

ELETRONICA

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

PRATICA

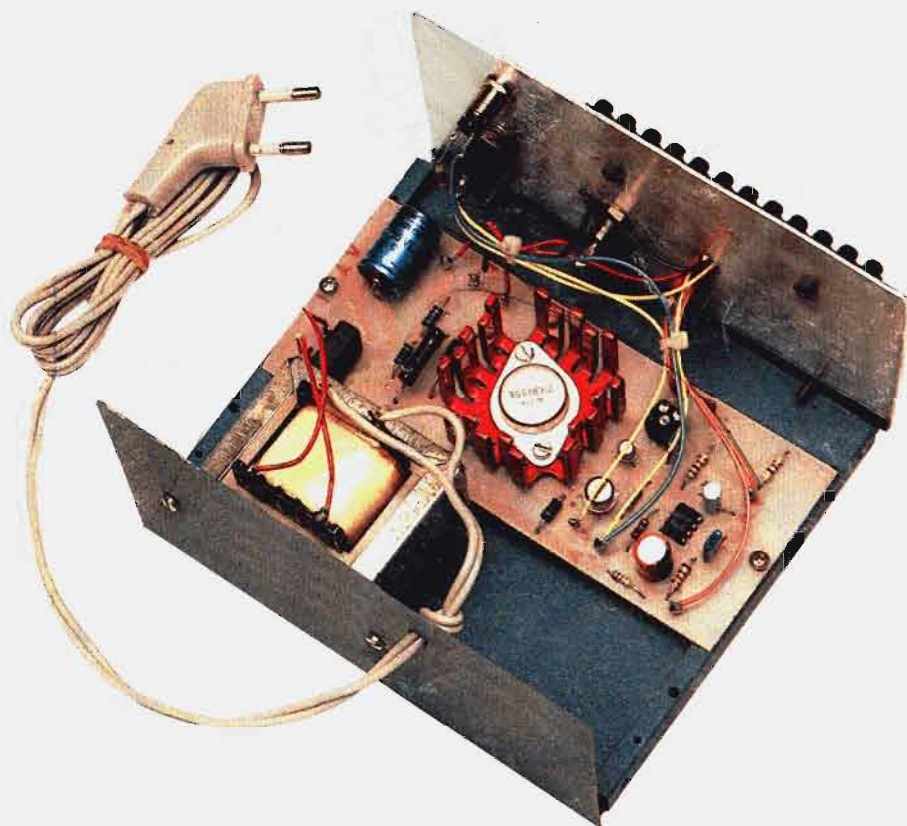
PERIODICO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. GR. 3°/70
ANNO XIV - N. 9 - SETTEMBRE 1985

L. 3.000

CB

FILTRO LIMITATORE DI DISTURBI

MISURATE L'INQUINAMENTO DELL'ARIA!



CENTRALINA ANTIFURTO

STRUMENTI DI MISURA ELETTRONICI

**In vendita presso:
STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20**

Le richieste debbono essere fatte inviando anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

CARATTERISTICHE TECNICHE

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

CARATTERISTICHE GENERALI

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

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



**NOVITA'
ASSOLUTA!**

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

L. 46.500

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

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

SIGNAL LAUNCHER (Generatore di segnali)

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



CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. RADIO

L. 17.150

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

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. TELEVISIONE

L. 20.600

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

ELETRONICA PRATICA

È una rivista che in edicola si esaurisce presto

**PER NON RIMANERNE SPROVVISTI
PER RICEVERLA PUNTUALMENTE A CASA VOSTRA**

ABBONATEVI

**LA DURATA DELL'ABBONAMENTO È ANNUALE
CON DECORRENZA DA QUALSIASI MESE DELL'ANNO**

CANONI D'ABBONAMENTO

PER L'ITALIA L. 30.000 (senza dono)

L. 35.000 (con dono)

PER L'ESTERO L. 40.000 (senza dono)

MODALITÀ D'ABBONAMENTO

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: **ELETRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52**. I versamenti possono effettuarsi anche presso la nostra sede.

**Alla pagina seguente è illustrato e descritto il magnifico dono
con cui Elettronica Pratica vuol premiare i suoi abbonati.**



Questa modernissima

CUFFIA STEREOFONICA

viene inviata

IN REGALO

ai vecchi e nuovi abbonati
che invieranno il canone di
L. 35.000

CARATTERISTICHE

Trasduttore acustico tipo OPEN-AIR
Impedenza: 50 ohm a 1 KHz
Risposta in freq.: 20 Hz ÷ 20.000 Hz
Hi-Fi fino a 150 mW di eccitazione
Sensibilità: 94 dB/mW

Peso: 50 gr.
Spinotto tipo stereo Ø 3,5 mm.
Lunghezza cavo: 1,5 m.
Archetto regolabile
Padiglioni in gomma-spugna

È necessaria per la realizzazione di gran parte dei progetti presentati su questo periodico. Ma costituisce l'elemento ideale per chi fa dello jogging, per i CB, per gli OM, per gli SWL, perché la sua ultralegerezza non stanca neppure durante gli ascolti prolungati.

Con essa è possibile trasformare le modeste riproduzioni audio, ottenute con i piccoli altoparlanti, in ascolti ad alta fedeltà, collegandola con le uscite di radioline, piccoli registratori o impianti di bassa frequenza.

Consente un notevole risparmio delle pile di alimentazione, perché la cuffia, con il suo basso livello sonoro, assorbe una minore quantità di corrente.

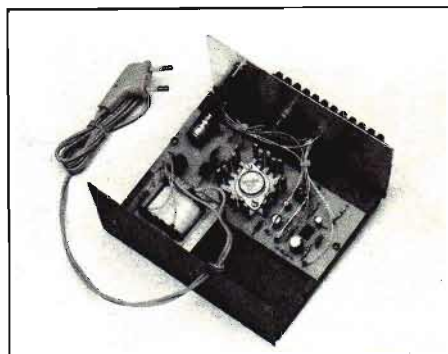
Per riceverla subito, sottoscrivete un nuovo abbonamento o rinnovate quello scaduto inviando l'importo di L. 35.000 a mezzo vaglia postale o conto corrente postale N. 916205, a Elettronica Pratica - Via Zuretti, 52 - 20125 Milano.

ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6891945

ANNO 14 - N. 9 - SETTEMBRE 1985

LA COPERTINA - Richiama l'attenzione del lettore attraverso il più importante progetto presentato e descritto nelle prime pagine del fascicolo: la centralina antifurto che, tramite i ben noti contatti reed, protegge appartamenti, uffici e negozi, con una spesa complessivamente modesta e con una installazione poco impegnativa.



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 Forzezza
n. 27 - 20126 Milano tel. 2526**
autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-2-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

UNA COPIA L. 3.000

ARRETRATO L. 3.500

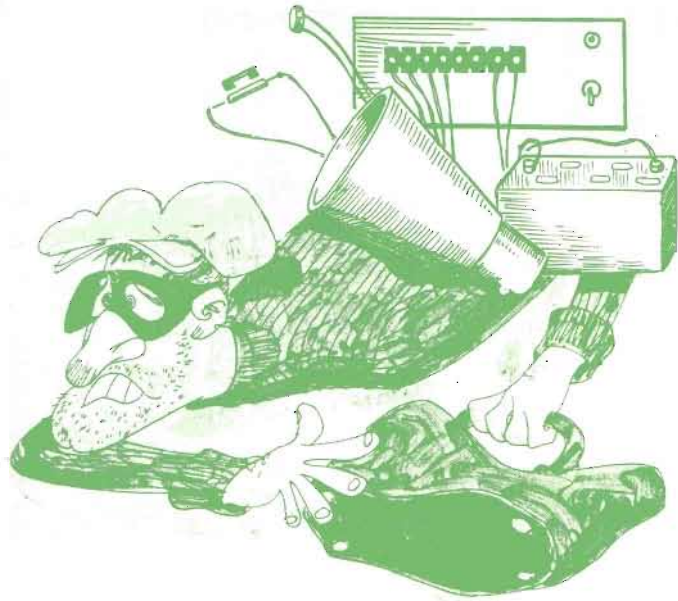
ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ITALIA L. 30.000 - ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ESTERO L. 40.000.

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

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

Sommario

CENTRALINA ANTIFURTO CON CONTATTI REED A DOPPIA ALIMENTAZIONE	468
CONTROLLO INQUINAMENTO DELL'ARIA DA GAS FUMI E VAPORI	478
PROVAGIUNZIONI NEI DIODI E NEI TRANSISTOR	486
TENSIONI CORRENTI RESISTENZE - FORMULE	494
LE PAGINE DEL CB LIMITATORE DI RUMORI	502
CORSO DI RADIOTECNICA SESTA PUNTATA	510
VENDITE - ACQUISTI - PERMUTE	518
LA POSTA DEL LETTORE	521



**Particolarmente adatta
per appartamenti,
uffici e negozi.**

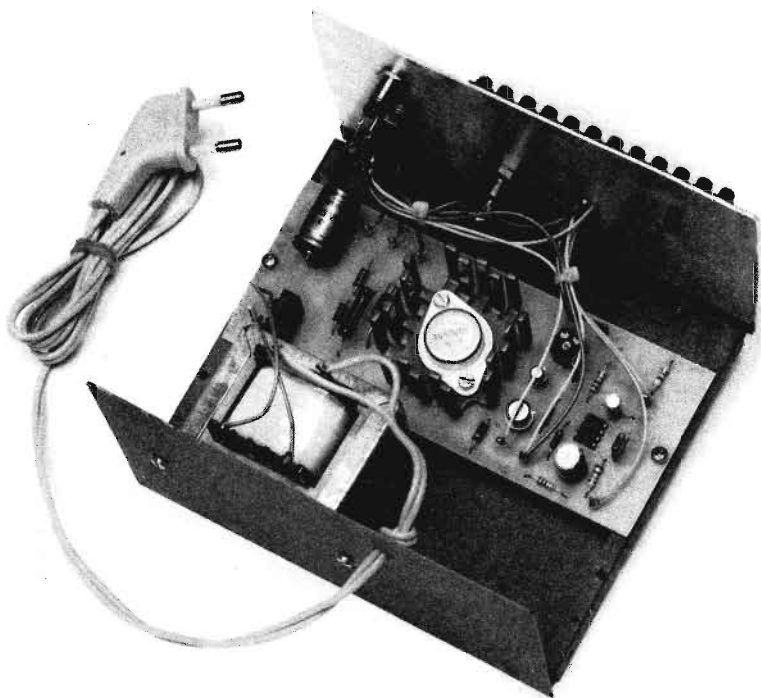
**Alimentabile
con la tensione di rete,
oppure con una comune
batteria d'auto.**

CENTRALINA ANTIFURTO

La protezione di appartamenti, negozi, magazzini, capannoni e luoghi di parcheggio per autoveicoli, mediante dispositivi antifurto, è un accorgimento prudenziale al quale nessuno dovrebbe rinunciare. Nemmeno coloro che stipulano contratti assicurativi con le più alte tariffe, perché il risarcimento non ripaga mai completamente il danno subito. Tuttavia, per vi-

vere con una certa tranquillità, la scelta dell'antifurto deve essere oculata, ovvero indirizzata verso quei dispositivi, sicuramente efficienti e, soprattutto, molto difficili da neutralizzare. Non ci si deve quindi lasciar convincere da quei rivenditori che, per il loro tornaconto, cercano di smerciare gli apparati più complessi e di maggior prezzo, credendo che questi diano

L'importanza tecnica, che il progetto di questo dispositivo riveste, consiste nella sua totale completezza circuitale, che riguarda tutte le parti necessarie all'installazione del sistema antifurto.



Prevede l'esclusione automatica diurna per mezzo di un interruttore crepuscolare.

un superiore affidamento rispetto ad altri di tipo più economico. Perché gli antifurti più sofisticati possono tutt'al più essere installati nei musei, nelle pinacoteche, in certi uffici in cui c'è un continuo movimento di denaro liquido, non certo nei luoghi già citati dove, a nostro giudizio, sono assolutamente ingiustificati.

SISTEMI PREFERENZIALI

Il compito principale, cui deve assolvere un valido antifurto, non è secondo noi quello di rivelare la presenza del lestofante, bensì quello più importante di lanciare un messaggio a coloro che possono essere in grado di intervenire per porre fine all'atto criminoso che si sta consumando. E a tale fine è possibile pervenire mediante due precisi sistemi. Il primo dei quali, destinato esclusivamente agli istituti di credito o agli organismi preposti alla custodia di ingen-

ti valori finanziari od artistici, consiste in un collegamento automatico e diretto con le sedi operative di polizia o con quelle degli istituti di vigilanza. Il secondo è invece quello di affidarsi ad un potente avvisatore acustico, con la speranza che l'ascolto dei segnali possa far intervenire in massa il vicinato o che qualcuno, forse più per motivi di fastidiosaggine che di dovere civico, telefoni alle autorità preposte all'ordine pubblico per segnalare l'evento.

E' evidente che, con questo sistema di antifurto, le probabilità di intervento sono le stesse, sia con un dispositivo estremamente sofisticato e costoso che con altro più semplice ed economico. Anzi, con gli apparati di maggiore semplicità circuitale si dispone, quasi sempre, di un affidamento superiore e si riduce il pericolo dei falsi allarmi, giustamente mal sopportati dai coinquilini e da coloro che risiedono nelle vicinanze.

Nell'optare per questa seconda soluzione, abbia-



Fig. 1 - Il contatto reed assume la forma di una piccola ampolla di vetro, dentro la quale sono contenute due lamine, generalmente ricoperte d'oro, vicinissime tra loro e pronte a stabilire un contatto elettrico quando vengono immerse in un campo magnetico.

mo ritenuto interessante affidare al lettore la realizzazione di un progetto di antifurto veramente completo e nel quale, contrariamente a quanto avviene in altre pubblicazioni, viene descritta ogni parte essenziale dell'intera installazione, dal circuito elettronico vero e proprio all'alimentatore, dagli elementi di allarme alla batteria tampone, dal disinserimento automatico diurno a quello manuale interno od esterno ai luoghi protetti.

CONTATTI D'ALLARME

Iniziamo l'esame dettagliato del circuito elettronico del progetto dell'antifurto, riportato in figura 4, prendendo le mosse dai contatti d'allarme, che rappresentano una parte assai importante del nostro sistema di sicurezza.

Diciamo subito che, pur essendo possibile l'uso di qualsiasi contatto d'allarme, le nostre preferenze sono state accordate ai contatti reed, che sono costituiti da due sottili lamine di materiale magnetico, racchiuse in un'ampolla di vetro contenente gas inerti, che impediscono l'ossidazione delle stesse lamine e conferiscono al dispositivo una durata di funzionamento pressoché illimitata (figura 1).

Le due lamine magnetiche, come si può vedere in figura 2, distano l'una dall'altra di alcuni decimi di millimetro. Quando esse vengono immerse in un campo magnetico, generato da magneti permanenti od elettrocalamite, anche se il valore dell'intensità del campo è molto debole, le lamine si attraggono stabilendo un contatto elettrico fra i terminali del reed.

Il dispositivo ora descritto è molto piccolo e, per tale motivo, molto sensibile, tanto che è

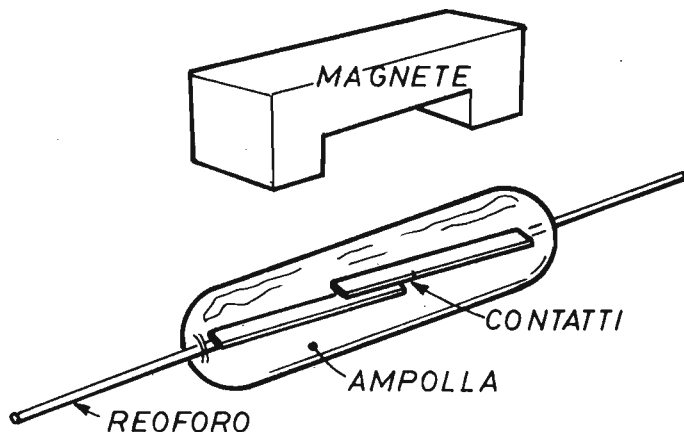


Fig. 2 - L'avvicinamento della calamita ai contatti reed può avvenire con i poli comunque orientati, dato che essi reagiscono all'intensità del campo magnetico e non al suo verso. I reofori sono rigidi e non debbono in alcun modo essere piegati, per non rompere il vetro.

possibile eccitarlo con una normale piccola calamita anche attraverso un corpo solido.

Per ottenere la massima sensibilità del contatto reed, conviene esporre il componente verso il flusso magnetico nel modo indicato nel particolare B di figura 3, ossia con le lamine affacciate orizzontalmente verso i poli della calamita, e non come indicato nel particolare A di figura 3, nel quale le lamine appaiono rivolte verticalmente verso le polarità del magnete. Perché in questo secondo caso, per far funzionare il contatto reed, potrebbe rendersi necessario un campo magnetico più potente, in pratica una calamita di maggiori dimensioni.

VANTAGGI DEI REED

I vantaggi che si ottengono con l'uso dei contatti reed sono molteplici. Innanzitutto non esiste alcun collegamento materiale, visibile, tra il reed e l'elemento di comando. Perché il campo magnetico non si vede, non si tocca e può esercitare la sua influenza attraverso l'aria ed il vuoto. E ciò in pratica si traduce nella possibilità di occultare completamente sia il contatto reed che la calamita, rendendone difficoltosa l'individuazione. In secondo luogo perché, essendo il contatto sigillato in atmosfera inerte, non sussistono problemi di ossidazione delle parti, meglio, delle lamine, che sono generalmente ricoperte con oro, per conferire al dispositivo una eccezionale affidabilità di funzionamento.

Il terzo elemento a favore dei contatti reed consiste nelle loro dimensioni estremamente contenute, che ne consentono un facile occultamento in stipiti, porte e finestre.

All'atto pratico, i contatti reed, che possono essere montati in gran numero, ma tutti in serie tra di loro, rimangono costantemente chiusi, finché il circuito dell'antifurto è mantenuto in funzione. E soltanto quando viene aperta una porta o una finestra, cioè quando la calamita si allontana dall'ampolla del reed, venendo a mancare la continuità elettrica, entra in funzione l'allarme.

L'OSCILLATORE 555

Osservando lo schema elettrico di figura 4, si nota che i contatti reed CM (Contatti Magnetici) sono collegati in serie tra di loro e sui punti 1-2 del circuito, in modo da stabilire la continuità elettrica fra questi stessi punti del circuito elettronico dell'antifurto. Ma quando la connes-

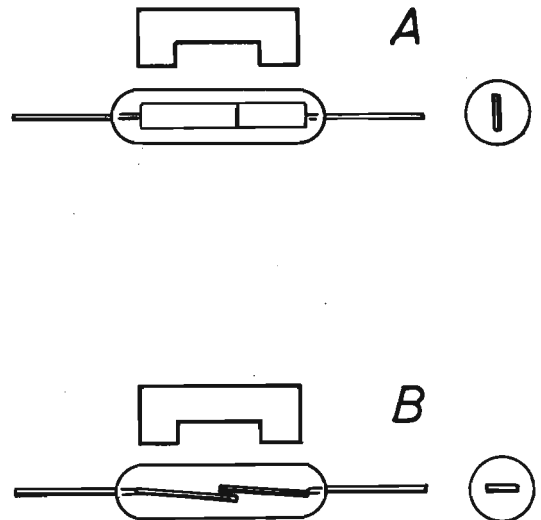


Fig. 3 - La sensibilità dei contatti reed è minore se le lamine rimangono affacciate verticalmente verso il magnete (part. A). E' maggiore, invece, quando le lamine rimangono esposte in posizione orizzontale, come indicato nel particolare B.

ne viene interrotta, a causa dell'apertura di uno o più reed, si verifica un impulso capacitivo che, attraverso il condensatore C1, raggiunge l'ingresso 2 dell'integrato IC1, che è rappresentato dal ben noto 555, qui utilizzato come oscillatore monostabile.

Ciò significa che la presenza di un impulso, all'ingresso dell'integrato IC1, provoca l'inizio di una temporizzazione di durata prefissata, dopo la quale il monostabile si riporta nelle condizioni di riposo, pronto a ricevere un nuovo impulso d'ingresso.

Con i valori attribuiti ai componenti elettronici, il periodo di temporizzazione ottenuto con il circuito di figura 4 è di 30" circa (trenta secondi). E questo è pure il tempo durante il quale la sirena rimane attivata. Infatti, trascorsi i trenta secondi, la sirena tace ed il circuito ritorna allo stato di riposo iniziale.

La durata del tempo di attivazione della sirena

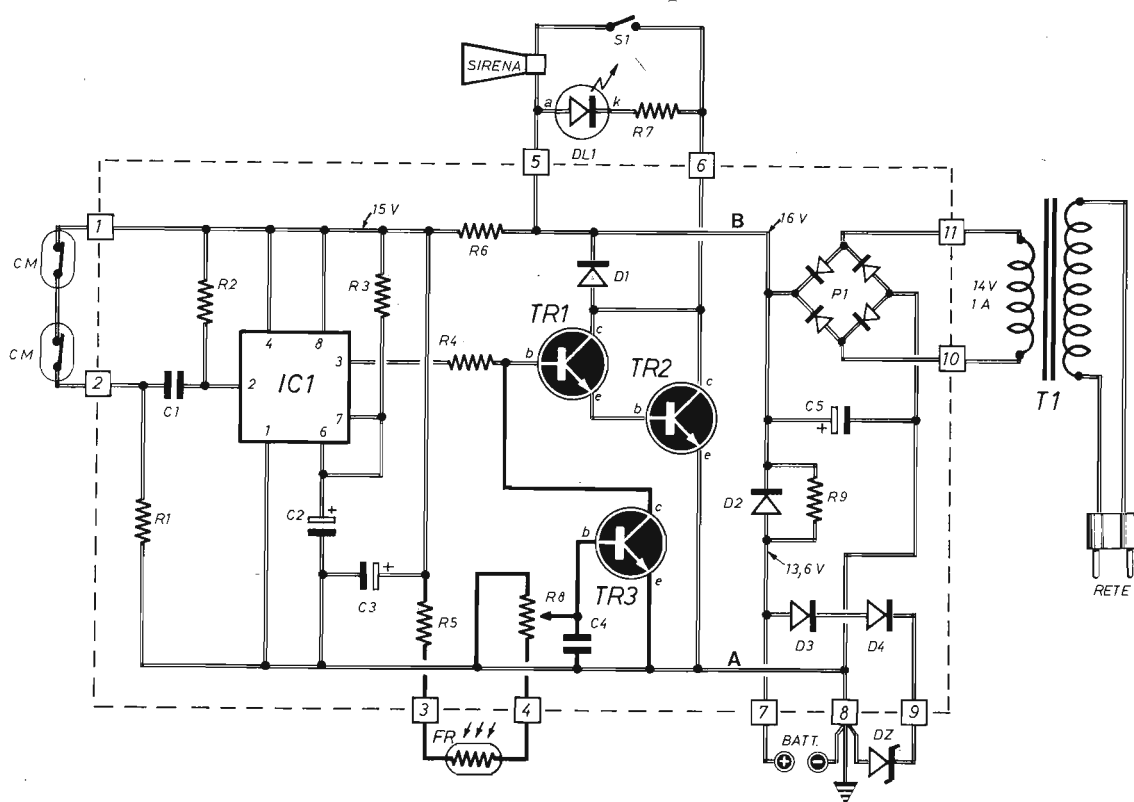


Fig. 4 - Circuito elettrico della centralina d'allarme descritta nel testo. Le linee tratteggiate delimitano la parte schematica che deve essere composta sulla basetta del circuito stampato. Le linee nere, che interessano la piccola zona centrale, in basso, le quali collegano il transistor TR3, il condensatore C4, il trimmer R8 e la fotoresistenza FR, compongono il dispositivo di neutralizzazione automatica, diurna, dell'allarme.

è facilmente modificabile intervenendo sui valori della resistenza R3 e del condensatore elettrolitico C2. E se questo tempo deve essere stabilito con la massima precisione, allora si ricorre all'applicazione della seguente formula:

$$T = 1,1 \times R3 \times C2$$

nella quale il tempo T risulta espresso in secondi, il valore della resistenza R3 in megaohm e quello di C2 in microfarad (μF).

Per tutto il tempo in cui il monostabile rimane attivo, l'uscita 3 dell'integrato IC1 raggiunge, press'a poco, il valore della tensione positiva di

alimentazione, che in quel punto è di 15 V. E tale valore di tensione provoca, attraverso la resistenza R4, il flusso di corrente che raggiunge la base del transistor TR1, mettendolo in conduzione e costringendo pure alla conduzione il transistor TR2, che è collegato con il transistor TR1 nella ben nota configurazione Darlington.

SIRENA ELETTRONICA

La conduzione del transistor TR1 è tale da poter pilotare direttamente una sirena elettronica con assorbimento massimo di 2 A. Ciò signifi-

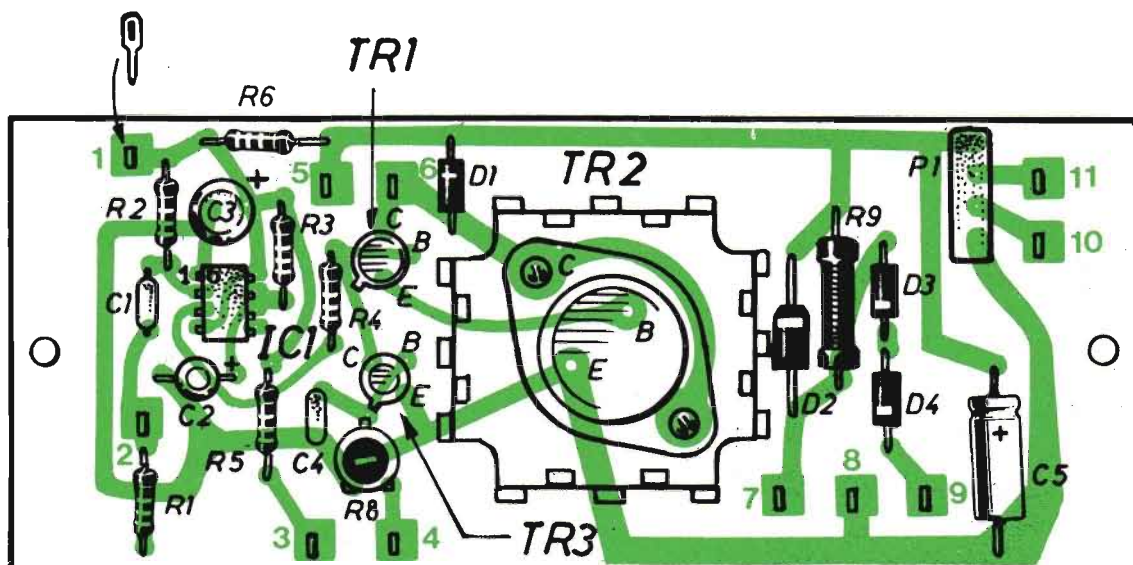


Fig. 5 - Modulo elettronico della centralina d'allarme, realizzato su una basetta di materiale isolante, di forma rettangolare, sulla quale è composto il circuito stampato. Il transistor di potenza TR2 deve essere provvisto di adatto elemento radiatore di calore, senza far uso di foglietti di mica, ma servendosi di grasso al silicone, che favorisce lo scambio termico fra le parti.

COMPONENTI

Condensatori

C1	=	100.000 pF
C2	=	25 μ F - 16 VI (elettrolitico)
C3	=	100 μ F - 24 VI (elettrolitico)
C4	=	100.000 pF
C5	=	500 μ F - 35 VI (elettrolitico)

Resistenze

R1	=	4.700 ohm - $\frac{1}{2}$ W
R2	=	10.000 ohm - $\frac{1}{2}$ W
R3	=	1 megaohm - $\frac{1}{2}$ W
R4	=	1.500 ohm - $\frac{1}{2}$ W
R5	=	10.000 ohm - $\frac{1}{2}$ W
R6	=	100 ohm - $\frac{1}{2}$ W
R7	=	470 ohm - $\frac{1}{2}$ W
R8	=	22.000 ohm (trimmer)

R9 = 5,6 ohm - 2 W

Varie

TR1	=	2N1711
TR2	=	2N3055
TR3	=	BC109
P1	=	ponte raddrizz. (80 V - 1 A)
D1 - D3 - D4	=	3 x 1N4004
D2	=	BY116
IC1	=	555
FR	=	fotoresistenza (quals. tipo)
DL1	=	diode led
T1	=	trasf. d'allm. (220 V - 14 V - 1 A)
DZ	=	diode zener (12 V - 10 W)
BATT.	=	12 V
CM-CM	=	contatti reed

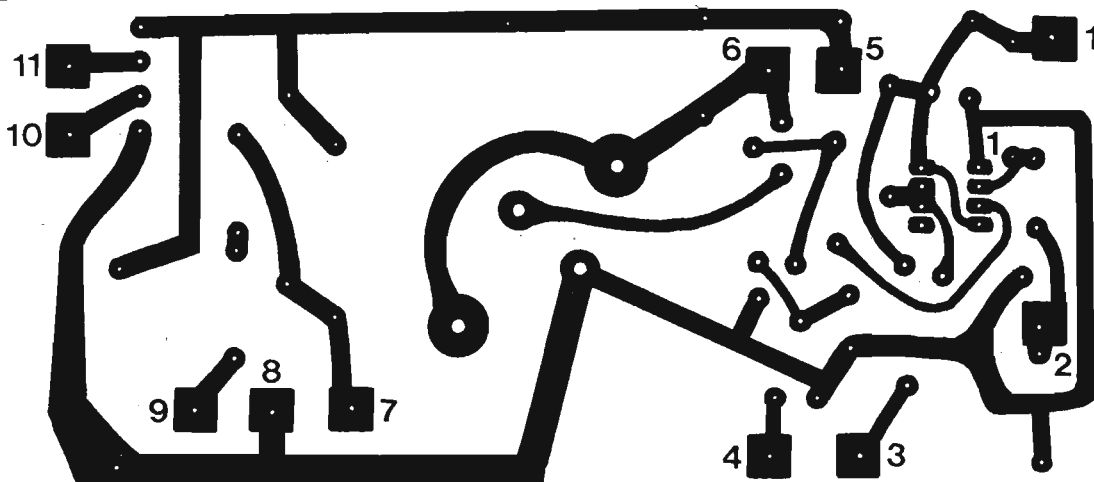


Fig. 6 - Disegno in grandezza reale, cioè in scala unitaria, del circuito stampato necessario per la realizzazione del modulo elettronico della centralina antifurto.

ca che, all'atto dell'acquisto della sirena, a meno che questa non sia di tipo autocostruito, si dovrà far bene attenzione al valore della corrente da questa assorbita, onde evitare la distruzione del transistor TR2.

Il diodo al silicio D1, di tipo 1N4004, consente di far uso, indifferentemente, di sirene elettroniche, elettromeccaniche, clacson e di altri avvisatori acustici di tipo induttivo, senza alcun pericolo per i semiconduttori, purché si rispetti il massimo assorbimento tollerabile di corrente di 2 A.

In parallelo con la sirena è stato inserito un diodo led (DL1), munito di relativa resistenza di limitazione della corrente (R7), il quale, in fase di installazione dell'antifurto e della sua messa a punto, onde evitare inutili rumori assordanti, consente una visualizzazione del funzionamento del circuito dopo aver eliminato la sirena tramite l'interruttore S1.

Ovviamente, l'interruttore S1, che nei nostri schemi appare montato sul pannello frontale del dispositivo, potrà essere intelligentemente nascosto in qualche parte degli ambienti posti sotto protezione, onde evitare facili disinserimenti dell'allarme da parte di chicchessia e,

quello che è peggio, da parte di malintenzionati che, in tal modo, neutralizzerebbero l'allarme.

Coloro che vorranno montare l'antifurto in un autoveicolo, nel motoscafo, nella barca o in altro mezzo di locomozione, dovranno realizzare la sola parte circuitale del progetto di figura 4 che sta alla sinistra dei due punti contrassegnati con le lettere A-B, perché la rimanente parte dello schema, che sta alla destra di tali lettere, interessa l'alimentazione da rete. Dunque, utilizzando la sola batteria, in qualità di alimentatore dell'antifurto, questa dovrà essere collegata con il morsetto positivo sul punto B e con il morsetto negativo sul punto A.

ALIMENTAZIONE

Volendo utilizzare la tensione di rete luce, si dovrà realizzare il circuito riportato a destra dello schema di figura 4, il quale, oltre che alimentare l'intero apparato, compresa la sirena, provvede pure alla ricarica della batteria-tampone, la cui presenza diviene necessaria in caso di interruzione di fornitura dell'energia elettrica. Il trasformatore T1 riduce la tensione alterna-

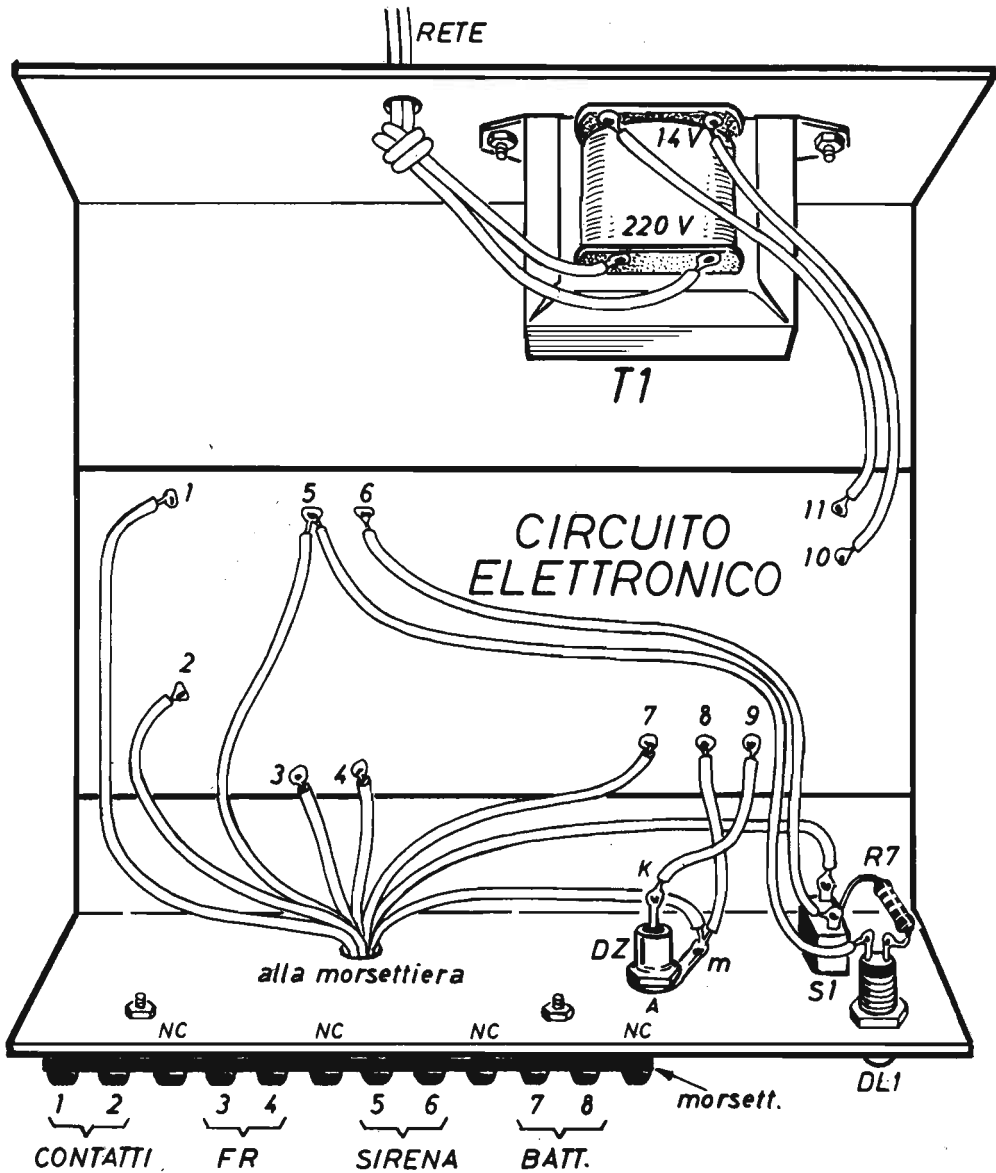


Fig. 7 - Piano costruttivo completo della centralina antifurto. Il contenitore è metallico ed in esso vengono inseriti il trasformatore d'alimentazione ed il modulo elettronico. Sul pannello frontale sono invece applicati: una morsettiera a dodici poli, il diodo zener, l'interruttore S1, che sarebbe bene installare altrove in posizione occultata, e il diodo led.

ta dal valore di 220 V a quello di 14 V, quindi alimenta il ponte raddrizzatore P1, dal quale vengono prelevate le tensioni che alimentano il circuito dell'antifurto (attraverso il punto B e la linea di massa) e la batteria-tampone (attraverso la resistenza R9). I diodi al silicio D3-D4 e quello zener DZ1 limitano la corrente di ricarica.

Nel caso in cui la fornitura dell'energia sulla rete di distribuzione venisse a mancare e l'antifurto fosse chiamato ad entrare in funzione, sarà dunque la batteria-tampone a fornire al circuito la tensione necessaria al funzionamento attraverso il diodo D2.

Per quanto riguarda la batteria-tampone consigliamo di servirsi di un modello DRIFT a 12 V con possibilità di assorbimento di corrente di 5,7 Ah, perché questi modelli sono estremamente affidabili e non richiedono manutenzione.

Il tipo di batteria ora citata richiede una tensione di ricarica di valore assai critico, non inferiore ai 13,5 V e non superiore ai 14 V. Ecco perché la tensione di ricarica è stata stabilizzata con il diodo zener DZ1 da 12 V e con i due diodi al silicio collegati in serie a questo, in modo da raggiungere il seguente risultato:

$$12 \text{ V} + 0,8 \text{ V} + 0,8 \text{ V} = 13,6 \text{ V}$$

Il valore di 5,6 ohm - 2 W, attribuito alla resistenza R9, è stato da noi calcolato in relazione al modello di trasformatore d'alimentazione adottato, che eroga sul secondario la tensione di 14 V. Ma se il lettore dovesse utilizzare un trasformatore diverso, con valori di tensioni differenti da quella di 14 V, sull'avvolgimento secondario, allora dovrà variare il valore della resistenza R9 in modo da raggiungere, tra i punti 7 e 8 del circuito di figura 4, in assenza della batteria-tampone, il valore di $13,5 \div 14 \text{ V}$.

ESCLUSIONE DIURNA

Osservando la zona centrale, in basso, dello schema di figura 4, si nota una parte circuitale disegnata con tratti più scuri. Ebbene, la realizzazione di questa parte è assolutamente facoltativa, perché riguarda il sistema di interruzione automatico diurno dell'antifurto, che potremmo chiamare « interruttore crepuscolare » e che molti già conoscono. Questo circuito esclude automaticamente l'antifurto durante il giorno e lo attiva, sempre automaticamente, al calar del sole. E tale funzione viene svolta dalla fotoresistenza FR, che controlla la conduzione del transistor TR3.

In pratica, quando il transistor TR3, per effetto dell'illuminazione solare della fotoresistenza FR conduce corrente, esso rimane polarizzato e in saturazione e toglie ogni eventuale comando di pilotaggio alla base del transistor TR1, impedendo il funzionamento dell'allarme.

La sensibilità della fotoresistenza è regolata tramite il trimmer R8, il cui cursore, se ruotato completamente verso massa, esclude il controllo di luminosità. Comunque, il trimmer va regolato nel seguente modo: prendendo le mosse dalla posizione di cursore a massa, si ruota lentamente la vite di comando del trimmer stesso fino a provocare l'accensione del diodo led DL1, ovviamente dopo aver aperto l'interruttore S1. Quindi si ritorna leggermente indietro e ci si ferma appena il led si spegne. Questa è la posizione esatta del cursore del trimmer R8 che consente di ritenere tarato il sistema di esclusione automatica diurna dell'allarme. Tale operazione va condotta in piena luce diurna.

Per eseguire le operazioni di taratura testate, si dovrà effettuare un provvisorio cortocircuito tra il piedino 1 e il piedino 2 dell'integrato IC1, in modo da consentire al piedino 3 di raggiungere la condizione logica « 1 ». Così facendo, infatti, il diodo led DL1 rimane acceso per consentire una agevole operazione di taratura del trimmer R8.

Il circuito di interruzione automatica, lo ripetiamo, verrà realizzato soltanto se ritenuto utile dal costruttore, anche se chi vorrà comunque comporlo potrà facilmente neutralizzarlo facendo ruotare, completamente verso massa, il cursore del trimmer R8. Ad ogni modo si tenga ben presente il fatto che l'esclusione totale di questo circuito non inficia in alcuna misura il corretto funzionamento di tutta la rimanente parte circuitale.

MONTAGGIO

La realizzazione pratica della centralina d'allarme deve iniziare con l'approntamento del circuito stampato, il cui disegno in grandezza reale è riportato in figura 6. Questo verrà composto su una delle due facce di una basetta di materiale isolante, di forma rettangolare e delle dimensioni di 16,2 cm x 6,5 cm.

Sulla basetta del circuito stampato si monta poi il modulo elettronico dell'allarme, come indicato nel piano costruttivo di figura 5. Per i principianti valgono ovviamente le più elementari raccomandazioni a non commettere errori durante l'applicazione dei componenti polarizzati e a distinguere bene gli elettrodi dei transistor.

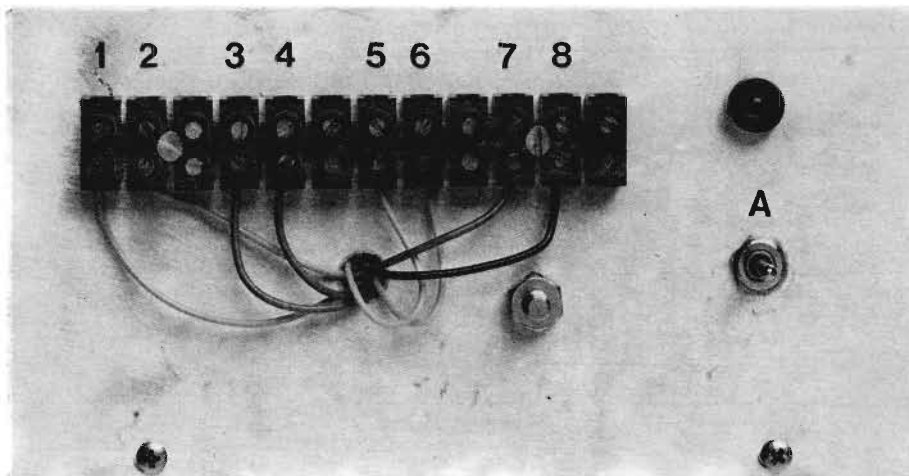


Fig. 8 - Questa foto riproduce il pannello frontale della centralina antifurto realizzata nei nostri laboratori.

Per quanto riguarda il transistor di potenza TR2, questo dovrà essere montato sopra un radiatore di calore del tipo evidenziato in figura 5 e nella foto di apertura del presente articolo. Tale radiatore è appositamente concepito per il montaggio di transistor in contenitori T03, come è il caso del transistor 2N3055. Fra la superficie di contatto del transistor TR2 e quella del radiatore, allo scopo di favorire il collegamento termico fra i due elementi, converrà interporre del grasso al silicone. Non si pensi invece di inserire foglietti di mica isolante, che sarebbero inutili e peggiorerebbero lo scambio termico.

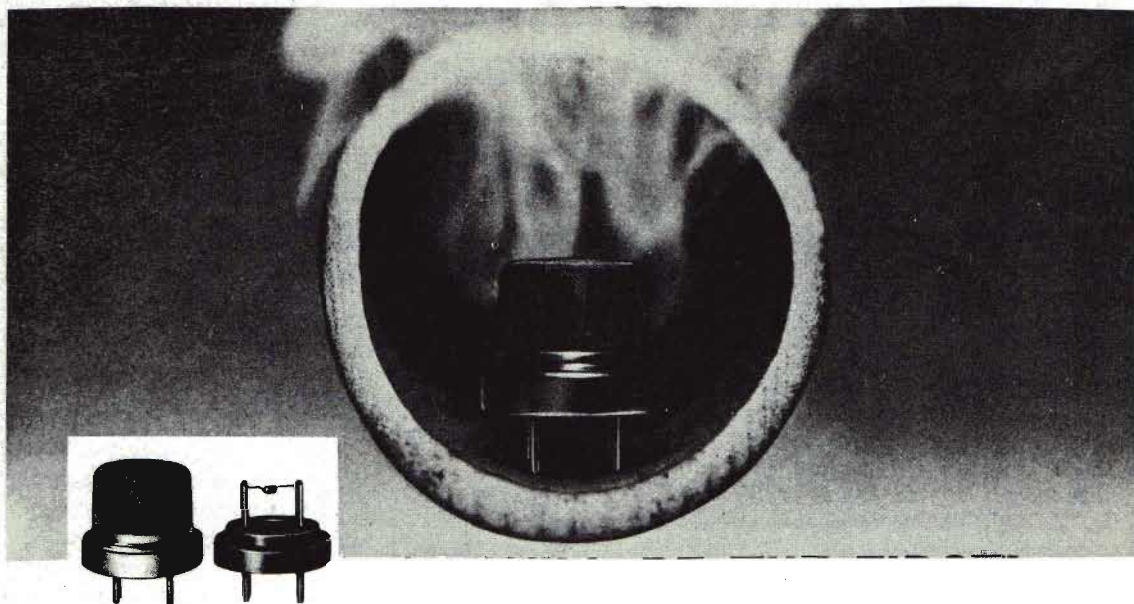
Sul valore della resistenza R9 ci siamo già intrattenuti in precedenza, ma ora possiamo aggiungere che questo componente deve garantire, in condizioni di alimentazione inserita, una corrente di ricarica della batteria-tampone di valore compreso tra 1/100 e 1/10 di quello della corrente nominale di scarica. Per esempio, con una batteria da 5 Ah, la corrente di ricarica dovrà mantenersi fra lo 0,5 A e lo 0,05 A. Quest'ultimo valore è poi da preferirsi per impieghi in tampone come avviene nel nostro caso.

Sul modello della batteria-tampone ci siamo già espressi: conviene utilizzare un modello con elettrolita gelatinoso, oppure un tipo sigillato, esente da manutenzione e privo di emanazioni di vapori nocivi.

Una volta ultimato il lavoro costruttivo del modulo elettronico dell'allarme, questo verrà inserito in un contenitore metallico nel modo indicato in figura 7.

Sul pannello frontale del contenitore metallico si applicheranno: una morsettiera a dodici poli, il diodo zener DZ1, il diodo led DL1 e, volendolo, l'interruttore S1, così come chiaramente illustrato nella foto riportata in figura 8, che riproduce parte del dispositivo realizzato nei nostri laboratori di montaggio e collaudo.

Nello schema di figura 7 è pure interpretato il sistema di collegamento, mediante fili conduttori, dei vari punti numerati del circuito stampato con la morsettiera, che nella stessa figura appare numerata allo stesso modo del circuito stampato. Ogni due morsetti ve ne è uno libero, allo scopo di impedire errori di cablaggio verso gli elementi esterni, che sono i contatti reed, la fotoresistenza, la sirena e la batteria-tampone.



MISURA DELL'INQUINAMENTO DELL'ARIA

Indubbiamente il progresso tecnologico ci ha reso la vita più comoda e maggiormente piacevole di un tempo. Ma ad un prezzo che, a volte, mette a repentaglio la nostra salute, esponendoci a pericoli di cui ci si accorge soltanto

quando è troppo tardi. Per esempio, come possiamo giudicare intollerabile l'inquinamento dell'aria, fidandoci esclusivamente dei nostri sensi? Quando la massaia deve ritenere eccessivi, nell'ambiente in cui vive, i gas liberati dai tanti

La realizzazione di questo semplice, ma sensibile dispositivo elettronico, fornirà al lettore un valido strumento di salvaguardia dell'incolumità personale dalle fughe di gas, emanazioni di vapori ed inquinamenti atmosferici.

Valutate la concentrazione nell'aria di:

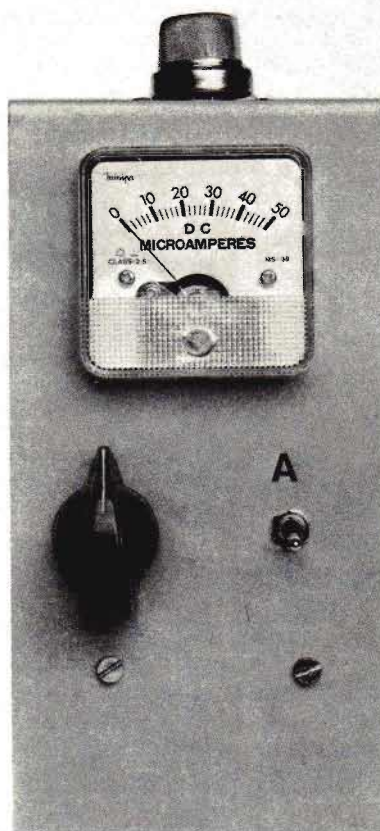
FUMI TOSSICI

OSSIDO DI CARBONIO

GAS DI CUCINA

VAPORI DI BENZINA

L'utilità di questo strumento è maggiormente apprezzata negli ambienti chiusi.



Serve per conoscere quando l'eccesso di sostanze tossiche nell'aria può divenire un pericolo per la salute.

Il dispositivo è di tipo portatile e può quindi accompagnare dovunque l'operatore ecologico.

prodotti commerciali, attualmente in vendita, che essa utilizza per smacchiare indumenti o detergere locali igienici? In che modo un artigiano può valutare la pericolosità di certi vapori, liberatisi nei locali di lavoro durante la propria attività? Ed ancora, come può una mamma accorgersi che una piccola fuga di gas sta avvelenando il neonato? Oppure, fino a che punto sono da considerare innocue le emanazioni di ossido di carbonio, che fuoriescono dai tubi di scappamento degli autoveicoli e che, ad esempio, si accumulano in quantità enormi presso i caselli autostradali? Certamente in una sola

maniera: portando sempre con noi un piccolo, semplice strumento di misura, dotato di una scala di valori di riferimento ed equipaggiato con un particolare componente elettronico, denominato « sensore di gas ». Uno strumento che ci accingiamo a presentare in queste pagine e al cui apprezzamento più completo, siamo certi, perverranno tutti i lettori, considerandolo, nell'ambito della vita civile, sociale e di lavoro, un elemento di salvaguardia dell'incolumità personale e di protezione di quel bene prezioso che è la salute dell'uomo.

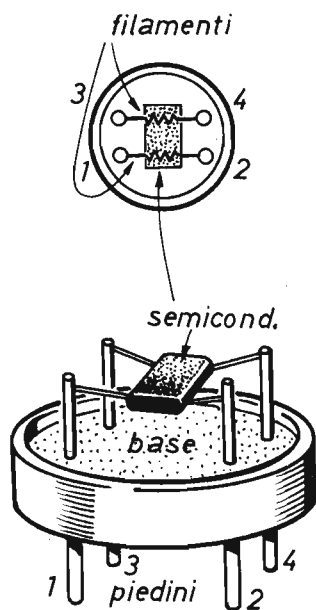


Fig. 1 - Con la presentazione di questo disegno si vuol illustrare il principio di funzionamento del componente sensore di gas. La barretta di materiale semiconduttore poroso, di tipo N, è principalmente composta da ossido di piombo opportunamente drogato. Sulle sue estremità sono incorporati due filamenti che fungono da elementi riscaldanti.

IL SENSORE DI GAS

Prima di iniziare l'esame del funzionamento dello strumento di misura della quantità di gas presente nell'aria che ci circonda, dobbiamo introdurre alcune note esplicative sul componente denominato « sensore di gas », sul quale si basa, in gran parte, il comportamento dello strumento stesso.

Il sensore, la cui costituzione fisica viene illustrata nel disegno riportato in figura 1, è composto da una barretta di materiale poroso semiconduttore di tipo N, nella quale è presente dell'ossido di piombo opportunamente drogato. Sulle estremità della barretta sono incorporati due filamenti, che fungono da elementi riscaldanti, i cui terminali sono collegati elettricamente ai piedini del componente.

Quando l'elemento sensore viene riscaldato, tramite i suoi filamenti, in presenza di aria, si verifica un fenomeno di ionizzazione dell'ossigeno, che tende a catturare gli elettroni superficiali della barretta del semiconduttore. E questa cattura di elettroni provoca ovviamente un impoverimento delle cariche elettriche negative

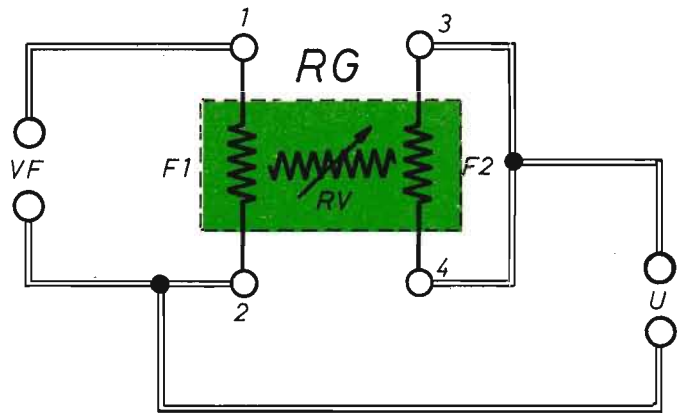
libere, con una conseguente diminuzione della conduttività ed un aumento della resistenza intrinseca del sensore.

Tale fenomeno si manifesta in misura rilevante, proprio perché il materiale di cui è composto il sensore è di tipo poroso. Dunque, si può ora concludere dicendo che, in presenza più o meno accentuata di elementi disossidanti, quali sono appunto i gas, i fumi e i vapori, la resistenza interna del semiconduttore rivela dei cambiamenti che, opportunamente valutati, possono stabilire, sia pure in forma approssimata, la concentrazione nell'aria di sostanze inquinanti.

CIRCUITO DI MISURA

Per risalire alla quantificazione della concentrazione di gas nell'aria, ci siamo avvalsi di un sistema di misura molto semplice, senza il ricorso a particolari circuiti di amplificazione elettronica. Abbiamo infatti utilizzato il classico ponte di Wheatstone, che ci è apparso il più adatto alla misura di valori resistivi compresi fra pochi ohm e qualche megaohm. Anche per-

Fig. 2 - Schema teorico relativo alla composizione circuitale del sensore di gas. Gli elementi che lo compongono sono: VF = volt filamento; F1 = filamento riscaldante e primo elettrodo della RV; RV = resistenza variabile tra i due filamenti; U = utilizzazione od uscita.

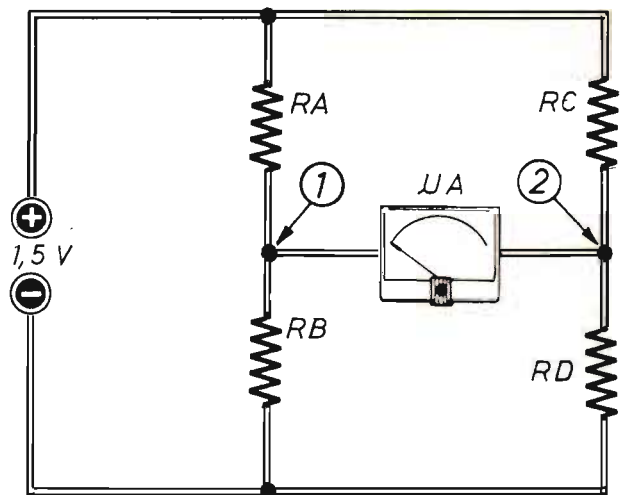


ché il dispositivo si è rivelato alquanto sensibile e certamente dotato di quei requisiti che possono qualificarlo come un punto di partenza per lo sviluppo di strumenti più elaborati e completi.

Cerchiamo ora di capire come si possa effettuare la misura di una resistenza con il sistema del ponte di Wheatstone. E per semplificare la trat-

tazione, facciamo riferimento allo schema di figura 3, che interpreta la configurazione di base di una misura a ponte, per la quale si deve disporre di una sorgente di alimentazione, rappresentata nel nostro caso da una pila da 1,5 V, di uno strumento galvanometrico (microamperometro) e di quattro resistenze, di cui una, ad esempio la R_B , è quella incognita, mentre le

Fig. 3 - Il principio di funzionamento del dispositivo rivelatore della concentrazione di sostanze inquinanti nell'aria è basato, principalmente, sul comportamento di un sistema di misure a ponte.



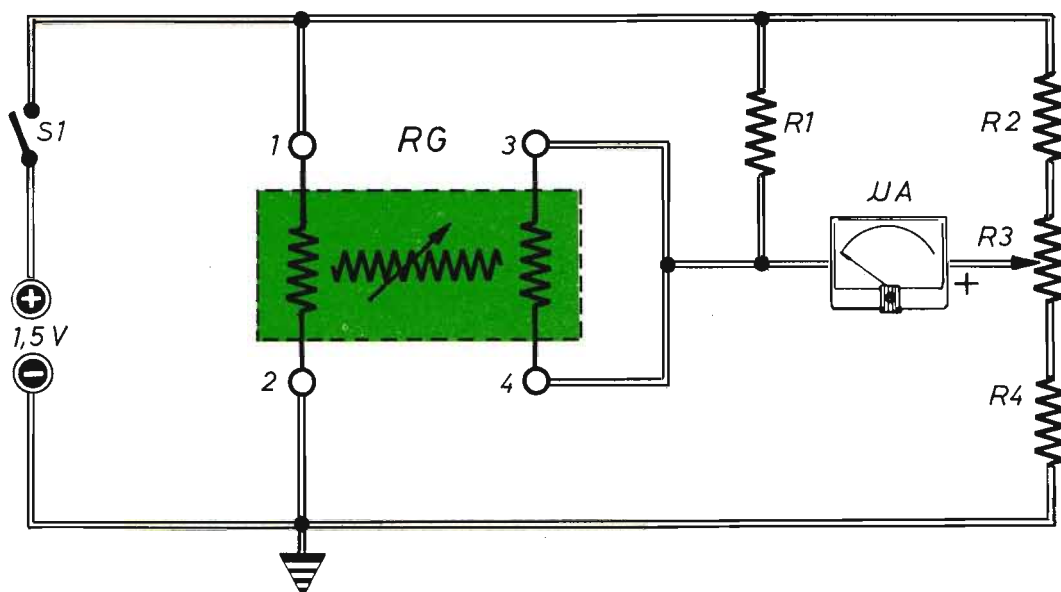


Fig. 4 - Circuito teorico completo dell'apparato di misura descritto nel testo. Il potenziometro R3 consente di azzerare l'indice del microamperometro ogni volta che si vuol far uso del dispositivo.

COMPONENTI

Resistenze

R1	=	4.700 ohm
R2	=	33 ohm
R3	=	220 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R4	=	220 ohm

Varie

RG	=	rivelatore di gas
μA	=	microamperometro (50 μA fondo-scala)
S1	=	interruttore
PILA	=	1,5 V

altre sono generalmente variabili.

Il sistema di misura a ponte consiste nell'equilibrare il circuito di figura 3, facendo in modo che, attraverso il microamperometro μA , non scorra alcuna corrente, ossia che l'indice dello strumento rimanga fermo sullo zero. In tali condizioni, il potenziale elettrico sul punto 1 è uguale a quello sul punto 2 e ciò equivale a dire che la differenza di potenziale fra i punti 1 e 2 è zero. Ebbene, una volta realizzato questo stato di cose, è possibile esprimere il valore della resistenza incognita RB tramite la seguente formula:

$$R_B = \frac{R_A \times R_D}{R_C}$$

Ma nel nostro misuratore di gas non importa tanto la conoscenza precisa del valore di una resistenza, quanto quella delle variazioni della resistenza stessa in riferimento ad un preciso valore dello stato di riposo. Ed anche per questo ulteriore tipo di valutazione il sistema della misura a ponte diviene utilissimo, perché una volta realizzata la condizione di equilibrio (corrente zero attraverso lo strumento), qualsiasi

PROGETTO COMPLETO

Il circuito completo dell'apparato di misura della concentrazione di gas nell'aria è quello riportato in figura 4. Il quale, come si può osservare, rappresenta soltanto uno sviluppo dello schema di figura 3. Infatti, gli stessi elementi dello schema teorico di figura 3, sia pure in modo diverso, sono ancora rappresentati nello schema di figura 4. Più precisamente:

RA diventa R1
RB diventa RG
RC diventa R2
RD diventa R4

Pertanto, se nello schema di figura 4 compaiono dei mutamenti, rispetto allo schema di figura 3, questi si possono riscontrare nell'aggiunta del potenziometro R3 e nella sostituzione della resistenza RB con il sensore di gas. Per cui, si potrebbe anche dire che la resistenza RC è ora rappresentata da R2 + R3 e che la resistenza RD si identifica con R3 + R4.

Il potenziometro R3 consente di equilibrare il ponte ogni volta che si fa uso del dispositivo. Con esso infatti si regola lo zero del microamperometro μA , allo scopo di poter valutare poi, con sufficiente precisione, l'entità della concentrazione di gas tossici presenti nell'aria.

Quale ulteriore variante, nello schema di figura 4 occorre notare che l'alimentazione dell'elemento riscaldante, posto fra i piedini 1-2 del sensore di gas, avviene in forma diretta, tramite collegamento semplice con la pila di alimentazione.

ALIMENTAZIONE

Il circuito di figura 4 viene alimentato per mezzo di una sola pila da 1,5 V. Ma questa, in considerazione dell'assorbimento di corrente relativamente elevato imposto dal filamento riscaldante del sensore di gas, deve essere di tipo a grandi dimensioni, quello che i commercianti chiamano « torcione », che garantisce una lunga autonomia di funzionamento del dispositivo. Naturalmente la preferenza va data ai « torcioni » di qualità « lunga durata », che ognuno di noi vede spesso pubblicizzati sulla stampa e in televisione.

Per impieghi più professionali dello strumento di controllo dell'inquinamento, conviene servirsi di più pile da 1,5 V, collegate in parallelo tra di loro, oppure di una batteria ricaricabile da 1,2 V o da 1,4 V.

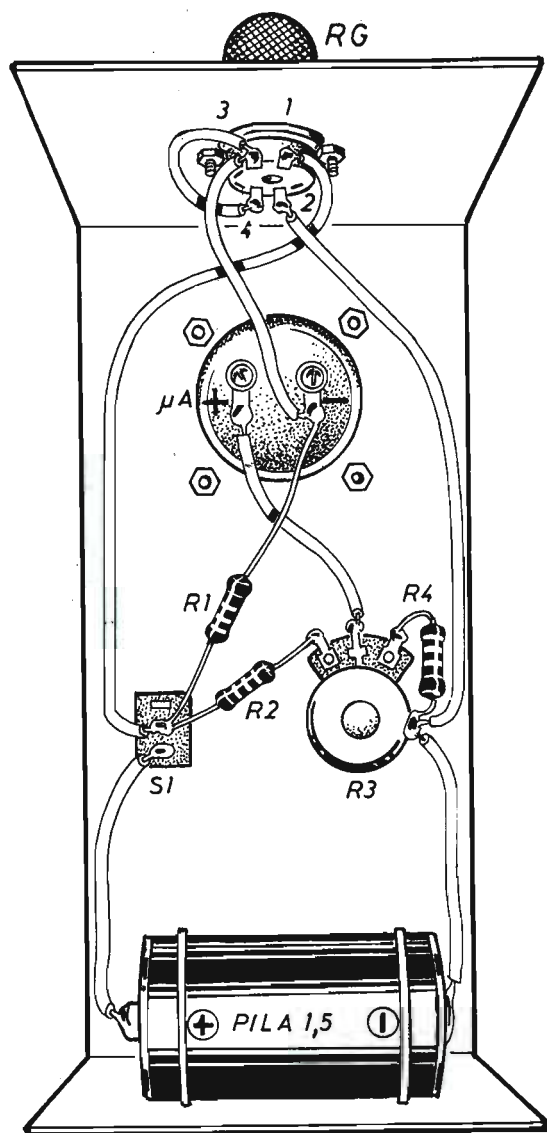


Fig. 5 - Piano costruttivo, interamente realizzato su contenitore di tipo metallico, dell'apparato di misura e controllo dell'inquinamento dell'aria. Il rivelatore di gas RG è montato tramite uno zoccolo a sette piedini per valvole elettroniche.

variazione della resistenza incognita provoca inevitabilmente uno sbilanciamento del ponte, con il conseguente passaggio di corrente attraverso il microamperometro, che la segnala tramite una deviazione dell'indice.

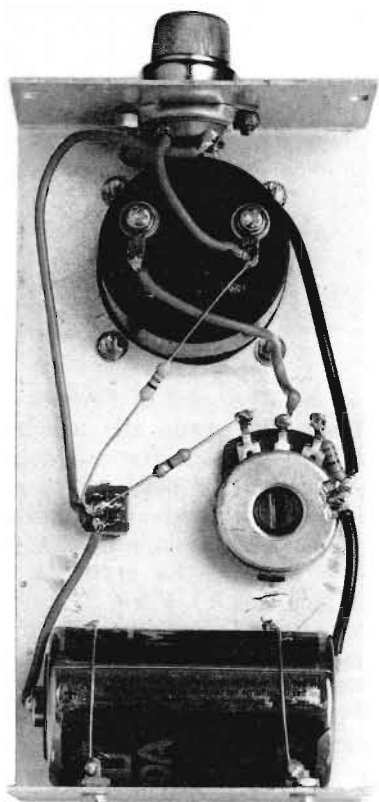


Fig. 6 - La foto riproduce il montaggio dello strumento descritto nel testo e realizzato nei nostri laboratori di progettazione e collaudo.

Ovviamente, alimentando il ponte con una tensione alquanto bassa, come lo è quella prevista per il nostro progetto, questo non può vantare una grande sensibilità, ma tale è il prezzo che si deve pagare nella realizzazione di un dispositivo assai semplice.

L'interruttore S1 consente all'operatore di accendere e spegnere l'apparecchio con estrema facilità, evitando un inutile consumo delle pile quando non si eseguono rilevamenti delle concentrazioni di gas.

MONTAGGIO

Dato l'esiguo numero di componenti necessari per comporre il circuito di figura 4, non è as-

solutamente necessario servirsi di un circuito stampato, mentre è da preferirsi una realizzazione cablata, come quella riportata in figura 5 e per la quale è necessario fornirsi di un contenitore metallico delle dimensioni di 14 x 7 x 4 cm. I piedini dello zoccolo del sensore di gas, i terminali del microamperometro, quelli dell'interruttore S1 e del potenziometro R3 fungono da ancoraggi per i conduttori e le resistenze.

La pila « torcione », da 1,5 V, verrà fissata al contenitore mediante due fili conduttori rigidi, come è stato fatto nel prototipo riprodotto in figura 6.

Sul pannello frontale del dispositivo, che appare riprodotto nella foto di apertura del presente articolo, sono presenti: il quadrante del microamperometro μA , la levetta dell'interruttore S1 e il perno del potenziometro R3, sul quale si dovrà inserire una manopola possibilmente del tipo di quella disegnata in figura 7, ossia munita di indice.

Nella foto riportata in figura 6, il lettore potrà osservare il cablaggio da noi eseguito sul nostro prototipo, che risulta essere una ripetizione del piano costruttivo di figura 5.

Per l'esecuzione del cablaggio, consigliamo di servirsi di fili conduttori della sezione di 1 mm, in considerazione della presenza di correnti relativamente elevate che circolano attraverso il sensore di gas. Il quale dovrà essere inserito nel circuito tramite uno zoccolo per valvola elettronica a 7 piedini.

I componenti necessari per realizzare il dispositivo sono tutti di facile reperibilità commerciale. Fa eccezione il solo sensore di gas che, a volte, si trova presso i maggiori punti di vendita di componenti elettronici al dettaglio, ma che, in caso contrario, può essere richiesto alla BCA elettronica - Via T. Campanella, 134 - IMOLA (Bologna) - Tel. (0542) 35871, che si è dichiarata disposta a fornire, su richiesta dei soli lettori di Elettronica Pratica, il componente altrove introvabile. Con il quale sarà facile costruire il progetto descritto in queste pagine, ma che, accuratamente conservato, potrà servire per un altro dispositivo, assai più complesso e con caratteristiche superiori, che la redazione della rivista si riserva di presentare in uno dei prossimi fascicoli del periodico. Inoltre, con questo stesso componente, il lettore meglio preparato professionalmente, avrà la possibilità di sperimentare circuiti rivelatori di gas assai più sensibili, da collegarsi con i più svariati sistemi di allarme, a tutela della sicurezza della massaia, in cucina e del lavoratore, in fabbrica. Perché in questi luoghi il gas può trasformarsi in un

subdolo nemico, pronto a deflagrare quando riesce ad accumularsi in una certa quantità.

FUNZIONAMENTO

Una volta montato il dispositivo, si dovrà poi metterlo alla prova, per controllarne la funzionalità ed impraticarsi con l'uso. Pertanto, si comincerà con l'alimentare il circuito, ovviamente manovrando l'interruttore S1, per osservare attentamente l'indice del microamperometro. Quindi, dopo una trentina di secondi, cioè dopo il trascorrere del tempo necessario perché il sensore di gas RG raggiunga la temperatura di lavoro stabilizzata, si cercherà, manovrando la manopola del potenziometro R3, di far assumere all'indice del microamperometro la posizione zero.

Dapprima, regolando R3 nel modo indicato in figura 7, si noterà che l'indice del microamperometro non rimarrà fermo, ma oscillerà, più o meno, in avanti e all'indietro. Ma poi, eventualmente dopo aver raggiunto un luogo in cui l'aria è pulita, si riuscirà ad ottenere l'azzeramento. E soltanto ora si potranno effettuare alcuni esperimenti pratici. Per esempio, si potrà avvicinare al sensore RG, senza peraltro toccare la reticella di protezione del componente, un batuffolo di cotone imbevuto di alcool. Oppure, si potrà condurre questa stessa prova servendosi di acetone o avvicinando il sensore al gas aperto. Anche alitando sopra RG, il sensore segnalerà la presenza di anidride carbonica contenuta nell'aria espirata.

Un'altra prova potrà essere quella dell'accostamento del dispositivo al tubo di scappamento di un autoveicolo con il motore acceso, ricordando che il rivelatore RG apparirà sempre sensibile alla presenza di fumi e vapori.

Durante tutte queste prove pratiche, il lettore si accorgerà che l'indice del microamperometro assumerà una certa posizione stabile, oppure si metterà ad oscillare intorno a questa. Per esempio, durante la prova con il batuffolo di cotone imbevuto di alcool, si potranno notare delle oscillazioni dell'indice dello strumento, perché le esalazioni di alcool risentono delle piccole correnti d'aria sempre presenti in ogni ambiente chiuso ed in maggior quantità all'aperto.

Dopo tutte queste prove, in seguito alle varie posizioni assunte dall'indice dello strumento, il lettore potrà comporre una scala di valori dell'inquinamento dell'aria, da utilizzare in futuro, quando avvertirà il bisogno di utilizzare questo utilissimo strumento.

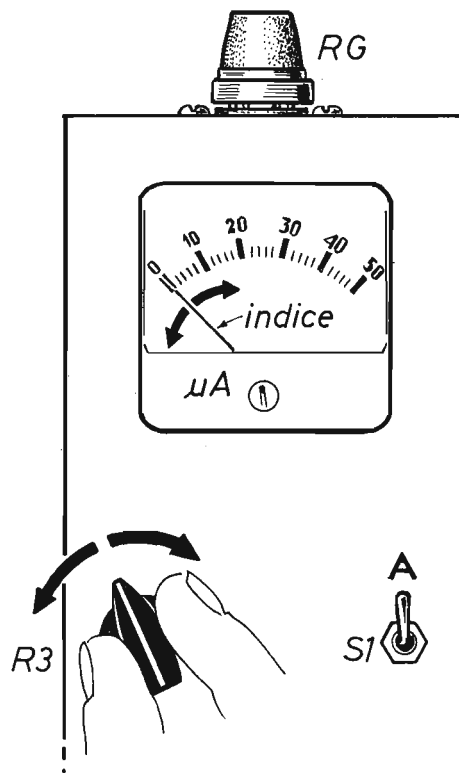


Fig. 7 - Prima di effettuare qualsiasi tipo di misura, occorre azzerare l'indice del microamperometro per mezzo di piccole manovre, in avanti e all'indietro, sulla manopola di comando del potenziometro.

**abbonatevi a:
ELETTRONICA
PRATICA**



Controllate l'integrità dei diodi al germanio e al silicio.

Sottoponete ad una facile prova le giunzioni dei vostri transistor.

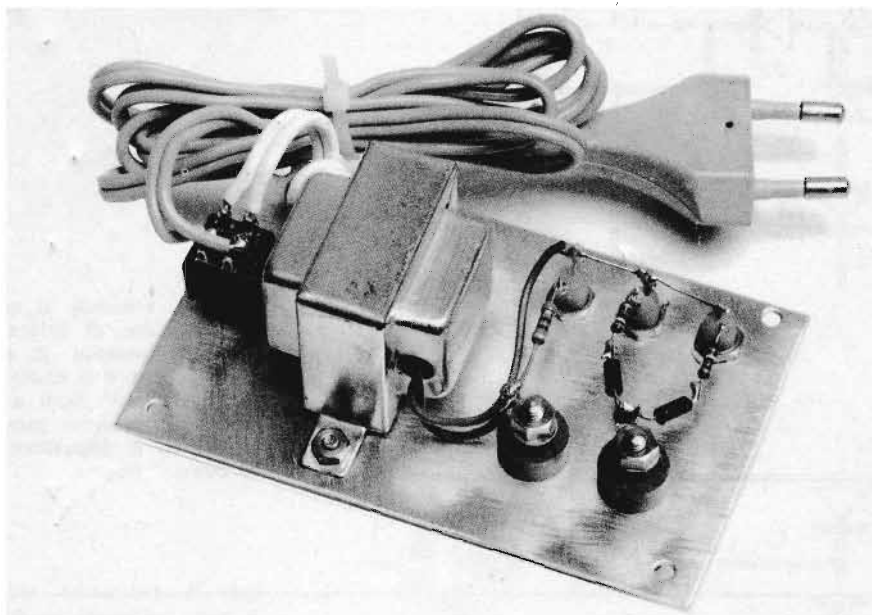
PROVAGIUNZIONI

L'osservazione diretta di un transistor, fatta allo scopo di ricercarne un guasto o un difetto, non serve a nulla. E chi si comporta in questo modo non può essere altro che un appassionato od un tecnico d'altri tempi, abituato con le valvole termoioniche, nelle quali era sempre possibile notare, ad occhio nudo, l'interruzione di un filamento o un cortocircuito fra gli elettrodi.

Per analizzare un transistor, ossia per conoscerne le condizioni elettriche interne, occorrono particolari strumenti, così come un tempo, per la valvola, esisteva il classico provavalvole. E il più semplice fra questi, che il lettore può

autocostruirsi rapidamente e con poca spesa, è il provatransistor. Non certo quello di tipo professionale, che può analizzare le caratteristiche elettriche dei semiconduttori, riconoscendo se queste rientrano nelle strette tolleranze imposte da questa o quell'applicazione, ma il tipo più semplice dei provatransistor, cioè quello strumento che, con estrema immediatezza, può controllare se un componente sottoposto ad esame è interrotto, si trova in cortocircuito ed a quale categoria appartiene, a quella degli NPN oppure a quella dei PNP.

Con questo semplice dispositivo ogni principiante è in grado di controllare rapidamente se un diodo o un transistor sono efficienti, oppure se le giunzioni hanno subito danni. Si potranno inoltre riconoscere la posizione del catodo nei diodi ed il tipo NPN o PNP nei transistor, quando nei semiconduttori sono scomparsi i consueti elementi di qualifica.



I GUASTI NEI SEMICONDUTTORI

I guasti che si possono verificare nei semiconduttori sono molteplici. Nei transistor, ad esempio, può spaccarsi un elettrodo, può aumentare una corrente di fuga, può diminuire il guadagno nominale. Il danno più comune, tuttavia, ed anche il più probabile, rimane sempre la fusione di una o più giunzioni interne al componente, a causa di eccessive sollecitazioni elettriche o termiche. Inoltre, bisogna tener conto che una buona parte dei semiconduttori utilizzati dai dilettanti sono recuperati da montaggi elettronici in disuso e che, sottoposti a continue saldature e dissaldature, con l'impiego di saldatori privi di collegamento a massa, possono risultare danneggiati, anche se apparentemente sembrano perfetti.

Con il nostro provatransistor, che è pure un provadiodi, si potranno effettuare tre tipi di controlli diversi, quelli che, al principiante, interessano maggiormente. Perché nella quasi totalità delle esperienze dilettantistiche importa conoscere l'esatta posizione del catodo e dell'anodo in un diodo, l'efficienza di questo e quella

dei transistor, nonché il tipo di questi ultimi, che può essere PNP o NPN. Diviene dunque indispensabile l'uso dello strumento presentato in queste pagine, la cui necessità è tanto più avvertita quanto maggiore è il numero di semiconduttori di recupero o di provenienza surplus a disposizione dell'elettronico dilettante.

Prima di analizzare il funzionamento dello strumento di controllo di diodi e transistor, riteniamo opportuno ricordare brevemente quegli elementi fondamentali che stanno alla base del comportamento di questi importantissimi componenti elettronici.

ELEMENTI DI BASE

Diodi e transistor sono dispositivi a semiconduttore realizzati, ormai esclusivamente, con germanio o con silicio. Con l'aggiunta di opportune impurità al materiale semiconduttore, si ottengono semiconduttori di tipo N o di tipo P. Il transistor, ad esempio, è composto da tre parti di semiconduttore di tipo N e P, alternativamente. E ciò significa che si possono realiz-

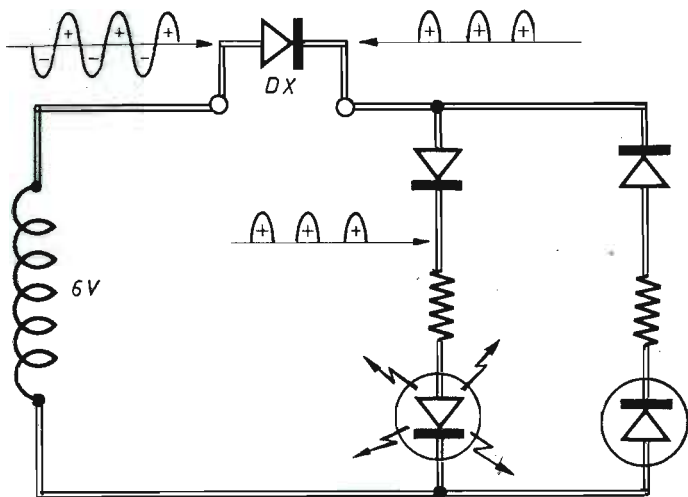


Fig. 1 - L'esame di questo semplice circuito, di valore puramente teorico, consente di assimilare i diversi concetti di analisi dello stato elettronico dei diodi e dei transistor sottoposti a prove pratiche attraverso il dispositivo presentato in queste pagine.

zare due tipi di transistor diversi: gli NPN, nei quali il semiconduttore intermedio è di tipo P e i PNP, nei quali il materiale intermedio è un semiconduttore di tipo N.

Sotto il punto di vista funzionale, i due componenti si rivelano perfettamente uguali; l'unica differenza consiste nella polarità di alimentazione e nel verso di circolazione della corrente, che risultano invertiti nei due tipi di transistor. Ogni transistor è dotato di tre terminali, comunemente chiamati elettrodi. Ogni diodo invece è composto di due soli terminali, chiamati anch'essi elettrodi e che prendono il nome di anodo e catodo. Quelli del transistor, invece, sono chiamati « base », « collettore » ed « emittore ».

Se si volesse introdurre un paragone idraulico, potremmo dire che la base del transistor può essere assimilata ad un rubinetto, che regola il flusso di elettroni tra collettore ed emittore.

In virtù della particolare struttura del transistor è possibile controllare, con una piccola quantità di corrente di base, una grande quantità di corrente tra collettore ed emittore.

CIRCUITO TEORICO

Per ben comprendere il funzionamento del cir-

cuito elettrico del provagugnoni, riportato in figura 3, occorre prendere in considerazione lo schema puramente teorico di figura 1. Nel quale è concettualmente sintetizzato il comportamento dello strumento di controllo presentato in questo articolo. Dunque, facendo riferimento al disegno di figura 1, notiamo la presenza di un avvolgimento, che vuol essere quello secondario di un trasformatore di rete, che abbassa il valore della tensione di 220 Vca a quello di 6 Vca. Sull'estrema destra, invece, sono presenti due sistemi di collegamenti in parallelo, comprendenti, ciascuno, un diodo raddrizzatore al silicio, una resistenza e un diodo led. In alto, sulle due boccole, è inserito il diodo che si vuol analizzare e che può essere al germanio o al silicio, indifferentemente. Su queste stesse due boccole si possono inserire i transistor o, più precisamente, i due elettrodi di base ed emittore, oppure quelli di base e di collettore, come indicato in figura 6, ma non quelli di collettore ed emittore, come appare nel divieto di figura 7.

L'inserimento dei due elettrodi del transistor nelle boccole di prova è reso possibile dal fatto che ogni transistor, come suggerito in figura 2, può essere considerato l'insieme di due diodi. Pertanto, quando nelle due boccole dello strumento di controllo si inseriscono i due elettrodi di base e di emittore o di base e di collettore,

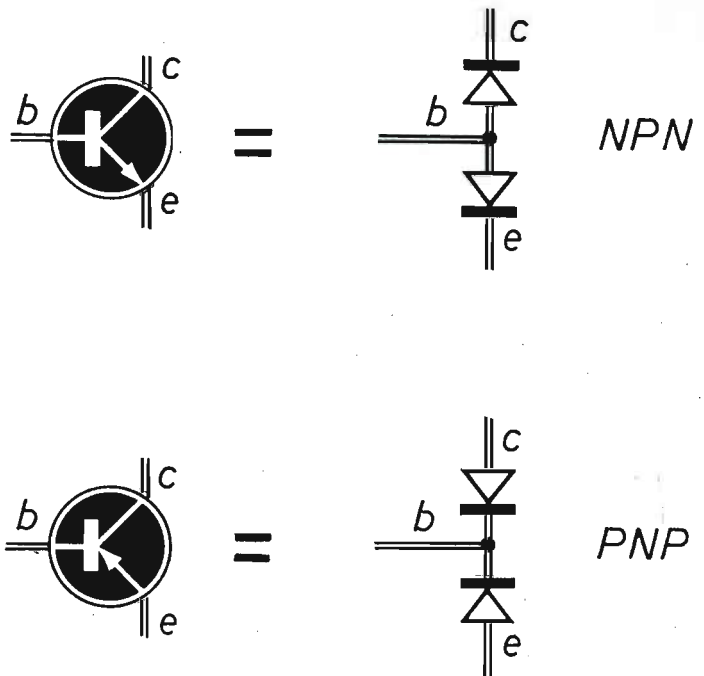


Fig. 2 - Ogni transistor, di tipo NPN o PNP, si identifica con il collegamento di due diodi, i cui singoli controlli consentono di risalire a quelli dei transistor stessi.

è come se si inserisse un solo diodo. Ma ritorniamo all'esame del circuito di figura 1 e si supponga che il diodo in prova DX, inserito nelle apposite boccole, sia perfettamente funzionante. Ebbene, in tal caso, con le polarità attribuite al diodo DX nello schema, vengono rettificata le semionde positive della tensione a 6 V. Pertanto, a valle del diodo DX, ossia sul suo catodo, sono disponibili le curve riportate in alto e a destra dello schema di figura 1.

Le semionde positive della tensione incontrano poi due diodi al silicio, inseriti con polarità opposte. Infatti, uno di questi rivolge alle semionde positive l'anodo, l'altro rivolge il catodo. Dunque, la corrente può scorrere soltanto attraverso il primo diodo, la resistenza collegata in serie ed il diodo led che, conseguentemente, si accende, come indicato dalle frecce disegnate sullo schema in corrispondenza del led. L'ultimo ramo di componenti, riportato sull'estrema destra dello schema, rimane inerte, cioè non interessato da alcun passaggio di corrente.

Se il diodo in prova DX fosse stato inserito con polarità invertite rispetto a quelle dello schema di figura 1, si sarebbe ottenuto il capovolgimento della situazione. Ossia, la corrente avrebbe assunto un verso di scorrimento opposto, il primo ramo di componenti sarebbe rimasto insensibile ad ogni fenomeno elettrico, mentre il secondo, con l'accensione del diodo led, avrebbe segnalato il nuovo percorso della corrente.

SCHEMA COMPLETO

La breve analisi del circuito teorico di figura 1 consente ora di interpretare facilmente il comportamento dello schema del provagiuozioni riportato in figura 3.

Il trasformatore riduttore di tensione T1, della potenza di 3 W circa, deve essere in grado di abbassare la tensione alternata di 220 V in quella di 6 V, consentendo un assorbimento di corrente di 0,3 A. Il doppio interruttore S1 permette di eliminare entrambe le linee della ten-

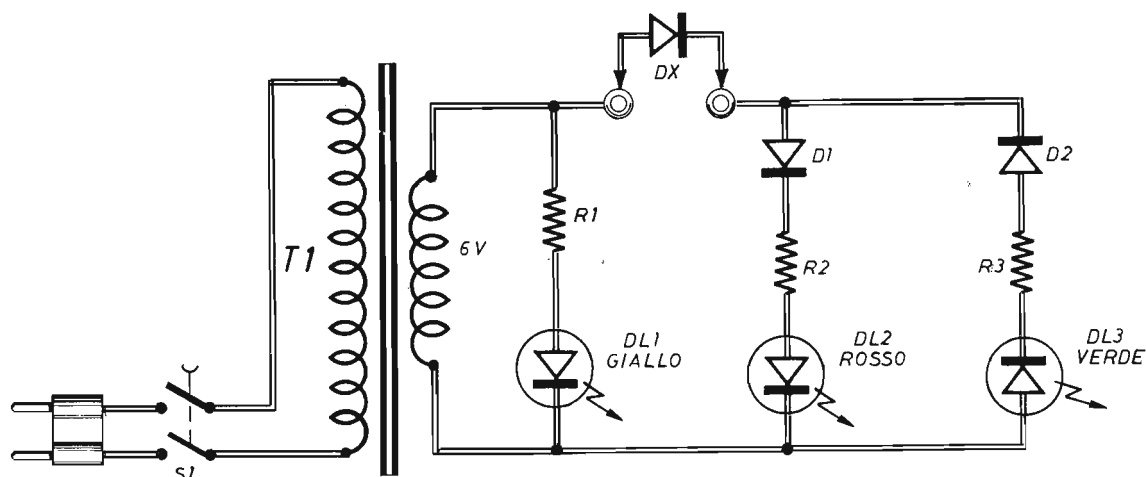


Fig. 3 - Progetto completo del dispositivo descritto nel testo, con il quale si possono facilmente e rapidamente controllare le condizioni elettriche dei diodi al germanio, al silicio e dei transistor. I semiconduttori in prova debbono essere inseriti nelle due boccole. L'accensione del led giallo avverte l'operatore che il circuito è alimentato e pronto per l'uso.

COMPONENTI

Resistenze

R1	= 480 ohm
R2	= 390 ohm
R3	= 390 ohm

Diodi

D1	= diodo al silicio (4007)
D2	= diodo al silicio (4007)

DL1	= diodo led (giallo)
DL2	= diodo led (rosso)
DL3	= diodo led (verde)

Varie

T1	= trasf. d'alim. (220 Vca - 6 Vca - 0,3 A)
S1	= doppio interruttore

sione alternata quando lo strumento non viene utilizzato, evitando ogni sorta di pericolo di scossa, dovuta ad accidentali contatti dei conduttori con il contenitore metallico del dispositivo, il cui coperchio funge da pannello frontale. Quando il doppio interruttore S1 viene chiuso, il diodo led giallo DL1, protetto dalla resistenza R1, si accende e funge quindi da spia luminosa, per confermare l'entrata in funzione del circuito. Sarà difficile in tal modo dimenticare acceso l'apparecchio quando questo non viene adoperato.

Il diodo in prova DX deve essere inserito nelle due apposite boccole, in qualsiasi modo, senza preoccuparsi delle sue polarità. Se esso è perfettamente efficiente, provocherà l'accensione di uno dei due diodi led. Più precisamente, se si accende il diodo led rosso DL2, ciò starà a significare che l'anodo del diodo in prova DX si trova a sinistra, mentre il catodo si trova a destra, esattamente come avviene nella disposizione del diodo DX disegnato sullo schema di figura 3. Se invece si accende il diodo led verde DL3, allora le posizioni dell'anodo e del catodo

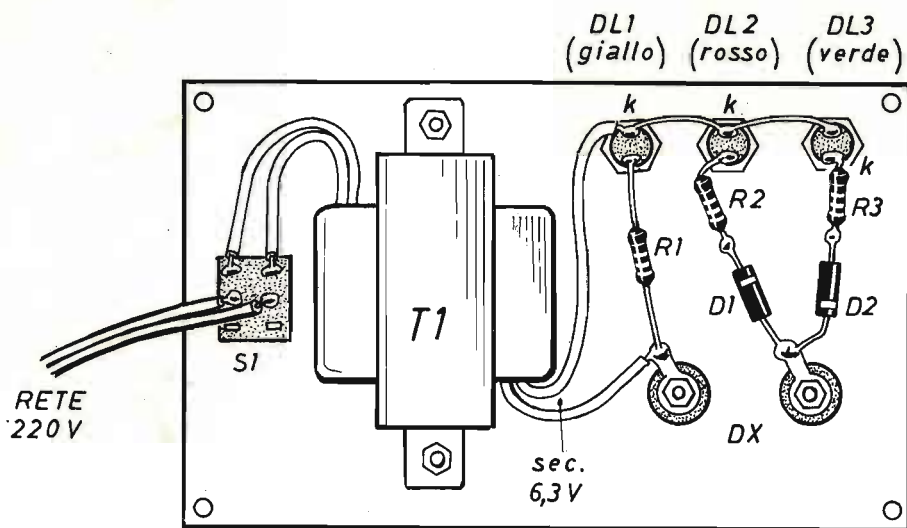


Fig. 4 - Piano costruttivo dell'apparato per il controllo dei diodi e dei transistor. Il doppio interruttore S1 isola dal circuito entrambi i conduttori della tensione alternata quando il dispositivo non viene utilizzato. L'intero montaggio si realizza su contenitore metallico.

sono invertite. Ossia, il catodo si trova a sinistra e l'anodo a destra.

Abbiamo così effettuato la prima prova possibile con il nostro dispositivo, quella dell'individuazione delle posizioni esatte dei due elettrodi di anodo e di catodo dei diodi, siano essi al germanio o al silicio. Ma per questo tipo di prova si era supposto che il diodo DX fosse perfettamente efficiente, mentre esso poteva essere interrotto oppure in cortocircuito. Nel primo caso, tuttavia, è come se non si fosse inserito alcun

diodo sulle due boccole: i diodi led rosso e verde (DL2-DL3) sarebbero rimasti spenti, mentre sarebbe rimasto acceso il solo diodo led giallo DL1. Nel secondo caso, quello del cortocircuito, si sarebbero accesi entrambi i diodi led rosso e verde, perché sarebbe venuta a mancare l'azione raddrizzatrice del diodo in prova: fra le due boccole, in pratica, avremmo realizzato un collegamento elettrico diretto. In conclusione, dallo strumento si possono ottenere i verdetti elencati nell'apposita tabella.

DIODI LED			DIODI IN PROVA
DL1	DL2	DL3	DX
acceso	acceso	spento	efficiente (catodo a destra)
acceso	spento	acceso	efficiente (catodo a sinistra)
acceso	spento	spento	interrotto
acceso	acceso	acceso	in cortocircuito

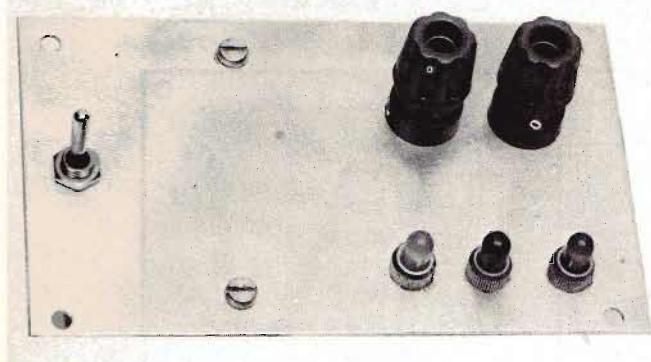


Fig. 5 - Questa foto riproduce il pannello frontale del dispositivo realizzato nei nostri laboratori di progettazione e collaudo.



Fig. 6 - Questi due esempi di prova delle giunzioni interne di un transistor si riferiscono ad un modello di tipo NPN. A sinistra è sotto esame la giunzione base-emittore, a destra quella di base-collettore.

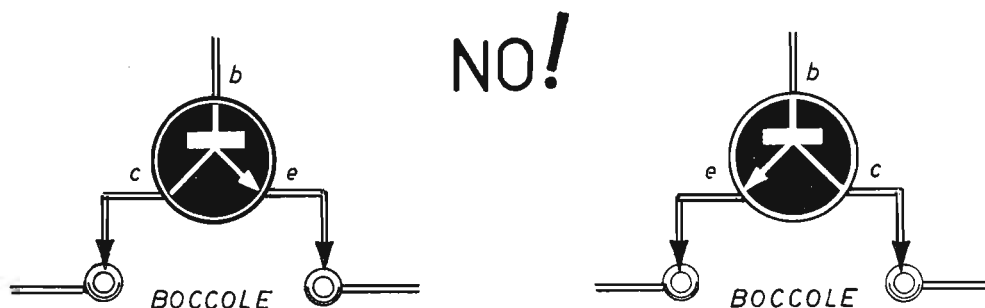


Fig. 7 - Nessuna prova dei transistor deve essere eseguita inserendo nelle apposite boccole del dispositivo, i terminali di emittore e di collettore, perché, mancando la polarizzazione dei componenti non si verifica alcun passaggio di corrente e i diodi led rimangono spenti in ogni caso.

PROVATRANSISTOR

Poiché il transistor, come dimostrato in figura 2, può essere considerato l'insieme di due diodi, la prova di questo componente diventa analoga a quella già interpretata per il diodo. Naturalmente, per provocare l'accensione del diodo led rosso e di quello verde del progetto di figura 3, si dovranno inserire, nelle due boccole del dispositivo, i terminali di base e di emittore, oppure quelli di base e di collettore, mai quelli di collettore ed emittore, come si avverte in figura 7, perché in tal caso, mancando la polarizzazione di base, non potrebbe verificarsi alcun passaggio di corrente attraverso i diodi che compongono il transistor.

In pratica, dunque, il controllo di un transistor si riduce a quello di due diodi: il diodo base-emittore e il diodo base-collettore. Facciamo un esempio e supponiamo di mettere alla prova un transistor efficiente di tipo NPN. In tal caso, dapprima si inseriscono, sulle due boccole dell'apparecchio, i terminali di base e di emittore, poi quelli di base e di collettore, disponendo a sinistra quello di base e a destra quelli di emittore e di collettore. Ebbene, durante la prima prova, si dovrà accendere il diodo led rosso DL2 e questo stesso diodo si dovrà pure accendere durante la seconda prova. Viceversa, sarà il diodo led verde DL3 ad accendersi, spostando il terminale di base sulla boccia a destra e quelli di emittore e di collettore su quella di sinistra.

La mancata accensione di uno dei due diodi led, oppure la loro contemporanea accensione, staranno a dimostrare la presenza di un difetto nelle giunzioni interne al componente.

Non vogliamo riportare alcun esempio relativo a prove condotte sul transistor PNP, perché anche queste si riconducono, come indicato in basso di figura 2, all'analisi di due diodi. In ogni caso le prove condotte su transistor efficienti dovranno dare i risultati citati nell'apposita tabella. I quali, conoscendo la disposizione dei terminali, consentono di stabilire se un transistor è di tipo NPN o PNP.

TRANSISTOR NPN

Giunzione	Diodo led rosso	Diodo led verde
b-e	acceso	spento
e-b	spento	acceso
b-c	acceso	spento
c-b	spento	acceso

TRANSISTOR PNP

Giunzione	Diodo led rosso	Diodo led verde
b-e	spento	acceso
e-b	acceso	spento
b-c	spento	acceso
c-b	acceso	spento

Per affermare con sicurezza che un diodo o un transistor sono veramente efficienti, si dovrà constatare una stessa luminosità nei due diodi led rosso e verde. Perché può capitare il caso che uno dei due diodi si accenda meno dell'altro ed allora il componente in prova è da considerarsi inutilizzabile. Si tratta, invero, di un fenomeno assai raro nei diodi, ma alquanto frequente nei transistor.

MONTAGGIO

La realizzazione pratica del progetto di figura 3 è assai semplice e va effettuata nel modo indicato nel piano costruttivo di figura 4, tenendo sott'occhio la foto di apertura del presente articolo e quella relativa al pannello frontale del dispositivo riportata in figura 5. Entrambe queste foto riproducono il montaggio dell'apparato provagiunzioni realizzato nei nostri laboratori e positivamente collaudato.

Naturalmente, per convalidare le affermazioni riportate nel testo e, soprattutto la descrizione del metodo di controllo dei diodi e dei transistor, i tre diodi led giallo-rosso-verde dovranno essere applicati nello stesso ordine in cui appaiono nello schema di figura 4. Inoltre, per garantire il corretto funzionamento dell'apparato, si dovrà far bene attenzione a collegare nel verso esatto questi tre elementi, tenendo conto della posizione degli elettrodi di catodo e di anodo. E questa stessa raccomandazione si estende pure ai due diodi al silicio D1-D2, nei quali il catodo si trova da quella parte del componente in cui, sul corpo esterno, è presente un anello di riferimento. Per i led, invece, il catodo è identificabile attraverso la presenza di una smussatura ricavata nel contenitore.

Sul pannello frontale del dispositivo, come si può notare osservando la foto riportata in figura 5, sono presenti: l'interruttore doppio S1, le due boccole serrafilo per l'applicazione dei diodi e dei transistor in prova, i tre diodi led giallo-rosso-verde.



TENSIONI CORRENTI RESISTENZE

Per assimilare i concetti di tensione, corrente e resistenza, si debbono ricordare alcuni elementi fondamentali dell'elettricità, facendo riferimento a quell'importante dispositivo, in grado di generare cariche elettriche di nome diverso, positive e negative, che è il generatore e che si identifica, quale esempio più immediato, nella pila. Prenderemo dunque in considerazione la più comune delle pile a secco, quella piatta a 4,5 V rappresentata in figura 1, che costituisce il risultato del collegamento in serie di tre pile da 1,5 V ciascuna, come indicato in figura 2.

Ogni elemento di pila da 1,5 V è composto da un elettrodo positivo centrale (figura 3), normalmente composto da carbone compresso, da un elettrodo positivo di zinco, da un elettrolita che

reagisce chimicamente con il metallo rappresentativo del polo negativo, asportando da questo ioni positivi che vengono attratti dall'altro elettrodo, provocando, internamente alla pila, una corrente che fluisce dal polo negativo a quello positivo. Di solito l'elettrolita è rappresentato da una pasta gelatinosa, il cloruro d'ammonio che può essere facilmente imbrigliata a tutto vantaggio della trasportabilità dell'elemento.

Il risultato del comportamento chimico interno della pila è quello di condensare, sul morsetto negativo, un certo numero di elettroni (cariche negative) e su quello positivo atomi depauperati di uno o più elettroni (cariche positive).

Le cariche elettriche, di nome diverso, dislo-

Su richiesta di molti lettori principianti, che da poco tempo hanno conosciuto questo periodico, pubblichiamo, attraverso un breve condensato, elementi, unità di misura, formule di maggior rilievo didattico ed applicativo nel settore dell'elettronica più elementare.

Concetti basilari di elettricità.

Conoscenza ed applicazione della legge di Ohm.

Invito al calcolo semplice delle principali grandezze elettriche.

cate sui morsetti del generatore, tendono ad attrarsi, e questa forza di attrazione interpreta il possesso, da parte delle stesse cariche, di una certa energia potenziale, che riconosce l'esistenza, fra i due morsetti della pila, di una « differenza di potenziale », detta pure « tensione elettrica ». Con la quale si intende designare l'energia disponibile, allo stato potenziale, nelle cariche elettriche che si trovano condensate sui due poli o morsetti.

TENSIONE ELETTRICA

La tensione elettrica costituisce una grandezza fisica fondamentale nello studio di tutta la elettronica. Essa rappresenta, in pratica, quella forza che, appena può, mette in movimento gli elettroni, cioè genera la corrente elettrica.

In tutti i fenomeni elettrici, quindi, la tensione rappresenta la causa, mentre la corrente ne costituisce l'effetto.

Quando con due dita si toccano i conduttori di rete, si offre l'opportunità alla tensione elettrica di mettere in movimento gli elettroni, cioè di dar luogo al fenomeno della corrente elettrica che, attraversando le dita della mano, provoca quella sgradevole sensazione che va sotto il nome di « scossa ».

Se ci vogliamo riferire ad un'immagine analogica della tensione elettrica, che si misura in volt (V), possiamo far riferimento al disegno di figura 4, nel quale la cisterna più in alto (A) provoca un getto d'acqua che, in altezza, supera di molto quella dell'uomo. Viceversa, se quella stessa cisterna è posta in posizione più bassa (B), anche il getto d'acqua è basso. Nel primo caso la tensione è elevata, nel secondo caso è alquanto ridotta.

MISURA DELLA TENSIONE

La tensione elettrica, come tutte le altre grandezze fisiche, è suscettibile di misura, e l'unità di misura prende il nome di « volt » (abbrev. V). Ciò in onore del fisico italiano Alessandro Volta.

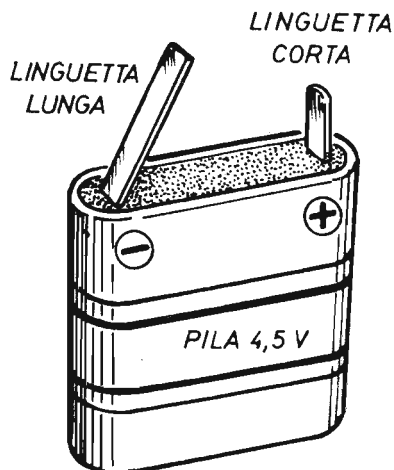


Fig. 1 - La pila è un generatore di tensione di tipo chimico. Sui suoi morsetti sono condensate le cariche elettriche positive e negative che, per loro natura, tendono ad attrarsi e a dar luogo ad una corrente elettrica quando la pila viene inserita in un circuito chiuso.

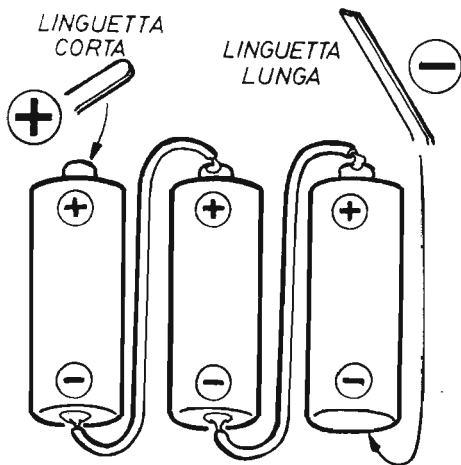


Fig. 2 - La pila piatta da 4,5 V è internamente composta dal collegamento in serie di tre elementi da 1,5 V ciascuno. Il primo e l'ultimo morsetto libero rappresentano i poli della pila piatta, quello positivo e quello negativo.



Fig. 3 - Tipico modello di pila a torcia da 1,5 V. Il morsetto positivo è rappresentato dall'elettrodo centrale, quello negativo dall'involucro metallico esterno.

Come avviene per ogni unità di misura, esistono dei valori che sono multipli e sottomultipli di essa. Essi sono:

kV = Kilovolt = mille volt

mV = Millivolt = un millesimo di volt

μ V = Microvolt = un milionesimo di volt

La tensione elettrica si misura per mezzo di uno strumento, che prende il nome di voltmetro. Questo strumento viene principalmente usato dagli elettrotecnici e dagli elettricisti, mentre gli elettronici si servono di un particolare strumento che prende il nome di tester o analizzatore universale, perché oltre alle misure di tensione, consente pure quelle di corrente, resistenza, capacità ed altre ancora.

CORRENTE ELETTRICA

Abbiamo detto che la corrente elettrica rappresenta l'effetto di quella causa che vien chiamata tensione. Essa è costituita da un insieme, più o meno intenso, di elettroni in movimento. I quali vengono sollecitati nel loro cammino da un generatore elettrico, cioè da un generatore di tensione elettrica.

Anche la corrente elettrica può essere vista sotto l'aspetto analogo, mediante l'immagine riportata in figura 5, nella quale il generatore elettrico (PILA) si identifica con un serbatoio ripieno di palline (ELETTRONI) e i conduttori elettrici con tubi cilindrici che, ad un certo punto, subiscono una strozzatura (LAMP.), attraverso la quale gli elettroni sviluppano una forza d'attrito.

MISURA DELLA CORRENTE

L'intensità di corrente, cioè il numero di elettroni che attraversano la sezione di un conduttore elettrico nell'unità di tempo, rappresenta una grandezza fisica la cui unità di misura è l'« ampere » (abbrev. A).

I filamenti delle comuni lampadine ad incandescenza di casa sono percorsi da correnti elettriche alternate, la cui intensità può variare fra alcuni decimi di ampere e qualche unità di ampere.

L'ampère è un'unità di misura della corrente poco usata in elettronica, dove si ha a che fare con correnti la cui intensità è quasi sempre inferiore all'ampère. Conviene dunque riferirsi ai seguenti valori, che sono dei sottomultipli dell'ampère:

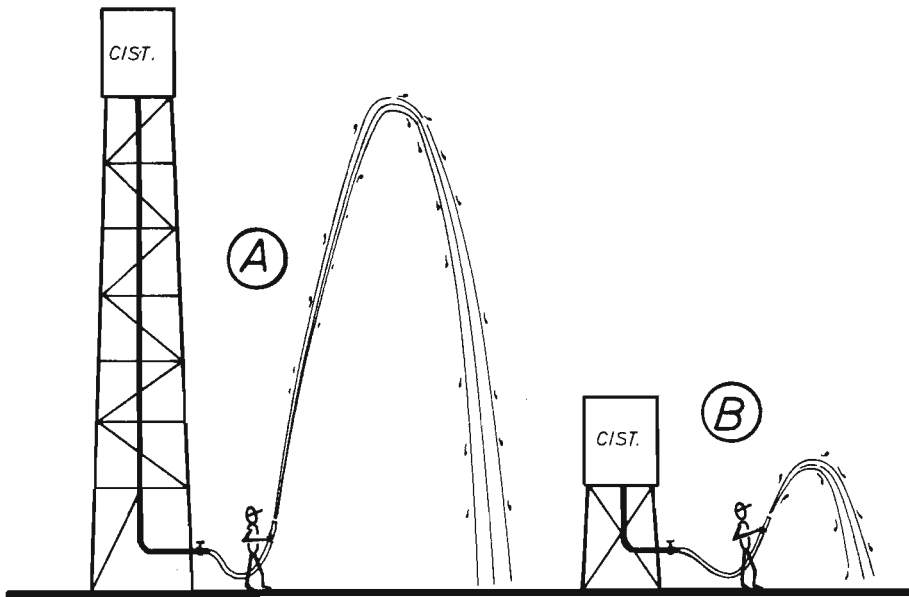


Fig. 4 - Il concetto di tensione elettrica può essere assimilato a quello di una cisterna d'acqua più o meno elevata rispetto al suolo. La forza del getto è maggiore (A) quando il deposito idrico è sistemato molto in alto (alta tensione); è minore (B) se la cisterna è di poco sollevata rispetto al suolo (bassa tensione).

mA = milliampère = un millesimo di ampère
µA = microampère = un milionesimo di ampère

Lo strumento elettrico atto a rilevare le misure dell'intensità di corrente, prende il nome di « amperometro »; questo viene principalmente usato in elettrotecnica per la misura delle correnti particolarmente intense. Per la misura delle correnti più deboli si usa il milliamperometro e il microamperometro. In elettronica la misura delle correnti elettriche si effettua con il tester.

EFFETTI FIOLOGICI

Chi si occupa praticamente di elettronica, può venire a contatto con circuiti che possono rivelarsi fonti di incidenti. E' necessario quindi essere ben preparati teoricamente e tecnicamente per poter agire con la massima disinvoltura, senza incorrere in spiacevoli inconvenienti.

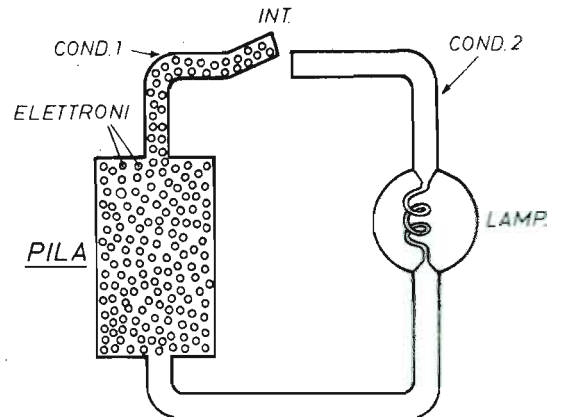


Fig. 5 - Il generatore di tensione può essere paragonato ad un serbatoio di elettroni, sempre pronti a fuoriuscire quando l'interruttore INT. viene chiuso. La lampada funge da elemento di strozzatura (conduttore a sezione più piccola) e costringe gli elettroni ad esercitare una forza d'attrito sul filamento, che diviene incandescente.

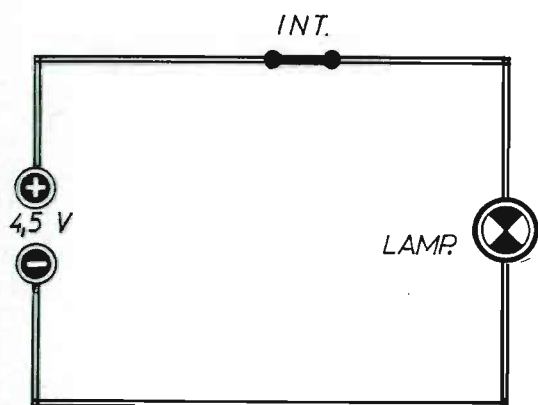


Fig. 6 - L'interpretazione e lo studio di questo semplice circuito elettrico, composto da tre soli elementi, il generatore di tensione (pila), l'interruttore e la lampadina, consentono al lettore di assimilare, con l'aiuto di quanto esposto nel testo, i fondamentali concetti tensione e corrente.

Contrariamente a quanto si può credere, non sono le tensioni elevate le cause prime di effetti mortali, bensì le correnti che attraversano il corpo umano. Le tensioni sono soltanto le cause indirette.

L'organismo umano accusa già una sensazione chiaramente percettibile (scossa elettrica), quando è attraversato da una corrente anche inferiore ad un millesimo di ampère.

Purtroppo, tra i profani, regna generalmente molta confusione, perché si ritiene che gli effetti fisiologici della corrente dipendano soltanto dalla tensione in gioco. In realtà gli effetti in questione dipendono esclusivamente dall'intensità della corrente che attraversa l'organismo; perciò l'effetto è nullo, qualunque sia la tensione, se il contatto avviene in modo che sia nulla la corrente che attraversa il corpo.

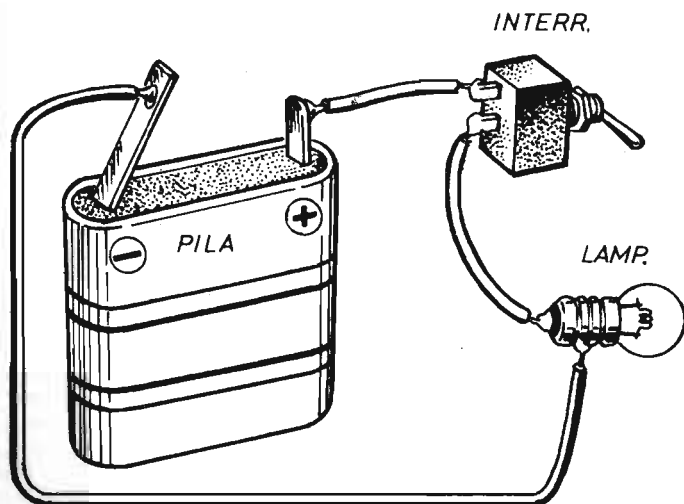


Fig. 7 - Il circuito teorico, riportato in figura 6, può essere facilmente concretizzato in questo semplice montaggio, che consente di verificare, nella pratica, i concetti di circuito « chiuso » e circuito « aperto ».

Facciamo un esempio. Sulla bobina ad alta tensione dell'impianto elettrico di un'autovettura è presente una tensione dell'ordine di alcune migliaia di volt; si tratta, quindi, di una tensione elevata. Ma tale tensione, anche se applicata al corpo umano, non costituisce alcun pericolo letale e ciò perché la corrente elettrica, che si può assorbire dalla bobina ad alta tensione dell'automobile, ha una debole intensità. Viceversa, applicando al corpo umano la tensione elettrica della rete-luce, che è di 220 V appena, si possono verificare effetti mortali. Perché in tal caso, con un ottimo collegamento fra la rete-luce e la terra, l'intensità di corrente può raggiungere valori di una decina di milliamperè, sufficiente a paralizzare i muscoli e, in particolare, quello cardiaco. Dunque, occorre ricordare bene che, se di pericolo si deve parlare, quando si ha a che fare con l'elettricità, questo proviene soltanto dalla intensità di corrente e non dalla tensione elettrica.

UNA PRATICA APPLICAZIONE

Per meglio assimilare i concetti di tensione e corrente e i loro effetti conseguenti, si può prendere in considerazione il circuito teorico di figura 6, di cui pubblichiamo pure il piano costruttivo di figura 7.

Compongono il circuito di figura 6 ben tre elementi: una pila a 4,5 V, un interruttore e una lampadina ad incandescenza.

La pila a 4,5 V è un generatore chimico di elettricità le cui caratteristiche sono state esposte all'inizio del presente articolo. L'interruttore è un organo meccanico che, manovrato a mano,

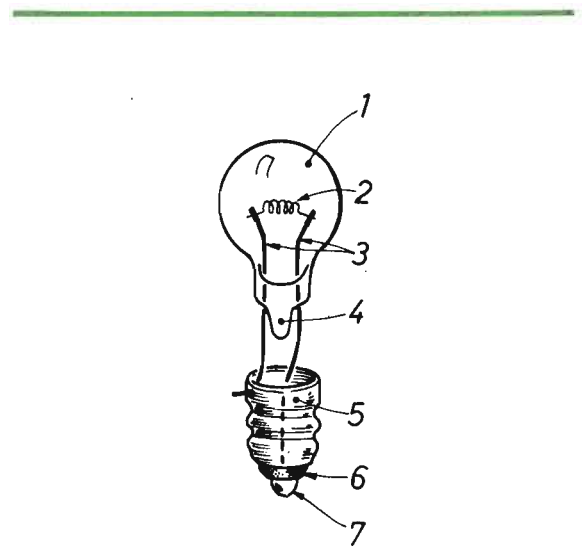


Fig. 8 - Elementi di composizione di una normale lampadina ad incandescenza: bulbo di vetro (1), filamento (2), conduttori di sostegno (3), elemento di chiusura del bulbo dopo l'estrazione dell'aria e l'immissione del gas inerte (4), innesto (5), isolante (6), contatto isolato (7).

può assumere le due diverse condizioni elettriche di elemento conduttore o isolante. Manovrando la sua leva è possibile accendere o spegnere la lampadina. Nel primo caso si dice che

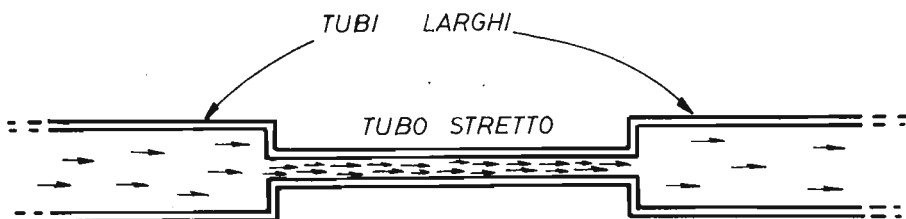


Fig. 9 - La resistenza elettrica può essere assimilata, in una analogia idraulica, ad una conduttura che, in un certo punto, subisce una strozzatura.

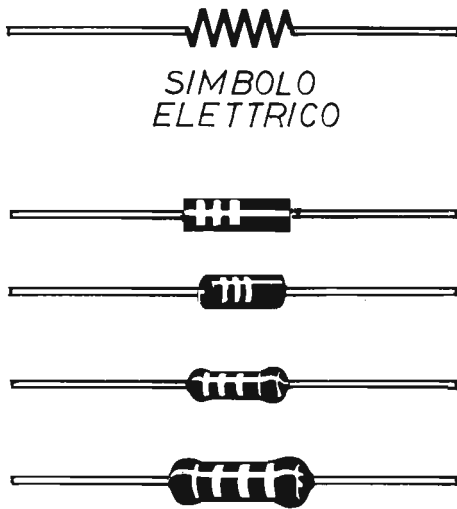


Fig. 10 - Simbolo elettrico della resistenza elettrica ed alcuni modelli di resistenze normalmente montate nei circuiti elettronici.

l'interruttore « chiude » il circuito elettrico, nel secondo caso, lo « apre ».

La lampadina rappresenta una resistenza elettrica inserita in serie al circuito. La corrente che l'attraversa sviluppa una forza d'attrito notevole, che si trasforma in calore e luce.

L'ampolla di vetro (particolare 1 di figura 8), contenente un gas inerte, impedisce la fusione del sottile filamento (part. 2 di figura 8) che, durante il passaggio della corrente, raggiunge valori di temperatura elevatissimi.

LE RESISTENZE

I conduttori elettrici, quelli che portano l'energia elettrica nelle nostre case, oppure quelli che compongono il cablaggio degli elettrodomestici, danno via libera al passaggio degli elettroni, ossia alle correnti elettriche provocate da una pila, da un accumulatore o da una presa-luce della rete elettrica di casa. In molti punti di un circuito elettrico od elettronico, tuttavia, vengono a formarsi spontaneamente, oppure sono volutamente realizzate, delle porte di sbarramen-

to, che consentono di alterare il naturale flusso di corrente. E queste porte di sbarramento della corrente elettrica prendono il nome di resistenze. Se riprendiamo in considerazione il circuito di figura 6, dobbiamo dire che la lampadina costituisce un esempio di porta di sbarramento della corrente, cioè una resistenza. Se, infatti, dovessimo introdurre un paragone idraulico, dovremmo rappresentare il filamento della lampadina come un restringimento, una strozzatura delle normali condutture, come indicato in figura 9. Le resistenze più note in elettronica sono quelle chimiche, costituite da cilindretti più o meno grandi con due terminali uscenti (figura 10). Sul corpo esterno sono impresse alcune fascette variamente colorate, il cui colore e l'ordine di successione consentono di risalire attraverso un codice di lettura, al valore esatto.

Il primo disegno in alto di figura 10 si riferisce al simbolo elettrico della resistenza, quelli successivi mostrano alcuni modelli di resistenze chimiche.

MISURA DELLE RESISTENZE

L'unità di misura delle resistenze prende il nome di « ohm » (abbrev. Ω).

Molto spesso in elettronica si fa uso di resistenze con valori relativamente elevati, ossia si fa uso dei seguenti multipli dell'ohm;

$K\Omega$ = Kiloohm = mille ohm

$M\Omega$ = Megaohm = un milione di ohm

La misura della resistenza si effettua mediante uno strumento elettrico che prende il nome di « ohmmetro ». Ma i tecnici elettronici, durante il loro lavoro, non si servono di un ohmmetro vero e proprio e fanno uso del tester commutato nelle varie portate ohmmetriche.

LA LEGGE DI OHM

Giunti a questo punto con la nostra esposizione teorica, dopo aver interpretato i concetti di tensione, corrente e resistenza, non ci resta che chiudere l'argomento con la presentazione della legge di Ohm, che deve considerarsi, a giusta ragione, la legge per eccellenza di tutto il mondo dell'elettricità. Perché senza di essa nessun tecnico potrebbe esercitare la propria professione.

Della legge di Ohm si possono dare diverse interpretazioni elettriche e fisiche insieme, ma

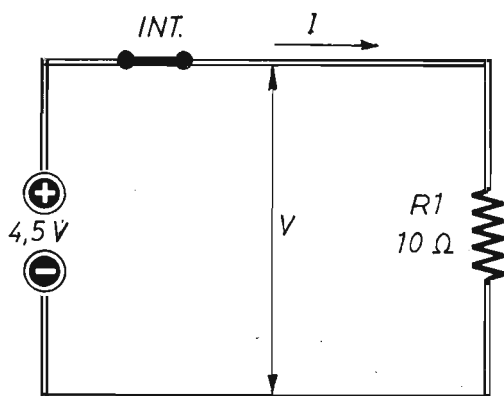


Fig. 11 - Su questo circuito, attribuendo alle grandezze fisiche in gioco valori diversi, il lettore è invitato ad esercitarsi nell'applicazione delle tre espressioni della legge di Ohm.

noi ci limiteremo a presentarla al lettore nelle sue tre formule più semplici:

$$V = R \times I$$

$$I = V : R$$

$$R = V : I$$

Queste tre espressioni debbono essere conosciute perfettamente a memoria. Con esse, note che siano due grandezze, si può determinare la terza. Per esempio, conoscendo il valore della corrente che attraversa un circuito e quello della sua resistenza, è possibile ricavare il valore della tensione V applicando la prima delle tre espressioni della legge di Ohm prima citate. Analogamente, conoscendo il valore della tensione e quello della resistenza di un circuito, è facile risalire al valore dell'intensità di corrente che scorre in quel circuito. E questo esempio si applica al circuito di figura 11, in cui la tensione del generatore (pila) è di 4,5 V e la resistenza vale 10 ohm. Pertanto, servendosi della seconda espressione della legge di Ohm ($I = V : R$), si ha:

$$4,5 \text{ V} : 10 \text{ ohm} = 0,45 \text{ A} = 450 \text{ mA}$$

Consigliamo il lettore di impratichirsi con l'uso delle tre formule, attribuendo a piacere valori diversi alle tre grandezze elettriche che caratterizzano il circuito di figura 11.

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.

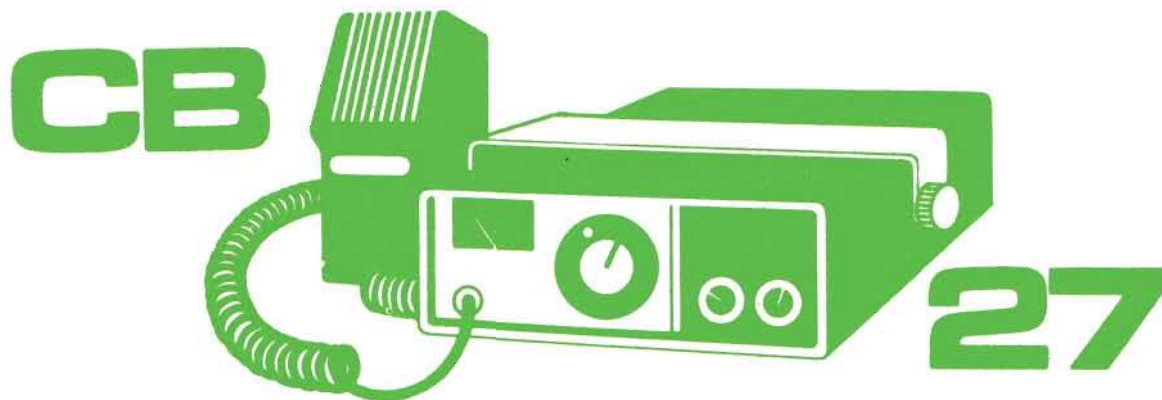


L. 9.000

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.

LE PAGINE DEL



LIMITATORE DI RUMORI

I disturbi che generalmente accompagnano le ricezioni radio sulle gamme amatoriali e CB sono veramente molteplici e di varia natura. Lo può affermare, soprattutto, chi per la prima volta si pone all'ascolto della banda cittadina, con l'illusione di sintonizzarsi su una emittente ad onde medie o a modulazione di frequenza. Perché subito si accorge, provando una grossa delusione, che su quelle frequenze si ascoltano scricchiolii, scariche elettriche, rumori tipici degli impianti elettrici delle autovetture, rumorosità dovute agli elettrodomestici.

E' il QRM che, in codice « Q », significa « disturbi in genere ». E in mezzo a tutti questi rumori, l'appassionato della banda cittadina cerca disperatamente di rintracciare un corrispondente, dapprima imprecando contro il QRM, poi rinunciando all'improbabile fatica e rivolgendosi al

manuale che accompagna il proprio apparato, con lo scopo di leggersi qualche valido consiglio.

Sul manuale è chiaramente detto che, almeno nella maggior parte dei casi, l'apparato è dotato di un dispositivo in grado di attenuare automaticamente i disturbi di origine impulsiva come ad esempio, quelli prodotti dalle autovetture e captati dall'antenna del ricevitore assieme alle altre emittenti radiofoniche. E questo dispositivo, quasi sempre realizzato con diodi, viene montato fra l'uscita dell'ultimo stadio a media frequenza del ricevitore e l'ingresso dell'amplificatore di bassa frequenza, assumendo la denominazione di ANL: Automatic Noise Limiter.

Ma l'ANL attenua soltanto i disturbi che giungono via radio al ricevitore, mentre esistono altri tipi di disturbi, spesso sottovalutati, non



Per combattere il QRM, utilizzate questo semplice filtro passa-banda.

Col dispositivo, qui descritto, si riduce la gamma audio e si attenua ogni tipo di disturbo radiofonico.

meno fastidiosi di quelli menzionati, che raggiungono il ricevitore attraverso il circuito di alimentazione. E questi disturbi, normalmente prodotti dai motorini elettrici degli elettrodomestici, dai bruciatori, dagli ascensori, dagli apparati elettromedicali, ecc., raggiungono, attraverso la rete di alimentazione, tutti gli stadi del ricevitore, rendendo spesso incomprensibili anche i segnali di una emittente molto forte. Dunque, l'uso dell'ANL, in questi casi, si rivela del tutto inutile, perché i disturbi colpiscono direttamente gli stadi dell'amplificatore di bassa frequenza.

LIMITAZIONE DEI DISTURBI

Per combattere il tipo di QRM ora citato, si possono adottare vari accorgimenti, tutti più o meno validi. Ma il più efficace fra questi con-

siste nell'alimentare l'apparato ricetrasmittente per mezzo di un accumulatore, eliminando qualsiasi tipo di connessione con la rete-luce.

Questo sistema presenta comunque un duplice svantaggio: quello di dover provvedere alla ricarica dell'accumulatore e quello di non poter usufruire di tensioni di alimentazione superiori ai 12 V, a meno che non si voglia ricorrere al collegamento in serie di più elementi di accumulatore. Ecco perché, nella stragrande maggioranza dei casi, si opta per l'alimentatore stabilizzato, che consente di variare, entro certi limiti, la tensione di alimentazione, ma che presenta pur esso un grande difetto: quello di essere alimentato dalla rete-luce e di captare, conseguentemente, i disturbi in essa presenti. Meglio, quindi, ricorrere all'impiego di un filtro passa-banda, come quello che qui presentiamo ed il cui inserimento avviene fra la presa di cuffia del ricetrasmittitore e la cuffia stessa, op-

Quando l'amplificatore di bassa frequenza dei ricevitori radio o delle sezioni radioriceventi dei ricetrasmittitori è di tipo a larga banda, come avviene nella maggioranza dei casi, ogni sorta di rumore, estraneo al collegamento radio, raggiunge il trasduttore acustico. Ma con una drastica riduzione della banda passante, anche i disturbi più persistenti, vengono limitati in misura notevole, se non addirittura totalmente eliminati.

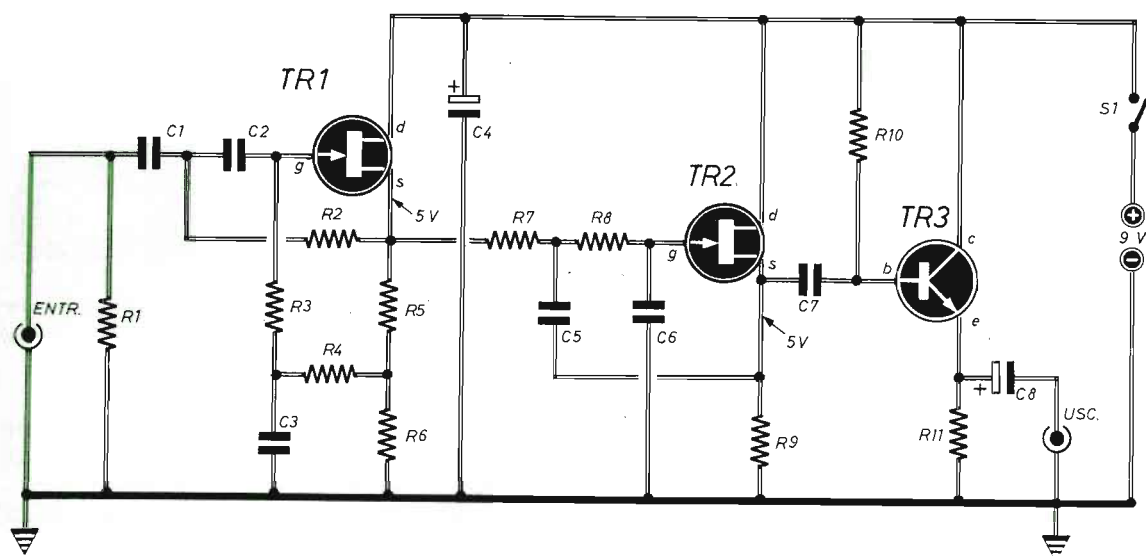


Fig. 1 - Circuito completo del dispositivo limitatore di rumori descritto nel testo. Il transistor TR1 pilota uno stadio passa alto, TR2 pilota uno stadio passa basso, mentre TR3 funge da elemento adattatore di impedenza con guadagno unitario.

COMPONENTI

Condensatori

C1	=	2.200 pF
C2	=	2.200 pF
C3	=	47.000 pF
C4	=	47 μ F - 16 VI (elettrolitico)
C5	=	4.700 pF
C6	=	470 pF
C7	=	470.000 pF
C8	=	10 μ F - 16 VI (elettrolitico)

Resistenze

R1	=	68 ohm
R2	=	47.000 ohm
R3	=	470.000 ohm
R4	=	470.000 ohm

R5	=	3.300 ohm
R6	=	12.000 ohm
R7	=	10.000 ohm
R8	=	100.000 ohm
R9	=	12.000 ohm
R10	=	470.000 ohm
R11	=	330 ohm

Varie

TR1	=	2N3819
TR2	=	2N3819
TR3	=	2N1711
S1	=	interrutt.
PILA	=	9 V

pure, in trasmissione, fra il microfono e la presa d'entrata del ricetrasmittitore, senza effettuare alcuna manomissione degli apparati originali, che non tutti saprebbero fare o che, essendo ancora questi in garanzia, non possono essere in alcun modo aperti.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il circuito, la cui realizzazione è consigliabile a tutti quei lettori CB che vogliono dichiarare guerra al QRM, appare essenzialmente come un filtro passa-banda, che limita la gamma di fre-

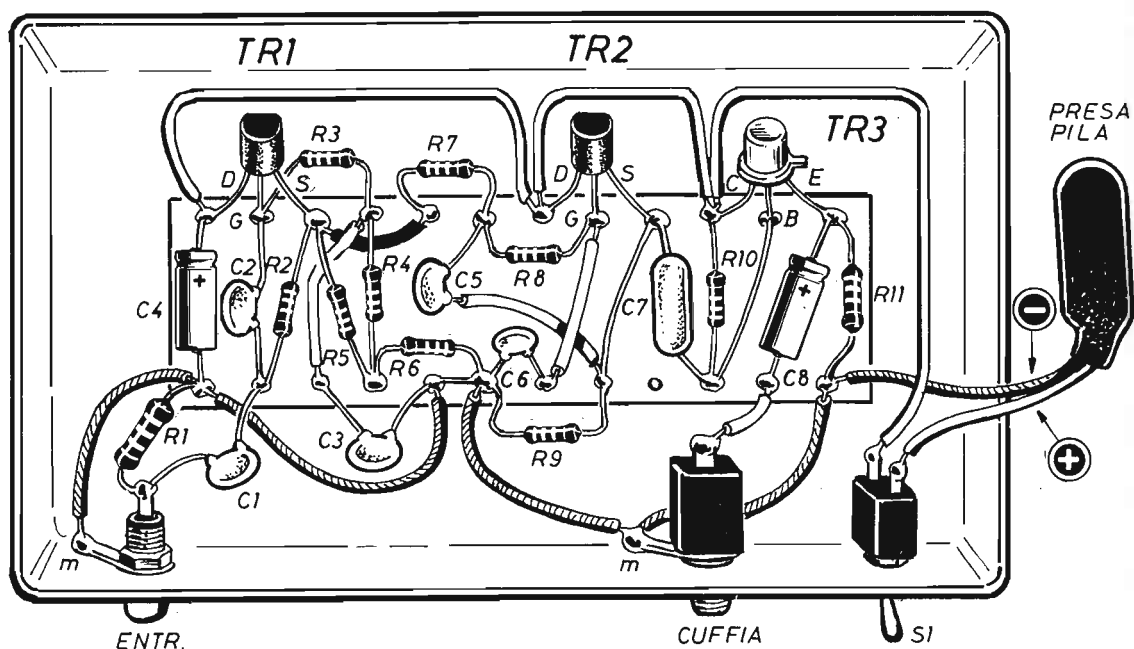


Fig. 2 - Piano costruttivo del filtro attenuatore dei segnali non appartenenti alla banda audio. Il cablaggio si ottiene dentro un contenitore metallico, con l'aiuto di una basetta rettangolare munita di ancoraggi lungo i due lati maggiori.

quenze, riprodotte dall'amplificatore di bassa frequenza del ricetrasmittitore, allo stretto indispensabile per una buona comprensibilità del parlato. Perché è del tutto superfluo, o addirittura dannoso, riprodurre un segnale radio, destinato alle sole comunicazioni verbali, allo stesso modo con cui si effettua una riproduzione musicale ad alta fedeltà.

In pratica, per rendere perfettamente intelligibile un segnale radio contenente il solo parlato, è sufficiente disporre di una banda di frequenze limitata fra i 300 Hz e i 3.000 Hz, dato che tutta la rimanente parte di gamma audio, che normalmente si estende fra i 20 Hz e i 20.000 Hz, risulta del tutto irrilevante ai fini della comunicazione, mentre può addirittura contribuire ad un peggioramento della comprensibilità dei messaggi.

E' ovvio che questo limitatore di banda da inserirsi, come abbiamo già detto, tra l'uscita del

ricevitore e la cuffia d'ascolto, non potrà essere utilizzato in quegli apparati di grande pregio e quindi molto costosi, che incorporano sofisticati circuiti per la riduzione del rumore, i quali, per la loro complessità circuitale, uguagliano quella stessa del ricevitore e che non tutti i CB possono permettersi. Infatti, il nostro progetto è destinato all'accoppiamento con i ricetrasmittitori di tipo più popolare o addirittura autocostruiti, nei quali certi dispositivi assai sofisticati sono sempre assenti.

ESAME DEL PROGETTO

Lo schema elettrico del circuito riduttore della gamma audio, che rimane inserita entro i limiti di 400 Hz e 2.700 Hz, è quello riportato in figura 1. In pratica si tratta di un ottimo circuito, che utilizza due transistor FET ed un

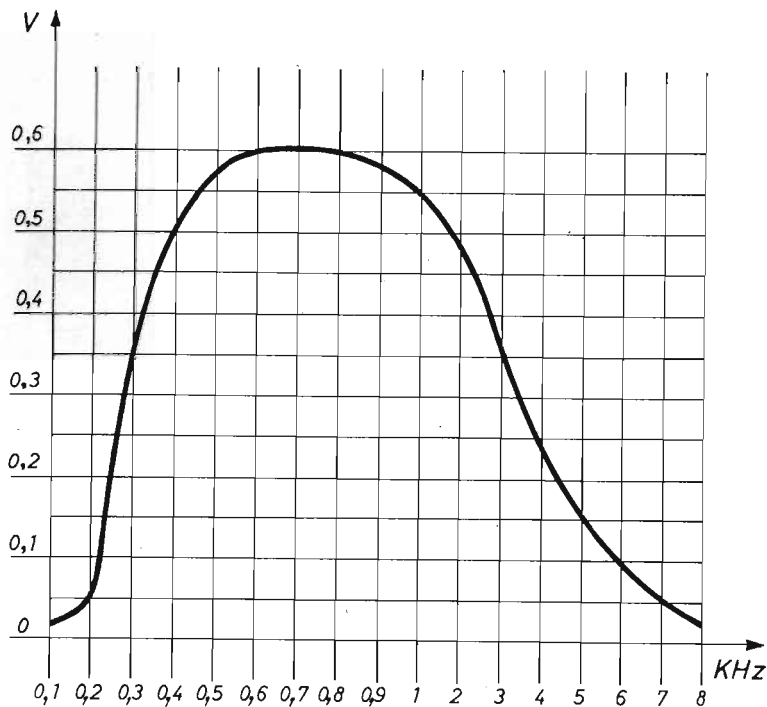


Fig. 3 - Questo diagramma interpreta l'effetto riduttivo del filtro sui segnali con frequenza al di fuori della gamma audio.

transistor unipolare di tipo NPN, con il quale si realizza un amplificatore a guadagno unitario e a ridotta banda passante. Infatti, tutti gli altri segnali, quelli che non appartengono alla banda audio, vengono in grande misura attenuati. E ciò può essere facilmente constatato con la semplice osservazione del diagramma riportato in figura 4. Supponiamo infatti di applicare all'ingresso del filtro un segnale di bassa frequenza del valore di 0,6 V. Ebbene, applicando questo segnale all'entrata, in uscita si riscontra una tensione variabile al variare della frequenza. Pertanto, se il segnale in entrata è di 0,6 V, alla frequenza di 100 Hz, osservando il diagramma di figura 3, in uscita sono presenti i seguenti valori di tensione in corrispondenza di quelli della frequenza:

0,02 V a 100 Hz
0,05 V a 200 Hz

0,35 V a 300 Hz
0,6 V a 600 Hz
0,6 V a 800 Hz
0,55 V a 1 KHz
0,25 V a 4 KHz
0,1 V a 6 KHz

L'elenco potrebbe continuare fino agli 8 KHz, ma ormai il procedimento di lettura del diagramma di figura 3 è divenuto intuitivo. Si può ora concludere dicendo che il filtro non amplifica il segnale di bassa frequenza, ma lo attenua soltanto quando è fuori banda. Continuiamo ora con l'esame del circuito di figura 1 e facciamo notare che la netta pendenza del filtro (12 dB/ottava) è ottenuta grazie ai due filtri attivi, il primo di tipo passa basso ed il secondo di tipo passa alto, ma entrambi pilotati da un transistor FET dello stesso tipo (TR1-TR2).

L'uso di transistor FET ha consentito, grazie alla sua elevata impedenza d'ingresso, di semplificare notevolmente il circuito, senza peraltro compromettere l'efficacia del dispositivo. Inoltre, essendo stato possibile utilizzare resistenze di elevato valore, abbiamo contenuto, in misura considerevole, il valore capacitivo dei condensatori, con il vantaggio di introdurre nel circuito componenti di dimensioni ridotte.

L'uscita del filtro, rappresentata dalla source del transistor TR2, appare disaccoppiata ulteriormente dal circuito di carico, costituito dalla cuffia, mediante uno stadio transistorizzato ad « emitter follower », cioè con uscita di emittore e a guadagno di tensione unitario, che riduce tuttavia di molto l'impedenza d'uscita, a beneficio della stabilità del filtro rispetto ad eventuali variazioni del carico.

PROBLEMI DI ADATTAMENTO

Il circuito di figura 1 è completamente privo di elementi di regolazione. Esso quindi non necessita di alcun intervento di messa a punto o taratura. L'unico problema, con cui il lettore potrebbe scontrarsi, è quello dell'adattamento tra l'uscita del ricevitore, cioè la presa di cuffia, e l'ingresso del filtro. Perché in realtà esistono due categorie di apparati riceventi e ricetrasmittenti, classificabili in base alla data di costruzione e alla loro provenienza. Infatti, disponendo di apparecchiature di provenienza « surplus » o di vecchia data, in mancanza di dati precisi sul valore dell'impedenza d'uscita, sarà lecito presumere una connessione con cuffie a media impedenza. In tal caso la resistenza R1, anziché di 68 ohm, come prescritto nell'elenco

Raccolta PRIMI PASSI - L. 14.000

Novi 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 provogiuozioni
- 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.

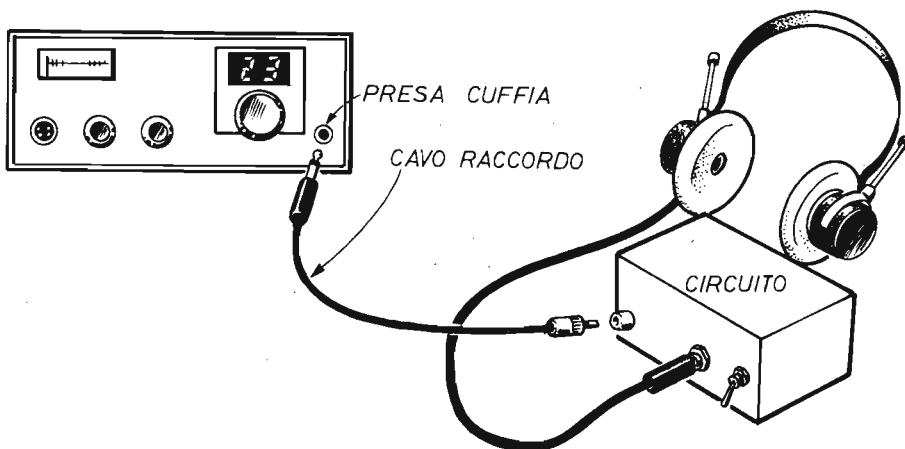


Fig. 4 - Esempio pratico di collegamento del filtro di bassa frequenza fra la presa per cuffia di un ricevitore radio e la cuffia stessa.

componenti, dovrà essere di 680 ohm — $\frac{1}{2}$ W. Al contrario, con radioapparati di fabbricazione recente, il valore ottimale della resistenza R1 dovrà essere di dieci volte inferiore. Va bene quindi il valore da noi prescritto. In ogni caso, dunque, si tenga ben presente che l'impedenza d'uscita nei moderni ricevitori assume un valore basso, mentre è medio per i vecchi apparati e per quelli « surplus ».

REALIZZAZIONE PRATICA

Pur essendo un accessorio per radioamatori e CB, il filtro ora descritto non presenta quei problemi realizzativi tipici dei montaggi interessati da segnali di alta frequenza. Perché l'intero progetto rimane esclusivamente interessato da segnali di bassa frequenza, che rendono il dispositivo poco critico e realizzabile anche da un principiante.

Il piano costruttivo, riportato in figura 2, costituisce un esempio pratico di montaggio del filtro, per il quale non è neppure necessario l'uso di un circuito stampato. E ciò significa pure che la realizzazione del filtro potrà essere effettuata nel modo ritenuto migliore e più congeniale a ciascun lettore.

Tutti i componenti, fatta eccezione per la boccia d'entrata, la presa di cuffia, l'interruttore

S1 e la presa polarizzata per l'innesto della pila da 9 V, possono essere inseriti in un'unica bassetta rettangolare, di materiale isolante, dotata di 12 terminali su ciascuno dei due lati maggiori (12 + 12).

I due transistor FET disegnati sullo schema costruttivo di figura 2 sono di produzione TEXAS. Infatti soltanto questi transistor (TR1-TR2) presentano la piedinatura riportata nello schema di figura 2, ossia con il terminale di gate (G) posto in posizione centrale e quelli di drain (D) e source (S) ai lati, facendo riferimento alla smussatura riportata sul corpo del componente. Ma ciò non vieta, in ogni caso, di servirsi di transistor 2N3819, prodotti da altre case costruttrici, purché all'atto dell'acquisto si interpellino il rivenditore, per farsi indicare chiaramente l'esatta posizione dei tre elettrodi.

Per il transistor TR3 invece non sussistono problemi, giacché tutti i transistor di questo tipo sono costruiti allo stesso modo e nei quali la distribuzione dei tre elettrodi, sul componente, viene individuata facendo riferimento alla linguetta metallica sporgente dal corpo esterno del transistor.

A montaggio ultimato, potrà essere utile controllare il valore della tensione presente sulla source di entrambi i transistor TR1 e TR2. Questa dovrà essere rilevata fra l'elettrodo di source e massa, che nel caso del circuito di fi-

gura 1 coincide con la linea di alimentazione negativa del filtro. I valori riscontrati, se tutto va bene, ossia se non si sono commessi errori di cablaggio ed i componenti adottati sono tutti in perfetta efficienza, dovranno aggirarsi intorno ai $4 \div 6 \text{ V}$; il valore ideale è di 5 V .

Si tenga presente che l'assorbimento di corrente, richiesto per il funzionamento del filtro, è di $2 \div 3 \text{ mA}$; una piccola pila da 9 V , quindi, potrà essere vantaggiosamente utilizzata per l'alimentazione del dispositivo.

Concludiamo ricordando che i collegamenti, fra il ricetrasmittitore, il filtro e la cuffia, vanno eseguiti nel modo indicato nello schema di figura 4. In pratica, l'entrata del filtro va collegata con la presa di cuffia del ricevitore o del ricetrasmittitore, mentre la cuffia va collegata con la relativa presa del filtro.

Ai principianti raccomandiamo di far bene at-

tenzione al tipo di spinotto della cuffia, che può essere di tipo monofonico o stereofonico. In questo secondo caso occorrerà intervenire sul jack della cuffia, collegando tra loro due contatti per la trasformazione dell'elemento stereo in monofonico. Ma il risultato sarà lo stesso se si isolerà dal telaio il contatto di massa della cuffia.

Si tenga presente che il circuito potrà essere utilizzato anche in trasmissione, quando si desidera selezionare la sola voce in un ambiente ricco di forti rumori. In questo caso, tuttavia, la resistenza $R1$ va tolta e l'uscita del filtro va collegata con l'entrata per microfono dell'amplificatore. Potrà essere utile, per tale particolare applicazione del filtro, aumentare il valore della resistenza $R11$ fino a 3.300 ohm , ricordando che all'ingresso potranno essere collegati microfoni di tutti i tipi.

MANUALE DEL PRINCIPIANTE ELETTRONICO



L. 7.500

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. 7.500 a mezzo vaglia, assegno o c.c.p. n. 916205, indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 Milano - Via Zuretti, 52.

SESTA PUNTATA



CORSO
di avviamento alla conoscenza della
RADIO

AVVENTO DELLA REAZIONE

PRINCIPIO DELLA REAZIONE

CIRCUITO DEL RICEVITORE

CAMPI ELETTROMAGNETICI

INDUZIONE ELETTROMAGNETICA

CONTROLLO DELLA REAZIONE

BOBINA DI REAZIONE

Dopo il ricevitore a rivelazione diretta, descritto nella precedente puntata del corso, la storia della radio ci segnala l'apparizione del ricevitore a reazione, che fu una intelligente elaborazione del precedente circuito. Infatti, i tecnici d'allora si accorsero ben presto che, riportando all'ingresso del ricevitore radio una piccola parte del segnale a radiofrequenza presente in uscita, si potevano ottenere, contemporaneamente, i due importanti processi di amplificazione e rivelazione, con un aumento notevole di sensibilità e selettività dell'apparecchio radio. Nacque così il ricevitore a reazione, che estese il suo periodo di gloria fino al tempo della seconda guerra mondiale, quando, grazie ai suoi pregi circuitali e alla possibilità di rivelare pure i segnali in codice morse, venne preferito, in talune occasioni, anche alla più moderna ed efficiente supereterodina.

Oggi molti dilettanti continuano a costruire ed utilizzare il ricevitore a reazione, perché con esso, senza ricorrere a circuiti complessi e costosi, si può ascoltare la gamma delle onde corte, che per molti appassionati conserva un fascino particolare. Noi, dunque, in questa sesta puntata, descriveremo questo tipo di ricevitore, nelle sue espressioni circuitali teoriche e pratiche, prendendo ovviamente le mosse dal montaggio del ricevitore a rivelazione diretta, già realizzato in precedenza e al quale verranno apportate alcune semplici varianti.

E' ormai noto, a coloro che seguono queste nostre esposizioni mensili, che la ricezione delle onde radio avviene attraverso un circuito accordato induttivo-capacitivo, meglio conosciuto con la denominazione di circuito accordato LC. Il quale viene sintonizzato sullo stesso valore di frequenza dell'emittente radiofonica che si vuol ricevere.

Le due principali caratteristiche del circuito accordato, che sono la sensibilità e la selettività, potrebbero essere enormi, se nel ricevitore radio non si verificassero delle perdite dovute al carico resistivo introdotto dagli stadi amplificatori e da una serie di effetti secondari. Per esempio, anche la sola resistenza del filo, con cui è costruita la bobina di sintonia crea una quantità tale di perdite da ridurre a valori molto bassi la tensione misurata sui terminali; tanto bassi che si rende necessario il ricorso ad un energico processo di amplificazione dei segnali radio captati dell'antenna, se si vuol trasformarli in voci e suoni intelligibili. Nel ricevitore a reazione, invece, non serve un gran numero di stadi amplificatori, perché ne è sufficiente uno solo per rendere il ricevitore altamente sensibile e selettivo. E in questo stadio è contenuto il principio della reazione: il segnale, amplificato per la prima volta, viene riportato ancora all'entrata del ricevitore, per essere sottoposto ad un secondo processo di amplificazione; poi, il ritorno del segnale all'entrata si ripete in un gran numero di volte, in modo da raggiungere un livello tale da poter essere poi pilotato da un comune amplificatore di bassa frequenza e reso udibile in cuffia o in altoparlante.

E' ovvio che non tutto il segnale amplificato deve ritornare nel circuito d'entrata del ricevitore, perché se ciò avvenisse si otterrebbe sicuramente una reazione tale da trasformare il ricevitore in un apparato oscillatore. Ecco perché il comando di reazione, in questi apparati, deve essere regolato al limite dell'innescò, così da raggiungere una sensibilità ugualmente eccezionale, ma senza incorrere nel pericolo dell'instabilità di funzionamento.

L'effetto introdotto dalle molteplici amplificazioni del segnale non è solo quello di aumentare la sensibilità, ma anche di elevare la selettività del circuito. Infatti, il ricevitore a reazione equivale ad un apparecchio radio composto da numerosissimi stadi amplificatori, ciascuno dei quali è dotato di un circuito accordato esattamente sullo stesso valore di frequenza, in mo-

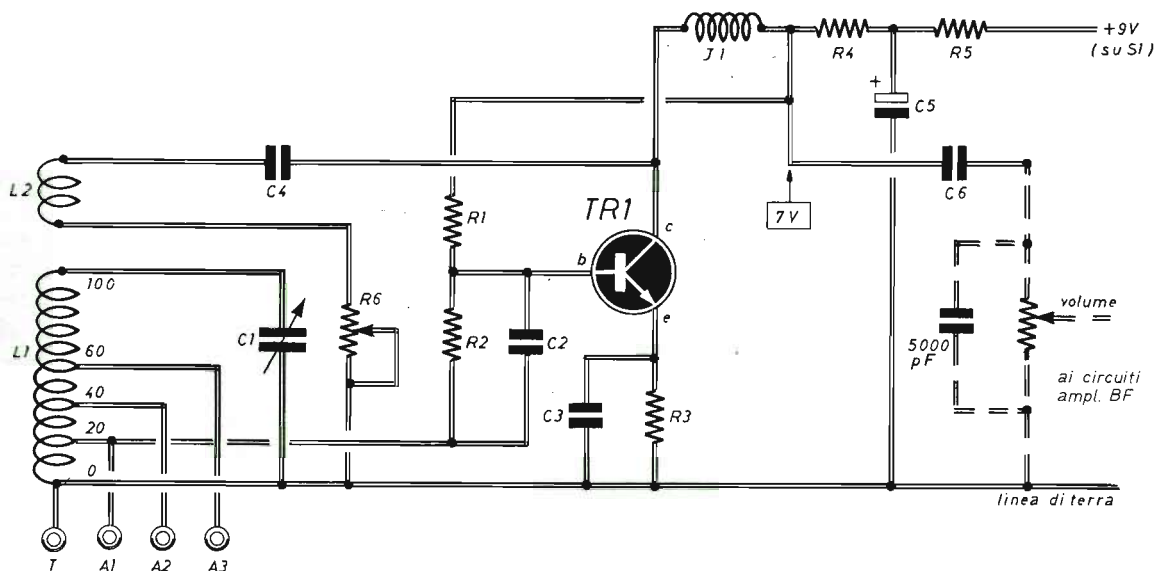


Fig. 1 - Questo circuito teorico del ricevitore a reazione non si differenzia di molto da quello del ricevitore a rivelazione diretta, presentato e descritto nella precedente puntata. Il potenziometro P.6, di tipo a variazione lineare, consente di controllare l'entità della reazione del circuito.

COMPONENTI

Condensatori

C1	=	500 pF (condens. variab. ad aria)
C2	=	220 pF
C3	=	100.000 pF
C4	=	47 pF
C5	=	220 μ F - 16 VI (elettrolitico)
C6	=	500.000 pF

Resistenze

R1	=	330.000 ohm
R2	=	33.000 ohm

R3	=	220 ohm
R4	=	4.700 ohm
R5	=	470 ohm
R6	=	4.700 ohm (potenz. a variaz. lin.)

Varie

TR1	=	BC109
J1	=	imp. AF (2 mH)
L1	=	bobina (vedi testo)
L2	=	bobina (vedi testo)
PILA	=	9 V

do da esaltare il più possibile la selettività di ogni singolo stadio.

Un ulteriore vantaggio del circuito a reazione consiste nella totale assenza di elementi di taratura e messa a punto, con grande soddisfazione di quei principianti che non posseggono una strumentazione adatta e neppure la necessaria preparazione per intervenire efficacemente.

CIRCUITO DEL RICEVITORE

Il circuito teorico del ricevitore a reazione, di cui più avanti descriveremo la realizzazione pratica, è quello riportato in figura 1. Esso, come si può notare, non differisce di molto dal circuito presentato nella precedente puntata. Infatti, mentre la sezione amplificatrice di bassa

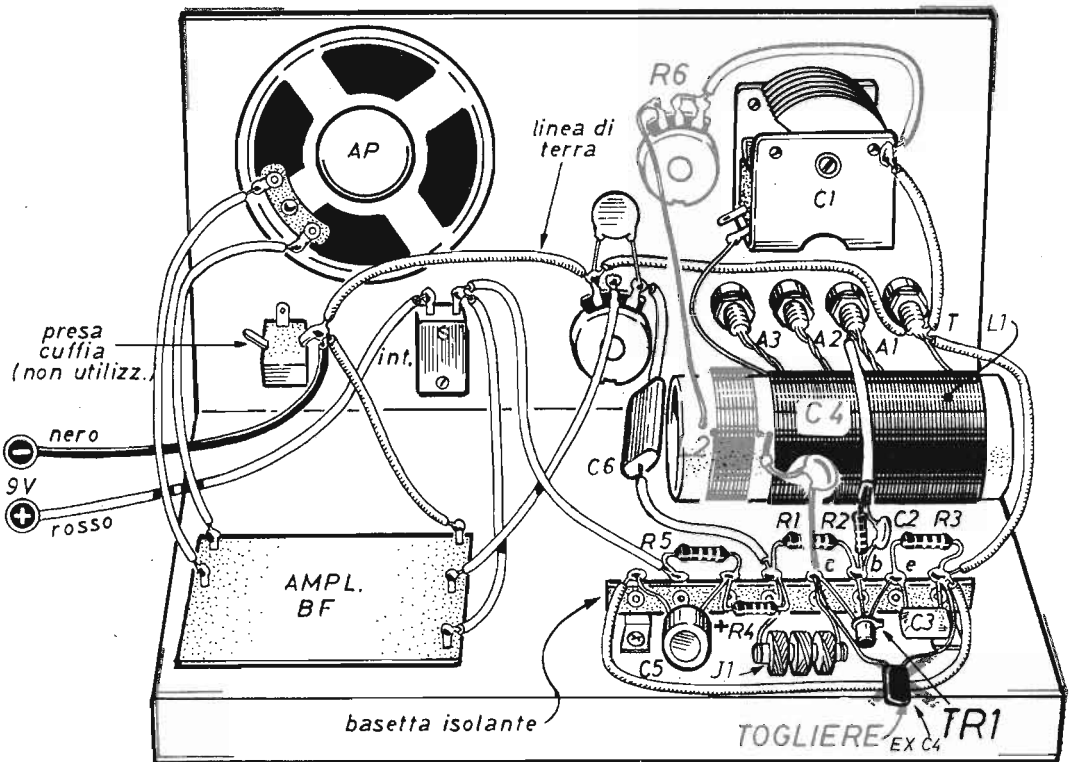


Fig. 2 - Le parti in colore si riferiscono ai nuovi elementi che il lettore dovrà aggiungere al montaggio del ricevitore a rivelazione diretta precedentemente realizzato, dal quale si dovrà eliminare il vecchio condensatore che, in questo schema è stato indicato con la sigla EX C4. Qualora il funzionamento del ricevitore non fosse preciso ed immediato, allora si dovranno invertire tra loro i collegamenti sulla bobina L2.

frequenza è rimasta la stessa, in quella di alta frequenza sono stati aggiunti soltanto il condensatore C4, il potenziometro R6 e la bobina L2, mentre è stato eliminato il condensatore C4 da 10.000 pF montato nel circuito del ricevitore a rivelazione diretta.

Il segnale proveniente dall'antenna, sintonizzato tramite il condensatore variabile C1, viene applicato, per mezzo del condensatore di accoppiamento C2, alla base del transistor TR1, la quale rimane polarizzata grazie alla presenza delle due resistenze R1-R2.

Nel transistor TR1, i segnali radio subiscono contemporaneamente due processi: quello di rivelazione e quello di amplificazione. Pertanto, all'uscita, ossia sul collettore, sono presenti le

semionde di uno stesso nome dei segnali a radiofrequenza amplificati, le quali possono procedere lungo due direzioni diverse, quella dell'impedenza J1 e quella del condensatore C4. Più precisamente, il segnale di alta frequenza può raggiungere la bobina di reazione L2, mentre soltanto la parte di segnale a bassa frequenza, contenuta nei segnali uscenti dal collettore di TR1, può attraversare l'impedenza di alta frequenza J1.

Il potenziometro R6 regola l'entità dei segnali presenti nella bobina L1. Esso rappresenta quindi il comando della reazione.

Facciamo notare che sul collettore del transistor TR1 è presente la tensione continua proveniente dall'alimentatore, cioè dalla pila a 9 V, attra-

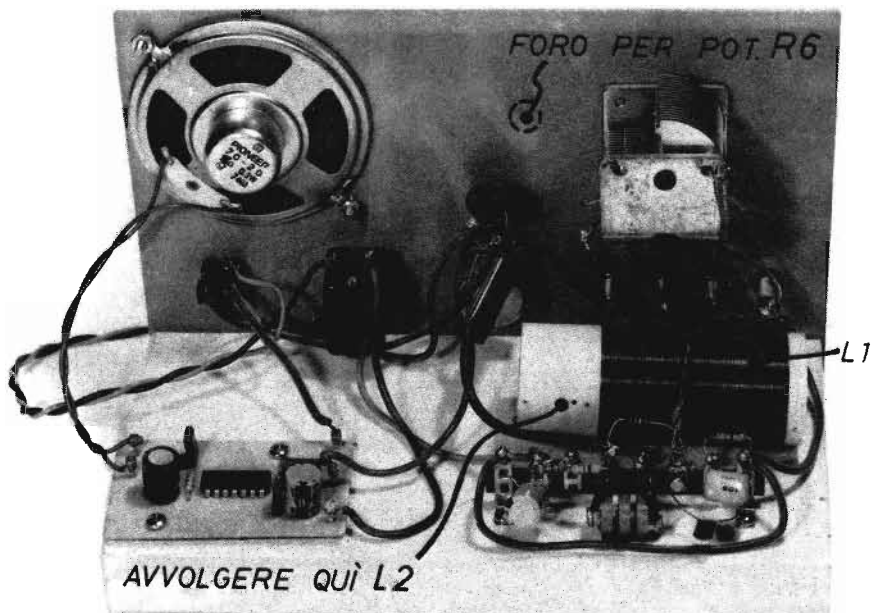


Fig. 3 - Questa foto riproduce il montaggio del ricevitore a reazione realizzato nei nostri laboratori. In essa è indicato il punto in cui si dovrà avvolgere la bobina di reazione L2 e quello in cui si praticherà il foro per l'applicazione del potenziometro di controllo della reazione.

verso le resistenze R5-R4 e l'impedenza J1. Pertanto si è reso necessario l'inserimento del condensatore C4 nel circuito della bobina L2, che si lascia attraversare dai segnali radio, rappresentati da correnti variabili, mentre non consente il passaggio della corrente continua che, altrimenti, si riverserebbe sulla linea di terra, esaurendo in breve tempo la carica della pila.

INDUZIONE ELETTROMAGNETICA

Il sistema della reazione sfrutta un importante principio elettrico, quello dell'induzione elettromagnetica, che consiste nel trasferimento, attraverso l'aria o il vuoto, di energia magnetica da un elemento ad un altro. Nel nostro caso dalla bobina L2 alla bobina L1.

Ma vediamo in che cosa consiste questo principio, rifacendoci alle nozioni più elementari delle correnti variabili ed ai campi elettromagnetici da queste generati. Quando un filo conduttore

è attraversato da una corrente, esso si riveste di un campo elettromagnetico che può essere evidenziato, su un foglio di carta cosparso di limatura di ferro, attraverso una serie di cerchi concentrici, che rappresentano altrettante linee di forza magnetiche, la cui presenza permane finché dura il passaggio di corrente attraverso il conduttore, ma che scompaiono appena la corrente si estingue.

Le linee di forza magnetiche, nel loro insieme, danno luogo alla formazione di un campo magnetico, la cui configurazione dipende da quella del circuito elettrico che lo genera. Per esempio il campo elettromagnetico prodotto da una bobina percorsa da corrente, assume nello spazio esterno una configurazione che è del tutto simile a quella del campo magnetico che si riscontrerebbe attorno ad un magnete permanente della stessa forma e delle medesime dimensioni della bobina.

Il fenomeno dell'induzione elettromagnetica consente di utilizzare i campi elettromagnetici

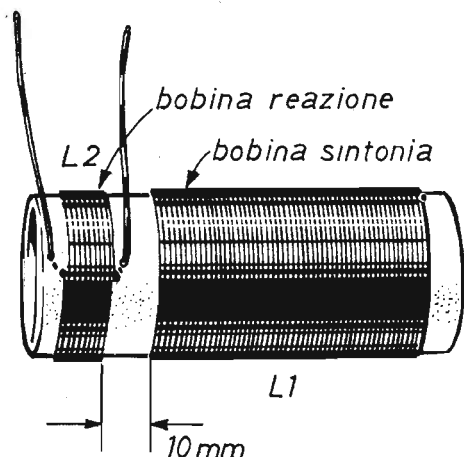


Fig. 4 - Questo disegno interpreta il lavoro di avvolgimento della bobina di sin-tonia L1 e quello della bobina di reazione L2, che deve distare dalla prima di ben 10 mm. Facciamo notare che, per motivi di semplicità di disegno, non sono state riportate, sulla bobina L1, le prese intermedie.

per generare tensioni elettriche che prendono il nome di « tensioni indotte ». E queste si ottengono facendo variare, in un modo qualunque, le linee di forza. Ma cerchiamo di spiegarci meglio con un esempio, facendo riferimento ai disegni riportati in figura 5.

Quando sulle prese d'entrata della bobina di sin-tonia, qualunque esse siano, viene collegata l'antenna, nella bobina stessa circola una debolissima corrente, conseguente alla formazione di una tensione presente alle estremità dell'avvolgimento, che è quella caratteristica del segnale radio captato. E questa corrente, che è di tipo variabile, genera un campo elettromagnetico variabile, la cui presenza, a sinistra di figura 5, è stata segnalata mediante linee tratteggiate.

Il voltmetro, inserito fra i terminali estremi della bobina, segnala la presenza della tensione provocata dal segnale radio captato dall'antenna. Ebbene, se alla bobina L1 viene ora avvicinata una seconda bobina L2, questa viene investita dal campo elettromagnetico generato da L1 il quale, essendo un campo variabile, in virtù del principio dell'induzione elettromagnetica,

KIT PER CIRCUITI STAMPATI L. 16.000

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. 16.000. Le richieste debbono essere fatte inviando l'importo incassato 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.

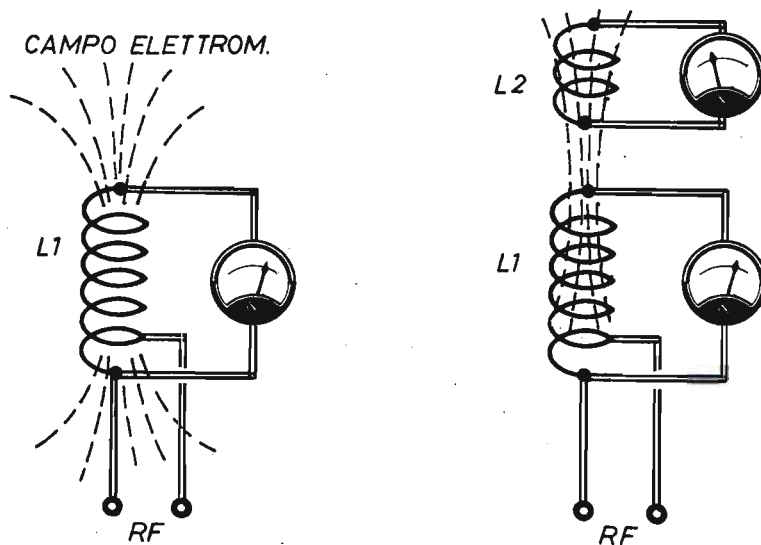


Fig. 5 - Con questi disegni si è voluto interpretare, a sinistra, il fenomeno della manifestazione di un campo elettromagnetico variabile in occasione dell'applicazione di un segnale radio RF sui terminali d'ingresso della bobina, a destra quello dell'induzione elettromagnetica. In entrambi i casi il voltmetro segnala la presenza della tensione nei circuiti.

genera in L2 una tensione indotta, di valore più basso, che viene segnalata dal voltmetro collegato con questa seconda bobina.

La bobina L1 prende il nome di « circuito induttore », la bobina L2 assume la denominazione di « circuito indotto ».

Nel nostro ricevitore radio a reazione, invece, i compiti delle due bobine, contrariamente a quanto avviene in figura 5, sono invertiti. Perché è la bobina L2 che funge da corpo induttore, mentre la bobina L1 si comporta da corpo indotto.

CONTROLLO DELLA REAZIONE

Ritorniamo ora all'esame del circuito del ricevitore presentato in figura 1, perché finalmente è possibile capire come, mancando ogni collegamento elettrico diretto, sia possibile un passaggio di segnali radio, amplificati da TR1, fra i due avvolgimenti, esattamente fra L2 ed L1. Del condensatore C4 abbiamo già parlato. Attraverso questo componente non può scorrere la

corrente continua proveniente dal generatore, mentre fluisce liberamente quella rappresentativa dei segnali radio. E questa stessa corrente scorre pure attraverso la bobina L2 ed il potenziometro R6 che, come abbiamo detto, regola il grado di reazione, ossia controlla il numero delle successive amplificazioni cui viene sottoposto, da parte del transistor TR1, lo stesso segnale radio.

Quando si agisce manualmente sul potenziometro R6, si può notare un aumento di volume sonoro dell'emittente che si sta ascoltando, ma assieme ai segnali dell'emittente radiofonica, si può anche ascoltare un fischio, più o meno potente, che segnala un eccesso di amplificazioni e che costringe l'operatore a ruotare in senso inverso il perno del potenziometro, fino alla sua completa scomparsa.

Se il fischio non fosse presente per nulla, ciò starà a significare la mancanza totale della reazione. In tal caso si dovrà intervenire sui collegamenti della bobina L2, invertendoli tra loro. Se invece tutto funziona a dovere, ci si accorgerà in quale misura sia aumentato, rispetto a

quello del ricevitore a rivelazione diretta, il numero delle emittenti radiofoniche ascoltate e selezionate. E ciò perché la reazione è l'inizio di un vero e proprio stato oscillatorio, per il quale il fattore di merito « Q », del circuito di sintonia LC, di cui si è parlato nella precedente puntata del corso, cresce enormemente.

MONTAGGIO DEL RICEVITORE

Il montaggio del ricevitore a reazione, per coloro che hanno già realizzato e conservato quello del ricevitore a rivelazione diretta, si riduce a ben poca cosa. Perché si tratta di eliminare il vecchio condensatore C4, che in quel ricevitore convogliava a massa i segnali di alta frequenza e di inserire, quali nuovi elementi, il potenziometro R6, il condensatore C4 e l'avvolgimento L2 che, come indicato nel piano costruttivo di figura 2, deve essere composto sulla sinistra della bobina L1.

Gli elementi ora citati appaiono riprodotti in colore sullo schema pratico di figura 2, mentre in nero sono riportate tutte le altre parti circuitali che il lettore ha già montato in precedenza. Per concludere, possiamo dire che il ricevitore a reazione non si differenzia di molto, nella sua composizione circuitale, dal ricevitore a rivelazione diretta, ovviamente sotto l'aspetto costruttivo.

Sul pannello frontale compare ora un elemento di comando in più, quello di reazione, rappresentato dal potenziometro R6, che deve essere di tipo a variazione lineare.

LE BOBINE L1-L2

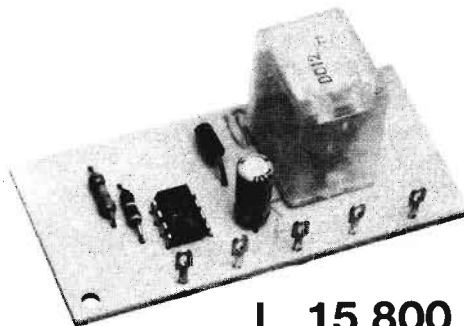
Per coloro che non avessero sotto mano il fascicolo in cui è apparsa la prima puntata del corso, ripetiamo i dati costruttivi della bobina L1. L'avvolgimento di L1 deve essere effettuato su un tubo di materiale isolante del diametro di 3 cm e della lunghezza di 8 cm, utilizzando filo di rame smaltato del diametro di 0,6 mm. Le spire, che debbono essere complessivamente in numero di cento, verranno avvolte in forma compatta, l'una accanto all'altra, avendo cura di ricavare le tre prese intermedie, indicate in figura 1, alla ventesima, quarantesima e sessantesima spira.

La bobina L2, per l'ascolto delle onde medie, si realizza con lo stesso tipo di filo con cui si è realizzata la bobina L1 e le spire debbono essere avvolte in forma compatta e in numero di sedici. La distanza tra i due avvolgimenti deve essere di 10 mm, come chiaramente indicato in figura 4 nella quale, per semplicità di immagine, non sono state riportate le prese intermedie ricavate sull'avvolgimento L1.

ANTIFURTO PER AUTO

Il funzionamento dell'antifurto si identifica con una interruzione ciclica del circuito di alimentazione della bobina di accensione che, pur consentendo l'avviamento del motore, fa procedere lentamente e a strappi l'autovettura.

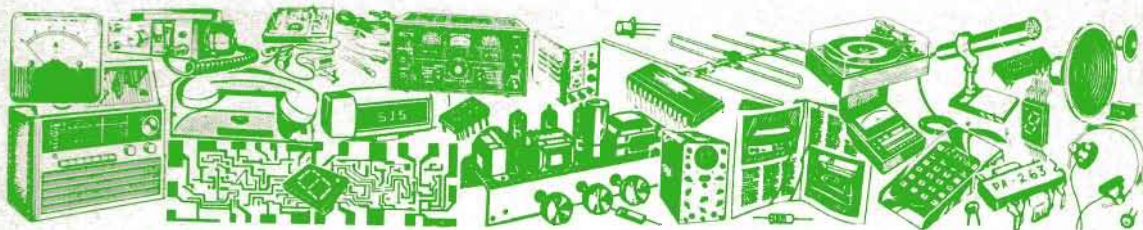
- E' di facile applicazione.
- Non è commercialmente noto e i malintenzionati non lo conoscono.
- Serve pure per la realizzazione di molti altri dispositivi.



In scatola di montaggio

L. 15.800

Il kit dell'antifurto costa L. 15.800 (nel prezzo sono comprese le spese di spedizione). Per richiederlo occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario, circolare o c.c.p. N. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 - Telef. 6891945.



Vendite - Acquisti - Permute

CERCO occasione pompa a vapori di mercurio.
PAJONCINI RAFFAELE - Via Righi, 27 - CAGLI (Pesaro)

CERCO computer Vic 20, cambio con generatore reticolo TV + 20 riviste + 50 fusibili + 100 resistenze, inoltre vendo cercafilo sonoro L. 23.000, 1000 resistenze L. 30.000. Cuffia altoparlanti. Philips con griglia 40 W complessivi nuovi L. 40.000.
FALEO ANTONIO - V.le 24 maggio 98 - FOGGIA

GELOSO RX e TX cerco. Tutti i modelli anche se non funzionanti. Cerco anche parti staccate per detti apparecchi e bollettini tecnici Geloso. Vendo videoterminali Olivetti TCV 260 con tastiera. Vendo riviste di vario genere (chiedere elenco).

CIRCOLO LASER - Casella Postale, 62 - 41049 SAS-SUOLO (Modena)

VENDO 10 led radio usata un anno - trasformatore entrata 220 uscita 12 V 6 W, a sole L. 45.500.

FILIPPELLI PINO - Via Ronco Il di via Risorgimento n. 10 - 30 - 95010 SORTINO (Siracusa)

AMICI MODELLISTI! Una fantastica opportunità per voi a sole L. 19.000 posso fornirvi degli interessantissimi accenditori per candele GLOW - PLUG da collegarsi alla batteria dell'automobile.

Telefonare a **PAOLO** alle ore 20.00 - Tel. (0332) 435740

VENDO per Vic 20 cassetta con programma pronostici totocalcio, funziona senza espansione L. 10.000 + s.p.; Ricevitore 60 ÷ 200 Hz 12 Vcc L. 95.000; Modulatore audio video, entrata BF uscita can. 32, tarabile su tutta la VHF L. 150.000; Amplificatore finale 1 W L. 300.000.

AVALTRANI SANDRA - Prosano-Marmaccio, 104 - 60040 AVACELLI (Ancona)

CEDO TV 12" Creezar, rev. suono; oscilloscopio S.R.E. con istruzioni montaggio; macchina scrivere elettr. IBM riparare scatto rigo seguente, provabile centinaio condens. elettr. e resistenze, trans. diodi, altop. trasfor. potenz. in cambio videoregistratore Sony Betamax funzionante.

OCCHI VINICIO - Via Trento, 3 - 21036 GEMONIO (Varese)

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

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

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

IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

VENDO lettore di cassette stereo per auto Roadstar RS-1550 con autoreverse, Dolby NR, loud, nastro Norm/Cr02, regolazione separata toni, con amplificatore separato RS-57 da 15 + 15 W RMS. Usato pochissimo, il tutto a L. 350.000.

PERUZZO CARLO - Via N. Sauro, 5 - 20010 POGLIANO MILANESE - Tel. (02) 9342121

VENDO palo in fibra di vetro alt. m. 4,07 Ø est. cm 5,07 Ø int. cm 4,8 a L. 20.000. Estremamente robusto, non teme agenti atmosferici, ideale per installazioni definitive di antenne.

MARIANI ANDREA - Via Segni, 4 - 31015 CONEGLIANO (TV) - Tel. (0438) 63787 (solo sabato e domenica)

CERCO trasmettitore FM 88 - 108 max 5 W potenza - alimentazione 220 V oppure a batteria Prezzo massimo L. 20.000.

RUGGERI NICOLA Via Lanzetta, 5 - 98100 MESSINA

VENDO enciclopedia « Scuola di Elettronica » Alberto Peruzzo Editore. Tutti i 52 fascicoli più le copertine per rilegare, a L. 40.000 o scambio con programmi per C64.

OSVIDI ANGELO - Via Vittorio Veneto, 2 - 20010 BERNATE TICINO (Milano)

VENDO corso radio elettronica valvole transistori S.R.E. completo, nuovissimo L. 450.000.

MAIDA ANTONIO - Via Vittime Ebraiche, 10 - 61032 FANO (Pesarno) - Tel. (0721) 863011 ore serali

CERCO-CEDO Software per QL Sinclair. Disponibili inoltre più di 1300 programmi per Spectrum.

BALIELLO GIANFRANCO - Casella Postale, 52 - 30100 VENEZIA

VENDO impianto luci psichedeliche (nuovo) per un carico massimo di 140 W a L. 30.000.

RUSSO ORAZIO DANILO - P.zza Europa, 16 - 95024 ACIREALE (Catania) - Tel. (095) 607405

CERCO libretto istruzioni o fotocopie della calcolatrice Sharp mod. EL-5101.

PALMIERI ALBERTO - Via Vincenzo De Donno, 22 - 73028 OTRANTO (Lecce)

VENDO flauto Tarverso « Pearl » sistema Boheme, interamente argentato e completo di astuccio rigido e metodi didattici. Il tutto a L. 700.000.

CASTORINA FABIO - C.so Indipendenza, 7 - 95122 CATANIA - Tel. (095) 362031

VENDO RTX IC 215 Icom 144 MHz tutti i ponti dirette L. 300.000. RX Daiwa Search 9 144 MHz a VFO e Xtal L. 100.000. Rosmetro Wattmetro SWR 200 B L. 100.000.

AMISANO WALTER - Via A. Gorret, 16 - 11100 AOSTA - Tel. (0165) 42218

CERCO schema luci psichedeliche a 3 vie 1.500 W/ canale, munito di schema circuito stampato ed elenco componenti.

LOMBARDO ILARIO - Via Fontanarossa, 44 - 93012 GELA (Caltanissetta) - Tel. (0933) 936391

VALVOLARI: si riparano e restaurano radio, amplificatori hi-fi e apparecchiature elettroniche antiche.

ZANETTI RICCARDO - Via Bezzecca, 5 - 40139 BOLOGNA - Tel. (051) 478751 e 300243

VENDO stazione CB in ottimo stato comprendente: RTX President AM/FM/SSB 80 canali: RTX Polmar AM/SSB 34 canali omologato; Trasverter 40/45 metri; Rosmetro / Wattmetro 2000 W; Dipolo 45 metri autoconstruito.

PIRAS GIOVANNI - P.O.BOX 43 - MANFREDONIA (Foggia)

ACQUISTO, vendo, baratto radio e valvole dal 1920 ÷ 1933. Compro riviste, libri e schemari radio stessi anni. Prouro schemi dal 1933 in avanti. Cerco valvole con sigle: A, B, C, D, DG, E, RE, REN, RENS, RES, WE e altoparlanti a spillo 2.000 ÷ 4.000 ohm impedenza. Cuffia Koss ESP9 nuovissima vendo o baratto.

C. CORIOLANO - Via Spaventa, 6 - 16151 GENOVA - Tel. (010) 412392

CAUSA cessata attività laboratorio, svendo a L. 15.000 ciascuno pacchi di materiale elettronico contenenti 250 pezzi tra cui transistor, diodi, integrati, resistenze, condensatori ecc. Pagamento in contrassegno al postino. Spese spedizioni a mio carico.

LEONCINI ALESSANDRO - Via Capriola, 4/7 - PIOMBINO (Livorno)

CERCO urgentemente schema elettrico + disegno del circuito stampato + elenco componenti + schema pratico, di un amplificatore stereo 30 + 30 W (offro L. 5.000). Cerco inoltre cassetta super espansione (Vic 1211 A) per VIC 20 in buono stato.

BERGAMASCO ALESSANDRO - Via Roma, 68 - 11013 COURMAYEUR (Aosta)



PER I VOSTRI INSERTI

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

TESTO (scrivere a macchina o in stampatello)

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

ELETRONICA PRATICA

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

LA POSTA DEL LETTORE

Tutti possono 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.



CIRCUITI STAMPATI

Con vivo interesse sto seguendo, fin dalla prima puntata, il corso di avviamento alla conoscenza della radio che, nel fascicolo di giugno, ha dedicato gran parte dell'esposizione all'approntamento dei circuiti stampati, ovviamente nella loro forma più semplice e a misura di ogni dilettante. Ma io ora vorrei saperne di più sull'argomento o, perlomeno, conoscere con quali metodi si possono realizzare quei circuiti stampati, apparentemente complessi, che si notano in molte apparecchiature elettroniche professionali. Non mi riferisco ai circuiti più elementari, nei quali i collegamenti, anziché essere rappresentati da fili conduttori, sono ottenuti mediante riporto di metallo, il rame, su piastre isolanti, ma a quelli in cui anche i componenti sono costruiti mediante speciali vernici colloidali a base di rame e argento.

TERRANOVA MICHELE
Roma

Quelli da noi descritti, sono i circuiti stampati più noti fra tutti, maggiormente consumati sul mercato della componentistica, riproducibili industrialmente e a livello hobbystico. E sono

pure quelli con i quali vengono realizzati quasi tutti i progetti presentati sul nostro periodico. Ogni altro tipo di circuito può essere ottenuto soltanto industrialmente, con metodi fotografici o serigrafici, che nessun dilettante, nemmeno il più esperto, sarebbe in grado di eseguire. Ma qualcosa di più, di quanto abbiamo insegnato a costruire nell'occasione da lei ricordata, il lettore può fare. Per esempio, può comporre i circuiti stampati a doppia faccia, nei quali l'industria metallizza anche i fori, ma che il dilettante può chiudere con reofori saldati in ambedue le facce. Naturalmente, per questo tipo di circuiti, la foratura deve essere praticata prima della stesura della traccia, allo scopo di raggiungere precisi riferimenti su entrambe le facce. Ricordiamo, infine, che esiste un secondo metodo per ottenere, in veste dilettantistica, circuiti stampati più precisi e complessi: il metodo dei « trasferibili », che elimina il disegno con la vernice e la fase di corrosione con l'acido, perché si tratta di incollare, direttamente sulla basetta di materiale isolante, piste, dischetti, piazzole di rame ed altri elementi utili già pronti. Si tratta di un metodo maggiormente valido esteticamente ma, sicuramente, più dispendioso, non sempre bene accetto da ogni hobbysta.

TERMOSTATO ELETTRONICO

Dovrei riscaldare un piccolo forno elettrico, con temperature comprese fra i 20°C e i 120°C, utilizzando resistenze già in mio possesso e che lavorano a 110 V - 200 W. Potreste pubblicare uno schema circuitale in grado di controllare tali resistenze, senza tuttavia far uso di trasformatori di potenza, a causa del ridotto spazio disponibile?

GOLA LUCIANO
Genova

Quello che pubblichiamo è il progetto di un regolatore di tipo proporzionale, nel senso che la potenza fornita al carico è proporzionale alla differenza tra la temperatura raggiunta e quella impostata. Un tale sistema consente di raggiungere una grande precisione sul punto di intervento, senza eccessive sovrature, tipiche nei dispositivi ON/OFF. L'uso dell'SCR, con funzioni di raddrizzatore, permette di utilizzare le resistenze in suo possesso, dato che mezza

semionda viene eliminata dal diodo controllato. La R1 è composta da una resistenza e da un potenziometro di regolazione fine con valore ohmmico totale leggermente superiore a quello di R4 a 20°C. Il trasformatore T2 è di tipo intertransistoriale, con nucleo di ferrite e rapporto 1/3.

Condensatore

C1 = 220.000 pF

Resistenze

R1 = vedi risposta

R2 = 10.000 ohm

R3 = 150 ohm

R4 = resistenza NTC

Varie

T1 = trasf. (220 V - 18 + 18 V - 5 ÷ 10 W)

T2 = vedi risposta

TR1 = BFY64 - BC116 - BC143

TR2 = 2N1671

D1-D2 = diodi al silicio (50 V - 500 mA)

SCR = 400 V (corrente adatta al carico)

SALDATORE ISTANTANEO A PISTOLA

L. 16.500

CARATTERISTICHE:

Tempo di riscaldamento: 3 secondi

Alimentazione: 220 V

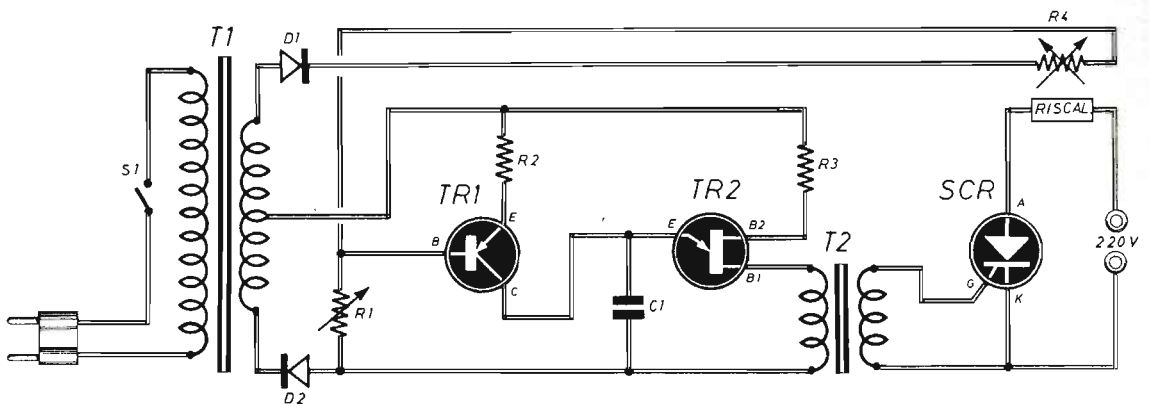
Potenza: 100 W

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.

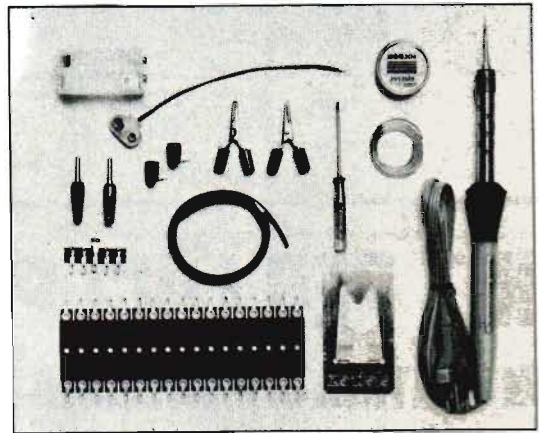
Le richieste del SALDATORE ISTANTANEO A PISTOLA debbono essere fatte a: STOCK - RADIO - 20124 MILANO - Via P. CASTALDI 20 (Telef. 6891945), inviando anticipatamente l'importo di L. 16.500 a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 48013207 (spese di spedizione comprese).



IL CORREDO DEL PRINCIPIANTE

L. 14.500

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



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

Le richieste del CORREDO DEL PRINCIPIANTE debbono essere fatte a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (telef. 6891945), inviando anticipatamente l'importo di L. 14.500 a mezzo vaglia postale, assegno circolare, assegno bancario o c.c.p. N. 46013207 (le spese di spedizione sono comprese nel prezzo).

GRID-DIP

Per effettuare tarature corrette dei circuiti accordati degli apparati ricetrasmittenti, vorrei corredare il mio laboratorio con un grid-dip di facile realizzazione pratica. Potreste pubblicarne il progetto?

BARNI FERMO
Reggio Emilia

Realizzi questo circuito, nel quale si fa uso di un MOSFET a doppio gate. Le bobine, costruite secondo i dati riportati in tabella, debbono essere avvolte su tubetti di cartone bachelizzato del diametro di 25 mm. I condensatori C1 e C2 debbono essere montati internamente al supporto delle bobine. Gli avvolgimenti si ottengono con filo di rame smaltato del diametro di

GAMMA	N. spire L1	Valore C1	Valore C2
2,3 - 4 MHz	70	15 pF	15 pF
3,4 - 5,1 MHz	38	10 pF	33 pF
4,8 - 8 MHz	25	10 pF	33 pF
7,9 - 13 MHz	14	10 pF	33 pF
12,8 - 21,2 MHz	6	10 pF	33 pF
20 - 34 MHz	4,5	10 pF	33 pF
33 - 60 MHz	2,5	10 pF	33 pF

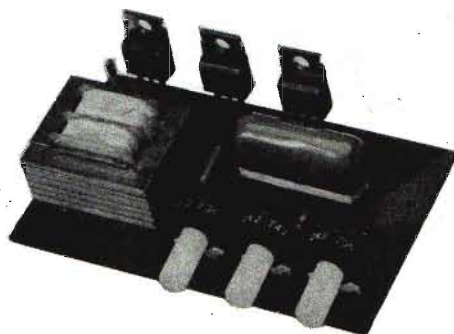
KIT PER LUCI PSICHEDELICHE

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

A L. 19.500

CARATTERISTICHE

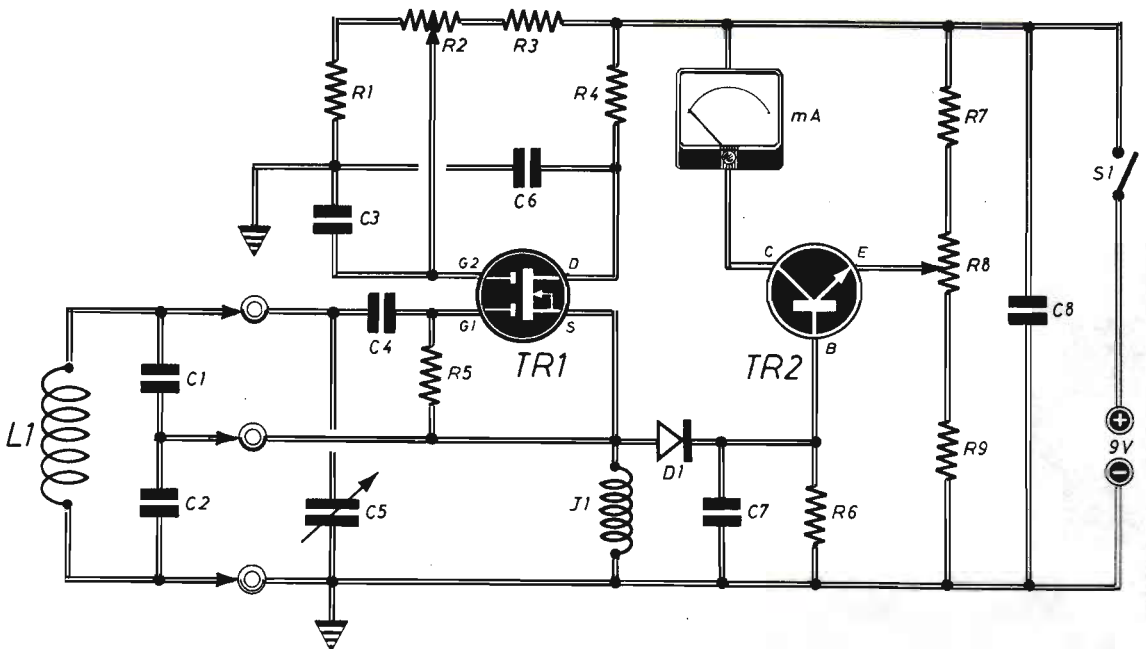
Circuito a tre canali
Controllo toni alti
Controllo toni medi
Controllo toni bassi
Carico medio per canale: 600 W
Carico max. per canale: 1.400 W
Alimentazione: 220 V (rete-luce)
Isolamento a trasformatore



Il kit per luci psichedeliche, nel quale sono contenuti tutti gli elementi riprodotti nella foto, costa L. 19.500. Per richiederlo occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.

0,5 mm. Per la gamma 59 MHz ÷ 110 MHz, la bobina L1 va realizzata con 1,5 spire di filo di rame smaltato del diametro di 1 mm, avvolte in aria su diametro interno di 12 mm. Le spire debbono essere spaziate di 3 mm. C1 assume il valore di 10 pF, C2 quello di 33 pF. Per la

gamma dei 90 ÷ 200 MHz, L1 si realizza con filo da 2 mm su una lunghezza di 25 mm. Il filo deve essere ripiegato a forma di spilla per capelli, mantenendo uno spazio di 10 mm fra le due estremità; per questa bobina non servono i condensatori C1-C2.



Condensatori

C1	= vedi tabella
C2	= vedi tabella
C3	= 10.000 pF
C4	= 7,5 pF
C5	= 50 pF (variabile ad aria)
C6	= 1.000 pF
C7	= 100 pF
C8	= 10.000 pF

Resistenze

R1	= 27.000 ohm
R2	= 50.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R3	= 47.000 ohm
R4	= 10 ohm

R5	= 220.000 ohm
R6	= 47.000 ohm
R7	= 12.000 ohm
R8	= 5.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R9	= 1.000 ohm

Varie

TR1	= 40673 (MOSFET)
TR2	= BSX45
L1	= vedi tabella
J1	= imp. AF (10 mH)
D1	= diodo al germanio (quals. tipo)
mA	= milliamperometro (1 mA fondo-scala)
S1	= interrutt.
ALIM.	= 9 Vcc



ULTIME NOVITA' ELSE kit

RS 142 - TRASMETTITORE PER BARRIERA A RAGGI INFRAROSSI

È stato studiato per funzionare in coppia al Kit RS 141 (Ricevitore per barriera a raggi infrarossi). Il compito di questo dispositivo è quello di generare un fascio di raggi infrarossi intermittenti ad una frequenza di circa 5 KHz tali appunto da poter essere ricevuti dal Kit RS 141.

La tensione di alimentazione deve essere di 12 Vcc. e la sua portata massima (sempre accoppiato all'RS 141) è di circa 3,5 metri.

L. 15.000

RS 141 - RICEVITORE PER BARRIERA A RAGGI INFRAROSSI

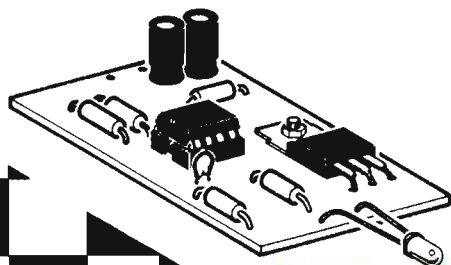
È stato studiato per funzionare in coppia al Kit RS 142 (Trasmettitore per barriera a raggi infrarossi) costituendo così un dispositivo di grande utilità adatto a diversi usi.

Un tipico esempio di impiego è quello di creare una sottile barriera invisibile di raggi infrarossi collegando otticamente (puntando) i due dispositivi. Ogni qualvolta questa barriera viene interrotta dal passaggio di una persona o di un oggetto il Relè dell'RS 141 scatta.

Potrà quindi essere utilizzato come sensore per antifurto oppure, collegato ad un contapezzi, come sensore per conta persone, contapezzi o conta eventi.

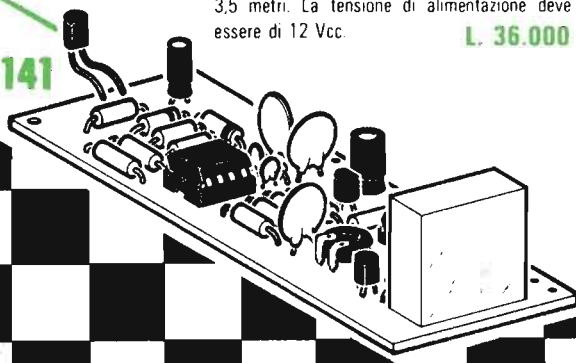
La massima lunghezza della barriera è di circa 3,5 metri. La tensione di alimentazione deve essere di 12 Vcc.

L. 36.000



RS 142

RS 141



RS 138 - CARICA BATTERIE Ni - Cd CORRENTE COSTANTE REGOLABILE	L. 33.000
RS 139 - MINI RICEVITORE FM SUPERETERODINA	L. 27.000
RS 140 - AMPLIFICATORE B.F. 1 W	L. 10.500
RS 143 - CINGUETTIO ELETTRONICO	L. 19.000
RS 144 - LAMPEGGIATORE DI SOCCORSO CON LAMPADA ALLO XENO	L. 53.000
RS 145 - MODULO PER INDICATORE DI LIVELLO AUDIO GIGANTE	L. 52.000
RS 146 - AUTOMATISMO PER RIEMPIMENTO VASCHE	L. 14.000



1985

classificazione articoli Else Kit per categoria

EFFETTI LUMINOSI

RS 1	Luci psichedeliche 2 vie 750W/canale	L. 33.000
RS 10	Luci psichedeliche 3 vie 1500W/canale	L. 43.000
RS 48	Luci rotanti sequenziali 10 vie 800W/canale	L. 47.000
RS 53	Luci psiche. con microfono 1 via 1500W	L. 25.000
RS 58	Strobo intermittenza regolabile	L. 15.000
RS 74	Luci psiche. con microfono 3 vie 1500W/canale	L. 46.000
RS 113	Semaforo elettronico	L. 34.000
RS 114	Luci sequenz. elastiche 6 vie 400W/canale	L. 43.000
RS 117	Luci stroboscopiche	L. 44.000
RS 135	Luci psichedeliche 3 vie 1000W	L. 39.000

APP. RICEVENTI - TRASMITTENTI E ACCESSORI

RS 6	Lineare 1W per microtrasmettitore	L. 12.500
RS 16	Ricevitore AM didattico	L. 13.000
RS 40	Microricevitore FM	L. 14.500
RS 52	Prova quarzi	L. 12.000
RS 68	Trasmettitore FM 2W	L. 25.000
RS 102	Trasmettitore FM radiospia	L. 19.500
RS 112	Mini ricevitore AM supereterodina	L. 26.500
RS 119	Radiomicrofono FM	L. 17.000
RS 120	Amplificatore Banda 4 - 5 UHF	L. 15.000
RS 130	Microtrasmettitore A. M.	L. 19.500
RS 139	Mini ricevitore FM supereterodina	L. 27.000

EFFETTI SONORI

RS 18	Sirena elettronica 30W	L. 23.500
RS 22	Distorsore per chitarra	L. 16.500
RS 44	Sirena programmabile - oscillografo	L. 13.000
RS 71	Generatore di suoni	L. 23.000
RS 80	Generatore di note musicali programmabile	L. 31.000
RS 90	Truccavoce elettronico	L. 24.500
RS 99	Campana elettronica	L. 24.000
RS 100	Sirena elettronica bitonale	L. 21.500
RS 101	Sirena italiana	L. 15.500
RS 143	Cinghietto elettronico	L. 19.000

APP. BF AMPLIFICATORI E ACCESSORI

RS 8	Filtro cross-over 3 vie 50W	L. 26.500
RS 15	Amplificatore BF 2W	L. 11.000
RS 19	Mixer BF 4 ingressi	L. 25.000
RS 26	Amplificatore BF 10W	L. 15.000
RS 27	Preamplificatore con ingresso bassa impedenza	L. 10.500
RS 29	Preamplificatore microfonico	L. 13.500
RS 36	Amplificatore BF 40W	L. 27.500
RS 38	Indicatore livello uscita a 16 LED	L. 28.500
RS 39	Amplificatore stereo 10+10W	L. 30.000
RS 45	Metronomo elettronico	L. 9.000
RS 51	Preamplificatore HI-FI	L. 25.000
RS 55	Preamplificatore stereo equalizzato R.I.A.A.	L. 15.000
RS 61	Vu-meter a 8 LED	L. 24.500
RS 72	Booster per autoradio 20W	L. 23.000
RS 73	Booster stereo per autoradio 20+20W	L. 41.000
RS 78	Decoder FM stereo	L. 17.500
RS 84	Interfonico	L. 22.500
RS 85	Amplificatore telefonico	L. 26.500
RS 89	Fader automatico	L. 15.000
RS 93	Interfono per moto	L. 29.000
RS 105	Protezione elettronica per casse acustiche	L. 29.000
RS 108	Amplificatore BF 5W	L. 13.000
RS 115	Equalizzatore parametrico	L. 26.000
RS 124	Amplificatore B.F. 20W 2 vie	L. 29.000
RS 127	Mixer Stereo 4 ingressi	L. 42.000
RS 133	Preamplificatore per chitarra	L. 10.000
RS 140	Amplificatore BF 1 W	L. 10.500
RS 145	Modulo per indicatore di livello audio Gigante	L. 52.000

ALIMENTATORI RIDUTTORI E INVERTER

RS 5	Alimentatore stabilizzato per amplificatori BF	L. 27.000
RS 11	Riduttore di tensione stabilizzato 24/12V 2A	L. 12.500
RS 31	Alimentatore stabilizzato 12V 2A	L. 16.500
RS 65	Inverter 12 ÷ 220V 100Hz 60W	L. 31.000
RS 75	Carica batterie automatico	L. 23.500
RS 86	Alimentatore stabilizzato 12V 1A	L. 14.500
RS 96	Alimentatore duale regol. + - 5 ÷ 12V 500mA	L. 24.500
RS 116	Alimentatore stabilizzato variabile 1 ÷ 25V 2A	L. 33.000
RS 131	Alimentatore stabilizzato 12V (reg. 10 ÷ 15V 10A)	L. 59.500
RS 138	Carica batterie Ni - Cd corrente costante regolabile	L. 33.000

ACCESSORI PER AUTO

RS 46	Lampeggiatore regolabile 5 ÷ 12V	L. 12.000
RS 47	Variatore di luce per auto	L. 15.500
RS 50	Accensione automatica luci posizione auto	L. 19.500
RS 54	Auto Blinker - lampeggiatore di emergenza	L. 19.500
RS 62	Luci psichedeliche per auto	L. 33.000
RS 64	Antifurto per auto	L. 37.000
RS 66	Contagiri per auto (a diodi LED)	L. 35.000
RS 76	Temporizzatore per tergicristallo	L. 17.500
RS 95	Avvisatore acustico luci posizione per auto	L. 9.000
RS 103	Electronic test multifunzioni per auto	L. 33.000
RS 104	Riduttore di tensione per auto	L. 11.000
RS 107	Indicatore eff. batteria e generatore per auto	L. 14.500
RS 122	Controlla batteria e generatore auto a display	L. 16.500
RS 137	Temporizzatore per luci di cortesia auto	L. 14.000

TEMPORIZZATORI

RS 56	Temp. autoalimentato regolabile 18 sec. 60 min.	L. 41.000
RS 63	Temporizzatore regolabile 1 ÷ 100 sec.	L. 22.000
RS 81	Foto timer (solid state)	L. 26.500
RS 123	Avvisatore acustico temporizzato	L. 19.500

ACCESSORI VARI DI UTILIZZO

RS 9	Variatore di luce (carico max 1500W)	L. 10.000
RS 14	Antifurto professionale	L. 44.000
RS 57	Commutatore elettronico di emergenza	L. 15.000
RS 59	Scaccia zanzare elettronico	L. 14.500
RS 67	Variatore di velocità per trapani 1500W	L. 16.000
RS 70	Giardiniere elettronico	L. 10.500
RS 82	Interruttore crepuscolare	L. 23.500
RS 83	Regolatore di vel. per motori a spazzole	L. 15.000
RS 87	Relè fonico	L. 26.000
RS 91	Rivelatore di prossimità e contatto	L. 27.000
RS 97	Esposimetro per camera oscura	L. 33.500
RS 98	Commutatore automatico di alimentazione	L. 14.000
RS 106	Contapezzi digitale a 3 cifre	L. 47.000
RS 109	Serratura a combinazione elettronica	L. 36.000
RS 118	Dispositivo per la registr. telefonica automatica	L. 35.500
RS 121	Prova riflessi elettronico	L. 49.500
RS 126	Chiave elettronica	L. 21.000
RS 128	Antifurto universale (casa e auto)	L. 39.000
RS 129	Modulo per Display gigante segnapunti	L. 48.500
RS 132	Generatore di rumore bianco (relax elettronico)	L. 23.000
RS 134	Rivelatore di metalli	L. 22.000
RS 136	Interruttore a sfioramento 220V 350W	L. 23.500
RS 141	Ricevitore per barriera a raggi infrarossi	L. 36.000
RS 142	Trasmettitore per barriera a raggi infrarossi	L. 15.000
RS 144	Lampeggiatore di soccorso con lampada allo Xenon	L. 53.000
RS 146	Automatismo per riempimento vasche	L. 14.000

STRUMENTI E ACCESSORI PER HOBBISTI

RS 35	Prova transistor e diodi	L. 19.000
RS 43	Carica batterie al Ni - Cd regolabile	L. 27.000
RS 92	Fusibile elettronico	L. 19.500
RS 94	Generatore di barre TV miniaturizzato	L. 15.000
RS 125	Prova transistor (test dinamico)	L. 18.500

GIOCHI ELETTRONICI

RS 60	Gadget elettronico	L. 16.500
RS 77	Dado elettronico	L. 22.500
RS 79	Totocalcio elettronico	L. 17.500
RS 88	Roulette elettronica a 10 LED	L. 27.000
RS 110	Slot machine elettronica	L. 33.000
RS 111	Gioco dell'Oca elettronico	L. 39.000

offerta speciale!

NUOVO PACCO DEL PRINCIPIANTE

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



L. 12.000

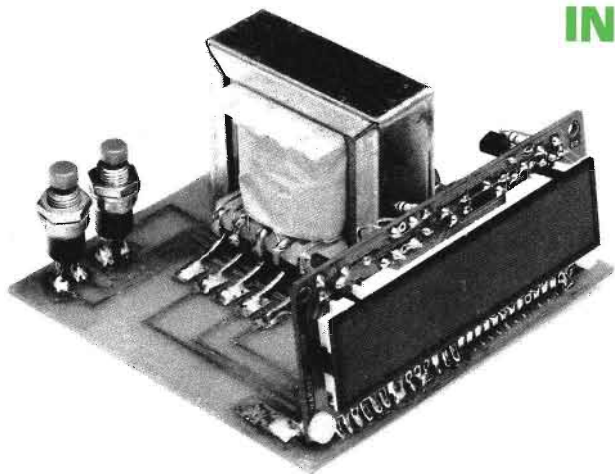
Per agevolare l'opera di chi, per la prima volta, è impegnato nella ricerca degli elementi didattici introduttivi di questa affascinante disciplina che è l'elettronica del tempo libero, abbiamo approntato un insieme di riviste che, acquistate separatamente, verrebbero a costare L. 3.500 ciascuna, ma che in un blocco unico, anziché L. 42.000, 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.

OROLOGIO DIGITALE

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

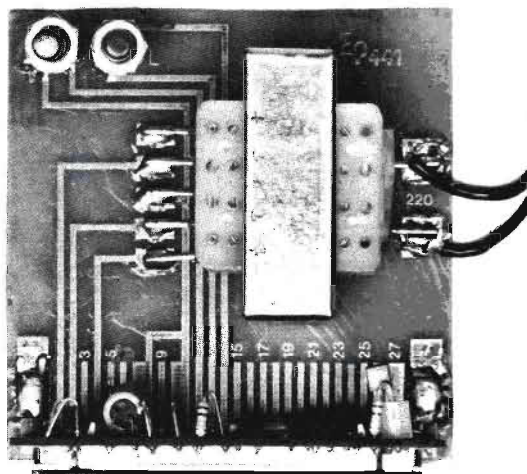
L. 39.500



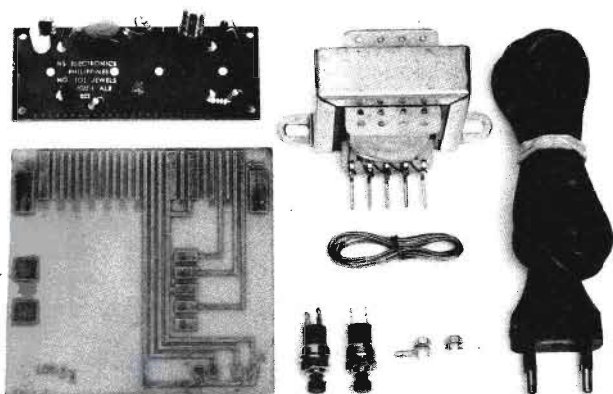
Questo kit consente a chiunque, anche ai principianti di elettronica, di realizzare un moderno orologio numerico a display.

Il kit contiene:

- N. 2 pulsanti completi
- N. 2 viti in nylon
- N. 2 dadi metallici
- N. 2 linguette capocorda



- N. 1 trasformatore
- N. 1 circuito stampato
- N. 1 matassina filo-stagno
- N. 1 modulo MA 1022
- N. 1 cordone d'alimentazione



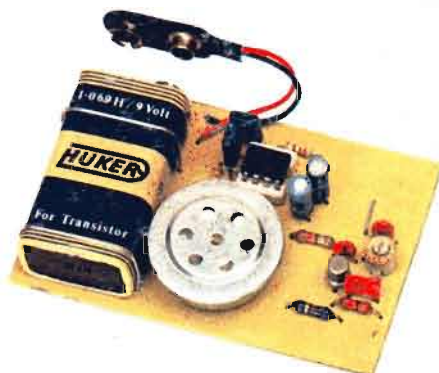
Il kit dell'orologio digitale costa L. 39.500. Per richiederlo occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.

MICROTRASMETTITORE

FM CON CIRCUITO INTEGRATO

CARATTERISTICHE

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



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

in scatola di montaggio

L. 12.700



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

La scatola di montaggio del microtrasmettitore, nella quale sono contenuti tutti gli elementi riprodotti qui sopra, costa L. 12.700. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. 46013207 intestato a: STOCK RADIO 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. n. 6891945).