ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI DI ELETTRONICA - RADIO - CB · 27 MHz

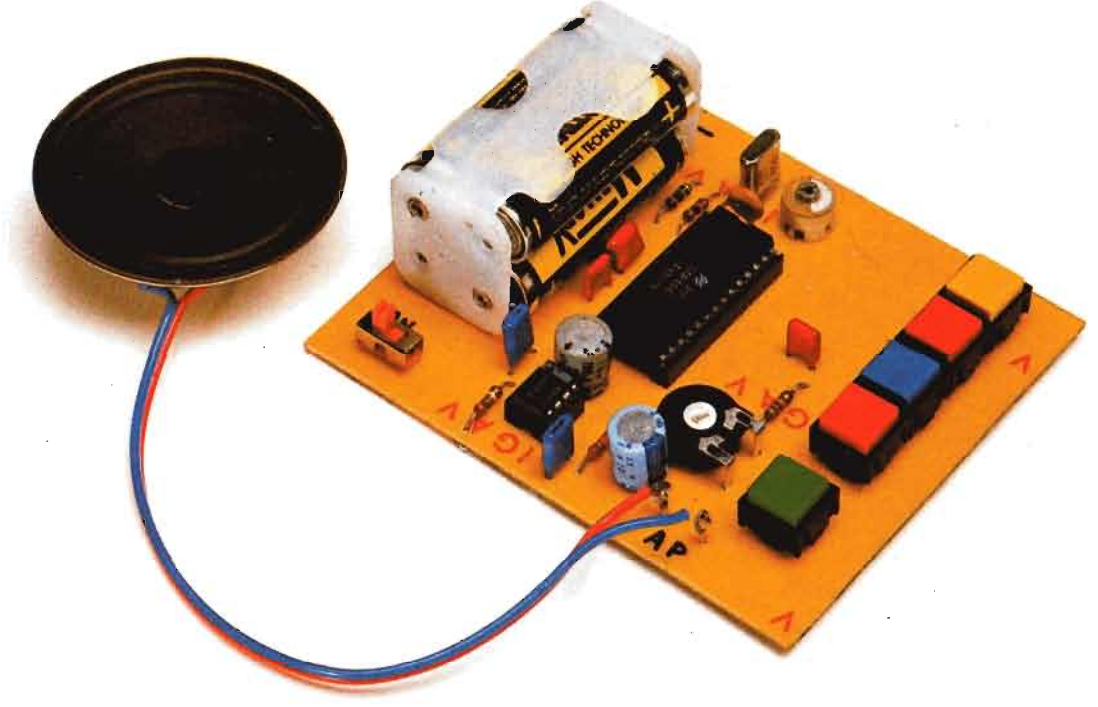
PERIODICO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. GR. 3°/70 - ANNO XVI - N. 11 - NOVEMBRE 1987
ED. ELETTRONICA PRATICA - VIA ZURETTI, 52 - 20125 MILANO

L. 3.500

PRIMI PASSI

DALLA PILA ALLA LAMPADINA

RICEVITORE A ONDE MEDIE PER PRINCIPIANTI



QUATTRO MOTIVI MEMORIZZATI NEL

GENERATORE MELODICO

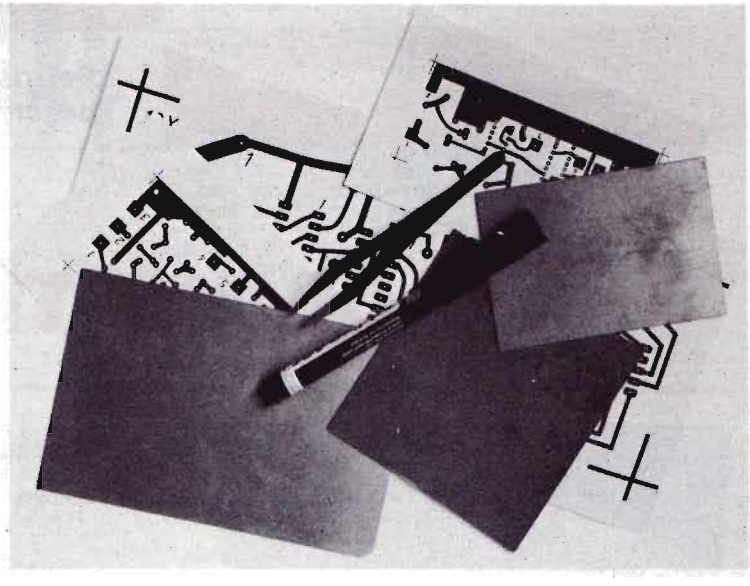
Ecco quanto viene spedito ai lettori che intendono

SOTTOSCRIVERE UN NUOVO ABBONAMENTO

e a coloro che provvedono a

RINNOVARE L'ABBONAMENTO SCADUTO

IL PREMIO



consiste nell'insieme di cinque utili elementi:

UNA penna per circuiti stampati.

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

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

PER RICEVERE IL PREMIO

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

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

Per non perdere alcun fascicolo dell'annata in corso.	Per affermare preferenza e fiducia al periodico.
Per ricevere comodamente e sicuramente a casa la rivista.	Per contribuire al miglioramento delle qualità editoriali.
Per risparmiare sul prezzo di copertina.	Per ricevere il meritato premio descritto alla pagina seguente.

ABBONATEVI PER ESSERE PREMIATI

CANONI D'ABBONAMENTO

PER L'ITALIA L. 31.000

PER L'ESTERO L. 41.000

MODALITÀ D'ABBONAMENTO

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

STRUMENTI DI MISURA

TESTER ANALOGICO
MOD. TS 270 - L. 28.500

CARATTERISTICHE GENERALI
5 Campi di misura - 16 portate

Sensibilità	:	2.000 Ω/V D.C. - A.C.
Dimensioni	:	mm 30 x 60 x 90
Peso	:	Kg 0,13
Pila	:	1 elemento da 1,5 V

PORTATE

VOLT D.C	=	10 V - 50 V - 250 V - 500 V
VOLT A.C.	=	10 V - 50 V - 250 V - 500 V
AMP. D.C.	=	0,5 mA - 50 mA - 250 mA
OHM	=	0 ÷ 1 KΩ
dB	=	-20 dB + 56 dB

ACCESSORI
Libretto istruzione con schema elettrico - Puntali.

TESTER ANALOGICO
MOD. TS 260 - L. 54.000

CARATTERISTICHE GENERALI
7 Campi di misura - 31 portate

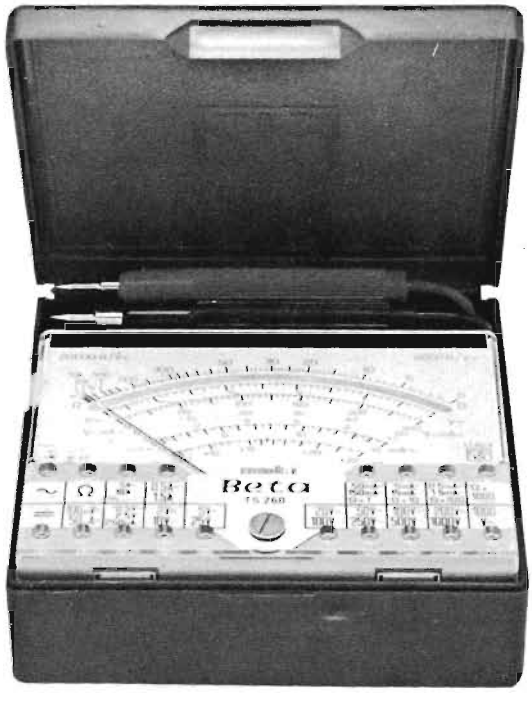
Sensibilità	:	20.000 Ω/V D.C. - 4.000 Ω/V A.C.
Dimensioni	:	mm 103 x 103 x 38
Peso	:	Kg 0,250
Scala	:	mm 95
Pile	:	2 elementi da 1,5 V

2 Fusibili
Spinotti speciali contro le errate inserzioni

PORTATE

VOLT D.C	=	100 m V - 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 μA - 500 μA - 5 mA - 50 mA - 0,5 A - 5 A
AMP. A.C.	=	250 μA - 1,5 mA - 15 mA - 150 mA - 1,5 A - 10 A
CAPACITÀ	=	0 ÷ 50 μF - 0 ÷ 500 μF (con batteria interna)
dB	=	22 dB - 30 dB - 42 dB - 50 dB - 56 dB- 62 dB

ACCESSORI
Libretto istruzione con schema elettrico e parti accessorie - Puntali



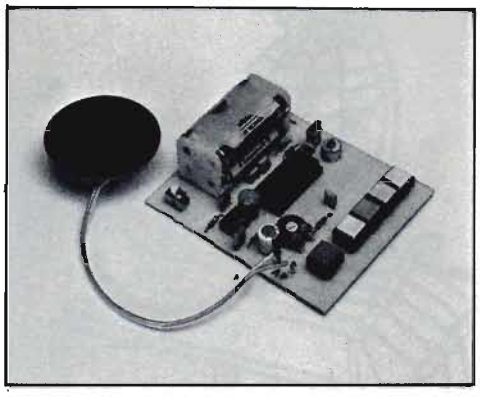
Gli strumenti pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti inviando anticipatamente l'importo, nel quale sono già comprese le spese di spedizione, tramite vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.

ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6697945

ANNO 16 N. 11 - NOVEMBRE 1987

LA COPERTINA - Presenta il generatore melodico descritto nelle prime pagine del fascicolo e proposto ai lettori come il progetto di maggiore originalità e prestigio del mese. Con esso si riproducono quattro diverse melodie già memorizzate in un particolare integrato.



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

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

DIREZIONE - AMMINISTRAZIONE - PUBBLICITÀ - VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO.

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

Sommario

RIPRODUTTORE MELODICO CON MUSICA MEMORIZZATA SU UNICO INTEGRATO	596
RICEVITORE RADIO PER ONDE MEDIE CON ASCOLTO IN CUFFIA	606
PRIMI PASSI CORSO DI ELETTRONICA DALLA PILA ALLA LAMPADA	616
GENERATORE DI FREQUENZE PER TARATURE STRUMENTALI	626
MULTIVIBRATORE ASTABILE CIRCUITO SPERIMENTALE	636
VENDITE-ACQUISTI-PERMUTE	644
LA POSTA DEL LETTORE	647

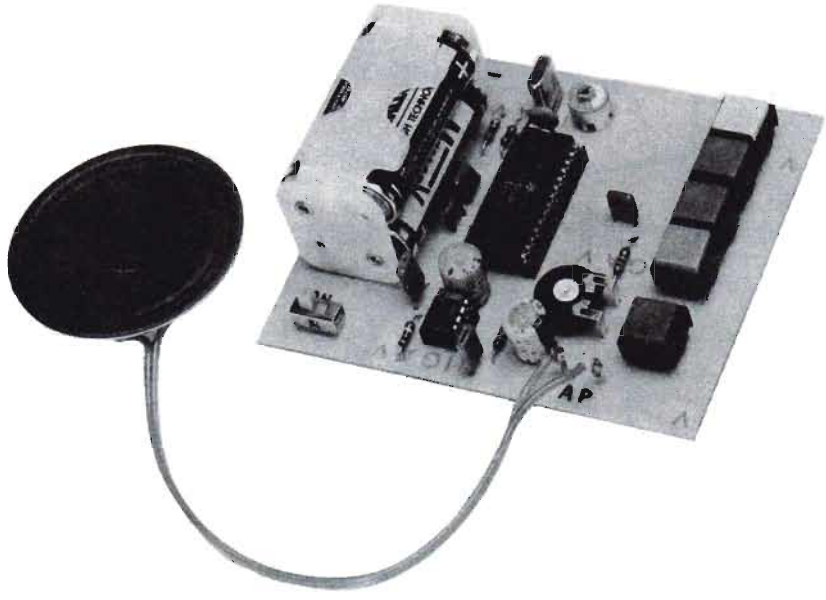
Pochi componenti per quattro composizioni musicali.

È un dispositivo di facile realizzazione, ma di grande interesse.

RIPRODUTTORE MELODICO

Uno speciale circuito integrato, appartenente alla serie dei microcontrollori, è apparso sul mercato della componentistica al dettaglio, a disposizione di coloro che si occupano di elettronica, professionalmente o per hobby, quindi di tutti i nostri lettori. Il suo nome, ovvero la sigla che lo contraddistingue nel vasto mare degli integrati e che ne qualifica la versione NMOS, è la seguente: COP 444L EVAL. La corrispondente sigla per la versione CMOS è: COP 444C EVAL. Ma nel progetto presentato e descritto in questa sede si fa uso della versione NMOS, che deve essere acquistata citando l'intera sigla, dato che con la ridotta espressione di COP 444L non si compera nulla,

Il circuito integrato, proposto per la realizzazione del riproduttore melodico, costituisce un punto di arrivo di quel lungo processo applicativo che va dalla logica cablata a quella programmata. Ma solamente la sua sperimentazione pratica può confermare un così grande prodigio.



Tutto rimane contenuto, programmato e memorizzato in un solo integrato.

perché non si definisce il programma applicativo, indicato nel nostro caso dalla parola EVAL, per il quale l'integrato è stato costruito. Con questo stesso programma tuttavia si possono realizzare alcuni diversi dispositivi. Per esempio si può costruire un contatore in grado di contare in avanti e all'indietro (up down counter), che può far uso di un visualizzatore a quattro cifre e di una tastiera di programmazione a sedici tasti. Ma si può comporre anche un misuratore di intervalli di tempo (timer). È anche possibile ottenere un segnale ad un hertz, con la precisione del quarzo impiegato, assai utile per la riparazione e messa a punto di orologi. Si può realizzare un organo elettronico o, più semplicemente, un sintetizzatore musicale, collegandolo ad una apposita tastiera. Oppure si può memorizzare un motivo musicale, programmando note e durata della musica tramite opportuna tastiera, per riascoltarlo poi quando se ne abbia voglia. Infine, per ultima, ricordiamo l'applicazione più semplice, forse la più divertente fra tutte, quella da noi scelta e proposta ai lettori, che consiste nella riproduzione di quattro famosi motivi musicali già programmati nella memoria (ROM) dell'integrato. Che sono i seguenti:

1° - **Motivo conduttore tratto dal film "Il Padrino".**
2° - **Santa Lucia - barcarola napoletana di T. Cottrau.**
3° - **Concerto per pianoforte N° 1 di Nikola Ciaikovski.**
4° - **Motivo conduttore tratto dal film "Luci della Ribalta".**

L'ordine con cui sono stati ora elencati i quattro motivi musicali, corrisponde con quello dei tasti P1 - P2 - P3 - P4, così contrassegnati nello schema costruttivo di figura 2.

IMPIEGO DELL'APPARATO

Per ascoltare i quattro motivi musicali, si deve dapprima spostare l'interruttore a slitta S1 in po-

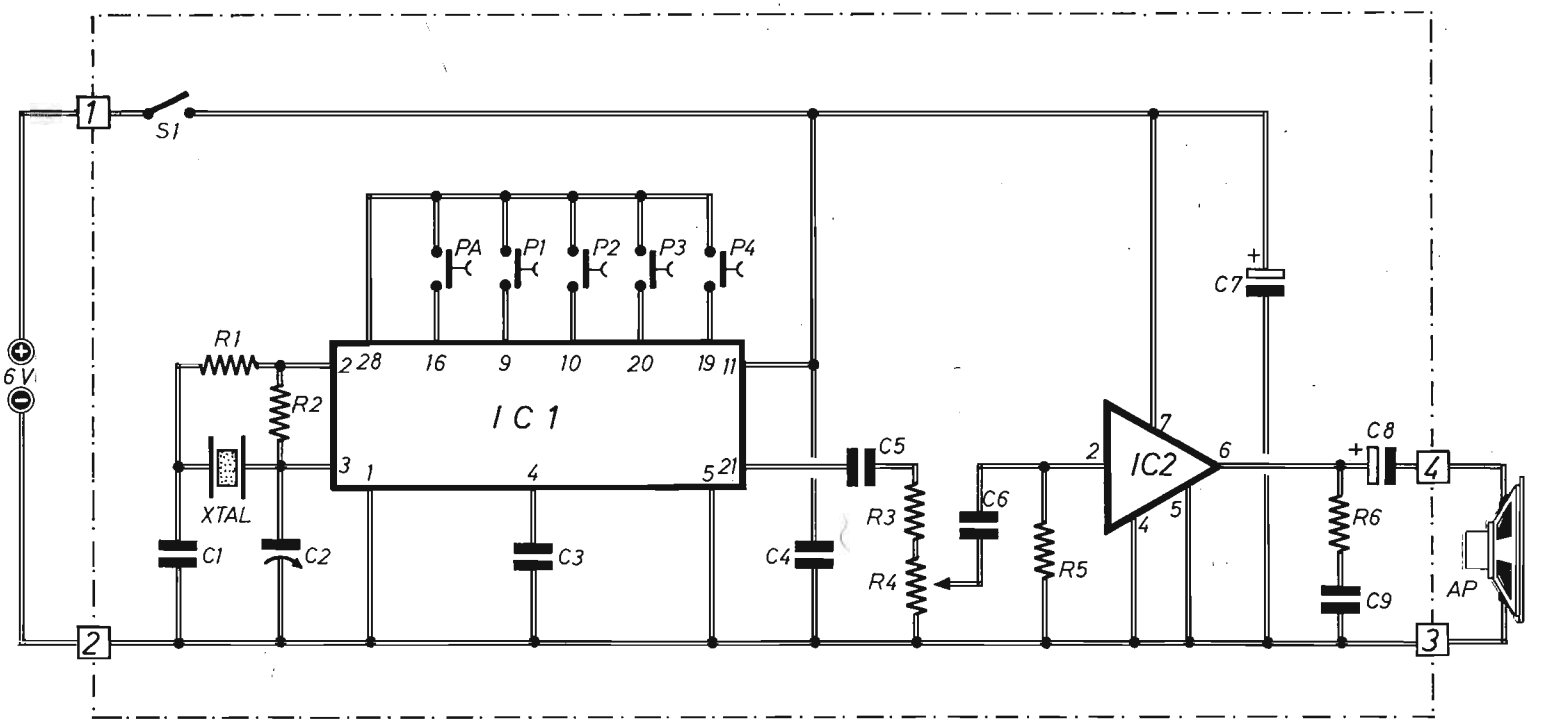


Fig. 1 - Schema elettrico del generatore melodico descritto nel testo. Le linee tratteggiate racchiudono l'intera parte circuitale realizzata su circuito stampato. La stessa numerazione, riportata lungo i lati minori del rettangolo, trova precisa corrispondenza con quella citata nel disegno del piano costruttivo.

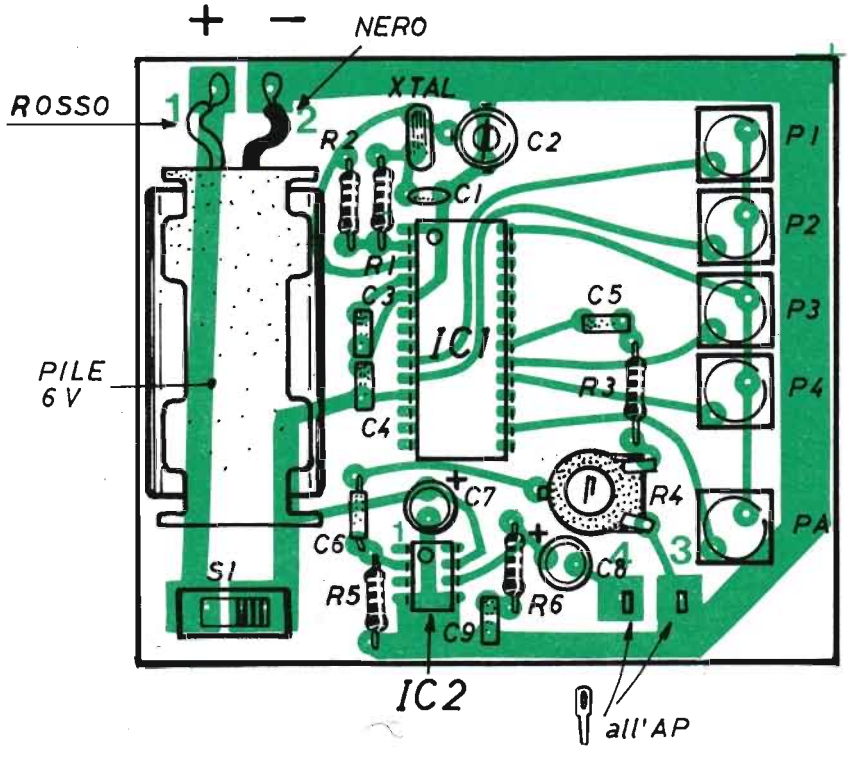


Fig. 2 - Schema pratico del riproduttore di quattro motivi musicali famosi. I due circuiti integrati debbono essere montati su appositi zoccoli. Con il compensatore C2 si possono correggere eventuali stonature, mentre con il trimmer R4 si regola il volume sonoro in altoparlante.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 56 pF (ceramico)
C2 = 6/50 pF (compens.)
C3 = 1 μF (non polarizzato)
C4 = 1 μF (non polarizzato)
C5 = 1 μF (non polarizzato)
C6 = 100.000 pF (ceramico)
C7 = 100 μF - 16 VI (elettrolitico)
C8 = 220 μF - 16 VI (elettrolitico)
C9 = 100.000 pF (ceramico)

Resistenze

R1 = 1.000 ohm
R2 = 1 megaohm
R3 = 18.000 ohm
R4 = 4.700 ohm (trimmer)
R5 = 150.000 ohm
R6 = 2,2 ohm

Varie

IC1 = COP 444L EVAL/N
IC2 = LM380/8
XTAL = 2 MHz (quarzo)
AP = 8 ohm (altoparlante)
S1 = interruttore
PILA = 6 V (quattro elementi da 1,5 V in serie)
PA = pulsante avviamento
P1 = pulsante 1° motivo musicale
P2 = pulsante 2° motivo musicale
P3 = pulsante 3° motivo musicale
P4 = pulsante 4° motivo musicale

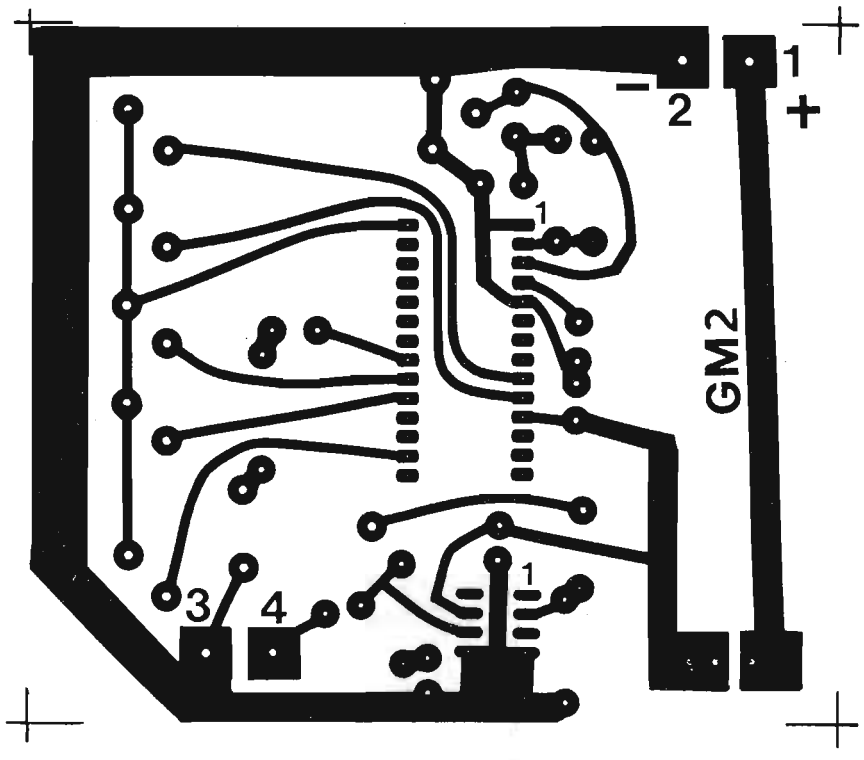


Fig. 3 - Disegno in grandezza reale del circuito stampato sul quale verrà composta tutta la sezione elettronica del generatore musicale.

sizione ON, vale a dire, si deve chiudere il circuito di alimentazione, che fa capo ad una batteria di pile da 1,5 V ciascuna, collegate in serie tra di loro mediante apposito contenitore, allo scopo di erogare la tensione di 6 V. Poi si preme per un attimo il pulsante di avviamento PA e subito dopo si preme uno dei quattro pulsanti P1...P4, a scelta, a seconda del tipo di musica che si vuol ascoltare.

Qualora la scelta del motivo musicale fosse sbagliata, si può sempre interrompere la riproduzione sonora, in qualsiasi momento, intervenendo sull'interruttore S1, ossia togliendo l'alimentazione. Quindi si preme nuovamente il tasto di avviamento PA e successivamente quello relativo alla musica che si vuol riprodurre.

I tempi di durata dei quattro motivi musicali non sono tutti uguali fra loro, ma variano nella misura qui di seguito menzionata:

1° Motivo = 60''
2° Motivo = 35''
3° Motivo = 113''
4° Motivo = 35''

Riassumendo, le operazioni che si debbono eseguire, per riprodurre in altoparlante una delle quattro musiche programmate nell'integrato, sono le seguenti:

1° - Chiudere l'interruttore S1
2° - Premere il tasto di attesa PA
3° - Premere uno dei quattro tasti P1...P4

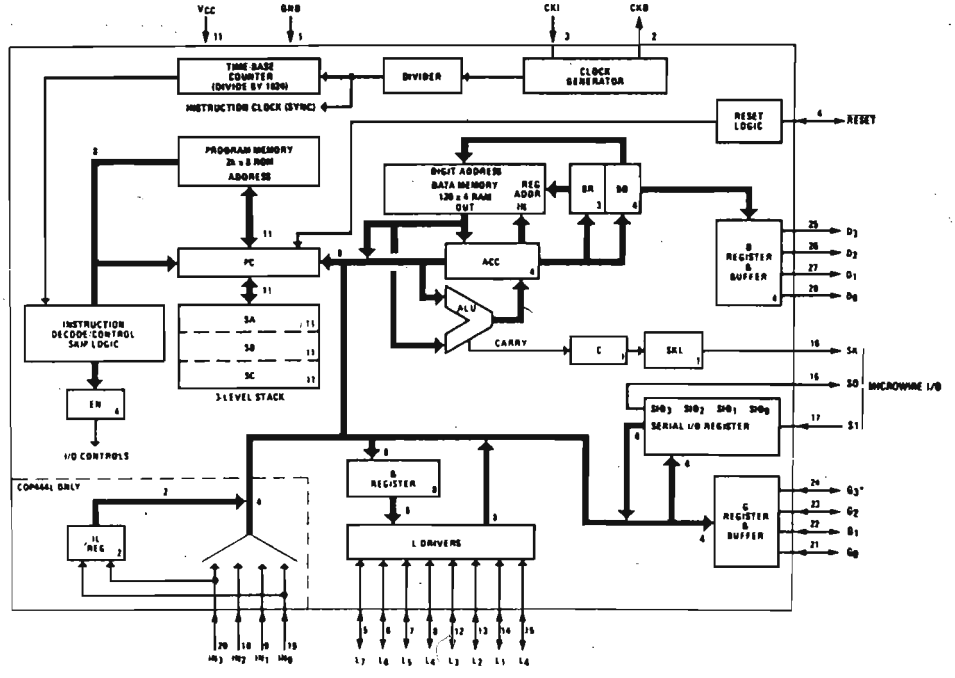


Fig. 4 - Schema a blocchi interpretativo delle varie funzioni contenute nell'integrato COP 444L EVAL.

Lo speciale integrato IC1, come abbiamo detto, dovrebbe essere reperibile presso tutti i maggiori centri di rivendita di materiali elettronici. Tuttavia, se qualche lettore incontrasse difficoltà nell'acquisto, potrà sempre richiederlo alla BCA Elettronica - Via T. Campanella, 134 - Imola (Bologna), che si è dichiarata disponibile a ricevere qualsiasi ordine.

CIRCUITO ELETTRICO

Il circuito di figura 1 costituisce il progetto dell'apparato riproduttore di musica memorizzata. Il quarzo XTAL, da 2 MHz, presiede alla funzione di clock richiesta dal funzionamento di IC1. Esso oscilla per merito di IC1, il quale provvede a dividere la frequenza di 2 MHz nei diversi valori necessari alle riproduzioni musicali. La presenza del compensatore C2 non influisce in misura sensibile sul comportamento del circuito. Soltanto nel caso in cui si dovesse avvertire un calo od un aumento di tono in qualche nota musicale, in pratica, per dirla più volgarmente, una stonatura, si potrà intervenire su questo componente con lo scopo di perfezionare il registro musicale! In ogni caso si tenga presente che la taratura di C2 non è affatto critica.

Il segnale relativo alla musica prescelta, mediante pressione di uno dei quattro tasti P1 - P2 - P3 - P4, è presente sul piedino 21 di IC1 e viene raccolto dal condensatore C5 in forma rettangolare. Poi, tramite le resistenze R3 ed R4, viene applicato, per mezzo del condensatore di accoppiamento C6,

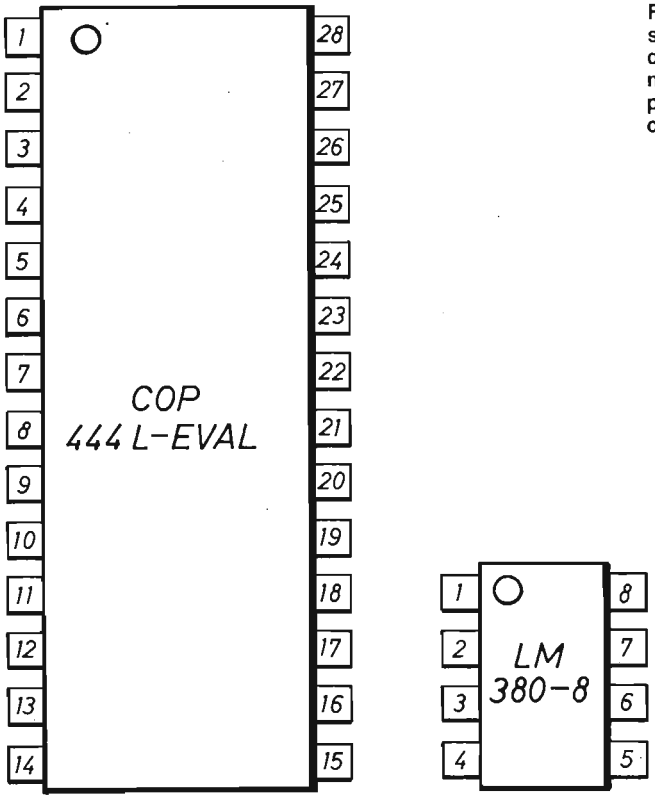


Fig. 5 - Prima di inserire i due integrati nei loro rispettivi zoccoli, il principiante potrà consultare questi due disegni, dai quali potrà dedurre facilmente l'ordine di successione dei vari piedini a partire dal contrassegno (dischetto) riportato in corrispondenza del piedino uno.

all'integrato amplificatore di potenza IC2, che ne eleva il livello al punto di poter ottimamente pilotare un piccolo altoparlante con impedenza di 8 ohm.

Il condensatore C5 attribuisce una certa musicalità al treno di onde quadre, a varia frequenza, rappresentative delle note di varia durata della melodia eseguita, uscenti dal piedino 21 di IC1. Inoltre, C5 differenzia il segnale e ne esalta il contenuto di armoniche che, come si sa, arricchiscono i suoni musicali.

Il trimmer R4 dosa il segnale uscente, regolando il volume sonoro in altoparlante.

L'integrato IC2 è un classico amplificatore di media potenza, per impieghi in bassa frequenza, di tipo LM 380 - 8, che si differenzia dal più comune modello LM 380 per essere dotato di soli otto piedini, quattro per lato.

L'unica differenza che intercorre tra i due tipi di integrati, LM380 e LM380-8, consiste nella minore potenza erogata dal secondo. Ma la presenza di otto soli piedini ne facilita il montaggio pratico.

Concludiamo questa nostra breve descrizione del circuito teorico di figura 1, ricordando che il dispositivo può trovare pratica applicazione in veste di suoneria su comando da quattro punti diversi, con precisa ed immediata individuazione del luogo di chiamata tramite l'identificazione del motivo musicale. Un pulsante, ad esempio, può essere applicato sulla porta di casa, un secondo nel garage, un terzo all'ingresso di servizio ed il quarto al cancello del giardino.

MONTAGGIO

Il montaggio del riproduttore di motivi musicali si effettua seguendo e riproducendo al vero il piano costruttivo riportato in figura 2, dopo essersi procurati, ovviamente, tutti gli elementi necessari

Fig. 6 - L'angolatura originale, assunta dai piedini dei circuiti integrati nuovi, è quella rappresentata in "a". Ma per un corretto inserimento negli appositi zoccoli, i piedini debbono essere ripiegati a 90°, come indicato in "b".

e dopo aver composto il circuito stampato il cui disegno, in grandezza reale, è pubblicato in figura 3.

Diciamo subito che l'unica grossa difficoltà, che potrà incontrare il principiante, va ravvisata nel montaggio, sull'apposito zoccolo, dell'integrato IC1, per la cui operazione serve una tecnica particolare, qui di seguito descritta.

Naturalmente, prima di inserire gli integrati IC1 ed IC2 sui loro zoccoli, questi ultimi dovranno essere applicati al circuito stampato con saldature a stagno perfette, servendosi di un saldatore dotato di punta molto sottile e di filo-stagno di piccolo diametro, onde non invadere piste adiacenti del circuito stampato e creare cortocircuiti. È comunque assolutamente vietato saldare i piedini dell'integrato IC1 direttamente sulle corrispondenti piste del circuito, pena la completa distruzione del componente.

Ma ecco la descrizione della tecnica di innesto degli integrati sui loro zoccoli. Quando si acquista un nuovo integrato, i piedini di questo sono ripiegati come in "a" di figura 6, ossia con un'angolatura che non consente la loro applicazione immediata nello zoccolo. Occorre dunque provvedere alla piegatura esatta dei piedini nel modo indicato

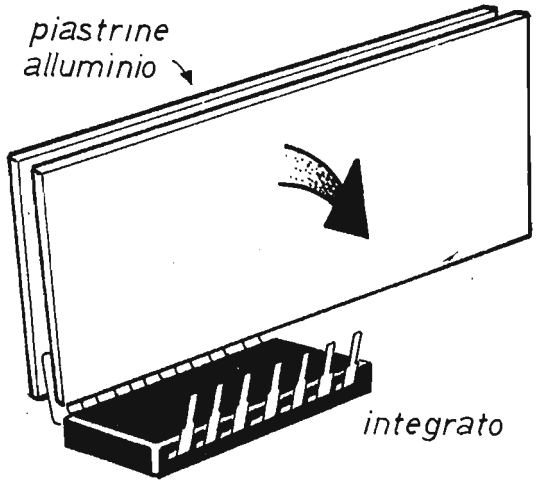


Fig. 7 - Particolare accorgimento, ampiamente descritto nel testo, per ottenere la piegatura contemporanea a 90° di tutti i piedini dell'integrato. Le due piastre di alluminio debbono essere collegate a terra, per scongiurare il pericolo di introduzione di cariche elettrostatiche nel componente.

in "b" di figura 6. E per ottenere tale condizione, ci si deve procurare due piastrine di alluminio, collegare ad esse, mediante viti di fissaggio o rivetti, due conduttori elettrici perfettamente in contatto con la terra (tubazioni dell'acqua, del termosifone o apposite prese di massa) ed operare nel modo indicato in figura 7. Con tale accorgimento si riesce a piegare tutti i piedini contemporaneamente con la medesima angolatura.
Le due piastrine di alluminio potranno avere una superficie rettangolare con le seguenti misure per lato: 30 mm × 60 mm.
Se le piastre di alluminio non vengono collegate a terra, queste possono introdurre, sui piedini di IC1, delle pericolose cariche elettrostatiche che danneggerebbero l'integrato.
Facciamo presente che il disegno di figura 7 fa riferimento, per motivi di semplicità, ad un integrato a 14 piedini (sette per lato) e non all'IC1 impiegato nel montaggio dell'apparato musicale, che è dotato di 28 piedini (quattordici per lato).
Al momento di innestare i due integrati IC1 ed IC2 sui relativi zoccoli, dopo aver effettuato la corretta piegatura dei piedini, occorrerà star bene attenti al verso di inserimento di tali componenti. In pratica basterà individuare il piedino 1 che, come facilmente rilevabile nei disegni riportati in figura 5, si trova in prossimità di un contrassegno (cerchietto) impresso sulla faccia superiore di ciascun integrato.
Proseguiamo ora con la descrizione del montaggio del circuito di figura 2, sul quale peraltro resta ancora poco da dire.
In fase di inserimento dei componenti sul circuito, si dovrà far bene attenzione ad applicare i due condensatori elettrolitici C7 e C8 in rispetto delle loro precise polarità positive e negative. Mentre tutti gli altri componenti, fatta eccezione per le pile, sui cui collegamenti ci soffermeremo tra poco, potranno venir inseriti nel circuito in un verso o nell'altro, essendo privi di polarità. E ciò vale pure per il cristallo di quarzo XTAL.
Le cinque resistenze, necessarie per la composizione del circuito di figura 2, sono tutte di minima potenza, per esempio di 1/8 W. E questo è il motivo per cui nell'apposito elenco componenti un tale dato non è stato citato.
Naturalmente, il valore ohmmico delle resistenze viene identificato mediante il codice a colori, che fa riferimento ai quattro anelli riportati sul corpo di tali componenti e di cui i primi tre servono a comporre il numero, mentre il quarto, che può essere colorato in oro, in argento o non apparire del tutto, stabilisce la percentuale di tolleranza resistiva. Ma a questo metodo di lettura dei valori ohmmici fa eccezione la resistenza R6, il cui valore è di 2,2 ohm e che presenta due anelli rossi e un terzo, quello della tolleranza, in oro o argento.
Questa, forse, è una regola che non tutti i lettori principianti conoscono, ma che è necessario sapere. Eccola: quando gli anelli sono soltanto due, vuol dire che tra i primi due numeri c'è la virgola. Per esempio, una resistenza da 4,7 ohm, è caratterizzata dalla presenza di un anello color giallo ed uno di color viola; il terzo, in oro o argento, segnala la percentuale di tolleranza resistiva.
Per quanto riguarda l'alimentazione del circuito di figura 2, questa viene prescritta nella misura di 6 Vcc, derivabili esclusivamente o da due pile da 3 V ciascuna, collegate in serie, oppure, come è stato fatto per il funzionamento del nostro prototipo, mediante quattro piccole pile da 1,5 V ciascuna, collegate in serie, allo scopo di erogare la tensione complessiva di 6 V. Facciamo presente che, per agevolare il collegamento in serie delle pile, non occorre prendere in mano il saldatore per realizzare i necessari collegamenti, ma basta servirsi di un apposito contenitore, facilmente acquistabile presso qualsiasi negozio di elettricità e da noi chiaramente illustrato in figura 2, ma visibile pure nella foto di apertura del presente articolo, che riproduce il modello del dispositivo realizzato dai nostri tecnici.
Ai principianti ricordiamo che, all'atto dell'inserimento delle quattro pile nell'apposito contenitore, si deve far attenzione alle esatte polarità di queste, che debbono corrispondere con quelle riportate, mediante crocette (+) e segni negativi (—), sullo stesso contenitore.
A montaggio ultimato, il dispositivo dovrebbe funzionare subito, ovviamente eseguendo le opportune manovre, in precedenza citate ed elencate. Se ciò non accadesse, si proverà a far ruotare il comando del trimmer, che potrebbe essere spostato tutto verso la linea di massa, la quale coincide con la linea di alimentazione negativa. Ma se l'apparato rimanesse ancora muto, allora si potrà supporre un cattivo inserimento delle pile nel contenitore, oppure qualche saldatura a stagno malamente eseguita o, come si suol dire in gergo, "fredda".

NOTIZIE SUL COP 444L EVAL

Nel corso del presente articolo, di proposito si è evitato di tediare il lettore con una approfondita descrizione dell'integrato IC1. Si è invece preferito concedere la maggior parte dello spazio ai suggerimenti pratici costruttivi, che possono condurre il principiante al sicuro successo. Tuttavia, ora, qualche ulteriore notizia di carattere teorico può essere aggiunta a beneficio di coloro che volessero saperne di più. Mentre i lettori che desiderano limitare il loro interessamento alla sola costruzione ed al funzionamento del generatore me-

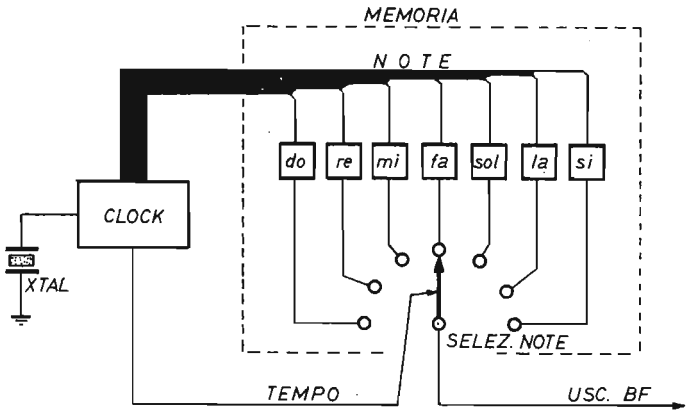


Fig. 8 - Schema a blocchi riassuntivo del comportamento dell'integrato IC1, interpretato mediante simboli ed elementi di riferimento.

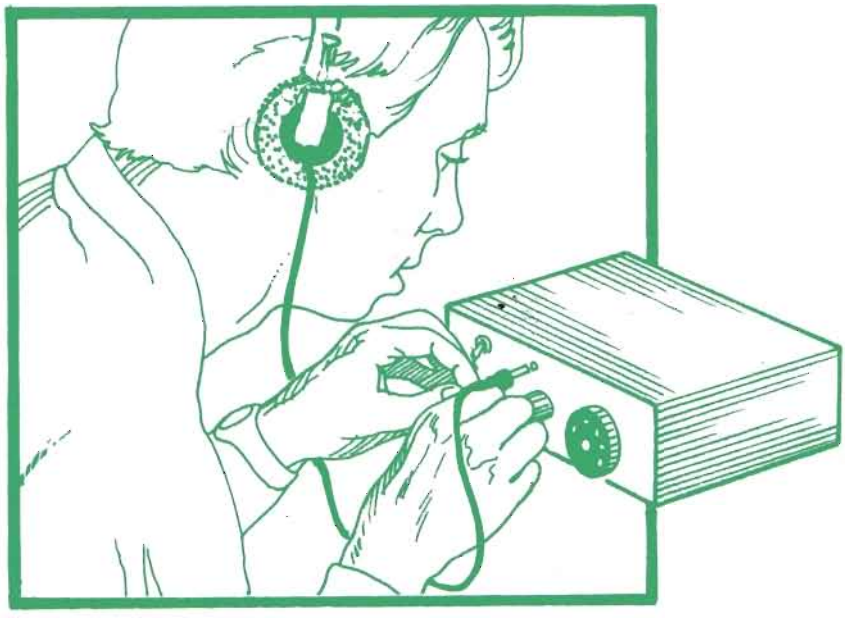
lodico, potranno tralasciare la lettura di quest'ultima parte del discorso.

Per una interpretazione semplice ed immediata del comportamento di IC1, si fa riferimento allo schema di figura 8. Nel quale si nota, sulla sinistra, la presenza del clock, pilotato dal quarzo XTAL, che oscilla alla frequenza di 2 MHz.

I divisori, interni a IC1, generano i segnali relativi alle note musicali e quelli inerenti il tempo. Questi ultimi fanno funzionare un selettore elettronico, simboleggiato in figura 8 da un commutatore a sette posizioni e due vie, il quale sceglie le note. Il tempo, le note ed il selettore sono memorizzati, internamente a IC1, nelle ROM (Read Only Memory). Ovviamente, essendo quattro i motivi riprodotti, lo schema a blocchi di figura 8 viene ripetuto quattro volte, mentre la selezione del motivo è ottenuta, come si è visto, tramite quattro pulsanti. Fin qui vale la presentazione dello schema di figura 8, che riassume in forma sommaria, sbrigativa e poco scientifica la reale complessità del COP 444L EVAL/N, il cui vero schema a blocchi è quello riportato in figura 4 e che soltanto una profonda conoscenza della tecnica dei calcolatori e delle relative programmazioni permetterebbe di entrare nei dettagli. Noi possiamo aggiungere soltanto che il blocco PROGRAM MEMORY contiene tutto il programma previsto per la particolare applicazione, mentre nella DATA MEMORY sono via via scritti, letti e cancellati i dati in elaborazione. L'unità logica aritmetica ALU (Arithmetic Logic Unit) provvede alla vera e propria elaborazione sotto la gestione di istruzioni contenuto nel programma e decodificate dal blocco INSTRUCTION DECODE. Va notata ancora la presenza di una BASE TIME COUNTER, in grado di svolgere sia la funzione di generatore di intervalli di tempo e, conseguentemente, di frequenze programmabili, sia di contare eventi, sempre sotto il controllo del programma. Questa funzione viene interamente impiegata nella nostra applicazione.

Facendo sempre riferimento allo schema reale a blocchi di figura 4, debbono essere menzionati, per ultimi, i vari stadi di ingresso e di uscita, nonché il circuito di iniziazione RESET LOGIC.

abbonatevi a: ELETTRONICA PRATICA



RICEVITORE RADIO PER ONDE MEDIE

Un tempo, la costruzione di un piccolo ricevitore radio ad onde medie, per uso personale o a scopo di regalo, rappresentava un'operazione economicamente vantaggiosa. Ma oggi una tale realizzazione, con le finalità citate, costituirebbe un grosso dispendio di fatica e denaro. Dato che il solo acquisto di pochi componenti verrebbe a costare assai più di una piacevole radiolina di tipo commerciale, perfettamente funzionante, attualmente dovunque reperibile. Ma l'appassionato di elettronica, qualunque sia il corso di studio perseguito in questa affascinante materia, non può sottrarsi a tale lavoro, per due principali motivi: prima di tutto perché esso costituisce una tappa importante della didattica elementare e poi perché è un'ambizione propria di ogni hobbysta poter costruire con le proprie mani una creatura parlante. In tale occasione, dunque, ci rivolgiamo ai lettori principianti, anche a coloro che finora non hanno realizzato alcun montaggio, che da poco tempo si sono avvicinati all'elettronica e sono desiderosi di entrare in contatto con la pratica di questa interessante disciplina. E a costoro assicuriamo che, pur essendo il ricevitore radio, qui presentato e descritto, molto elementare, sarà possibile ascoltare, con esso, in cuffia, le principali emittenti radiofoniche ad onda media, anche senza l'uso dell'antenna se l'apparato vien fatto funzionare in prossimità delle stazioni radio con sede posta nelle vicinanze.

LO STADIO AF

I circuiti principali, che compongono l'intero schema del ricevitore riportato in figura 1, sono i seguenti:

Circuito di sintonia
Circuito amplificatore AF
Circuito rivelatore
Circuito amplificatore BF

Attraverso una piacevole costruzione, ogni lettore principiante incontrerà, in queste pagine, l'occasione per mettere alla prova le proprie attitudini e dimostrare la reale consistenza della passione per l'elettronica.

Questi stessi circuiti sono presenti in quasi tutti gli apparati radioriceventi. Fanno eccezione soltanto quelli appositamente concepiti per i principianti, nei quali, allo scopo di semplificare ulteriormente ogni operazione costruttiva, non sono presenti gli stadi amplificatori e la sola energia necessaria al funzionamento è quella contenuta nelle onde radio captate dallo spazio.
L'analisi del progetto riportato in figura 1 prende ora le mosse dal circuito di sintonia, che viene pure denominato circuito ad alta frequenza o d'entrata (stadio AF).
Il condensatore variabile C1 funge da elemento selezionatore di quel segnale radio, fra i tanti presenti nello spazio, che si vuol ricevere. Pertanto, assieme alla bobina L1, il variabile compone un "circuito trappola", sempre presente in tutti i ricevitori radio. Più precisamente, la manopola, che in sede di montaggio viene applicata sul perno di C1, costituisce il comando di sintonia del ricevitore.
Alla bobina L1, avvolta su un nucleo di ferrite, si attribuisce pure la denominazione di "antenna di ferrite", dato che essa, oltre che da elemento induttivo del circuito oscillante C1 - L1, funge pure da antenna captatrice dei segnali radio.
Sulla boccola d'antenna che, tramite filo conduttore, rimane collegata al terminale "a" dell'avvolgimento L1, si potrà applicare, in funzione di antenna, un conduttore lungo pochi metri, ma soltanto nel caso in cui l'apparecchio debba funzionare in località lontane dalle emittenti radiofoniche.

AMPLIFICAZIONE AF

Il condensatore C2 preleva il segnale ad alta frequenza AF, chiamato pure segnale a radiofrequenza (RF), intrappolato nel circuito di sintonia, per applicarlo alla base (b) del transistor amplificatore TR1, che è di tipo NPN, modello BC237.
Il transistor TR1, per poter svolgere correttamente il suo lavoro di elemento amplificatore, deve essere polarizzato con un preciso valore di tensione. A tale scopo, quindi, è stato inserito nel circuito il trimmer R1, con il quale è possibile prelevare ed applicare, tramite la resistenza R2, l'esatta tensione di polarizzazione sulla base di TR1. In pratica, a montaggio ultimato del ricevitore, sen-

L'ascolto si effettua in cuffia stereo o in auricolare.

In prossimità delle emittenti radiofoniche funziona senza antenna.

Utilizza un transistor e un circuito integrato.

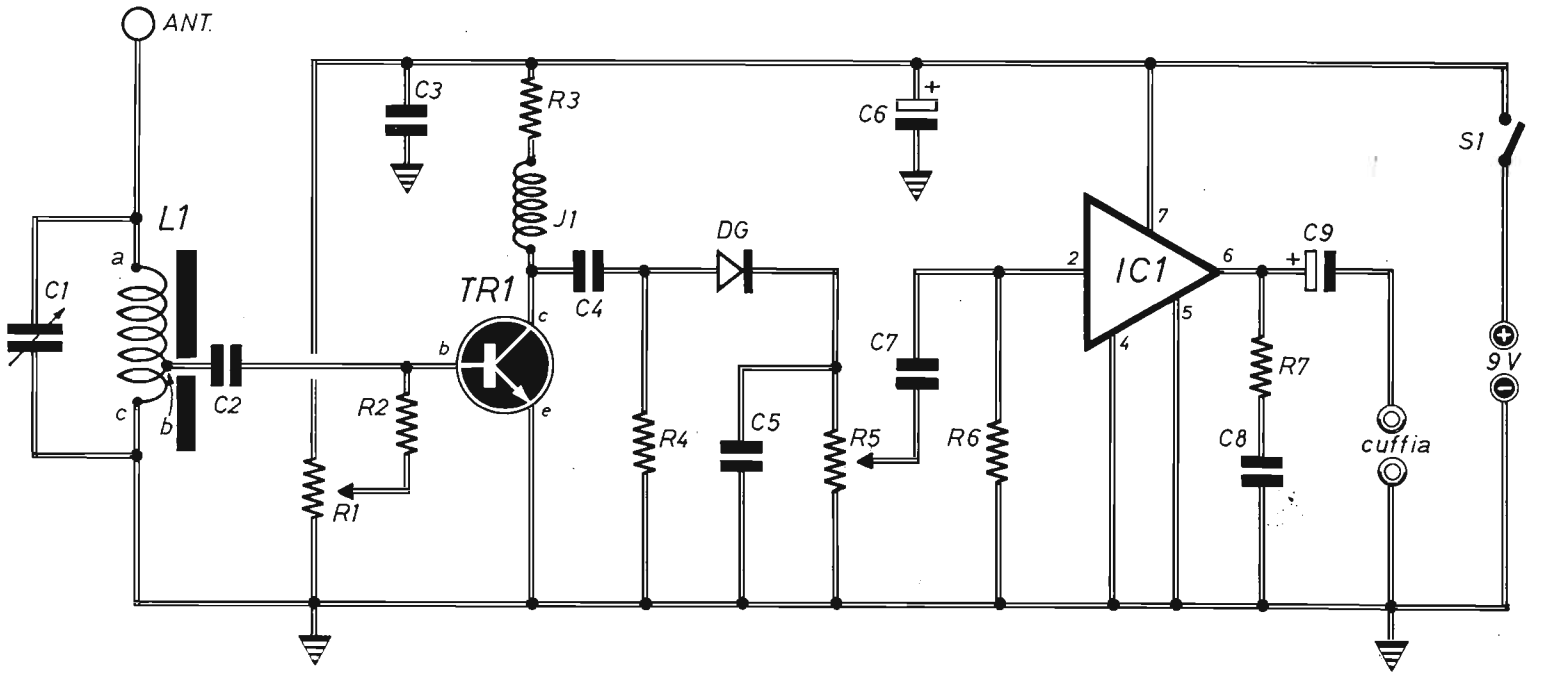


Fig. 1 - Circuito teorico del ricevitore per onde medie e con ascolto in cuffia stereo o auricolare. Con il trimmer R1 si regola il punto di lavoro del transistor TR1, mentre con il potenziometro R5 si controlla il volume sonoro.

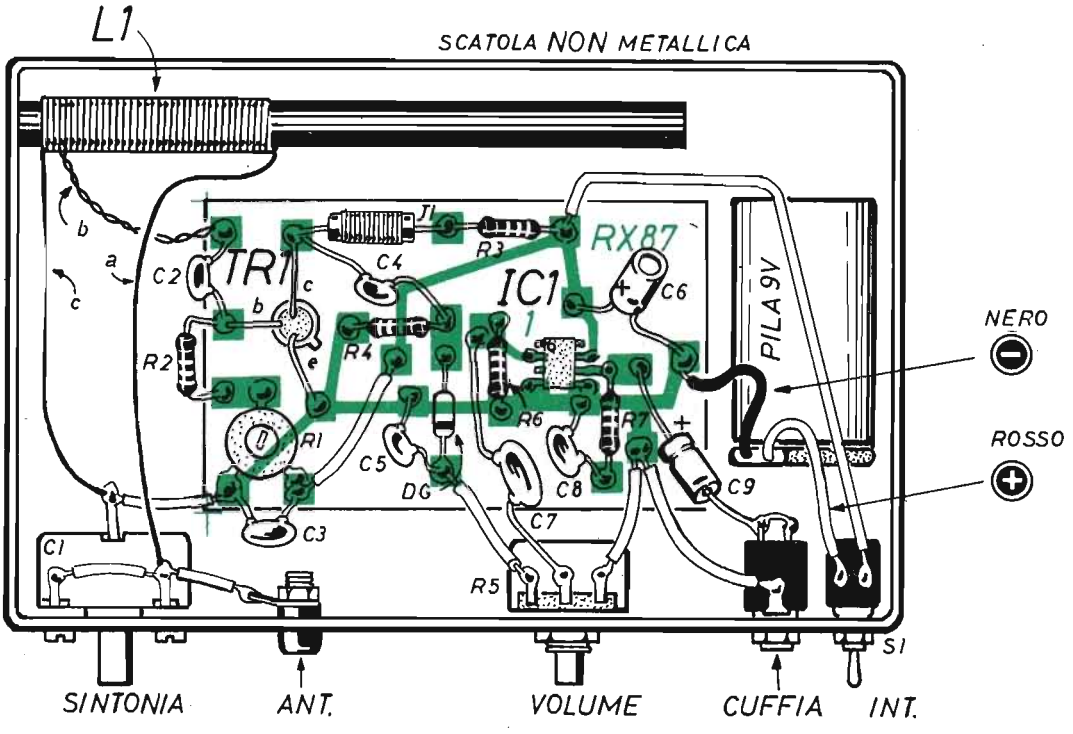


Fig. 2 - Piano costruttivo del ricevitore. Il circuito stampato è privo di fori, perché i componenti sono montati direttamente sulle corrispondenti piste di rame. Il transistor TR1 è applicato con la testa all'ingiù.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 300 pF o 160 pF (variabile)
C2 = 10.000 pF
C3 = 100.000 pF
C4 = 10.000 pF
C5 = 5.000 pF
C6 = 100 μF - 16 Vl (elettrolitico)
C7 = 500.000 pF
C8 = 100.000 pF
C9 = 100 μF - 16 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 10.000 ohm (trimmer)
R2 = 22.000 ohm
R3 = 220 ohm
R4 = 22.000 ohm
R5 = 10.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R6 = 100.000 ohm
R7 = 2.200 ohm

Varie

TR1 = transistor BC237
IC1 = integrato LM380 - 4
L1 = bobina su ferrite
J1 = impedenza AF (2 mH)
DG = diodo al germanio (quals. tipo)
S1 = interrutt.
ALIM. = 9 Vcc
CUFFIA = 40 ÷ 8 ohm

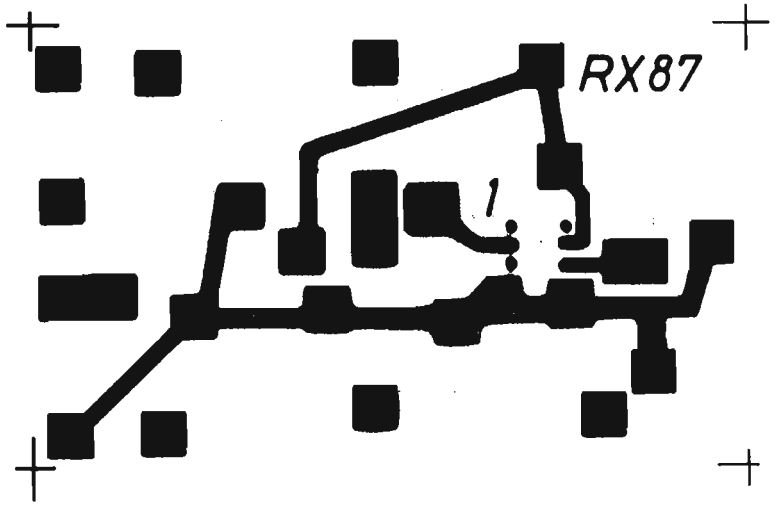


Fig. 3 - Disegno in grandezza naturale del circuito stampato sul quale deve essere composta la sezione elettronica del ricevitore.

za ricorrere ad alcun controllo strumentale, il trimmer R1 verrà regolato in modo che in cuffia si raggiunga il miglior risultato audio possibile.

La tensione di alimentazione positiva del collettore di TR1 viene a questo applicata per mezzo della resistenza R3 e dell'impedenza J1. Quest'ultimo componente, facilmente reperibile in commercio con l'aspetto di una piccola bobina, svolge un compito importante, quello di impedire ai segnali a radiofrequenza, amplificati da TR1 ed uscenti dal suo collettore, di ritornare, attraverso R1 - R2, sulla base del transistor, nel quale creerebbero una successione teoricamente infinita di amplificazioni, con il risultato di far ascoltare in cuffia soltanto un insopportabile ed assordante fischio. Si spiega così la ragione per cui a J1 è attribuito il nome di impedenza, proprio perché impedisce il passaggio dei segnali AF amplificati, mentre concede via libera alla corrente di collettore proveniente dall'alimentatore a 9 Vcc. Ma se qualche porzione di segnale ad alta frequenza riuscisse ancora a superare gli elementi J1 ed R3, allora interverrebbe il condensatore C3, il quale li convoglierebbe immediatamente a massa (linea della tensione negativa di alimentazione) per disperderli.

STADIO RIVELATORE

Allo stadio rivelatore è attribuito il compito di trasformare i segnali radio di alta frequenza, amplificati, in segnali di bassa frequenza (BF), adatti all'ascolto attraverso un trasduttore acustico, come possono essere le cuffie o gli altoparlanti. La tensione elettrica, rappresentativa del segnale che si vuol rivelare, è presente e misurabile fra i terminali della resistenza R4. Essa viene applicata all'anodo del diodo al germanio DG, il quale è un semiconduttore, che si lascia attraversare dalle correnti variabili soltanto in un senso. Tenuto conto della posizione assunta dal diodo DG nello schema di figura 1, ossia con l'anodo rivolto verso C4 ed il catodo verso il potenziometro R5, si può dire che il flusso di corrente, attraverso il semiconduttore, è consentito alle sole semionde positive del segnale radio ad alta frequenza. Il quale diventa subito un segnale di bassa frequenza per merito del condensatore C5, che provvede a convogliare a massa la parte residua di segnali AF ancora presenti nelle semionde positive del segnale a valle del catodo di DG. Dunque, sui terminali del potenziometro R5 è presente e rilevabile la tensione rappresentativa del segnale di bassa frequenza, detto pure segnale rivelato.

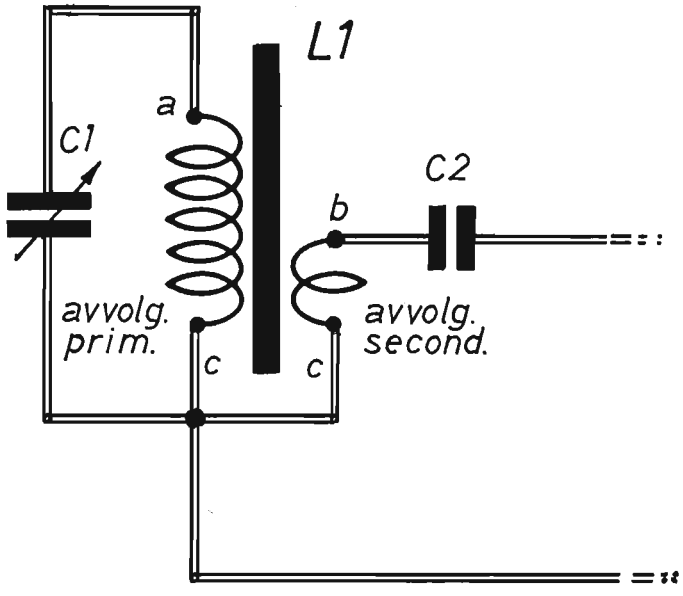


Fig. 4 - Se la bobina di sintonia è del tipo a trasformatore, ossia dotata di due avvolgimenti, il suo inserimento nel piano costruttivo deve essere effettuato tenendo conto delle indicazioni qui riportate.

Tra il collettore di TR1 e l'anodo di DG è presente il condensatore C4, che svolge due compiti ben precisi. Quello di lasciarsi attraversare dai segnali RF amplificati da TR1 per applicarli all'anodo di DG e quello di impedire che la tensione continua di alimentazione a 9 Vcc, presente sulla linea alla quale fanno capo R3 e J1, possa entrare nel circuito di rivelazione. Come si sa, infatti, i condensatori non si lasciano attraversare dalle correnti continue, mentre offrono un libero passaggio alle correnti variabili.

STADIO AMPLIFICATORE BF

Lo stadio amplificatore dei segnali di bassa frequenza deve elevare il livello dei segnali BF al punto da renderli adatti al pilotaggio dei trasduttori acustici, nel nostro caso della cuffia. E questo compito è interamente affidato al circuito integrato IC1, per il quale si è fatto uso del modello LM380 a otto piedini. Ma seguiamo il percorso del segnale.

Si è detto che la tensione rappresentativa del segnale BF è misurabile fra i terminali estremi della resistenza R5, ma questa tensione si identifica con il valore massimo, prelevabile quando la freccia rimane tutta spostata verso il catodo di DG, in pratica quando il perno del potenziometro R5 viene completamente ruotato verso il diodo rivelatore. In tutti gli altri punti della resistenza R5 si possono derivare valori intermedi della tensione BF. E questo è il vero compito del potenziometro R5, che permette di applicare, all'entrata (piedino 2) dell'integrato IC1 il segnale di bassa frequenza da amplificare nella misura preferita. Pertanto, a seconda della posizione assunta dal cursore del potenziometro R5, in cuffia si ascolta un segnale audio più o meno forte. Per tale motivo il potenziometro R5 rappresenta il controllo manuale di volume sonoro dell'apparecchio radio, sempre presente in ogni tipo di ricevitore commerciale.

I segnali amplificati da IC1 vengono prelevati all'uscita (piedino 6) ed applicati, tramite il condensatore elettrolitico C9, alla cuffia. La resistenza R7 ed il condensatore C8 sono componenti richiesti dall'uso corretto dell'integrato. La stessa osservazione si estende alla resistenza R6.

La descrizione teorica del progetto di figura 1 si conclude ora spendendo qualche parola a beneficio del circuito di alimentazione, ossia dell'alimentatore. Il quale è rappresentato da una pila da 9 V, nel caso in cui si faccia lavorare assai po-

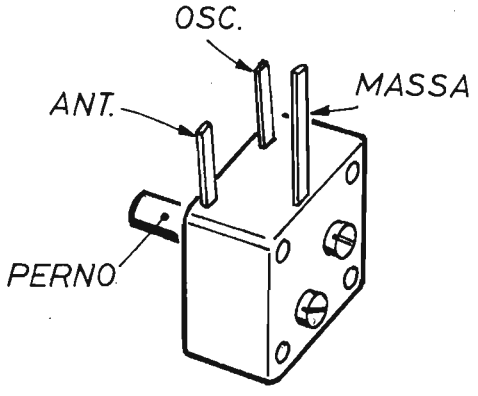


Fig. 5 - I condensatori variabili di tipo miniatura, più comuni e più facilmente reperibili in commercio, sono quelli appositamente costruiti per i circuiti supereterodina, di cui quello qui raffigurato rappresenta un valido esemplare, utilizzabile nel circuito del ricevitore descritto nel testo.

co l'apparecchio, e da due pile piatte da 4,5 V ciascuna, collegate in serie tra di loro, allo scopo di erogare la tensione di 9 V, nel caso in cui si faccia grande uso dell'apparecchio radio.
L'interruttore S1 consente di accendere o spegnere a piacere il ricevitore.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il montaggio reale del ricevitore radio ora descritto nel suo aspetto teorico, viene proposto al lettore nella figura 2. Il tutto, come si vede, rimane inserito in un contenitore di materiale isolante, come può essere una scatola di plastica o di cartone rigido, anche se un contenitore di legno, appositamente costruito, può servire ottimamente allo scopo.
Il circuito elettronico vero e proprio deve essere composto su una basetta di materiale isolante, nella quale occorrerà prima realizzare il circuito stampato, riproducendo il disegno riprodotto in grandezza naturale in figura 3.
Nessun foro viene praticato sul circuito stampato, giacché i componenti, come indicato nel piano costruttivo di figura 2, sono saldati a stagno direttamente sulle corrispondenti piste e piazzole di rame. Le quali possono assumere, indifferentemente, la forma quadrata o quella rotonda.
Ovviamente, il sistema di montaggio ora citato, non è quello tradizionale, ma è preferibile per una realizzazione dilettantistica, soprattutto quando, come in questa occasione, i componenti che partecipano alla composizione circuitale non sono troppi.
Per ottenere la massima percentuale di probabilità di successo, si consiglia di realizzare il circuito di figura 2 assai lentamente, effettuando ottime saldature a stagno e provvedendo a pulire sempre i terminali dei componenti quando questi appaio-

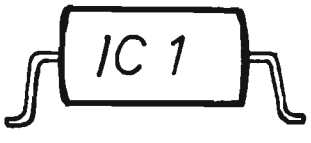


Fig. 6 - Tutti i piedini dell'integrato, prima di essere saldati a stagno sulle corrispondenti piste di rame del circuito stampato, debbono essere accuratamente ripiegati nel modo qui indicato.

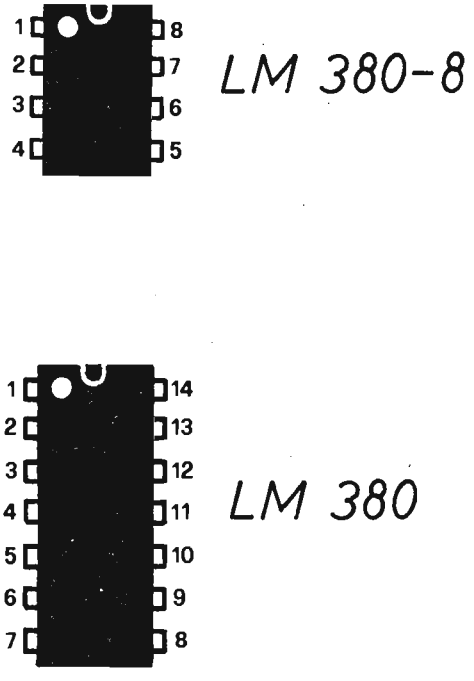


Fig. 7 - Strutture esteriori dei due modelli di integrati utilizzabili nel ricevitore ad onde medie per dilettanti. In alto è riprodotto il modello a otto piedini, in basso quello a quattordici piedini. In entrambi il piedino 1 è facilmente individuabile per la presenza di elementi guida impressi sul corpo dei componenti.

no sporchi e ossidati.
Si raccomanda di inserire nel circuito i due condensatori elettrolitici C6 e C9 tenendo conto delle loro esatte polarità, peraltro chiaramente segnalate nello schema costruttivo mediante crocette o segni negativi. Particolare attenzione, poi, va posta nel montaggio dei semiconduttori. Il diodo DG, ad esempio, va collegato con l'elettrodo contrassegnato da un anello, impresso sul corpo del componente, rivolto verso il potenziometro R5.
Il transistor TR1, come si può notare osservando lo schema pratico di figura 2, è montato con la testa all'ingiù. Una tale posizione è stata preferita a quella tradizionale, per conservare una certa corrispondenza fra schema elettrico di figura 1 e quello pratico di figura 2. Nel primo, infatti, il terminale di collettore rimane rivolto verso l'alto, ossia verso J1; nel secondo appare conservata questa stessa posizione e così pure quella degli elettrodi di base e di emittore. Ovviamente, un tale tipo di montaggio del transistor deve essere realizzato con cautela, cioè i terminali debbono essere ripiegati in modo da rimanere ben isolati dal contenitore metallico del componente.

LA BOBINA L1

La bobina L1, disegnata nello schema elettrico di figura 1, è di tipo ad "autotrasformatore", perché dotata di presa intermedia. Questa può essere acquistata in commercio o recuperata da un vecchio ricevitore radio fuori uso. Tuttavia, qualora si disponesse di una bobina con due avvolgimenti, oppure quando questa fosse l'unica reperibile in commercio, con la denominazione di "antenna di ferrite", per sole onde medie, la si potrà ugualmente utilizzare secondo lo schema di impiego riportato in figura 4. Riassumendo, se la bobina è di tipo a presa intermedia, questa è dotata di tre fili terminali. Se è del tipo a due avvolgimenti, detta pure a "trasformatore", avrà quattro fili terminali. Nel modello a presa intermedia, il tratto a - b è quello a maggior numero di spire. Nel tipo a "trasformatore", il tratto dotato di un maggior numero di spire è quello a - c, mentre l'avvolgimento secondario b - c è caratterizzato dalla presenza di poche spire.

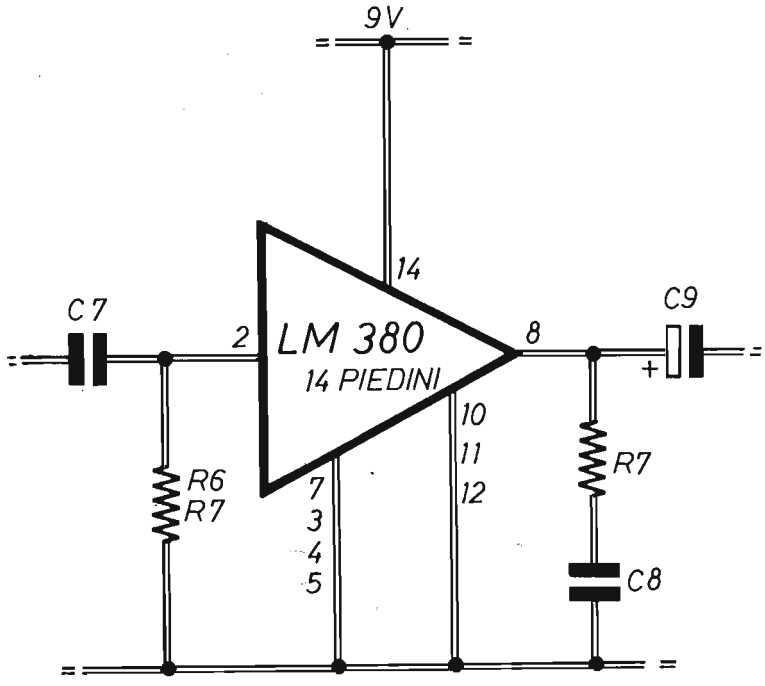


Fig. 8 - Circuito di adattamento allo schema elettrico di figura 1 dell'integrato LM380 a quattordici piedini.

CONDENSATORE VARIABILE

Il condensatore variabile, necessario per la realizzazione del ricevitore qui presentato e descritto, può presentarsi, esteriormente, in forme diverse, ma quelle più comuni sono riportate in figura 5. In ogni caso il valore capacitivo, massimo, può variare fra i 300 pF e i 160 pF.
Il modello riportato in figura 5 è adatto per i ricevitori radio con circuito supereterodina, ma bene si adatta al ricevitore per principianti. Questo è caratterizzato dalla presenza di tre terminali, uno dei quali è rappresentativo della massa comune alle due sezioni di condensatore contenute nello stesso involucro. Il terminale di massa rimane elettricamente collegato con il perno unico di comando del componente. Le due sezioni assumono le denominazioni di oscillatore (OSC.) ed antenna (ANT.). I due terminali, relativi a queste due sezioni, come pure si vede nello schema pratico di figura 2, vanno collegati assieme mediante uno spezzone di filo conduttore.

L'INTEGRATO IC1

Nell'apposito elenco componenti è stato prescritto, per IC1, il modello LM380 - 8, a otto piedini, anche se in commercio è assai più facile reperire il modello LM380 - 14 a quattordici piedini.
La differenza elettrica, che intercorre tra i due modelli, va ravvisata nella maggior potenza dissipabile dall'integrato a quattordici piedini. E ciò è ovvio, se si tiene conto delle maggiori dimensioni del componente. Ma per il nostro ricevitore radio la grande potenza non serve, essendo più che sufficiente quella disponibile con l'LM380 - 4. In ogni caso, qualunque sia il tipo di circuito inte-

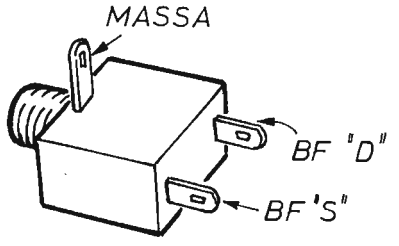


Fig. 9 - Esempio di modello molto comune di presa-jack per cuffie stereo. Le sigle riportate in corrispondenza dei due terminali utili assumono i seguenti significati: BF "D" = bassa frequenza - canale destro; BF "S" = bassa frequenza - canale sinistro.

grato utilizzato, occorrerà, prima di effettuare le saldature dei piedini sul circuito stampato, piegare questi elementi nel modo indicato in figura 6. Soltanto nel caso in cui si volesse inserire l'integrato nel circuito, tramite apposito zoccoletto, saranno i piedini di quest'ultimo ad essere ripiegati nel modo suggerito in figura 6. E poiché, come indicato nello schema elettrico di figura 1, sono soltanto cinque i piedini di IC1 che debbono essere collegati (2 - 4 - 5 - 6 - 7), è evidente che gli altri tre potranno rimanere disinseriti.
Lo schema di figura 8 interpreta i vari collegamenti da effettuare in caso di impiego dell'integrato a quattordici piedini. Si potrà notare come un buon numero di piedini non utilizzati siano collegati a massa, allo scopo di offrire al componente una facile via di conduzione del calore erogato.

LA CUFFIA

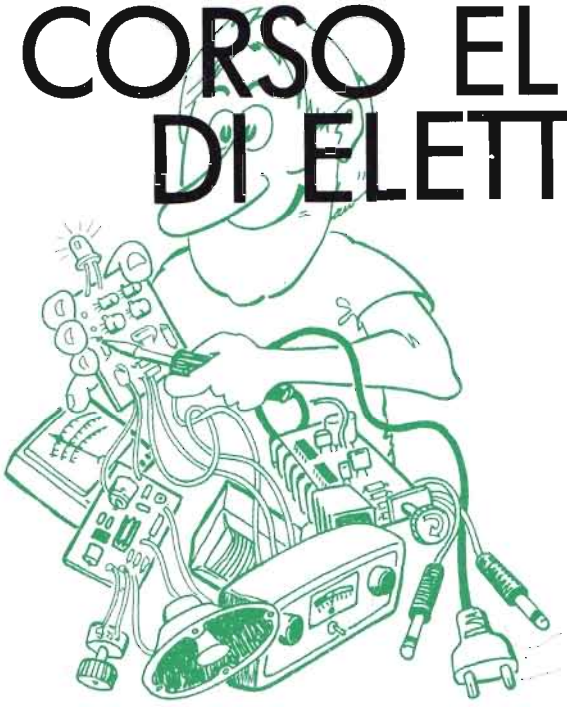
Il tipo di trasduttore, da utilizzare per l'ascolto, deve essere una cuffia stereofonica oppure un auricolare, i cui valori di impedenza debbono essere compresi fra i 40 ohm e gli 8 ohm. Ma, come si sa, questi trasduttori acustici sono dotati di un solo spinotto di tipo jack, per il quale necessita una corrispondente presa jack, come quella illustrata in figura 9.
La presa jack è dotata di tre terminali; uno di questi si identifica con la linea di massa ed è collegato elettricamente con la parte metallica filettata che deve ricevere lo spinotto; gli altri due terminali vanno a collegarsi con i due padiglioni della cuffia stereo. Questi due terminali debbono essere collegati assieme, come indicato nel piano costruttivo di figura 2, mediante un ponticello realizzato tramite uno spezzone di filo conduttore rigido.
Si completa, con queste ultime notizie, la descrizione del ricevitore ad onde medie per principianti, la cui realizzazione pratica ed il cui uso rappresentano, indubbiamente, una tappa di rilevante importanza nello studio dell'elettronica, in generale e della radiotecnica in particolare

Un'idea vantaggiosa:

l'abbonamento annuale a

ELETTRONICA PRATICA

CORSO ELEMENTARE DI ELETTRONICA



PRIMI PASSI

DALLA PILA ALLA LAMPADINA

La pila rappresenta una sorgente di energia elettrica elementare a tutti nota. Perché è presente in moltissimi settori dell'elettronica dove, ancor oggi, si qualifica come un elemento insostituibile. Un elemento che, a seconda della destinazione e del lavoro svolto, assume forme, grandezze e caratteristiche elettriche diverse. Mentre la funzionalità rimane sempre la stessa: quella di offrire su due poli, uno positivo e l'altro negativo, una tensione elettrica di valore costante, in grado di provocare un flusso di elettroni attraverso un circuito, ossia la corrente elettrica. La pila, dunque, è un generatore elettrico, il cui primo esemplare fu realizzato dal fisico Alessandro Volta che, attraverso un famoso esperimento, per sempre affidato alla storia dell'elettricità, riuscì a produrre una forza elettromotrice, cioè una tensione elettrica, servendosi di elementi chimici.

Volta notò che, ponendo a contatto due metalli di natura diversa, come ad esempio il rame e lo zinco, si creava una tensione elettrica, che aumentava notevolmente interponendo, tra i due metalli, una soluzione salina o acidula. La soluzione prese il nome di "elettrolita" ed i due metalli quella di "elettrodi". Ma tutto ciò rimase soltanto un esperimento di grande valore scientifico, senza rivestire mai un carattere pratico.

PILE A SECCO

Le pile attualmente più diffuse sono quelle a secco, che sono così composte: un elettrodo positivo centrale, rappresentato da un bastoncino di carbone compresso, un elettrodo negativo di zinco, una gelatina, che funge da elettrolita e reagisce

Prende l'avvio, a partire da questo mese, il presente corso per aspiranti elettronici, ovvero per coloro che si rivolgono a noi con la certezza di essere aiutati a muovere i primi passi nel mondo dell'elettronica pratica e ricreativa, senza incorrere nei rigori di uno studio programmatico che non può inserirsi nel tempo libero di chi è già mentalmente affaticato. Nell'ascoltare quindi tante garbate richieste e molti preziosi suggerimenti, apriamo questo nuovo servizio didattico, con la speranza di soddisfare sempre le attese di chi ci legge.

chimicamente con lo zinco, un corpo isolante esterno ed un contatto negativo. Il tutto appare illustrato in figura 1.
Le pile a secco si possono considerare di impiego universale; le maggiori case costruttrici differenziano i vari tipi a seconda della loro destinazione: apparati radioriceventi, calcolatrici tascabili, registratori, torcie elettriche, ecc.
Oltre che le pile a secco, sono pure note quelle al mercurio, al manganese e al nichel-cadmio.
La pila, come tutti gli altri componenti elettronici, viene rappresentata, negli schemi teorici, me-

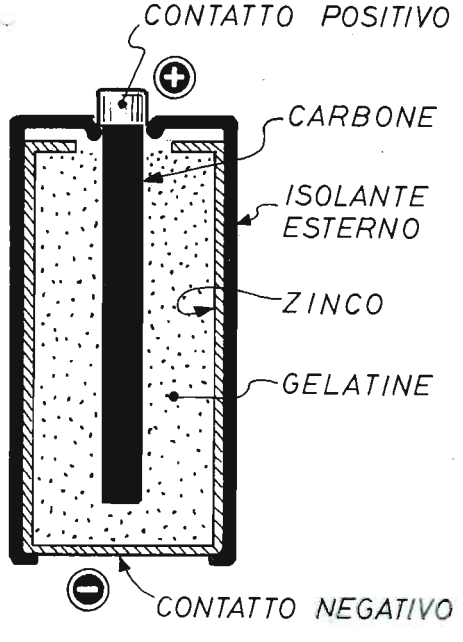


Fig. 1 - Disegno interpretativo della composizione interna di un elemento di pila. In posizione centrale si nota il bastoncino di carbone pressato, rappresentativo del polo positivo, mentre quello negativo si identifica con l'involucro di zinco contenente la pasta gelatinosa.

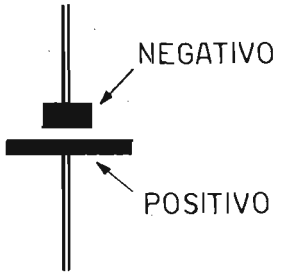


Fig. 2 - Simbolo elettrico universalmente adottato per indicare, in forma grafica abbreviata, la pila.

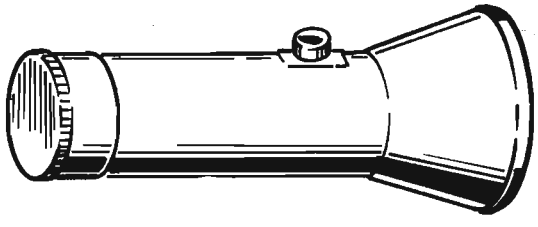


Fig. 3 - Esempio tipico di torcia elettrica, ossia di elementare macchina statica di trasformazione di energia elettrica in energia luminosa.

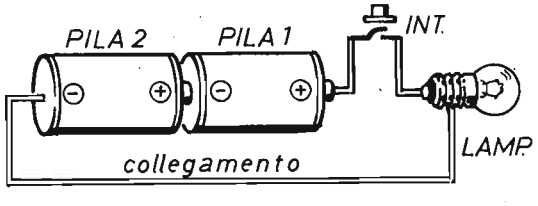


Fig. 4 - Circuito interno alla torcia elettrica. Si noti la presenza di due elementi di pila collegati in serie, di un interruttore, della lampadina e di un collegamento elettrico.

diante un simbolo composto con due sbarrette parallele, una più grossa, ma più corta, per il polo negativo e l'altra più lunga e più sottile per il polo positivo, come illustrato in figura 2.

TORCIA ELETTRICA

Di solito, con l'espressione "torcia elettrica", si suole indicare quella semplice macchina elettrica, statica, portatile, che serve a far luce quando ve ne sia bisogno e che può essere costruita nel modo indicato in figura 3. Prendiamo quindi in esame questo comunissimo dispositivo per interpretare alcuni fondamentali concetti dell'elettricità.
Si è detto che la torcia è una macchina statica e, infatti, tale deve essere classificata, non presentando questa organi in movimento quando si trova in funzione. Si è detto ancora che essa serve a far luce, ma con migliore proprietà di linguaggio si sarebbe dovuto dire che nella torcia si verifica un lavoro di trasformazione di energia elettrica in energia luminosa. E ciò avviene, ovviamente, dentro la torcia, dove la composizione elettrica circuitale può essere quella riportata in figura 4, ossia:

Uno o più elementi di pila
Un interruttore
Una lampadina
Un collegamento elettrico

La funzione attribuita alla pila è quella di far scorrere la corrente elettrica nell'intero circuito. L'interruttore provvede ad avviare o a interrompere il funzionamento della torcia, la lampadina trasforma in raggi luminosi l'energia elettrica, mentre il collegamento serve a garantire il passaggio della corrente elettrica attraverso tutto il sistema circuitale della torcia.

IL CIRCUITO ELETTRICO

Si definisce come circuito elettrico quell'insieme di simboli, linee ed altri elementi grafici che interpretano, in forma semplificata e attraverso una chiave di lettura universale, la composizione dello schema reale di un qualsiasi dispositivo elettrico od elettronico. Ma spieghiamoci meglio attraverso un esempio. Mentre la figura 4 riporta lo schema vero di una torcia elettrica, quello di figura 5 ne rappresenta il circuito elettrico, altrimenti denominato circuito teorico. In esso, infatti, compaiono soltanto simboli, ognuno dei quali assume un preciso riferimento con un componente reale o con un conduttore.
Nel circuito elettrico di figura 5, soltanto per mo-

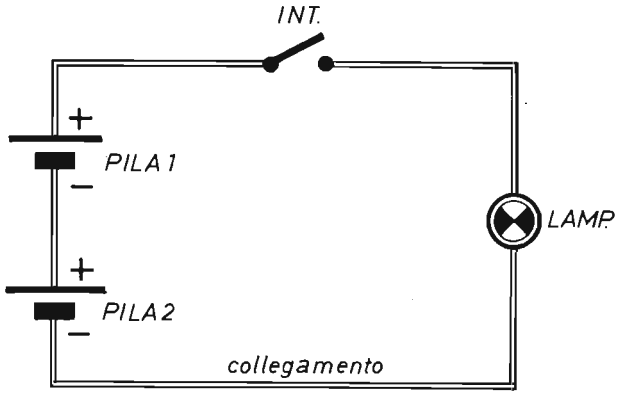


Fig. 5 - Circuito elettrico, detto pure circuito teorico, fatto di simboli e tratteggi, con il quale si identificano tutti gli elementi contenuti dentro la torcia elettrica.

tivi di chiarezza interpretativa, accanto a ciascun simbolo è stato indicato, in forma abbreviata, il suo nome. Ma questo di norma non accade mai, perché si presume che ogni tecnico, dilettante o professionista, conosca perfettamente il linguaggio simbolico.

L'INTERRUTTORE

Nello schema elettrico di figura 5 è presente un simbolo sul quale è stata apposta la dicitura INT. È evidente quindi che, con tale segno grafico, si vuol segnalare la presenza di quel noto dispositivo che deve essere manovrato da un operatore per far scorrere la corrente elettrica attraverso elementi conduttori, oppure per interromperla. Dunque, l'interruttore, come indicato in figura 6, può assumere due diverse posizioni meccaniche, che corrispondono ad altrettante condizioni elettriche. Infatti, si definisce "aperto" quell'interruttore che, come indicato in alto di figura 5, si trova nella posizione che vieta ogni passaggio di corrente, mentre è "chiuso" quell'interruttore che stabilisce la continuità circuitale ed offre una via di scorrimento alla corrente elettrica.

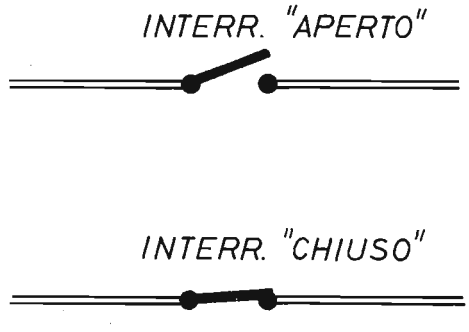


Fig. 6 - Con questi simboli grafici si interpreta la presenza, nei circuiti teorici, di un interruttore.

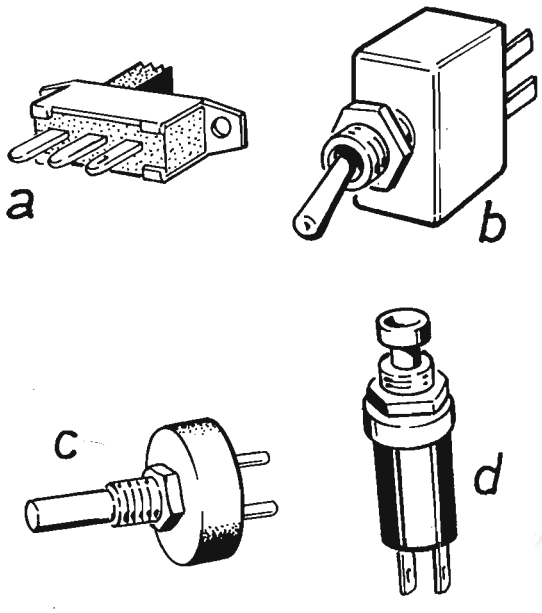


Fig. 7 - Esempi molto comuni di interruttori adottati nella composizione dei circuiti elettronici. Quello riportato in "a" è il classico interruttore a slitta, in "b" quello a levetta, in "c" l'interruttore rotante e in "d" l'interruttore a pulsante.

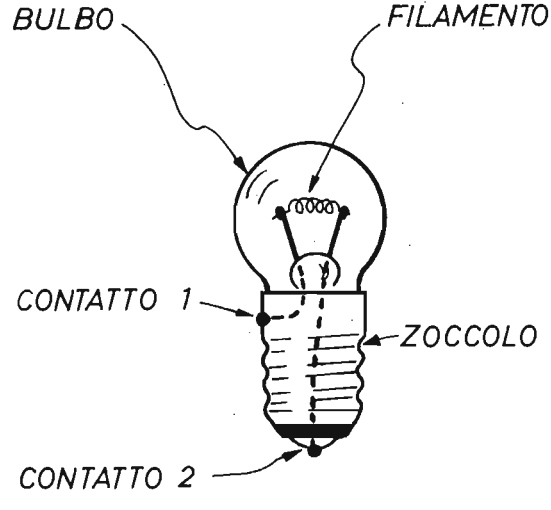


Fig. 8 - Gli elementi che compongono una lampadina sono: il bulbo di vetro, dentro il quale è contenuto il gas inerte ed il filamento a forma di spiralina, lo zoccolo ed i due contatti per l'applicazione della corrente elettrica.

Le definizioni ora interpretate si estendono pure ai circuiti elettrici i quali, se attraversati dalla corrente, si definiscono "circuiti chiusi", se disabilitati, ossia non interessati dalla corrente, si definiscono "circuiti aperti". Estendiamo ora questi concetti ad un esempio concreto. Quando ognuno di noi accende la luce in un locale di casa, interviene su un interruttore, normalmente sistemato sul muro, in prossimità della porta di accesso al locale che si vuol illuminare. Questo intervento manuale sull'interruttore serve per chiuderlo, e corrispondentemente, per chiudere il circuito di alimentazione delle lampadine. Un procedimento opposto si realizza quando si va a spegnere la luce. Riassumendo, quando si interviene su un interruttore, si possono creare le due seguenti condizioni:

Interruttore chiuso = circuito chiuso = luci accese
Interruttore aperto = circuito aperto = luci spente

Gli interruttori elettrici possono essere costruiti in molte forme e con caratteristiche diverse. Quelli maggiormente impiegati nei circuiti elettronici sperimentali per dilettanti sono riportati in figura 7 ed assumono rispettivamente le seguenti denominazioni:

Interruttore a slitta (a)
Interruttore a levetta (b)
Interruttore rotante (c)
Interruttore a pulsante (d)

In particolare, l'interruttore riportato in d, può essere di tipo normalmente aperto, oppure normalmente chiuso. Nel primo caso, mediante la pressione di un dito, l'interruttore si chiude e rimane chiuso per il solo tempo in cui perdura la pressione del dito sul pulsante; nel secondo caso, l'interruttore si apre e rimane aperto finché si tiene premuto il pulsante.
L'interruttore a slitta è dotato di tre terminali, con i quali si ha la possibilità di utilizzare due sezioni di interruttore contenute nello stesso dispositivo. Il terminale centrale è comune ai due interruttori. In pratica, volendo impiegare una sola sezione dell'interruttore a slitta riportato in "a" di figura 7, si debbono utilizzare il terminale centrale ed uno a scelta dei due laterali. Anche il modello riportato in "b" di figura 7 può essere composto da un solo interruttore o da un interruttore doppio.

LA LAMPADINA

Come accade per l'interruttore, anche la lampadina è un componente noto a tutti. Lo è meno,

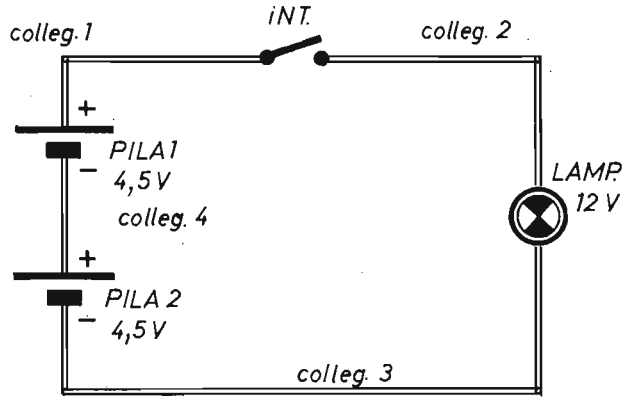


Fig. 9 - Circuito del progetto contenente tutti gli elementi indicativi per la realizzazione della macchina statica di trasformazione di energia elettrica in energia luminosa.

forse, il simbolo che abbiamo riportato nello schema elettrico di figura 5, che molti autori propongono in forme e dimensioni diverse, ma con una corrispondenza grafica sempre facilmente intuibile.
L'aspetto esteriore più comune della lampadina è quello riportato in figura 8, dove i vari elementi sono indicati con scritte precise. In ogni caso, i più importanti fra questi sono:

Bulbo di vetro
Filamento
Zoccolo
Contatti

Il bulbo di vetro racchiude il filamento a forma di spiralina, sorretto da due elementi conduttori in funzione di supporti. Il filamento è destinato a divenire incandescente, quando è percorso dalla corrente elettrica e ad emettere luce. Dentro il bulbo è presente il gas inerte, di solito azoto purissimo o argon. La lampadina è munita di un attacco a vite, detto pure zoccolo, inventato da Edison e chiamato perciò "attacco o zoccolo Edison".
Il flusso di corrente elettrica, che alimenta il filamento metallico, solitamente di tungsteno, avviene attraverso due contatti. Quello laterale si presenta in forma di piccola stagnatura, quello in basso, in posizione centrale, appare isolato dallo zoccolo ed è pure rappresentato da una piccola stagnatura.
Il filamento è dotato di una grande resistenza elettrica, ossia oppone un forte ostacolo alla corrente elettrica, al punto da riscaldarsi tanto da divenire luminoso. Si può quindi affermare che la lampadina è un dispositivo che trasforma l'energia elettrica in energia luminosa, cioè in luce visibile.
Ogni lampadina è caratterizzata da alcune importanti grandezze elettriche, che informano l'operatore sul suo impiego corretto. Per esempio, se una lampadina è stata costruita per funzionare con la tensione di dodici volt, può funzionare ancora con tensioni di valori inferiori, ma emette meno luce. Viceversa, se la tensione applicata è superiore a quella di esercizio, la temperatura raggiunta dal filamento può assumere valori tanto elevati da provocarne la fusione. In questo caso si suole dire che la lampadina si è "bruciata". Ma con il lungo esercizio di funzionamento, prima o poi, tutte le lampadine si "bruciano", per il semplice fenomeno di impoverimento metallico della spiralina di tungsteno, dalla quale continuano a fuoriuscire particelle, che si proiettano sulla superficie interna del bulbo di vetro, annerendola ed assottigliando sempre più il filamento, fino a determinare la rottura. Praticamente si tratta di una consumazione analoga a quella del ghiaccio che, alle temperature normali si scioglie, cioè fonde. Tuttavia, mentre quello del ghiaccio è un fenomeno di "fusione", quello del filamento della lampadina assume la denominazione di "sublimazione", cioè di passaggio dallo stato solido a quello gassoso, direttamente, senza attraversare lo stato liquido.

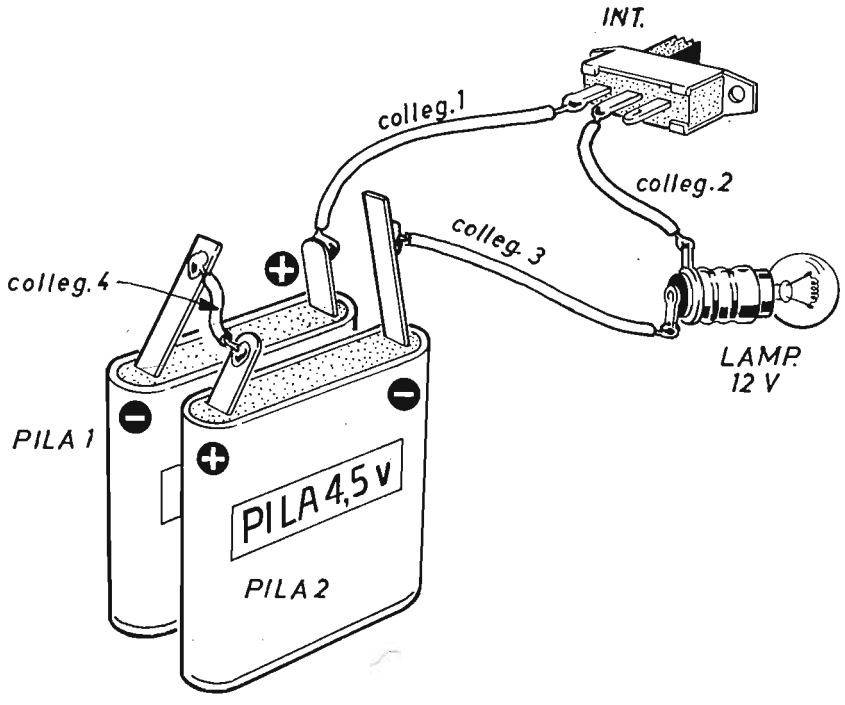


Fig. 10 - Piano costruttivo del circuito della torcia elettrica. Le indicazioni riportate sui quattro collegamenti, si identificano con quelle citate nello schema teorico.

UNA PRATICA REALIZZAZIONE

L'esposizione di alcuni importanti concetti elettrici, fin qui elementarmente condotta, vuole raggiungere una prima, immediata finalità: l'invito a comporre, praticamente, un semplice montaggio circuitale, per il quale sono necessari pochi elementi di basso costo e per il quale occorre por mano al saldatore. Di esso, come accade, quasi sempre, in ogni nostra presentazione di progetti elettronici, pubblichiamo lo schema elettrico e quello pratico nelle figure 9 e 10.

Come si sarà già potuto intuire, si tratta di costruire il circuito di una torcia elettrica, ovviamente senza il contenitore, che non assume alcuna funzione elettrica. Ma cominciamo con l'osservare il circuito elettrico, detto pure teorico, riportato in figura 9, cercando di assimilarne i concetti fondamentali.

Sulla sinistra dello schema compaiono i simboli di due pile che, come si vede nello schema pratico di figura 10, sono di tipo piatto, da 4,5 V ciascuna. Il polo negativo della PILA 1 rimane collegato, tramite il conduttore 4, con il polo positivo della PILA 2, per cui questo tipo di accoppiamento di pile prende il nome di "serie" o "collegamento in serie" e il risultato elettrico consiste nell'aver composto un alimentatore da 9 V (4,5 V + 4,5 V = 9 V. La lampadina, tuttavia, non è da 9 V, ma da 12 V, adatta per una corrente massima di cento milliampere (100 mA). Il lettore, a questo punto, non deve preoccuparsi se vengono citati, per ovvie ragioni di necessità, alcuni dati probabilmente incomprensibili, come quelli relativi alle tensioni delle pile e della lampadina e, soprattutto, quello della corrente della lampadina. Sono dati che debbono essere menzionati al rivenditore di materiali elettrici con lo scopo di fare

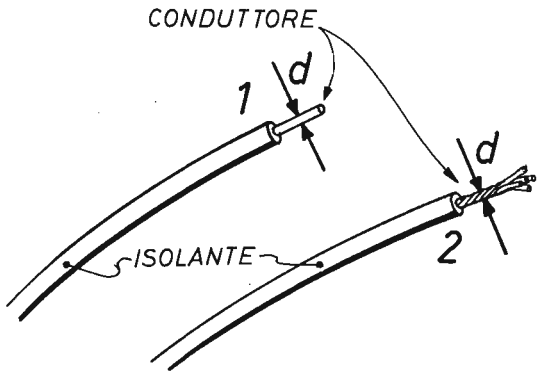


Fig. 11 - Il modello di conduttore riportato in 1, riproduce il tipo rigido, quello in 2 è il tipo flessibile. Con la lettera "d" si designa il diametro del conduttore contenuto nella guaina isolante.

degli acquisti validi. Pertanto, gli elementi da acquistare sono i seguenti:

N° 2 pile piatte da 4,5 V ciascuna
N° 1 lampadina da 12 V - 100 mA
N° 1 interruttore a slitta

Naturalmente occorreranno pure un saldatore elettrico di media potenza, un po' di filo-stagno, del filo conduttore, rigido o flessibile, indifferentemente e, soltanto per coloro che, fin d'ora, vorranno cominciare ad attrezzare il proprio laboratorio, un piccolo tester, da usare nella funzione ohmmetrica, ossia di controllo di continuità dei circuiti.

Prima di iniziare la descrizione del montaggio

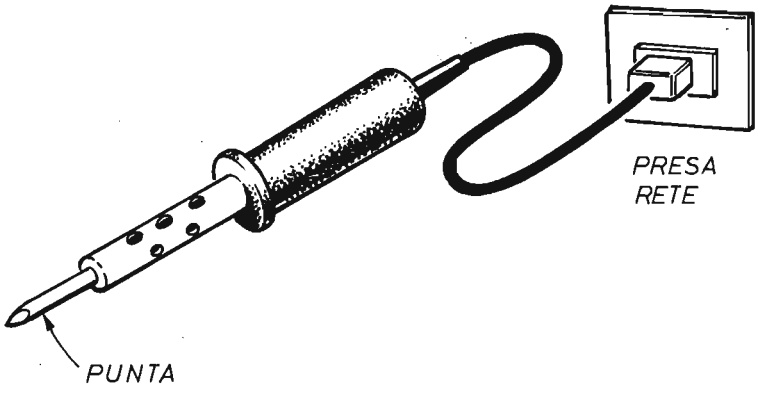


Fig. 12 - È assolutamente necessario, prima di effettuare le saldature, che la punta di rame dell'utensile sia ben calda. Pertanto, prima dell'uso e dopo aver innestato la spina nella presa-luce, si debbono lasciar trascorrere alcuni minuti.

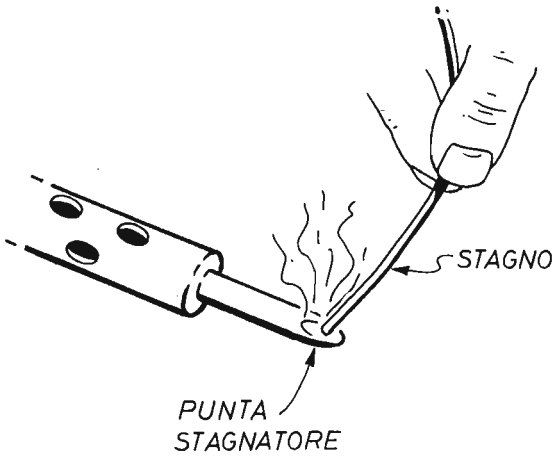


Fig. 13 - Prima di ogni operazione di saldatura, si deve far sciogliere una piccola porzione di filo-stagno sulla punta di rame del saldatore.

dello schema pratico di figura 10, vogliamo ricordare che l'impiego di una lampadina da 12 V, in sostituzione di un'altra da 9 V, il cui impiego sarebbe tecnicamente più corretto, è stato obbligato dal fatto che in commercio non esistono lampadine da 9 V. In ogni caso, anche la lampadina da 12 V si accende nel circuito di figura 10, con il vantaggio che il collegamento in serie di due pile da 4,5 V ciascuna è assai semplice e compone un alimentatore con notevole capacità elettrica, in grado certamente di garantire una lunga durata di accensione della lampadina.

OPERAZIONE SALDATURA

Il montaggio del circuito di figura 10 implica la realizzazione di otto saldature a stagno. Per le quali occorre disporre di filo-stagno, saldatore e fili conduttori. A questi ultimi è assegnato il lavoro di trasferimento di energia elettrica dall'alimentatore, ossia dalle pile, alla lampadina. Ma

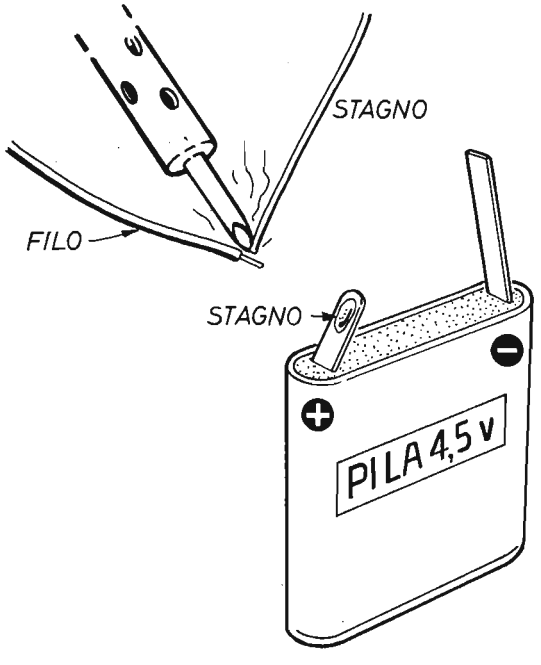


Fig. 14 - Le operazioni di prestagnatura debbono precedere quelle di saldatura vera e propria. Esse consistono nel ricoprire le parti da saldare con un leggero velo di stagno.

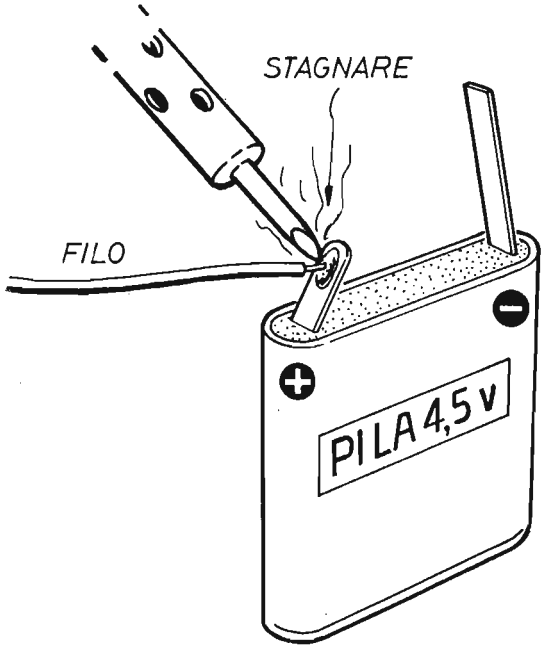


Fig. 15 - Durante la saldatura, la punta dell'utensile deve stazionare per alcuni secondi sulla zona interessata dall'operazione, allo scopo di diffondere uniformemente sulle parti il calore e favorire una completa liquefazione dello stagno.

affinché ciò avvenga agevolmente, i conduttori debbono soddisfare alcune esigenze tecniche, che è prematuro trattare in questa sede. Per ora basta sapere che, per la realizzazione del progetto di figura 10, servono fili conduttori con diametro di 1 mm, naturalmente di rame, ma rivestiti di materiale isolante. Questi possono essere, indifferentemente, di tipo rigido o flessibile. Nel primo caso, come indicato in 1 di figura 11, un solo conduttore di rame è contenuto dentro una guaina isolante, nel secondo, dentro la guaina è inserita una matassina di fili molto sottili (particolare 2 di figura 11).
Prima di effettuare le saldature a stagno sui terminali dei conduttori, questi debbono essere liberati dalla guaina isolante per un breve tratto e raschiati con la lama di un temperino, allo scopo di liberarli da eventuali strati di ossido o eventuali pellicole di impurità, le quali si opporrebbero alla buona riuscita di perfette saldature. Per la realizzazione delle quali si debbono sempre tener presenti le seguenti quattro regole fondamentali:

1° - Attendere, prima di operare, che il saldatore sia ben caldo (fig. 12).
2° - Sciogliere sulla punta dell'utensile una piccola porzione di stagno (fig. 13).
3° - Prestagnare i terminali di componenti e conduttori, prima di realizzare le saldature definitive (fig. 14).
4° - Unire assieme, mediante il saldatore, le parti prestagnate (fig. 15).

Si consiglia, prima di realizzare le saldature richieste dalla composizione reale del progetto di figura 10, di condurre alcune prove a parte su fili conduttori ed elementi metallici, allo scopo di acquisire una certa esperienza. Occorre comunque tener presente che le saldature ben fatte sono quelle nelle quali lo stagno rappreso assume una conformazione convessa ed un aspetto lucente. Le prime volte, inoltre, per avere la certezza della saldatura perfetta, sarà bene sottoporre a lieve trazione, con le mani, le parti saldate, per constatare che queste sono realmente riunite e non si possono più staccare.
Per evitare di danneggiare i contatti della lampadina, nello schema pratico di figura 10 si è fatto uso di un portalampada dotato di due terminali, sui quali si effettuano le due saldature a stagno.
Per concludere, ricordiamo che la realizzazione dello schema di figura 10 implica soltanto le operazioni di otto saldature a stagno. Successivamente, manovrando l'interruttore, si potrà accendere e spegnere, a piacere la lampadina, per ripassare mentalmente tutti i concetti elettrici, fin qui esposti e che regolano il comportamento della torcia elettrica.

ELETTRONICA PRATICA
RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI DI ELETTRONICA - RADIO - OM - 27 MHz
PERIODICO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. GR. 3°/70 L. 3.500
ANNO XV - N. 7/8 - LUGLIO/AGOSTO 1986

DIDATTICA ED APPLICAZIONI
NUMERO SPECIALE ESTATE '86

MANUALE - GUIDA
PER ELETTRODILETTANTI

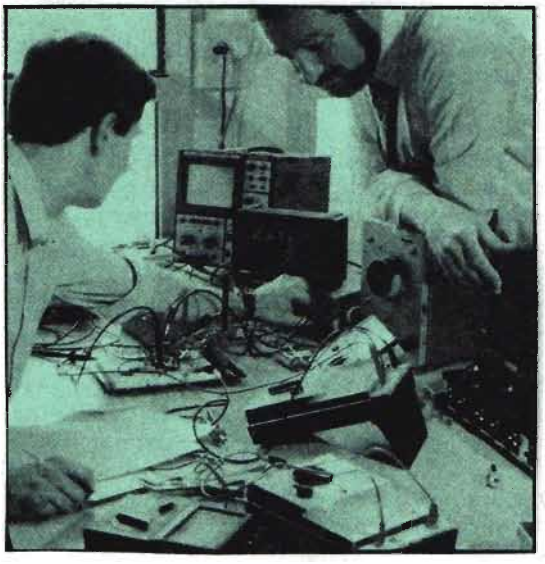
IL FASCICOLO ARRETRATO
ESTATE 1986

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

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

MANUALE-GUIDA
al prezzo di L. 4.000

Chi non ne fosse ancora in possesso, può richiederlo a: 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.



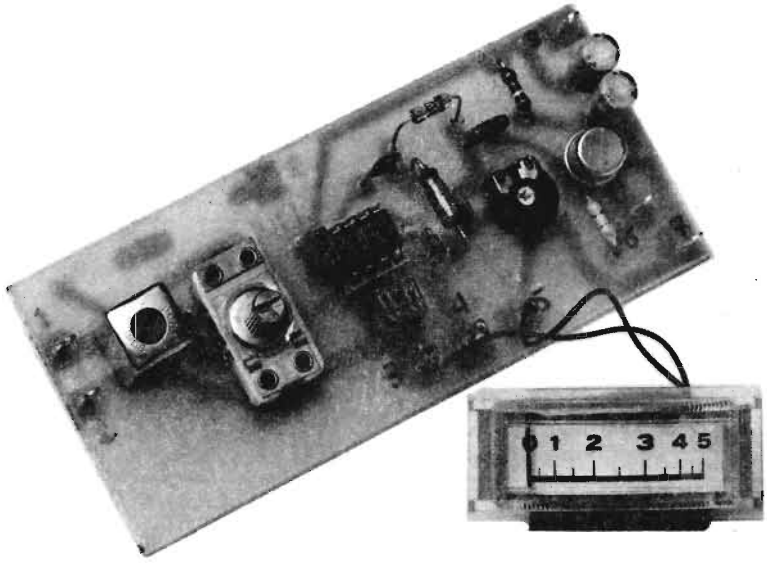
Per la taratura precisa dei frequenzimetri digitali.

Per arricchire con uno strumento di qualità il proprio laboratorio.

FREQUENZE CAMPIONE

Non sono pochi i lettori di questa rivista che, nel loro laboratorio, conservano e, di quando in quando, utilizzano il frequenzimetro digitale, che si sono accuratamente autocostruito o che hanno acquistato sul mercato delle occasioni elettroniche, all'insegna dell'utilità e del risparmio. Tra costoro, primi fra tutti, si possono annoverare i radioamatori neopatentati ed alcuni appassionati della banda cittadina, i semiprofessionisti e quanti affrontano questa disciplina con serietà ed impegno. Ma chi fa uso del frequenzimetro digitale, di qualunque tipo esso sia, sa che questo strumento, col passare degli anni, non può più garantire un preciso responso di lettura. Perché l'oscillatore, contenuto nell'apparato, pur impiegando un quarzo, dopo un certo tempo si stara e le misure ottenute non sono più esatte. Il cristallo di quarzo, infatti, invecchia ed invecchia pure il compen-

Ricorrendo alle frequenze dei segnali radiofonici delle emittenti commerciali, che trasmettono in modulazione d'ampiezza, è possibile ricavare una frequenza campione assolutamente precisa e molto utile nelle attività dilettantistiche e semiprofessionali.



satore inserito nel suo circuito di oscillazione, mentre le capacità parassite cambiano di valore ed alterano le grandezze elettriche circuitali, che proprio in questa sezione del frequenzimetro debbono essere esatte. Con il risultato pratico che le indicazioni raggiunte contengono errori dell'ordine di qualche kilohertz. Ma quanto fin qui asserito si estende pure ai costosissimi frequenzimetri professionali, molti dei quali contengono uno speciale oscillatore, che rimane sempre in funzione, anche quando l'apparecchio è spento. Dunque, anche gli strumenti di classe elevata, debbono essere periodicamente tarati, ricorrendo ai vari laboratori specializzati che, a loro volta, si richiamano ai diversi riferimenti riconosciuti a livello internazionale. L'Istituto Galileo Ferraris di Torino, ad esempio, fa riferimento a campioni caratterizzati da grandissima stabilità, come l'orologio atomico. D'altra parte, è assai difficile superare la precisione del quarzo che, se di buona qualità e reso insensibile alle possibili escursioni termiche, può raggiungere precisioni di comportamento e stabilità apparentemente insuperabili. Basti pensare che i moderni orologi al quarzo generalmente sbagliano soltanto di qualche secondo all'anno e che il superamento di tale errore, quindi, non è un problema che tutti possono risolvere, ma che va affidato ad alcuni Enti pubblici e privati, come le Poste, la Rai, talune industrie e laboratori, che debbono garantire la massima precisione nella misura del tempo, cui si riduce quella della frequenza. Ecco perché, visto e considerato che meglio non si può fare, conviene ricorrere al lavoro già fatto da uno degli Enti ora citati e, in modo particolare, alle emissioni della Rai, che è tenuta a garantire, in base a precise norme internazionali, la massima precisione possibile del valore di frequenza con il quale operano le varie emittenti.

Conseguentemente, abbiamo ritenuto di assumere come frequenza campione, con la quale poter condurre ogni operazione di taratura dei frequenzimetri, una delle tante irradiate dalla RAI in onda media, ossia nel sistema di collegamenti radio a modulazione d'ampiezza (AM). In pratica, la frequenza della portante, che accompagna i messaggi radiofonici, viene captata da un idoneo circuito, quello riportato in figura 1, opportunamente elaborata, controllata ed inviata poi al frequenzimetro da tarare. Ma vediamo subito come funziona il progetto di questo particolare dispositivo.

ANALISI DEL CIRCUITO

Gli avvolgimenti contrassegnati con la sigla L1, unitamente al compensatore C1, compongono il

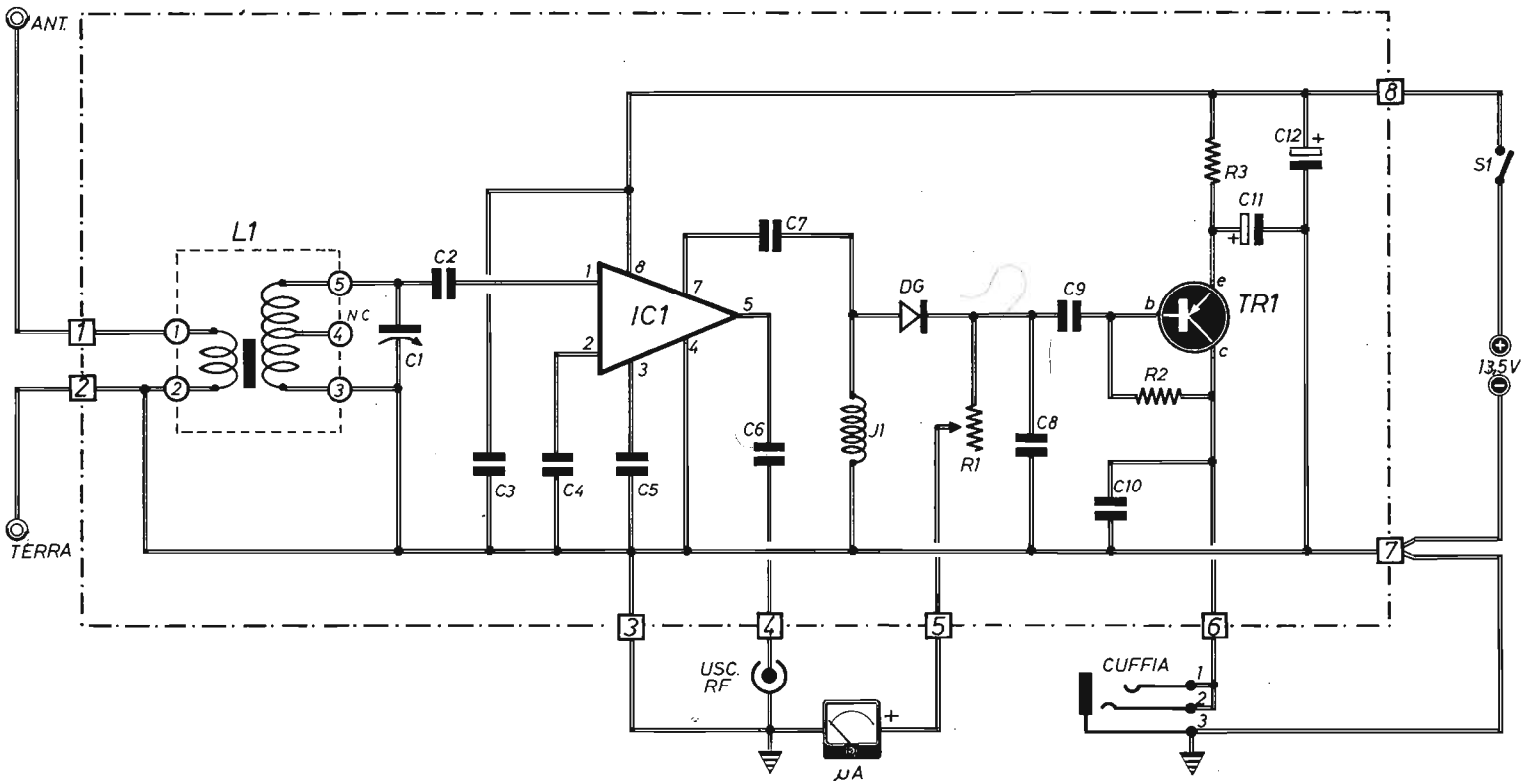


Fig. 1 - Circuito elettrico del generatore di frequenze campione. Il segnale di una emittente radiofonica locale, nota, viene captato dall'antenna e sintonizzato da L1-C1. L'integrato IC1 è dotato di due uscite; da una si preleva la portante pura dei segnali radio, dall'altra si deriva il segnale da rivelare ed amplificare in bassa frequenza per l'ascolto in cuffia ed il controllo su S-Meter.

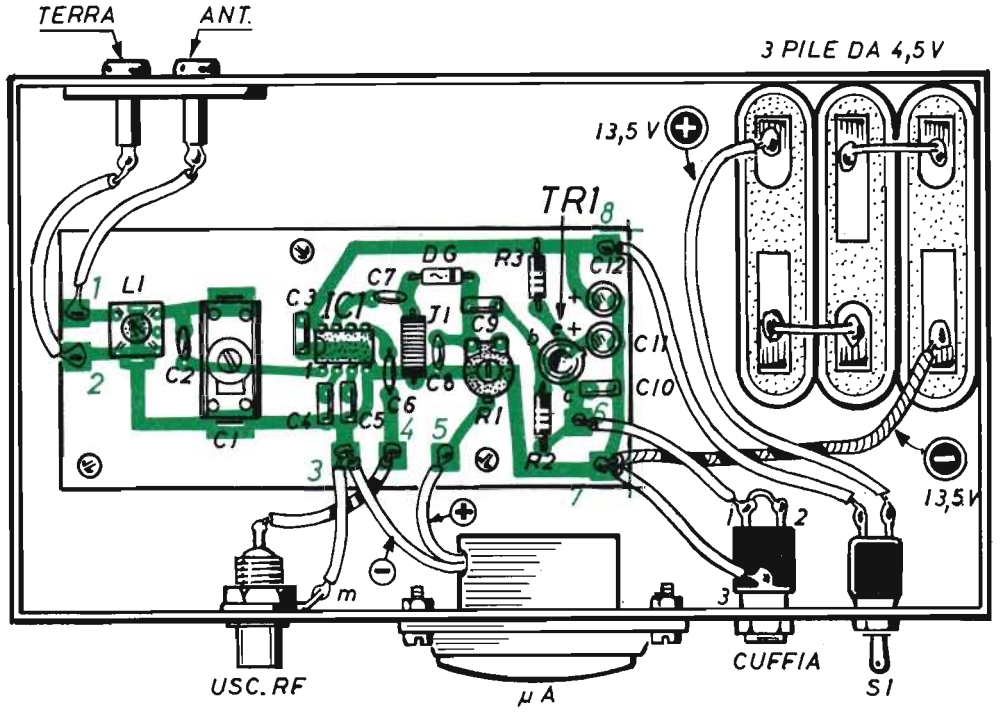


Fig. 2 - La realizzazione del generatore di frequenze campione si effettua in due fasi. Nella prima si realizza il modulo elettronico, nella seconda si introduce questo in apposito contenitore metallico, assieme a tutti gli altri elementi complementari. Sul pannello frontale compaiono i seguenti componenti: il bocchettone per il prelievo dei segnali RF, la scala del microamperometro, la presa di cuffia e l'interruttore di alimentazione.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 150 pF (compens.)
C2 = 82 pF
C3 = 100.000 pF
C4 = 100.000 pF
C5 = 100.000 pF
C6 = 3.300 pF
C7 = 3.300 pF
C8 = 10.000 pF
C9 = 1 μF (non polarizzato)
C10 = 10.000 pF
C11 = 47 μF - 16 Vl (elettrolitico)
C12 = 47 μF - 16 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 22.000 ohm (trimmer)
R2 = 470.000 ohm
R3 = 390 ohm

Varie

IC1 = μA753
TR1 = 2N2905
J1 = imp. AF (1 mH)
L1 = vedi testo
DG = diodo rivelatore
μA = microamperometro (100 μA f.s.)
S1 = interrutt.
ALIM. = 13,5 Vcc
CUFFIA = 100 ÷ 200 ohm

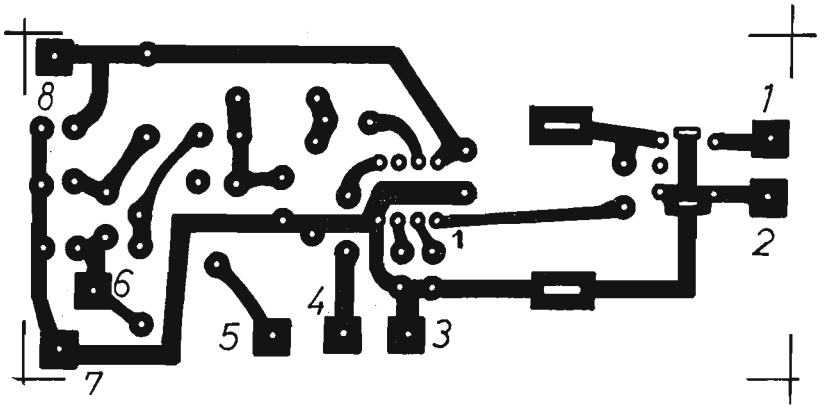


Fig. 3 - Disegno in grandezza reale del circuito stampato sul quale si deve comporre il modulo elettronico del generatore di frequenze campione.

circuito di sintonia del progetto di figura 1. L'antenna capta i segnali dell'emittente RAI locale che trasmette in onda media, possibilmente di quella il cui segnale arriva più forte nel luogo in cui si opera. Un'ulteriore scelta, fra le possibili, diverse emittenti locali, va fatta in ordine alla frequenza di trasmissione, preferendo la più elevata. Il segnale sintonizzato viene inviato, tramite il condensatore C2, all'ingresso dell'integrato IC1, che è di tipo μA753. In questo integrato sono contenuti tre stadi a radiofrequenza, ognuno dei quali presenta un guadagno di 20 dB. Le uscite sono

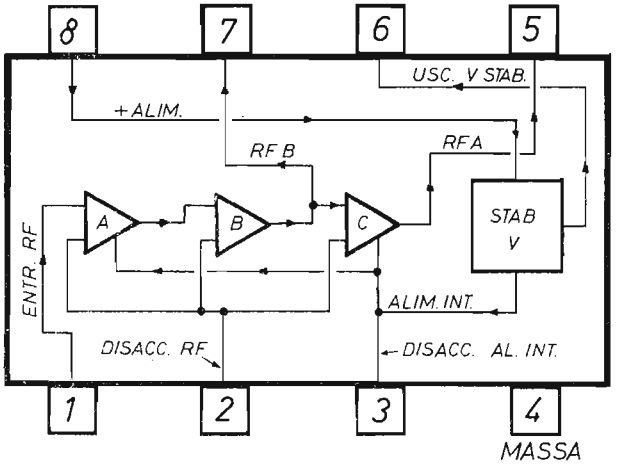


Fig. 4 - Schema a blocchi dell'integrato utilizzato nella composizione del dispositivo descritto nel testo.

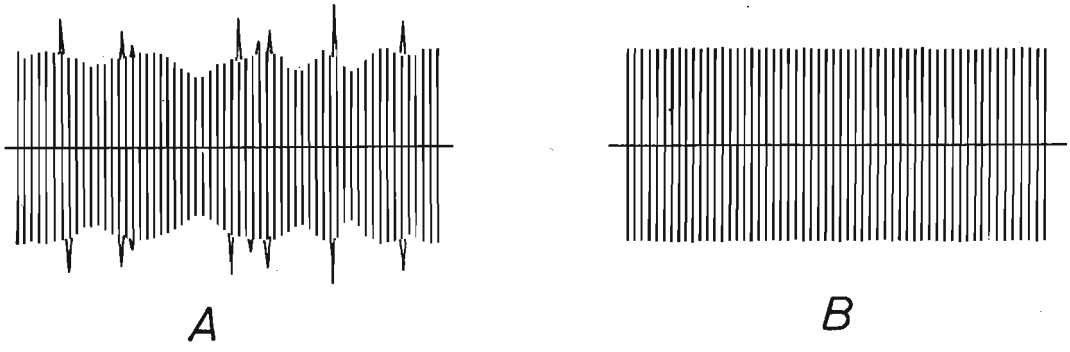


Fig. 5 - In A è riportato il diagramma dei segnali radio prima di essere sottoposti al procedimento di tosatura. A destra, in B, si nota il diagramma del segnale che ha attraversato il circuito limitatore, altrimenti detto clipper.

in numero di due, una sul piedino 7 e l'altra sul piedino 5, dopo il terzo stadio.
L'integrato IC1, il cui schema a blocchi è presentato in figura 4, è noto come amplificatore di media frequenza per segnali radio a modulazione di frequenza (FM). Al terzo stadio è affidato il compito di limitatore, altrimenti chiamato clipper o tosatore, il cui scopo è quello di eliminare residui di segnali ad ampiezza modulata, come indicato nella trasformazione di segnali da A a B in figura 5. Ciò è molto importante, nel circuito di figura 1, dato che, non eliminando totalmente le componenti modulanti di bassa frequenza del segnale captato, si rischierebbe di alterare la taratura del frequenzimetro sotto controllo.
Continuando con la descrizione dell'integrato IC1, possiamo ancora aggiungere che, internamente, esso contiene 19 transistor, 4 diodi, 3 zener, 25 resistenze e 2 condensatori.
Facendo riferimento allo schema a blocchi di figura 4, ricordiamo che la sigla STAB-V indica uno stadio stabilizzatore di tensione a 7,8 V, la cui uscita è collegata al piedino 6. Tale tensione potrebbe risultare utile per stabilizzare l'oscillatore di conversione. Nel progetto di figura 1, tuttavia, questo piedino di IC1 rimane inutilizzato. Ma lo stadio STAB. alimenta tutti i circuiti a radiofrequenza dell'integrato, le cui caratteristiche elettriche generali sono le seguenti:

Valim. max	**= 16 V**
Pot. diss. max	**= 430 mW**
Corrente stabilizz. in usc.	**= 10 mA**
Corrente assorbita max	**= 19 mA**
Guadagno max dei tre stadi	**= 59 dB**

Abbiamo già detto che l'integrato IC1 è caratterizzato dalla presenza di due uscite, derivate dei due stadi a radiofrequenza B e C (figura 4) ed applicate sui terminali 7 e 5 di IC1. La prima di queste proviene dal secondo stadio, la seconda dal terzo stadio amplificatore RF. Ebbene, queste due uscite prendono due direzioni diverse, quella del condensatore C7 e quella del condensatore C6. La prima conduce al diodo rivelatore DG e, successivamente, allo stadio amplificatore di bassa frequenza TR1, che consente l'ascolto della emittente in cuffia e fa capire all'operatore quale emittente della RAI è stata captata dal circuito. La seconda (C6) raggiunge il bocchettone da cui il frequenzimetro sotto taratura preleva il segnale campione.

FUNZIONE DEL LIMITATORE

Si è detto che l'integrato IC1 è noto come amplificatore di media frequenza per emissioni modulate in frequenza e ciò potrebbe far pensare ad un impiego anòmalo dell'integrato, almeno nel senso come è stato fin qui descritto. Ma così non è, perché i primi due stadi fungono da amplificatori a radiofrequenza, mentre il terzo (C) viene utilizzato, anche nell'impiego specifico del progetto di

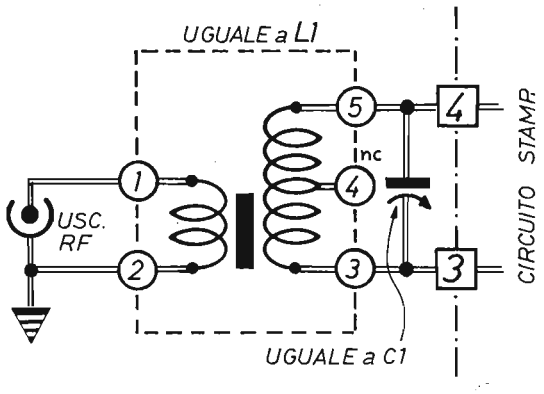


Fig. 6 - Soltanto nel caso in cui dal bocchettone d'uscita del dispositivo generatore di frequenze dovessero uscire segnali imprecisi, allora converrà inserire questo secondo circuito di sintonia, che è identico a quello montato nel circuito d'entrata del progetto di figura 1.

figura 1, come limitatore. Il cui comportamento può essere facilmente interpretato ricordando che, negli stadi a radiofrequenza, i segnali vengono amplificati linearmente. Pertanto, quando si lavora in modulazione di frequenza, si amplificano pure eventuali segnali in modulazione di ampiezza, assieme a picchi di disturbi RF, evanescenze, ecc. E questo è il motivo per cui, quando si ascolta la gamma FM, se il segnale ricevuto è particolarmente basso, la ricezione è accompagnata da disturbi e distorsioni, proprio perché il limitatore non riesce ancora a lavorare. Se invece il segnale è particolarmente forte, gli ultimi stadi della catena di amplificazione in media frequenza non riescono ad amplificare il segnale oltre un certo limite, andando in saturazione, con il risultato di eliminare la parte modulata. Ciò accade, ben inteso, durante l'ascolto della gamma radiofonica a modulazione di frequenza. Ed è chiaro ora il perché, con un ricevitore radio concepito per l'ascolto della sola FM, non è possibile ricevere la gamma a modulazione d'ampiezza.

L'S-METER

A valle del diodo DG è presente il trimmer R1, che regola l'entità del segnale da inviare al microamperometro μA, il quale costituisce l'S-METER del dispositivo di figura 1. E se ancora qualcuno non lo sapesse, ricordiamo che l'S-METER è un misuratore di forza del segnale ricevuto. La lettera S, infatti, rappresenta l'iniziale della parola inglese strength, che significa forza. Dunque l'S-METER è un misuratore di forza. Esiste addirittura una scala di valori S, nella quale vien fatta una suddivisione in S1, S2 ... S9, S9 + 10, S9 + 20, S9 + 30 ed S9 + 40. Un segnale di forza S9, ad esempio, può considerarsi un segnale ottimamente ricevibile, mentre segnali di forza minore peggiorano sempre più la ricezione, sino al valore S1, con il quale si indica un segnale incomprensibile. Ma ritorniamo all'esame del circuito di figura 1, al punto in cui è stato interrotto per l'introduzione della parentesi S-METER, ossia al diodo DG, il quale deve essere di tipo SCHOTTKY, per impieghi di rivelatore a radiofrequenza e per il quale conviene impiegare il modello BAT81 od equivalente.

Il diodo DG fornisce, sui terminali del condensatore C8, una tensione proporzionale al segnale modulante, mentre il condensatore elimina la componente AF. Il condensatore C9 applica il segnale di bassa frequenza alla base del transistor TR1, isolando la tensione continua di polarizzazione. Il transistor, che è di tipo PNP ed è montato in circuito ad emittore comune, onde raggiungere il massimo guadagno di potenza, trasferisce, sul carico, rappresentato da una cuffia di media impedenza (100 ÷ 200 ohm), il segnale modulante amplificato, in pratica il messaggio inviato nello spazio dalla emittente RAI. La resistenza R2, assieme alla resistenza R3, stabilizza il punto di lavoro, in corrente continua, del transistor TR1, mentre il condensatore elettrolitico C11 elimina, per le basse frequenze, la controreazione introdotta dalla resistenza R3 la quale, altrimenti, ridurrebbe il guadagno dello stadio.

Il condensatore C10, infine, serve ad eliminare eventuali fruscii ed inneschi provocati dal segnale audio.

Giunti a questo punto, cioè al termine dell'esame del progetto di figura 1, possiamo concludere la parte teorica dell'articolo, riassumendo, per una maggiore chiarezza espositiva, le funzioni principali del circuito, che sono le seguenti:

1° - Circuito di sintonia.
2° - Separazione portante AF da modulante BF.
3° - Uscita segnale RF puro campione.
4° - Controllo di forza del segnale (S-METER).
5° - Amplificazione segnali BF.
6° - Ascolto segnali BF in cuffia.

In pratica, ovviamente, ciò che interessa l'operatore è il prelievo della frequenza campione dal

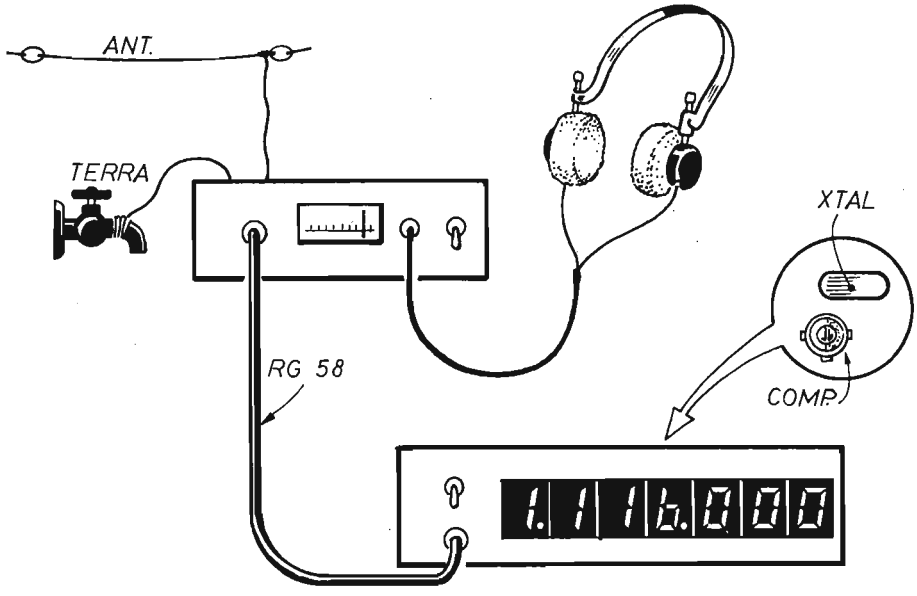


Fig. 7 - Piano operativo di impiego del generatore di frequenze campione in accoppiamento con un frequenzimetro digitale da sottoporre a taratura, che si raggiunge intervenendo, mediante opportuno cacciavite, sul compensatore del quarzo (particolare riportato sulla destra dello schema).

bocchettone RF e la possibilità di controllare, attraverso la cuffia ed il microamperometro, l'emittente ricevuta e la forza del segnale captato.

NORME DI MONTAGGIO

Il montaggio del generatore di frequenze campione per taratura di frequenzimetri digitali si effettua in due fasi successive. In una prima fase si compone il modulo elettronico vero e proprio su circuito stampato, nella seconda si inserisce questo, assieme agli elementi complementari, in un contenitore metallico, con funzioni di schermo elettromagnetico e conduttore della linea di massa, come indicato in figura 2.
Il disegno del circuito stampato, necessario per la realizzazione del modulo, è presentato, in grandezza reale, in figura 3.
La bobina di sintonia L1 è rappresentata da un oscillatore in contenitore metallico per ricevitori radio (nucleo rosso). Disponendo di un vecchio ricevitore fuori uso, potrà essere recuperato da questo.
In sostituzione del compensatore C1, si potrà utilizzare un condensatore variabile ad aria, con due sezioni collegate in parallelo fra loro.
All'atto dell'acquisto dell'oscillatore (rosso) converrà informarsi, presso il rivenditore, sulle precise connessioni del componente, in modo da distinguere l'avvolgimento primario da quello secondario. In ogni caso, tra i piedini contrassegnati con i numeri 3 - 4, nello schema elettrico di figura 1, la resistenza deve risultare maggiore (3 ÷ 5 ohm), di quella presente fra i piedini 4 e 5 (0,5 ohm).

COLLAUDO E TARATURA

Il collaudo e la taratura del dispositivo generatore di frequenze campione inizia dopo aver completato il montaggio del circuito e dopo aver collegato, alla sua entrata, un'antenna di ottima qualità molto lunga, sistemata all'aperto e molto in alto. È quindi consigliabile un elemento della lunghezza di almeno 10 metri.

In condizioni di ricezioni molto critiche, è consigliabile il collegamento, in serie con il conduttore d'antenna, di un condensatore variabile da 500 pF e di una bobinetta da 200 μH, allo scopo di migliorare l'ascolto manovrando opportunamente il variabile.
Il collegamento, tra generatore di frequenza e frequenzimetro, va fatto, secondo il piano operativo illustrato in figura 7, mediante cavo a media impendenza, come quello impiegato negli impianti di antenne per autoradio, commutando il frequenzimetro su un ingresso a media impendenza, se questo esiste, oppure su uno ad alta impedenza.
Particolare cura va attribuita pure al collegamento di terra.
Una volta realizzati i collegamenti di figura 7, si potrà chiudere, mediante S1, il circuito di alimentazione, composto da tre pile piatte, da 4,5 V ciascuna, collegate in serie tra di loro, allo scopo di disporre di un alimentatore in continua da 13,5 V. Quindi, regolando alternativamente il nucleo (rosso) di L1 ed il compensatore C1, si cerca di ottenere il più forte segnale possibile in cuffia e, contemporaneamente, la massima indicazione dell'S-METER. Per ottenere tale condizione, il trimmer R1 deve essere ruotato tutto in senso orario.
Nel caso in cui l'indice del microamperometro dovesse spostarsi violentemente verso il fondoscala, allora il trimmer verrà regolato in modo che l'indice dello strumento si fermi a tre quarti della scala, ricordando che la massima deviazione significa perfetta sintonizzazione dell'apparato.

FREQUENZE E POTENZE DELLE EMITTENTI RAI

RAI 1		
Emittente	Freq. KHz	Pot. KW
BOLOGNA	567	25
AOSTA	567	2
NAPOLI	657	120
FIRENZE	657	100
TORINO	657	50
BOLZANO	657	25
VENEZIA	657	25
TRIESTE	819	25
MILANO	900	600
CAGLIARI	1.062	25
UDINE	1.062	2
CATANIA	1.062	2
VERONA	1.062	2
ROMA	1.332	300
BARI	1.332	50
PESCARA	1.332	25
PALERMO	1.332	12,5
GENOVA	1.575	50

RAI 2		
Emittente	Freq. KHz	Pot. KW
ROMA	846	540
TRAPANI	936	5
MILANO	1.035	50
VENEZIA	1.035	25
NAPOLI	1.035	25
GENOVA	1.035	10
FIRENZE	1.035	6
BARI	1.116	150
BOLOGNA	1.116	60
PALERMO	1.116	12,5
TRIESTE	1.116	6
AOSTA	1.116	2
ANCONA	1.314	6
PESARO	1.431	2
SQUINZANO	1.449	50
TORINO	1.449	20
CATANIA	1.449	6
SASSARI	1.449	5

Ora tutto è pronto per la messa a punto dei frequenzimetri, perché ascoltando in cuffia l'emittente ricevuta è possibile conoscerne la frequenza di lavoro consultando le apposite tabelle o le pubblicazioni specializzate. Quel valore di frequenza, esatto fino all'ultimo hertz, è presente sul bocchettone d'uscita RF del nostro apparato.
Ovviamente, la taratura dei frequenzimetri si ottiene, come indicato nel particolare a destra di figura 7, intervenendo, mediante opportuno cacciavite isolato, sul compensatore del quarzo.

EVENTUALI INCONVENIENTI

Se le emittenti locali sono due e molto vicine tra loro, può accadere che la frequenza in uscita sia, come si suol dire in gergo, "sporca". E questo, purtroppo è un problema difficilmente risolvibile. Un tentativo può essere fatto realizzando il circuito di figura 6, che è identico a quello di sintonia del progetto di figura 1. Questo circuito va inserito sull'uscita RF del dispositivo e deve essere tarato in modo da esaltare la selettività di ricezione dei segnali radio.
Un altro inconveniente potrà essere riscontrato nell'instabilità delle ultime tre cifre del visualizzatore del frequenzimetro. Ciò accade quando si fa uso di antenna ricevente troppo corta, che fa entrare nel dispositivo un segnale a basso livello.
Quasi tutti i frequenzimetri digitali presentano instabilità sull'ultima cifra e quando il fenomeno si verifica a 9 Hz o a 99 Hz o a 999 Hz, allora le cifre instabili diventano rispettivamente 2 - 3 - 4.
Altri inconvenienti possono verificarsi quando nelle vicinanze scattano relé, oppure vengono chiusi o aperti degli interruttori. Ma in ogni caso l'instabilità si riferisce soltanto alle ultime cifre, ossia a quelle meno significative.

MANUALE DEL PRINCIPIANTE ELETTRONICO

L. 9.500

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

Circuito sperimentale a contenuto didattico.

MULTIVIBRATORE ASTABILE

Con il multivibratore astabile si possono costruire piccoli o grandi lampeggiatori, segnalatori stradali per uso privato, indicatori luminosi per modellisti e per chi vuol completare un giocattolo con un abbellimento particolare. Non si può dire quindi che le destinazioni dell'apparato, qui presentato e descritto, siano molte. Ma il suo contenuto didattico è veramente notevole ed è pure quello che ci ha sollecitato a pubblicare il presente articolo. Nel quale, i principianti incontreranno l'opportunità di sperimentare i nuovi diodi led ultraluminosi e molto più grandi di quelli fino ad oggi noti a tutti, i lettori più preparati, invece, seguiranno una breve lezione di elettronica lineare e di quella in cui le regole della linearità non esistono più. I primi, dunque, potranno limitare il loro interesse alla sola costruzione del progetto, ignorando l'esposizione teorica della materia, i secondi al contrario, si comporteranno in maniera del tutto diversa, omettendo la realizzazione del dispositivo e facendo proprie le varie nozioni via via riportate in queste poche pagine.

DUE FAMIGLIE DI CIRCUITI

Fino a qualche tempo fa, i circuiti elettronici potevano considerarsi come appartenenti a due precise e distinte famiglie. Nella prima si inserivano i circuiti lineari, nella seconda quelli non lineari. Si considerano lineari i circuiti nei quali, applicando un opportuno segnale in entrata, questo è

Presentiamo, in questa sede, il più noto fra tutti i circuiti non lineari, con lo scopo di esporre alcune brevi note teoriche, di notevole significato nozionistico, ma sempre controllabili nella pratica sperimentazione.

presente in uscita in forma non discontinua, pur assumendo un andamento dipendente dalle particolari funzioni per le quali è stato concepito il progetto. A questa famiglia, ad esempio, appartengono gli amplificatori e gli oscillatori, che sono quindi circuiti di tipo lineare e trovano impiego sovrano nell'elettronica analogica.
Alla famiglia dei non lineari appartengono quei circuiti nei quali i componenti vengono impiegati in modo discontinuo, ovvero dove l'uscita e l'entrata non dipendono linearmente l'una dall'altra, ma presentano brusche variazioni fra stati ben determinati, come è il caso di tutti i circuiti logici, dei cosiddetti digitalizzati e di tutta una serie di circuiti che generano, modificano e, in generale, operano su impulsi e stati logici. Ma oggi, queste due famiglie si stanno sempre più compenetrando, tanto che è divenuto difficile incontrare applicazioni puramente analogiche od esclusivamente digitalizzate. E un esempio attuale, in tal senso, è rappresentato dal televisore, fino a poco fa appartenente al regno analogico, ma ora sempre più interessato dalle tecniche digitali e da circuiti logici, come microprocessori e memorie.

UN CIRCUITO NON LINEARE

Il più noto fra tutti i circuiti non lineari è certamente quello del multivibratore, che interpreta il fenomeno per cui due transistor, spesso impiegati in applicazioni lineari e analogiche, possono generare un segnale digitale, ad esempio ad onda quadra, che rappresenta in pratica una sequenza ininterrotta di "alti" e "bassi", di "uni" e di "zeri".
La denominazione di multivibratore sta a ricordare che questo circuito altro non è che un preciso derivato del glorioso vibratore elettromeccanico, assai noto ai lettori meno giovani e nel quale due elettromagneti agivano su uno stesso contatto a scambio, collegato in modo che l'accensione di uno provocasse lo spegnimento dell'altro. In pratica, dunque, la lamina del contatto vibrava ad una frequenza stabilita dalle caratteristiche elettromeccaniche, per la verità più meccaniche che elettriche, del dispositivo. Il quale, come è ben risaputo, ha trovato largo impiego nei survoltori e generatori di corrente alternata collegati a pile ed accumulatori.
Oggi il principio di funzionamento del vibratore elettromeccanico viene svolto da componenti elettronici moderni e non soggetti ad usura, come accadeva nei contatti meccanici. E lo schema simbolico, riportato in figura 4, interpreta l'attuale trasformazione del vecchio apparato. Il deviatore, che ad ogni intervento spegne il diodo led DL2 per accendere quello indicato con DL1 e viceversa, viene sostituito con due transistor (TR2 - TR1), che si comportano in maniera analoga a quella del deviatore: quando uno dei due va all'interdizione, l'altro raggiunge la saturazione e viceversa. Le due resistenze R4 ed R3, denominate allo stesso modo di quelle inserite nel vero circuito del multivibratore riportato in figura 1, servono a regolare la corrente che attraversa i due led e, conseguentemente, la loro luminosità ed il consumo di energia derivata dall'alimentatore del circuito. Queste resistenze debbono essere calcolate in modo che la corrente che le attraversa non superi i limiti tollerati sia dai due diodi che dai due transistor.

CIRCUITO DEL MULTIVIBRATORE

Lo schema circuitale del multivibratore è riportato in figura 1. In esso, come si può notare, si utilizzano pochi componenti elettronici, connessi tra loro con un numero esiguo di collegamenti, tanto che l'impiego del circuito stampato, per questa particolare realizzazione, si rivela del tutto inutile. Questa stessa semplicità, tuttavia, non si presenta nel funzionamento circuitale; non sussiste, almeno, nella misura in cui si potrebbe credere. Ecco perché l'interpretazione del comportamento elettronico del multivibratore è stata confortata con l'ausilio di altri due semplici schemi, quelli riportati nelle figure 5 e 6. I quali illustrano, separatamente, le due fasi in cui evolvono i comporta-

Possibilità costruttive di piccoli e grandi lampeggiatori.

Applicazioni pratiche con i nuovi diodi led supergiganti.

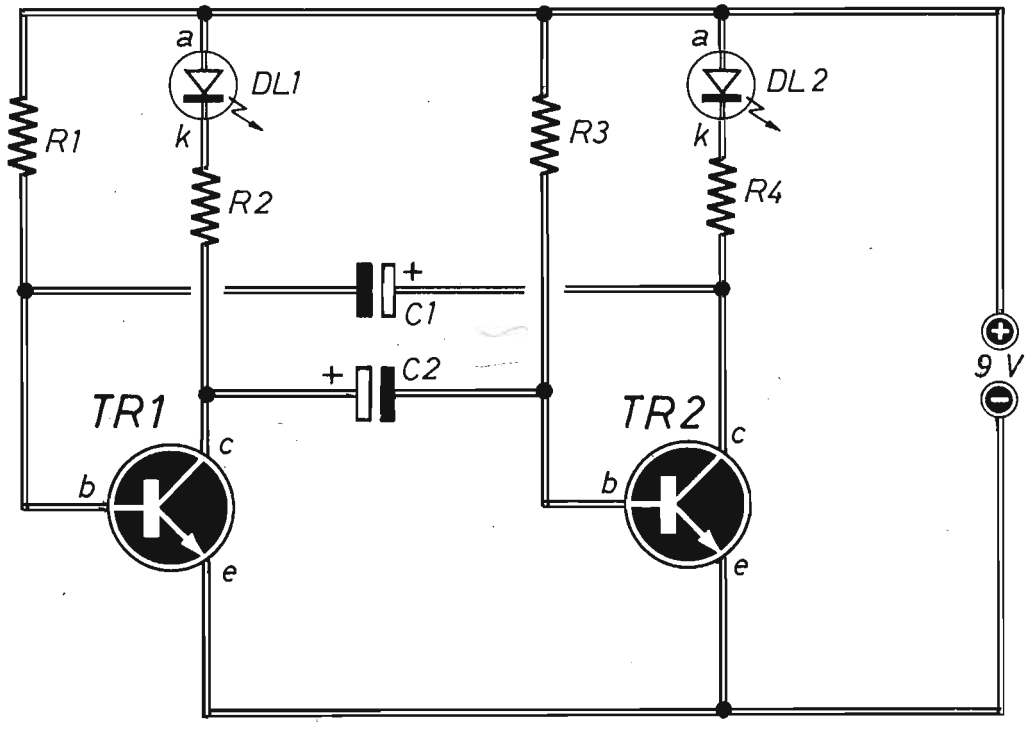


Fig.1 - Circuito teorico completo del multivibratore astabile in funzione di lampeggiatore a diodi led. La frequenza delle successive accensioni è controllabile mediante diverse attribuzioni di valori capacitivi ai due condensatori elettrolitici.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 5 ÷ 12 μF - 16 Vl (elettrolitico)
C2 = 5 ÷ 12 μF - 16 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 220.000 ohm
R2 = 330 ohm
R3 = 220.000 ohm
R4 = 330 ohm

Varie

TR1 = BC107
TR2 = BC107
DL1 = diodo led
DL2 = diodo led
ALIM. = 9 Vcc

menti elettrici. Ma cominciamo col segnalare il fatto che, qualora i due condensatori elettrolitici C1 e C2 non fossero inseriti nel circuito, i due transistor TR1 e TR2, nell'ipotesi che le resistenze siano ben calcolate, rimarrebbero entrambi accesi, perché le loro basi avrebbero una regolare e precisa polarizzazione, necessaria per la condizione di saturazione dei due semiconduttori. Anche i due diodi led, ovviamente in presenza di alimentazione a 9 V, rimarrebbero sempre accesi. Ma se i due condensatori sono presenti, una tale condizione cessa di esistere. Perché ciascuno di essi trasmette il fronte dell'impulso presente sul collettore di un transistor alla base dell'altro, creando una situazione dinamica. Infatti, il fronte negativo dell'entrata in conduzione di un transistor, va-

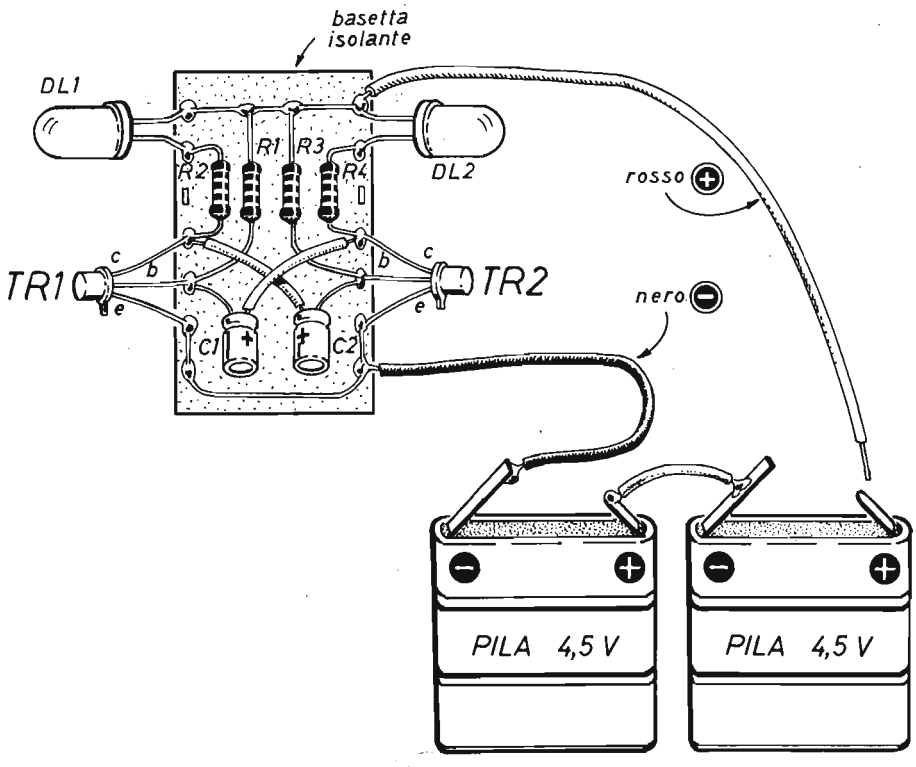


Fig. 2 - Schema pratico di montaggio del lampeggiatore a led alimentato con due pile piatte collegate in serie. La soluzione cablata, tenuto conto della semplicità circuitale e dei pochi componenti necessari, è da preferirsi a quella con circuito stampato.

lutato dall'alto al basso, essendo applicato alla base dell'altro transistor, non può far altro che costringere questo all'interdizione; si tenga presente che i transistor sono di tipo NPN, montati in circuito ad emittore comune.

Quando si alimenta il circuito del multivibratore per la prima volta, il transistor che va in conduzione per primo esclude contemporaneamente l'altro dal funzionamento e prende così avvio il ciclo. Ma quale dei due transistor è più veloce dell'altro nel cominciare a condurre? La risposta a tale domanda è semplice ed immediata. Quello che beneficia delle inevitabili dissimmetrie circuitali, divenendo più rapido nel funzionamento. Dissimmetrie che possono essere appositamente introdotte nel circuito, per esempio diversificando leggermente i valori capacitivi dei due condensatori elettrolitici.

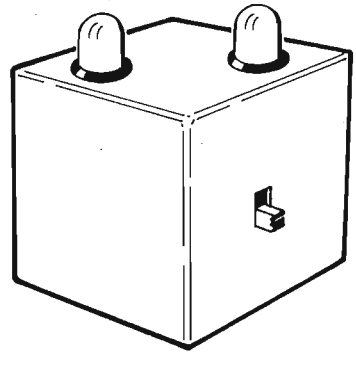


Fig. 3 - Con questo disegno si vuol suggerire al lettore una soluzione costruttiva, del doppio lampeggiatore a diodi led supergiganti, per impieghi all'aperto.

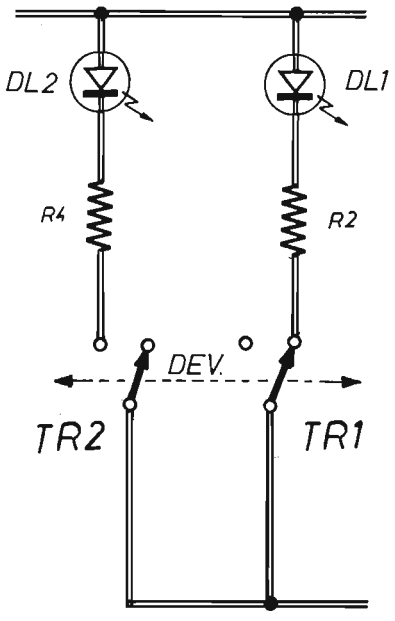


Fig. 4 - Per interpretare facilmente il comportamento del multivibratore astabile, conviene far riferimento a questo semplice schema simbolico, nel quale il deviatore, con le sue due possibili posizioni, identifica i due transistor partecipanti al funzionamento del dispositivo.

SCHEMI SIMBOLICI

Continuiamo ora l'analisi del circuito del multivibratore con riferimento allo schema simbolico, precedentemente citato, di figura 4.
Supponiamo che sia andato in conduzione o, come si dice, in saturazione, per primo, il transistor TR1, identificando la situazione elettrica rappresentata nello schema di figura 6 e corrispondente a quella di destra dello schema simbolico di figura 4, nella quale il deviatore chiude il circuito TR1 - R2 - DL1, accendendo il led DL1. Ebbene, durante il ciclo, il condensatore elettrolitico C2 si troverà caricato parzialmente, ad un valore di tensione positiva, ad opera di R2 e DL1. Nei cicli successivi, il condensatore C2 si troverà caricato completamente, allo stesso valore della tensione di alimentazione del circuito.
All'accensione di TR1, la base di TR2 è negativa ed il transistor rimane all'interdizione. Quindi C2 inizia a scaricarsi per poi tendere a caricarsi ad una tensione leggermente negativa attraverso la resistenza R3 ed il transistor TR1 in conduzione. Ma appena la tensione di base del transistor TR2 raggiunge il valore di 0,65 V, questo va in conduzione, accendendo il diodo led DL2, attraverso la resistenza R4 e spegnendo il transistor TR1 attraverso il condensatore elettrolitico C1. Si verifica in tal modo la fase elettrica illustrata nello schema di figura 5, che corrisponde a quella di figura 4 con il deviatore spostato a sinistra, cioè in posizione opposta a quella disegnata.
In figura 7 sono riportate le diverse forme d'onda presenti nei vari punti del circuito del multivibratore astabile. In queste, come si può notare, esiste uno sfasamento di 180° dovuto alla mutua esclusione dei due transistor.
Per quanto riguarda il tempo di salita della tensione di base dei due transistor, ricordiamo che questo è determinato dalle costanti di tempo R3 $\times$ C2 e R1 $\times$ C1.
Il tempo di salita stabilisce la durata dei due semiperiodi e quindi la frequenza di oscillazione del circuito.
È sempre conveniente che le due costanti di tempo menzionate siano uguali, perché il circuito accetta soltanto un limitato grado di asimmetria.
Per variare la frequenza di oscillazione, si deve intervenire esclusivamente sui valori capacitivi dei due condensatori elettrolitici, allo scopo di non alterare le esatte polarizzazioni dei due transistor.
Allo scopo di utilizzare frequenze di lavoro sempre stabili, è conveniente far uso di condensatori di tipo a film o al tantalio, con alimentazioni stabilizzate.

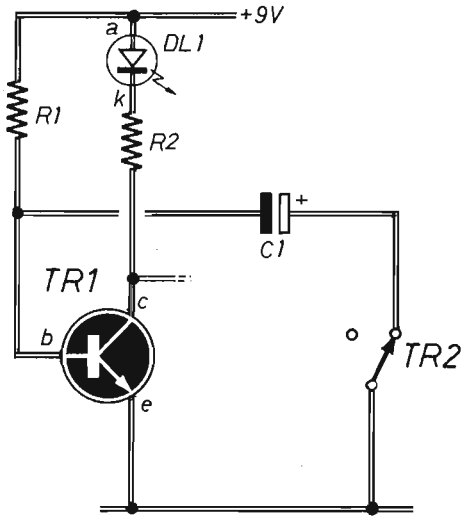


Fig. 5 - Condizione elettrica nella quale il transistor TR1 si trova all'interdizione, ossia non conduce ed il diodo led rimane spento.

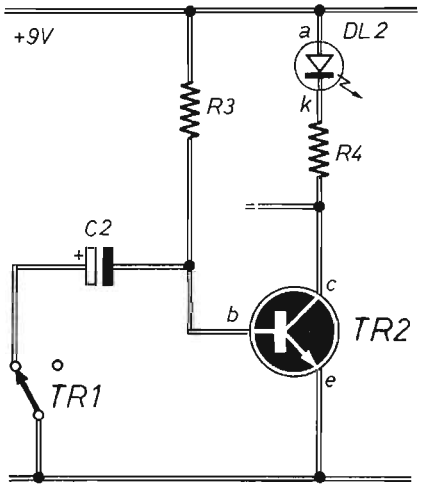


Fig. 6 - In questa situazione circuitale, il transistor TR1 è saturo, mentre il transistor TR2 si trova all'interdizione ed il diodo led DL2 rimane spento.

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.

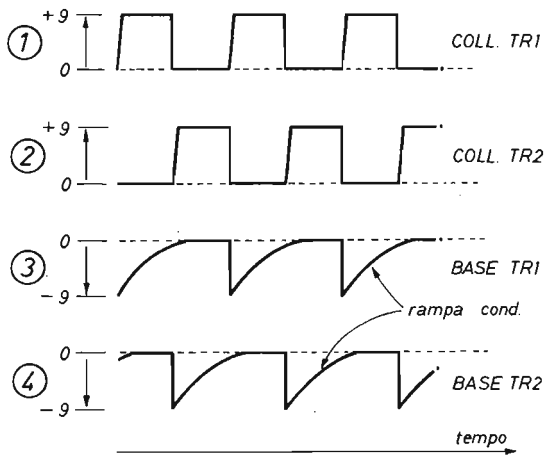


Fig. 7 - Forme d'onda presenti nei vari punti del circuito del multivibratore astabile. Si noti come la tensione presente sui collettori dei due transistor salga da 0 V a 9 V, in corrispondenza con la tensione di alimentazione del circuito. Le tensioni di base, al contrario, assumono valori negativamente opposti.

Termina a questo punto la descrizione teorica del multivibratore astabile, così chiamato perché la mutua esclusione del funzionamento dei due transistor impedisce una condizione di stabilità, costringendo il circuito ad una oscillazione continua.
Altri tipi di multivibratori molto noti sono il "bistabile" ed il "monostabile". Il primo è comunemente chiamato "flip-flop" ed è abbondantemente usato nei calcolatori digitali e in molte altre moderne applicazioni elettroniche. Il secondo è in grado di fornire, su opportuno comando, un singolo impulso quadro, di durata prestabilita.

MONTAGGIO

Coloro che volessero montare il multivibratore, potranno seguire lo schema pratico di figura 2, nel quale si suggerisce una realizzazione cablata, senza l'impiego di circuito stampato.
Il tutto, compreso l'alimentatore a 9 V, rappresentato da due pile piatte da 4,5 V ciascuna, collegate in serie, potrà essere racchiuso in un contenitore di materiale isolante, dal quale sporgeranno i due led e dove sarà pure applicato un interruttore, come indicato in figura 3.
Nell'elenco componenti, ai due condensatori elettrolitici C1 - C2 si è attribuita una gamma di valori capacitivi, estesa fra i 5 μF e i 22 μF. Perché scegliendo un preciso valore, fra i due limiti estremi citati, si sceglie il tempo dei lampeggii, ricordando che al valore di 5 μF corrisponde un lampeggio ogni secondo circa, mentre con il valore di 22 μF si verifica un lampeggio ogni cinque secondi circa.

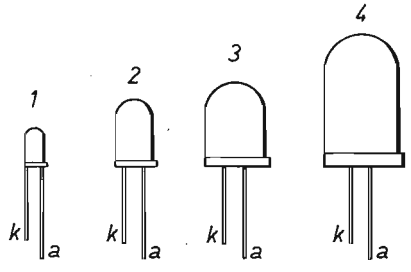


Fig. 8 - Questi disegni riproducono, in grandezza pressoché naturale, i quattro modelli di diodi led attualmente in commercio: miniatura (1) - normale (2) - Jumbo (3) - supergigante (4). Naturalmente si tratta dei led di tipo rotondo.

Con questo tipo di realizzazione, se destinata ad usi di segnalazione privata, non si possono impiegare i comuni led di piccole dimensioni, perché questi, tutt'al più, potranno servire per la costruzione di un giocattolo o un modellino di treno e di auto. Per le segnalazioni stradali, all'aperto, occorrono i diodi led ultraluminosi e supergiganti.
In figura 8 abbiamo riportato, a grandezza quasi reale, i vari tipi di diodi led attualmente in commercio. Essi sono:

1 = diodo led miniatura (diametro 2,9 mm)
2 = diodo led normale (diametro 5 mm)
3 = diodo led Jumbo (diametro 8 mm)
4 = diodo led supergigante (diametro 10 mm)

In sede di montaggio dei diodi led, si tenga presente che l'elettrodo di catodo K è facilmente distinguibile per essere il più corto e perché l'involucro esterno del componente, da quella parte, appare appiattito.
Cortocircuitando uno dei due led, il circuito funziona da semplice lampeggiatore ad un solo diodo led.
Concludiamo affermando che i diodi led supergiganti presentano una resa luminosa tipica di 1.500 millicandele con una corrente di 20 mA, mentre la lunghezza d'onda della luce emessa è di 600 nm (rosso). Il comportamento, dunque, è simile a quello di una lampada ad incandescenza da una candela e mezza.

ECCEZIONALMENTE

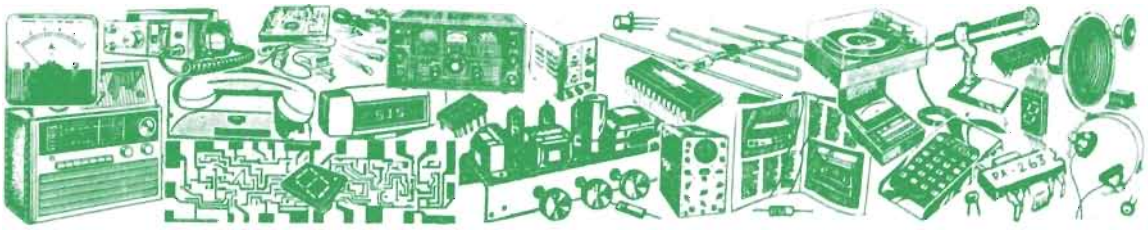
IN VENDITA LE DUE ANNATE COMPLETE

1984 - 1985

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.



Vendite - Acquisti - Permute

VENDO due alimentatori stabilizzati per alimentazione circuiti in prova. Rispettivamente a 5 e 6 uscite in corrente continua ed alternata. Anche separatamente.
PICANO STANISLAO - Loc. Ponzanello - 04020 FORMIA (Latina) Tel. (0771) 35491

VENDO registratore portatile Philip N 2234 ottimo stato poco usato, occasione L. 25.000; mixer monacor 4 entrate stereo micro + phono 1 e 2 + tape come nuovo Lire 40.000; registratore portatile ottimo stato L. 25.000; piatto Philips stereo amplificato 5 + 5W con casse Lire 50.000.
ACCINNI FRANCESCO - Via Mongrifone, 3 - 17100 SAVONA Tel. 801249

VENDO alimentatore stabilizzato da 5 ÷ 18 V 3 A con protezione dai cortocircuiti con ripristino manuale e limitatore automatico a corrente. Completo di contenitore 15 x 7 x 25 h, a L. 50.000.
MONTANARO VITANTONIO Via Battaglini, 347 - 74015 MARTINA FRANCA (Taranto)

SURPLUS digitale e analogico molto interessante delle più grandi case cedo al miglior offerente. Inviare offerte e richieste.
COCCHI MARIO - Via M.L. King, 164 - 51030 VALDIBRANA (Pistoia) Tel. (0573) 48592

VENDO oscilloscopio Scuola Radio Elettra nuovo con istruzioni uso. Tratto solo con residenti Puglia.
RAGNINI - Tel. (080) 363251 ore pasti

CERCO schema elettrico di una ricetrasmittente a qualsiasi tipo d'onda.
FARDO DANIELE - Via Divisione Tridentina, 1 - 36063 MAROSTICA (Vicenza) Tel. (0424) 75697 ore pasti

PER CAMBIO frequenza vendo Alan 88/5 omologato + alimentatore + lineare 150 W + antenna BT/104 tutto quasi nuovo, L. 850.000 in blocco o separatamente.
BELLINELLO UGO - Via Vivaldi, 65 - IMOLA (Bologna) Tel. (0542) 682200 ore pasti

CERCO lineare minimo 10 W in FM 88 - 108 MHz in buono stato e a basso prezzo.
FUSARO STEFANO Tel. (0761) 517612 ore pasti e pomeriggio

COPPIA Walkie-Talkie 49 MHz portata 100 mt + ricevitore portatile AM - FM Omivox + ricaricabile Ni-Cd 9 V - 110 mA/h + generatore barre TV e contapezzi digitale 3 cifre autocostruiti da inscatolare + gioco tascabile Racing Car vendo L. 50.000. Spedizione a carico richiedente.
TAMIGI FABRIZIO - Via Padre Leone, 12 - 84012 ANGRI (Salerno) Tel. (081) 946428 dalle 20,30 alle 21.

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.
Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.
Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

CERCO ormai disperatamente schema del CB Lafayette Hurricane e pago qualsiasi cifra (è urgente). Se qualcuno lo avesse telefoni urgentemente.
DANELON ROBERTO - Viale Carnia, 9 - BASILIANO (Udine) Tel. (0432) 84193 ore pasti

VENDO alimentatore elettronico da 2 a 35 V 5 A; provatransistor "transtest 662 ICE"; apparecchio per il controllo diodi SCR e 40 numeri di Elettronica Pratica anni '84 - '85 - '86, a L. 135.000. Pagamento in contrassegno.
MADEO GERARDO - Via Conca D'Oro, 2 - 87068 ROSSANO SCALO (Cosenza)

VENDO radio anni 30-50 in ottime condizioni e funzionanti.
MARIELLA Tel. (02) 3496087 ore serali

VENDO mini registratore (International made Japan) con microfono e cassa incorporato a L. 40.000 più alimentatore a L. 15.000.
CASADEI GIOVANNI - FORLÌ Tel. (0547) 53603

CERCO di Elettronica Pratica: anno 1980 marzo - giugno; anno 1982 febbraio e marzo. Importo da concordare a mezzo vaglia telegrafico.
de TOMA TOMMASO Via F. Cilea, 60 - 70059 TRANI (Bari) Tel. (0883) 42791 dalle 14 alle 15

CERCO urgentemente schema elettrico + elenco componenti + circuito stampato di ricevitore AM FM CW e mangianastri-registratore. Ogni spesa a mio carico.
MIANO GIUSEPPE - Via Mercato, 37 - 89053 CATONA (Reggio Calabria) Tel. (0965) 302652 dalle 6 alle 11 e dalle 14 alle 17

CERCO urgentemente un Bird usato a buon prezzo con o senza testine.
GUIDO - RAVENNA Tel. (0544) 82215

SVENDO oscilloscopio nuovo SRE a sole L. 260.000 - vero affare. Oscillatore modulato SRE nuovo a sole Lire 160.000.
COMMISSARI GIULIANO - Via Poggio, 505 - 40024 CASTEL S. PIETRO (Bologna) Tel. (051) 940165

VENDO sistema completo causa passaggio sistema superiore: Sinclair ZX spectrum 48K + interfaccia 1 + microdrive + seikosha GP 50S + interfaccia joystick Kempston + interfaccia parallela centronics e (originale dall'Inghilterra) + alimentatore tampone e programmi + libri + penna ottica a L. 600.000 trattabili.
DE VALERI ANGELO - Via San Bartolomeo, 406 - 19100 LA SPEZIA Tel. (0187) 560461 int. 471 ore serali (21 - 23,30).

SVENDO in blocco o a pezzi separati: CB 40 ch AM/FM, microfono, rosmetro e wattmetro, antenna 27 MHz da balcole e alimentatore 13,6 V 3 A. Il tutto L. 200.000 trattabili. Il materiale è funzionante. Offro schemi vari e materiale elettronico di tutti i tipi.
PEREGO GIANCARLO Via Toti, 9 - 27058 VOGHERA (Pavia).

VENDO per praticanti di psicofonia o metafonia apparecchi elettronici utili per migliorare i contatti metafonici (valido anche per principiante).
PULIN SANDRO Via Cibrario, 15 - 30175 VENEZIA Tel. (041) 5380069 ore 15 - 20

CERCO urgentemente una coppia di giradischi uguali che non siano automatici e professionali, ma semplici.
PETRONI MAURO - Via Giovanni XXIII, 18 - 12081 BENETTE (Cuneo) - Tel. (0171) 84.601 (ore pasti).

VENDO TV Stern bianco-nero, 24", anno 1982, buono stato. Prezzo (basso) da concordare. Possibilmente provincia Udine.
DELLA MEA ENZO - Via Raccolana - 33010 CHIUSAFORTE (Udine) - Tel. (0433) 52.213

VENDO N° 15 schemari TV/bn a L. 180.000, N° 22 schemari radio a L. 220.000 tutti in ottimo stato.
ALTANA ANTONIO - Via Pezzana, 3 - 95020 ACICASTELLO (Catania) - Tel. (095) 634.671 ore pomeridiane.

VENDO alimentatori stabilizzanti professionali autoprotetti completi di ventola raffreddamento + 5V 6A + 20V 2,5 A L. 50.000 cadauno.
FRANCO - Tel. (040) 567.433

CERCO ditta seria per lavori di costruzione su kit e scatole di montaggio elettroniche o altri tipi di lavori. Eseguo il lavoro al mio domicilio, tramite spedizione.
BIONDO ANTONIO - Via Pascasino, 63 - 91025 MARSALA (Trapani)

CERCASI apparecchiature per installazione emittente privata FM: trasferimento BF in UHF, antenne, ecc. Inoltre cercasi schema elettrico amplificatore valvolare 1000/2000 W per 87,5/108 MHz FM.
PAOLO - Tel. (045) 972.953 (ore 19/19.30)

CERCO CB 27 MHz con potenza minima di 2 W almeno 2 ch, offro L. 20.000 purché funzionante e di qualsiasi marca.
IMBRIONE FERDINANDO - Via Gambardella, 120 - 80058 TORRE ANNUNZIATA (Napoli)

VENDO personal computer laser 110 più registratore con due libri di corso della Schedegger tutto a Lire 250.000 non trattabili. Si preferisce incontro di persona.
GALOPPO RAFFAELE - Via L. Ariosto, 10 - 81031 AVERSA (Caserta) - Tel. (081) 50.37.063 oppure 89.03.486

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.

RIVELATORE DI ACQUA

Ho realizzato, con successo, il progetto della sonda differenziale pubblicato sul fascicolo di febbraio '83. Quel dispositivo, a distanza di anni, continua a funzionare perfettamente, come rivelatore di umidità, in una serra. Ora, considerata la buona riuscita dell'apparecchio, sarebbe mia intenzione costruire un secondo modello, analogo al primo, ma con finalità diverse. Questa volta, infatti, il circuito dovrebbe fungere da rivelatore di pioggia, come un sistema di allarme, non più con segnalazioni ottiche differenziate, ma con uscita su trasduttore acustico, unico, ad una sola tonalità, giacché una eventuale differenziazione di suoni sarebbe del tutto inutile nello svolgimento dei compiti assegnati all'apparato. Con la speranza che tale mio programma possa ottenere pratica attuazione, rimango in attesa dei vostri preziosi suggerimenti.

DE LISO ROBERTO
Reggio Calabria

Diverse volte, sul nostro periodico, abbiamo avuto occasione di presentare progetti, più o meno semplici, economici e sensibili, di indicatori di pioggia, verso i quali potremmo indirizzarla per risolvere il suo problema, anche più razionalmente ed agevolmente. Ma se lei vuole assolutamente riferirsi a quel progetto, che tanto l'ha entusiasmata, non possiamo esimerci dal soddisfare le sue richieste e subito provvediamo ad accontentarla qui di seguito. Cominci, quindi, coll'eliminare il diodo led DL2. Poi provveda ad interrompere il collegamento di catodo del diodo DL1. Successivamente realizzi il circuito del modulo elettronico apparso sul fascicolo di ottobre '85, a pagina 534, eliminando da questo il microinterruttore MI e collegando, sul terminale 2 dello stesso circuito stampato, il catodo del diodo led DL1 precedentemente disinserito dal circuito della sonda differenziale. Per disattivare la segnalazione acustica, generata dal buzzer, è sufficiente disalimentare i due circuiti che, richiedendo una uguale alimentazione a 9 Vcc, verranno dotati di un unico interruttore generale. Tenga presente che, per ragioni di sicurezza, il sistema di alimentazione a pile, in questo progetto, è da preferirsi a qualsiasi altro, a meno che non si faccia uso di alimentatori con isolamenti particolari e totalmente esenti da pericoli.

INDICATORE DI SEGNALE

In un ricevitore, da me realizzato, ho inserito uno strumento ad indice con lo scopo di conoscere l'intensità dei segnali radio in arrivo. Purtroppo, la sorgente di tensioni da misurare è caratterizzata da una impedenza troppo alta per lo strumento, il quale ostenta soltanto delle modestissime segnalazioni con una perturbazione del normale funzionamento del ricevitore. Come posso fare per aumentare sensibilità ed impedenza, senza alterare la parte circuitale già composta? Lo spazio a disposizione è poco e la tensione di alimentazione è di 4,5 V.

GUERINI ROCCO
Taranto

Pubblichiamo lo schema di un preamplificatore che, abbinato ad uno strumento ad indice da 1 mA fondo-scala, come è la portata comune agli strumenti a bassa sensibilità, presenta i vantaggi di utilizzare pochi componenti e di non richiedere cablaggi particolari, anche se la precisione non è elevata e le indicazioni rimangono influenzate dalla temperatura ambiente.
Il potenziometro R6 serve per tarare lo strumento, mentre la resistenza R2 può essere cortocircuitata allo scopo di aumentare la sensibilità del dispositivo.

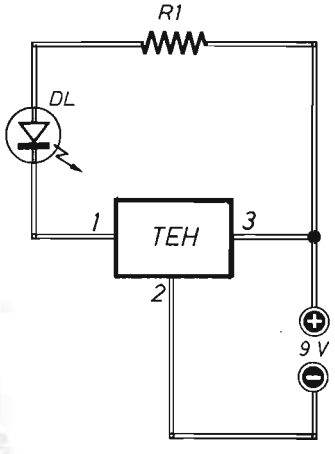
R1 = 100.000 ohm
R2 = 100.000 ohm
R3 = 10.000 ohm
R4 = 1.000 ohm
R5 = 1.000 ohm
R6 = 1.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R7 = 3.300 ohm
TR1 = BC109
mA = milliamperometro (1 mA f.s.)
S1 = interrutt.
ALIM. = 4,5 V

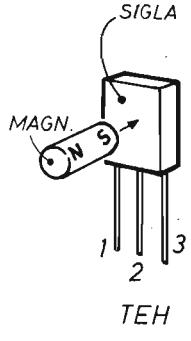
INTEGRATI AD EFFETTO HALL

Mi trovo in possesso di alcuni integrati ad effetto Hall, mod, UGH 3020 T, di cui vorrei controllare l'efficienza. Come debbo comportarmi?

DE LORENZI CESARE
Milano

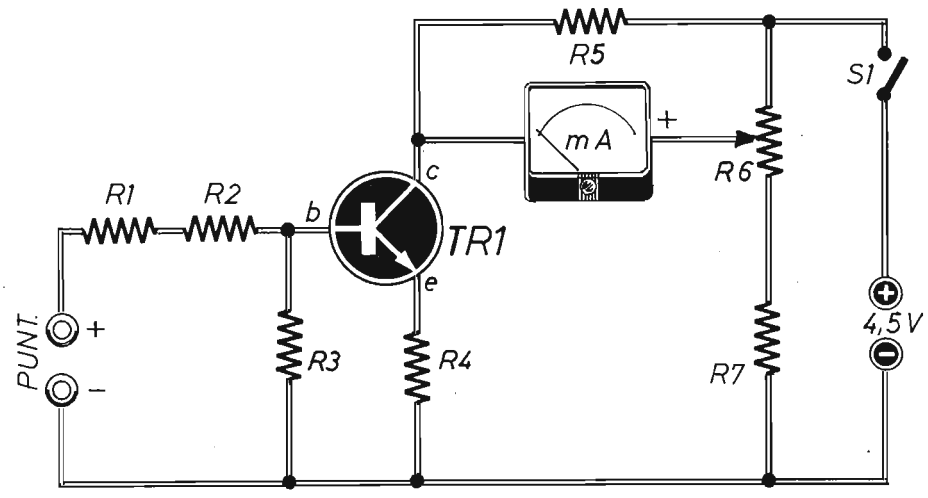
I componenti da lei citati sono tali per cui, se avvicinati ad un magnete, cambiano di stato. Internamente, oltre che il sensore di Hall, contengono pure un regolatore di tensione, un amplificatore operazionale, un trigger di Schmitt ed un amplificatore di potenza. Per collaudare i suoi TEH (denominazione attribuita a questi integrati) = Transistor - Effect - Hall, costruisca il circuito qui riportato ed avvicini al TEH un magnetino. Il diodo led DL si accende se il TEH funziona. Si ricordi che, con questo stesso circuito di prova, è possibile ottimizzare eventuali applicazioni pratiche, individuando la migliore posizione relativa tra magnete ed integrato di cui, sulla destra dello schema, è riportata la piedinatura.





TEH

R1 = 1.000 ohm
DL = diodo led (quals. tipo)
TEH = integrato ad effetto Hall
ALIM. = 9 Vcc



Raccolta PRIMI PASSI - L. 14.000

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

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

1° - Il tester

2° - Il voltmetro

3° - L'amperometro

4° - Il capacimetro

5° - Il provagiunzioni

6° - Oscillatore modulato

7° - Tutta la radio

8° - Supereterodina

9° - Alimentatori

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.

LUCI PSICHEDELICHE

Dopo aver eliminato l'altoparlante da una mia vecchia radiolina, vorrei utilizzare l'uscita di questa per pilotare un sistema di luci psichedeliche. Come posso fare?

PASTORE NICOLA
Catanzaro

Quello che le proponiamo di realizzare è un dispositivo di pilotaggio di tre lampade ad incandescenza, diversamente colorate, collegate ad altrettanti SCR, tramite tre circuiti di filtro interposti sul circuito d'uscita della radio, che possono ottimamente sortire gli effetti di luci psichedeliche. I quali dipendono, per la loro originalità, dalla sintonizzazione del ricevitore. Sarebbe tuttavia conveniente, onde evitare la diffusione di segnali di disturbo, inserire, fra ciascuna lampada ed ogni SCR, un filtro LC facilmente reperibile in commercio. Monti i tre SCR su idonei dissipatori e tenga presente che il circuito non è isolato dalla tensione di rete per cui, una volta acceso, non deve più essere toccato.

Condensatori

C1 = 2.200 pF
C2 = 1 µF (non polarizzato)
C3 = 100.000 pF
C4 = 10.000 pF
C5 = 100.000 pF

Resistenza

R1 = 22 ohm - 1 W
R2 = 10.000 ohm (potenz. lin. sens. acuti)
R3 = 4.700 ohm
R4 = 10.000 ohm (potenz. lin. sens. medi)
R5 = 10.000 ohm (potenz. lin. sens. bassi)

Varie

SCR1 - SCR2 - SCR3 = C106
LP1 - LP2 - LP3 = lampade da 220 V - 100 W
L1 = imp. (1 mH)

RELÈ DI POTENZA

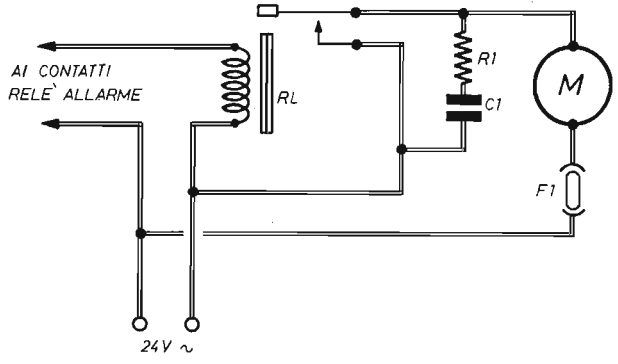
L'allarme elettronico di cui dispongo presenta un'uscita su relé, i cui contatti utili sono collegati con una sirena. Posso sostituire la sirena con un motore in alternata da 24 Vca - 300 W?

LOJACONO AURELIO
Roma

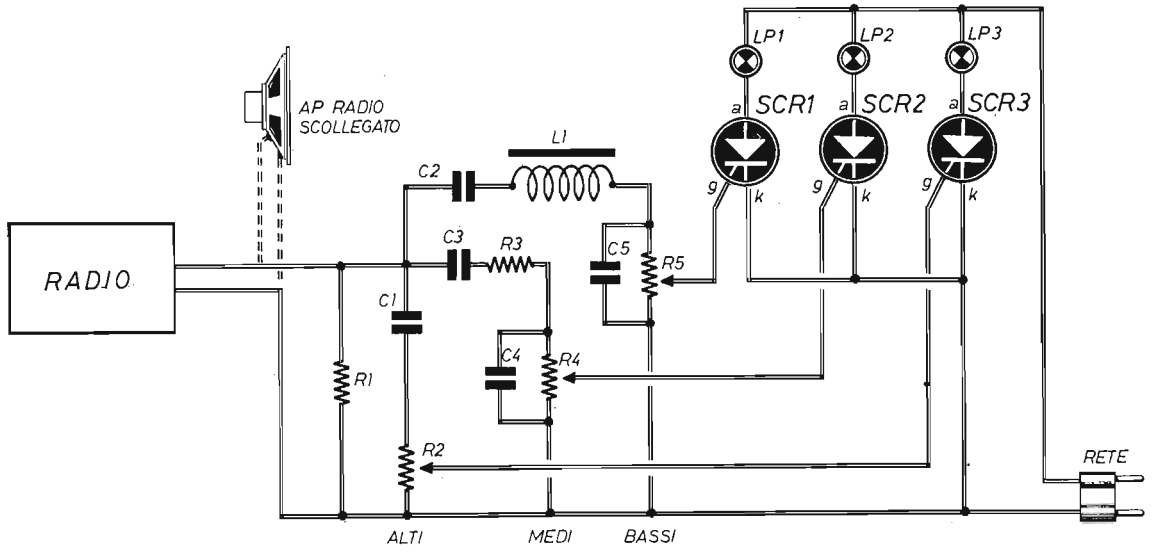
Quasi certamente, la sostituzione da lei proposta è impossibile. Perché i relé adatti al collegamento di sirene, difficilmente possono sopportare l'intensa corrente assorbita dai motori elettrici. La quale, nel suo caso, assume il valore di:

300 W : 24 V = 12,5 A

Ma il suo problema può essere ugualmente risolto collegando, sui terminali utili del relé del suo sistema d'allarme, il circuito qui pubblicato, nel quale si impiega un relé RL di potenza funzionante a 24 Vca.



C1 = 1 µF - 1.000 Vl (non polarizzato)
R1 = 10 ohm - 10 W
F1 = fusibile ritardato (20 A)
RL = relé (24 Vca - 20 A sui contatti)
M = motore elettrico (24 Vca - 300 W)

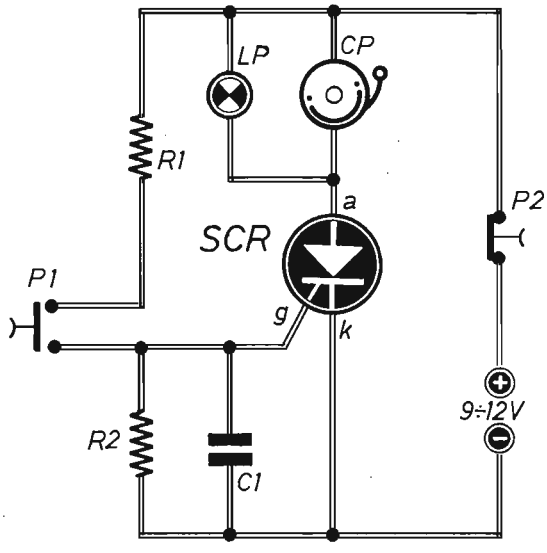


CAMPANELLO CONTINUO

Sto cercando un circuito nel quale, mediante pressione di un pulsante, venga attivato un campanello elettrico, il cui suono possa perdurare fino alla disattivazione manuale dell'alimentazione.

ISACCHINI MAURO
Bari

Ecco il circuito che lei sta cercando. Il quale, come potrà subito notare, è alquanto semplice e fa impiego di pochi e comuni componenti. Il funzionamento è il seguente. Quando si preme il pulsante P1, il diodo controllato SCR si innesca, lascia passare corrente e attiva il campanello CP. Per interrompere il funzionamento del campanello basta premere il pulsante P2 che, al contrario di P1, deve essere di tipo normalmente chiuso. La lampada LP, collegata in parallelo con il campanello CP, serve a mantenere innescato l'SCR durante il suo funzionamento. Infatti, ad ogni trillo, il campanello interrompe il circuito elettrico e disinnesca il diodo, ma la lampada LP impedisce che ciò si verifichi. Volendo, la lampada LP potrà essere sostituita con una resistenza da 100 ohm - 2 W. Si ricordi che il circuito deve funzionare in corrente continua. Qualora l'SCR dovesse innescarsi spontaneamente, a causa della presenza di disturbi esterni, provveda a collegare, in parallelo a questo, un condensatore ceramico da 200.000 pF.



C1 = 100.000 pF
R1 = 10.000 ohm
R2 = 10.000 ohm
LP = lampada (12 V - 1 W)
CP = campanello (12 Vcc)
SCR = C106
P1 = pulsante (normal. aperto)
P1 = pulsante (normal. chiuso)

AMPLIFICATORE A LARGA BANDA

Allo scopo di arricchire il mio laboratorio semiprofessionale, vorrei costruire un amplificatore per segnali di bassa frequenza fino a quelli di alcuni megahertz, con un guadagno di almeno dieci volte. Potreste segnalarmi un progetto idoneo?

TERRAGNI TULLIO
Vercelli

Costruisca pure questo circuito in cui il potenziometro R7 regola a piacere l'ampiezza del segnale in uscita. Tenga presente che, per disporre di un'amplificazione di dieci volte, occorre iniettare in ingresso un segnale di 100 KHz - 100 mVpp e regolare poi l'uscita, tramite R7, in modo da ottenere 1.000 mV (1 Vpp). Una tale misura va fatta con il voltmetro elettronico o per mezzo di oscilloscopio. Il circuito è disaccoppiato dalle componenti continue fino a 50 V in ingresso e fino a 15 V in uscita. L'impedenza d'entrata è elevata grazie all'impiego di due stadi controreazionati, mentre quella d'uscita è a media impedenza, allo scopo di semplificare i collegamenti, che non debbono comunque essere lunghi. Le raccomandiamo di effettuare il montaggio su un piano di massa esteso, curando le schermature di parti e conduttori.

Condensatori

C1 = 1 µF (non polarizzato)
C2 = 1.000 pF (ceramico)
C3 = 100 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C4 = 100.000 pF (ceramico)
C5 = 100.000 pF (ceramico)
C6 = 100 µF - 16 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 220.000 ohm
R2 = 180.000 ohm
R3 = 460.000 ohm
R4 = 220 ohm
R5 = 1.000 ohm
R6 = 22.000 ohm
R7 = 2.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)

Varie

TR1 = BC107
TR2 = BC177
ALIM. = 12 V stabilizz.

INDICATORE IDRICO

Assillato da problemi di infiltrazioni d'acqua, vorrei controllare elettronicamente il livello idrico in un pozzetto ricavato in una cantina.

SIRONI CLAUDIO
Ancona

Nella posizione da lei ritenuta più idonea, dovrà introdurre le due sonde, rappresentate da altrettante barrette di rame, perfettamente isolate tra loro. Se queste rimangono all'asciutto, i piedini 1 - 2 della sezione "a" di IC1 si trovano allo stato logico "1", mentre il piedino 3 della stessa sezione rimane allo stato logico "0". Conseguentemente, il diodo led DL1, di color rosso, rimane spento. Al contrario, quando le sonde sono interessate dall'acqua, il diodo DL2, di color verde, rimane spento e si accende DL1. Dunque:

DL1 = led rosso acceso = situazione di pericolo
DL2 = led verde acceso = situazione normale

Ovviamente, mentre il dispositivo potrà essere sistemato in cantina, i due diodi led potranno essere derivati nei locali superiori abitati della casa, servendosi di cavo schermato bifilare ed utilizzando la calza metallica per la linea comune di massa (linea di alimentazione negativa). Soltanto nel caso in cui l'alimentazione non fosse ben filtrata, occorrerà inserire, in parallelo con C1, un secondo condensatore di valore elevato.

Condensatore

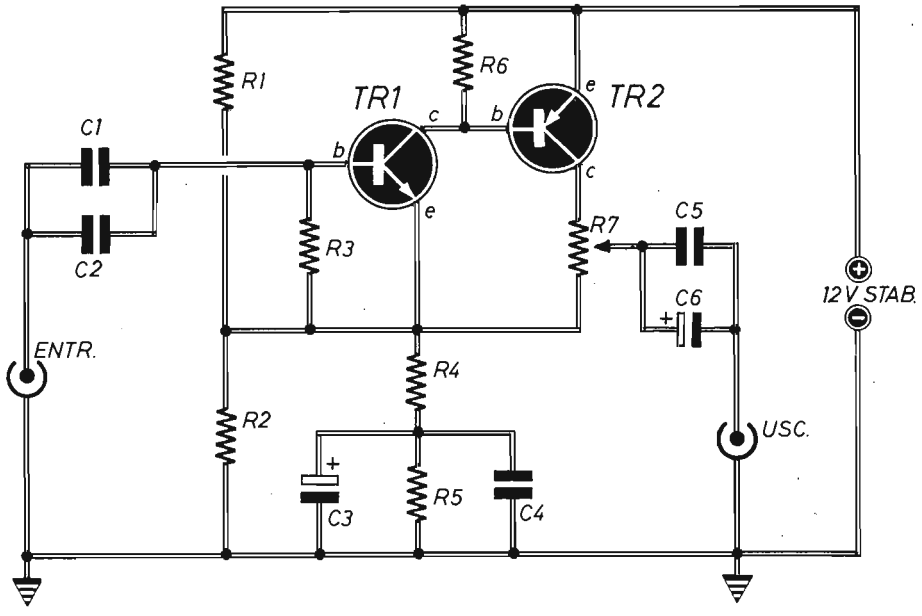
C1 = 100.000 pF (ceramico)

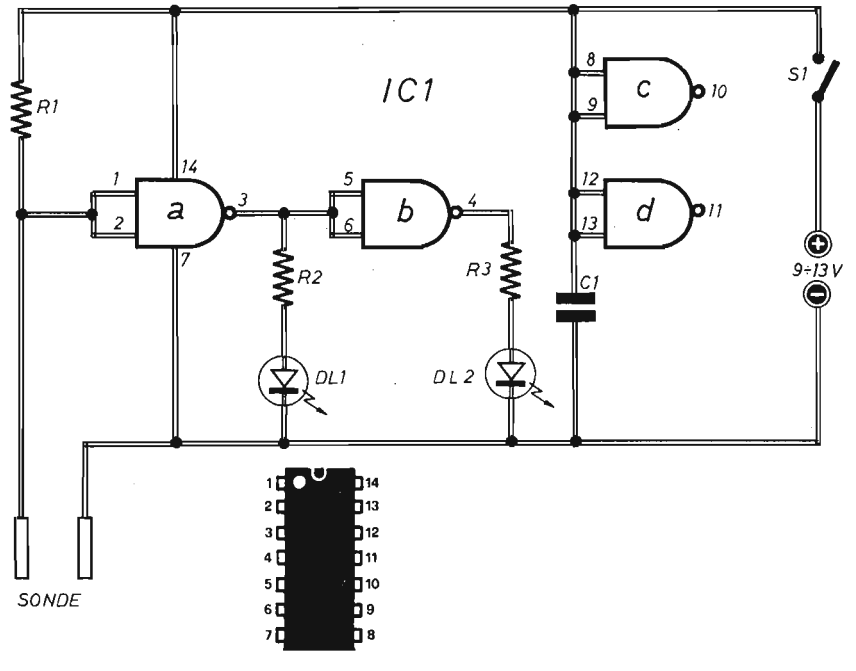
Resistenze

R1 = 10 megaohm
R2 = 1.500 ohm
R3 = 1.500 ohm

Varie

DL1 = diodo led rosso
DL2 = diodo led verde
IC1 = integrato 4011
S1 = interrutt.
ALIM. = 9 ÷ 13 Vcc


R1
R6
TR1
TR2
C1
C2
R3
R7
C5
C6
12 V STAB.
ENTR.
R4
R2
USC.
C3
R5
C4


IC1
R1
S1
a
b
c
d
R2
R3
C1
DL1
DL 2
9÷13 V
SONDE

kits elettronici

ELSE kit
SCATOLE DI MONTAGGIO ELETTRONICHE

ultime novita' settembre 87

NOVITA' PRECEDENTI

RS 193	Rivelatore di variazione luce	L. 31.000
RS 194	Iniettore di segnali	L. 15.500
RS 195	Temporizzatore per carica batterie al Ni-Cd	L. 55.000
RS 196	Generatore di frequenza campione 50Hz	L. 19.000
RS 197	Indicatore di livello audio con microfono	L. 34.000
RS 198	Interruttore acustico	L. 29.500

RS 199 PREAMPLIFICATORE MICROFONICO CON COMPRESSORE

È particolarmente adatto ad essere impiegato con trasmettitori in quanto la sua amplificazione è inversamente proporzionale all'ampiezza del segnale di uscita del microfono: maggiore è il segnale e minore è l'amplificazione. Ad esempio, con un segnale di ingresso di 20 mV l'amplificazione è di 35 volte mentre con 400 mV l'amplificazione è di sole 5 volte. Il segnale di uscita può essere prelevato in quantità desiderata agendo su di un apposito trimmer. La tensione di alimentazione deve essere di 9 Vcc che, in virtù del basso assorbimento (1mA), può essere ottenuta da una normale batteria per radioline.

L. 19.500

RS 200 PREAMPLIFICATORE STEREO EQUALIZZ. N.A.B.

È stato appositamente studiato per amplificare il segnale proveniente dalle testine per la riproduzione dei nastri magnetici. La sua risposta è conforme alle norme N.A.B. (NATIONAL ASSOCIATION of BROADCASTERS) e il guadagno a 1 KHz è di 50 dB pari a circa 316 volte. La tensione di alimentazione può essere compresa tra 10 e 14 Vcc e la massima corrente assorbita è di circa 8 mA.

L. 23.000

RS 201 SUPER AMPLIFICATORE – STETOSCOPIO ELETTRONICO

Questo dispositivo serve ad amplificare segnali di piccolissima intensità rendendo udibili anche i più piccoli rumori e suoni. Sono previsti due punti di ascolto tramite cuffie (non fornite nel Kit) con regolazione di volume indipendente. Il suo ingresso prevede trasduttori microfonici a bassa impedenza (normali microfoni per registratori, auricolari, piccoli altoparlanti, captatori telefonici ecc.). Può essere usato nei modi più svariati e tra questi anche come stetoscopio per l'ascolto delle pulsazioni cardiache. La tensione di alimentazione può essere compresa tra 9 e 12 Vcc e l'assorbimento di corrente a 9 V è di circa 20 mA.

L. 31.000

RS 202 RITARDATORE PER LUCI FRENI EXTRA

Può essere applicato a qualsiasi autovettura con impianto elettrico a 12 V e serve fare accendere eventuali luci di "stop" aggiunte a quelle già esistenti se la frenata supera un certo tempo, richiamando così l'attenzione del veicolo che segue. Il tempo di ritardo può essere impostato a piacimento tra 0 – 13 secondi. La potenza delle lampade aggiunte non deve superare i 72 W. Avendo soltanto tre punti di collegamento, il nostro dispositivo si installa con estrema facilità.

L. 22.000

RS 203 TEMPORIZZATORE CICLICO

Con questo KIT si realizza un temporizzatore che egisce in modo ciclico cioè, un relè si eccita e si diseccita in continuazione. Tramite due appositi trimmer è possibile regolare indipendentemente il tempo durante il quale il relè resta eccitato e il tempo durante il quale resta a riposo tra un minimo di 1/2 secondo e un massimo di circa 45 secondi. I due differenti stati (eccitazione e riposo) vengono segnalati da un led rosso e un led verde. La tensione di alimentazione deve essere di 12 Vcc e il massimo assorbimento è di circa 60 mA. La corrente massima sopportabile dai contatti del relè è di 10A.

L. 22.000

Per catalogo illustrato e informazioni scrivere a:

ELETTRONICA SESTRESE s.r.l.

☎ 010-603679 - 602262

direzione e ufficio tecnico:

Via L. Calda 33-2 16153 SESTRI P. GE

scatole di montaggio elettroniche

ELSE kit

classificazione articoli ELSE KIT per categoria

EFFETTI LUMINOSI

RS 1	Luci psichedeliche 2 vie 750W/canale	L. 36.000
RS 10	Luci psichedeliche 3 vie 1500W/canale	L. 47.000
RS 48	Luci rotanti sequenziali 10 vie 800W/canale	L. 47.000
RS 58	Strobo intermittenza regolabile	L. 17.000
RS 113	Semaforo elettronico	L. 36.500
RS 114	Luci sequenz. elastiche 6 vie 400W/canale	L. 43.000
RS 117	Luci stroboscopiche	L. 47.000
RS 135	Luci psichedeliche 3 vie 1000W	L. 39.000
RS 172	Luci psichedeliche microfoniche 1000 W	L. 48.000

APP. RICEVENTI-TRASMITTENTI E ACCESSORI

RS 6	Lineare 1W per microtrasmettitore	L. 14.000
RS 16	Ricevitore AM didattico	L. 14.000
RS 40	Microricevitore FM	L. 15.500
RS 52	Prova quarzi	L. 13.500
RS 68	Trasmettitore FM 2W	L. 27.500
RS 102	Trasmettitore FM radiospia	L. 21.000
RS 112	Mini ricevitore AM supereterodina	L. 26.500
RS 119	Radiomicrofono FM	L. 17.000
RS 120	Amplificatore Banda 4 - 5 UHF	L. 15.500
RS 130	Microtrasmettitore A. M.	L. 19.500
RS 139	Mini ricevitore FM supereterodina	L. 27.000
RS 160	Preamplificatore d'antenna universale	L. 11.000
RS 161	Trasmettitore FM 90 - 150 MHz 0,5 W	L. 23.000
RS 178	Vox per apparati Rice Trasmittenti	L. 29.000
RS 180	Ricevitore per Radiocomando a DUE canali	L. 59.500
RS 181	Trasmettitore per Radiocomando a DUE canali	L. 30.000
RS 183	Trasmettitore di BIP BIP	L. 18.000
RS 184	Trasmettitore Audio TV	L. 13.500
RS 188	Ricevitore a reazione per Onde Medie	L. 26.500

EFFETTI SONORI

RS 18	Sirena elettronica 30W	L. 26.000
RS 22	Distorsore per chitarra	L. 17.500
RS 44	Sirena programmabile - oscillofono	L. 14.500
RS 80	Generatore di note musicali programmabile	L. 31.000
RS 90	Truccavoce elettronico	L. 25.500
RS 99	Campana elettronica	L. 24.000
RS 100	Sirena elettronica bitonale	L. 22.500
RS 101	Sirena italiana	L. 16.500
RS 143	Cinguettio elettronico	L. 19.000
RS 158	Tremolo elettronico	L. 25.500
RS 187	Distorsore FUZZ per chitarra	L. 24.000

APP. BF AMPLIFICATORI E ACCESSORI

RS 8	Filtro cross-over 3 vie 50W	L. 28.000
RS 15	Amplificatore BF 2W	L. 12.000
RS 19	Mixer BF 4 ingressi	L. 28.000
RS 26	Amplificatore BF 10W	L. 16.000
RS 27	Preamplificatore con ingresso bassa impedenza	L. 12.000
RS 29	Preamplificatore microfonico	L. 15.000
RS 36	Amplificatore BF 40W	L. 28.500
RS 38	Indicatore livello uscita a 16 LED	L. 31.000
RS 39	Amplificatore stereo 10+10W	L. 33.000
RS 45	Metronomo elettronico	L. 11.000
RS 51	Preamplificatore HI-FI	L. 27.000
RS 55	Preamplificatore stereo equalizzato R.I.A.A.	L. 19.000
RS 61	Vu-meter a 8 LED	L. 27.000
RS 72	Booster per autoradio 20W	L. 25.000
RS 73	Booster stereo per autoradio 20+20W	L. 44.000
RS 78	Decoder FM stereo	L. 19.500
RS 84	Interfonico	L. 22.500
RS 93	Interfono per moto	L. 30.000
RS 105	Protezione elettronica per casse acustiche	L. 32.000
RS 108	Amplificatore BF 5W	L. 14.000
RS 115	Equalizzatore parametrico	L. 28.000
RS 124	Amplificatore B.F. 20W 2 vie	L. 31.000
RS 127	Mixer Stereo 4 ingressi	L. 44.000
RS 133	Preamplificatore per chitarra	L. 10.000
RS 140	Amplificatore BF 1 W	L. 11.500
RS 145	Modulo per indicatore di livello audio Gigante	L. 52.000
RS 153	Effetto presenza stereo	L. 29.000
RS 163	Interfono 2 W	L. 25.000
RS 175	Amplificatore stereo 1 + 1 W	L. 20.000
RS 191	Amplificatore Stereo HI-FI 6 + 6 W	L. 32.000
RS 197	Indicatore di livello audio con microfono	L. 34.000

ALIMENTATORI RIDUTTORI E INVERTER

RS 5	Alimentatore stabilizzato per amplificatori BF	L. 30.000
RS 11	Riduttore di tensione stabilizzato 24/12V 2A	L. 14.500
RS 31	Alimentatore stabilizzato 12V 2A	L. 18.000
RS 75	Carica batterie automatico	L. 26.000
RS 86	Alimentatore stabilizzato 12V 1A	L. 15.500
RS 96	Alimentatore duale regol. + - 5 ÷ 12V 500mA	L. 26.000
RS 116	Alimentatore stabilizzato variabile 1 ÷ 25V 2A	L. 35.000
RS 131	Alimentatore stabilizzato 12V (reg. 10÷15V 10A	L. 59.500
RS 138	Carica batterie Ni-Cd corrente costante regolabile	L. 36.000
RS 150	Alimentatore stabilizzato Universale 1A	L. 30.000
RS 154	Inverter 12V - 220V 50 Hz 40W	L. 25.000
RS 156	Carica batterie al Ni - Cd da batteria auto	L. 27.500
RS 190	Alimentatore stabilizzato 12 V (reg. 10 - 15 V) 5 A	L. 44.000

ACCESSORI PER AUTO

RS 46	Lampeggiatore regolabile 5 ÷ 12V	L. 13.000
RS 47	Variatore di luce per auto	L. 17.000
RS 60	Accensione automatica luci posizione auto	L. 19.500
RS 54	Auto Blinker - lampeggiatore di emergenza	L. 21.000
RS 66	Contagiri per auto (a diodi LED)	L. 38.500
RS 76	Temporizzatore per tergicristallo	L. 19.000
RS 95	Avvisatore acustico luci posizione per auto	L. 10.000
RS 103	Electronic test multifunzioni per auto	L. 35.000
RS 104	Riduttore di tensione per auto	L. 12.000
RS 107	Indicatore eff. batteria e generatore per auto	L. 16.000
RS 122	Controlla batteria e generatore auto a display	L. 19.000
RS 137	Temporizzatore per luci di cortesia auto	L. 14.000
RS 151	Commutatore a sfioramento per auto	L. 15.500
RS 162	Antifurto per auto	L. 31.000
RS 174	Luci psichedeliche per auto con microfono	L. 43.000
RS 185	Indicatore di assenza acqua per tergicristallo	L. 17.500
RS 192	Avvisatore automatico per luci di posizione auto	L. 29.000

TEMPORIZZATORI

RS 56	Temp. autoalimentato regolabile 18 sec. 60 min.	L. 46.000
RS 63	Temporizzatore regolabile 1 ÷ 100 sec.	L. 24.500
RS 123	Avvisatore acustico temporizzato	L. 20.500
RS 149	Temporizzatore per luce scale	L. 20.000
RS 195	Temporizzatore per carica batterie al Ni-Cd	L. 55.000

ANTIFURTI ACCESSORI E AUTOMATISMI

RS 14	Antifurto professionale	L. 48.500
RS 109	Serratura a combinazione elettronica	L. 38.000
RS 118	Dispositivo per la registr. telefonica automatica	L. 36.500
RS 126	Chiave elettronica	L. 23.000
RS 128	Antifurto universale (casa o auto)	L. 41.000
RS 141	Ricevitore per barriera a raggi infrarossi	L. 38.000
RS 142	Trasmettitore per barriera a raggi infrarossi	L. 15.000
RS 146	Automatismo per riempimento vasche	L. 15.000
RS 165	Sincronizzatore per proiettori DIA	L. 42.000
RS 168	Trasmettitore ad ultrasuoni	L. 18.000
RS 169	Ricevitore ad ultrasuoni	L. 26.000
RS 171	Rivelatore di movimento ad ultrasuoni	L. 52.000
RS 177	Dispositivo autom. per lampada di emergenza	L. 19.000
RS 179	Autoscatto programmabile per Cine - Fotografia	L. 47.000

ACCESSORI VARI DI UTILIZZO

RS 9	Variatore di luce (carico max 1500W)	L. 11.500
RS 59	Scaccia zanzare elettronico	L. 15.500
RS 67	Variatore di velocità per trapani 1500W	L. 17.500
RS 70	Giardiniere elettronico	L. 11.500
RS 82	Interruttore crepuscolare	L. 23.500
RS 83	Regolatore di vel. per motori a spazzole	L. 15.000
RS 87	Relè fonico	L. 27.000
RS 91	Rivelatore di prossimità e contatto	L. 28.000
RS 97	Esposimetro per camera oscura	L. 35.500
RS 106	Contapezzi digitale a 3 cifre	L. 47.000
RS 121	Prova riflessi elettronico	L. 55.000
RS 129	Modulo per Display gigante segnapunti	L. 48.500
RS 132	Generatore di rumore bianco (relax elettronico)	L. 23.000
RS 134	Rivelatore di metalli	L. 22.000
RS 136	Interruttore a sfioramento 220V 350W	L. 23.500
RS 144	Lampeggiatore di soccorso con lampada allo Xeno	L. 56.000
RS 152	Variatore di luce automatico 220V 1000W	L. 27.000
RS 159	Rivelatore di strada ghiacciata per auto e autoc.	L. 21.000
RS 164	Orologio digitale	L. 38.000
RS 166	Variatore di luce a bassa isteresi	L. 14.500
RS 167	Lampegg. per lampade ad incandescenza 1500 W	L. 15.000
RS 170	Amplificatore telefonico per ascolto e registr.	L. 26.000
RS 173	Allarme per frigorifero	L. 23.000
RS 176	Contatore digitale modulare a due cifre	L. 24.000
RS 182	Ionizzatore per ambienti	L. 39.000
RS 186	Scacciatopi a ultrasuoni	L. 38.000
RS 189	Termostato elettronico	L. 26.500
RS 193	Rivelatore di variazione luce	L. 31.000
RS 198	Interruttore acustico	L. 29.500

STRUMENTI E ACCESSORI PER HOBBISTI

RS 35	Prova transistor e diodi	L. 20.500
RS 94	Generatore di barre TV miniaturizzato	L. 15.000
RS 125	Prova transistor (test dinamico)	L. 20.000
RS 155	Generatore di onde quadre 1Hz ÷ 100 KHz	L. 34.000
RS 157	Indicatore di impedenza altoparlanti	L. 37.000
RS 194	Iniettore di segnali	L. 15.500
RS 198	Generatore di frequenza campione 50 Hz	L. 19.000

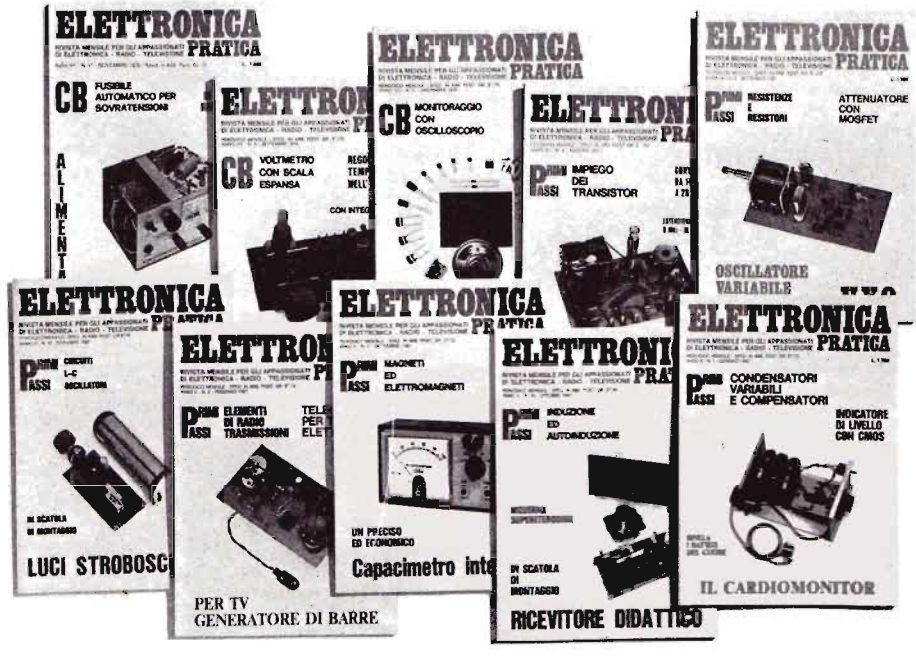
GIOCHI ELETTRONICI

RS 60	Gadget elettronico	L. 18.000
RS 79	Totocalcio elettronico	L. 17.500
RS 88	Roulette elettronica a 10 LED	L. 27.000
RS 110	Slot machine elettronica	L. 35.000
RS 111	Gioco dell'Oca elettronico	L. 41.000
RS 147	Indicatore di vincita	L. 29.000
RS 148	Unità aggiuntiva per RS 147	L. 13.500

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 $3\frac{1}{2}$ cifre altezza mm 12,5 montato su elastomeri - Integrati montati su zoccoli professionali - Batteria 9 V - Autonomia 1000 ore per il tipo zinco carbone, 2000 ore per la batteria alcalina - Indicatore automatico di batteria scarica quando rimane una autonomia inferiore al 10% - Fusibile di protezione - Bassa portata ohmmetrica (20 Ω) - 10 A misura diretta in D.C. e A.C. - Cicalino per la misura della continuità e prova diodi - Boccole antinfortunistiche - Dimensione mm 170 x 87 x 42 - Peso Kg 0,343

PORTATE

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

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

INIETTORE DI SEGNALI

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

MOD. RADIO – L. 21.950

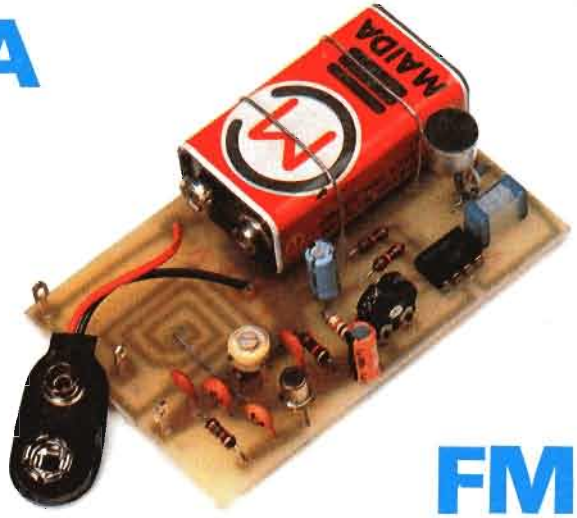
CARATTERISTICHE TECNICHE	
Frequenza	1 Kc
Armoniche fino a	50 Mc
Uscita	10,5 V eff. 30 V pp.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applic. al puntale	500 V
Corrente della batteria	2 mA

MOD. TV – L. 26.300

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

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

MICROSPIA



CARATTERISTICHE:

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

FM

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

IN SCATOLA DI MONTAGGIO L. 21.000

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

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

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