPI GIORGIO** - Via Enrico delle Sedie, 8 LIVORNO Tel. 809966 ore pasti

**VENDO** TV color SABA modello telecomputer 12 sintonizzazioni - 25 pollici, ottimo stato a L. 300.000. Vendo inoltre antenna direttiva 27 MHz 3 elementi, guadagno migliore di 9 dB a L. 80.000.

**BROGGINI STEFANO** - Via Cadore, 11 - 21041 ALBIZZATE (Varese) Tel. (0331) 993900 dalle 18 alle 21

**VENDO** videoregistratore marca Toshiba sistema betamax + 5 nastri a L. 70.000.

**FERRARI EMANUEL** - Via Landriano, 2 - 22050 LOMAGNA (Como) Tel. (039) 5300607 dopo le 19

**CERCO** coppia CB portatili, buono stato, 5 W e 5 canali minimo. Offro L. 150.000.

**FANTÒ ANTONIO** - Via Btg. S. Francesco G/16 - 88074 CROTONE (Catanzaro) Tel. (0962) 29392

**URGENTISSIMO** cerco integrato M 12 PLL O2 A. Se funzionante pago bene.

**CAMPEDEL ROBERTO** - P.O. Box 10 - 32021 AGORDO (Belluno)

**RAGAZZO** diciottenne buone esperienze in montaggi elettronici, offresi per lavoro continuativo o part-time a serie ditte o privati. Eseguo montaggi, tarature e cablaggi.

**TORMENTI MARCELLO** - Via del Mare, 19 - MARTINSICURO (Teramo) Tel. (0861) 796786

**VENDO** riproduttore-registratore Lesa a valvole perfettamente funzionante con bobine e nastro al miglior offerente.  
**MORRA ERCOLE** - Via Bezzeca, 20 - 13100 VERCELLI - Tel. (0161) 62659 ore serali

**CERCO** urgentemente schema di amplificatore a valvole 80 - 100 W completo di elenco componenti e disegno circuito stampato. Pago quanto richiesto.

**COGGIOLA FABIO** - Via Cosola, 17 - 10034 CHIVASSO (Torino)

**CERCASI** disperatamente transistor mosfet sigla DV12105.  
**SORACCO LUCA** - Via Galileo Galilei, 32 - 18038 SAN REMO (Imperia) Tel. (0184) 74002 dalle ore 19,30 alle 20

**VENDO** organo elettronico Bontempi POP 37 R a 3 ottave (do-do) più registri vari e generatore di 4 ritmi incorporato L. 300.000 oppure permutato con buon RTX CB 34/40 ch omologati più antenna per auto.

**TRONCIA IGNAZIO** - Via Lucia Minnei, 3 - 09090 USEL-LUS (Oristano)

**VENDO** personal computer Amstrad CPC 464 64 K con registratore incorporato + video a colori + sintonizzatore + 12 cassette + 2 manuali (It./Ing.) a L. 1.500.000 trattabili.  
**LA MALFA ANTONIO** - Via Libertà, 168 - 98057 SAN PIETRO DI MILAZZO (Messina)

**VENDO** oscilloscopio monotraccia della Scuola Radio Elettra di Torino a L. 300.000 come nuovo mai usato.

**PIRRO DANIELE** - Via Nuvoloni, 83 - 18038 SAN REMO (Imperia) Tel. (0184) 82463

**CERCO** disperatamente circuito integrato «AN7118».

**FABRO FABRIZIO** - Via Sperandio, 13/A PERUGIA

**SPECIALISTA** in alte frequenze realizza trasmettitori FM 87,5 - 108 MHz 7 W circa, completamente digitali sintesi di frequenza PLL, ingresso mono stereo, impostazione frequenza tramite 5 contraversi. adatto a pilotare amplificatori di potenza. Modello accessorizzato L. 800.000

**MASSIDA ENRICO** - Via 31 Marzo 1943 n. 47 - MONSERATO (Cagliari)

**CAMBIO** n. 2 piatti Kenwood KD 3100 traz. dir. in buono stato senza testine con radiorecettore Marc 2 oppure con spectrum sinclair 48 K + registratore.

**FLORI ALESSIO** - PRATO - Tel. (0574) 35592 ore pasti

**ATTENZIONE:** cerco urgentemente laser per fori, tagli ecc. Offro (di tutti i tipi) 25 integrati - 58 transistor - 60 ceramiche - 14 trimmer - 3 relé - 184 led - 18 hour meter TH 1385 National - 1 multimetro digitale - 1 videokamera - 1 microfono Hi-Fi - 11 trasformatori - 1 orologio per lavatrice - 1 volume «guida alla elettronica». Rispondo anche a quelli che hanno solo lo schema.

**NARDELLI LUCA** - Via Località 100 chiavi n. 28 - 38100 TRENTO - Tel. (0461) 821276.

## Piccolo mercato del lettore ● Piccolo mercato del lettore

**CERCO** urgentemente RTX Palmare per la 144 MHz a basso prezzo. Vendo al miglior offerente RTX CB Polmar 7 W mod. UX1000 23 ch tutti quarzati.

**GUARINO COSIMO** - Via Galliano, 59 - 74028 SAVA (Taranto)

**VENDO** 20 riviste di Elettronica Pratica come nuove a L. 20.000 in blocco, singolarmente a L. 1.500. 1976 febbraio; 1978 giugno-luglio; 1979 gennaio-ottobre; 1982 marzo-maggio-giugno-settembre-novembre-dicembre; 1983 gennaio-febbraio-marzo-aprile-maggio-giugno-luglio-agosto-settembre.

**SANTONI DANIELE** - Via Beretta, 2 - RANICA (Bergamo) - Tel. (035) 347296

**ALLIEVO** S.R.E. cerco ditta per montaggi elettronici a mio domicilio, possibilmente in zona Veneto e Lombardia.

**SAETTA MAURIZIO** - Via Zerbi, 10 - MONZAMBANO (Mantova) - Tel. (0376) 800809

**CERCO** schemi elettrici di radio e TV inoltre telai funzionanti e non degli stessi. Inviare offerte.

**CIARDULLI ENRICO** - Via Calderari, 95 - 86021 BOIANO (Campobasso) - Tel. (0874) 773212

**REGALO** materiale elettronico. Realizzo c.s. forati e laccati. Offro schemi di kit di qualsiasi tipo dietro piccolo compenso. Vendo riviste E.P. Chiedere elenco.

**TRIFONI ANGELO** - Via Puglia, 2 - 95125 CATANIA - Tel. (095) 333593 ore 15-20

**VENDO** apparecchio per ricevere il televideo RAI su qualsiasi televisore anche vecchio oppure su monitor, presa per stampante. Si può ottenere un giornale a costo zero. Elegante mobile. Tratto solo zona Venezia - Mestre. Tutto a L. 350.000.

**MANENTE MAURIZIO** - Via Castellana, 158 VENEZIA - Tel. (041) 908853

**VENDO** CBM 64 = tastiera, drive, registratore, monitor, joystick, il paddle, 35 dischi, 100 cassette, 2 cartucce, turbo disk, turbo tape, spectrum 16K simulator, interfacce; regalo programmi, liste riviste ed altro. L. 2.000.000 trattabili.

**CHRISTIAN MAURO** - Via Cassio P.se 4/2 - 43100 PARMA - Tel. (0521) 42771

**VENDO** computer sui 798 MSX + registratore dedicato + drive 5".1/4 + scheda 80 colonne + monitor hantarex 14" fosfori verdi + tavoletta grafica dedicata + stampante si-kosha GP50A con cavi + molti programmi di giochi - utility - comunicazione su cassetta e disco + ampia biblioteca programmi CP/M, causa passaggio a sistema superiore. Prezzo da definire. Massima serietà.

**SAMUELE** - Tel. (071) 898337 ore pasti

**COMPRO** Corso Scuola Radio Elettra «Elettronica Televisione» senza materiale a prezzo da trattare.

**CONTI MARCO** - Via Angera, 9 - 20125 MILANO - Tel. (02) 602627 dopo le 19

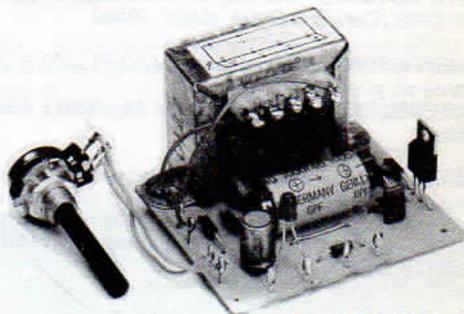
## ALIMENTATORE STABILIZZATO

In scatola di montaggio

### Caratteristiche

Tensione regolabile	5 ÷ 13 V
Corr. max. ass.	0,7A
Corr. piccolo	1A
Ripple	1mV con 0,1A d'usc. 5mV con 0,6A d'usc.
Stabilizz. a 5V d'usc.	100mV

Protezione totale da cortocircuiti, sovraccarichi e sovrarisaldamenti.



L. 18.800

La scatola di montaggio dell'alimentatore stabilizzato costa L. 18.800 (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



**AD AMATORE** miglior offerente vendo registratore Telefunken "Magnetophon" 75 T 15 a nastro da tavolo con microfono dinamico direzionale D 11 B a valvole anni 50 ottimo stato (solo da cambiare il cordolo per la registrazione e riproduzione) o cambio con giradischi stereo 45 - 33 - 78 giri.  
**MUSCAS ANTONIO - Via Matteotti, 18 - 25020 GAMBARA (Brescia) Tel. (030) 956311**

**VENDO** C16 + registratore - cavi - trasformatore + 2 libri con le rispettive cassette + 40 cassette contenenti più di 250 giochi tutti in turbo e turbo compresa, ad un prezzo non inferiore alle L. 350.000. Vero affare il suo costo è di Lire 650.000

**TADDEI FERDINANDO - C. da Braida, 17 - 85015 LAURENZANA (Potenza) Tel. (0971) 961306**



## 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:

**ELETTRONICA PRATICA**

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

# LA POSTA DEL LETTORE



Tutti possono scriverci, 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.

## PROTEZIONE DEL CAMPER

Certamente, durante la prossima stagione estiva, trascorrerò un periodo di vacanze accampandomi, qua e là, al mare, in montagna o in riva ai laghi, con il mio camper, sul quale, per motivi di sicurezza, ho installato l'antifurto con reed da voi pubblicato sul fascicolo di gennaio '84 e che, ritengo doveroso, ammetterlo, funziona perfettamente. D'ora in poi, tuttavia, dopo aver ascoltato alcune critiche in proposito, penso che difficilmente lascerò incustodito l'automezzo. Perché alcuni amici mi hanno assicurato che il lestofante, elettricamente preparato, prima disinserisce la batteria attraverso la zona esterna sottostante al motore e poi apre impunemente le portiere con l'allarme non più alimentato, che provvede a disattivare del tutto prima di reinserire la batteria ed avviare il motore. Potete suggerirmi qualche modifica al progetto originale onde evitare pure questa malaugurata possibilità?

SUPINO PIERFRANCO  
Torino

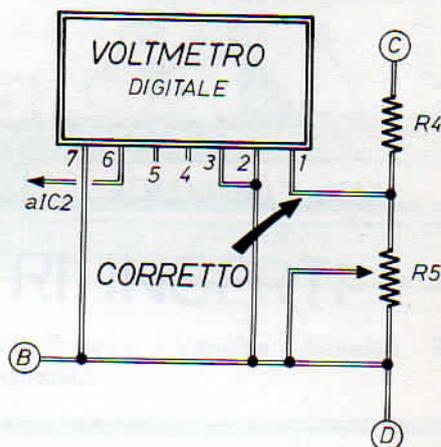
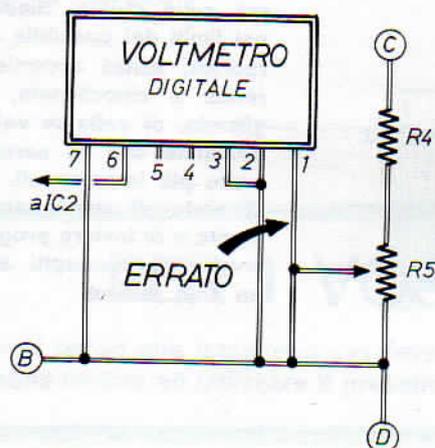
*Nel presentare il progetto da lei realizzato, avevamo premesso che la principale destinazione del*

*dispositivo era la casa, che l'antifurto veniva a costare poco e che, per difendersi dai tentativi di furto, non valeva la pena di sostenere ingenti spese per l'acquisto di un sofisticato congegno, il cui servizio poteva essere press'a poco lo stesso. In sostanza, volevamo avvertire il lettore che non esiste un antifurto a prova di ladro esperto in materia di elettronica, ma che per i comuni ladruncoli l'efficacia del nostro apparato poteva considerarsi ottima. Ad ogni modo, per la sua particolare applicazione, possiamo proporle alcune varianti circuitali in grado di difendere il camper dalle manovre ladresche da lei ipotizzate. Intervenga quindi sul circuito stampato nel seguente modo: cortocircuiti dapprima i terminali 3 - 4 e scambi la posizione dell'elettrolitico C1 con quella della resistenza R1 e viceversa. Poi colleghi i contatti reed fra i terminali 2 - 3 e consideri così ultimato il suo intervento sul progetto originale. Ma tenga presente che ora il relé rimane costantemente eccitato e che l'allarme acustico, ossia il clacson, deve essere collegato sui terminali normalmente aperti di RL. Perché ora suona quando un contatto reed viene chiuso, quando si disinserisce la batteria, oppure quando la si inserisce senza premere il pulsante di reset.*

## ERRATE CORRIGE

Lo schema elettrico, che illustra i collegamenti del voltmetro digitale, inserito nell'alimentatore stabilizzato, presentato a pagina seicento del fascicolo di Novembre dello scorso anno, contiene un errore. Il disegno

di quel circuito pratico è invece esatto. Ci scusiamo, ora, con quanti possono essere stati tratti in inganno dalla nostra involontaria disattenzione, pubblicando in questa sede i due schemi, quello sbagliato e quello esatto.



## PREAMPLIFICATORE TUTTOFARE

Per i miei esperimenti di laboratorio, dovrei disporre di un preamplificatore di bassa frequenza di uso generale, da poter collegare con i più diversi tipi di sensori, trasduttori e con l'oscilloscopio.

MANGIAROTTI ATTILIO

Parma

Lo schema qui pubblicato si riferisce ad un preamplificatore di bassa frequenza a singolo stadio, idoneo per impieghi professionali, essendo molto lineare e stabile. I due transistor sono collegati in configurazione darlington, in modo da offrire una elevata impedenza d'entrata, necessaria per impieghi di misura o in accoppiamento con alcuni tipi di sensori e trasduttori. Il potenziometro R6 regola l'ampiezza del segnale in uscita, mentre il trimmer R5 controlla la curva di risposta alle alte e medie frequenze.

### Condensatori

C1	=	500.000 pF
C2	=	200.000 pF
C3	=	200.000 pF
C4	=	500.000 pF
C5	=	100 $\mu$ F - 16 V (elettrolitico)

### Resistenze

R1	=	3.300 ohm
R2	=	10 megahom
R3	=	2,2 megahom
R4	=	10 megahom
R5	=	2.200 ohm (trimmer)
R6	=	10.000 ohm (potenz. a variaz. log.)

### Varie

TR1	=	BC108
TR2	=	BC108
S1	=	interrutt.
ALIM.	=	12 Vcc

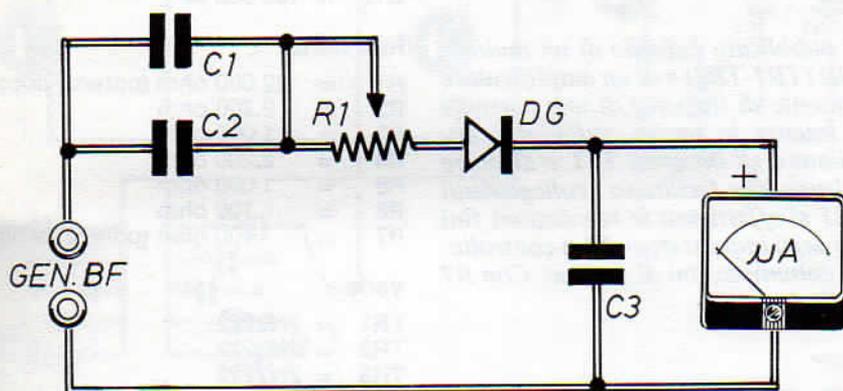


## INDICATORE DI TENSIONE

Sull'uscita del mio generatore di segnali di bassa frequenza, vorrei inserire uno strumento indicatore di tensione BF.

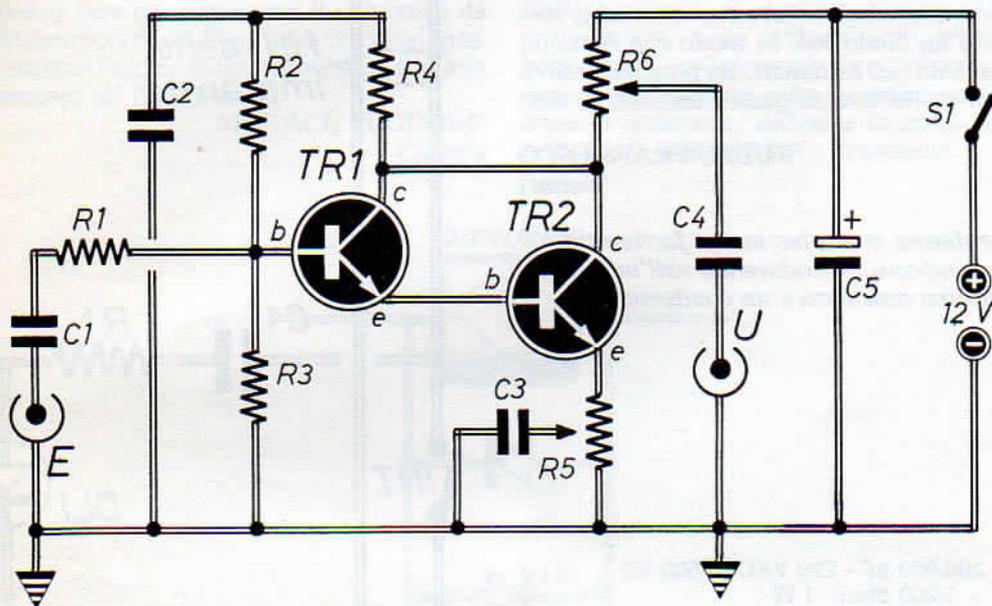
GOVERNALE TINO  
Treviso

Colleghi questo circuito, ricordando che il trimmer  $R1$  deve essere tarato in modo che l'indice del microamperometro raggiunga il fondo-scala in presenza della massima tensione. A causa della soglia del diodo al germanio  $DG$ , lo strumento non segnala tensioni di picco inferiori a 0,3 V.



$C1 = 1.000 \text{ pF}$   
 $C2 = 100.000 \text{ pF}$   
 $C3 = 100.000 \text{ pF}$

$R1 = 10.000 \text{ ohm (trimmer)}$   
 $DG = \text{diodo al germanio}$   
 $\mu\text{A} = \text{microamperometro (50 } \mu\text{A f.s.)}$



## GENERATORE DI ONDE QUADRE

Per il collaudo ed il controllo di circuiti logici, alimentati con la tensione di 5 V, mi occorre un generatore di onde quadre, che vorrei autocostruirmi utilizzando transistor di tipo 2N2222.

MARTIZI SILVANO  
Roma

*Il circuito qui pubblicato è quello di un multivibratore bistabile (TR1-TR2) e di un amplificatore (TR3), che consente di disporre di una corrente relativamente intensa in uscita, sufficiente comunque nel pilotare gli integrati TTL e disporre di basse impedenze, che facilitano i collegamenti esterni. Con R1 si effettuano le regolazioni fini delle frequenze degli impulsi e con S1 si controllano le eventuali commutazioni di gamma. Con R7 si regola il livello in uscita.*

### Condensatori

C1	=	680 pF
C2	=	680 pF

C3	=	6.800 pF
C4	=	6.800 pF
C5	=	68.000 pF
C6	=	68.000 pF
C7	=	680.000 pF
C8	=	680.000 pF
C9	=	6,8 $\mu$ F (non elettrolitico)
C10	=	6,8 $\mu$ F (non elettrolitico)
C11	=	100 $\mu$ F - 16 VI (elettrolitico)
C12	=	100.000 pF

### Resistenze

R1	=	22.000 ohm (potenz.-doppio-lineare)
R2	=	2.200 ohm
R3	=	1.000 ohm
R4	=	2.200 ohm
R5	=	1.000 ohm
R6	=	100 ohm
R7	=	100 ohm (potenz. a filo)

### Varie

TR1	=	2N2222
TR2	=	2N2222
TR3	=	2N2222
S1	=	comm. (2 vie - 5 posiz.)
S2	=	interrutt.

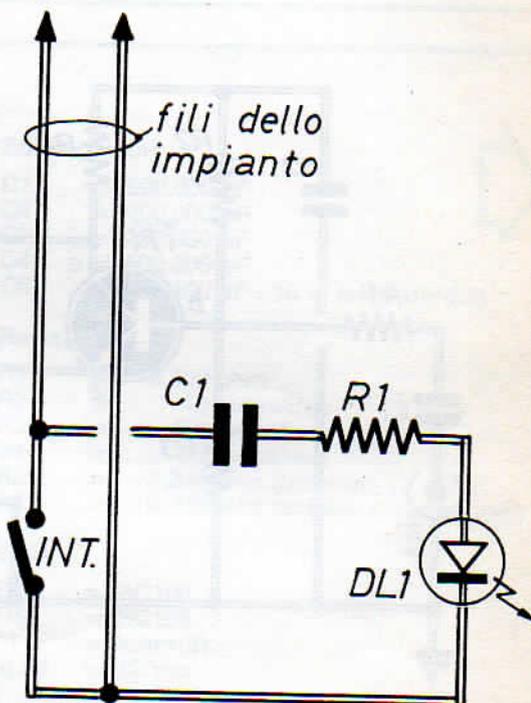
## INTERRUTTORI LUMINOSI

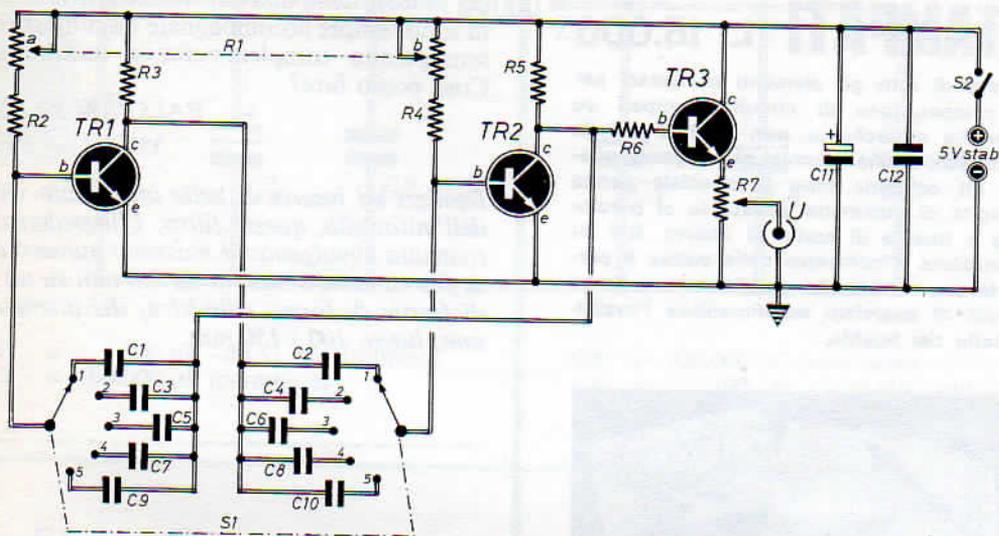
Sulla mascherina degli interruttori della luce, vorrei inserire un diodo led, in modo che di notte, quando si è un po' assonnati, sia possibile individuare con immediatezza questo dispositivo elettrico.

RUZZU FRANCESCO  
Sassari

*Il suo problema si risolve molto facilmente nel modo qui indicato, introducendo nell'interruttore un led, una resistenza e un condensatore.*

C1	=	200.000 pF - 220 VAC (o 600 VI)
R1	=	1.200 ohm - 1 W
DL1	=	diodo led (quals. tipo)



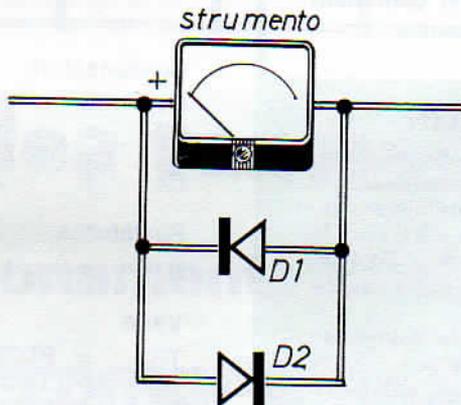


## PROTEZIONE DEL VOLTMETRO

Come posso fare per proteggere il voltmetro da errori di commutazione di portata, che assai spesso costringono l'indice dello strumento a sbattere violentemente sul fondo-scala?

MORACE TEODORO  
Catania

*Colleghi due diodi al silicio, di tipo 1N4004, in antiparallelo, come indicato nello schema. Ma, badi bene, il collegamento va effettuato fra i terminali della bobina dello strumento ad indice e dopo la resistenza, collegata in serie, contenuta nella stessa custodia dello strumento.*



## KIT PER CIRCUITI STAMPATI L. 18.000

Dotato di tutti gli elementi necessari per la composizione di circuiti stampati su vetronite o bachelite, con risultati tali da soddisfare anche i tecnici più esigenti, questo kit contiene pure la speciale penna riempita di inchiostro resistente al percloruro e munita di punta di riserva. Sul dispensatore d'inchiostro della penna è presente una valvola che garantisce una lunga durata di esercizio ed impedisce l'evaporazione del liquido.



- Consente un controllo visivo continuo del processo di asporto.
- Evita ogni contatto delle mani con il prodotto finito.
- E' sempre pronto per l'uso, anche dopo conservazione illimitata nel tempo.
- Il contenuto è sufficiente per trattare più di un migliaio di centimetri quadrati di superfici ramate.

### MODALITA' DI RICHIESTE

Il kit per circuiti stampati è corredato di un pieghevole, riccamente illustrato, in cui sono elencate e abbondantemente interpretate tutte le operazioni pratiche attraverso le quali, si perviene all'approntamento del circuito. Il suo prezzo, comprensivo delle spese di spedizione, è di L. 18.000.

Le richieste debbono essere fatte inviando l'importo citato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Tel. 6891945) a mezzo vaglia postale, assegno bancario, assegno circolare o c.c.p. n. 46013207.

## FILTRO PER AUTORADIO

Pur avendo effettuato una buona schermatura del motore della mia autovettura, le radioricezioni sono sempre accompagnate da rumorosità, che scompaiono completamente a motore spento. Cosa posso fare?

PALOMBI FLAMINIO  
Macerata

*Realizzi ed inserisca, nelle immediate vicinanze dell'autoradio, questo filtro. L'impedenza Z1 va costruita avvolgendo il massimo numero di spire di filo di rame smaltato da 0,8 mm su un nucleo di ferrite di forma cilindrica, del diametro di 8 mm, lungo 100 ÷ 150 mm.*

## ALIMENTATORE PER REGISTRATORE

Disponendo di un registratore funzionante con la tensione continua di 7,5 V, vorrei alimentare questo apparato con la batteria della macchina. Potete pubblicare lo schema di un semplice ma adatto dispositivo di alimentazione?

CORSI FERNANDO  
Siena

*Realizzi questo progetto, ricordando che il transistor TR1 deve essere montato su un dissipatore di alluminio di medie dimensioni ed isolato, tramite foglietti di mica e viti di nylon, dal contenitore. Il fusibile F1 deve essere di tipo a rapido intervento, altrimenti conviene collegare, in serie a questo una resistenza da 1 ohm - 7 W.*

### Condensatori

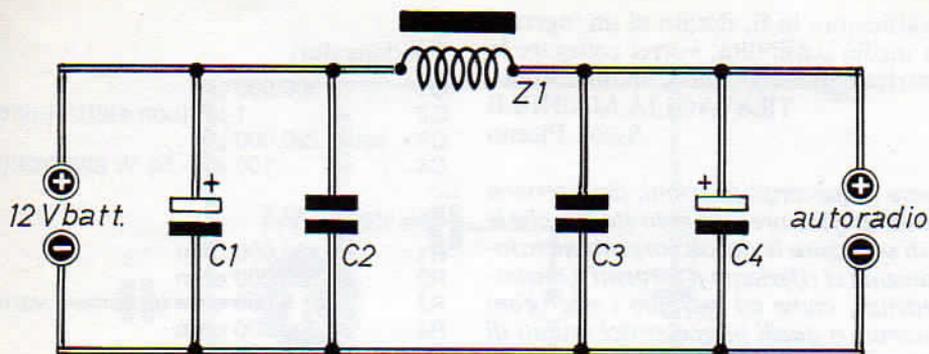
C1	=	100 $\mu$ F - 16 V (elettrolitico)
C2	=	100 $\mu$ F - 16 V (elettrolitico)
C3	=	100.000 pF
C4	=	47 $\mu$ F - 16 V (elettrolitico)

### Resistenza

R1	=	220 ohm - 1W
----	---	--------------

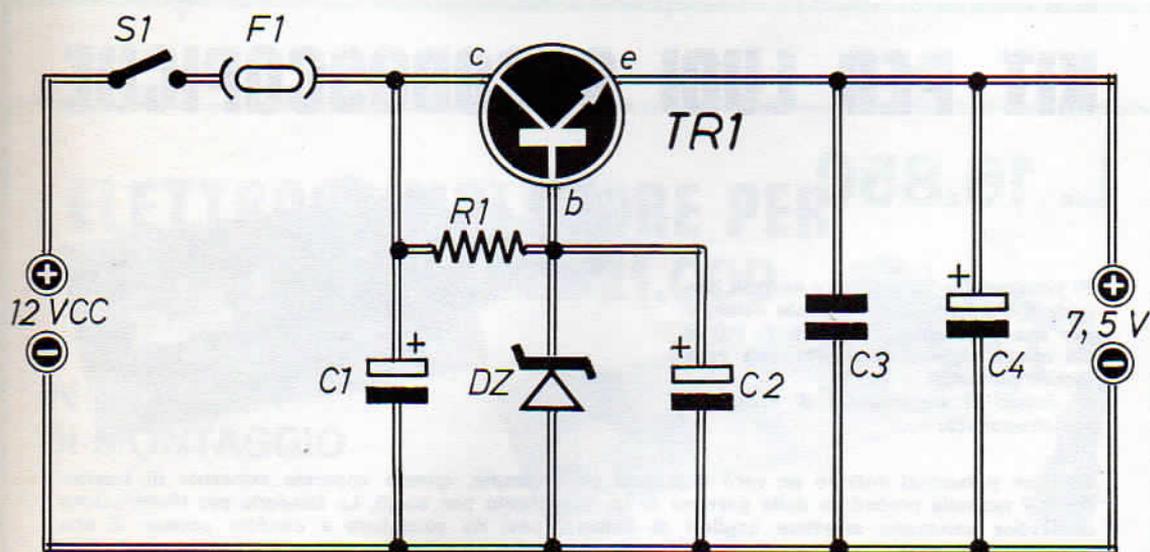
### Varie

TR1	=	BD237
DZ	=	diode zener (8,2 V - 1 W)
F1	=	fusibile (2 A)
S1	=	interrutt.
ALIM.	=	12 Vcc



C1 = 500  $\mu$ F - 24 V (elettrolitico)  
 C2 = 100.000 pF (ceramico)

C3 = 100.000 pF (ceramico)  
 C4 = 100  $\mu$ F - 24 V (elettrolitico)



**Un'idea vantaggiosa:**

**l'abbonamento annuale a**

**ELETTRONICA PRATICA**

## BOOSTER PER CHITARRA

Al mio amplificatore hi-fi, dotato di un ingresso ausiliario a media sensibilità, vorrei collegare la chitarra elettrica e, possibilmente, un microfono.

TRAVAGLIA MICHELE  
Ascoli Piceno

*Per migliorare le sue amplificazioni, deve servirsi di questo preamplificatore a singolo stadio, che le consentirà di utilizzare le deboli sorgenti menzionate. Ovviamente ci riferiamo a sorgenti a medio-bassa impedenza, come ad esempio i microfoni magnetodinamici o quelli piezoelettrici muniti di trasformatore di adattamento. Con il potenziometro R3 si regola l'amplificazione a 6 KHz circa. In pratica si tratta di un elemento che controlla la controreazione, realizzando un effetto presenza regolabile.*

### Condensatori

C1	=	500.000 pF
C2	=	1 $\mu$ F (non elettrolitico)
C3	=	220.000 pF
C4	=	100 $\mu$ F - 50 VI (elettrolitico)

### Resistenze

R1	=	150.000 ohm
R2	=	56.000 ohm
R3	=	5.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R4	=	6.800 ohm
R5	=	330 ohm

### Varie

TR1	=	BC108
ALIM.	=	15 + 24 Vcc

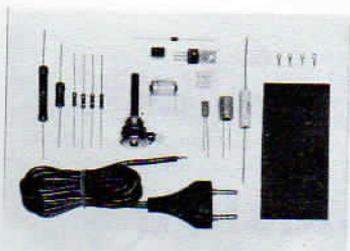
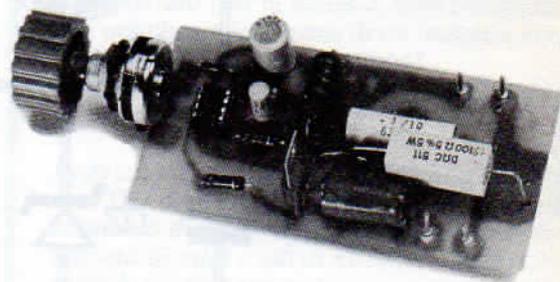
# KIT PER LUCI STROBOSCOPICHE

L. 16.850

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.

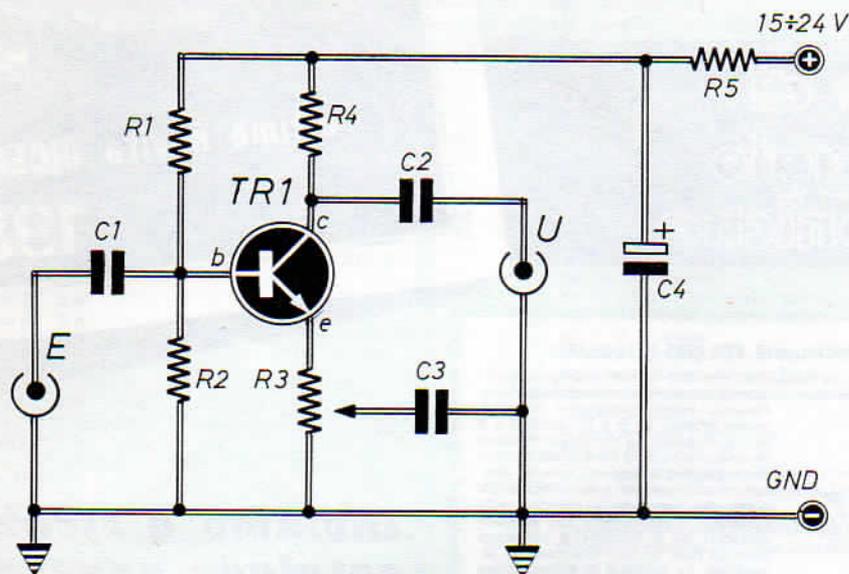
Pur non potendosi definire un vero e proprio stroboscopio, questo apparato consente di trasformare il normale procedere delle persone in un movimento per scatti. Le lampade per illuminazione domestica sembrano emettere bagliori di fiamma, così da somigliare a candele accese. E non sono rari gli effetti 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. 16.850. 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).



## ELETTROSTIMOLATORE PER AGOPUNTURA - L. 21.000

**IN SCATOLA  
DI MONTAGGIO**

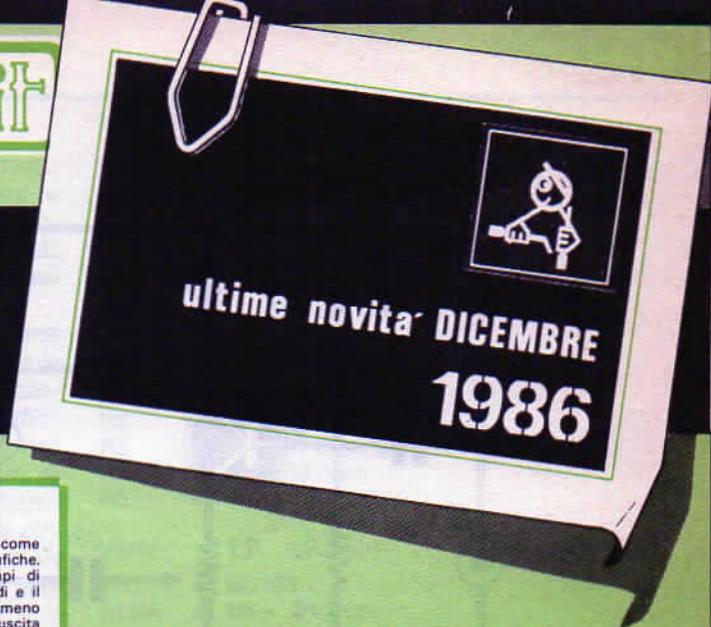


**SOSTITUISCE VALIDAMENTE GLI ANALOGHI E COSTOSI MODELLI PROFESSIONALI. E' ALIMENTATO A PILE PER NON CREARE MOTIVI DI PERICOLI ELETTRICI.**

Migliora lo stato di nutrizione dei tessuti. - Provoca, mediante una necrosi localizzata, la distruzione di formazioni patologiche. - Introduce nell'organismo sostanze medicamentose. - Determina la contrazione di muscoli striati e lisci. - Provoca modifiche dell'eccitabilità del sistema nervoso.

Il kit dell'ELETTROSTIMOLATORE costa L. 21.000 (nel prezzo sono comprese le spese di spedizione). Per richiederlo occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario, circolare o conto corrente postale N. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.

## scatole di montaggio elettroniche



### RS 179 AUTOSCATTO PROGRAMM. PER CINE-FOTOGRAFIA

Con questo KIT si realizza un dispositivo che può essere impiegato come autoscatto nelle riprese fotografiche ed in special modo in quelle cinematografiche.

Possono essere impostati i tempi di messa in posa tra 5 e 50 secondi e il tempo di ripresa tra un minimo di meno di un secondo a circa 50 secondi. L'uscita del dispositivo è rappresentata dai contatti di un micro relè e va collegata alla presa del comando a distanza della cinepresa o fotocamera. Un apposito ronzatore ha la funzione di indicatore acustico delle funzioni esplicitate dal dispositivo. La tensione di alimentazione deve essere di 12 Vcc stabilizzata.



L. 47.000

### RS 180 RICEVITORE PER RADIOCOMANDO A DUE CANALI

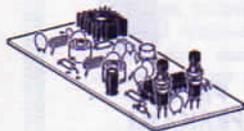
È un ricevitore supereterodina adatto a ricevere i segnali trasmessi in modulazione di frequenza con l'apposito trasmettitore RS 181 sulla frequenza di circa 65 - 70 MHz. L'uscita del ricevitore è costituita da due micro relè, uno per ciascun canale. Il carico massimo applicabile ai contatti di ogni relè è di 2 A. La tensione di alimentazione deve essere di 9 - 10 Vcc stabilizzata. L'assorbimento del dispositivo è di circa 70 mA a riposo e di circa 150 mA con i relè eccitati. Il raggio di azione, in coppia all'RS 181, è superiore ai 100 metri.



L. 59.500

### RS 181 TRASMETT. PER RADIOCOMANDO A DUE CANALI

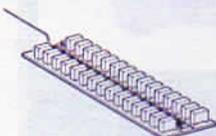
È un trasmettitore a modulazione di frequenza adatto ad essere impiegato in coppia al ricevitore RS 180. La frequenza di emissione può essere regolata tra 60 - 70 MHz. I due canali vengono attivati tramite due pulsanti. La tensione di lavoro deve essere di 9 - 10 Vcc stabilizzata e il massimo assorbimento è di circa 90 mA. Con il ricevitore RS 180 il suo raggio di azione è di oltre 100 metri.



L. 30.000

### RS 182 IONIZZATORE PER AMBIENTI

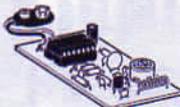
Il dispositivo che presentiamo serve ad aumentare la concentrazione di ioni negativi nell'aria con effetti tonificanti molto utili all'igiene fisica e mentale riscontrabili tramite una maggior concentrazione mentale e prontezza di riflessi. Il suo raggio di azione è di circa 2 metri. Per l'alimentazione è prevista la tensione di rete a 220 Vca.



L. 39.000

### RS 183 TRASMETTITORE DI BIP BIP

È un trasmettitore FM che opera nella gamma delle radiodiffusioni (88-108) trasmettendo in continuazione un segnale acustico interrotto denominato appunto "BIP BIP". La ricezione può avvenire con un normale ricevitore FM. Il suo raggio di azione è di circa 50 metri. Il tutto viene costruito su di un circuito stampato dalle dimensioni molto ridotte: 3,5x6 centimetri. Può essere utilizzato nei modi più svariati: occultato in un pacco o qualsiasi altro oggetto serve a controllare che l'oggetto stesso non venga asportato. Lo stesso discorso è valido anche se installato su di un'autovetture. Inoltre può essere usato per passatempi e giochi del tipo "caccia al tesoro". Per la sua alimentazione occorre una tensione di 9 Vcc (normale batteria per radioline). L'assorbimento massimo è di circa 8,5 mA.



L. 18.000

### RS 184 TRASMETTITORE AUDIO TV

È un dispositivo che installato su qualsiasi televisore permette l'ascolto individuale dell'audio senza alcun filo di collegamento. Non è altro che un trasmettitore di piccola potenza operante nella gamma delle radiodiffusioni FM. Il segnale prelevato dall'altoparlante del televisore modula in frequenza la portante del trasmettitore. La ricezione è possibile in un raggio di circa 25 metri tramite una qualsiasi radiolina con la gamma FM. Un apposito deviatore permette di tenere inserito o disinserito l'altoparlante della televisione. Questo dispositivo può inoltre essere usato per effettuare registrazioni dell'audio TV senza nessun cavo di collegamento: basterà infatti ricevere il segnale con un radioregistratore. Per la sua alimentazione occorre una tensione di 12 Vcc stabilizzata.



L. 13.500

### RS 185 INDICATORE DI ASSENZA ACQUA PER TERGICRISTALLO

Può funzionare indifferentemente sia su auto che autocarri grazie al particolare circuito che permette una alimentazione di 12 o 24 Vcc. Il suo compito è di segnalare la mancanza di acqua o liquido detergente nella vaschetta atta a contenere il liquido necessario alla pulizia del parabrezza con il tergicristallo. La segnalazione avviene tramite un LED. Se il liquido è presente il LED rimane spento - se il liquido non è presente il LED lampeggia. La corrente richiesta per il funzionamento è minima: 5 mA a riposo - meno di 30 mA in stato di allarme.



L. 17.500

# scatole di montaggio elettroniche

ELSE kit



dicembre  
1986

RS 50	Accensione autom. luci posizione auto	L 19.500	RS 135	Luci psichedeliche 3 vie 1000W	L 39.000
RS 98	Alimentatore duale reg. + - 5 ÷ 12V 500 mA	L 26.000	RS 10	Luci psichedeliche 3 vie 1500W/canale	L 47.000
RS 131	Alimentatore stabilizz. 12V (reg. 10 ÷ 15V) 10A	L 59.500	RS 172	Luci psichedeliche microfoniche 1000 W	L 48.000
RS 86	Alimentatore stabilizzato 12V - 1A	L 15.500	RS 174	Luci psichedeliche per auto con microfono	L 43.000
RS 31	Alimentatore stabilizzato 12V - 2A	L 18.000	RS 48	Luci rotanti sequenziali 10 vie 800W/canale	L 47.000
RS 150	Alimentatore stabilizzato Universale 1A	L 30.000	RS 114	Luci sequenz. elastiche 6 vie 400W/canale	L 43.000
RS 5	Alimentatore stabilizzato per amplificatori BF	L 30.000	RS 117	Luci stroboscopiche	L 47.000
RS 116	Alimentatore stabilizz. variabile 1V + 25 V 2 A	L 35.000	RS 45	Metronomo elettronico	L 11.000
RS 173	Allarme per frigorifero	L 23.000	RS 40	Microcivettore FM	L 15.500
RS 140	Amplificatore BF 1 W	L 11.500	RS 130	Microtrasmettitore A. M.	L 19.500
RS 15	Amplificatore BF 2 W	L 12.000	RS 112	Mini ricevitore AM supereterodina	L 26.500
RS 108	Amplificatore BF 5 W	L 14.000	RS 139	Mini ricevitore FM supereterodina	L 27.000
RS 26	Amplificatore BF 10 W	L 16.000	RS 19	Mixer BF 4 ingressi	L 28.000
RS 124	Amplificatore BF 20 W 2 vie	L 31.000	RS 127	Mixer Stereo 4 ingressi	L 44.000
RS 36	Amplificatore BF 40 W	L 28.500	RS 129	Modulo per Display Gigante Segnapunti	L 48.500
RS 120	Amplificatore Banda 4 - 5 UHF	L 15.500	RS 145	Modulo per indicatore di livello audio Gigante	L 52.000
RS 175	Amplificatore Stereo 1 + 1 W	L 20.000	RS 165	Orologio digitale	L 38.000
RS 39	Amplificatore stereo 10 + 10 W	L 33.000	RS 29	Preamplificatore microfonico	L 15.000
RS 170	Amplificatore telef. per ascolto e registr.	L 26.000	RS 51	Preamplificatore HI - FI	L 27.000
RS 162	Antifurto per auto	L 31.000	RS 27	Preamplific. con ingresso bassa impedenza	L 12.000
RS 14	Antifurto professionale	L 48.500	RS 160	Preamplificatore d'antenna universale	L 11.000
RS 128	Antifurto universale (casa e auto)	L 41.000	RS 133	Preamplificatore per chitarra	L 10.000
RS 54	Auto Blinker - lampeggiatore di emergenza	L 21.000	RS 55	Preamplificatore stereo equalizzato R.I.A.A.	L 19.000
RS 146	Automatismo per riempimento vasche	L 15.000	RS 105	Protezione elettr. per casse acustiche	L 32.000
RS 179	Autoscatto programmabile per Cine-Fotografia	L 47.000	RS 52	Prova quarzi	L 13.500
RS 95	Avvisatore acustico luci posizione per auto	L 10.000	RS 121	Prova riflessi elettronico	L 55.000
RS 123	Avvisatore acustico temporizzato	L 20.500	RS 125	Prova transistor (test dinamico)	L 20.000
RS 72	Booster per autoradio 20 W	L 25.000	RS 35	Prova transistor e diodi	L 20.500
RS 73	Booster stereo per autoradio 20 + 20 W	L 44.000	RS 119	Radiomicrofono FM	L 17.000
RS 99	Campana elettronica	L 24.000	RS 83	Regolatore di vel. per motori a spazzole	L 15.000
RS 138	Carica batterie Ni - Cd corrente costante reg.	L 36.000	RS 87	Relè fonico	L 27.000
RS 156	Carica batteria al Ni - Cd da batteria auto	L 27.500	RS 16	Ricevitore AM didattico	L 14.000
RS 75	Carica batterie automatico	L 25.000	RS 169	Ricevitore ad ultrasuoni	L 26.000
RS 126	Chiave elettronica	L 23.000	RS 180	Ricevitore per radiocomando a DUE canali	L 59.500
RS 143	Cinguettio elettronico	L 19.000	RS 141	Ricevitore per barriera a raggi infrarossi	L 36.000
RS 151	Commutatore a sfioramento per auto	L 15.500	RS 104	Riduttore di tensione per auto	L 12.000
RS 68	Contagiri per auto (a diodi LED)	L 38.500	RS 11	Riduttore di tensione stabilizzato 24/12 V 2 A	L 14.500
RS 108	Contapezzi digitale a 3 cifre	L 47.000	RS 134	Rivelatore di metalli	L 22.000
RS 176	Contatore digitale modulare a due cifre	L 24.000	RS 171	Rivelatore di movimento ad ultrasuoni	L 52.000
RS 122	Controllo batteria e generatore auto a display	L 19.000	RS 91	Rivelatore di prossimità e contatto	L 28.000
RS 78	Decoder FM stereo	L 19.500	RS 159	Rivelatore di strada ghiacciata per auto e autoc.	L 21.000
RS 177	Dispositivo autom. per lampada di emergenza	L 18.000	RS 88	Roulette elettronica a 10 LED	L 27.000
RS 118	Dispositivo per la registr. telef. automatica	L 36.500	RS 59	Scaccia zanzare elettronico	L 15.500
RS 22	Distorsore per chitarra	L 17.500	RS 113	Semaforo elettronico	L 36.500
RS 153	Effetto presenza stereo	L 29.000	RS 109	Serratura a combinazione elettronica	L 38.000
RS 103	Electronic test multifunzioni per auto	L 35.000	RS 165	Sincronizzatore per proiettori DIA	L 42.000
RS 115	Equalizzatore parametrico	L 28.000	RS 18	Sirena elettronica 30 W	L 28.000
RS 97	Esposimetro per camera oscura	L 35.500	RS 100	Sirena elettronica bitorale	L 22.500
RS 8	Filtro cross-over 3 vie 50 W	L 28.000	RS 101	Sirena italiana	L 18.500
RS 60	Gadget elettronico	L 18.000	RS 44	Sirena programmabile - oscillografo	L 14.500
RS 132	Gener. di rumore bianco (relax elettronico)	L 23.000	RS 110	Slot machine elettronica	L 35.000
RS 94	Generatore di barre TV miniaturizzato	L 15.000	RS 58	Strobo intermittenza regolabile	L 17.000
RS 80	Generatore di note musicali programmabile	L 31.000	RS 56	Temporizzatore autoaim. reg. 18 sec 60 min.	L 46.000
RS 165	Generatore di onde quadre 1 Hz + 100 KHz	L 34.000	RS 149	Temporizzatore per luce scale	L 20.000
RS 70	Giardinere elettronico	L 11.500	RS 137	Temporizzatore per luci di cortesia auto	L 14.000
RS 111	Gioco dell'Oca elettronico	L 41.000	RS 76	Temporizzatore per tergicristallo	L 19.000
RS 147	Indicatore di Vincita	L 29.000	RS 83	Temporizzatore regolabile 1 + 100 sec.	L 24.500
RS 185	Indicatore di assenza acqua per tergcristallo	L 17.500	RS 79	Totocalcio elettronico	L 17.500
RS 157	Indicatore di impedenza altoparlanti	L 37.000	RS 184	Trasmettitore audio TV	L 13.500
RS 107	Indicatore eff. batteria e generatore per auto	L 16.000	RS 88	Trasmettitore FM 2 W	L 27.500
RS 38	Indicatore livello uscita a 16 LED	L 31.000	RS 161	Trasmettitore FM 90 + 150 MHz 0,5 W	L 23.000
RS 84	Interfonico	L 22.500	RS 102	Trasmettitore FM radioopia	L 21.000
RS 183	Interfono 2 W	L 25.000	RS 168	Trasmettitore ad ultrasuoni	L 18.000
RS 93	Interfono per moto	L 30.000	RS 183	Trasmettitore di Bip Bip	L 18.000
RS 136	Interruttore a sfioramento 220 V 350 W	L 23.500	RS 181	Trasmettitore per radiocomando a DUE canali	L 30.000
RS 82	Interruttore crepuscolare	L 23.500	RS 142	Trasmettitore per barriera a raggi infrarossi	L 15.000
RS 154	Inverter 12 V - 220 V 50 Hz 40 W	L 25.000	RS 158	Tremolo elettronico	L 25.500
RS 182	Ionizzatore per ambienti	L 39.000	RS 90	Truccavoce elettronico	L 25.500
RS 144	Lampeggiatore di soccorso con lamp. allo xeno	L 58.000	RS 148	Unità aggiuntiva per RS 147	L 13.500
RS 167	Lampegg. per lamp. ad incandescenza 1500 W	L 15.000	RS 9	Variatore di luce (carico max 1500 W)	L 11.500
RS 46	Lampeggiatore regolabile 5 + 12 V	L 13.000	RS 166	Variatore di luce a bassa isteresi	L 14.500
RS 6	Lineare 1 W per microtrasmettitore	L 14.000	RS 152	Variatore di luce automatico 220 V 1000 W	L 27.000
RS 1	Luci psichedeliche 2 vie 750W/canale	L 36.000	RS 47	Variatore di luce per auto	L 17.000
			RS 67	Variatore di velocità per trapani 1500 W	L 17.500
			RS 178	Vox per apparati Rice Trasmittenti	L 29.000
			RS 61	Vu-meter a 8 LED	L 27.000

# offerta speciale!

## NUOVO PACCO DEL PRINCIPIANTE

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



### L. 12.000

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. 3.500 ciascuna, ma che in un blocco unico, anziché L. 35.000, si possono avere per sole L. 12.000.

Richiedeteci oggi stesso IL PACCO DEL PRINCIPIANTE inviando anticipatamente l'importo di L. 12.000 a mezzo vaglia postale, assegno o c.c.p. n. 916205, indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

# STRUMENTI DI MISURA

## MULTIMETRO DIGITALE MOD. TS 280 D - L. 132.000

### CARATTERISTICHE GENERALI

7 Campi di misura - 31 portate - Visualizzatore cristallo liquido a 3½ cifre altezza mm 12,5 montato su elastomeri - Integrati montati su zoccoli professionali - Batteria 9 V - Autonomia 1000 ore per il tipo zinco carbone, 2000 ore per la batteria alcalina - Indicatore automatico di batteria scarica quando rimane una autonomia inferiore al 10% - Fusibile di protezione - Bassa portata ohmmetrica (20 Ω) - 10 A misura diretta in D.C. e A.C. - Cicalino per la misura della continuità e prova diodi - Boccole antinfortunistiche - Dimensione mm 170 x 87 x 42 - Peso Kg 0,343

### PORTATE

VOLT D.C.	= 200 mV - 2 V - 20 V - 200 V - 1000 V
VOLT A.C.	= 200 mV - 2 V - 20 V - 200 V - 750 V
OHM	= 20 Ω - 200 Ω - 2 KΩ - 20 KΩ - 200 KΩ - 2 MΩ - 20 MΩ
AMP. D. C.	= 200 μA - 2 mA - 20 mA - 200 mA - 2000 mA - 10 A
AMP. A. C.	= 200 μA - 2 mA - 20 mA - 200 mA - 2000 mA - 10 A

### ACCESSORI

Libretto istruzione con schema elettrico e distinta dei componenti - Puntali antinfortunistici - Coccodrilli isolati da avvitare sui puntali.



## INIETTORE DI SEGNALI



Strumento adatto per localizzare velocemente i guasti nei radiorecettori, amplificatori, audioriproduttori, autoradio, televisori.

## MOD. RADIO - L. 21.950

### CARATTERISTICHE TECNICHE

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 applic. al puntale	500 V
Corrente della batteria	2 mA

## MOD. TV - L. 26.300

### CARATTERISTICHE TECNICHE

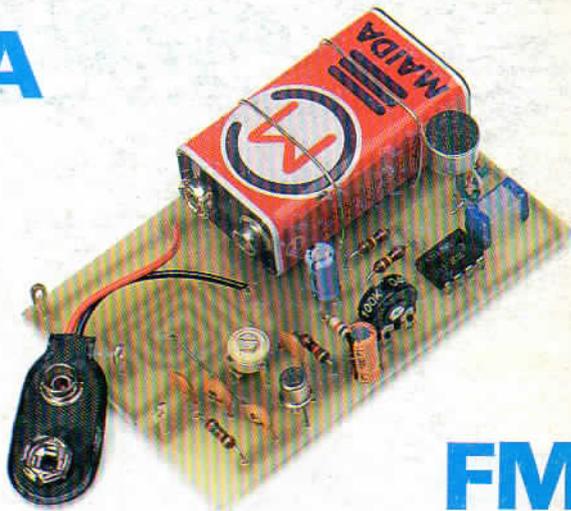
Frequenza	250 Kc
Armoniche fino a	500 Mc
Uscita	5 V eff. 15 V pp.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applic. al puntale	500 V
Corrente della batteria	50 mA

Gli strumenti pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti inviando anticipatamente l'importo, nel quale sono già comprese le spese di spedizione, tramite vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.

# MICROSPIA

## CARATTERISTICHE:

Tipo di emissione	: FM
Gamma di emissione	: 95 MHz + 115 MHz
Alimentazione	: 9 Vcc + 13,5 Vcc
Assorbimento	: 8 mA + 24 mA
Potenza d'uscita	: 7 mW + 50 mW
Dimensioni	: 5,2 cm x 8 cm



# FM

Funziona bene anche senza antenna - Eccezionale sensibilità - Trasformabile in una emittente di potenza.

## IN SCATOLA DI MONTAGGIO

## L. 21.000

La portata, in relazione con le condizioni ambientali e l'uso o meno dell'antenna, varia fra le poche centinaia di metri ed una decina di chilometri.

La grande sensibilità e la predisposizione circuitale all'accoppiamento con un amplificatore di potenza, qualificano il progetto di questa microspia, approntata in scatola di montaggio e destinata a riscuotere i maggiori successi, soprattutto per le innumerevoli applicazioni pratiche attuabili da ogni principiante.



La scatola di montaggio della microspia, nella quale sono contenuti tutti gli elementi riprodotti qui sopra, costa L. 21.000. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.