

ELETRONICA PRATICA

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

PERIODICO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. GR. 3°/70 - ANNO XVIII - N. 5 - MAGGIO 1989

ED. ELETTRONICA PRATICA - VIA ZURETTI, 52 - 20125 MILANO - TEL. 02/6697945

L. 3.500

PPRIMI
ASSI
MOLTEPLICI
FUNZIONI
DEI DIODI

**SPIA
TELEFONICA
SPERIMENTALE**

DA 27 MHz

A 0,5 ÷ 1,6 MHz



CONVERTITORE CB

STRUMENTI DI MISURA



TESTER ANALOGICO MOD. TS 271 - L. 24.500

CARATTERISTICHE GENERALI

5 Campi di misura - 19 portate
Sensibilità : 10.000 Ω/V D.C.
Dimensioni : mm 150 x 63 x 32
Peso : Kg 0,14
Pila : 1 elemento da 1,5 V

PORTATE

VOLT D.C. = 0,25 V - 2,5 V - 25 V - 250 V - 1.000 V
VOLT A.C. = 10 V - 50 V - 250 V - 1.000 V
AMP. D.C. = 0,1 mA - 10 mA - 500 mA
OHM = x 10 ohm - x 100 ohm - x 1.000 ohm
dB = - 20 dB + 62 dB

ACCESSORI

Libretto istruzione con schema elettrico - Puntali

TESTER ANALOGICO MOD. TS 260 - L. 59.000

CARATTERISTICHE GENERALI

7 Campi di misura - 31 portate
Sensibilità : 20.000 Ω/V D.C. - 4.000 Ω/V A.C.
Dimensioni : mm 103 x 103 x 38
Peso : Kg 0,250
Scala : mm 95
Pile : 2 elementi da 1,5 V

2 Fusibili
Spinotti speciali contro le errate inserzioni

PORTATE

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

ACCESSORI

Libretto istruzione con schema elettrico e parti accessorie - Puntali



INQUINAMENTO DELL'ETERE

Terre, acque e cieli, sono oggi inquinati, in varia misura, in più parti del mondo. Con una crescita distruttiva tanto allarmante, da coinvolgere tutti in una lotta organizzata per la salvaguardia della natura. C'è tuttavia una forma di inquinamento, di cui poco si parla, ma che non per questo è meno preoccupante: l'inquinamento con onde elettromagnetiche dell'etere. Contro il quale i nostri lettori combattono alacremente, prendendo tutte le precauzioni possibili, ogniqualvolta un generatore di segnali, insufficientemente schermato o malamente controllato, disperde nello spazio frequenze che possono causare molestia anche grave. Perché, assai spesso, non è soltanto un problema di disturbi nei più svariati strumenti dell'elettronica di consumo, dal televisore al video-registratore, dal computer al telefono, dal servizio radiofonico privato alle apparecchiature dei centri sperimentali. Ma di vero e proprio ostacolo al traffico delle radiocomunicazioni pubbliche, di Stato ed aeree. Dove le interferenze annullano i messaggi o colpiscono apparati di guida e controllo, con il rischio di provocare danni e causare incidenti. Fortunatamente, ad evitare tanti guai, sta ora provvedendo il CESI, l'Istituto di ricerca nel settore elettrotecnico che, in Milano, ha già installato un laboratorio per la misura e l'esame delle interferenze vaganti, con il compito, quando ciò sia necessario, di identificare la collocazione delle sorgenti.

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

**I CANONI
D'ABBONAMENTO
RIMANGONO
INVARIATI**



**Per l'Italia L. 37.000
Per l'Estero L. 47.000**

L'abbonamento annuo al periodico offre la certezza di ricevere mensilmente, a casa propria, una pubblicazione a volte esaurita o introvabile nelle edicole.

Per sottoscrivere un nuovo abbonamento, o per rinnovare quello scaduto, occorre inviare l'importo tramite vaglia postale, assegno bancario, assegno circolare o a mezzo c.c.p. N. 916205 intestati e indirizzati a: **ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.**

Si prega di scrivere con la massima chiarezza, possibilmente in stampatello, citando con grande precisione: cognome, nome, indirizzo e data di decorrenza dell'abbonamento.

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

È possibile sottoscrivere l'abbonamento o rinnovare quello scaduto direttamente presso la nostra sede:

**ELETTRONICA
PRATICA**

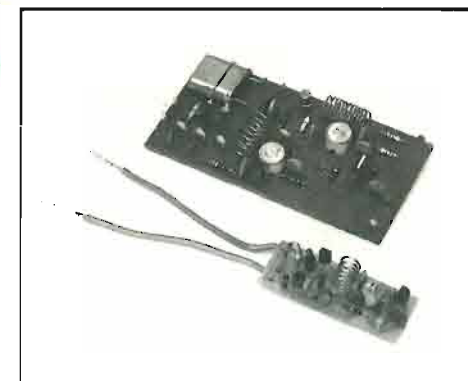
**20125 MILANO
VIA ZURETTI, 52
TEL. 6697945**

ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6697945

ANNO 18 N. 5 - MAGGIO 1989

LA COPERTINA - Riproduce i due montaggi di maggior rilievo tecnico-didattico descritti nelle prime pagine del fascicolo: il convertitore dalla gamma CB in quella ad onde medie di una qualsiasi autoradio e la spia telefonica, il cui impiego è assolutamente vietato.



Sommario

CONVERTITORE CB DA 27 MHz A 0,5 ÷ 1,6 MHz PER AUTORADIO	260
SPIA TELEFONICA NOZIONI TEORICHE SPERIMENTAZIONE	270
SERVOFLASH AUTOMATICO A CELLULE SOLARI	278
SENSORI DI HALL PRIMA PUNTATA	284
PRIMI PASSI CORSO DI ELETTRONICA FUNZIONI DEI DIODI	294
VENDITE - ACQUISTI - PERMUTE	304
LA POSTA DEL LETTORE	307

editrice
ELETTRONICA PRATICA

direttore responsabile
ZEFFERINO DE SANCTIS

disegno tecnico
CORRADO EUGENIO

stampa
**TIMEC
ALBAIRATE - MILANO**

Distributore esclusivo per
l'Italia:

**A.&G. Marco - Via Fortezza n.
27 - 20126 Milano tel. 25261**
autorizzazione Tribunale Civile
di Milano - N. 74 del 29-12-
1972 - pubblicità inferiore al
25%.

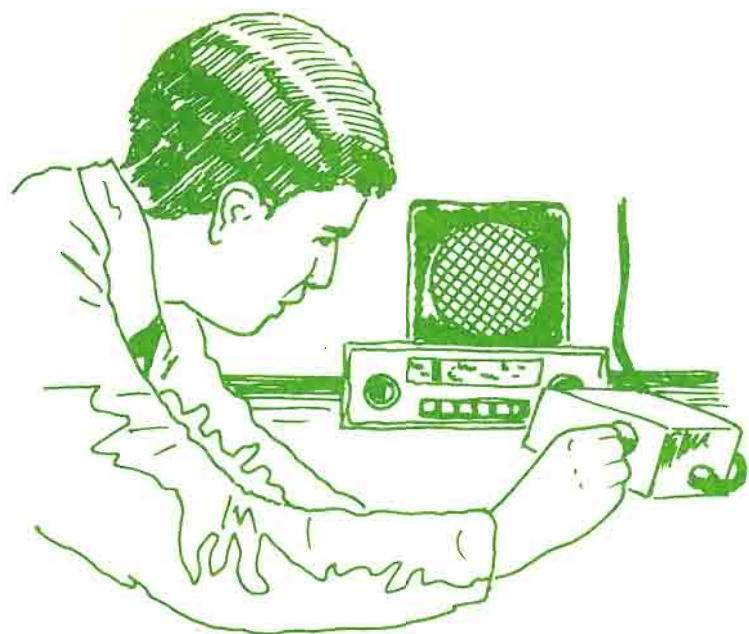
UNA COPIA L. 3.500

ARRETRATO L. 3.500

**I FASCICOLI ARRETRATI
DEBBO ESSERE RICHIESTI
ESCLUSIVAMENTE A:
ELETTRONICA PRATICA
Via Zuretti, 52 - 20125 MILANO**

DIREZIONE - AMMINISTRA-
ZIONE - PUBBLICITÀ - VIA ZU-
RETTI 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.



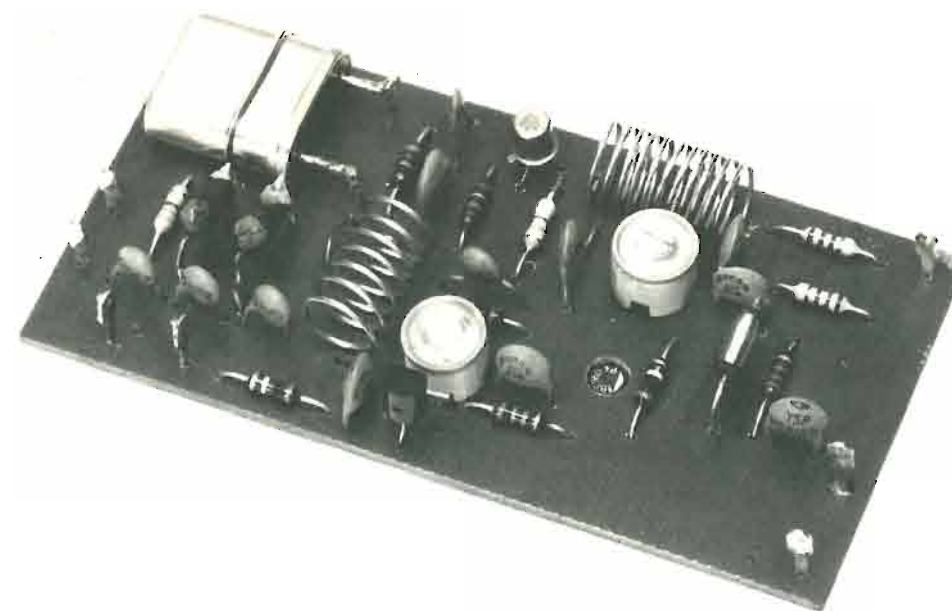
CONVERTITORE CB

DA 27 MHz A 0,5 ÷ 1,6 MHz

L'adattamento alla ricezione della banda cittadina, di una qualsiasi autoradio, è impresa davvero facile se, fra l'antenna e l'entrata dell'apparecchio, si interpone questo semplice circuito convertitore, che trasforma tutte le emissioni CB in segnali sintonizzabili sulla gamma delle onde medie. Con il vantaggio di ascoltare le stesse, eterogenee trasmissioni anche in macchina, durante ogni spostamento e senza ricorrere all'acquisto di un particolare ricevitore, caratterizzato dalla presenza di quel famoso aggregato di frequenze, che in gergo tutti chiamano "la ventisette" e che, in

un primo tempo, si diffuse in America per impieghi cittadini, successivamente venne adottata in Europa per usi professionali, utili e divertenti, giacché, per comunicare, non richiede alcuna preparazione specifica. E sono proprio questi i motivi che hanno convinto una miriade di appassionati di convogliare sulla "ventisette", per affollarla al punto da rendere problematico un ascolto intellegibile, privo di interferenze, così come oggi accade nella gamma a modulazione di frequenza, dove appaiono costipate, in numero veramente eccessivo, le cosiddette radio libere.

Con un vantaggioso ed economico abbinamento, fra modulo convertitore di frequenza e radiorecettore perfettamente schermato, ascoltate le trasmissioni della banda cittadina sulla comune gamma delle onde medie.



Un efficiente ricevitore CB composto da un modulo convertitore e un'auto-radio.

Utilizzabile in postazioni fisse e su autoveicoli in movimento.

Si realizza in breve tempo con elementi di immediata reperibilità.

Tuttavia, se si possiede un buon ricevitore, è tuttora possibile selezionare, con precisione, una determinata emittente radiofonica. Più che la sensibilità, dunque, in questo caso serve la selettività, alla quale si debbono accompagnare una certa robustezza meccanica ed elettrica, nonché la possibilità di un trasporto agevole in ogni occasione.

A tali requisiti risponde bene l'autoradio, sia di vecchio tipo che nel modello stereo, la quale funziona con la tensione continua di 12 Vcc, risulta perfettamente schermata, possiede circuiti certamente migliori di quelli delle comuni supereterodine per onde medie ed è equipaggiata con dispositivi antidisturbo ed efficaci filtri sull'alimentazione. Se poi si considera che, dopo l'avvento degli apparecchi FM - STEREO, l'intera generazione delle autoradio ad onda media, che ha vantato prestazioni radioelettriche di ordine superio-

re, è caduta nell'obsolescenza, è facile immaginare quale abbondanza di apparecchiature in disuso, ma ancora funzionanti, si possa reperire sui mercati delle occasioni, negli ammassi di laboratorio e in taluni scantinati, con il beneficio di realizzare un ottimo ricevitore CB assolutamente economico.

IL METODO DI ASCOLTO

Messi da parte gli apparecchi ad onde medie di tipo normale, ma non le autoradio, i ricevitori per usi militari e molti altri apparecchi di provenienza surplus, è possibile realizzare con questi, il sistema di ascolto illustrato nello schema di figura 1. Nel quale, come si può osservare, l'antenna CB rimane direttamente collegata con l'ingresso del convertitore descritto in queste pagine e che

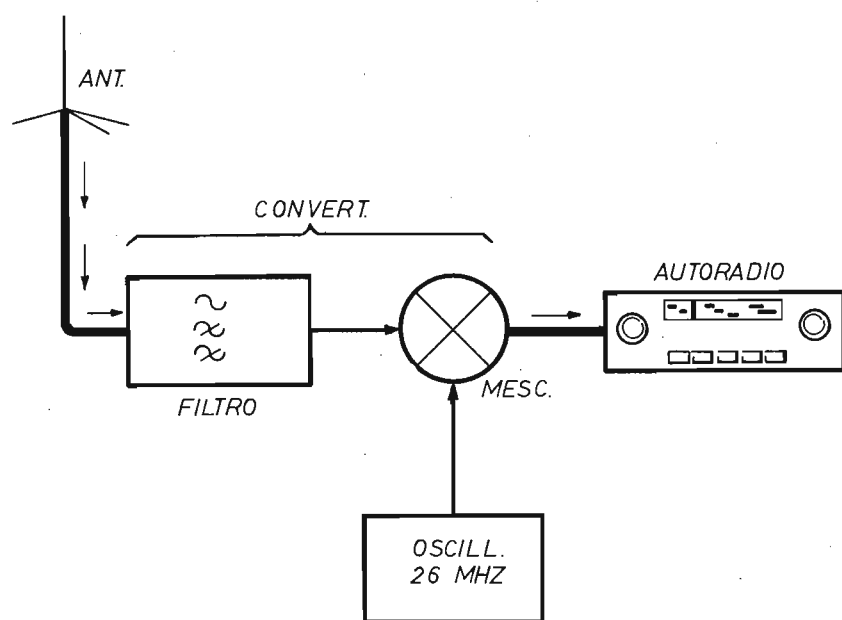


Fig. 1 - Questo disegno interpreta, in modo chiaro e preciso, il sistema di ascolto della banda cittadina per mezzo di un'autoradio. I segnali, captati dall'antenna, raggiungono la prima parte circuitale del convertitore, rappresentata da un filtro passa-alto. Poi entrano nel mescolatore, dove si congiungono con quelli dell'oscillatore locale per essere quindi convogliati, tramite apposito cavo, verso l'autoradio.

è composto da tre stadi fondamentali: un filtro, un oscillatore ed un miscelatore. Successivamente, il segnale elaborato viene introdotto nell'autoradio che, sulla normale gamma OM, consente la ricezione di quella CB.

Riassumendo, si può così affermare che, l'accoppiamento fra convertitore e autoradio, compone un nuovo ricevitore, a doppia conversione o doppia supereterodina, in grado di raggiungere una selettività propria delle apparecchiature professionali e senza particolari complicazioni.

L'oscillatore, schematizzato in figura 1, genera un segnale a 26 MHz, che si mescola con quello captato dall'antenna CB nello stadio MESC. prima di raggiungere l'ingresso dell'autoradio o di altro modello di ricevitore adatto allo scopo, ma dotato della gamma di ricezione di $1,6 \text{ MHz} \pm 0,54 \text{ MHz}$, ossia della gamma ad onde medie, i cui estremi vengono di solito menzionati, sulle scale parlanti, coi valori di 1.500 KHz e 500 KHz. Per esempio, quando l'autoradio è sintonizzata sulla frequenza ad onda media di 1,2 MHz, in

pratica si ascoltano i segnali a 27,200 MHz, perché al valore di 1,2 MHz si deve sommare quello di 26 MHz dell'oscillatore ($1,2 \text{ MHz} + 26 \text{ MHz} = 27,200 \text{ MHz}$). Dunque, la sintonia si fa con l'autoradio ed al valore letto sulla scala di questa si aggiunge la frequenza dell'oscillatore di 26 MHz, mentalmente, di volta in volta. Nell'apposita tabellina sono elencati alcuni esempi, che fanno seguito a quello prima citato.

TABELLA DI CONVERSIONE

Sint. Autoradio (MHz)		Freq. Oscill. (MHz)		Freq. Ricevuta (MHz)
0,540	+	26	=	26,540
0,700	+	26	=	26,700
1	+	26	=	27,000
1,4	+	26	=	27,400
1,6	+	26	=	27,600

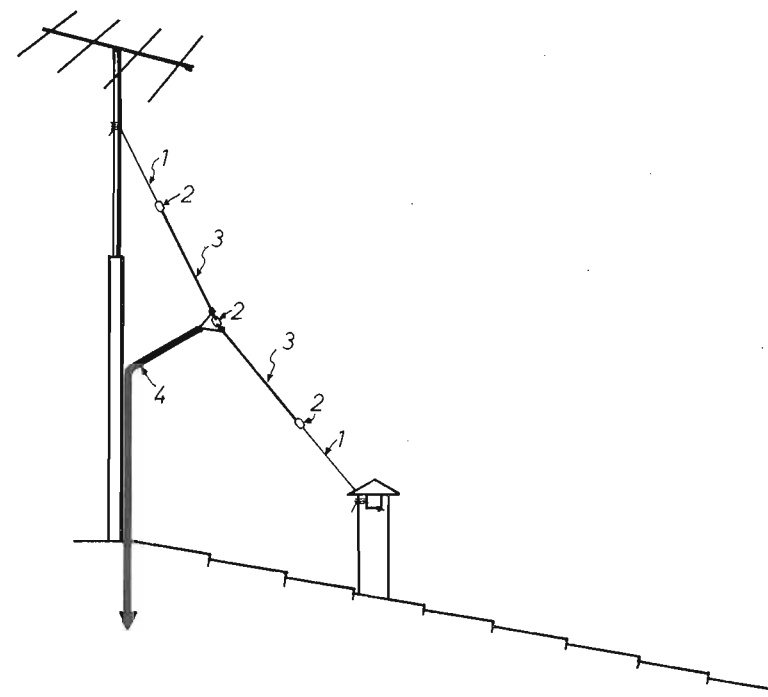


Fig. 2 - Per realizzare una ricevente con postazione fissa a terra, ci si può servire, in sostituzione di una vera e propria antenna CB, di quella qui riportata, che si identifica con un dipolo a due bracci, ciascuno della lunghezza di 2,6 metri (part. 3), costruita con tre isolatori (part. 2) ed una discesa (part. 4) in cavo RG58, per le brevi distanze ed RG8 per quelle maggiori. I tiranti (part. 1) sono di nylon.

Il convertitore, da accoppiare all'autoradio, deve comporre un sistema ricevente di ottima qualità, anche se la sua sensibilità non può certamente essere paragonata a quella dei corrispondenti e costosi ricevitori per CB. Dato che, per il raggiungimento di certe prestazioni, nel convertitore si sarebbero dovuti inserire uno o due stadi, almeno, di altrettanti circuiti amplificatori a radiofrequenza. Ma ciò avrebbe oltremodo complicato la costruzione del dispositivo elettronico. Tuttavia, per esaltare viepiù le caratteristiche del complesso di ricezione, è necessario usufruire di una efficiente antenna, ricordando che, volendo evitare l'acquisto di un modello CB, questa deve essere molto grande e realizzata nel modo illustrato in figura 2, ovvero in una posizione il più possibile verticale, pur essendo montata fra l'asta di sostegno di un'antenna TV e un camino. In pratica si tratta di un dipolo, la cui discesa va eseguita con cavo RG58, se la lunghezza complessiva non supera i dieci metri, mentre per lunghezze maggiori bisogna servirsi di cavo RG8. Il

filo più adatto allo scopo è certamente la treccia in bronzo fosforoso o di rame del diametro di 2 mm. Utilizzando il rame, questo può essere indifferente, smaltato o ricoperto con materiale isolante di altro tipo. L'installazione si ottiene tramite isolatori e tiranti in nylon (particolari 1 di figura 2). La lunghezza di ciascun braccio del dipolo è di 2,6 metri.

Ovviamente, l'antenna ora descritta, va utilizzata per la stazione ricevente fissa. Per quella in auto-veicolo occorre, necessariamente, un'antenna CB.

ESAME DEL CONVERTITORE

Passiamo ora all'esame del progetto del convertitore, che va composto su una basetta-supporto con circuito stampato e che appare pubblicato in figura 3.

Sull'entrata dei segnali d'antenna (terminali 1 - 2) è presente un filtro passa-alto, rappresentato dai condensatori C1 - C2 - C3 e dalle impedenze

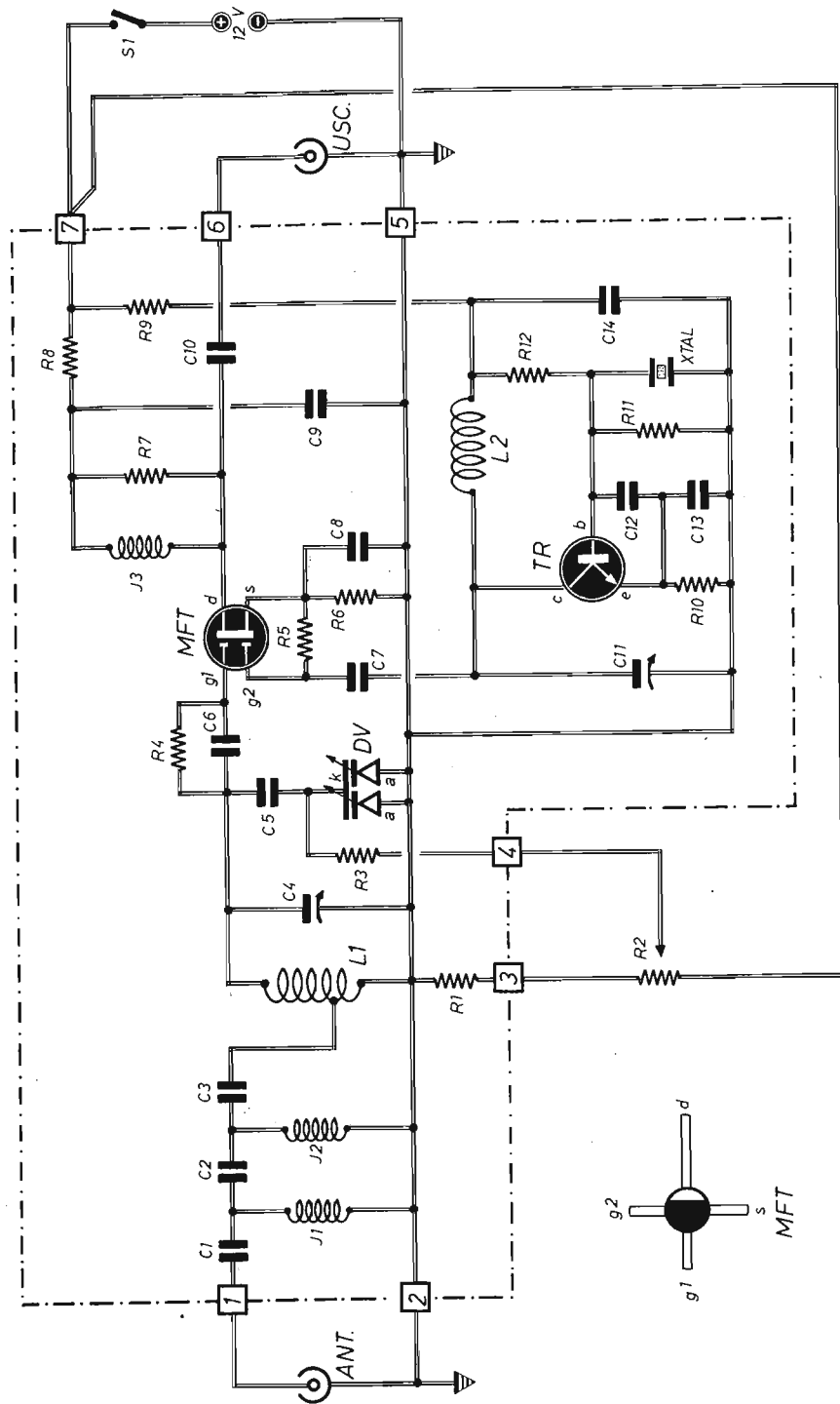


Fig. 3 - Progetto del convertitore di frequenza da 27 MHz a 0,5 MHz \pm 1,6 MHz. Le linee tratteggiate delimitano la parte circuitale che deve essere composta su baionetta-supporto con circuito stampato. Sulla sinistra, in basso, è schematizzato il transistor ad effetto di campo con i suoi quattro elettrodi. La messa a punto del convertitore si ottiene intervenendo sul potenziometro R2 e sui compensatori C4 - C11 nel modo ampiamente descritto nel testo.

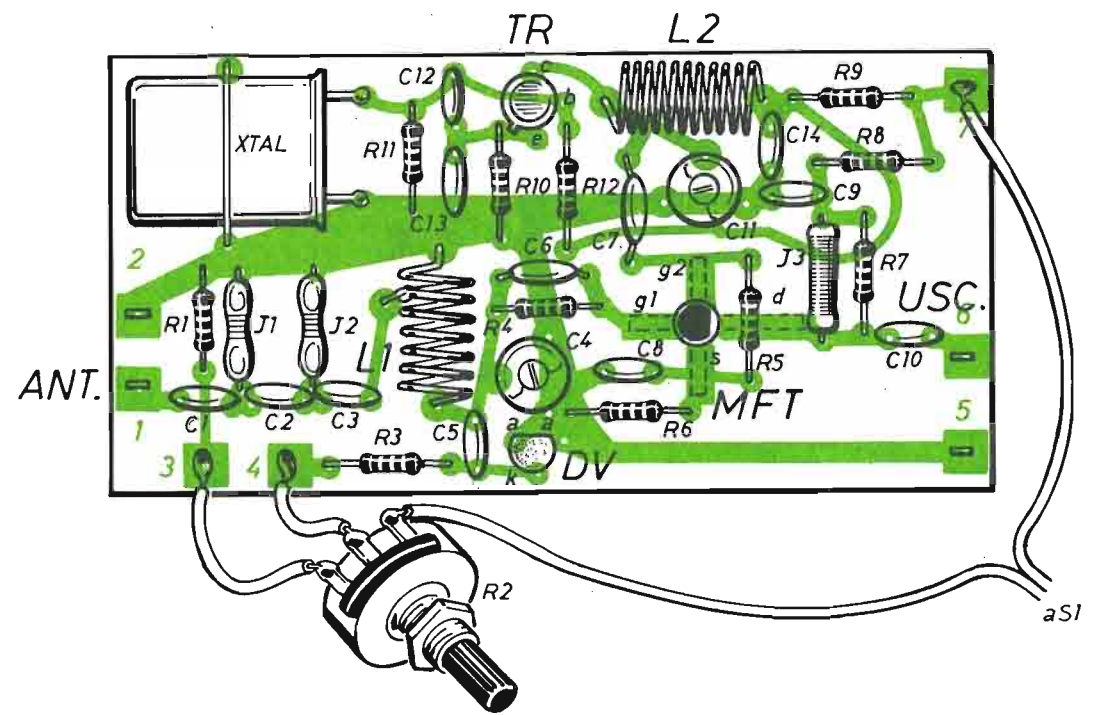
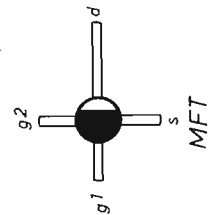


Fig. 4 - Piano costruttivo del modulo elettronico del convertitore di frequenza. Si noti, in particolare, il modo con cui il transistor MFT deve essere applicato al circuito, dalla parte di sotto, attraverso apposito foro, con saldatura a stagno dei quattro elettrodi direttamente sulle piste di rame corrispondenti. Il conduttore di drain (d) è il più lungo dei quattro presenti nel semiconduttore.

COMPONENTI

Condensatori

C1	=	220 pF
C2	=	220 pF
C3	=	220 pF
C4	=	10/60 pF (compensatore)
C5	=	10.000 pF
C6	=	220 pF
C7	=	10 pF
C8	=	10.000 pF
C9	=	10.000 pF
C10	=	10.000 pF
C11	=	10/60 pF (compensatore)
C12	=	15 pF
C13	=	47 pF
C14	=	10.000 pF

Resistenze

R1	=	3.300 ohm
R2	=	10.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R3	=	100.000 ohm
R4	=	100.000 ohm

R5	=	100.000 ohm
R6	=	270 ohm
R7	=	2.200 ohm
R8	=	150 ohm
R9	=	150 ohm
R10	=	680 ohm
R11	=	12.000 ohm
R12	=	47.000 ohm

N.B. - Tutte le resistenze sono da 1/4 W.

Varie

MFT	=	BF960
TR	=	2N2222
DV	=	BB204
XTAL	=	26 MHz (quarzo)
J1	=	4,7 μ H (imp. RF)
J2	=	4,7 μ H (imp. RF)
J3	=	1 μ H (imp. RF)
L1 - L2	=	bobine (vedi testo)
S1	=	interrutt.
ALIM.	=	12 Vcc

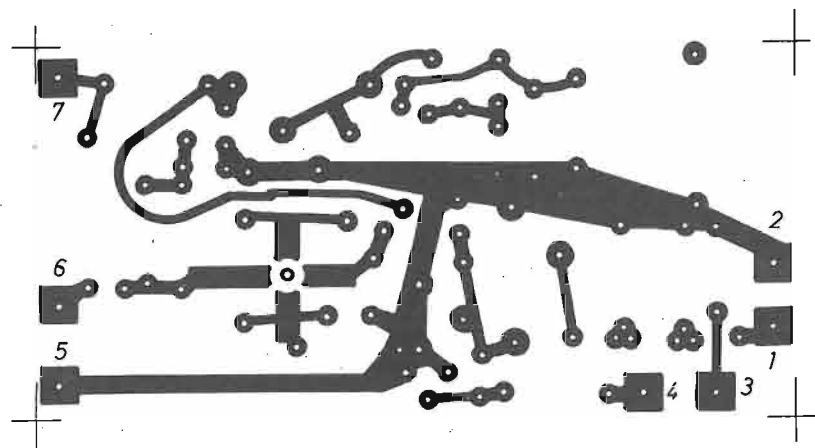


Fig. 5 - Questo disegno del circuito stampato, qui pubblicato in grandezza naturale, deve essere composto, con il metodo ben noto ai dilettanti, su una delle due facce di una basetta-supporto, di materiale isolante, di forma rettangolare e delle dimensioni di 10 cm x 5 cm.

a radiofrequenza J1 - J2, il quale vieta ai segnali ad onde medie, captati dall'antenna, di entrare nel convertitore. Come si può notare, si tratta di un filtro a doppia cella, di tipo a "p-greca", ottimizzato per un accordo a 50 ohm di impedenza di antenna e di cavo di discesa, che si lascia attraversare da tutta la banda CB e da altre di valore superiore a questa.

Al filtro d'entrata succede il circuito preselettore, formato dalla bobina L1, dal compensatore C4 e dal doppio varicap DV, il quale assume il compito di perfezionare il segnale ricevuto, adattandone l'impedenza allo stadio successivo. Ma la selettività di questo stadio non è molto spinta, proprio per lasciar via libera ad una buona parte della banda CB ed eliminare i segnali indesiderati, senza alcun intervento di sintonizzazione.

Per migliorare la sensibilità di ricezione delle emittenti, si interviene sulla polarizzazione in continua dei diodi varicap, variandone la capacità tramite il potenziometro R2.

Il transistor MFT, rappresentato da un modello ad effetto di campo MOS a due ingressi, costituisce l'elemento convertitore di segnali, che assicura allo stadio guadagni di grandezza eccezionale, pur con una buona linearità, che mantiene al minimo le distorsioni indesiderate.

Il segnale dell'oscillatore locale, pilotato da TR, raggiunge lo stadio convertitore tramite il condensatore C7. Il transistor TR è di tipo bipolare, in grado di oscillare oltre i 200 MHz. Ma la fre-

quenza di oscillazione è principalmente stabilita dal quarzo (XTAL), che funge da circuito passa-banda sulla base g2 di MFT. I due condensatori C12 e C13 compongono il parallelo del quarzo che, sia pure in misura parziale, può modificarne la frequenza di oscillazione. Questi due condensatori stabiliscono pure una certa reazione tra emittore e base di TR, per agevolare l'innesco delle oscillazioni.

La bobina L2, unitamente al compensatore C11, seleziona la terza armonica del quarzo (26 MHz), dato che i due elementi formano un circuito LC accordato sulla frequenza citata. Pertanto, qualora l'oscillatore non fosse stato correttamente realizzato e tarato, esso potrebbe funzionare su altra armonica o su più frequenze contemporaneamente.

L'uscita dello stadio convertitore MFT avviene sul suo drain (d) ed il segnale è prelevato con il condensatore C10.

Giunti a questo punto con l'esame del progetto di figura 3, è facile arguire come, in uscita, vale a dire sui terminali 5 - 6 del circuito, siano presenti tutti i prodotti di conversione, cioè i segnali risultanti dalla somma e dalla differenza di quello captato dall'antenna e dell'altro a 26 MHz generato dall'oscillatore locale, nonché tutte le combinazioni relative. Per esempio, sintonizzando un segnale CB a 27,4 MHz, in uscita sono presenti principalmente i due segnali:

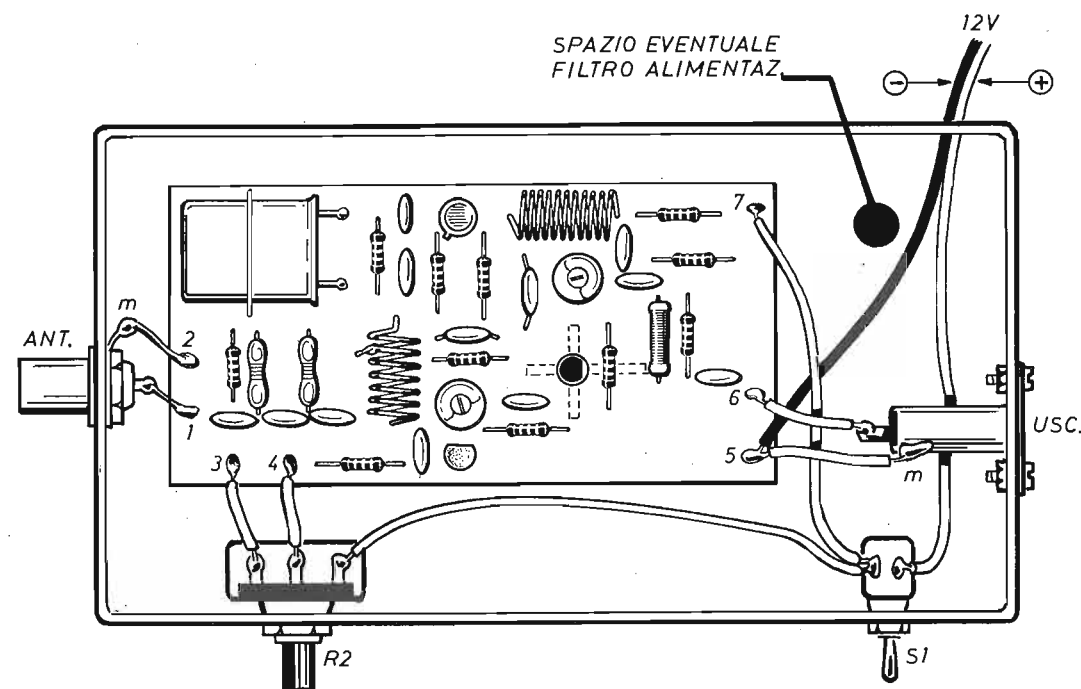


Fig. 6 - Viene riprodotto, in questo disegno, il montaggio completo del convertitore di frequenza descritto nel testo. Per il quale si utilizza un contenitore metallico, in grado di assicurare una totale e perfetta schermatura dei vari elementi. Il perno del potenziometro R2 è accessibile dall'esterno, dato che, ogniqualvolta si cambia la sintonia dell'autoradio, occorre intervenire su questo per ottimizzare il segnale ricevuto.

$$27,4 \text{ MHz} + 26 \text{ MHz} = 53,4 \text{ MHz}$$

$$27,4 \text{ MHz} - 26 \text{ MHz} = 1,4 \text{ MHz}$$

Ma il primo di questi due non può essere ricevuto dall'autoradio, che è dotata della gamma ad onde medie (1,5 MHz ÷ 0,5 MHz), mentre il secondo viene perfettamente sintonizzato. In definitiva, spetta ai filtri d'ingresso dell'autoradio il compito di selezionare il segnale differenza. Tuttavia, dato il grande divario di valori fra i due segnali menzionati, non serve pretendere dall'autoradio un notevole potere selettivo. Comunque, allo scopo di evitare troppe riflessioni e per non captare direttamente segnali ad onda media, si consiglia di mantenere assai corto il collegamento fra convertitore ed autoradio, servendosi, ovviamente di cavo schermato, del tipo appositamente costruito per tale servizio.

Il lettore che avrà seguito attentamente fin qui la nostra esposizione teorica, avrà ora ben compreso il motivo per cui l'accoppiamento, che rappresenta il tema svolto in queste pagine, debba effettuarsi con un ricevitore molto sensibile e, soprattutto, ottimamente schermato, come l'autoradio. I ricevitori ad onde medie normali, quindi, non possono essere accoppiati con il nostro convertitore.

MONTAGGIO

Il montaggio del convertitore, il cui piano costruttivo è riportato nelle figure 4 e 6, inizia con l'approntamento di tutti gli elementi circuitali. Primo fra tutti, il supporto di materiale isolante, bachelite o vetronite, di forma rettangolare e delle dimensioni di 10 cm x 5 cm, recante, in una

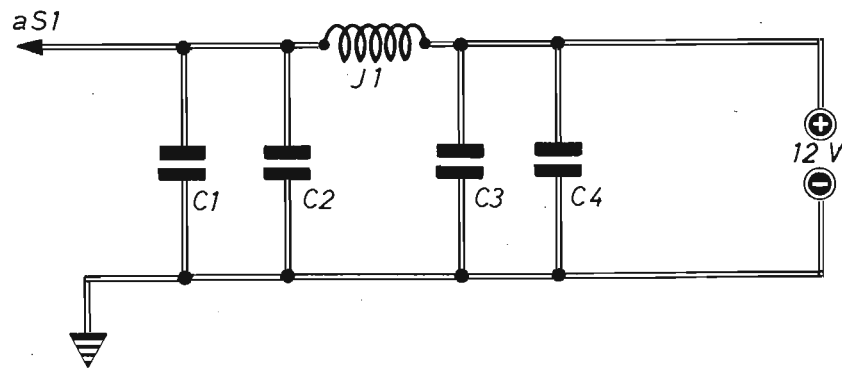


Fig. 7 - Nel caso in cui alcuni segnali disturbatori, relativi ad emissioni radio in onda media, riuscissero ugualmente ad introdursi nel circuito del convertitore, si consiglia di inserire, in serie con la linea di alimentazione positiva e dentro lo stesso contenitore metallico, questo semplice filtro.

COMPONENTI

C1 = 10.000 pF
 C2 = 1 μ F (non polarizzato)
 C3 = 1 μ F (non polarizzato)

C4 = 10.000 pF
 J1 = 4,7 μ H (imp. RF)

delle sue facce, le piste di rame del circuito stampato, il cui disegno in grandezza reale è pubblicato in figura 5. Successivamente si approntano le due bobine L1 - L2 mediante filo di rame nudo o argentato del diametro di 0,7 mm. Gli avvolgimenti si compongono sul codolo di una punta da trapano del diametro di 8 mm, perché questo è appunto il diametro interno di L1 ed L2. Poi si sfilava il codolo e le bobine, dopo una leggera spaziatura fra spira e spira, sono pronte per il mon-

taggio. Per L1, la dimensione longitudinale è di 2 cm, per L2 di 1,7 cm. Sulla prima spira di L1 si realizza il collegamento con la pista di rame del circuito che raggiunge il condensatore C3.

Coloro che sono in possesso di un frequenzimetro, potranno montare la prima parte circuitale, quella dell'oscillatore, fino al condensatore C7, per constatare, con lo strumento, il corretto funzionamento tramite regolazione del compensatore C11. Gli altri porteranno a termine la costruzione tenendo sempre a modello lo schema di figura 4.

Il quarzo (XTAL) è un modello da 26 MHz utilizzato in terza armonica. Pertanto, la fondamentale è di $26 : 3 = 8,667$ MHz. Non trovandolo in commercio, lo si può far costruire da qualche ditta specializzata, oppure si possono chiedere informazioni ai rivenditori di apparati ricetrasmittenti, come ad esempio alla B.C.A. ELETTRONICA di Imola (BO).

Qualora il potenziometro R2 venisse sistemato ad una certa distanza dal modulo elettronico del convertitore, occorrerà inserire un condensatore ceramico, da 100.000 pF, tra la piazzola del cir-

cuito stampato contrassegnata con il numero 4 e la linea di massa.

A lavoro ultimato, il circuito dovrà essere inserito in un contenitore metallico, con funzioni di schermo elettromagnetico, come segnalato nello schema di figura 6. Una schermatura insufficiente consente di ricevere, direttamente sull'autoradio, le emittenti locali ad onda media. Tuttavia, se qualche segnale di questo tipo dovesse ancora essere ricevuto, nonostante l'energica schermatura dell'insieme, allora conviene applicare, dentro il contenitore metallico, in serie con la linea di alimentazione positiva, ovvero in serie con il conduttore che raggiunge l'interruttore S1, il filtro riportato in figura 7. Il quale è composto da quattro condensatori ed una impedenza di alta frequenza, che può essere acquistata con il valore, non critico, di 4,7 mH. Ma questo componente può anche essere facilmente realizzato avvolgendo, su una ferrite per circuiti di entrata di radiorecettori, uno strato di filo conduttore del diametro di 0,5 mm, lungo l'asse di tutto il componente. L'impedenza a radiofrequenza deve poter sopportare la corrente che alimenta il convertitore.

I condensatori C1 - C4 sono da 10.000 pF, mentre C2 e C3 sono da 1 μ F (non polarizzati).

MESSA A PUNTO

Una volta costruita questa originale e composita ricevente CB, collegata l'antenna ed alimentato il circuito, la si mette in funzione sintonizzando l'autoradio sulla frequenza di 1 MHz esatto. Quindi si regola il potenziometro R2 a centro corsa ed il compensatore C4 in posizione tale da ascoltare il maggior rumore possibile proveniente dall'antenna. Poi si sposta di poco la sintonia dell'autoradio con lo scopo di sentire qualche emittente CB. Quindi, individuatane una, si ottimizza l'ascolto intervenendo sul compensatore C11 e, se necessario, nuovamente sul C4. Ricordando che, spostando la sintonia dell'autoradio, si deve ritoccare la posizione del potenziometro R2.

Finisce qui la descrizione delle semplici operazioni di messa a punto dell'insieme convertitore-autoradio. Che può essere alimentato con una batteria a 12 V, oppure con un alimentatore a 12 Vcc. Per l'impiego della ricevente CB in macchina, è necessario proteggere il circuito del convertitore dalle sovratensioni che si formano al momento del distacco della batteria dopo l'avviamento del motore. A tale scopo basta inserire, in parallelo con i condensatori C9 e C14, due diodi zener da 12 V - 5 W, con il loro anodo rivolto verso massa.

MANUALE DEI DIODI E DEI TRANSISTOR

L. 13.000

Un prestigioso volumetto di 160 pagine, con 85 illustrazioni e 75 tabelle con le caratteristiche di circa 1.200 transistor e 140 diodi.

L'opera vuol essere una facile guida, di rapida consultazione, nel laboratorio hobbistico, dove rappresenta un elemento integrante del corredo abituale delle attrezzature.

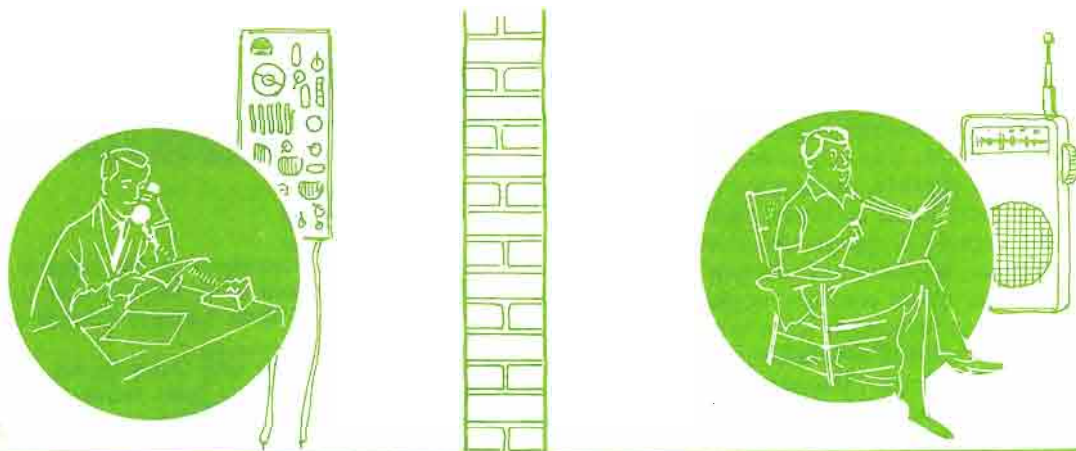


Tra i principali argomenti trattati, ricordiamo:

Diodi al germanio e al silicio - Semiconduttori P ed N - Verifiche pratiche - Diodi varicap - Diodi zener - Transistor - Aspetti strutturali - Amplificazione a transistor - Configurazioni - Piedinature - Sigle - Riferimenti guida.

Il "Manuale dei diodi e dei transistor" deve essere richiesto esclusivamente a:
 ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52, inviando anticipatamente l'importo di L. 13.000 a mezzo vaglia postale, conto corrente postale n. 916205, assegno circolare o bancario.





SPIA TELEFONICA

La trasformazione delle comunicazioni telefoniche in segnali radio a breve raggio d'azione, ascoltabili attraverso ogni ricevitore radio dotato della gamma a modulazione di frequenza, è impresa assai facile per chi possiede una minima preparazione nel settore delle discipline elettriche. Ma è assolutamente proibita. Anche se la cinematografia, la cronaca, i servizi spionistici o di controspionaggio, quelli di investigazione privata, continuano a propinarci una interminabile serie di esempi di interferenze di questo tipo, quasi che si trattasse di normalissime e legittime applicazioni elettroniche.

Nessun cittadino privato, quindi, può manomettere l'impianto telefonico e, ancor meno, inserirvi un elemento estraneo, di qualunque natura esso sia. Non è invece vietato conoscere il funzionamento, la teoria, gli interventi di taratura e messa

a punto delle apparecchiature, che regolano il sistema di intercettazione telefonica. Perché tutto ciò appartiene al mondo del sapere e concorre ad aumentare il nostro bagaglio di cognizioni scientifiche. Dunque, in queste pagine, per esaudire le richieste di quanti ci hanno ripetutamente scritto, formulando quesiti sull'argomento, cercheremo di dare le risposte più complete ed esaurienti, raccomandando, tuttavia, di non cedere alle lusinghe di mettere in pratica quanto deve rimanere sul piano puramente teorico, onde evitare gli imperanti rigori delle vigenti leggi. Iniziamo, perciò, con una breve descrizione del processo di irradiazione e captazione dei messaggi telefonici, che richiedono l'impiego di due principali dispositivi, un minuscolo trasmettitore ed un apparecchio radio fornito della gamma FM.

Le intercettazioni telefoniche sono assolutamente vietate. Ma ogni tecnico elettronico deve sapere in che modo queste possano verificarsi. Soprattutto per essere preparato a difendersi da eventuali violazioni della propria vita privata.



Funzionamento - realizzazione - messa a punto.

Interventi proibiti sulle linee telefoniche.

Nozioni tecniche e sperimentazione didattica.

CONCETTO DI INTERCETTAZIONE

Il principio che regola l'intercettazione telefonica è il seguente. Una piccolissima trasmittente, montata su una basetta-supporto con superficie di pochi centimetri quadrati e racchiusa in una scatolina di plastica, rimane costantemente collegata con la linea telefonica, che provvede pure ad alimentarla. Quando il campanello del telefono squilla e viene sollevato il microtelefono, la trasmittente entra in funzione ed irradia, nello spazio circostante e sotto forma di onde radio modulate in frequenza, i vari messaggi verbali introdotti lungo i cavi telefonici. Contemporaneamente, chi si trova entro i limiti della portata del trasmettitore e sintonizza la propria radio sulla stessa frequenza d'onda di trasmissione, può seguire, parola per parola, l'intera conversazione degli interlocutori, la cui attività privata subisce grave violazione. E tutto ciò si svolge automaticamente, senza alcun intervento manuale sugli apparati, perché il microtrasmettitore comincia a

emettere i segnali nel momento in cui inizia la telefonata e cessa di funzionare quando la telefonata finisce, ma a condizione che la radio rimanga accesa e perfettamente sintonizzata.

Questo modo di ascolto nulla ha a che fare con quello collettivo, più tradizionale e del tutto lecito, della classica ventosa applicata all'apparecchio telefonico e collegata, per mezzo di un cavo, ad un amplificatore di potenza munito di altoparlante.

Anche il procedimento di installazione è del tutto diverso. Perché in questo caso l'apparecchio telefonico non subisce alcuna manomissione o modifica, sia interna che esterna. Dato che i due conduttori, usciti dal microtrasmettitore, debbono essere collegati con i due cavetti dell'impianto telefonico, in parallelo con questi e in prossimità di eventuali prese secondarie, spine o piccoli box. Con lo scopo di non togliere le guaine isolanti, protettive, dei fili della linea, allo stesso modo con cui si opera quando si montano apparecchi telefonici secondari.

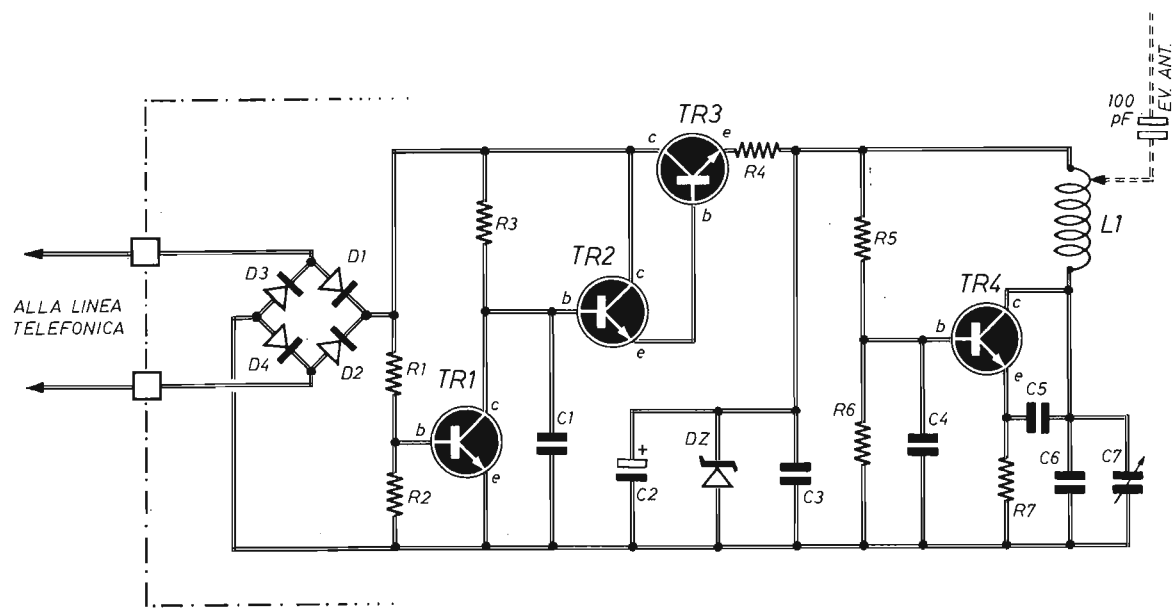


Fig. 1 - Circuito elettrico del microtrasmettitore telefonico, alimentato con la tensione continua della stessa linea cui viene collegato in parallelo e i cui valori variano da 60 Vcc, in assenza di telefonate, a 6 Vcc, durante le telefonate. La presenza del ponte di diodi evita il lavoro di individuazione delle polarità dei conduttori.

COMPONENTI

Condensatori

C1 =	10.000 pF
C2 =	2,2 μF - 35 VI (al tantalio)
C3 =	1.000 pF
C4 =	1.000 pF
C5 =	10 pF
C6 =	10 pF
C7 =	3 ÷ 13 pF (compens.)

Resistenze

R1 =	1 megaohm
R2 =	56.000 ohm
R3 =	220.000 ohm

R4 =	10 ohm
R5 =	1.000 ohm
R6 =	3.300 ohm
R7 =	180 ohm

N.B. - Tutte le resistenze sono da 1/4 W

Varie

D1 - D2 - D3 - D4 =	1N4148 (ponte di diodi)
DZ =	diodo zener (2,7 V - 1/2 W)
TR1 =	BFW392
TR2 =	BFW392
TR3 =	BFW392
TR4 =	BC546B
L1 =	bobina (vedi testo)

CIRCUITO DEL MICROTRASMETTITORE

Vediamo ora di interpretare il funzionamento della piccola trasmittente, il cui schema elettrico è riportato in figura 1 e la cui entrata non è ca-

ratterizzata da alcuna polarità. Infatti, i due conduttori, che raggiungono il ponte raddrizzatore (D1 - D2 - D3 - D4), debbono essere collegati in parallelo con quelli della linea telefonica senza tener conto della loro posizione, alla stessa ma-

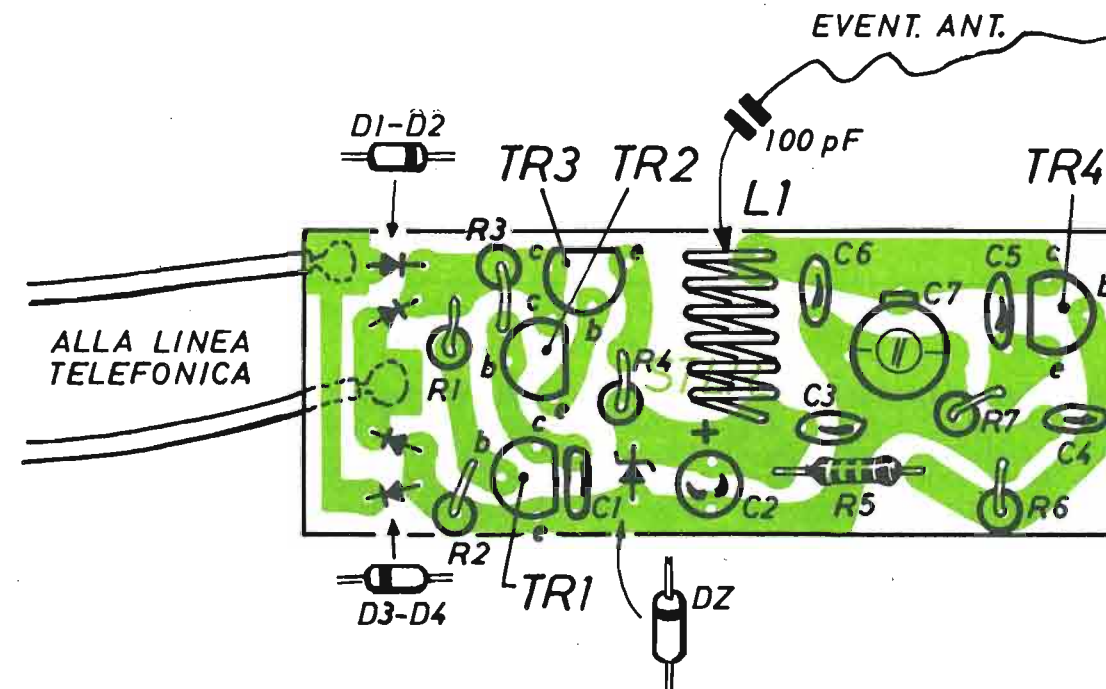


Fig. 2 - Piano costruttivo del modulo elettronico rappresentativo della microtrasmettitore telefonica. Quasi tutti i componenti, allo scopo di concentrare in poco spazio l'intero dispositivo, sono montati in posizione verticale. Il collegamento di un eventuale condensatore da 100 pF e di un conduttore flessibile, in funzione di antenna, consente di aumentare la portata dell'apparecchio.

niera con cui si agisce quando si applica una resistenza in un circuito.

La particolarità più considerevole del microtrasmettitore consiste, come abbiamo già detto, nel suo funzionamento automatico, che si verifica nel momento in cui avviene una chiamata telefonica, senza l'impiego di ingombranti circuiti a relè o altri dispositivi adatti allo scopo, ma semplicemente con l'impiego di tre transistor (TR1 - TR2 - TR3). Vediamo subito in che modo.

La tensione elettrica, misurata fra i due conduttori della linea telefonica in assenza di telefonate, varia fra 50 e 60 Vcc. Ma scende al valore di 6 Vcc quando è in corso una conversazione telefonica. Ebbene, quando la tensione di linea è di 50 Vcc, il transistor TR1 riceve sulla base, attraverso il partitore di tensione formato da R1 - R2, la necessaria tensione di polarizzazione, che gli consente di entrare in funzione. Più precisamente, il

transistor TR1 raggiunge lo stato di saturazione. Dunque, la tensione sul collettore è di 0 V e a questo stesso valore di tensione viene a trovarsi la base del transistor TR2, che rimane interdetto, ovvero non conduce corrente.

I due transistor TR2 - TR3 sono collegati in configurazione Darlington, ossia, il funzionamento del secondo dipende da quello del primo. E poiché TR2 è all'interdizione, la tensione sul suo emittore è di 0 V e questo valore è pure rilevabile sulla base di TR3 che, come TR2 e per la stessa ragione, rimane all'interdizione.

La corrente assorbita dal circuito di figura 1, quando la tensione sulla linea telefonica è di 60 Vcc, è di pochi microampère, 200 μA circa. Si tratta quindi di una grandezza che non provoca assolutamente alcuna alterazione elettrica sullo stato della linea telefonica.

Dovremmo ora esaminare il comportamento del

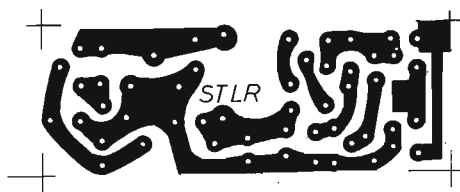


Fig. 3 - Disegno in grandezza reale del circuito stampato da comporre su una delle due facce di una bassetta-supporto di vetronite, di forma rettangolare e delle dimensioni di 5,4 cm x 2 cm. La sigla STLR significa: S = Spia; T = Telefonica; LR = contrassegno del progetto.

circuito di figura 1 quando la tensione di alimentazione scende a 6 Vcc, ovvero, quando è in corso una conversazione telefonica. Tuttavia, non avendo ancora motivato l'impiego del ponte raddrizzatore, inserito all'ingresso del circuito del microtrasmettitore, preferiamo interrompere, per un momento, la descrizione del comportamento del nostro progetto, onde appagare le giustificate attese dei lettori.

La funzione del ponte di diodi non è quella tradizionale di circuito raddrizzatore di tensioni variabili. Perché quelle delle linee telefoniche sono tensioni continue, così come lo sono, ovviamente, le correnti da queste generate. Dunque, il solo motivo che giustifica la presenza dei quattro diodi al silicio D1 - D2 - D3 - D4, collegati a ponte, è di ordine pratico. Ovvero, dispensa l'operatore dall'obbligo di ricerca, fra i due conduttori della linea telefonica, di quello positivo e di quello negativo. Perché comunque venga realizzato il collegamento, provvede sempre il ponte di diodi ad introdurre, nel circuito del microtrasmettitore, la tensione di alimentazione esattamente polarizzata.

Chiudiamo qui questa doverosa parentesi e procediamo con l'esame del progetto della trasmittente di figura 1, nella seconda possibile condizione di alimentazione, quella a 6 Vcc che si verifica con telefonate in atto.

La bassa tensione di alimentazione non è in grado di polarizzare correttamente la base del transistor TR1, che questa volta rimane all'interdizione, cioè non conduce corrente. Diviene saturo, invece, il transistor TR2, che riceve la necessaria tensione di polarizzazione di base attraverso la resistenza R3. Più precisamente, il processo di saturazione, che si estende evidentemente anche al transistor TR3, avviene intorno ai valori di tensione di 12 Vcc ÷ 13 Vcc, durante il passaggio da 60 Vcc a 6 Vcc.

Il funzionamento della configurazione Darlington promuove quello del circuito oscillatore, pi-

lotato dal transistor TR4 e la cui uscita in aria dei segnali radio è rappresentata dalla bobina L1 ed eventualmente da una piccola antenna.

Il diodo zener DZ stabilizza, sul valore di 2,7 Vcc, la tensione di regime dell'oscillatore a radiofrequenza.

La percentuale di segnale di bassa frequenza, vale a dire l'informazione audio identificabile nella tensione di 6 Vcc, viene mantenuta, sempre in virtù della presenza del diodo zener DZ e del condensatore al tantalio C2, su valori tali da provocare una deviazione FM di ± 75 KHz circa, certamente idonea ad essere ricevuta da un normale apparato ricevente dotato della gamma di modulazione di frequenza.

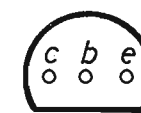
REALIZZAZIONE MODULARE

La composizione circuitale del modulo elettronico del microtrasmettitore si esegue nel modo indicato dal piano costruttivo di figura 2 e tenendo pure sott'occhio la foto di apertura del presente articolo, che riproduce il prototipo eseguito e collaudato nei nostri laboratori. Naturalmente, la prima operazione costruttiva consiste nella realizzazione della bassetta-supporto, rappresentata da una piastrina di vetronite, di forma rettangolare, delle dimensioni di 5,4 cm x 2 cm. Poi, su una delle facce di questa, si deve apportare il circuito stampato, il cui disegno in grandezza reale è pubblicato in figura 3.

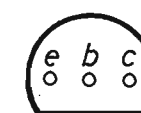
Tutte le resistenze, fatta eccezione per la R5, debbono essere montate in posizione verticale. E così vanno pure applicati i quattro diodi al silicio e lo zener. Naturalmente con lo scopo di raggruppare il maggior numero di componenti nel minor spazio possibile.

La bobina L1 costituisce l'unico componente che il lettore dovrà costruire, giacché tutti gli altri sono di facile reperibilità commerciale. Ma se qualche volta dovesse imbattersi in difficoltà di natura

Fig. 4 - I transistor impiegati nel montaggio della microtrasmettente sono di tipo plastico, allo scopo di scongiurare ogni possibile contatto elettrico con le parti vicine. Il modello BFW392 è un NPN in grado di sopportare la tensione di 250 V con una corrente massima di 0,5 A. La dissipazione è di 0,65 W (max). Il modello BC546B è un NPN per radiofrequenza, fino a 300 MHz, con i valori massimi di 80 V - 0,2 A - 0,5 W (dissip.).



BFW 392



BC 546 B

LATO PIEDINI

commerciale, potrà sempre richiedere i diversi elementi alla ditta B.C.A. Elettronica - Via Tommaso Campanella, 134 - IMOLA (Bologna), Tel. (0542) 35871, che abbiamo più volte menzionato sul nostro periodico e che sempre si è rivelata disponibile alla collaborazione. Ad ogni modo, per comporre l'avvolgimento L1, occorre del filo di rame stagnato o argentato del diametro di 0,8 mm. Quindi, servendosi di una punta da trapano da 6 mm, in veste di supporto provvisorio, si avvolgono su questa 6 spire leggermente spaziate, in misura tale che il solenoide si estenda su una lunghezza di 11 mm circa. Poi si estrae la punta da trapano e la bobina, con il suo diametro interno di 6 mm, è pronta per essere montata sul modulo.

La figura 4 interpreta l'esatta posizione degli elettrodi uscenti dai quattro transistor, sulla sinistra quella dei primi tre, che sono di tipo BFW392, sulla destra l'altra relativa al transistor TR4, che è un BC546. Come si può osservare, pur appartenendo i quattro semiconduttori alla categoria degli NPN, la posizione degli elettrodi di collettore-base-emittore di TR1 - TR2 - TR3 è contraria a quella di TR4.

Si raccomanda infine particolare attenzione durante le operazioni di inserimento nel circuito del diodo zener DZ, che deve essere applicato in posizione verticale, e del condensatore al tantalio C2, che è un componente polarizzato. Pure i quattro diodi al silicio D1 - D2 - D3 - D4 sono componenti polarizzati, come lo zener; in tutti, il terminale di catodo è facilmente individuabile per la presenza di una fascetta impressa sul corpo del semiconduttore.

COLLAUDO DEL TRASMETTITORE

Completato il montaggio del modulo elettronico del trasmettitore secondo quanto illustrato in figura 2, occorre ora procedere con un semplice

collaudo del dispositivo da effettuarsi sul banco di lavoro, con lo scopo di constatare il buon funzionamento dell'apparato e di tarare opportunamente il compensatore C7.

Per queste operazioni si deve dapprima sintonizzare un qualsiasi ricevitore radio, caratterizzato dalla presenza della gamma a modulazione di frequenza, sull'estremo limite degli 88 MHz. Poi si alimenta il modulo elettronico di figura 2 con la tensione di 6 Vcc, derivata da una batteria di pile o da un alimentatore, senza tener conto delle polarità della tensione. Quindi si ruota la vite di taratura del compensatore C7, mediante un cacciavite isolato per operazioni di taratura, con lo scopo di ascoltare, attraverso l'altoparlante della radio, la portante a radiofrequenza generata dall'oscillatore del microtrasmettitore. Se ciò si verifica, il circuito è da ritenersi cablato senza errori e perfettamente funzionante. Tuttavia, per un più sicuro accertamento della funzionalità del sistema di captazione dei segnali telefonici, conviene eseguire un'ulteriore prova. Ossia, si collega il modulo elettronico alla linea telefonica, in parallelo a questa (in una presa secondaria, sulla scatola o box di arrivo dei conduttori) evitando, se possibile, di spellare i fili e si compone il numero telefonico che fornisce l'ora esatta o un qualsiasi notiziario. Contemporaneamente si interviene di nuovo sul compensatore C7 e si ruota la vite di taratura fino ad ascoltare, attraverso un auricolare collegato alla radio, quanto sta comunicando il telefono.

L'ascolto attraverso l'altoparlante, durante le operazioni di taratura del compensatore C7, non è consigliabile, perché può essere causa di effetto LARSEN. Meglio dunque, in queste prime fasi di messa a punto, far uso di auricolare.

Una volta constatata la perfetta efficienza del sistema di ascolto, il modulo elettronico potrà essere inserito in una scatola di plastica (quelle metalliche sono assolutamente proibite) e collegato alla linea telefonica, facendo bene attenzio-

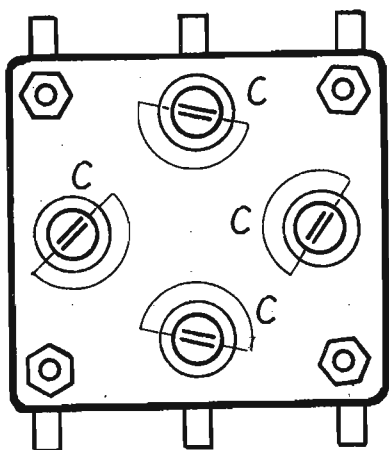


Fig. 5 - Con le lettere C sono indicate le viti di regolazione dei compensatori montati direttamente sul condensatore variabile del ricevitore radio. Su una di queste si deve intervenire per spostare verso il basso l'intera gamma di ricezione a modulazione di frequenza.

ne a non creare cortocircuiti fra i conduttori telefonici.

Il consumo di corrente, con l'alimentazione a 6 Vcc, ammonta a 30 ÷ 35 mA e non provoca alcun inconveniente sulla linea del telefono.

PORTATA DEL TRASMETTITORE

La portata del microtrasmettitore, a seconda delle condizioni ambientali, può variare fra i limiti di 50 metri e 100 metri. Per aumentarla, occorre realizzare l'accorgimento disegnato a linee tratteggiate in corrispondenza della bobina L1 nello schema teorico di figura 1. Il quale consiste nel collegamento, sull'ultima spira di L1, quella che rimane esposta verso la parte esterna del modulo, di un condensatore ceramico da 100 pF e, sul terminale libero di questo, di un filo in funzione di antenna.

Il filo rappresentativo dell'antenna deve essere di tipo flessibile, isolato, della lunghezza di 20 ÷ 100 cm, ma non di più.

L'antenna è ancor meglio simulata se si fa uso di un conduttore a treccia composta da sottili fili di rame.

CARATTERISTICHE DEL RICEVITORE

Per la realizzazione di un perfetto sistema di ascolto, sarebbe necessario l'impiego di un buon

apparecchio radio FM, dotato di un CAF (controllo automatico di frequenza) progettato a regola d'arte. Perché durante le conversazioni telefoniche, la tensione di alimentazione di 6 Vcc può variare e l'apparecchio radio, sprovvisto di CAF, può perdere il contatto. Ma basta un po' di pratica per riagganciare immediatamente il segnale anche servendosi di una comune radiolina FM.

L'ascolto in radio è buono comunque, pur se alcune voci potranno sembrare talvolta cupe e appiattite a causa dell'effetto zener. Il vero problema pratico, invece, rimane quello dell'attuale affollamento della gamma a modulazione di frequenza, provocato dalla miriade di emittenti private e commerciali che ormai occupano l'intera gamma degli 88 ÷ 108 MHz. E questo è il motivo per cui il circuito oscillatore del microtrasmettitore è stato da noi progettato in modo da poter essere tarato anche al di là degli 88 MHz, esattamente fra i 75 MHz e i 90 MHz. Ma per ricevere segnali radio modulati in frequenza, su valori inferiori a quello estremo di gamma di 88 MHz, ci sono due sistemi, o si acquista un apposito ricevitore, il cui prezzo può variare fra le 50.000 e le 100.000 lire, oppure si ritocca la taratura di un compensatore del condensatore variabile del normale apparecchio radio. E ciò è quanto ora ci proponiamo di descrivere.

Chi apre il contenitore di un ricevitore radio, con lo scopo di sostituire le pile scariche con altre nuove, avrà notato la presenza del condensatore

variabile, che si presenta, più o meno, sotto l'aspetto da noi illustrato in figura 5. Su questo componente sono solitamente presenti quattro piccole viti, che consentono di regolare le posizioni di quattro compensatori. Dei quali, due servono per tarare la gamma a modulazione di ampiezza, gli altri due quella a modulazione di frequenza (AM - FM). Ora, per individuare il compensatore, fra i quattro presenti, che consente di ottenere lo spostamento del limite degli 88 MHz verso quello nuovo dei 75 MHz, occorre sintonizzare il ricevitore radio sulla gamma FM e su una emittente, di forte intensità e con emissioni chiare, intorno ai 90 MHz. Quindi, con un piccolo cacciavite, meglio se di tipo adatto per tarature in RF, si imprime una leggerissima rotazione a ciascuna delle quattro viti, con lo scopo di individuare quella che fa uscire di sintonia l'emittente che si sta ascoltando. Ovviamente se questa è la prima vite regolata, le altre non debbono essere toccate. Ma qui è questione di fortuna. In ogni caso, ciascuna vite, dopo essere stata ruotata senza dare l'esito auspicato, verrà riportata nella sua precisa ed originale posizione.

Concentrando ora l'attenzione sulla vite individuata e ruotandola di poco, si potranno ottenere due risultati:

1° - L'emittente sintonizzata sul valore di 90 MHz può spostarsi su quello di 95 MHz, ovvero verso l'alto.

2° - L'emittente ascoltata può spostarsi dal valore iniziale a quello di 85 MHz, cioè verso il basso.

Dei due risultati raggiunti, quello che interessa è il primo. Pertanto, agendo sul compensatore dianzi individuato, cioè ruotando la corrispondente vite nel senso che determina lo spostamento di frequenza citato come primo risultato, si farà in modo che l'emittente, già sintonizzata sulla frequenza di 90 MHz, possa essere ricevuta sui 100 MHz, ossia con uno spostamento di 10 MHz verso il basso.

Il ritocco alla taratura del ricevitore finisce qui e l'apparecchio può ora essere chiuso. Infatti, andando a verificare i risultati ottenuti, ci si accorgerà che, sintonizzando la radio sugli 88 MHz, con tutta probabilità non si riceve alcuna emittente radiofonica. Il ricevitore non funziona più sulla gamma di 88 MHz ÷ 108 MHz, bensì su quella di 78 MHz ÷ 98 MHz, presentando uno spostamento di frequenza di 10 MHz verso il basso.

Questa operazione, se eseguita da un tecnico, richiede il tempo di un solo minuto. Al principiante basteranno pochi minuti per completare l'intervento sull'apparecchio radio, che ora dispone di una porzione di gamma FM completamente libera da segnali e pronta a ricevere, con la maggior chiarezza possibile quelli irradiati dal microtrasmettitore telefonico.

ELETRONICA PRATICA

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

PERIODO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. GR. 3/70

ANNO XV - N. 78 - LUGLIO/AGOSTO 1986

Didattica ed applicazioni

Numero speciale estate '86



MANUALE - GUIDA PER ELETTRICISTI

IL FASCICOLO ARRETRATO ESTATE 1986

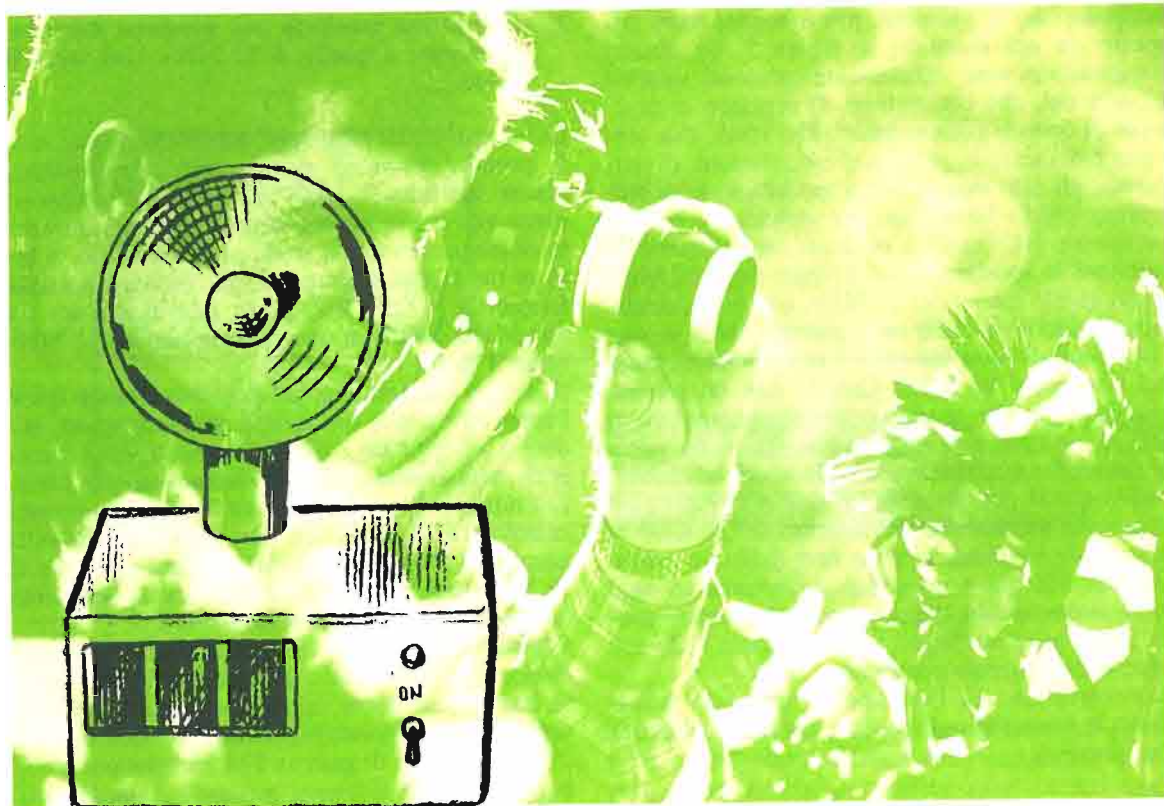
È un numero speciale di teoria e applicazioni varie, appositamente concepito per i principianti che vogliono apprendere, in casa propria, quegli elementi che consentono di costruire, collaudare e riparare molti apparati elettronici.

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

MANUALE-GUIDA

al prezzo di L. 4.000

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



SERVOFLASH

Molti nostri lettori associano alla pratica elettronica quella fotografica. A costoro, quindi, suggeriamo spesso alcune proposte costruttive di apparecchiature accessorie, sistemi di illuminazione complementare, automatismi ed altro ancora, per i quali occorre saper leggere uno schema teorico, conoscere la parte più comune della componentistica e por mano al saldatore elettrico. Questa, dunque, è la volta di un servoflash, ovvero di un dispositivo elettronico che entra in funzione automaticamente, per accendere un lampo di luce secondario, nel momento in cui si manifesta quello primario pilotato direttamente dal fotografo. Ma non è la prima volta che sulle pagine di questo periodico appare un progetto di tal natura. Mai, invece, è stato presentato un circuito così originale, assolutamente indipendente, nel funzionamento, da qualsiasi comando elettrico o

meccanico, in una forma costruttiva semplicissima e proponibile a tutti, indistintamente, ai più preparati e ai principianti. Perché gli elementi necessari per la realizzazione sono poco più di una decina, ripartiti fra condensatori, resistenze e semiconduttori e, soprattutto, perché vengono impiegate tre cellule solari, denominate pure cellule fotovoltaiche, dato che diventano generatrici di tensione elettrica soltanto quando sono esposte alla luce, quella naturale o quella artificiale e sulle quali, dopo aver ricordato l'utilità del flash e del servoflash, avremo occasione di intrattenerci più avanti. Per ora, invece, nel rivolgerci a coloro che appena da poco tempo hanno cominciato ad appassionarsi alla fotografia, vogliamo riassumere brevemente gli impieghi della luce artificiale in questo settore della pratica dilettaistica.

Gli elementi sensori sono rappresentati da tre cellule solari.

Il circuito, totalmente elettronico, è pilotato dalla luce del flash principale.

Semplice da costruire, economico, costituisce un valido accessorio fotografico.

UTILITÀ DEL FLASH

Il flash si utilizza in ogni condizione ambientale in cui manca la luce naturale o dove questa è insufficiente per l'attività fotografica; per esempio di notte, nelle riprese al chiuso o in quelle subac-

mente, in molte altre circostanze assai note nel mondo professionistico. Tuttavia, la disponibilità di una sola sorgente di luce artificiale, non è sufficiente, talvolta, per riprodurre fotografie di buona qualità. Perché le ombre possono apparire troppo nette e le immagini alterate da eventuali



quee. Ma lo si usa pure quando la fotografia deve arrestare il movimento di oggetti o persone; ad esempio per analizzare gli esercizi ginnici e sportivi degli atleti, oppure per fissare sulla pellicola la caduta di una goccia d'acqua o il percorso di un proiettile. Ancora, il flash può servire per la realizzazione di ritratti in controluce e, sicu-

luci riflesse da vetri, specchi o superfici lucide. Mentre con le illuminazioni e le sorgenti a luce diffusa, tutto ciò non accade. Ecco perché il fotografo ricorre assai spesso all'installazione di più flash aggiuntivi, sistemati con angolazioni ben calcolate e fatti funzionare in sincronia con quello principale.

Senza impiego di fili conduttori per collegamenti, questo dispositivo scatta, automaticamente e immediatamente, ad ogni lampo di luce emesso dal flash pilotato dalla macchina fotografica, in perfetta sincronia con questa.

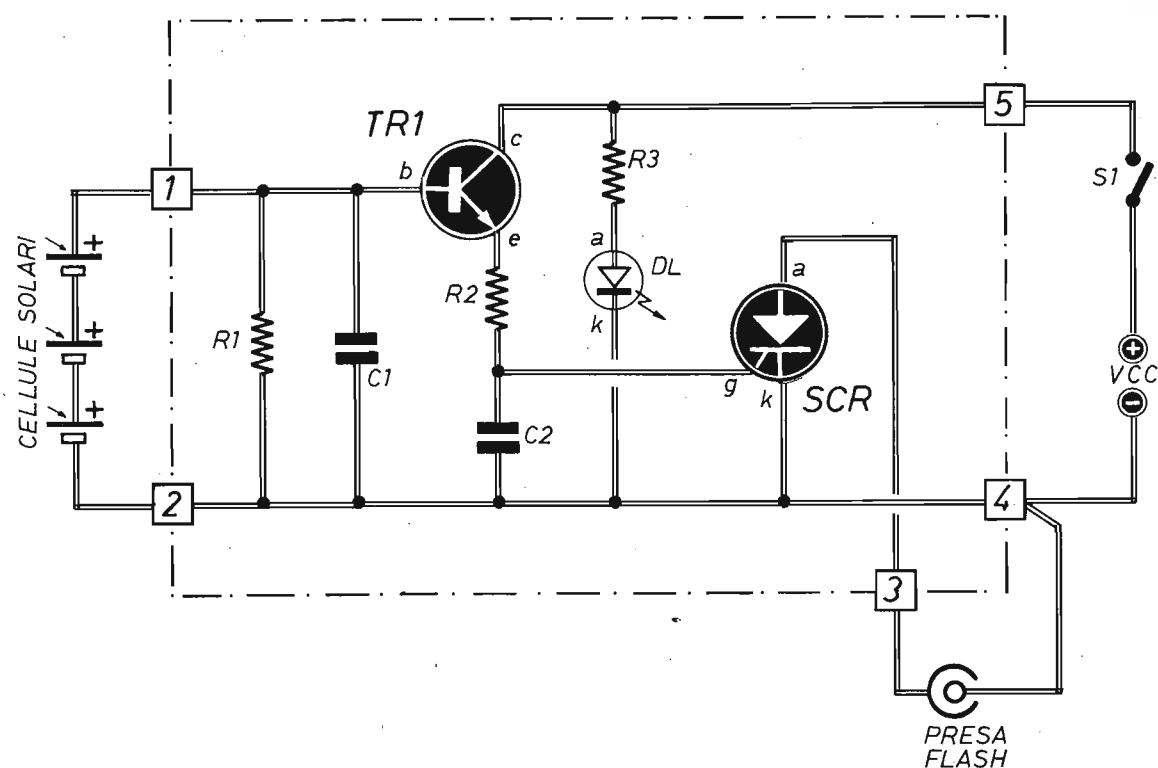


Fig. 1 - Circuito teorico del servoflash. Le cellule solari, quando sono colpite dalla luce, polarizzano la base di TR1 ed avviano il funzionamento del circuito alimentato dalla pila da 4,5 V (VCC). L'SCR si innesca e funge da interruttore elettronico per lo scatto del flash.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 220.000 pF
C2 = 4.700 pF

Resistenze

R1 = 1.200 ohm - 1/4 W
R2 = 150 ohm - 1/4 W
R3 = 220 ohm - 1/4 W

Varie

TR1 = BC237
SCR = C106
VCC = 4,5 V
S1 = interrutt.
DL = diodo led

LA SCELTA DEL SENSORE

Per sincronizzare il funzionamento del servoflash, qui presentato e descritto, con quello di un flash principale, comandato direttamente dall'operatore, si è utilizzato un sensore elettronico di tipo moderno, in grado di soddisfare tutte le necessità tecniche relative alle esecuzioni fotografi-

che rapide, precise e sempre sicure. E la scelta, come è stato detto, è caduta sulla cellula solare per i seguenti motivi. Prima di tutto perché i raggi di luce che la pilotano evitano l'impiego di lunghi ed ingombranti fili conduttori. Secondariamente perché la luce è molto direzionale, selettiva nella sua propagazione naturale e, soprattutto, già disponibile, come segnale di comando, al momento dello scatto del flash principale. Inoltre,

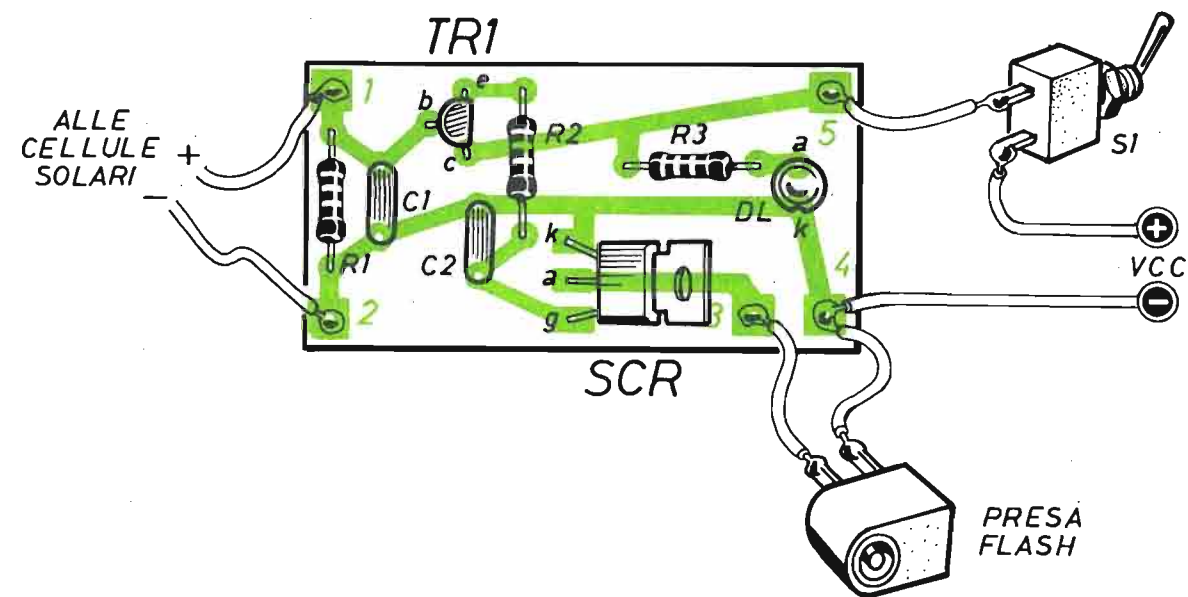


Fig. 2 - La composizione circuitale del servoflash si ottiene su una basetta-supporto con circuito stampato. L'alimentazione è derivata da una pila piatta da 4,5 V, mentre il diodo led avverte l'operatore sullo stato elettrico del dispositivo.

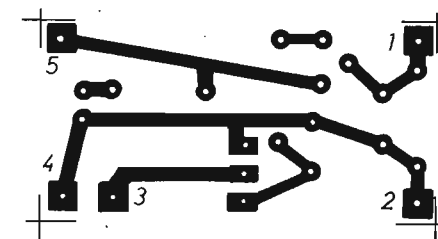


Fig. 3 - Disegno in grandezza reale del circuito stampato da riprodurre su una basetta-supporto di materiale isolante, di forma rettangolare e delle dimensioni di 5,5 cm x 3 cm.

l'intensità luminosa del flash sovrasta abbondantemente quella ambientale e se il servoflash è stato opportunamente progettato, il sensore garantisce un funzionamento di impareggiabile affidabilità, quando è colpito, direttamente o indirettamente, dalla luce del flash primario. Ma veniamo alla cellula fotovoltaica, ossia a quel componente elettronico che sfrutta, per il suo comportamento di generatore di tensione, le proprietà

intrinseche dei semiconduttori, di presentare una certa quantità di elettroni disponibili al trasporto di cariche elettriche. Cominciamo quindi col presentare in figura 5 il simbolo elettrico di questo elemento, che assomiglia, sotto un certo aspetto, a quello della pila. Infatti, come la pila, la cellula solare è dotata di due terminali, il positivo e il negativo, fra i quali, quando il componente è colpito dalla luce, si misura una tensione di 0,5 V.

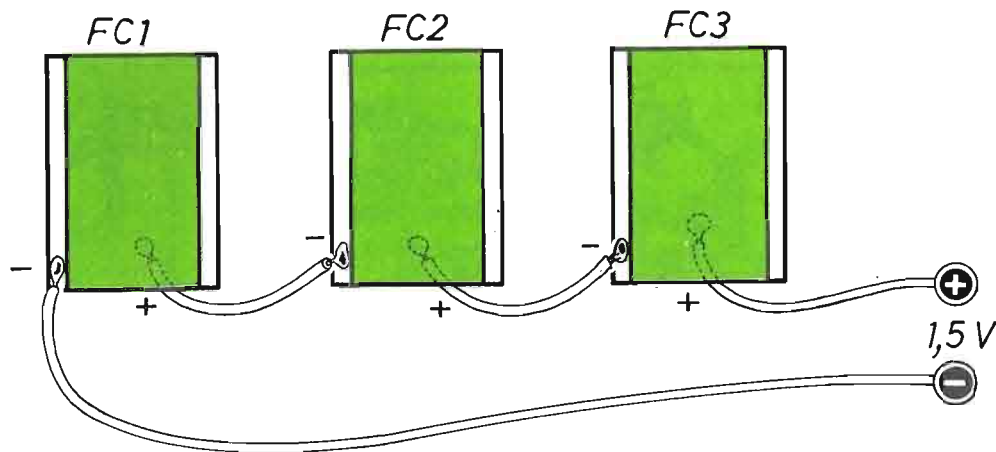


Fig. 4 - L'elemento sensore del servoflash è costituito da tre cellule solari, collegate in serie tra di loro per mezzo di fili conduttori molto sottili, con lo scopo di generare la tensione massima di 1,5 V, quando le loro superfici sono colpite dalla maggiore quantità di luce proveniente dal flash primario.

Che rappresenta il valore massimo rilevato con la cellula esposta al sole.

Esteriormente, la fotocellula può avere forme diverse, rettangolari, rotonde, a spicchio lenticolare. Quella in alto di figura 6 è di tipo rettangolare ed è dotata di due bande laterali; il disegno espone la parte che rimane alla luce, ovvero la polarità negativa della cellula. Quella positiva si trova sulla faccia opposta, come segnalato nel profilo dell'elemento situato in posizione centrale di figura 6. Il particolare in basso della stessa figura interpreta la composizione della cellula nei suoi quattro elementi: 1 = polo negativo; 2 = materiale di tipo P; 3 = materiale di tipo N; 4 = metallizzazione (polo positivo).

In commercio si possono acquistare batterie di cellule solari già collegate in serie, con caratteristiche di tensioni e correnti diverse. Ciascun elemento, peraltro, eroga, come tensione massima, quella di 0,5 V, mentre la corrente derivabile varia, fra un modello e l'altro, in corrispondenza delle dimensioni geometriche e può raggiungere 1,5 A.

In figura 4 viene interpretato il collegamento in serie di tre cellule fotovoltaiche, necessario per alimentare il circuito del servorelè che forma l'oggetto del presente articolo. I conduttori debbono essere molto sottili e le saldature eseguite

con utensile a punta ben calda, con interventi rapidissimi.

La tensione risultante dal collegamento in serie illustrato in figura 4 è ovviamente quella di 1,5 V. Infatti:

$$0,5 \text{ V} \times 3 = 1,5 \text{ V}$$

Coloro che non riuscissero a reperire in commercio le fotocellule, potranno recuperare questi componenti da vecchie calcolatrici elettroniche fuori uso, ovviamente di tipo con alimentazione a

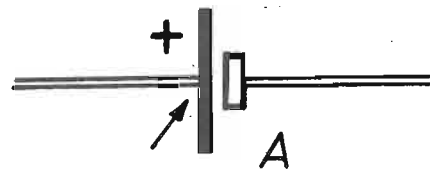


Fig. 5 - Simbolo elettrico della cellula solare, detta anche cellula fotovoltaica.

luce naturale o artificiale. Si possono tuttavia commissionare le cellule alla ditta B.C.A. ELETTRONICA di Imola (Bologna) Via T. Campanella, 134, che è sempre disponibile a questo tipo di collaborazione con la nostra rivista tecnica.

All'atto del montaggio delle tre cellule fotovoltaiche, il lettore dovrà sempre tener presente che questi componenti sono molto fragili e vanno manipolati con la massima delicatezza, come se fossero sottili lastre di ghiaccio. Ma in ogni caso debbono essere protette con un vetro smerigliato, quando assumono la loro funzione definitiva di alimentatori.

CIRCUITO DEL SERVOFLASH

Esaurita la descrizione della cellula solare, possiamo ora iniziare quella del progetto del servoflash pubblicato in figura 1, nel quale la tensione di 1,5 V, generata dalla batteria di cellule, è applicata ai terminali 1 - 2 del circuito.

Quando manca tensione sulla base del transistor TR1, ovvero quando le cellule si trovano al buio o immerse in ambiente con poca luce, il semiconduttore rimane all'interdizione. Più precisamente, quando la tensione sui terminali 1 - 2 non supera il valore di 1,45 V, il transistor non conduce.

Quando invece quel valore viene superato, TR1 diventa saturo ed amplifica di "beta" volte la corrente di emittore rispetto a quella di base, per iniettarla, tramite la resistenza R2, sul gate (g) dell'SCR, che si innesca.

Il condensatore C1 conserva l'impulso di tensione per il tempo necessario all'innescò dell'SCR, mentre R2 e C2 offrono una valida protezione contro i disturbi. Inoltre, la resistenza R2 limita la corrente di gate a valori non distruttivi.

Impiegando SCR di tipo poco sensibile, occorre aumentare la tensione d'ingresso, aggiungendo ancora una o due cellule solari alla batteria, tenendo conto che il numero di cellule stabilisce pure la soglia di intervento del servoflash, ovvero la sua sensibilità.

MONTAGGIO DEL SERVOFLASH

La pratica realizzazione del servoflash si effettua su una basetta di materiale isolante, di forma rettangolare, delle dimensioni di 5,5 cm x 3 cm, recante, in una delle sue facce, il circuito stampato, il cui disegno in grandezza reale è pubblicato in figura 3.

Il montaggio suggerito dal piano costruttivo di figura 2 non è critico e ciò significa che una distri-

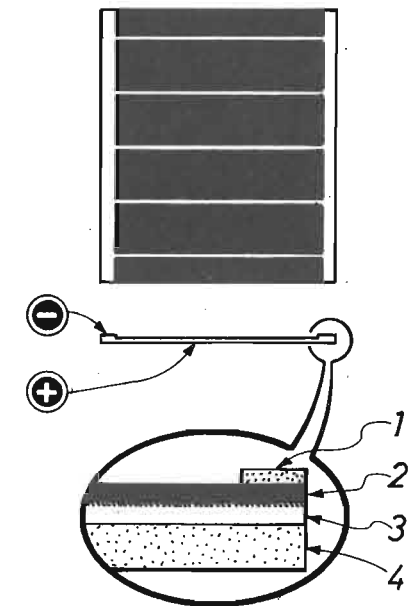
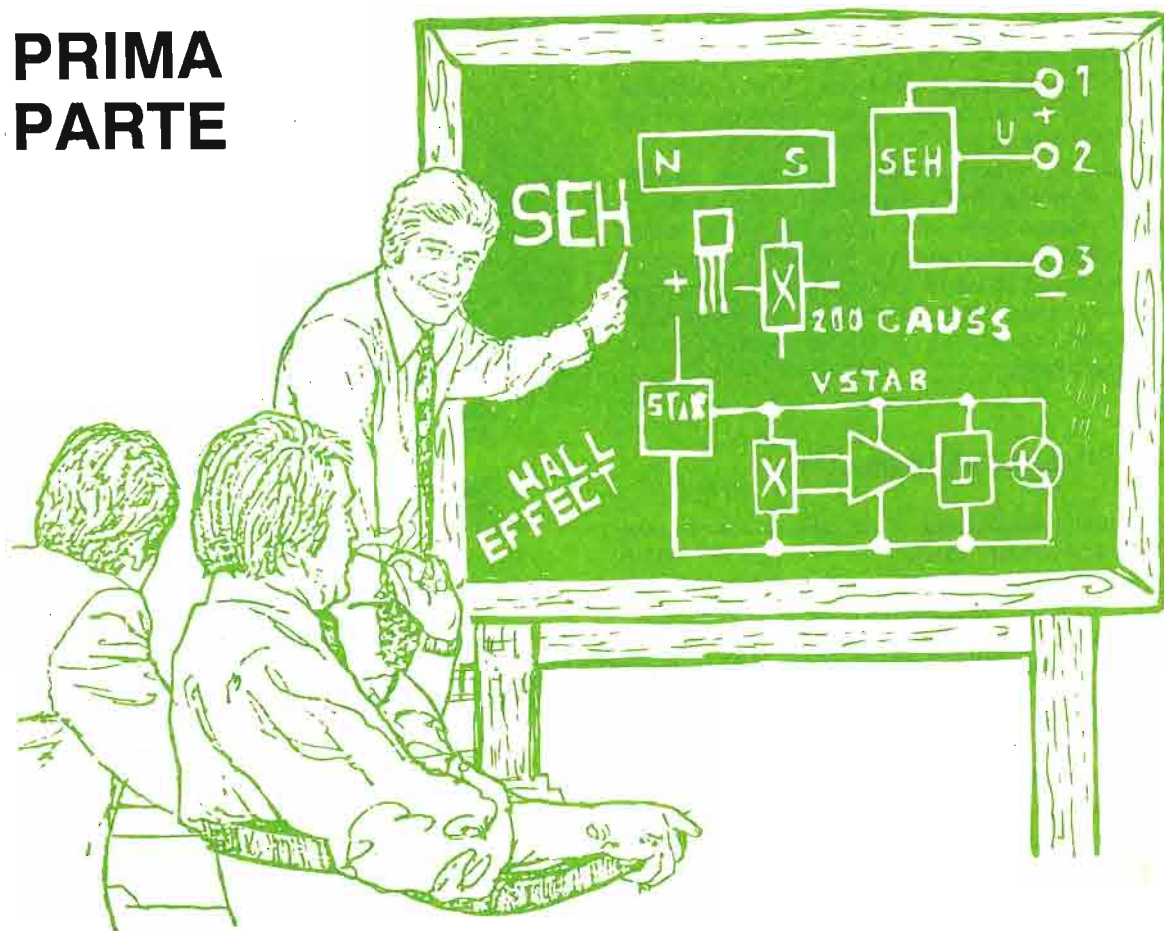


Fig. 6 - Quella riportata in alto è la superficie rettangolare di una cellula solare molto comune. In posizione centrale si nota il profilo del componente e in basso, ingrandita alla lente, la composizione stratificata della cellula: 1 - polo negativo; 2 - materiale di tipo P; 3 - materiale di tipo N; 4 - metallizzazione (polo positivo).

buzione diversa dei componenti non pregiudica il funzionamento del dispositivo. Quel che importa è la corretta applicazione degli elementi sulla basetta-supporto, con particolare riferimento ai semiconduttori, ovvero al transistor TR1, all'SCR e al diodo led. Quest'ultimo, allo scopo di evitare il consumo della pila da 4,5 V, che alimenta il circuito del transistor TR1, può anche essere eliminato. Ma questo consiglio vale soltanto nei casi di impieghi molto prolungati del servoflash. La sua presenza, comunque, provvede a segnalare l'alimentazione in atto del circuito.

Se i collegamenti con il flash sono lunghi, conviene collegare, in parallelo con anodo e catodo dell'SCR, un condensatore da 100.000 pF. Le polarità della presa-flash potrebbero richiedere una inversione in casi particolari, sui quali non è questa la sede più adatta per intrattenersi.

PRIMA PARTE



SENSORI AD EFFETTO HALL

Si chiamano sensori tutti quei componenti che trasformano una grandezza fisica in altra di natura elettrica. Il microfono, ad esempio, è un sensore, perché trasforma il suono in tensioni elettriche. E lo è pure la fotoresistenza, la cui sensibilità dipende dalla luce che la investe. Anche il termistore, ossia la resistenza a coefficiente di temperatura negativo, appartiene a questa schiera di elementi, perché il suo comportamento è condizionato dal calore dell'ambiente in cui si trova immerso. In breve, il sensore sostituisce, in

un certo modo, i nostri sensi, dai quali deriva il nome, per operare con intelligenza logica là dove esso viene impiegato.

Tra le molteplici espressioni elettroniche di sensori, in buona parte conosciute dai lettori, ve n'è una meno nota, ma non per questo immeritevole di menzione. Alla quale, soprattutto su richiesta del vasto pubblico del periodico, dedichiamo una attenta esposizione didattica, articolata in due successive puntate. Si tratta dei sensori di Hall, ovvero di quei piccoli componenti, di foggia di-

Effetto Hall

Sensori integrati

Reazioni al magnetismo

Isteresi del SEH

Applicazioni pratiche

versa, spesso simili a transistor, che generano tensioni elettriche quando sono sollecitati da campi magnetici e che, proprio per questo, vengono pure denominati sensori magnetici.

L'EFFETTO HALL

Il tipo di sensore, di cui ci stiamo occupando, funziona in virtù di un effetto elettromagnetico scoperto nel 1879 dallo scienziato E.H. Hall che, fin da quel tempo, rese noto, press'a poco, quanto illustrato in figura 1. Cioè, quando sui terminali di un conduttore si applica una tensione V (schema in alto di figura 1), questa, se è una tensione continua, promuove un flusso di elettroni uniforme dal punto A verso il punto B, senza che, tra due punti estremi di una sezione trasversale del conduttore (C - D) sussista alcuna differenza di potenziale. L'indice del voltmetro, infatti, rimane fermo sullo zero centrale. Se, invece, come indicato nello schema in basso

di figura 1, si avvicina un magnete al conduttore, il flusso di elettroni subisce una deviazione dal percorso rettilineo, con un certo ammassamento verso il punto D ed un diradamento nella zona prossima al punto C. E il risultato elettrico più appariscente è quello della presenza di una tensione, fra i punti C - D, segnalata dall'indice del voltmetro.

Invertendo le polarità del magnete, anche il corrispondente concentrazione di elettroni e la deviazione dell'indice dello strumento si invertono. Con il risultato che il punto C è questa volta più negativo del punto A e l'indice del voltmetro flette verso i valori positivi.

Più simbolicamente il concetto di tensione di Hall si esprime attraverso lo schema riportato in figura 2, nel quale con V_a si indica la tensione di alimentazione del circuito, mentre con GDN è segnalata la linea di terra (ground = terra).

In generale, dunque, la tensione di Hall si manifesta quando un campo magnetico di intensità H coinvolge, trasversalmente, un conduttore percorso da corrente ed è rilevabile fra le estremità delle due sezioni perpendicolari.

SENSORI INTEGRATI

La tensione di Hall è normalmente troppo esigua e, in misura particolare, molto influenzabile da entità fisiche e problemi costruttivi per essere utilizzata direttamente. Tuttavia, le moderne tecnologie sono riuscite a produrre dei sensori magnetici integrati, il cui funzionamento si basa sull'effetto prima descritto e che prendono il nome di sensori di Hall.

Alla costruzione di questi nuovi e, in parte, ancora sconosciuti componenti, si è giunti dopo aver osservato che la tensione di Hall si manifesta in tutti i conduttori ed anche nei semiconduttori, dove segue leggi molto più complesse e la cui interpretazione esula dal settore della didattica dilettantistica. Ma i semiconduttori sono stati desi-

Al sensore ad effetto magnetico, rappresentativo di un componente integrato attuale, ma poco conosciuto dai principianti, è rivolta questa presentazione teorica ed applicativa, articolata in due successive puntate, fra la presente e quella che verrà pubblicata il prossimo mese.

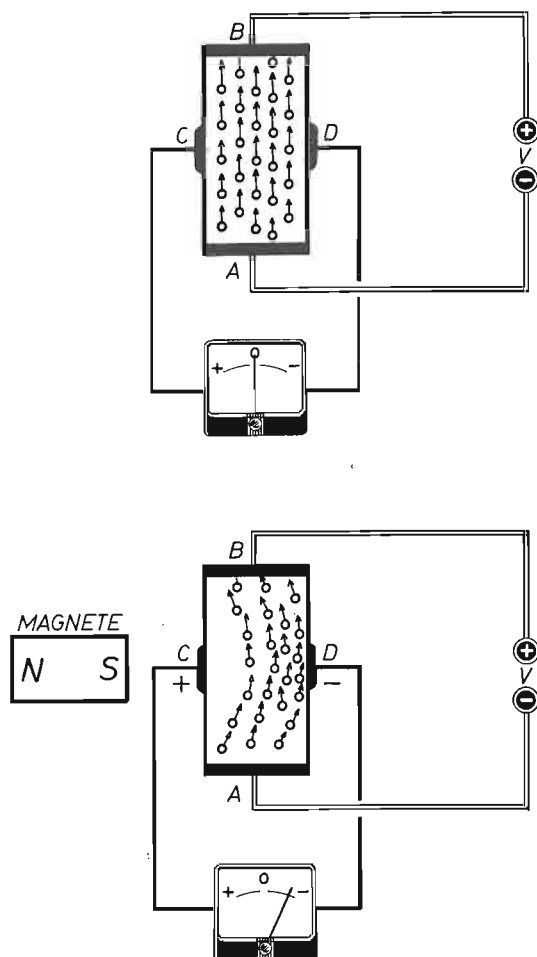


Fig. 1 - Interpretazioni schematiche dell'effetto Hall. In assenza di campi magnetici (disegno in alto), gli elettroni, che percorrono un conduttore, procedono ordinatamente dal punto A al punto B. Ma quando un magnete si avvicina al conduttore, gli elettroni subiscono una deviazione e fra i punti C - D della sezione interessata dal campo magnetico si manifesta una tensione elettrica.

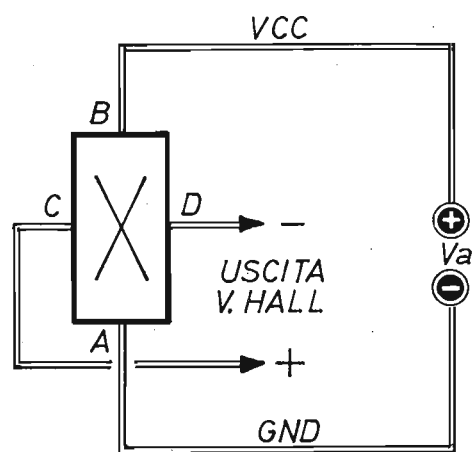


Fig. 2 - Schema simbolico di un sensore ad effetto Hall, il cui segnale d'uscita è prelevabile dai punti C - D.

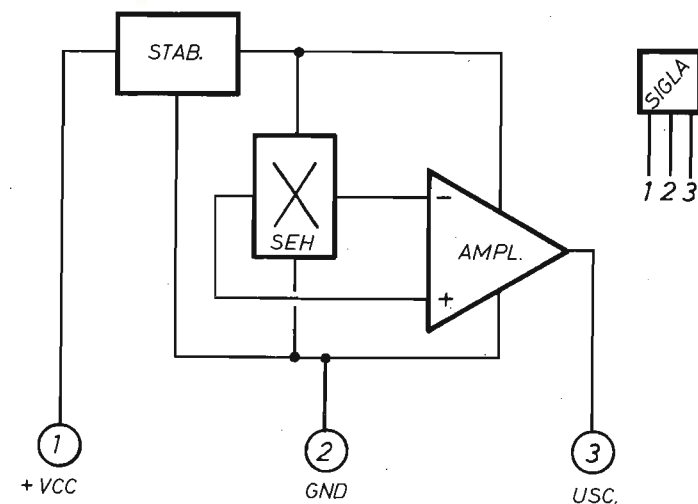


Fig. 3 - Interpretazione, con circuito a blocchi, dei collegamenti fra gli elementi contenuti nel sensore di Hall, modello UGN 3501T, particolarmente adatto per applicazioni lineari.

gnati come gli elementi base per la costruzione dei sensori di Hall, nei quali, in uno stesso modello, mediante unico ed economico processo di

produzione industriale, sono inseriti il generatore di Hall ed il circuito analogico, necessario per elaborare il segnale elettrico e conferirgli quelle

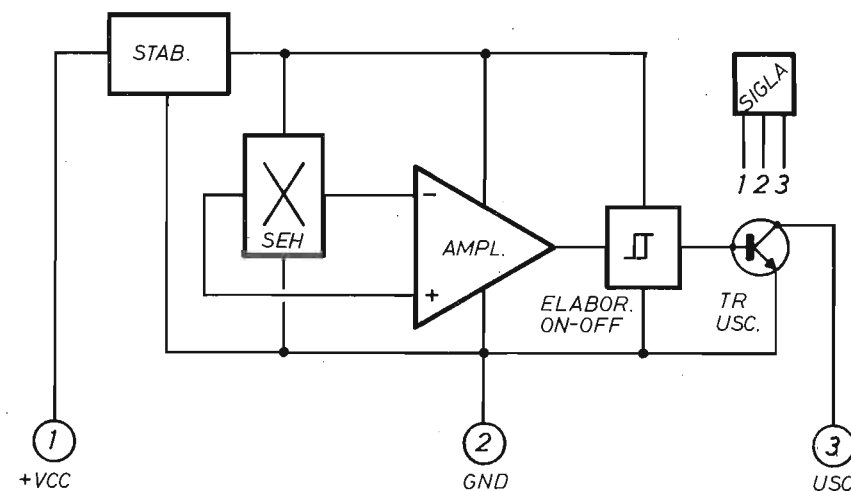
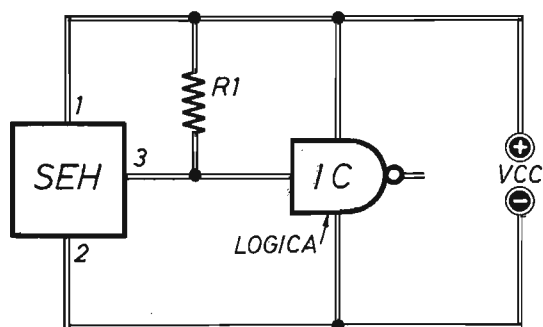


Fig. 4 - Schema a blocchi relativo alla composizione interna del sensore di Hall, modello UGN-3075T/U, idoneo alle applicazioni logiche, con uscita a livello logico "0" o "1".



LOGICA		
	TTL	CMOS
VCC	5V	5÷15V
R1	10KΩ	47KΩ

Fig. 5 - Circuito applicativo dei sensori di Hall descritti nel testo. Il valore della resistenza R1, con l'impiego di taluni TTL, può essere ridotto a 2.200 ohm.

caratteristiche di stabilità ed ampiezza che sono necessarie per ogni impiego affidabile, e non critico, nei dispositivi elettronici.

La figura 3 presenta lo schema elettrico di principio e funzionale di un integrato sensore di Hall, particolarmente adatto per applicazioni lineari, ma anche logiche.

Il componente è dotato di tre terminali, come avviene in un transistor, che sono contrassegnati con le seguenti tre sigle:

- + VCC = tens. di alim. posit.
- GDN = linea di terra
- USC. = elettrodo di uscita

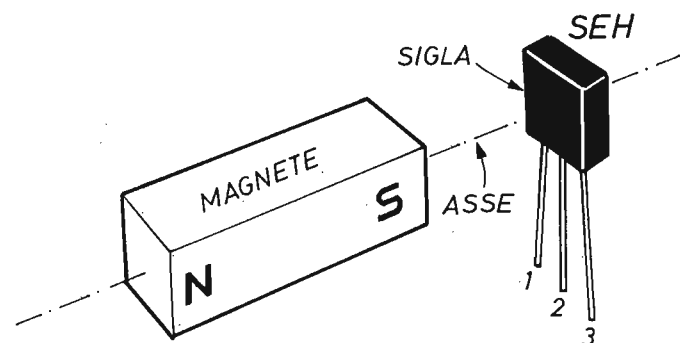


Fig. 6 - Il sensore di Hall è un componente elettronico che reagisce in presenza di un magnete permanente, quando l'asse magnetico di questo è rivolto, con il polo SUD o con il NORD, a seconda del modello di SEH, verso la faccia in cui è impressa la sigla di riconoscimento.

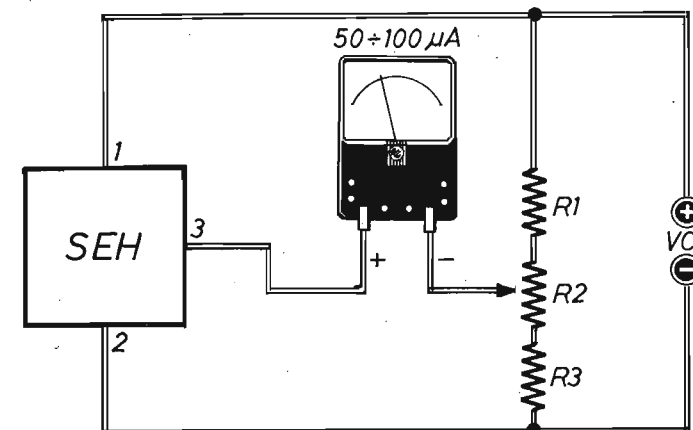


Fig. 7 - Pratico esperimento idoneo a constatare le reazioni di un sensore di Hall quando ad esso viene avvicinato un magnete. Componenti: R1 = 1.000 ohm; R2 = 470 ohm (trimmer); R3 = 1.000 ohm; VCC = 9 V; SEH = UGN 3501 T.

La sigla GDN, come abbiamo detto, è composta con tre consonanti presenti nella parola inglese GROUND, che significa terra intesa in senso elettrico. Ma vediamo di interpretare il significato dei tre elementi integrati nel sensore di Hall:

- STAB. = circuito stabilizzatore
- SEH = sensore di Hall
- AMPL. = circuito amplificatore

Il circuito stabilizzatore e regolatore provvede ad alimentare, con una corrente rigorosamente compensata, quasi costante e indipendente dalla tensione di alimentazione, ovviamente entro i limiti di tolleranza, l'intero circuito del sensore integrato. Ciò è molto importante per l'effetto Hall, dato che correnti diverse darebbero origine a differenti tensioni. In particolare, la corrente è dimensionata per un corretto compromesso tra autoriscaldamento e necessità di un elevato segnale di Hall.

L'amplificatore operazionale agisce direttamente sulla tensione di Hall. Ed è collegato in modo differenziale, ossia rimane sensibile soltanto alla differenza tra le tensioni presenti sulle facce opposte del sensore, non al loro valore comune. Con questo sistema, l'uscita dell'amplificatore operazionale è condizionata esclusivamente dalla tensione di Hall.

Il segnale uscente dall'amplificatore è sufficientemente ampio per non sollevare problemi di collegamento e cablaggio e per essere pronto all'elaborazione tramite normali circuiti analogici ed anche logici. In pratica, l'amplificatore può fornire una corrente di qualche milliampere, consentendo così l'impiego di medie impedenze, in gra-

do di aumentare la flessibilità e l'immunità del circuito ai disturbi. L'impedenza d'uscita è bassa e si aggira intorno alle decine di ohm.

Quella riportata in figura 4 è la versione di sensore più idonea alle applicazioni logiche, per la quale serve l'informazione di "tutto" o "niente", in corrispondenza o meno di un certo campo ma-

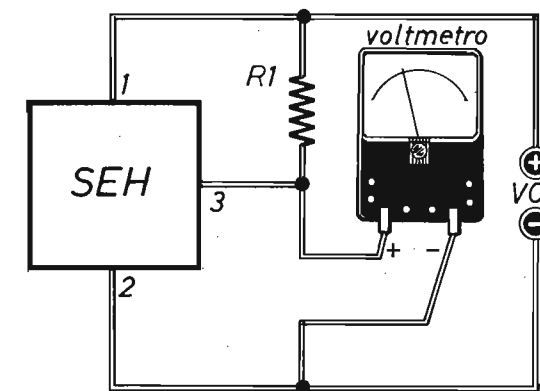


Fig. 8 - La realizzazione pratica di questo semplice circuito teorico, per il quale la resistenza R1 vale 820 ohm ed il tester è commutato nella misura delle tensioni continue, su scala a bassi valori, è necessaria per verificare la presenza dell'isteresi nel sensore di Hall. L'alimentazione è di 9 Vcc.

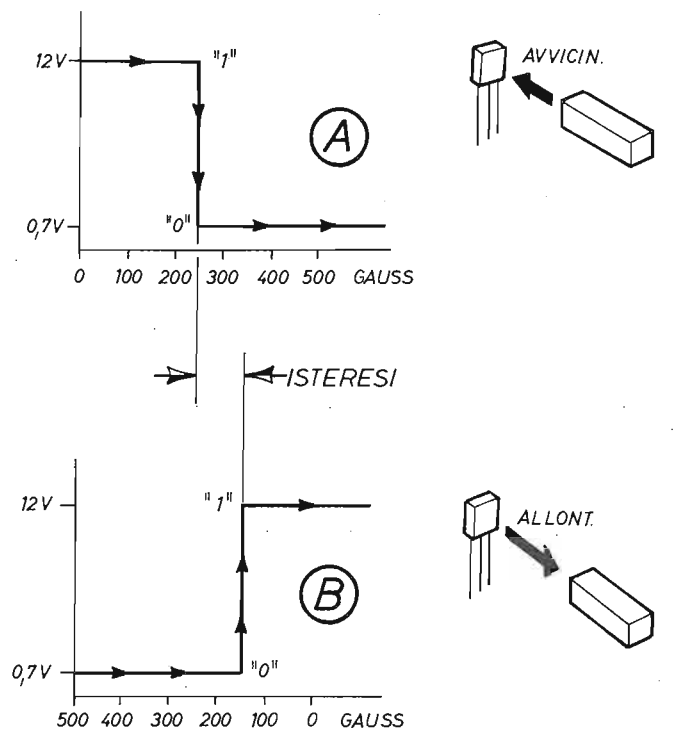


Fig. 9 - Avvicinando ed allontanando il magnete permanente al sensore di Hall, si compongono i due diagrammi riportati sulla sinistra della figura, i quali interpretano il fenomeno dell'isteresi nei sensori al variare dell'intensità del flusso magnetico valutato in GAUSS.

gnético. Pertanto, l'uscita dell'amplificatore operazionale è collegata con un comparatore dotato di soglia fissa, denominato ELABORATORE ON-OFF, che scatta e varia il livello della sua uscita, quando il campo magnetico e , di conseguenza, l'uscita dell'amplificatore operazionale, supera la soglia.

Il comparatore è dotato di isteresi per evitare oscillazioni ed incertezze al momento dello scatto, quando il segnale è vicino alla soglia. Le quali impedirebbero il corretto funzionamento dei circuiti logici che necessitano di fronti ripidi e privi di rimbalzi.

L'uscita del comparatore, come si può notare in figura 4, agisce su un transistor NPN di commutazione, che fornisce la corrente necessaria per pilotare tutti i normali carichi dei circuiti logici.

Quando TR è saturo, fornisce un livello zero pari ad alcune centinaia di millivolt o meno, a seconda del carico, compatibile con le comuni famiglie logiche.

L'uscita del transistor TR è di collettore, "open-collector", cioè a collettore libero, in modo da consentire l'adattamento con ogni tipo di circuito e relativa tensione di alimentazione, tenendo

conto che è possibile variare l'alimentazione del SEH e della logica entro ampi limiti.

L'uscita di collettore di TR permette pure il cosiddetto wired-or o funzione logica di tipo OR filata, assai comoda in tutti quei casi in cui si deve raccogliere, su un unico ingresso, il segnale proveniente da molti sensori.

Lo schema riportato in figura 5 illustra ogni dettaglio applicativo tipico dei sensori di Hall ora descritti. Il valore della resistenza R1, per taluni circuiti TTL, può essere abbassato a 2.200 ohm.

REAZIONI DIVERSE

Alcuni dei sensori di Hall presenti in commercio reagiscono sotto l'influsso del polo SUD del magnete permanente, come segnalato in figura 6, altri in presenza del polo NORD. Ovviamente, tale considerazione è valida se l'impiego delle due unità, magnete e sensore, vien fatto correttamente, rivolgendo il campo magnetico verso la faccia del SEH sulla quale è visibile la sigla di riconoscimento. Tuttavia, il sensore di Hall funziona anche quando il campo magnetico lo investe sulla

faccia opposta a quella in cui è impressa la sigla. Facciamo un esempio chiarificatore e supponiamo di realizzare l'esperimento di figura 6, nel quale il SEH reagisce soltanto quando il polo SUD del magnete è rivolto verso la faccia del sensore in cui si legge la sigla, mentre non segnala alcuna reazione se il magnete inverte le sua polarità. Ora, se si sposta il magnete sulla parte opposta del sensore, ma con il polo NORD rivolto verso il SEH, questo reagisce, rimanendo invece inerte se le polarità vengono invertite. Ciò appare ovvio se si osserva nuovamente lo schema in basso in figura 1, con il quale si interpreta l'effetto Hall. Comunque tutto dipende dal modello di sensore con cui si ha a che fare, ovvero se questo è del tipo ad uscita logica (on-off) o lineare.

Quanto è stato appena detto, può essere facilmente sperimentato in pratica dopo aver realizzato il circuito di figura 7. Nel quale il sensore di Hall è il modello UGN 3501T, la tensione di alimentazione VCC è di 9 V, e le tre resistenze assumono i seguenti valori: R1 = 1.000 ohm; R2 = 470 ohm (trimmer); R3 = 1.000 ohm.

Il trimmer R2, in assenza di campi magnetici, va regolato in modo che l'indice del microammperometro μA , da 50 ÷ 100 μA , raggiunga il centro scala. Subito dopo possono iniziare gli esperimenti, avvicinando il magnete permanente da una parte e dall'altra, con le stesse polarità e con le polarità invertite, per accertare la veridicità di quanto prima affermato.

L'ISTERESI DEL SEH

In sede di analisi teorica del sistema SEH integrato, è stata rilevata la presenza dell'isteresi del comparatore conglobato nello stesso sensore. Ed è stata pure sottolineata la necessità di questa, per evitare oscillazioni ed incertezze del dispositivo al momento dello scatto. Ora, per un esame più completo dell'elemento, vale la pena di conoscere sperimentalmente il fenomeno dell'isteresi nel suo insieme, senza particolari riferimenti al circuito interno integrato del SEH.

Cominciamo col realizzare il circuito di figura 8, nel quale la resistenza R1 vale 820 ohm ed il SEH è rappresentato dal modello UGN 3019T, sostituibile con i similari modelli UGN 3040T e UGN 3075T. La tensione di alimentazione VCC è di 9 Vcc. Il tester è commutato nelle misure delle tensioni continue e sulla scala di 0 ÷ 50 Vcc. Poi, al sensore di Hall di figura 8 avviciniamo ed allontaniamo un piccolo magnete permanente, nel modo indicato sulla destra dei diagrammi riportati in figura 9 ed osserviamo attentamente l'indice del tester. Si potrà così notare che, in fa-

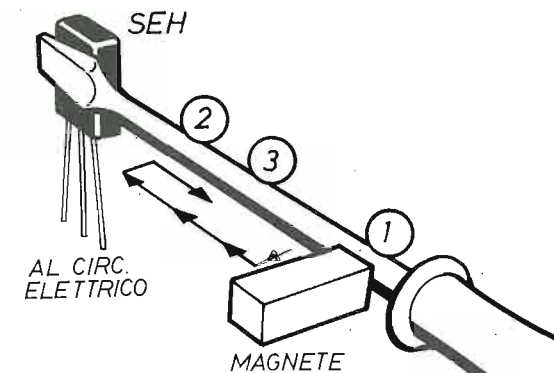


Fig. 10 - L'isteresi, che caratterizza ciascun sensore di Hall, può essere facilmente esaminata, con la realizzazione di questo esperimento, nel quale si fa scorrere, lungo lo stelo di un cacciavite, un magnete permanente, mentre la punta dell'utensile rimane appoggiata sulla superficie utilizzabile del SEH.

se di avvicinamento del magnete al sensore, la commutazione da uno stato logico all'altro dell'uscita del circuito, ovvero il passaggio dell'uscita da "1" a "0", si manifesta ad una precisa distanza, che vogliamo supporre nella misura di 1 cm.

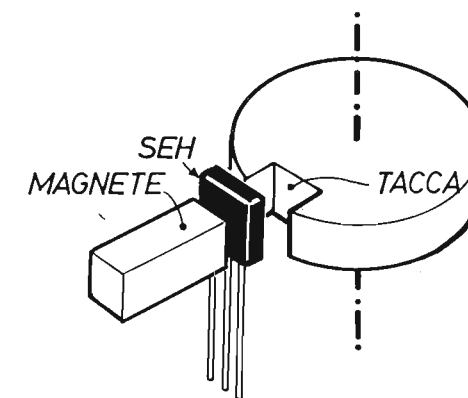


Fig. 11 - In questo esempio semplificato di pratica applicazione del sensore di Hall, si interpreta il concetto di misura della velocità di un disco rotante o del numero di giri da questo compiuti.

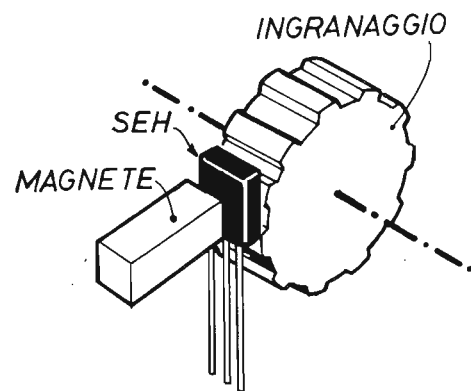


Fig. 12 - Nel settore industriale e in quello della robotica, il sensore di Hall trova largo impiego nella valutazione dei movimenti degli ingranaggi in particolare e dei rotismi in generale.

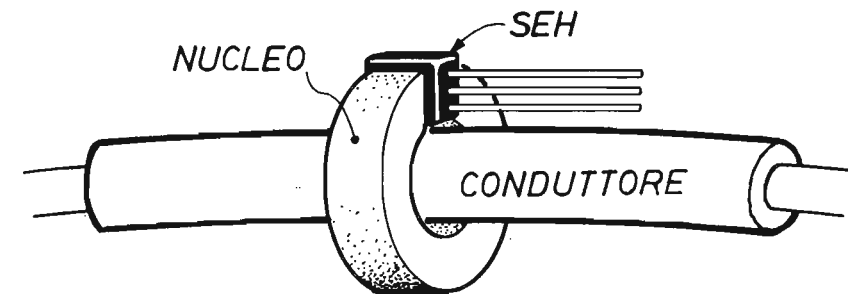


Fig. 14 - Quando i conduttori sono percorsi da correnti di forte intensità, la misura di queste, con il sistema del sensore di Hall, si effettua nel modo qui illustrato.

Successivamente, appena accertata la commutazione dell'uscita, allontaniamo lentamente il magnete dal sensore di Hall e notiamo che il ritorno dell'uscita allo stato logico iniziale, cioè il passaggio conseguente dallo stato "0" a quello "1", avviene ad una distanza maggiore, per esempio ad 1,5 cm. Che cosa significa tutto ciò? Semplicemente che,

una volta "agganciato" da un campo magnetico, il sensore di Hall rimane eccitato anche con valori di flusso magnetico, espressi in GAUSS, inferiori a quelli necessari per l'eccitazione. E questa è, praticamente, l'isteresi propria e caratteristica di ogni modello di SEH. I due esperimenti, di avvicinamento ed allontanamento del magnete permanente dal sensore di

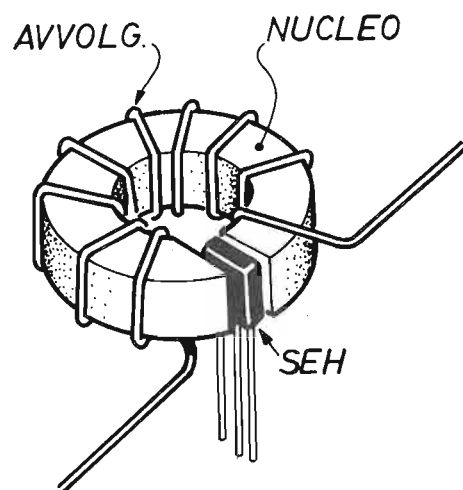


Fig. 13 - Dalla misura del campo elettromagnetico, valutabile fra le espansioni polari di un elettromagnete, si può facilmente risalire a quella della corrente che percorre l'avvolgimento. Questa pratica applicazione del sensore di Hall rimane valida con entrambi i tipi di corrente, quelle continue e quelle alternate.

Hall, sono interpretati analiticamente tramite i due diagrammi riportati in A e in B di figura 9. Nei quali sono indicati i valori delle tensioni relative ai due stati logici dell'uscita del circuito di figura 8 (asse verticale) e quelli dei flussi magnetici, valutati in GAUSS, citati lungo l'asse orizzontale.

Una verifica pratica, maggiormente attendibile, della presenza dell'isteresi nei sensori di Hall, può essere eseguita tramite l'esperimento illustrato in figura 10. Con il quale si consiglia di appoggiare la punta di un cacciavite sulla faccia del sensore di Hall in cui è impressa la sigla che caratterizza il modello. Poi, a partire dal punto 1, si fa scorrere, lungo lo stelo del cacciavite, il magnete, con le polarità opportunamente orientate. Lo spostamento deve continuare finché l'uscita del circuito di figura 8 non commuta di stato, per arrestarsi quando avviene lo scatto, che si suppone sul punto 2. Quindi si riporta indietro il magnete per constatare che l'uscita circuitale non commuta immediatamente, ma soltanto quando il magnete raggiunge il punto 3.

Ovviamente, le posizioni segnalate nell'esperimento di figura 10 sono semplicemente indicative, perché esse variano in relazione con la sensibilità del SEH, la potenza del magnete ed il tipo di cacciavite impiegato.

PRATICHE APPLICAZIONI

Possiamo ora concludere questa prima parte dello studio e della presentazione dei sensori di Hall

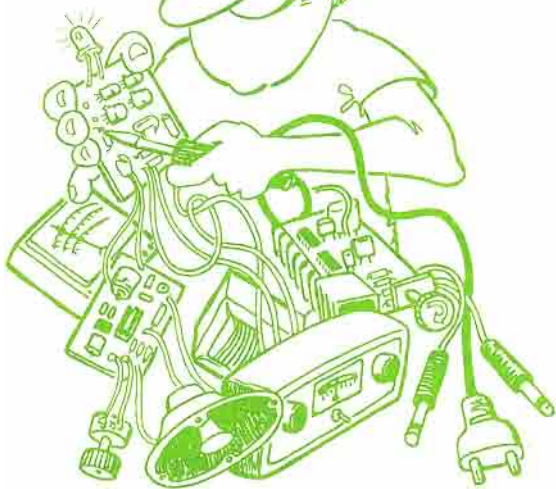
menzionando alcune, tra le più comuni ed attuali, applicazioni pratiche di questi moderni integrati, di non facile reperibilità commerciale, ma sicuramente acquistabili presso la B.C.A. ELETTRONICA di Imola (Tel. 0542 - 35871).

Quella di figura 11 costituisce, forse, la più immediata e vantaggiosa delle pratiche applicazioni dei sensori di Hall; dato che consente, in modo semplice ed economico, la misura della velocità di una ruota magnetizzata, od il numero di giri da questa compiuti. Perché ogni volta che la ruota espone la tacca al sensore di Hall, il campo magnetico varia e variano le reazioni del SEH.

La figura 13 interpreta un'applicazione pratica simile a quella di figura 12, ma principalmente sfruttata nel settore industriale e in quello della robotica. Il sensore di Hall è invece inserito fra le espansioni polari elettromagnetiche di un anello magnetizzato nello schema di figura 13. In questo caso, il flusso magnetico è proporzionale alla corrente che scorre nell'avvolgimento, sia questa alternata o continua. Dunque, con tale sistema, è facile tenere sotto controllo il valore della corrente in gioco nell'elettromagnete. Tuttavia, quando si ha a che fare con correnti di forti intensità, il metodo di controllo di figura 13 non è più valido e va sostituito con quello di figura 14, nel quale il nucleo può essere di ferro dolce o di ferrite.

Ovviamente, i sensori di Hall reagiscono pure in presenza di campi elettromagnetici generati da bobine od elettrocalamite, dove possono essere utilmente impiegati in tutti quei casi in cui le frequenze dei campi variabili non superano di 100 KHz.

CORSO ELEMENTARE DI ELETTRONICA



PRIMI
PASSI

FUNZIONI DEI DIODI

La conversione delle correnti variabili in continue esprime uno soltanto dei molti compiti affidati ai diodi a semiconduttore. Anche se questo rimane in ogni caso il più importante di tutti. Infatti, oltre che la rettificazione, con i diodi si realizza l'operazione tosatura di un tipo o di entrambe le semionde che compongono un segnale alternato, di bassa, media o alta frequenza. Sempre con i diodi, si proteggono taluni circuiti o dispositivi elettrici dai pericoli delle extratensioni: transistor, integrati, strumenti di misura e diverse, costose apparecchiature. Oppure si compongono commutatori di tipo elettronico, là dove quelli meccanici, per motivi di spazio o impedimento di fughe di energia a radiofrequenza, non possono essere utilizzati. Ma, soprattutto, con i diodi si compie quel famoso processo radiofonico, che prende il nome di rivelazione delle onde radio e che, pur essendo simile a quello primario del raddrizzamento dei segnali variabili, viene impiegato in tutti gli apparati radioriceventi, con lo scopo di bloccare, in una certa misura, quei se-

gnali che servono soltanto al trasporto, attraverso lo spazio, dei messaggi composti da voci e suoni. Ebbene, di tutto ciò si parla in questa sede, con il proposito di arricchire quella propedeutica, che ha valore preparatorio allo studio più approfondito di tutta la disciplina inerente ai diodi e che è già stata avviata, con notevole interesse dei lettori, nei precedenti fascicoli del periodico.

TOSATURA DEI SEGNALI

È già capitato, in alcuni progetti presentati nel tempo passato, di realizzare quell'operazione elettronica che è chiamata tosatura dei segnali e per la quale si sfrutta il fenomeno di conduzione unilaterale dei diodi. Per esempio, quando necessita una tosatura delle semionde negative di un segnale alternato, anche a radiofrequenza, si utilizza il circuito riportato in figura 1. Nel quale il diodo D1 è inserito in parallelo con l'entrata E, in modo da cortocircuitare una buona parte delle

semionde negative che compongono il segnale alternato e proporre, nella loro forma integrale, in uscita U, quelle positive. Ma vediamo subito come ciò sia possibile.

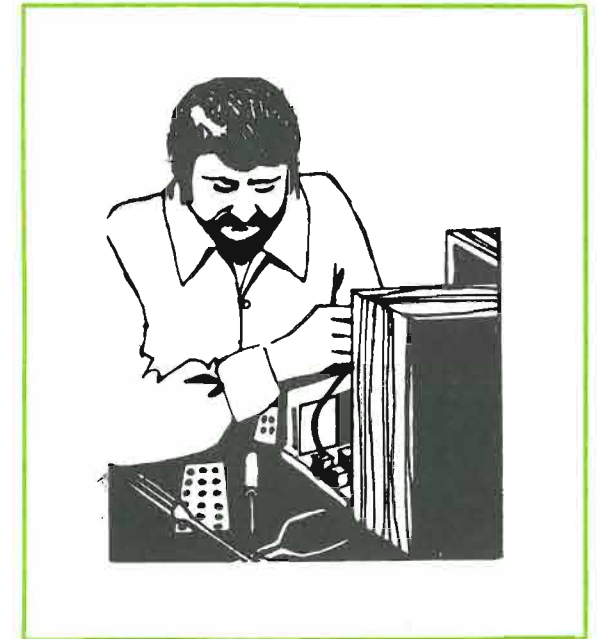
Se il diodo D1 fosse stato inserito in serie con la resistenza R1, si sarebbe ottenuto il processo di rettificazione del segnale alternato. E in uscita, a seconda della polarizzazione del diodo, sarebbero state presenti soltanto le semionde positive o quelle negative. Ma nello schema in figura 1 il diodo D1 è collegato in parallelo con l'entrata E del segnale alternato. Esso, quindi, tenuto conto delle polarità, rimane insensibile alla presenza delle semionde positive, che possono raggiungere l'uscita U, mentre cortocircuita quelle negative, ma non completamente. Perché, come si può osservare nel diagramma a destra di figura 1, rimane ancora un certo residuo, raffigurato con i tratti orizzontali, paralleli all'asse delle ascisse, che interpretano appunto il fenomeno della tosatura delle semionde negative. E ciò si spiega immediatamente ricordando che il diodo a semiconduttore, per esempio quello al silicio, è caratterizzato da una tensione di soglia di 0,7 V. Ovvero, il diodo D1 al silicio di figura 1 non cortocircuita interamente le semionde negative del segnale applicato all'entrata E, ma ne risparmia una porzione, la cui entità è pari a 0,7 V.

La presenza nel circuito di figura 1 della resistenza R1, collegata in serie, impedisce che la corrente promossa dalle semionde negative possa riversarsi sul diodo D1 ed attraversarlo con una intensità insopportabile, tale cioè da distruggere il componente. Dunque, la resistenza R1 costituisce un elemento protettivo nello schema di figura 1.

Se nel circuito di figura 1 si inverte il senso di applicazione del diodo D1, lo schema corrispondente diventa quello di figura 2, nel quale si manifesta il fenomeno opposto di tosatura. Dato che, questa volta, sono le semionde negative del segnale ad avere via libera verso l'uscita U, mentre quelle positive subiscono l'arresto parziale.

Per tosare invece entrambe le semionde del segnale alternato, immesso sull'entrata E, occorrono due diodi, collegati in antiparallelo, come avviene nel circuito di figura 3. In questo modo, sull'uscita U sono presenti due residui di semionde positive e negative, uno di + 0,7 V e l'altro di - 0,7 V.

Rimane a questo punto interamente analizzato il concetto di tosatura delle sinusoidi dei segnali alternati per mezzo dell'impiego di diodi a semiconduttore. Perché ora è facile capire in che modo i residui di segnale, che con un solo diodo possono raggiungere il valore di 0,7 V soltanto, si possano ingigantire mediante il collegamento in serie di più diodi, con il sistema riportato in figu-



ra 4. Nel quale il valore di 0,7 V deve essere moltiplicato per il numero di diodi che concorrono alla formazione di ciascun ramo cortocircuitante le semionde di uno stesso nome del segnale alternato. Nel circuito di figura 4, ad esempio, i due residui di tensione, dopo il processo di tosatura, assumono i seguenti valori:

$$\begin{aligned} 0,7 \text{ V} \times 3 &= + 2,1 \text{ V} \\ 0,7 \text{ V} \times 3 &= - 2,1 \text{ V} \end{aligned}$$

In questo esempio, pertanto, i segnali uscenti sono assai più ampi di quelli diagrammati sulla destra delle figure 2 e 3. Ma la validità dell'operazione di moltiplicazione è condizionata dalla presenza di diodi tutti dello stesso tipo, ovvero con il medesimo valore della tensione di soglia; altrimenti occorre eseguire la somma delle varie soglie e tener conto del totale raggiunto.

DIODI PROTETTORI

Un altro impiego, assai frequente, dei diodi a semiconduttore, è quello del loro collegamento in parallelo con gli avvolgimenti dei relè, con il fine di scongiurare i pericoli derivanti dalla formazione delle extracorrenti.

Come si sa, nel momento in cui una bobina viene alimentata, ed anche quando si interrompe l'alimentazione, si formano delle tensioni di verso

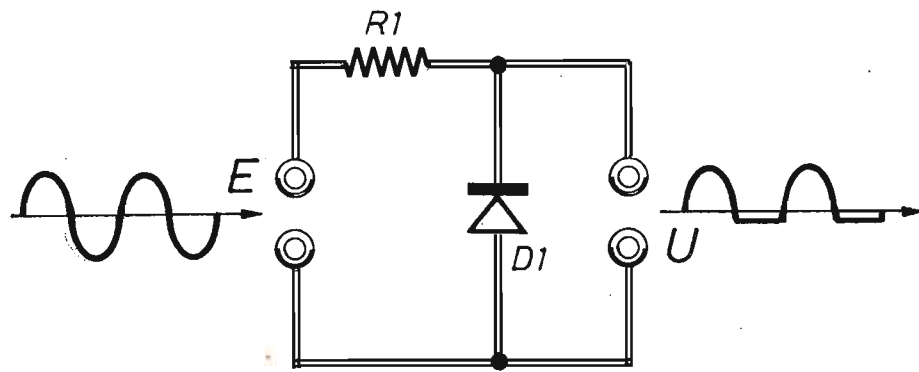


Fig. 1 - Un diodo a semiconduttore, collegato nel modo indicato nello schema, in parallelo con l'entrata E di un segnale alternato, cortocircuita parzialmente le semionde negative, determinando il fenomeno di tosatura di queste.

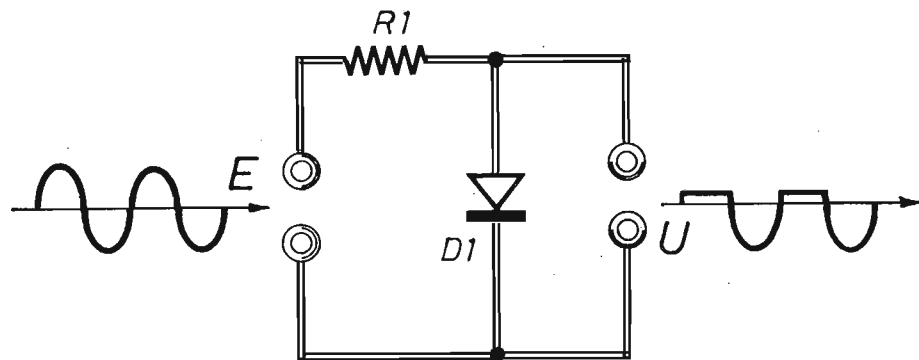


Fig. 2 - Se la polarizzazione del diodo a semiconduttore è quella riportata nello schema, le semionde positive del segnale alternato subiscono il processo di tosatura, mentre quelle negative sono disponibili interamente sull'uscita U.

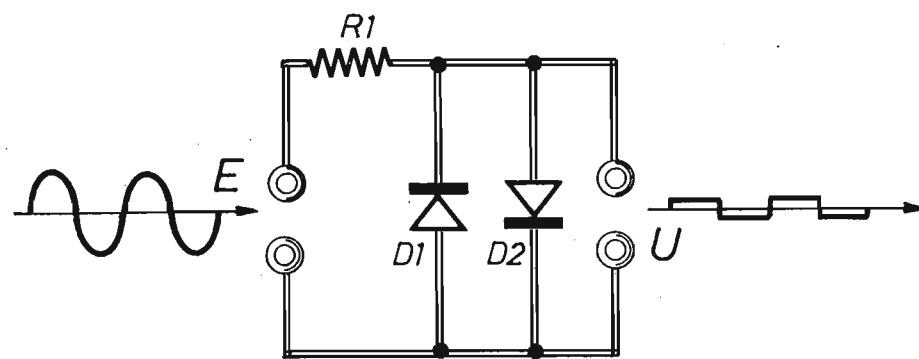


Fig. 3 - Per tosare entrambe le semionde di un segnale alternato, applicato all'ingresso di un circuito, si debbono collegare due diodi a semiconduttore in antiparallelo.

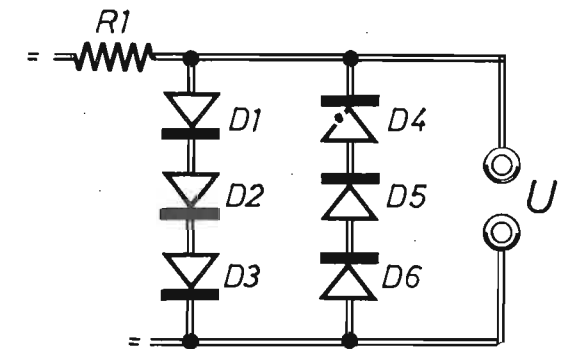


Fig. 4 - La massima tosatura delle semionde di un segnale alternato si raggiunge tramite l'inserimento, in antiparallelo, di due soli diodi. Aumentando il numero di questi, diminuisce l'effetto tosatura, in corrispondenza con la somma delle tensioni di soglia dei semiconduttori.

contrario a quelle applicate, che prendono i nomi di extratensioni di apertura e di chiusura e che, a loro volta, generano delle corrispondenti correnti, denominate parimenti extracorrenti di apertura e di chiusura. Ebbene, queste correnti in molti casi possono rivelarsi pericolose per i dispositivi di pilotaggio dei relè, anche se la loro durata nel tempo è brevissima, perché ciò che conta è l'am-

piezza delle tensioni che le promuovono e che possono raggiungere e superare pure i 1.000 V. Si comprende dunque quale importanza possa assumere una appropriata difesa dalle extratensioni, quando gli elementi di comando delle bobine sono i transistor o gli integrati. Gli schemi riportati in figura 5 interpretano il tipo di difesa ora menzionato e propongono le due

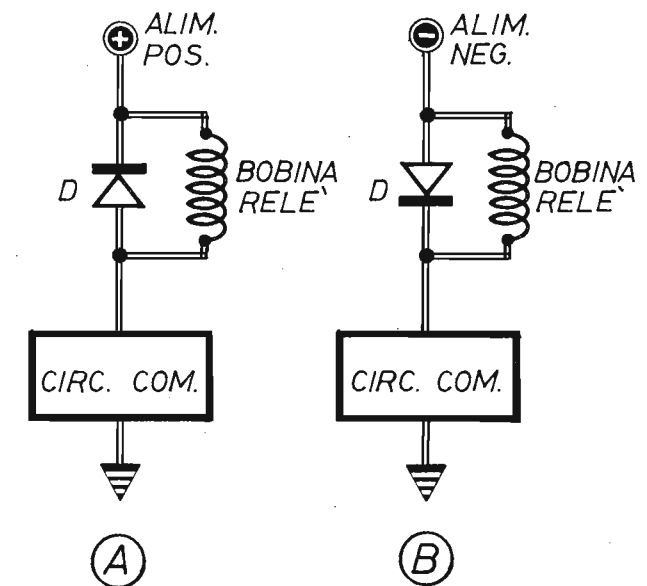


Fig. 5 - Per proteggere i circuiti di comando (transistor - integrati - fet) dalle extratensioni generate dalle bobine dei relè, è buona norma collegare, in parallelo con il dispositivo elettromeccanico, un diodo a semiconduttore opportunamente polarizzato.

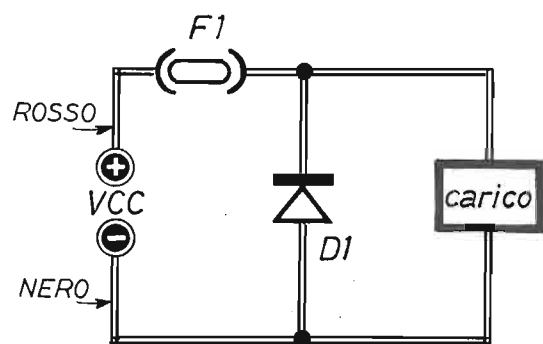


Fig. 6 - Allo scopo di scongiurare i pericoli derivanti da casuali inversioni di polarità dell'alimentatore, conviene proteggere il carico elettrico tramite il collegamento in parallelo, di un diodo a semiconduttore.

eventualità circuitali, quella in cui sulla bobina del relè è connessa la tensione di alimentazione positiva e l'altra nella quale si alimenta il relè con la tensione negativa. Nel primo caso il diodo D è inserito in modo da opporsi al passaggio della corrente primaria, con lo scopo di non cortocircuitare la bobina del relè, ma di intervenire in occasione di presenza dell'extracorrente. Nel secondo caso il diodo D, per sortire lo stesso effetto, è montato con polarità invertite. In entrambi gli schemi, quindi, i circuiti di comando sono protetti elettronicamente dai pericoli menzionati.

PROTEZIONE DEGLI RTX

Le costose apparecchiature elettroniche, in generale, e i ricetrasmittitori, in particolare, trovano nei diodi a semiconduttore un valido aiuto protettivo. Facciamo un esempio chiarificatore in tal senso e supponiamo di alimentare con la tensione di 12 Vcc una ricetrasmittente, ma commettendo il grave errore di invertire le polarità di alimentazione, con il risultato di distruggere l'intero apparato. E ciò può capitare a chiunque, in un momento di distrazione o quando si agisce troppo in fretta. Ma perché non premunirsi contro un simile inconveniente? Perché non si provvede all'inserimento, in parallelo con l'alimentazione, di un diodo di una certa potenza e caratterizzato da una elevata velocità di intervento? Praticamente basta comporre il circuito pubblicato in figura 6, nel quale l'RTX si identifica con l'elemento di carico e nel quale il diodo D1, montato con polarità invertite, in caso di inversione di quelle di alimentazione si comporta da conduttore, per cortocircuitare parzialmente l'alimentatore ed as-

sorbire la massima corrente iniziale, che brucia il fusibile F1 e protegge il costoso apparato. Per constatare l'efficacia della protezione a diodo ora descritta, si consiglia di realizzare lo schema pratico di figura 7. Nel quale il carico è rappresentato da una lampadina a filamento da 6 V - 50 ÷ 100 mA e l'alimentatore da una pila piatta da 4,5 V, mentre il fusibile F1 è un modello "rapido" da 0,3 A. La pila, ovviamente, non può essere semiscarica, perché è necessario utilizzare un elemento nuovo. Il diodo D1 potrà essere scelto fra i due tipi 1N4004 e 1N4007.

L'esperimento consiste nell'alimentare dapprima il circuito in modo corretto, così come indicato nello schema di figura 7, per constatare che la lampadina, rappresentativa del carico che si vuol proteggere dalle eventuali inversioni di polarità dell'alimentatore, si accende regolarmente. Poi si invertono tra loro i conduttori rosso e nero, per verificare che la lampadina non si accende, ma non subisce danni, mentre il fusibile F1 si interrompe. È ovvio pensare, dopo questa prova, che se al posto della lampadina fosse stato collegato un costoso dispositivo, non in grado di sopportare commutazioni di polarità di alimentazione, il risultato protettivo sarebbe stato ugualmente valido.

PROTEZIONE DEGLI STRUMENTI

Un altro tipo di protezione elettronica, realizzato con i diodi a semiconduttore, è quello applicato a certi modelli di strumenti di misura ad indice. Soprattutto milliamperometri, ovvero strumenti che debbono essere percorsi da correnti di piccola intensità, per non costringere l'indice ad urtare vio-

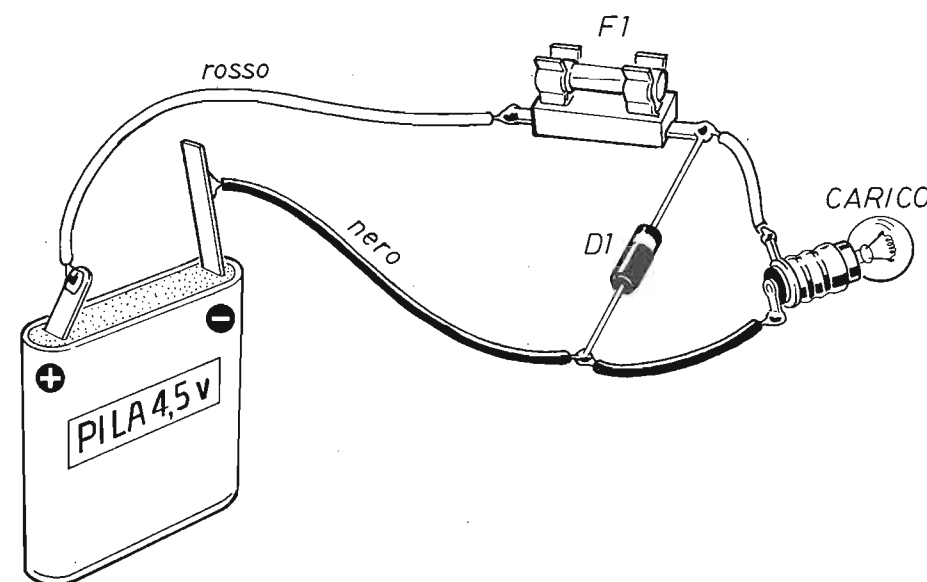


Fig. 7 - Esperimento pratico di prova dell'efficacia del diodo, in parallelo con l'alimentatore, in caso di inversione di polarità dei conduttori rosso-nero.

lentemente contro il fondo-scala o, peggio, per non provocare la distruzione dei modelli analogici di misura assai costosi.

La protezione si ottiene collegando il diodo a semiconduttore in parallelo con lo strumento, nel modo indicato nel disegno presentato in figura 8. Ed essa consiste nell'introdurre, con il diodo opportunamente polarizzato, la tensione di soglia del componente, ad esempio quella di 0,7 V. Con questo accorgimento, quando la tensione sui terminali del milliamperometro supera il valore di 0,7 V, il diodo cortocircuita il sistema strumentale. Pertanto, con la sola differenza di potenziale di 0,7 V, presente sui morsetti del milliamperometro mA, la conseguente corrente rimane su valori relativamente bassi e lo strumento risulta efficacemente protetto.

DIODI COMMUTATORI

Lo schema presentato in figura 9 propone un dispositivo nel quale i diodi a semiconduttore lavorano in funzione di commutatori. Anche in questo caso, quindi, si tratta di un'applicazione molto importante, in grado di risolvere molti problemi

pratici connessi con l'inserimento, nei dispositivi elettronici, degli ingombranti commutatori meccanici, che non possono essere montati in pross-

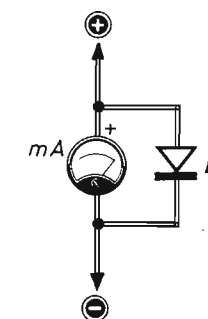


Fig. 8 - Sistema di protezione dei milliamperometri analogici dagli eccessi di correnti sotto misura.

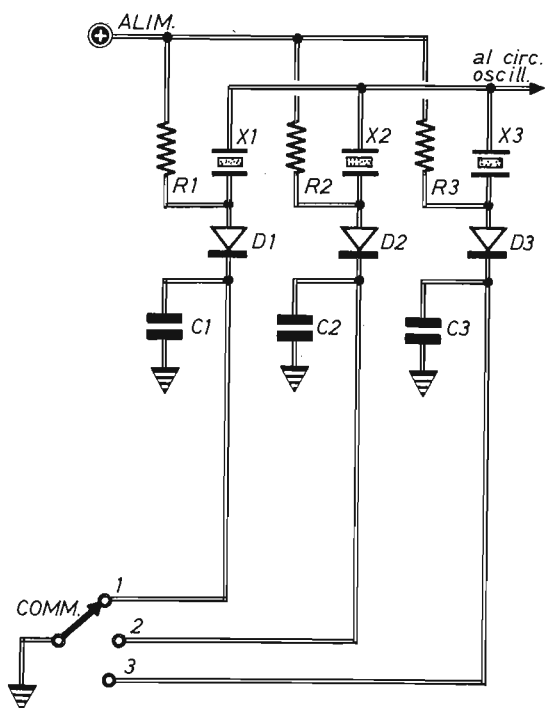


Fig. 9 - Esempio di circuito di commutazione di un sistema di quarzi per mezzo di diodi a semiconduttore.

mità di componenti da selezionare e non consentono collegamenti tramite conduttori molto lunghi, soprattutto quando gli stadi coinvolti sono quelli a radiofrequenza. Ma vediamo subito come è concepito e come funziona il progetto riportato in figura 9.

Il problema da risolvere consiste nel commutare elettronicamente tre cristalli di quarzo: X1 - X2 - X3. E ciò si realizza inviando a massa, a seconda della posizione assunta dal commutatore meccanico, un solo catodo per volta dei tre diodi D1 - D2 - D3. Per esempio, nella posizione in cui si trova COMM. in figura 9, è il catodo del diodo D1 che rimane a massa, ovvero collegato con la linea di alimentazione negativa. Conseguentemente, il solo diodo D1 è saturo, ovvero in conduzione, mentre gli altri due (D2 - D3) si trovano all'interdizione. Ma i diodi D2 e D3 vanno qui visti come due interruttori aperti, mentre D1 appa-

re come un interruttore chiuso. Dunque, il solo cristallo di quarzo che oscilla nel circuito di figura 9 è l'X1.

La soluzione di figura 9 consente di realizzare stadi a radiofrequenza molto compatti, mentre per l'alimentazione, cioè per il sistema di commutazione dei diodi, la lunghezza dei conduttori a corrente continua diventa del tutto non determinante.

Nel circuito di figura 9 i tre diodi possono essere scelti fra i modelli 1N914 e 1N4148. Le tre resistenze R1 - R2 - R3 prendono valori intorno ai 10.000 ohm, mentre i condensatori C1 - C2 - C3 sono tutti da 10.000 pF.

RIVELAZIONE A DIODO

Analizziamo, per ultimo, il comportamento del diodo al germanio in funzione di elemento rivelatore dei segnali radio, facendo riferimento al più elementare dei circuiti di radoricevitori, appunto quello pubblicato in figura 10. Il quale consente il solo ascolto delle emittenti locali a modulazione di ampiezza, a condizione di essere collegato ad una lunga antenna esterna e ad un buon sistema di terra.

I segnali a radiofrequenza, che sono segnali composti, ovvero contenenti l'informazione vera e propria ed il mezzo di trasporto attraverso lo spazio, sono captati dall'antenna e introdotti nel circuito di sintonia, rappresentato dal condensatore variabile C1 e dalla bobina L1. Tuttavia, non tutte le onde elettromagnetiche possono raggiungere il circuito accordato C1 - L1, bensì quelle la cui frequenza è pari alla frequenza di accordo stabilita dalla posizione attribuita alle lamine mobili, rispetto a quelle fisse, del variabile C1. Dunque, il circuito di sintonia si comporta come una trappola captatrice dei segnali radio, manualmente regolabile con la mano dell'operatore, che agisce su una manopola innestata sul perno di C1 e che prende il nome di manopola di sintonia.

A valle del circuito di sintonia è presente il diodo al germanio, del quale ci stiamo occupando, e che, per il modo come appare inserito, blocca le semionde negative del segnale a radiofrequenza, concedendo via libera al passaggio di quelle positive.

Il diagramma riportato in alto di figura 12 e contrassegnato con la lettera maiuscola A, interpreta, analiticamente, la forma d'onda dei segnali captati dall'antenna. Quello in B, invece, propone lo stesso segnale a valle del diodo al germanio, ovvero depauperato delle semionde negative. Fino a questo momento, dunque, il diodo al germanio DG si comporta come un elemento rettificante

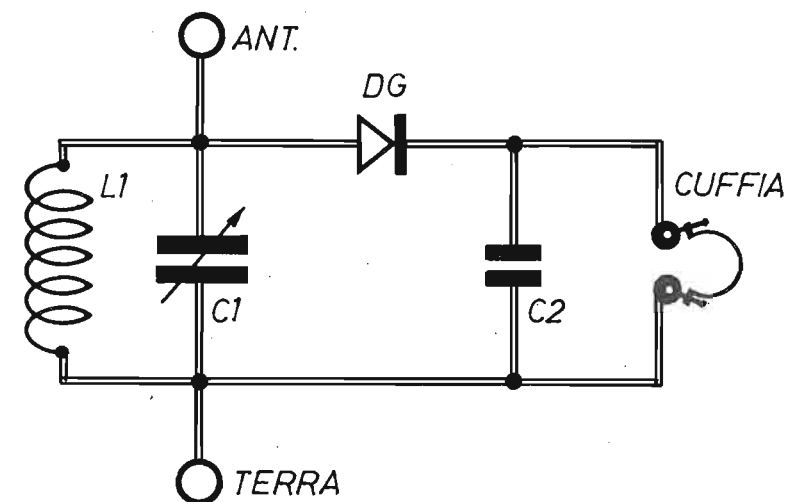


Fig. 10 - Circuito teorico del più elementare tipo di radoricevitore con rivelazione a diodo di germanio. Il suo funzionamento è condizionato dalla qualità dei collegamenti di antenna e di terra.

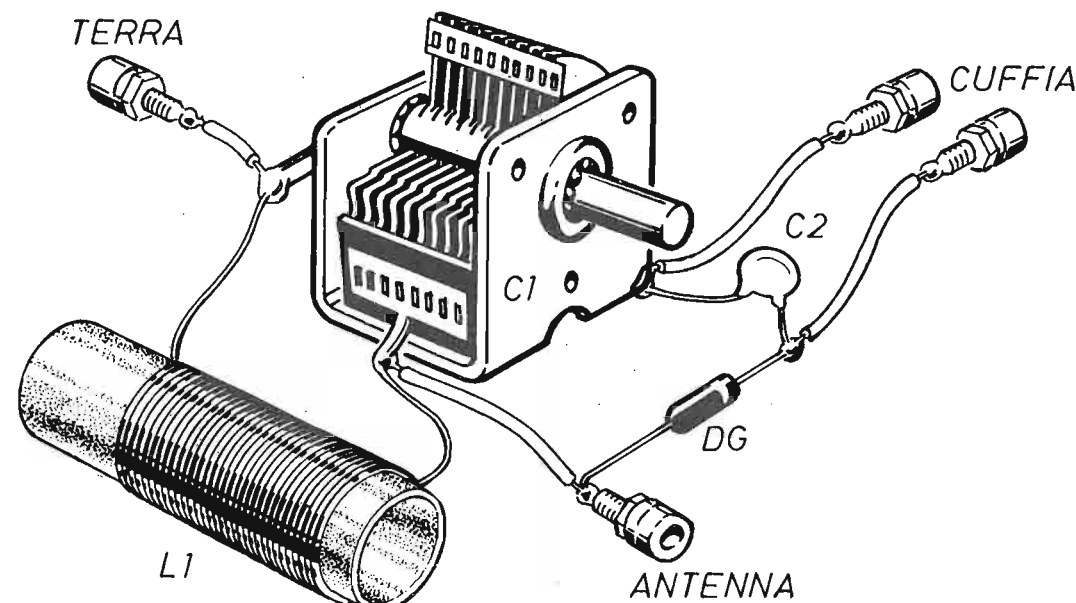


Fig. 11 - Piano costruttivo del ricevitore radio a diodo di germanio. L'impedenza della cuffia non deve essere inferiore a 100 ohm.

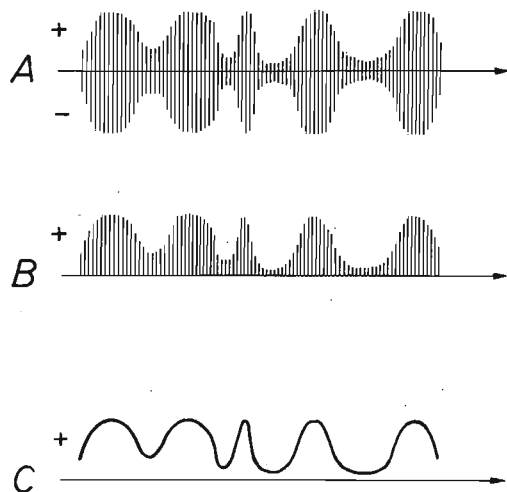


Fig. 12 - Diagrammi relativi ai vari segnali presenti nel circuito del radiorecettore descritto nel testo. In A quello a radiofrequenza, in B il segnale a valle del diodo al germanio e in C quello di bassa frequenza rappresentativo di voci e suoni udibili in cuffia.

catore della corrente rappresentativa dei segnali a radiofrequenza. Nelle semionde positive, infatti, sono ancora contenuti due segnali, quello di alta frequenza, che serve esclusivamente al trasporto dei messaggi radiofonici e quello a bassa frequenza, che identifica quanto in questo semplice apparecchio radio si vuol ascoltare attraverso la cuffia e, negli apparecchi più complessi, tramite l'altoparlante.

A risolvere il problema, interviene quindi il con-

densatore C2, che mette in fuga, verso terra, quella parte di segnale a radiofrequenza ancora contenuto nel segnale rettificato e la cui funzione di veicolo trasportatore si è già esaurita. Pertanto, dopo i due interventi elettronici menzionati, quello del diodo DG e l'altro del condensatore C2, l'espressione analitica del segnale di bassa frequenza diviene quella riportata in C di figura 12.

In pratica si suole dire che il diodo al germanio svolge il processo di rivelazione dei segnali radio. Ma, come si è visto, l'intera funzione rivelatrice viene svolta realmente dalla coppia DG - C2.

Un esperimento assai importante consiste ora nel sostituire il diodo DG con uno spezzone di filo conduttore, allo scopo di constatare la totale scomparsa dell'audio in cuffia.

Un altro esperimento, altrettanto valido, è quello di cambiare il valore capacitivo di C2, elevandolo ad esempio a 3 μ F, e di collegare in uscita, al po-

sto della cuffia, un tester commutato nella misura delle tensioni continue e nella scala più sensibile. Con il condensatore prescritto da 10.000 pF, si noterà un leggero movimento dell'indice dello strumento, con quello da 3 μ F, l'indice rimarrà completamente fermo, perché questa volta il condensatore provoca lo "spianamento" anche del segnale di bassa frequenza.

La figura 11 illustra il piano costruttivo del ricevitore a diodo di germanio. In esso la bobina L1 è rappresentata da un avvolgimento su un tubo di plastica, del diametro di 20 ÷ 25 mm, di 80 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm. Il condensatore variabile ad aria ha una capacità massima di 300 ÷ 500 pF. C2 vale 10.000 pF e l'impedenza della cuffia non deve risultare inferiore ai 100 ohm, mentre per il diodo al germanio DG qualsiasi modello potrà essere utilmente impiegato.

MANUALE DEL PRINCIPIANTE ELETTRONICO



L. 13.500

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

Raccolta PRIMI PASSI - L. 14.000

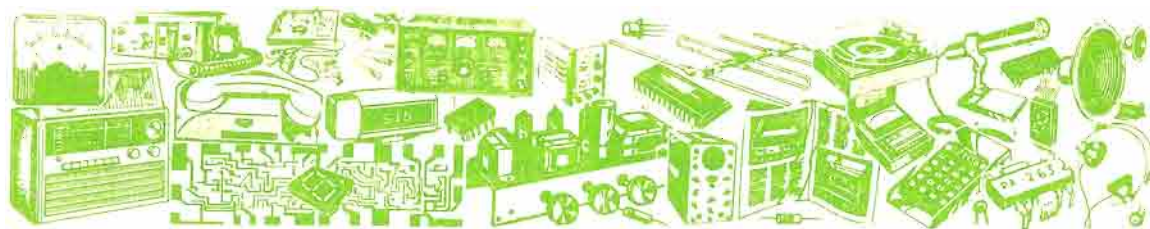
Nove fascicoli arretrati di maggiore rilevanza didattica per il principiante elettronico.

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

- 1° - Tester
- 2° - Voltmetro
- 3° - Capacimetro
- 4° - Provagiuazioni
- 5° - Oscillatore modulato
- 6° - La radio
- 7° - Alimentatori
- 8° - Antenne
- 9° - Adattamenti d'antenna



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.



Vendite - Acquisti - Permute

VENDO in blocco a L. 150.000 i 30 programmi per IBM compatibili più richiesti. Circa 90 dischetti autocad. dbase III plus, reflex, flight simulator, frameword II, Lotus 123, Symphony, windows, ventura e tanti altri.
DE NAPOLI STEFANO - Via XXI Aprile, 21 - 00162 ROMA

VENDO annata completa 1988 (progetto Elektor) a L. 50.000.
FERRI DONATO - V.le Japigia, 160 - 70126 BARI Tel. (080) 335512 dalle 9 alle 12,30

VENDO Corso Elettronica della S.R.E. al miglior offerente.
BONANNO CALOGERO - Via Italia, 11 - 20090 CESANO BOSCONI (Milano) Tel. (02) 4500957 ore 19/22

ESEGUO circuiti stampati a L. 80 cmq. Inviare schema montaggio e relativo importo + francobollo
BELLAMINO GIUSEPPE - C.so Novara - 10155 TORINO Tel. (011) 281701 ore 12,50 - 14

VENDO Alan 88 S a L. 300.000. Forma C777 280 canali con eco incorporato e spostamento con più 10 e meno 10, 1 mese di vita, a L. 350.000. Lineare B 150 Zetagi L. 50.000. Spese postali escluse.
CASU CHIARA - Via Oleandri, 1 - 07030 VIDDALBA (Sassari) Tel. (079) 580367 dopo le 18

CERCO zoccoli ceramici o in bachelite, da telaio, per valvole miniatura (7 piedini). Cerco inoltre bobine Corbetta CS1 per radiorecettori a valvole.
GIUNTINI ALESSANDRO - Via della Croce, 16 - 56030 TERRICCIOLA (Pisa)

CERCO annate complete Elettronica Pratica 1986 - 1987 - 1988. Pago max L. 16.000 l'una. Solo zona Roma.
AVEZZANO ROBERTO - Via O. Gentiloni, 71 - 00139 ROMA Tel. (06) 8190279

CERCASI collaboratori per facile attività domiciliare. Ottimi guadagni.
RONCON IVANO. Via Trario, 555 - 47040 VILLA VERUCCHIO (Forlì)

POSSEGO computer ASEM 64 K compatibile Apple. Cerco amici disposti a regalarmi programmi, per Apple - listati o su disco con rimborso.
LA RUFFA FRANCESCO - Via Degli Orti, 1 - 88038 TROPEA (Catanzaro)

REALIZZIAMO circuiti stampati (L. 250 - 500 cmq), bassetta, incisione foratura. Inoltre montiamo circuiti da L. 50 a L. 200 al cmq. Inviare schema e componenti. Cerchiamo cataloghi di kit elettronici e schemi vario utilizzo.
FRANZOSI GIANLUCA e TASCIA DANIELE - Via Gozzano, 15 - 28010 BOLZANO NOVARESE (Novara)

IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

VENDO altoparlante 75 W Ø cm 38 L. 80.000. Amplificatore a pila L. 24.000. Pacco materiale vario L. 13.000. Altoparlante 4 W. Componenti e amperometro L. 10.000. Amplificatore 20 W per chitarra L. 120.000.
PICCOLO RENATO - Via N. Fabrizi, 215 - 65100 PESCARA Tel. (085) 30300

STREPITOSO, vendo a L. 1.000 schemi elettrici + lista componenti di ogni tipo; a L. 2.000 schemi elettrici + lista componenti + spiegazioni teoriche. Posseggo schemi di: metal detector, scrambler, spilla elettronica da discoteca, amplificatori da 80 W 100 W e 200 W.
GULLOTTI MAURIZIO - Via San Galdino, 6 - 20154 MILANO Tel. (02) 311382

REGALO componenti elettronici a giovani principianti. Realizzo c.s. forati e laccati con molta precisione a L. 70 cmq + spese postali. Vendo riviste, kit, proutuari.
TRIFONI ANGELO - Via Puglia, 2 - 95125 CATANIA Tel. (095) 221778

COMPRO circuito della difesa elettronica a L. 200 per ogni cmq.
BISACCIA MARCELLO - Via Ferrovia, 47 - 85050 TITO SCALO (Potenza)

CERCO cinepresa per proiettore super 8 funzionante. Prezzo da concordare (anche sonora). Cerco anche filmati di vario genere.
TRAVAGLINI ANDREA - Via Acciarella, 27 - NETTUNO (Roma) Tel. (06) 9853129 ore pasti

CERCO seria ditta per eseguire, a domicilio, montaggi di componentistica e di kit. Massima serietà.
REZIELLO ANTONIO - Via Nuova S. Rocco, 13/F (56) - 80131 NAPOLI Tel. (081) 7419673

VENDO o SCAMBIO programmi per PC compatibili, dispongo anche di alcuni giochi. Inviare vostra lista e vi invierò la mia. Cerco inoltre manuali (o fotocopie) DOS 3.20 e GW-basic.

MIATELLO CLAUDIO - Via Romita, 3/8 - 10024 MONCALIERI (Torino) Tel. (011) 6405985 ore pasti

VENDO Olivetti Prodest 128 con registratore incorporato, usato pochissimo, completo di cassette-gioco, cartuccia e penna ottica per disegnare, con relativi manuali e un televisore portatile Autovox a cui poter collegare facilmente il computer.

CLAUDIO - Tel. (0824) 42102 dopo le 13,45 tutti i giorni

CERCO manuale per oscilloscopio "Telequipment" modello D66.

MORMILE ANTONIO - Via Tosco Romagnola, 1766 - 56023 NAVACCHIO (Pisa) Tel. (050) 777542

VENDO adattatore telematico per C64 mod. 6499, nuovo, mai usato, con istruzioni complete. L. 100.000 trattabili.

DEIDDA CLAUDIO - Via Angelo Bracco, 4 - 12070 PRIOLA (Pievevita) (Cuneo) Tel. (0174) 88080

VENDO joystick spectravideo con codice ZV/6500 della Exelco a L. 20.000 + spese di spedizione. Saldatore Elettret 25 W 220 V a L. 18.000.

BRAGALINI ROBERTO Via Caduti di Cefalonia, 25 - 43036 FIDENZA (Parma) Tel. (0524) 522499

VENDO giochi per Commodore 64 e 128 a L. 1.000 cad. tra cui "Game! Trophy", "Test Finale", "Phoneix" e altri fantastici giochi. Desidero inoltre corrispondere con tutti i fans del "BOSS" Bruce Springsteen. Vendo microspie FL, schemi elettrici di tutti i tipi a L. 2.000.

CETRANGOLO FRANCESCO - Via Discesa Chiusi, 4 - 84070 S. GIOVANNI A PIRO (Salerno)

VENDO: corso completo radio stereo S.R.E. completo con strumenti compreso radio stereo, cineprese Rollei SL82; canon 514 XL-S con sonoro; corso inglese con kronosys KS 101 nuovo completo; proiettore Silma Bivox sonoro; giradischi stereorama 2000; registratori Geloso G-257 - G-681.

MASSARI CARLO - Via F. Fiorentini, 106 - 00159 ROMA Tel. (06) 433492 ore serali

VENDO proteus in kit per trasformare il C64 in un oscilloscopio a memoria e in altri strumenti di misura (frequenzimetro, voltmetro, ohmmetro, prova condensatore, capacimetro, generatore di onde) + il programma di controllo. In omaggio il sistema operativo GEOS (il valore commerciale è più di L. 65.000). Tutto a L. 200.000 spese di spedizione a carico destinatario. Massima serietà.

POLLARI GABRIELE - L.go Rina Morelli, 15 scala 6 int. 5 - ROMA

VENDO corso di Sperimentatore Elettronico della Scuola Radio Elettra a L. 75.000 compresa spedizione.

DI NISIO LUCA - Via A. Serra, 54 - 00191 ROMA Tel. (06) 3270122

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).

Piccolo mercato del lettore ● Piccolo mercato del lettore

VENDO mensili di Elettronica Pratica rilegati in quattro volumi dal 1982 al 1985 con diciture prestampate in giallo oro. Tratto con tutti. L. 300.000.
CARDI UGO - P.le degli Eroi, 8 - 00136 ROMA Tel. (06) 3583840 ore 21

CERCO tecnico hobbysta disposto a realizzare su compenso un circuito contapersone bidirezionale digitale a C Mos. Cerco inoltre corso elettronica di base S.R.E.
IANNOTTI CARLO - Via Madonnella, 1 - 82100 BENEVENTO Tel. (0824) 20746 - 40371



PER I VOSTRI INSERTI

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

TESTO (scrivere a macchina o in stampatello)

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

ELETTRONICA PRATICA

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

LA POSTA DEL LETTORE

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



AMPLIFICATORI IN CLASSE A - B - C

Assai spesso, quando si citano le principali caratteristiche elettriche degli apparati amplificatori, sia di bassa come di alta frequenza, si menziona la classe di appartenenza dell'apparato. Mi potete spiegare il significato e l'importanza tecnica di questo elemento?

BOTTARI SILVIO
Milano

Il tipo di classificazione, cui lei fa riferimento, si tramanda da molti anni nell'ambito dell'amplificazione elettronica, fin dai tempi di quella a valvole termoioniche. E vuole distinguere fra loro gli amplificatori in relazione al tipo di polarizzazione applicata agli elementi attivi, quando questi debbono amplificare un segnale sinusoidale. Si definisce, quindi, "stadio amplificatore in classe A", quello nel quale l'elemento attivo è polarizzato per una conduzione totale, al 100%, del ciclo sinusoidale, sia all'entrata che in uscita. In tal caso, pertanto, il dispositivo amplificatore non deve attivarsi e disattivarsi durante il ciclo, per non generare le inevitabili distorsioni che i transistori comportano, anche quando l'elemento attivo è impiegato correttamen-

te. Un secondo, importante vantaggio, derivante dall'utilizzazione della classe A, consiste nella possibilità di lavorare su banda larga, senza l'inserimento di circuiti volani accordati. Si definisce classe B, invece, quella in cui ogni componente conduce nella misura del 50% del tempo di lavoro. E questa viene frequentemente sfruttata sia negli amplificatori di bassa frequenza, sia negli stadi d'uscita degli amplificatori operazionali integrati. Il rendimento energetico è abbastanza buono, ma il circuito richiede due elementi attivi, che debbono entrare in funzione ed arrestarsi al passaggio per lo zero della sinusoide, mentre i transistori e la non linearità dell'amplificazione provocano il fenomeno della ben nota distorsione d'incrocio, assai fastidiosa nella riproduzione audio. Possono tuttavia lavorare su larga banda. Infine, la classe C è quella che comprende gli amplificatori polarizzati per la conduzione di una percentuale di segnale inferiore al 50%. Il rendimento è elevato, ma si richiede l'introduzione di un circuito volano, che è un oscillatore accordato sulla frequenza da amplificare. Si tratta, in pratica, dello stadio preferito negli amplificatori di potenza dei trasmettitori a banda stretta.

SONDA PER OSCILLOSCOPIO

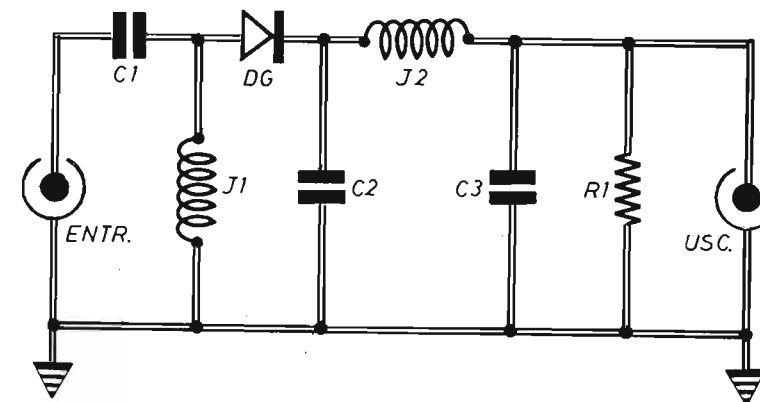
Ho acquistato un oscilloscopio di occasione al quale vorrei collegare una sonda di demodulazione dei segnali a radiofrequenza modulati in ampiezza.

RICCI CESARE
Torino

Questo circuito, se realizzato con collegamenti cortissimi in entrata, lavora fino a 150 MHz. La massima tensione applicabile è di 20 Vpp circa. Il montaggio va fatto dentro un tubetto di alluminio

munito di puntale, da una parte, e di cavo schermato dall'altra.

C1 = 100 pF - 1.000 VI (ceramico)
C2 = 2.200 pF
C3 = 2.200 pF
R1 = 33.000 ohm
J1 = 2,2 mH (imp. RF)
J2 = 2,2 mH (imp. RF)
DG = OA 85

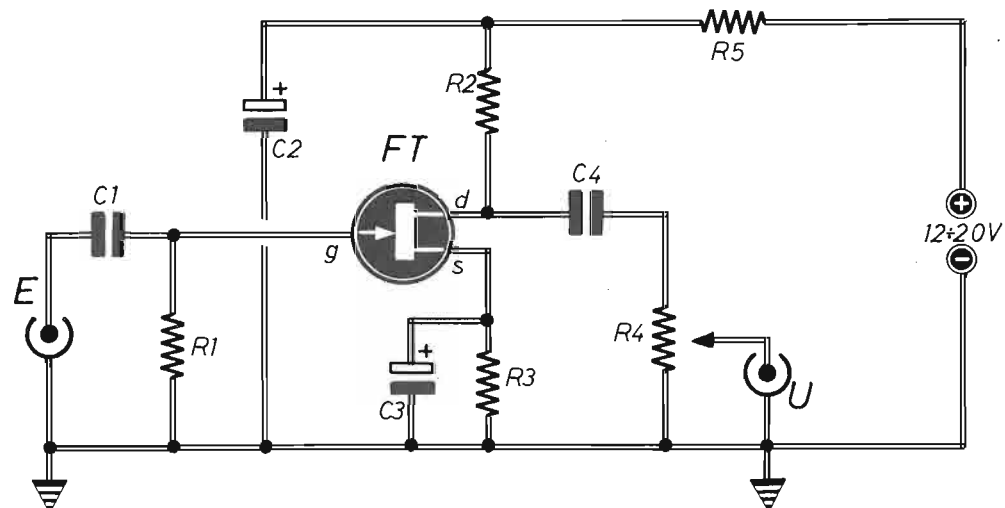


PREAMPLIFICATORE PER MICROPIEZO

Mi è stato riferito che, per preamplificare i segnali uscenti da un microfono piezoelettrico, serve uno speciale circuito ad elevatissima impedenza d'ingresso. Potete aiutarmi a risolvere questo mio problema?

VERNIZZI CARLO
Voghera

Il circuito qui pubblicato, che le consigliamo di realizzare, vanta un guadagno in tensione di 10 ÷ 15 volte. Ed è utilissimo in tutti quei casi in cui sia necessario potenziare un segnale di bassa frequenza. Data l'elevata impedenza d'ingresso, le raccomandiamo di realizzare ottime schermature, sia del circuito come dei collegamenti. Con il potenziometro R4 si regola il livello audio.



C1 = 100.000 pF
C2 = 47 µF - 36 VI (elettrolitico)
C3 = 10 µF - 16 VI (elettrolitico)
C4 = 1 µF (non polarizzato)
R1 = 3,3 megaohm
R2 = 10.000 ohm
R3 = 2.200 ohm
R4 = 50.000 ohm (potenz. a varia. log.)
R5 = 330 ohm
FT = 2N3819 (transistor FET)

ECCEZIONALMENTE

IN VENDITA LE DUE ANNATE COMPLETE

1985 - 1987

AL PREZZO DI L. 18.500 CIASCUNA

Coloro che, soltanto recentemente, hanno conosciuto ed apprezzato la validità didattica di *Elettronica Pratica*, immaginandone la vastità di programmi tecnico-editoriali svolti in passato, potranno ora aggiungere, alla loro iniziale collezione di riviste, queste due annate proposte in offerta speciale a tutti i nuovi lettori.



Richiedeteci oggi stesso una od entrambe le annate qui illustrate, inviando, per ciascuna di esse, l'importo anticipato di L. 18.500 a mezzo vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n° 916205 ed indirizzando a: *Elettronica Pratica* - 20125 Milano - Via Zuretti, 52.

IL FASCICOLO SPECIALE ESTATE 1988

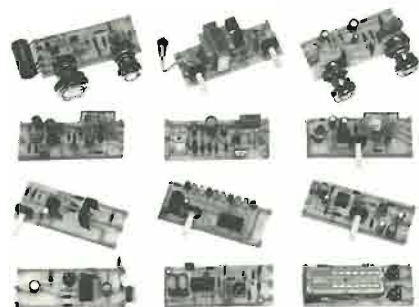
Si è presentato al lettore in una veste insolita, fuori dall'usuale, dato che tutti i progetti descritti sono stati completati con l'offerta della corrispondente scatola di montaggio. Dunque, quello di luglio-agosto '88, è un numero da non perdere, ma da conservare diligentemente per il suo carattere di sicura validità tecnica e commerciale.

ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI DI ELETTRONICA - RADIO - OM - 27 MHz
 PERIODICO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. GR. 3170 - ANNO XVII - N. 78 LUGLIO-AGOSTO 1988
 ED. ELETTRONICA PRATICA - VIA ZURETTI, 52 - 20125 MILANO L. 4.500

I PROGETTI PIÙ RICHIESTI DAI DILETTANTI

NUMERO UNICO BIMESTRALE ESTATE '88



UN'INTERA RACCOLTA DI SCATOLE DI MONTAGGIO

RICHIEDETELO

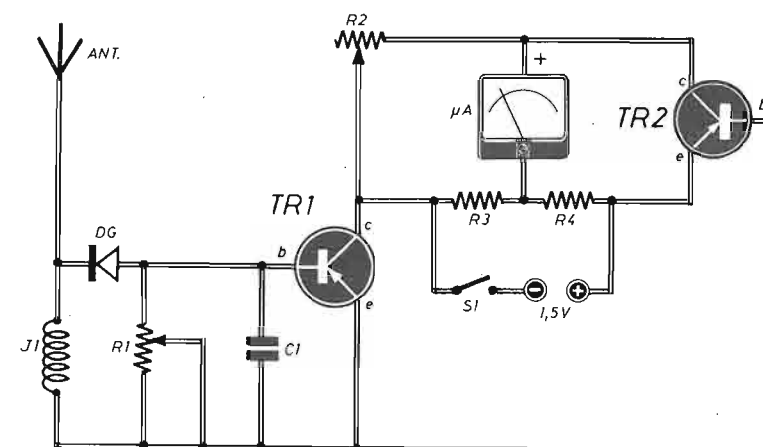
a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 Milano - Via Zuretti, 52, inviando anticipatamente l'importo di L. 5.000 a mezzo vaglia postale, conto corrente postale n° 916205, assegno bancario o circolare.

MISURATORE DI CAMPO

Sto cercando lo schema di un semplice misuratore di campo, veramente sensibile e che possa offrire indicazioni valide fra 1,8 MHz e 150 MHz.

CICCONE ATTILIO
Bari

Questo circuito utilizza due transistor al germanio, quali ad esempio gli AC 126, che possono essere recuperati da vecchie radioline fuori uso e che hanno il vantaggio di presentare una soglia più bassa di quelli al silicio, permettendo una buona sensibilità anche nelle soluzioni molto semplici. La deriva con la temperatura va compensata con l'azzerramento dello strumento prima di ogni misura. L'alimentazione richiede una sola pila da 1,5 V ed il montaggio deve rimanere chiuso in una scatola metallica. La sensibilità si regola con R1, mentre con R2 si azzera lo strumento.



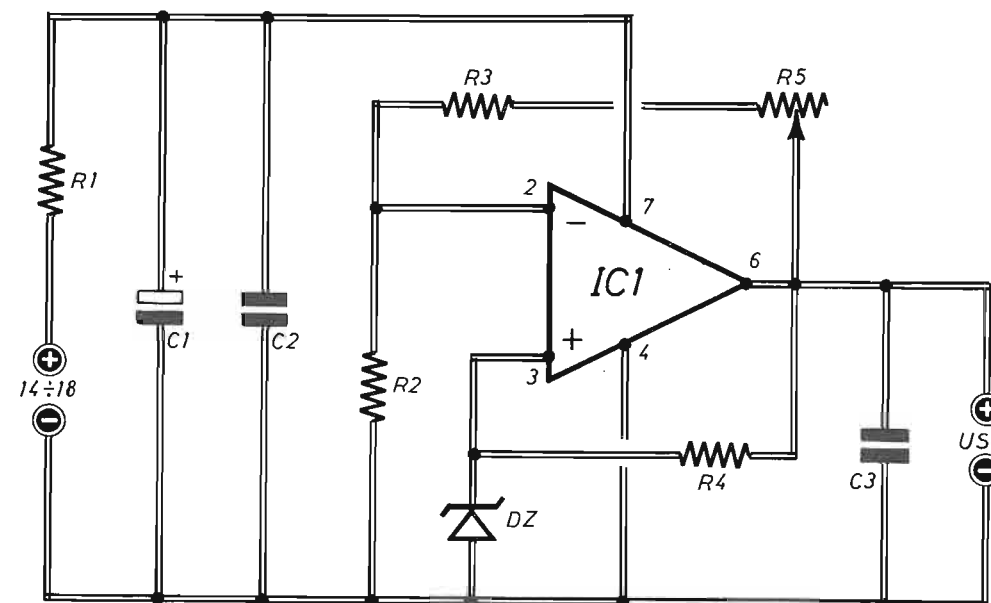
- | | |
|--|-------------------------------------|
| C1 = 10.000 pF | J1 = imp. AF (10 mH) |
| R1 = 4.700 ohm (potenz. a variaz. lin.) | DG = diodo al germanio |
| R2 = 22.000 ohm (potenz. a variaz. lin.) | TR1 = AC126 |
| R3 = 560 ohm | TR2 = AC126 |
| R4 = 560 ohm | μA = microamperometro (100 μA f.s.) |

RIDUTTORE DI TENSIONE

Devo ridurre la tensione erogata da un mio alimentatore non stabilizzato al valore di 10 Vcc, con una corrente di regime di 10 mA. Faccio presente che l'alimentatore eroga tensioni variabili fra i 14 Vcc e i 18 Vcc.

POZZI SILVANO
Cremona

Con questo circuito la tensione in uscita rimane perfettamente stabilizzata sul valore da lei richiesto ma regolato tramite R5. Si ricordi di montare tutti i condensatori vicinissimi all'integrato.



- Condensatori
- C1 = 100 μF - 16 VI (elettrolitico)
 - C2 = 100.000 pF
 - C3 = 1 μF (non polarizzato)

- Resistenze
- R1 = 220 ohm
 - R2 = 220.000 ohm
 - R3 = 22.000 ohm
 - R4 = 2.200 ohm
 - R5 = 220.000 ohm (trimmer)

- Varie
- IC1 = μA 741
 - DZ = diodo zener (5,6 V - 400 mW)

KIT PER CIRCUITI STAMPATI L. 18.000

Dotato di tutti gli elementi necessari per la composizione di circuiti stampati su vetronite o bachelite, con risultati tali da soddisfare anche i tecnici più esigenti, questo kit contiene pure la speciale penna riempita di inchiostro resistente al percloruro.



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

MODALITA' DI RICHIESTE

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

Le richieste debbono essere fatte inviando l'importo citato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Tel. 27.98.31) a mezzo vaglia postale, assegno bancario, assegno circolare o c.c.p. n. 46013207.

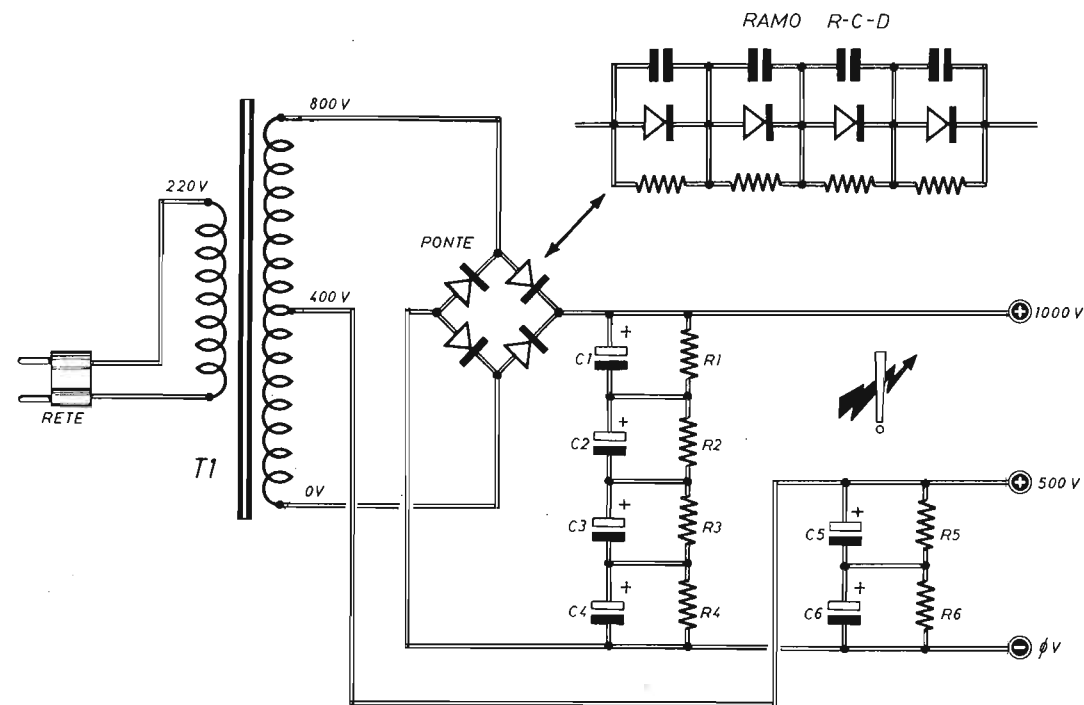
ALIMENTATORE PER RTX

Ho acquistato, presso un mercato di apparecchiature surplus, un ricetrasmittitore che necessita di una alimentazione doppia, a 450 Vcc e a 1.000 Vcc, con un assorbimento di 200 mA.

VIGORELLI ANDREA
Varese

Il circuito che le proponiamo di costruire fa impiego di raddrizzatori allo stato solido, economici e facilmente reperibili. Il ponte, infatti, è apparentemente composto da quattro diodi, ma in realtà ognuno di questi è rappresentato da un ramo R-C-D come quello indicato in alto, a destra dello schema. Nel quale tutte le resistenze sono da 220.000 ohm - 1/2 W, i condensatori da 10.000 pF - 1.000 V ed i diodi sono i modelli 1N4007.

C1 - C2 - C3 - C4 - C5 - C6 = 200 μ F - 350 V (elettrolitici)
R1 - R2 - R3 - R4 - R5 - R6 = 25.000 ohm - 5 W
T1 = trasf. da 500 VA
PONTE = vedi testo



OSCILLATORE A 800 Hz

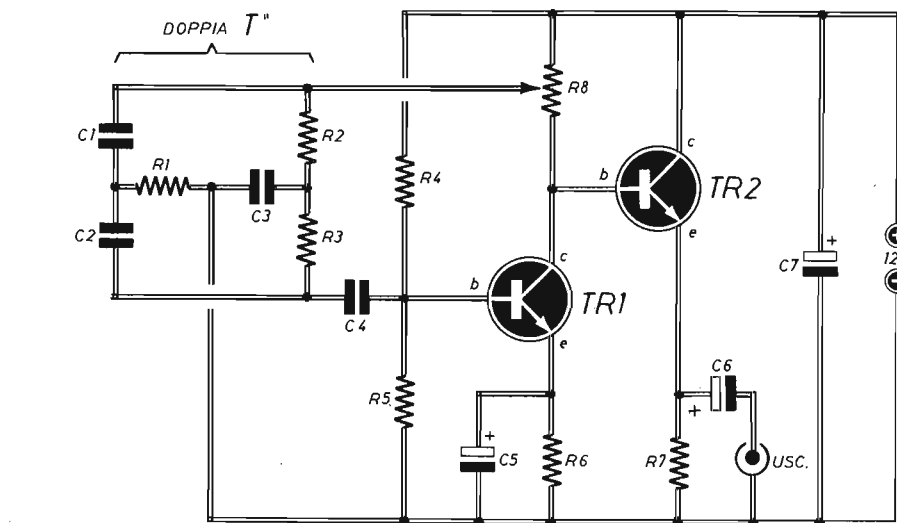
Con qualche transistor e pochi altri elementi, ma senza impiego di quarzi, vorrei comporre il circuito di un oscillatore a doppia T con uscita a 800 Hz.

CIRUZZI NEREO
Firenze

La reazione che genera le oscillazioni è stabilita dalle due reti a T, una di tipo passa alto, l'altra di tipo passa basso. Queste formano un filtro passa banda che seleziona la frequenza dell'oscillatore. Con R8 si dosa l'amplificazione, che deve essere sufficiente per innescare il circuito e produrre un'onda sinusoidale perfetta.

Condensatori

C1 = 15.000 pF
C2 = 15.000 pF
C3 = 33.000 pF
C4 = 1 μ F (non polarizzato)
C5 = 100 μ F - 16 V (elettrolitico)
C6 = 10 μ F - 16 V (elettrolitico)
C7 = 100 μ F - 16 V (elettrolitico)



Resistenze

R1 = 2.700 ohm
R2 = 27.000 ohm
R3 = 27.000 ohm
R4 = 100.000 ohm
R5 = 22.000 ohm
R6 = 2.200 ohm

R7 = 390 ohm
R8 = 4.700 ohm (trimmer)

Varie

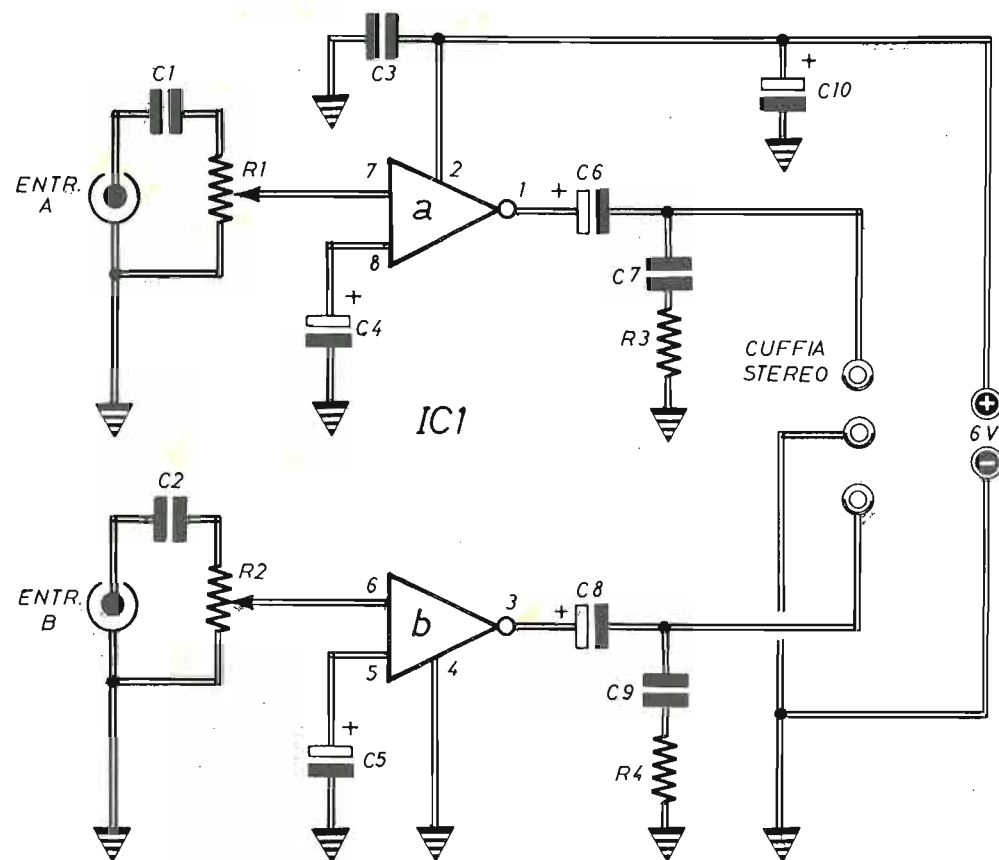
TR1 = BC237
TR2 = 2N1711
ALIM. = 12 Vcc

REGISTRATORE STEREO

In possesso della carcassa di un registratore stereo, perfettamente funzionante, vorrei rifare l'intera parte elettronica a bassa frequenza impiegando un integrato TDA2822M e prevedendo l'ascolto in sola cuffia.

FOSSATI MARCO
Vercelli

Tenga presente che, con l'alimentazione di 6 V, l'uscita è di 100 mW circa e che i due potenziometri sono di tipo a monocomando. Con tensioni di alimentazione maggiori, si possono utilizzare due altoparlanti da 1 W. Il piedino di massa di IC1 deve essere collegato con un dissipatore di rame di almeno 4 cm².



Condensatori

C1 = 100.000 pF
C2 = 100.000 pF
C3 = 100.000 pF
C4 = 22 μF - 16 VI (elettrolitico)
C5 = 22 μF - 16 VI (elettrolitico)
C6 = 470 μF - 16 VI (elettrolitico)
C7 = 100.000 pF
C8 = 470 μF - 16 VI (elettrolitico)
C9 = 100.000 pF
C10 = 220 μF - 16 VI (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 47.000 ohm (potenz. lin.)
R2 = 47.000 ohm (potenz. lin.)
R3 = 4,7 ohm
R4 = 4,7 ohm

Varie

IC1 = TDA 2822 M
ALIM. = 6 Vcc

AMPLIFICATORE RF

Potreste pubblicare il progetto di un semplice amplificatore a radiofrequenza in grado di operare fra 1 MHz e 14 MHz, con uscita a bassa impedenza?

TESTA FORTUNATO
Perugia

Riteniamo di accontentarla pubblicando questo

semplice progetto. Nel quale la resistenza R1 va inserita soltanto se non si sovraccarica il generatore RF. Tenga presente che TR1 e TR2 sono accoppiati in tensione e stabilizzati dalla controreazione introdotta da R4. Il primo transistor funge da amplificatore di tensione, il secondo da convertitore di impedenza a larga banda. Il circuito deve essere racchiuso in contenitore metallico collegato a massa, realizzando collegamenti molto corti ed utilizzando condensatori ceramici.

Condensatori

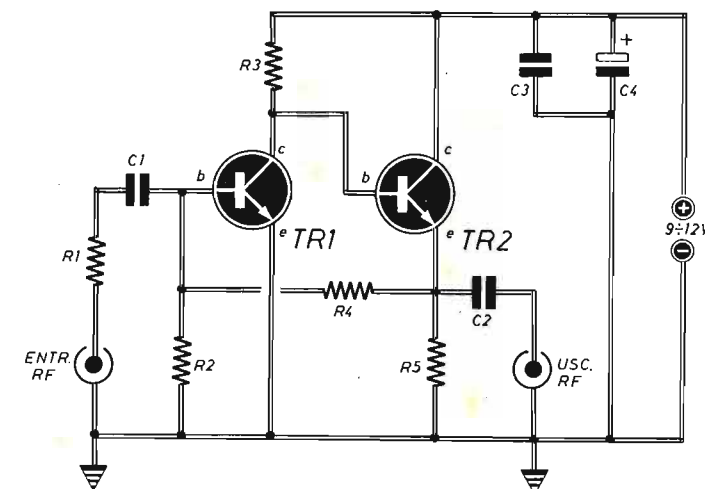
C1 = 2.200 pF
C2 = 10.000 pF
C3 = 100.000 pF
C4 = 22 μF - 16 VI (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 100 ohm
R2 = 12.000 ohm
R3 = 820 ohm
R4 = 47.000 ohm
R5 = 220 ohm

Varie

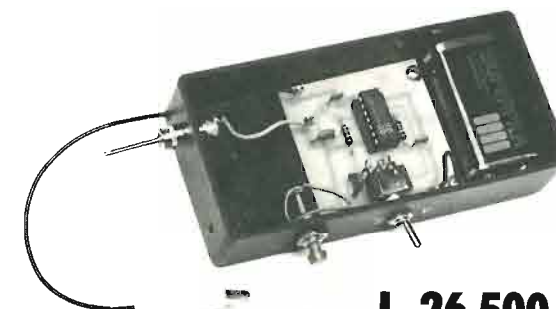
TR1 = 2N2222
TR2 = 2N2222
ALIM. = 9 Vcc ÷ 12 Vcc



INIETTORE DI SEGNALI IN SCATOLA DI MONTAGGIO

Uno strumento indispensabile nel laboratorio del dilettante.

Utilizzato assieme al tester consente di localizzare, rapidamente e sicuramente, avarie, interruzioni, cortocircuiti, nei dispositivi con uscita in cuffia o altoparlante.



L. 26.500

La scatola di montaggio dell'iniettore di segnali costa L. 26.500. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo, che è comprensivo delle spese postali, a mezzo vaglia, assegno bancario, circolare o conto corrente postale n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.

INVERTER DA 4,5 VCC A 220 VCC

Debbo elevare la tensione continua di 4,5 V a quella, pure continua, di 220 V. La corrente disponibile, assai debole, deve assumere il valore di 10 mA circa.

MARINI LUCIO
Ancona

A lei serve un inverter come quello qui pubblicato e identificabile in un oscillatore ad onda quadra (TR1 - TR2), che pilota l'avvolgimento a 6 V del trasformatore T1. Variando la tensione in entrata ed il carico in uscita, la tensione disponibile può oscillare fra 150 Vcc e 280 Vcc. Per disporre di una certa sicurezza contro eventuali sovraccarichi, può collegare, tra i catodi di D3 - D5 ed il terminale positivo di C2, una resistenza da 100 ohm - 4 W.

Condensatori

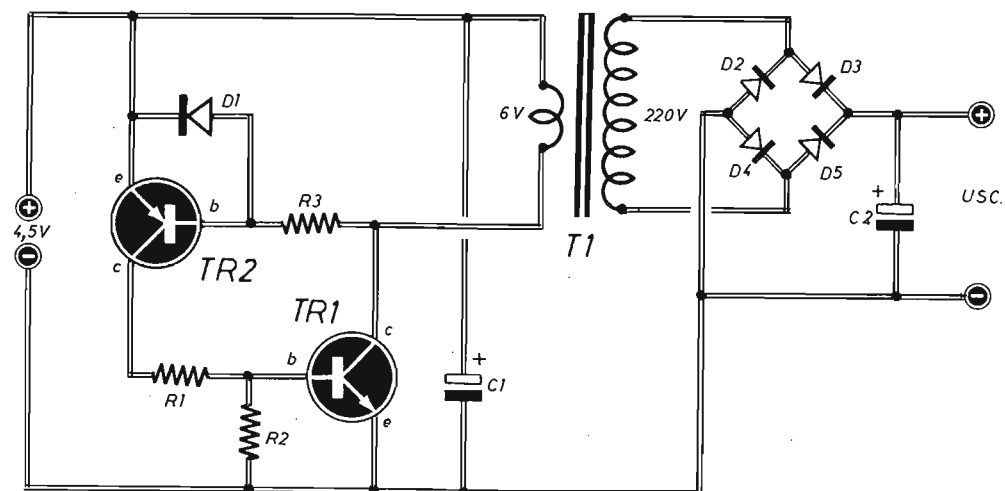
C1 = 10 μ F - 16 VI (elettrolitico)
C2 = 10 μ F - 350 VI (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 470 ohm
R2 = 2.200 ohm
R3 = 10.000 ohm

Varie

D1 = 1N4004
D2 - D3 - D4 - D5 = diodi al silicio (1N4007)
T1 = trasf. (6V - 220V - 3W)
TR1 = BD132
TR2 = BD131



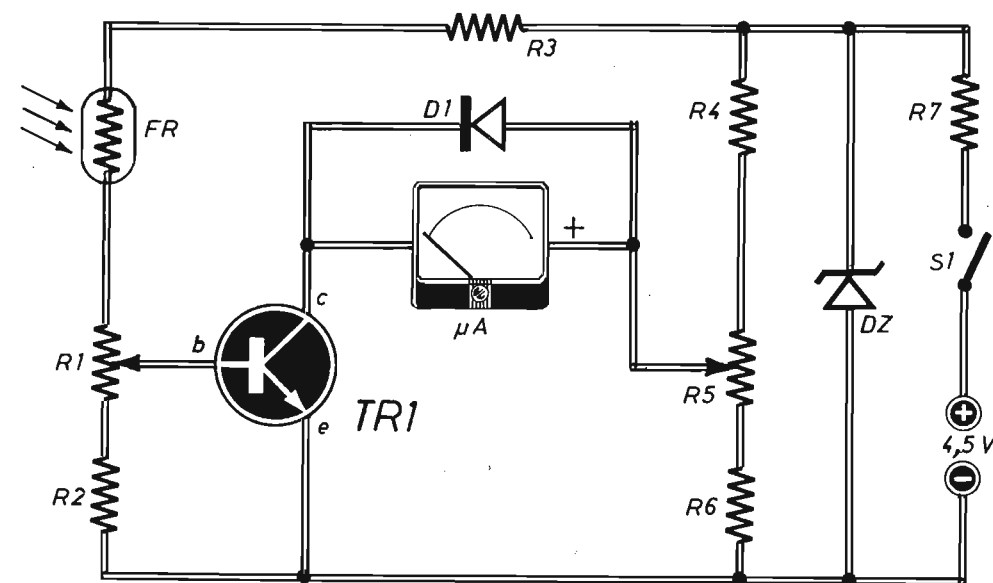
MISURA DELLA LUCE

Vorrei costruire un misuratore di luce, con sensibilità più elevata dei luxometri per usi fotografici. Potete pubblicare lo schema di un tale circuito?

CASSAN MASSIMO
Roma

Realizzi questo circuito, nel quale il potenziometro R1 regola la sensibilità, mentre R5 permette di tarare ad inizio scala il microamperometro. Si ricordi

di inserire la fotoresistenza FR dentro un tubo opaco e di effettuare la taratura nel modo seguente: regoli R1 a metà corsa, oscuri completamente la FR ed agisca poi su R5 per costringere l'indice del microamperometro nella posizione di inizio scala. Illuminando FR, l'indice si sposta in misura proporzionale alla quantità di luce ambientale. L'eventuale scala, componibile in corrispondenza della manopola di R1, potrà essere disegnata con il sistema di confronto con altro strumento sicuramente tarato.



Resistenze

R1 = 100.000 ohm (potenz. a variat. lin.)
R2 = 10.000 ohm
R3 = 10.000 ohm
R4 = 1.000 ohm
R5 = 1.000 ohm (potenz. a variat. lin.)
R6 = 1.000 ohm
R7 = 270 ohm

Varie

TR1 = BC 109
D1 = diodo al germanio (quals. tipo)
FR = fotoresistenza (quals. tipo)
DZ = diodo zener (3,5V - 1W)
 μ A = microamperometro (50 μ A fondo-scala)
S1 = interrutt.
ALIM. = 4,5 Vcc

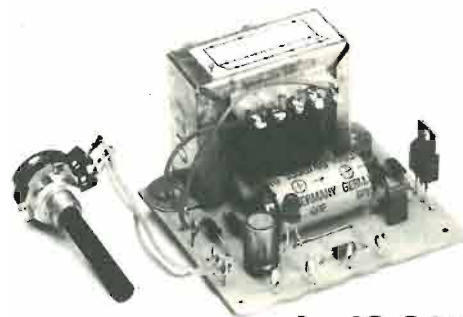
ALIMENTATORE STABILIZZATO

In scatola
di montaggio

Caratteristiche

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

Protezione totale da cortocircuiti, sovraccarichi e sovrariscaldamenti.



L. 18.800

La scatola di montaggio dell'alimentatore stabilizzato costa L. 18.800 (nel prezzo sono comprese le spese di spedizione). Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 Telef. 02 - 279831

KITS elettronici

ultime novità **MARZO 1989** ELSE kit



L.22.000

RS 231 PROVA COLLEGAMENTI ELETTRONICO

Serve a verificare i collegamenti di un qualsiasi circuito o dispositivo elettronico indicandone la bontà con segnalazioni acustica e luminosa. Il collegamento risulta buono se la sua resistenza non supera i 2 Ohm. In questo caso si accende un LED e un BUZZER emette una nota acuta. È un dispositivo particolarmente utile, durante l'esame di un circuito, quando si vuole che entrambi gli occhi restino dedicati al circuito stesso da controllare. Per l'alimentazione occorre una batteria da 9 V per radiolina. La sua autonomia è molto grande in quanto l'assorbimento del dispositivo è di solo 1 mA a riposo e di 16 mA con indicazioni attive.

ALIMENTATORE STABILIZZATO 24V 3A RS 234

Con questo KIT si realizza un ottimo alimentatore stabilizzato con uscita a 24 Vcc in grado di erogare una corrente massima di 3 A. Il suo grado di stabilizzazione è molto buono grazie all'azione di un apposito circuito integrato. Con una semplice modifica (descritta nelle istruzioni del KIT) le sue prestazioni possono essere notevolmente migliorate, ottenendo una corrente di uscita massima di 5 A. Per il suo funzionamento occorre applicare in ingresso un trasformatore con uscita di 26 - 28 V in grado di erogare una corrente di almeno 3 A.



L.24.000



L.49.000

RS 232 CHIAVE ELETTRONICA PLL CON ALLARME

Quando un apposito spinotto viene inserito nella presa montata sulla piastrina del KIT un relè si eccita e l'evento viene segnalato da un Led verde. Se lo spinotto inserito non è quello giusto, dopo circa due secondi scatta un altro relè (allarme) e un Led rosso segnala l'evento. Il funzionamento del circuito si basa sul principio del PLL (Phase Locked Loop) e grazie all'intervento del secondo relè che si eccita se la chiave è falsa, il dispositivo è praticamente inalterabile. La chiave può essere cambiata sostituendo il componente nell'interno dello spinotto e rifacendo le operazioni di taratura. La tensione di alimentazione può essere compresa tra 9 e 15 Vcc e il massimo assorbimento è di 100 mA con relè eccitati. Il KIT è completo di tutti i componenti compresi i due micro relè, presa e spinotto.

MICRO RICEVITORE O.M. - SINTONIA VARICAP RS 235

È un piccolo ricevitore (36 x 64 mm) per le ONDE MEDIE con caratteristiche veramente eccellenti. È dotato di grande sensibilità e la sintonia avviene con un normale potenziometro sfruttando la particolare caratteristica di un diodo a capacità variabile (VARICAP). Il cuore di questo ricevitore è rappresentato da un particolare circuito integrato il quale racchiude in sé ben tre stadi di amplificazione ad alta frequenza, un rivelatore a transistor e un amplificatore di bassa frequenza seguito da un adattatore d'impedenza. L'ascolto può avvenire con una normale cuffia stereo (2 x 32 Ohm) o auricolare. Si può ascoltare in altoparlante collegandolo all'RS 140 o altro amplificatore B.F. La tensione di alimentazione è quella fornita da una batteria da 9 V e il consumo massimo è di soli 18 mA. Il suo immediato e sicuro funzionamento sono motivo di grande soddisfazione, inoltre è molto adatto all'uso didattico, in quanto, le istruzioni fornite nel KIT sono complete di descrizioni di funzionamento e struttura interna del circuito integrato.



L.31.000



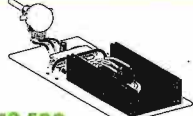
L.46.000

RS 233 LUCI PSICORITMICHE - LIGHT DRUM

È un dispositivo creato appositamente per essere installato in discoteche o in ambienti in cui si vuole ottenere un sorprendente effetto luminoso al ritmo della musica. Non è un semplice effetto di luci psichedeliche in quanto, la luce, oltre a lampeggiare al ritmo della musica è dotata di ritardo di spegnimento, regolabile tra zero e due secondi circa. È proprio questo ritardo che gli conferisce un effetto notevole. Il dispositivo è dotato di capsula microfonica e quindi non è necessario collegarlo alla fonte sonora. Esistono inoltre le regolazioni di sensibilità e di ritardo spegnimento e, un diodo LED funge da monitor. L'alimentazione prevista è quella di rete a 220 Vca e il massimo carico applicabile è di 600 W.

VARIATORE DI VELOCITÀ PER TRAPANI - 5 KW (5000 W) RS 236

Il dispositivo che si realizza con questo KIT è un variatore di velocità per trapani con caratteristiche al di fuori del comune. Infatti è in grado di controllare la velocità dei trapani (o altri dispositivi con motore e spazzole) con una potenza fino a 5000 W alimentati dalla tensione di rete a 220 Vca. Il particolare circuito di controllo fa sì che la coppia (e quindi la potenza) resti inalterata anche a bassi regimi di giri.



L.49.500

LP 451

mm. 35 x 58 x 16



L.1.300



L.3.500

LP 452

mm. 56 x 90 x 23



L.2.000



L.4.600

LP 461

mm. 60 x 100 x 30
(con vano portapila per 1 batteria 9 V)

LP 462

mm. 70 x 109 x 40
(con vano portapila per 2 batterie 9 V)

LP

Contenitori plastici interamente in ABS nero per l'elettronica. Serie

ELETRONICA SESTRESE s.r.l.
VIA L. CALDA, 33/2 - 16153 SESTRI P. (GE)
TEL. (010) 603679 - TELEFAX (010) 602262



per ricevere il catalogo e informazioni scrivere a:

scatole di montaggio elettroniche

classificazione
articoli ELSE kit
per categoria



<p>EFFETTI LUMINOSI Luci psichedeliche 2 vie 750W/canale Luci psichedeliche 3 vie 1500W/canale Luci rotanti sequenziali 10 vie 800W/canale Strobo intermittenza regolabile Semaforo elettronico Luci sequenz. elastiche 6 vie 400W/canale Luci stroboscopiche Luci psichedeliche 3 vie 1000W Luci psichedeliche microfoniche 1000 W Luci psichedeliche - Light Drum</p>	<p>RS 1 RS 10 RS 48 RS 58 RS 113 RS 114 RS 117 RS 136 RS 172 RS 233</p>	<p>L. 41.000 L. 53.000 L. 47.000 L. 15.000 L. 37.500 L. 43.000 L. 49.000 L. 41.000 L. 37.000 L. 46.000</p>	<p>ACCESSORI PER AUTO E MOTO Lampeggiate regolabile 5 - 12V Variatore di luce per auto Accensione automatica luci posizione auto Auto Blinker - lampeggiatore di emergenza Contagiri per auto (a diodi LED) Interfono per moto Avvisatore acustico luci posizione per auto Electronic test multifunzioni per auto Riduttore di tensione per auto Indicatore eff. batteria e generatore per auto Controllo batteria e generatore auto a display Temporizzatore per luci di cortesia auto Commutatore a sfioramento per auto Antifurto per auto Luci psichedeliche per auto con microfono Indicatore di assenza acqua per tergicristallo Avvisatore automatico per luci di posizione auto Ritardatore per luci freni extra Interfono duplex per moto Inverter per tubi fluorescenti 6-8 W per Auto</p>	<p>RS 46 RS 47 RS 48 RS 59 RS 66 RS 93 RS 95 RS 103 RS 104 RS 107 RS 122 RS 137 RS 151 RS 162 RS 168 RS 174 RS 185 RS 192 RS 202 RS 213 RS 227</p>	<p>L. 14.000 L. 16.000 L. 21.000 L. 22.000 L. 40.000 L. 43.000 L. 37.500 L. 17.000 L. 21.000 L. 15.000 L. 16.000 L. 19.500 L. 27.000 L. 12.000 L. 23.000 L. 14.999 L. 30.500 L. 59.500 L. 32.000 L. 20.000 L. 14.000 L. 27.000 L. 50.000 L. 28.500 L. 24.000 L. 21.000 L. 16.000 L. 31.000</p>	<p>TEMPORIZZATORI Temporizzatore regolabile 1 - 100 sec. Avvisatore acustico temporizzato Temporizzatore per luci scale Temporizzatore per carica batterie al Ni-Cd Temporizzatore ciclico Temporizzatore programmabile 5 sec. - 80 ore</p>	<p>RS 63 RS 123 RS 149 RS 195 RS 203 RS 223</p>	<p>L. 26.000 L. 21.000 L. 31.000 L. 29.000 L. 22.000 L. 35.000 L. 29.000</p>	<p>ANTIFURTI ACCESSORI E AUTOMATISMI Antifurto professionale Serratura a combinazione elettronica Dispositivo per la registr. telefonica automatica Chiave elettronica Antifurto universale (casa e auto) Ricevitore per barriera a raggi infrarossi Trasmittitore per barriera a raggi infrarossi Automatismo per riempimento vasche Sincronizzatore per proiettori DIA Trasmittitore ad ultrasuoni Ricevitore ad ultrasuoni Rivelatore di movimento ad ultrasuoni Dispositivo autom. per lampada di emergenza Autoscatto programmabile per Cine - Fotografia Ricevitore per telecomando a raggi infrarossi Trasmittitore per telecomando a raggi infrarossi Antifurto professionale a ultrasuoni Chiave elettronica PLL con allarme</p>	<p>RS 14 RS 109 RS 118 RS 126 RS 141 RS 142 RS 146 RS 165 RS 168 RS 169 RS 171 RS 177 RS 179 RS 220 RS 221 RS 232</p>	<p>L. 53.000 L. 39.500 L. 37.500 L. 24.000 L. 41.000 L. 36.000 L. 18.000 L. 18.000 L. 42.000 L. 19.000 L. 27.000 L. 53.000 L. 20.000 L. 48.000 L. 45.000 L. 23.000 L. 75.000 L. 48.000</p>	<p>ACCESSORI VARI DI UTILIZZO Variatore di luce (carico max 1500W) Scaccia zanzare elettronico Variatore di velocità per trapani 1500W Interruttore crepuscolare Regolatore di vel. per motori a spazzole Rivelatore di prossimità e contatto Esplosimetro per camera oscura Prova riflessi elettronico Modulo per Display gigante segnapunti Generatore di rumore bianco (relax elettronico) Rivelatore di metalli Interruttore a sfioramento 220V 350W Lampeggiate di soccorso con lampada allo Xenon Variatore di luce automatico 220V 1000W Rivelatore di strada ghiacciata per auto e autoc. Variatore di luce a bassa inerzia Lampeggi per lampade ad incandescenza 1500 W Amplificatore telefonico per ascolto e registr. Allarme per frigorifero Contatore digitale modulare a due cifre Ionizzatore per ambienti Scacciapiù a ultrasuoni Termostato elettronico Rivelatore di variazione luce Interruttore acustico Super Amplificatore - Stetoscopio Elettronico Ricevitore per telecomando a raggio luminoso Giardinere elettronico automatico Scaccia zanzare a ultrasuoni Rivelatore di gas Variatore di velocità per trapani - 5 KW (5000 W)</p>	<p>RS 9 RS 59 RS 67 RS 82 RS 83 RS 91 RS 97 RS 121 RS 129 RS 132 RS 134 RS 136 RS 137 RS 152 RS 159 RS 166 RS 167 RS 170 RS 173 RS 176 RS 182 RS 186 RS 189 RS 193 RS 198 RS 201 RS 208 RS 218 RS 217 RS 230 RS 236</p>	<p>L. 13.000 L. 16.000 L. 19.000 L. 23.500 L. 15.000 L. 30.500 L. 37.000 L. 53.000 L. 48.500 L. 23.000 L. 23.000 L. 23.500 L. 56.000 L. 21.000 L. 15.000 L. 16.000 L. 28.000 L. 23.000 L. 24.000 L. 43.000 L. 38.000 L. 25.500 L. 32.000 L. 39.000 L. 31.000 L. 33.000 L. 35.000 L. 16.000 L. 78.000 L. 48.500</p>	<p>STRUMENTI E ACCESSORI PER HOBBISTI Prova transistor a diodi Generatore di barre TV miniaturizzato Prova transistor (test dinamico) Generatore di onde quadre 1Hz - 100 KHz Indicatore di impedenza altoparlanti Iniettore di segnali Generatore di frequenza campione 50 Hz Calibratore per ricevitori a Onde Corte Prova collegamenti elettronico</p>	<p>RS 35 RS 94 RS 125 RS 155 RS 157 RS 194 RS 205 RS 209 RS 231</p>	<p>L. 21.500 L. 15.000 L. 21.500 L. 34.000 L. 38.500 L. 15.500 L. 19.000 L. 24.000 L. 22.000</p>	<p>GIOCHI ELETTRONICI Gadgets elettronici Roulette elettronica a 10 LED Slot machine elettronica Indicatore di vincita Unità aggiuntiva per RS 147 Clessidra Elettronica - Misuratore di Tempo Spilla Elettronica N. 1 Spilla Elettronica N. 2</p>	<p>RS 80 RS 88 RS 110 RS 147 RS 148 RS 206 RS 207 RS 225</p>	<p>L. 19.000 L. 28.000 L. 35.000 L. 29.000 L. 14.500 L. 36.500 L. 17.500</p>	<p>APP. RICEVENTI-TRASMITTENTI E ACCESSORI Ricevitore AM didattico Microricevitore FM Prova quarzi Trasmittitore FM 2W Mini ricevitore AM supereterodina Radiomicrofono FM Amplificatore Banda 4 - 5 UHF Microtrasmettitore A. M. Mini ricevitore FM supereterodina Preamplificatore d'antenna universale Trasmittitore FM 90 - 150 MHz 0,5 W Vox per apparati Rice Trasmittenti Ricevitore per Radiocomando a DUE canali Trasmittitore per Radiocomando a DUE canali Trasmittitore di BIP BIP Trasmittitore Audio TV Ricevitore a reazione per Onde Medie Mini Stazione Trasmittente F.M. Super Microtrasmettitore F.M. Microtrasmettitore F.M. ad alta efficienza Amplificatore di potenza per microtrasmettitore Microspia FM Micro Ricevitore O.M. - Sintonia Varicap</p>	<p>RS 16 RS 40 RS 82 RS 85 RS 112 RS 119 RS 120 RS 130 RS 139 RS 140 RS 161 RS 178 RS 180 RS 181 RS 183 RS 184 RS 188 RS 206 RS 212 RS 218 RS 219 RS 229 RS 235</p>	<p>L. 15.000 L. 16.500 L. 14.500 L. 28.500 L. 26.500 L. 17.000 L. 16.000 L. 19.500 L. 27.000 L. 12.000 L. 23.000 L. 30.500 L. 59.500 L. 32.000 L. 20.000 L. 14.000 L. 27.000 L. 50.000 L. 28.500 L. 24.000 L. 21.000 L. 16.000 L. 31.000</p>	<p>EFFETTI SONORI Sirena elettronica 30W Generatore di note musicali programmabile Campana elettronica Sirena elettronica bitonale Sirena italiana Cinghietto elettronico Tremolo elettronico Distorsore FUZZ per chitarra Sirena Americana Microfono amplificato - Truccavoce</p>	<p>RS 18 RS 80 RS 89 RS 100 RS 101 RS 143 RS 158 RS 187 RS 207 RS 228</p>	<p>L. 29.000 L. 34.500 L. 25.000 L. 23.500 L. 18.000 L. 20.500 L. 25.000 L. 25.000 L. 15.000 L. 31.000</p>	<p>APP. BF AMPLIFICATORI E ACCESSORI Filtro cross-over 3 vie 50W Amplificatore BF 2W Mixer BF 4 ingressi Amplificatore BF 10W Preamplificatore con ingresso bassa impedenza Amplificatore BF 40W Indicatore livello uscita a 16 LED Amplificatore stereo 10+10W Metronomo elettronico Preamplificatore HI-FI Preamplificatore stereo equalizzato R.I.A.A. Vu-meter a 8 LED Booster per autoradio 20W Booster stereo per autoradio 20+20W Protezione elettronica per casse acustiche Amplificatore BF 5W Equalizzatore parametrico Amplificatore B.F. 20W 2 vie Mixer Stereo 4 ingressi Preamplificatore per chitarra Amplificatore BF 1 W Modulo per indicatore di livello audio Gigante Effetto presenza stereo Interfono 2 W Amplificatore stereo 1 + 1 W Amplificatore stereo HI-FI 6 + 6 W Indicatore di livello audio con microfono Preamplificatore microfonico con compressore Preamplificatore stereo equalizzato N.A.B. Multi Amplificatore stereo per cuffie Amplificatore HI-FI 20 W (40 W max) Amplificatore stereo 2 + 2 W</p>	<p>RS 18 RS 19 RS 26 RS 27 RS 36 RS 38 RS 39 RS 45 RS 51 RS 56 RS 61 RS 72 RS 73 RS 106 RS 108 RS 115 RS 124 RS 127 RS 133 RS 140 RS 145 RS 153 RS 165 RS 175 RS 191 RS 197 RS 199 RS 200 RS 211 RS 214 RS 228</p>	<p>L. 32.000 L. 14.000 L. 19.000 L. 17.000 L. 13.000 L. 30.000 L. 34.500 L. 30.000 L. 30.000 L. 23.000 L. 30.000 L. 25.000 L. 30.000 L. 32.000 L. 15.000 L. 29.000 L. 31.000 L. 48.000 L. 11.000 L. 52.000 L. 30.000 L. 28.500 L. 21.000 L. 22.000 L. 38.500 L. 20.500 L. 23.000 L. 74.000 L. 24.000 L. 26.000</p>	<p>ALIMENTATORI RIDUTTORI E INVERTER Alimentatore stabilizzato per amplificatori BF Riduttore di tensione stabilizzato 24/12V 2A Carica batterie automatico Alimentatore stabilizzato 12V 1A Alimentatore duale regol. +- 5 - 12V 500mA Alimentatore stabilizzato variabile 1 - 25V 2A Alimentatore stabilizzato 12V (reg. 10 - 15V) 10A Carica batterie Ni-Cd corrente costante regolabile Alimentatore stabilizzato Universale 1A Inverter 12V - 220V 50 Hz 40W Carica batterie al Ni - Cd da batteria auto Alimentatore stabilizzato 12 V (reg. 10 - 15 V) 5 A Inverter 12 Vcc - 220 Vca 50 Hz 100W Alimentatore stabilizzato 9 V 500 mA (1 A max) Alimentatore stabilizzato regolabile 25 - 40 V 3 A Alimentatore stabilizzato 24 V 3A</p>	<p>RS 5 RS 11 RS 31 RS 75 RS 86 RS 96 RS 110 RS 131 RS 136 RS 150 RS 154 RS 166 RS 190 RS 204 RS 211 RS 215 RS 234</p>	<p>L. 32.000 L. 15.000 L. 19.000 L. 26.500 L. 8.000 L. 26.000 L. 35.000 L. 26.000 L. 38.000 L. 30.000 L. 26.000 L. 28.500 L. 44.000 L. 78.000 L. 15.000 L. 33.000 L. 24.000</p>
--	---	--	---	--	--	--	---	--	--	---	--	---	---	--	--	---	--	---	--	--	--	---	--	---	---	--	--	--	--	---	--	---

offerta speciale!

NUOVO PACCO DEL PRINCIPIANTE

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



L. 12.000

Per agevolare l'opera di chi, per la prima volta è impegnato nella ricerca degli elementi didattici introduttivi di questa affascinante disciplina che è l'elettronica del tempo libero, abbiamo approntato un insieme di riviste che, acquistate separatamente verrebbero a costare L. 3.500 ciascuna, ma che in un blocco unico, anziché L. 35.000, si possono avere per sole L. 12.000.

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

STRUMENTI DI MISURA

MULTIMETRO DIGITALE

MOD. TS 280 D - L. 132.000

CARATTERISTICHE GENERALI

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

PORTATE

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

ACCESSORI

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



MULTIMETRO DIGITALE

MOD. TS 240D - L. 73.000

CARATTERISTICHE GENERALI

Visualizzatore : a cristalli liquidi con indicatore di polarità.
 Tensione massima : 500 V di picco
 Alimentazione : 9V
 Dimensioni : mm 130 x 75 x 28
 Peso : Kg 0,195

PORTATE

Tensioni AC = 200 V - 750 V
 Correnti CC = 2.000 μA - 20 mA - 200 mA - 2.000 mA
 Tensioni CC = 2.000 mV - 20 V - 200 V - 1.000 V
 Resistenza = 2.000 Ω - 20 KΩ - 200 KΩ - 2.000 KΩ

INTERAMENTE PROTETTO DAL SOVRACCARICO

ACCESSORI

Libretto istruzione con schema elettrico - Puntali

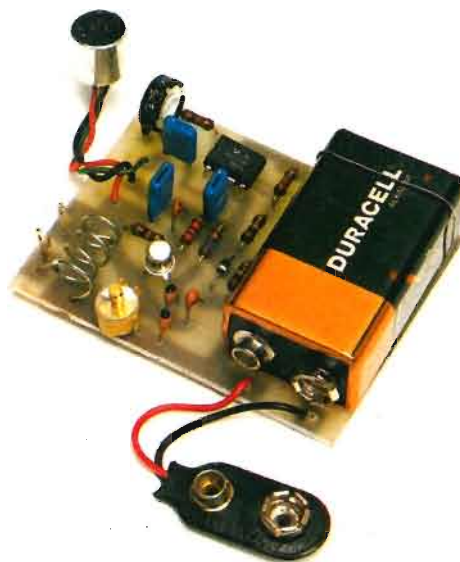


Gli strumenti pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti inviando anticipatamente l'importo, nel quale sono già comprese le spese di spedizione, tramite vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.

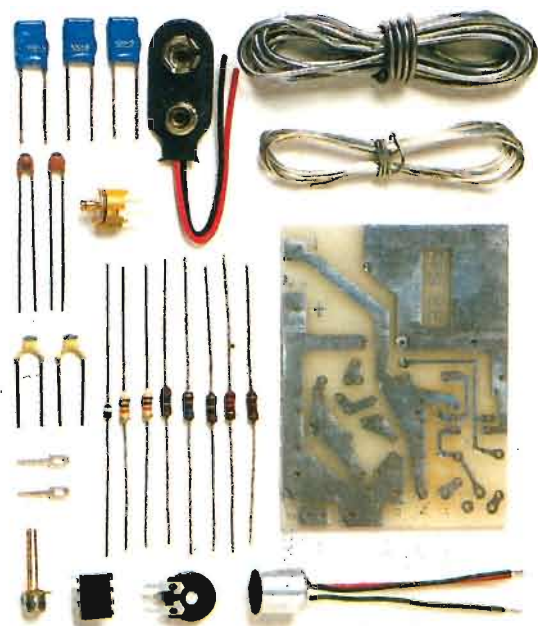
MICROTRASMETTITORE FM 52 MHz ÷ 158 MHz

**IN SCATOLA
DI MONTAGGIO
L. 24.000**

Funziona anche senza antenna. È dotato di eccezionale sensibilità. Può fungere da radiomicrofono e microspia.



L'originalità di questo microtrasmettitore, di dimensioni tascabili, si ravvisa nella particolare estensione della gamma di emissione, che può uscire da quella commerciale, attualmente troppo affollata e priva di spazi liberi.



CARATTERISTICHE

EMISSIONE	: FM
GAMME DI LAVORO	: 52 MHz ÷ 158 MHz
ALIMENTAZIONE	: 9 Vcc ÷ 15 Vcc
ASSORBIMENTO	: 5 mA con alim. 9 Vcc
POTENZA D'USCITA	: 10 mW ÷ 50 mW
SENSIBILITÀ	: regolabile
BOBINE OSCILL.	: intercambiabili
DIMENSIONI	: 6,5 cm x 5 cm

La scatola di montaggio del microtrasmettitore, nella quale sono contenuti tutti gli elementi riprodotti qui sopra, costa L. 24.000. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.