

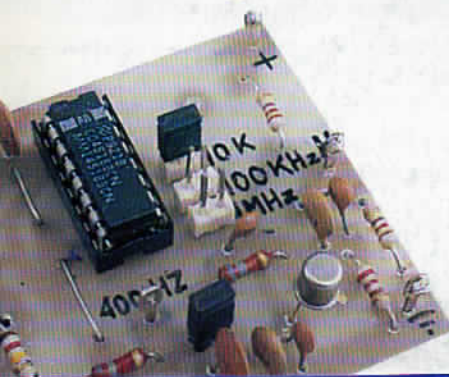
ELETTRONICA

PRATICA

**trimmer
e potenziometri
per tutte
le regolazioni**



**calibratore
di frequenze**



**UN ALIMENTATORE
GRATIS
PER TE**

**irrigazione
automatica**



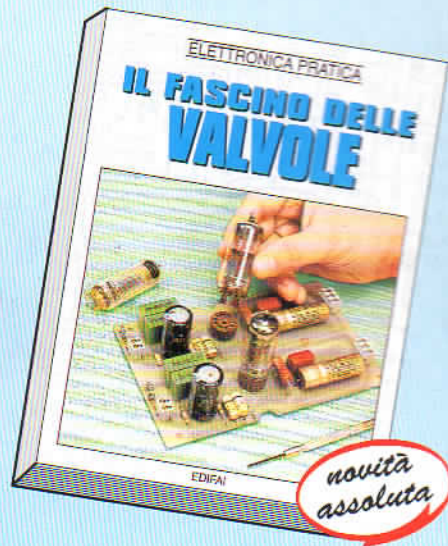
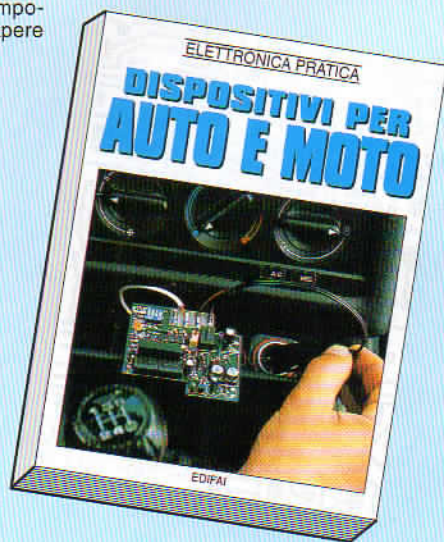
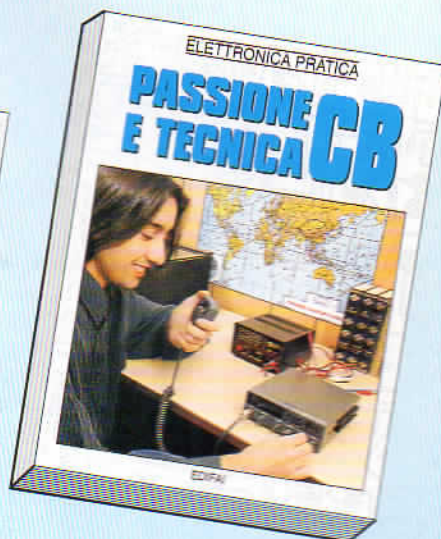
elettronicamente molto OK!

5 ILLUSTRATISSIMI MANUALI in cui c'è tutto

- principi, processi, dispositivi e strumenti dell'elettronica
- apparecchiature elettroacustiche per suoni, voci, rumori e musica
- tante idee originali, utili e prestigiose, descritte con chiarezza di dettagli, disegnate e fotografate, anche a colori, per una facile realizzazione
- ogni manuale 18.000 lire

Primi passi è il manuale di elettronica più completo per chi comincia. Spiega in modo semplice e chiaro la funzione di tutti i componenti ed i principi basilari di quest'affascinante scienza.

Inespugnabili antifurto presenta 20 progetti originali, sicuri, collaudatissimi da realizzare con facili componenti. Il risparmio è assicurato e nessuno può sapere come manomettere un antifurto autocostruito.



Compilate il coupon, ritagliatelo o fotocopiato, incollatelo su cartolina postale e spedite a EDIFAI - 15066 GAVI (AL). Potete anche trasmetterlo via fax (0143/643462).

Passione e tecnica CB ti insegna a trasformare il tuo CB in una stazione super accessoriata. Il manuale contiene 20 progetti elettronici di sicuro funzionamento: audioréle, antifulmini, sonda RF, preamplificatore per il microfono, batteria in tampone, ecc.

Dispositivi per auto e moto illustra come arricchire auto e moto con gadget di sicuro effetto. Installare indicatori per controllare ogni cosa, circondarsi di automatismi per guidare un mezzo sicuro. Contiene 20 dispositivi elettronici in grado di migliorare le prestazioni di auto e moto.

Il fascino delle valvole. Nuovo e crescente interesse circonda in questi ultimi anni un componente elettronico storico: la valvola, ineguagliabile nell'amplificare suoni e musica ai massimi livelli di fedeltà. Scopriamo teoricamente e in pratica le valvole in tutte le loro forme, caratteristiche ed applicazioni.

Desidero ricevere i libri qui sotto indicati:

pagherò al postino lire..... più 5000 lire per spese di spedizione.

- PRIMI PASSI PASSIONE E TECNICA CB
 INESPUGNABILI ANTIFURTO DISPOSITIVI PER AUTO E MOTO
 IL FASCINO DELLE VALVOLE

Nome _____

Cognome _____

Via _____ n. _____

Cap. _____ Prov. _____

Città _____

novità assoluta

ELETRONICA PRATICA

ANNO 26° - Luglio/Agosto 1997



Troppo sole fa male, ma come rinunciare d'estate alla classica tintarella? Ecco allora un esposimetro per abbronzatura che ci avvisa se stiamo per scottarci.



Scopriamo come sono fatti e come funzionano trimmer e potenziometri, cioè quelle resistenze variabili che permettono di regolare i flussi di corrente nei circuiti.



La luce di una candela o addirittura del caminetto possono essere riprodotte collegando il nostro circuito ad una lampadina di forma e potenza adatta.



Arrivano le vacanze e le nostre piante iniziano a boccheggiare al sole. Perché allora non costruire una centralina che attiva l'acqua se il terreno è secco?

ELETRONICA PRATICA,

rivista mensile. Prezzi: 1 copia L. 6.500. Arretrato L. 13.000. Abbonamento Italia per un anno: 11 fascicoli più libro dono L. 45.000. Estero Europa L. 108.000 - Africa, America, Asia, L. 140.000. Conto corrente postale N° 11645157. Sede legale: 20145 Milano - via Abbondio Sangiorgio, 15 - Sped. abb. post. comma 26, art. 2, legge 594/95 - Autorizzazione Tribunale Civile di Milano N° 74 del 29.12.1972. Stampa: Litografica, Via L. Da Vinci 9, 20012 Cuggiono (MI) DISTRIBUZIONE A.&G. marco, Via Fortezza, 27 - 20126 Milano tel. 02/25261.

Tutti i diritti di proprietà artistica e letteraria riservati. I manoscritti, i disegni e le fotografie, anche se non pubblicati non si restituiscono. La rivista ELETRONICA PRATICA non assume alcuna responsabilità circa la conformità alle vigenti leggi a norma di sicurezza delle realizzazioni.

EDIFAI - 15066 GAVI (AL)

- 4 Electronic news
- 6 Diamoci una bella regolata
- 10 Esposimetro per abbronzatura
- 14 Distributore audio a tre canali
- 20 Le chipcard
- 22 Calibratore di frequenza
- 28 Rilevatore d'umidità
- 34 Relè in alternata e in continua
- 38 Luci festose e scintillanti
- 44 Antenne verticali, attive e a ventaglio
- 48 Circuiti con interruttori
- 52 W l'elettronica
- 55 Il mercatino
- 58 Preamplicatore al microfono

direttore responsabile Massimo Casolaro
direttore esecutivo Carlo De Benedetti
coordinamento Massimo Casolaro jr.
redazione Dario Ferrari
 Antonella Rossini
disegni e schemi Piergiorgio Magrassi
 Massimo Carbone
progetti e realizzazioni Bricoservice

REDAZIONE
 tel. 0143/642492
 0143/642493
 fax 0143/643462

AMMINISTRAZIONE
 tel. 0143/642398

PUBBLICITÀ
 MARCO CARLINI
 tel. 0143/642492
 0336/237594

UFFICIO ABBONATI • Tel. 0143/642232

dalle ore 8.30 alle 12.30 e dalle 14.30 alle 18.30

L'abbonamento a
ELETRONICA PRATICA
 con decorrenza
 da qualsiasi mese
 può essere richiesto
 anche per telefono



**ABBONATEVI
 PER TELEFONO**



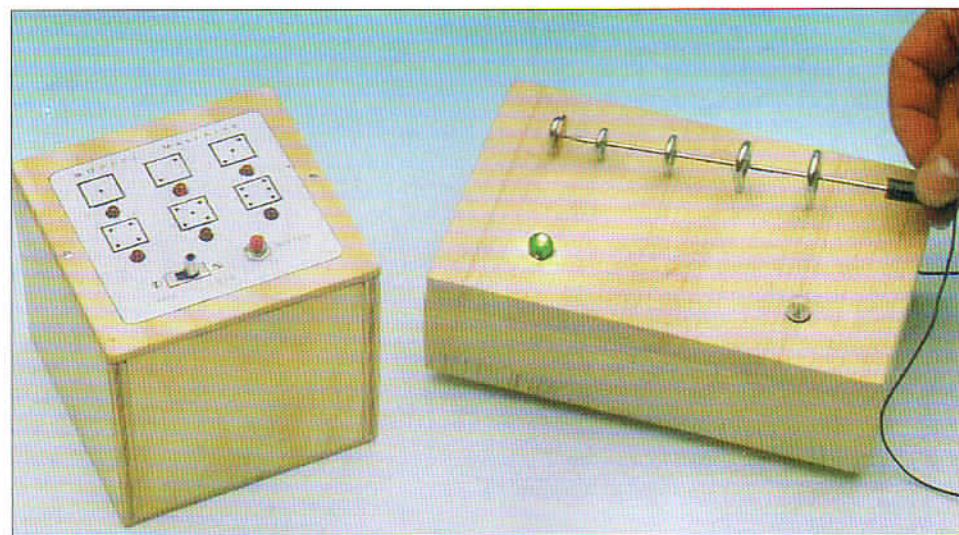
MICROCUFFIE AD INFRAROSSI

Certamente l'ascolto con l'uso di una cuffia offre il vantaggio di rimanere concentrati nel mondo dei suoni preferiti e di estraniarsi da tutto quanto ci circonda. È però altrettanto vero che spesso le cuffie, dopo un po' di tempo che vengono indossate, diventano fastidiose e i cavi di collegamento possono costituire un ingombro. Questi due problemi sono stati affrontati e risolti da chi ha introdotto sul mercato questa nuova serie di cuffie stereo che, oltre ad essere particolarmente leggere e poco ingombranti, non hanno cavi di collegamento perché funzionano a raggi infrarossi. Ne esistono diverse versioni, tutte caratterizzate da un ampio cono di ricezione del suono (il raggio va dai 7 ai 9 metri a 90 gradi). I modelli MDR-IF 610 K e MDR-IF 320 RK sono quelli con la risposta in frequenza più alta, il modello MDR-IF 33 K è quello miniaturizzato, mentre i modelli MDR-IF 410 K e MDR-IF 210 K sono quelli forniti di batteria a lunga durata (fino a 80 ore di autonomia). Tutte le versioni sono dotate di spegnimento automatico del trasmettitore quando non è utilizzato. Da lire 119.000. **Sony** (20092 Cinisello Balsamo - MI Via G. Galilei, 40 - Tel. 02/61838396).

La Opitec con le sue nuove scatole di montaggio permette ai giovanissimi di entrare nel mondo dei fai da te costruendo due interessanti giochi. Con il primo kit si realizza la versione elettromeccanica del gioco dei dadi: anziché lanciare il tradizionale cubetto si tiene pigiato un pulsante sul pannello superiore di una scatola, il quale fa avviare un motorino il cui rotore è collegato ad una serie di sei contatti. Lasciato il pulsante, una striscia metallica collegata al rotore viene posizionata a caso su uno dei contatti e fa accendere il led posizionato sotto il simbolo di una delle sei facce del dado. Con la seconda scatola di montaggio si realizza un gioco che consiste nel toccare un cerchietto di rame facendo passare un'asticciola metallica attraverso una serie di anelli anch'essi di metallo. L'abilità del giocatore consiste nel toccare il cerchietto senza toccare gli anelli. Grazie ad un apposito circuito elettrico collegato agli elementi metallici il risultato positivo o negativo della prova è indicato da due diverse lampadine. A partire da lire 5.900. **Opitec** (39043 Chiusa - BZ - Via Fraghes, 36 - Tel. 0472/846180).

GIOCHI D'ABILITÀ IN KIT

I due nuovi kit di montaggio della Opitec consentono di realizzare una versione elettromeccanica del lancio dei dadi, adatta per ragazzi di età superiore a quella della scuola media, ed un gioco di abilità consigliato anche agli alunni della prima media.





LA CHIAVE INTELLIGENTE

Il progresso delle serrature di sicurezza ha fatto passi da gigante negli ultimi anni, grazie ad un'evoluzione tecnologica che ha interessato i settori meccanico, elettromeccanico, elettronico. All'interno di questo scenario è cambiato anche il concetto di chiave che, da semplice manufatto metallico costruito per azionare il meccanismo interno di una serratura, è diventato un elemento di trasmissione di informazioni. Nelle vetrine di molti negozi di ferramenta si trovano delle chiavi che, anziché avere la tradizionale sagomatura, presentano una serie di tacche circolari.

In questo settore la DOM Sicherheitstechnik è uno dei leader mondiali e produce serrature dotate di chiavi con un tipo di codifica che permette di ottenere innumerevoli combinazioni di elementi che si accoppiano con la struttura interna del cilindro della serratura, garantendo un elevatissimo grado di sicurezza rispetto ai sistemi tradizionali. A questo tipo di sistema meccanico e magnetico, la cui contraffazione è praticamente impossibile, si aggiungono anche sistemi più sofisticati, nei quali la chiave contiene un microchip programmato in base ai criteri d'accesso predefiniti. Nel sistema DOMtronic è ad esempio possibile stabilire quali persone e in quali orari possono entrare in certi locali.

Corbin (40017 S. Giovanni in Persiceta - BO - Via Modena, 68 - Tel. 051/821897).

I PROCESSORI DIGITALI CAMBIERANNO IL MONDO

La sigla DSP, molto diffusa nell'elettronica professionale, sta per Digital Signal Processor e contraddistingue tutti quei circuiti programmabili dotati di una potente unità di calcolo e specializzati per l'elaborazione di enormi quantitativi di dati digitali, sempre più diffusi nel nostro mondo tecnologico quotidiano.

Il Gruppo Semiconduttori della Texas Instruments da oltre quattordici anni è leader mondiale nel settore dei DSP e, a conferma di questa sua posizione, ha recentemente annunciato la comparsa sul mercato di una generazione di questi circuiti, identificata con la sigla TMS320C6x, destinata a rivoluzionare il concetto di elaborazione di dati. Si tratta del DSP più potente oggi esistente al mondo, il cui livello di prestazioni è dieci volte superiore a qualunque altra versione oggi presente.

L'elemento innovativo non sta solamente nell'hardware, il quale peraltro garantisce prestazioni pari a 1600 MIPS (in altre parole più di un miliardo e mezzo di istruzioni elementari al secondo), ma anche nel software, e saranno proprio entrambi gli elementi a garantire il successo di questo nuovo prodotto.

Infatti, anche il più potente degli hardware in commercio non sarebbe adeguatamente utilizzato dai

progettisti se non fosse corredato da un software altrettanto potente ovvero se richiedesse enormi sforzi di progettazione sistemistica per poterne sfruttare appieno le caratteristiche.

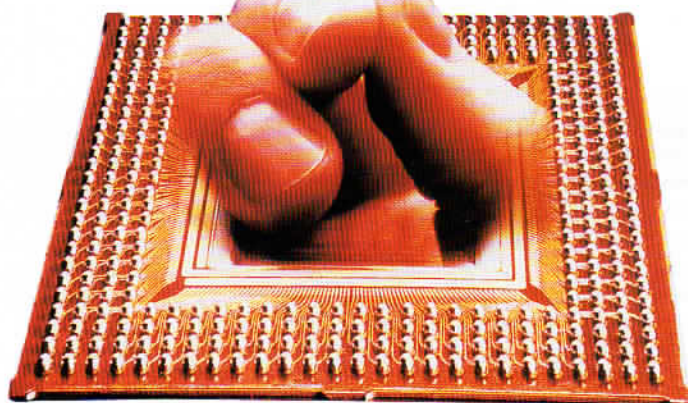
Il software in questione si basa sul linguaggio C, che è molto conosciuto ed utilizzato nel mondo tecnico-scientifico, e l'ambiente di programmazione del DSP è quanto di più efficiente si possa trovare.

Il vantaggio che ne consegue è enorme: da una parte si dispone di un hardware potentissimo che permette di trasferire al software tutti gli sforzi di progettazione, dall'altra l'estrema versatilità ed efficienza del software rende ottimale qualunque tipo di impiego.

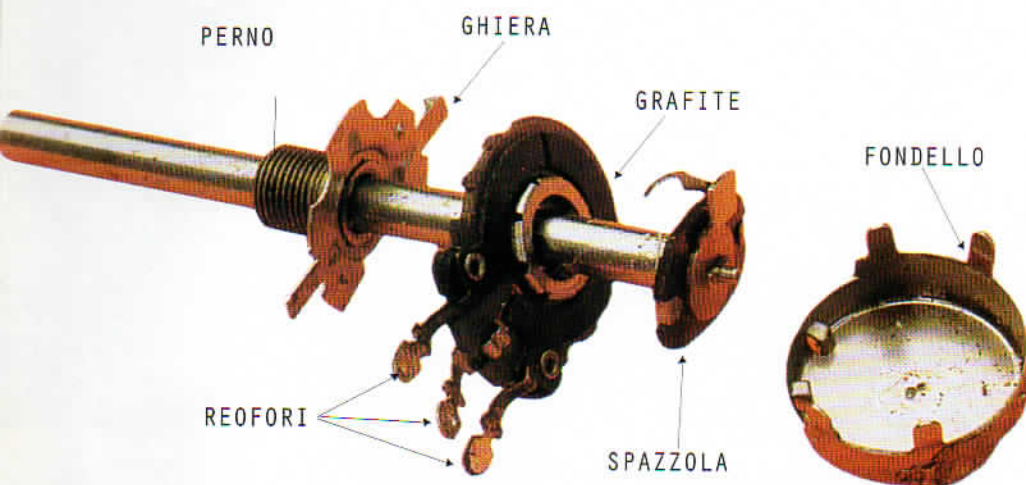
Alle eccezionali prestazioni del TMS320C6x vanno aggiunte la facilità di utilizzo ed il prezzo decisamente competitivo.

Dunque sembra rappresentare la scelta ottimale per le applicazioni più all'avanguardia nell'ambito del trattamento dei dati digitali, oggi soprattutto legate al mondo delle telecomunicazioni: Internet, telefonia GSM e sistemi di posizionamento satellitari GPS sono in attesa di essere potenziati grazie all'impiego di questa nuova tecnologia.

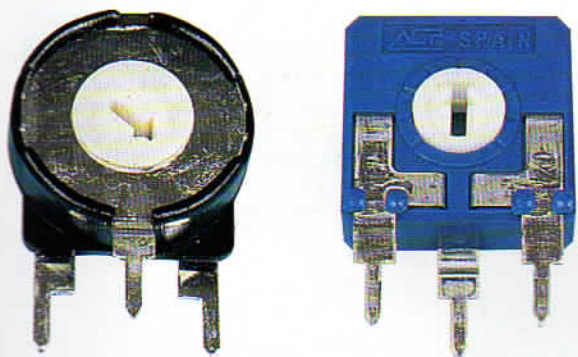
Ricerca Texas Instruments.



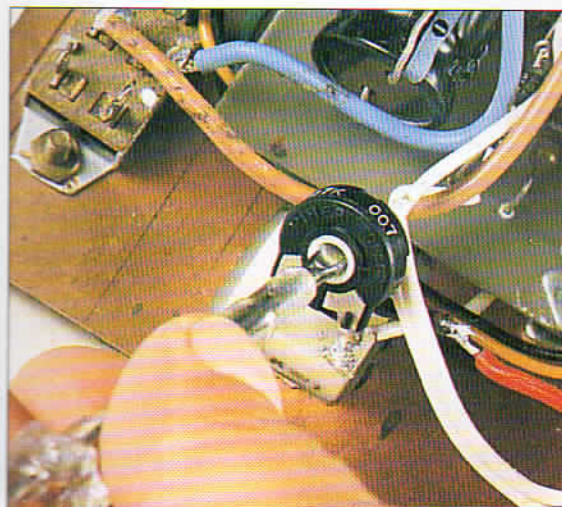
DIAMOCI UNA BELLA RE



I potenziometri più comuni, quelli a strato di carbone, sono formati da una pista che conduce corrente in modo diverso a seconda dei punti, collegata con il terminale centrale tramite una spazzola conduttrice. Il supporto isolante è in grafite.



I trimmer sono identici, come schema di funzionamento, ai potenziometri. La differenza sta nel sistema di regolazione, che qui richiede un cacciavite. La forma e le dimensioni di questi componenti possono variare a seconda dei tipi.



Un trimmer montato in un circuito; mentre i potenziometri consentono regolazioni da eseguire di frequente (per esempio il volume di una radio) i trimmer si usano per tarature da aggiustare molto di rado.

Usatissime in elettronica, nei dispositivi elementari come in quelli più complessi, le resistenze variabili svolgono l'importantissimo compito di regolare i piccoli flussi di corrente che scorrono in tutti i circuiti.

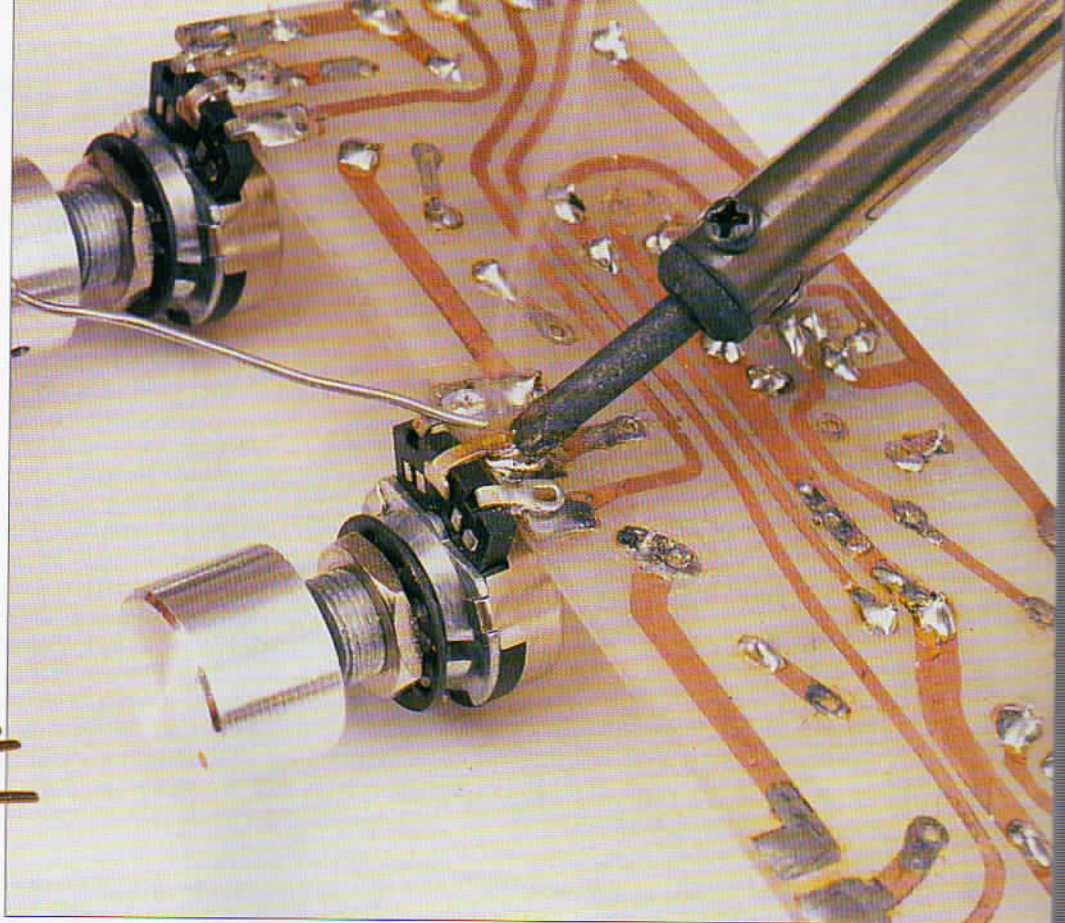
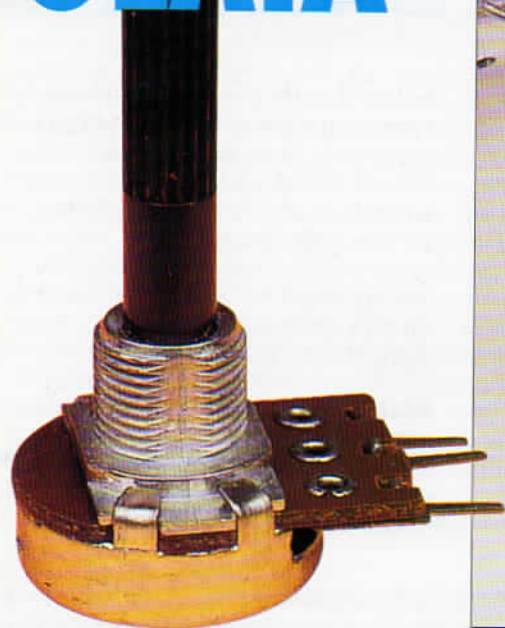
All'interno di un qualsiasi circuito elettronico esistono flussi di corrente di solito molto piccoli, che agiscono e si muovono in modo complesso.

Per la messa a punto di questi flussi e per la loro regolazione vengono usate principalmente resistenze variabili nelle quali, cioè, si può volta a volta regolare la forza che oppongono al passaggio della corrente; ne esistono di due tipi con numerose sottospecie: i trimmer semifissi e i potenziometri.

Si tratta in pratica degli stessi componenti, ma con una differenza: i primi sono fatti per essere regolati con un cacciavite in sede di taratura e non necessitano di ulteriori aggiustamenti, nei secondi un vero e proprio comando meccanico collega il componente ad una manopola accessibile per regolazioni da parte dell'utente. Il valore di resistenza in Ohm per trimmer e potenziometri è sempre indicato in cifre e si riferisce alla resistenza massima, intendendosi quella minima il più possibile vicina allo zero. Spesso i valori sono abbreviati con le seguenti equivalenze:

1000 Ohm = 1 kilohm = 1 K; 1.000.000 di Ohm = 1 megaohm = 1 M; segue una lettera A o B ad indicare lineare o logaritmico. Lineare significa che girando la manopola la resistenza varia in maniera uniforme, ad esempio: 10 Ohm per 2 mm, 30 per 3 e così via. Logaritmico significa che, girando la manopola, la variazione di resistenza non è uniforme

GOLATA



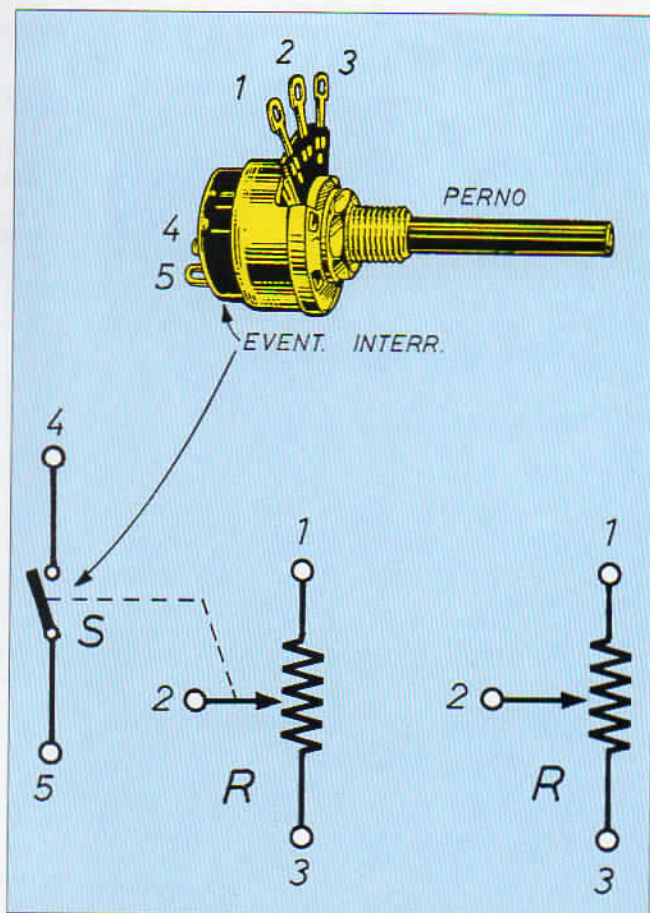
ma ha, ad esempio, un aumento di 10 Ohm per un millimetro, 100 Ohm per 2 millimetri, 1000 per 3 e così via con un incremento che è sempre multiplo del precedente. Trimmer e potenziometri dispongono di tre terminali di uscita (invece dei soliti due reofori delle resistenze): due sono collegati ai capi della vera e propria resistenza contenuta all'interno del componente, il terzo (generalmente quello centrale) è il cursore. È proprio il cursore a determinare il tipo di funzionamento della resistenza variabile: se è collegato con uno degli altri due terminali, funziona da reostato, cioè da pura resistenza variabile; se è connesso con un punto del circuito esterno al componente stesso, svolge l'azione di partitore di tensione cioè determina direttamente la tensione in quel punto preciso in cui è fissato. È quindi utile prestare attenzione nel collegamento.

A TUTTO VOLUME

La regolazione del volume di una radio o di un amplificatore Hi-Fi avviene grazie alle resistenze variabili. Le manopole ruotanti sono infatti collegate all'albero di rotazione di un potenziometro, o, se scorrevoli, al cursore di potenziometri

I terminali di un potenziometro possono essere predisposti per l'inserimento nei fori del circuito stampato (tipo a sinistra) o direttamente sulle piazzole del lato rame (a destra).

I potenziometri possono essere anche dotati di interruttore (classico, nelle radio, lo scatto di accensione sulla manopola del volume). In questo caso i terminali d'uscita sono 5, collegati come indicato nello schemino qui a lato.



DIAMOCI UNA BELLA REGOLATA

chiamati a slitta. Variando la resistenza riusciamo a dosare a nostro piacimento la potenza che esce dallo stadio finale di amplificazione dell'apparecchio. Nei regolatori di volume si impiegano di solito i potenziometri logaritmici, in cui la variazione di resistenza, come abbiamo visto, è molto lenta all'inizio della corsa della manopola per poi aumentare progressivamente. Girando il pernetto nel senso inverso, ad eguali spostamenti della manopola corrispondono via via dimezzamenti della potenza trasmessa all'altoparlante. Il nostro orecchio, però, quando la potenza acustica dimezza, non percepisce la metà del volume, ma una diminuzione di minore entità. È questa la ragione per cui si impiega questo tipo di potenziometro,

proprio perché, spostando la manopola, venga compensata la risposta non lineare del nostro orecchio.

TIPI SPECIALI

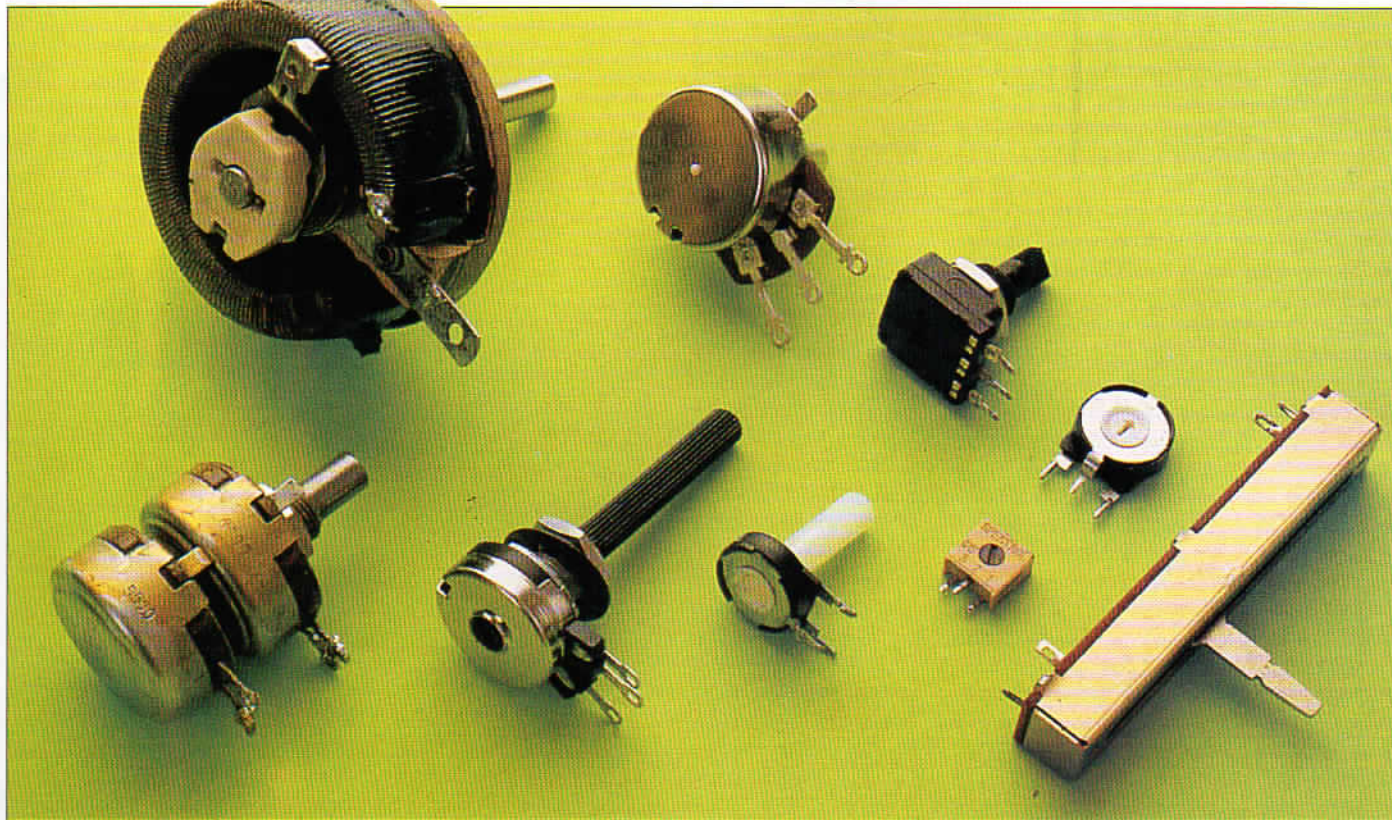
I potenziometri a strato di carbone, sono certamente i più comuni fra tutti, quelli che usiamo di solito nelle nostre realizzazioni. Ma esistono pure potenziometri con albero di comando in plastica, di piccola e media grandezza, con l'elemento resistivo variamente suddiviso. Molto comuni, nel settore della bassa frequenza sono i potenziometri doppi, disponibili in due diverse esecuzioni: con comando unico e con comandi separati. I primi sono muniti di un solo albero, che pilota la rotazione di entrambi i cursori, i secondi sono dotati di due alberi coassiali, ciascuno dei quali agisce su un solo cursore. Le due parti, in cui si sud-

Sulla protezione esterna del potenziometro troviamo l'indicazione massima di resistenza, supponendo che la minima sia 0.



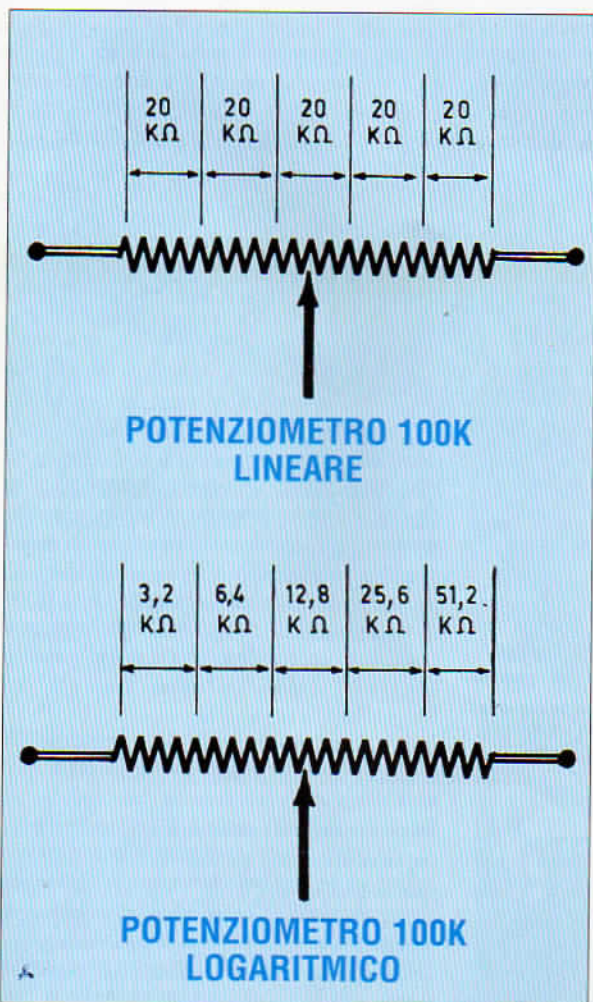
Trimmer e potenziometri si presentano in modi molto diversi pur svolgendo tutti la stessa funzione.

Il funzionamento di due potenziometri, entrambi in grado di fornire una resistenza massima di 100 k Ω , evidenzia come in quello in alto il valore resistivo aumenta in modo uniforme con lo spostamento e viene chiamato lineare. In quello in basso, detto logaritmico, con degli spostamenti uniformi del cursore le variazioni di resistenza raddoppiano.



divide il potenziometro, possono avere uguale valore resistivo, e allora il componente viene impiegato in circuiti simmetrici, per esempio in amplificatori stereofonici, ma possono avere valori diversi, che rendono il potenziometro adatto ad applicazioni più varie. Alcuni tipi sono provvisti, oltre che della normale presa variabile, anche di prese intermedie fisse, da cui è possibile prelevare una certa percentuale del valore totale di resistenza. Con il nome di reostati si indicano normalmente le resistenze variabili a filo, realizzate con uno strato di filo metallico, avvolto su un supporto isolante di resina o di ceramica; questi tipi di potenziometri, consentono di dissipare potenze notevoli, anche di parecchie centinaia di watt e presentano limiti di tolleranza assai più ristretti rispetto ai potenziometri a strato di carbone.

Esteriormente, il reostato assomiglia molto al potenziometro a strato di carbone, perché è dotato di tre terminali utili, due relativi alle estremità opposte della resistenza ed uno collegato con il cursore; inoltre, il reostato presenta un perno di comando assolutamente uguale a quello del potenziometro a grafite ed è racchiuso in un identico contenitore metallico.



LIBRO PIU' TESTER



Prezzo del tester ~~48.000~~ lire

Prezzo del libro ~~18.000~~ lire



Vuoi ricevere anche tu quest'accoppiata vincente (libro più tester)? Compila il coupon, ritaglialo, incollalo su cartolina postale e spedisce a
EDIFAI
 15066 GAVI (AL)

solo **49.800** lire

TESTER ELETTRONICO

Leggero, di dimensioni contenute, con ampio display digitale a 4 caratteri ben leggibili, comoda manopola per selezionare le funzioni, dotato di provatransistor.

FAI DA TE L'ELETTRICISTA

Libro di grande formato, centinaia di illustrazioni, tutte le operazioni passo - passo, testi scritti da esperti per sapere in pratica come lavorare sull'impianto elettrico.

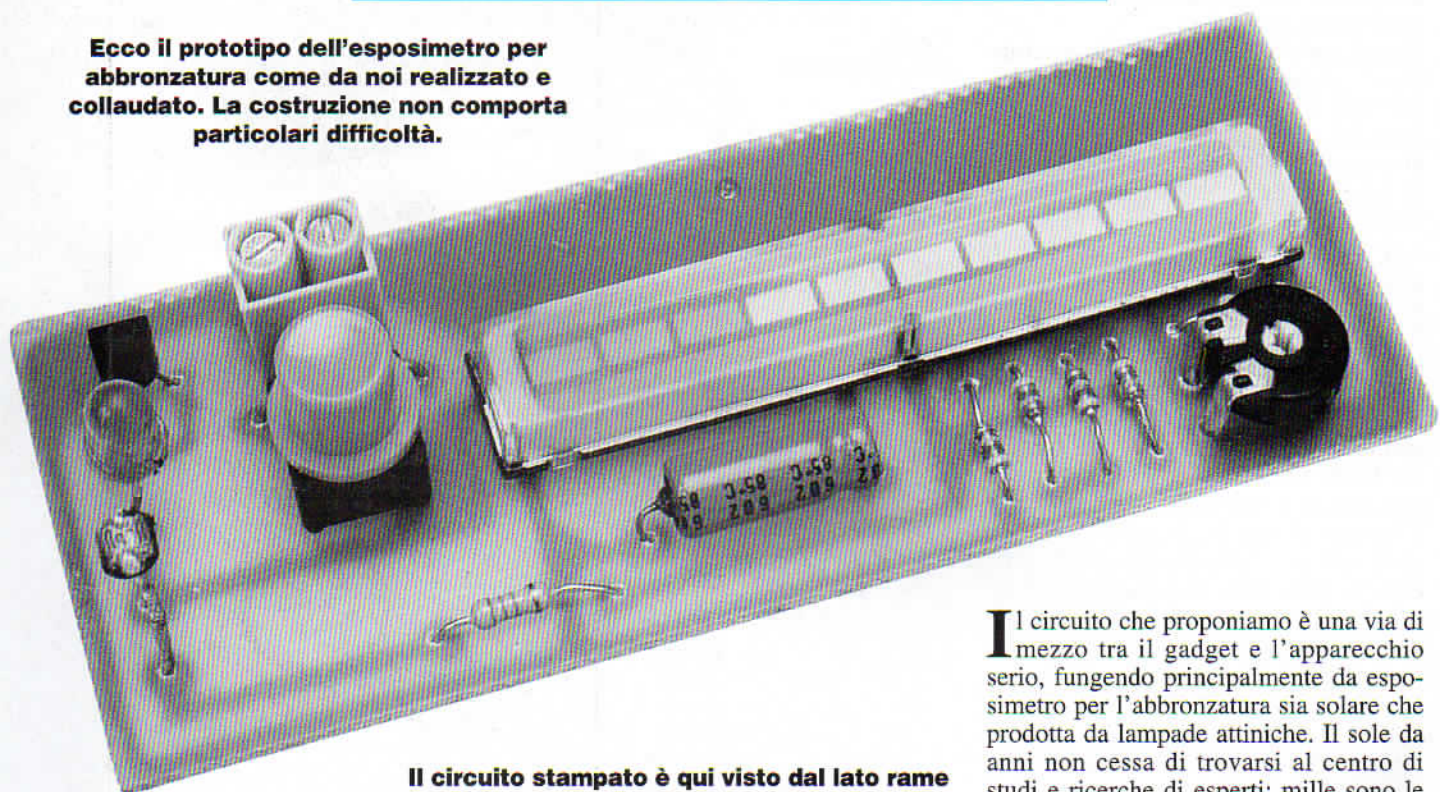
Desidero ricevere il tester elettronico Valex e il libro "fai da te l'elettricista". Pagherò al postino lire 49.800 (comprese spese di spedizione).

nome _____
 cognome _____
 via _____
 CAP _____
 città _____

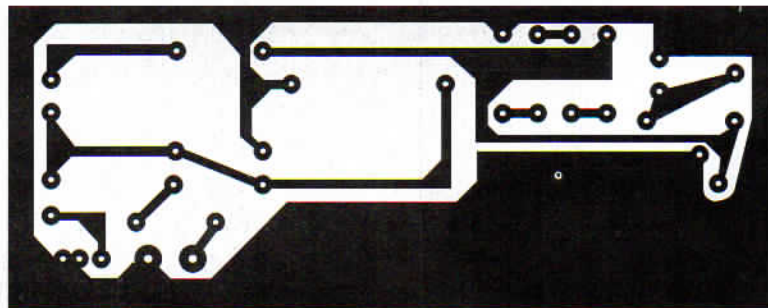
ESPOSIMETRO PER ABBRONZATURA

Troppo sole fa male, ma come rinunciare alla tintarella estiva, capace di renderci tutti più belli? Ecco un dispositivo che ci avvisa quando è il momento di trasferirsi sotto l'ombrellone, prima di scottarsi.

Ecco il prototipo dell'esposimetro per abbronzatura come da noi realizzato e collaudato. La costruzione non comporta particolari difficoltà.



Il circuito stampato è qui visto dal lato rame nelle sue dimensioni reali.



Il circuito che proponiamo è una via di mezzo tra il gadget e l'apparecchio serio, fungendo principalmente da esposimetro per l'abbronzatura sia solare che prodotta da lampade attiniche. Il sole da anni non cessa di trovarsi al centro di studi e ricerche di esperti; mille sono le domande che ci assillano: i suoi raggi fanno bene o male alla pelle?

Quali sono i rischi che corriamo? Allarmismi a parte, il sole fa bene al corpo, ovviamente se preso nella giusta misura. Sugli effetti del sole sull'uomo la ricerca ha fatto ben pochi passi avanti, in quanto non è possibile ottenere informazioni attendibili sulle quali fondare dati certi.

I motivi di tale affermazione sono da imputare al fatto che, ancora oggi, gli

studiosi non riescono a stabilire con precisione quanta energia solare un individuo sia in grado di assorbire. Alcuni fattori dipendono dalla posizione geografica, dall'altitudine, dalla composizione dell'aria, dalla pulizia della pelle; oltre alle variabili di tipo fisico ne esistono altre, di carattere strettamente individuale, principalmente connesse al cosiddetto fenotipo, cioè alla struttura della pelle ed ai colori della persona stessa (vale a dire quello dei capelli, della carnagione, degli occhi).

Il problema poi della sperimentazione è molto complicato in quanto determinati test non possono essere svolti direttamente sull'uomo.

In tale contesto si inserisce perciò il nostro circuito che, analogamente ai diffusori esposimetri utilizzati dai fotografi per controllare l'esposizione alla luce della pellicola, permette di valutare il tempo strettamente necessario per ottenere una tintarella ideale, sostituendo semplicemente il parametro pellicola con il parametro pelle.

Senza dubbio l'eritema e l'invecchiamento precoce della pelle sono i danni più diffusi provocati da una eccessiva esposizione. Il primo è una reazione all'esposizione troppo intensa della cute ai raggi ultravioletti di tipo UVB e si manifesta nelle zone esposte alla luce con un forte arrossamento, bruciore e dolore in persone già predisposte, mentre il secondo è una conseguenza inevitabile che deriva da una esposizione troppo prolungata a raggi di tipo UVA.

Il sole è comunque un prezioso compagno ed aiuta anche a livello psicologico, perciò non è necessario starne lontani per forza. La regola fondamentale è non eccedere comunque nell'esposizione.

L'utilizzo di questo dispositivo consiste semplicemente nell'illuminare una piccola porzione della cute, magari del viso o delle braccia, attraverso una sorgente luminosa (led) e leggere attraverso una barra a led il valore di sensibilità espresso dalla relativa fotoresistenza. L'apparecchio è senza dubbio di tipo portatile, essendo peraltro alimentabile con una pila piatta da 9 volt.

BARRA CON PILOTAGGIO

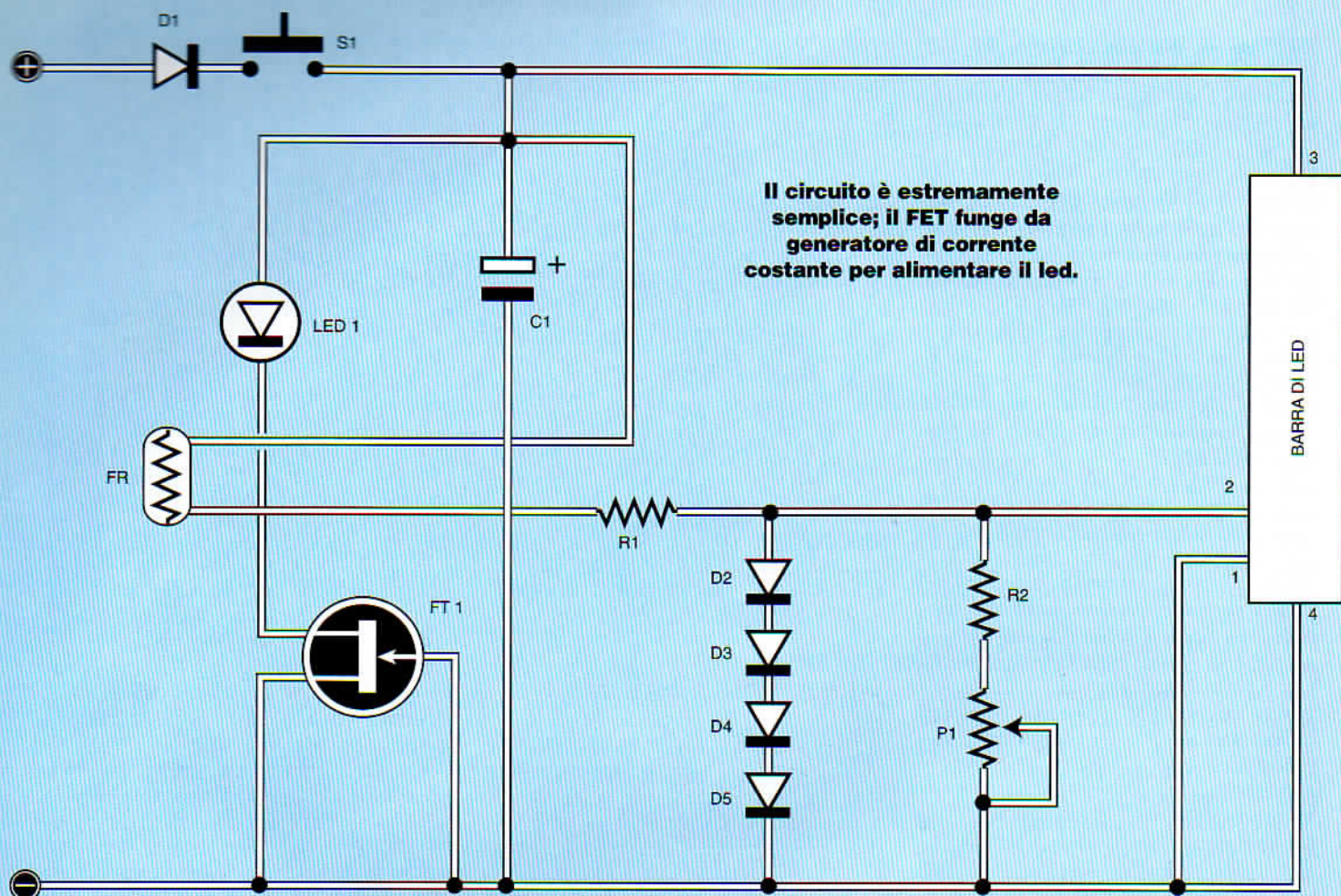
Come appena visto, la sorgente di luce campione viene emessa da un comune diodo led alimentato tramite la batteria.

Ovviamente per non incorrere in differenze di tensione determinate dai cali della batteria, è d'obbligo realizzare un semplice generatore a corrente costante

»»



Led e fotoresistenza vanno sistemati in un cono di spugna o plastica che permetta di isolare i due componenti dalla luce diurna.



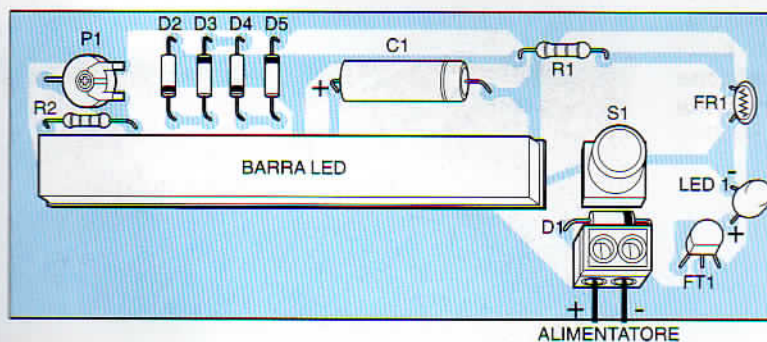
Il circuito è estremamente semplice; il FET funge da generatore di corrente costante per alimentare il led.

COMPONENTI

R1 = R2 = 2,2 k Ω
P1 = 100 k Ω (trimmer)
C1 = 47 μ F-16 V
(elettrolitico)
D1 = 1N4001
D2 = D3 = D4 = D5 = 1N914

FT1 = 2N3819
Barra led = TX 19 D
LED 1 = rosso 5 mm
FR1 = fotoresistore 470 Ω
in condizioni di oscurità
S1 = pulsante N.A.

Piano di montaggio del circuito. La componentistica è disposta in modo abbastanza arioso quindi non dovremmo avere problemi di inserimento.



per pilotare il led stesso. Al nostro scopo, un solo FET è necessario per mantenere costante l'intensità in range di tensione variabile tra 4 e 15 volt.

Il semiconduttore utilizzato è un FET, ovvero un transistor ad effetto di campo. La struttura fondamentale di un FET consiste in un'unica barretta continua di materiale semiconduttore tipo N con una piccola sezione di materiale P situata su entrambe le facce della sezione N; le sezioni P sono elettricamente collegate tra loro all'interno del componente.

Il reoforo che le collega è denominato terminale di gate (porta), mentre gli altri due terminali chiamati source (sorgente) e drain (pozzo) sono collegati ai due estremi di materiale di tipo N.

Utilizzando un esempio idraulico, possiamo paragonare il gate ad una valvola che, quando è aperta, permette il passaggio dell'acqua attraverso il tubo (dall'imboccatura allo scarico), quando invece si trova parzialmente chiusa la quantità d'acqua che può attraversare il tubo è limitata.

Alla stesso modo, il gate di un transistor ad effetto di campo controlla la quantità di corrente elettrica che può fluire dal

ESPOSIMETRO PER ABBRONZATURA

source al drain, quindi una tensione negativa applicata al terminale di gate polarizza inversamente la giunzione PN, producendo un campo elettrostatico all'interno del materiale PN.

Questo campo si oppone al flusso di elettroni attraverso la sezione N, funzionando in modo analogo alla valvola parzialmente chiusa citata nell'esempio precedente; quanto maggiore è la tensione negativa applicata al gate, tanto minore sarà la corrente che può fluire attraverso il componente nel percorso (canale) dal source al drain. Ricordiamo che si possono trovare FET con un canale di tipo P ed un gate di tipo N, il cui funzionamento è comunque simile al tipo appena descritto, basta infatti pensare ad una tensione positiva applicata al gate che si opponga al flusso di lacune attraverso il canale. Anche il simbolo schematico di un FET di tipo P è uguale al tipo N, ma la direzione della freccia sul terminale di gate è invertita.

Terminata la breve parentesi didattica su questo diffuso componente, torniamo allo schema elettrico ponendo in prossimità del led il fotoresistore miniaturizzato al solfuro di cadmio (alloggiato in un contenitore TO-18 rivestito in resina epossidica e con superficie di testa aperta), il quale fa direttamente capo al partitore tra R1, R2 e P1. Pertanto più la fotoresistenza viene investita dalla luce solare, maggiore sarà la tensione disponibile alla barra led.

La barra a 10 segmenti, del tipo con driver interno, è racchiusa in un unico contenitore, adatto per essere montato sul circuito stampato, e funziona con tensioni comprese tra 5 e 15 volt; il trimmer P1 regola infine la sensibilità del dispositivo stesso. Il diodo D1 impedisce danni al circuito nel caso in cui involontariamente si invertisse la polarità, mentre D2, D3, D4 e D5 disposti in serie, fungono da limitatori di tensione alla barra. Il dispositivo viene avviato tramite l'apposito pulsante.

Vediamo dettagliatamente la costruzione del sensore ottico composto dal led e dal fotoresistore, riferendoci alle illustrazioni.

Per una corretta valutazione dell'intensità dei raggi solari, è importante allestire una protezione in spugna sintetica autoadesiva tale da creare un imbuto in cui la parte più stretta, opportunamente oscurata con silicone elastico nero, ospi-

ta i componenti (led e fotoresistore), mentre la parte più larga deve essere rivolta e pressata verso la cute onde evitare infiltrazioni di luce ambiente.

MONTAGGIO E COLLAUDO

Realizziamo la basetta utilizzando gli strip autoadesivi (piste e piazzole) o con il consueto metodo della fotoincisione, praticando la foratura con minitrapano dotato di punta da 1 mm ed effettuando l'assemblaggio del sensore; non resta quindi che fissare i componenti, partendo dai passivi fino ai polarizzati (FET, diodi e condensatore elettrolitico).

La barra non presenta particolari problemi, tuttavia è preferibile evitare di forzare i piedini assemblandoli con un saldatore di bassa potenza. La scatoletta contenitore in A.B.S. deve necessariamente essere forata onde permettere l'alloggiamento della barra del sensore ottico, del led e del pulsante.

Terminate le operazioni sopra descritte e verificato il tutto, al fine di scovare piccoli errori eventualmente commessi, diamo tensione al circuito collegando la

La barra di led ha il senso di montaggio obbligato dalla disposizione asimmetrica dei piedini.



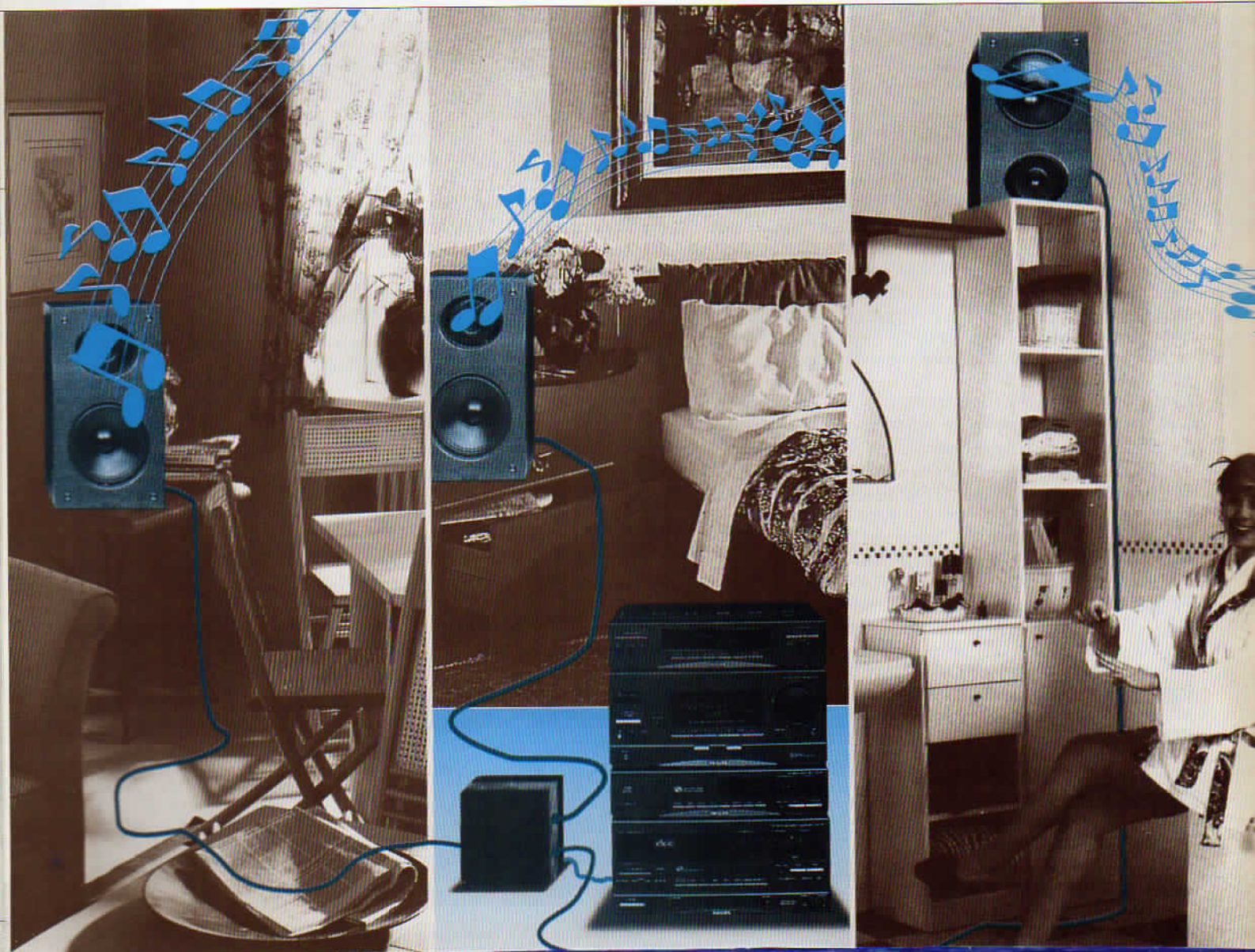
La piccola fotoresistenza si inserisce, senza bisogno di controllarne la polarità, preferibilmente con una pinzetta a becchi piatti.

pila, premiamo S1, quindi avviciniamo il sensore ottico ad una fonte di luce; se la barra di led rimane spenta, regoliamo P1 sino ad ottenere l'accensione di alcuni led della barra; è necessario anche verificare il funzionamento del led a pulsante premuto. La fase successiva consiste nel procurarsi un cartoncino di taratura, color grigio medio; pressiamo il sensore ottico sul cartoncino, che funge da pelle campione, facendo attenzione che non filtri luce esterna, premiamo S1 e regoliamo P1 fino a veder acceso il quinto led verde della barra: la taratura è dunque completata. Utilizziamo e collaudiamo l'apparecchiatura sulla nostra pelle; se dalla prova il numero dei led accesi è inferiore a cinque unità, potremo abbronzarci con relativa tranquillità, se invece l'esposimetro raggiunge il fondo scala occorre prestare attenzione, proteggendo la pelle prima di ogni seduta con una buona crema a filtro differenziato. Senza ombra di dubbio, l'uso di questo simpatico gadget sia in spiaggia che in piscina, oltre a garantire una abbronzatura senza sorprese, non mancherà di stupire gli amici, migliorando certamente le relazioni sociali balneari.

BASSA FREQUENZA

DISTRIBUTORE AUDIO A TRE CANALI

*Un dispositivo che separa e distribuisce il segnale
proveniente da una qualsiasi fonte sonora per cederlo
a tre utilizzatori diversi, che possono essere coppie
di altoparlanti, registratori o altro.*



Chi si diletta di amplificazione BF, sia essa di tipo Hi-Fi o diffusione acustica in genere, si trova spesso a dover scindere il segnale audio per inviarlo in alcune direzioni od utenze separate, per esempio a tre amplificatori distinti e separati per i motivi più vari di intervento sul segnale. Ecco quindi che ci siamo posti il problema di realizzare un dispositivo che sia in grado di distribuire il segnale su 3 canali di utenza diversi; il sistema adottato, che andiamo subito ad illustrare, è molto semplice, prevede l'impiego di un solo integrato, anche piuttosto convenzionale e la sua efficienza possiamo definirla esemplare.

UN SEGNALE DIVISO IN 3

Il cuore del circuito è un quadruplo operazionale del tipo TL084, per le cui caratteristiche rimandiamo all'apposita

finestra. Tutto il circuito è realizzato con trattamento non invertente del segnale; infatti come ingressi segnale vengono utilizzate le entrate non invertenti di tutte e quattro le sezioni di IC1, per l'esattezza i terminali 3-5-10-12.

La prima sezione cui viene direttamente applicato il segnale da elaborare (purché sia di basso livello), cioè la "a", amplifica 10 volte circa. L'amplificazione è determinata dal rapporto $R5/R4$; quindi, se il lettore volesse, per esempio, un'amplificazione uguale ad 1, $R5$ deve avere lo stesso valore di $R4$, cioè 100 k Ω ; se invece il guadagno dovesse essere quello previsto, e cioè 10 volte, $R5$ deve avere il valore di 1 M Ω . Ricordiamo comunque che, realizzando un guadagno molto più alto, innanzitutto si genera fruscio o rumore di fondo, e inoltre è facile incappare nella tosatura dei picchi più alti di segnale, che risultano superiori alle possibilità di manipolazio-

ne da parte dell'amplificatore.

Le sezioni b, c, d, i cui ingressi vengono pilotati in parallelo dal segnale BF, sono invece a guadagno unitario, ed hanno appunto la funzione di spartire il segnale unico suddividendolo in modo perfettamente uguale sulle rispettive uscite.

Per quanto riguarda i pochi altri particolari circuitali, $R1$ ed $R2$ sono i due resistori di ugual valore che costituiscono il partitore di tensione, a metà del valore di alimentazione, per la giusta polarizzazione di IC1; si può così constatare che tutti i punti dell'integrato sono a questo stesso valore di tensione. Il nostro circuito potrebbe funzionare anche a 12 Vcc, a patto però che fossimo sicuri di applicare all'ingresso segnali di entità veramente modesta; tuttavia è bene alimentarlo a tensione superiore, diciamo 24 V, cosa che permette all'amplificatore la manipolazione di segnali d'entrata

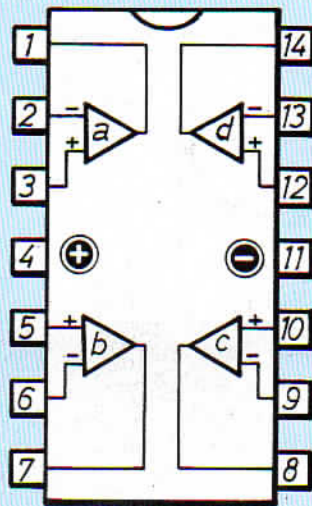
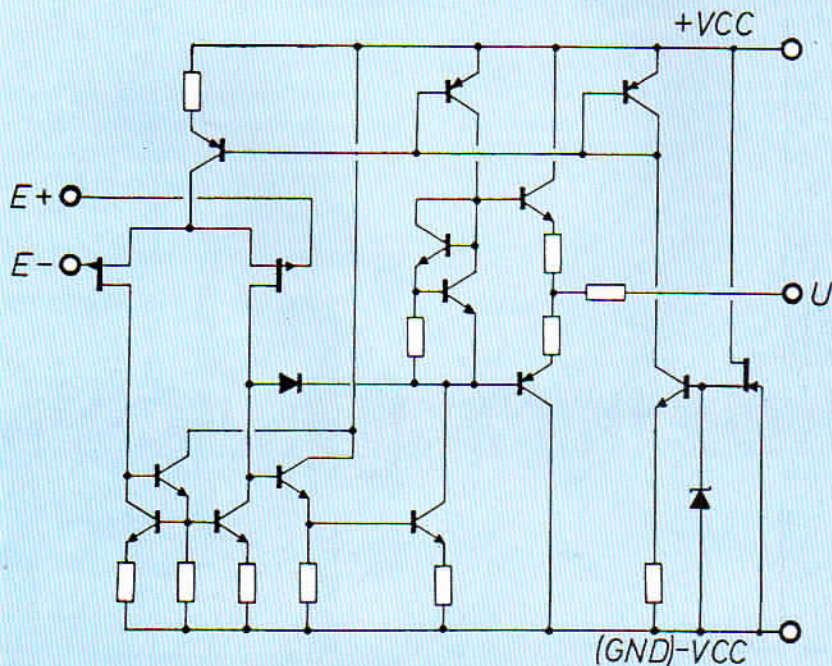
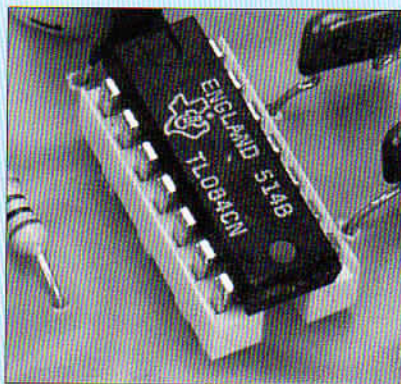
»»»

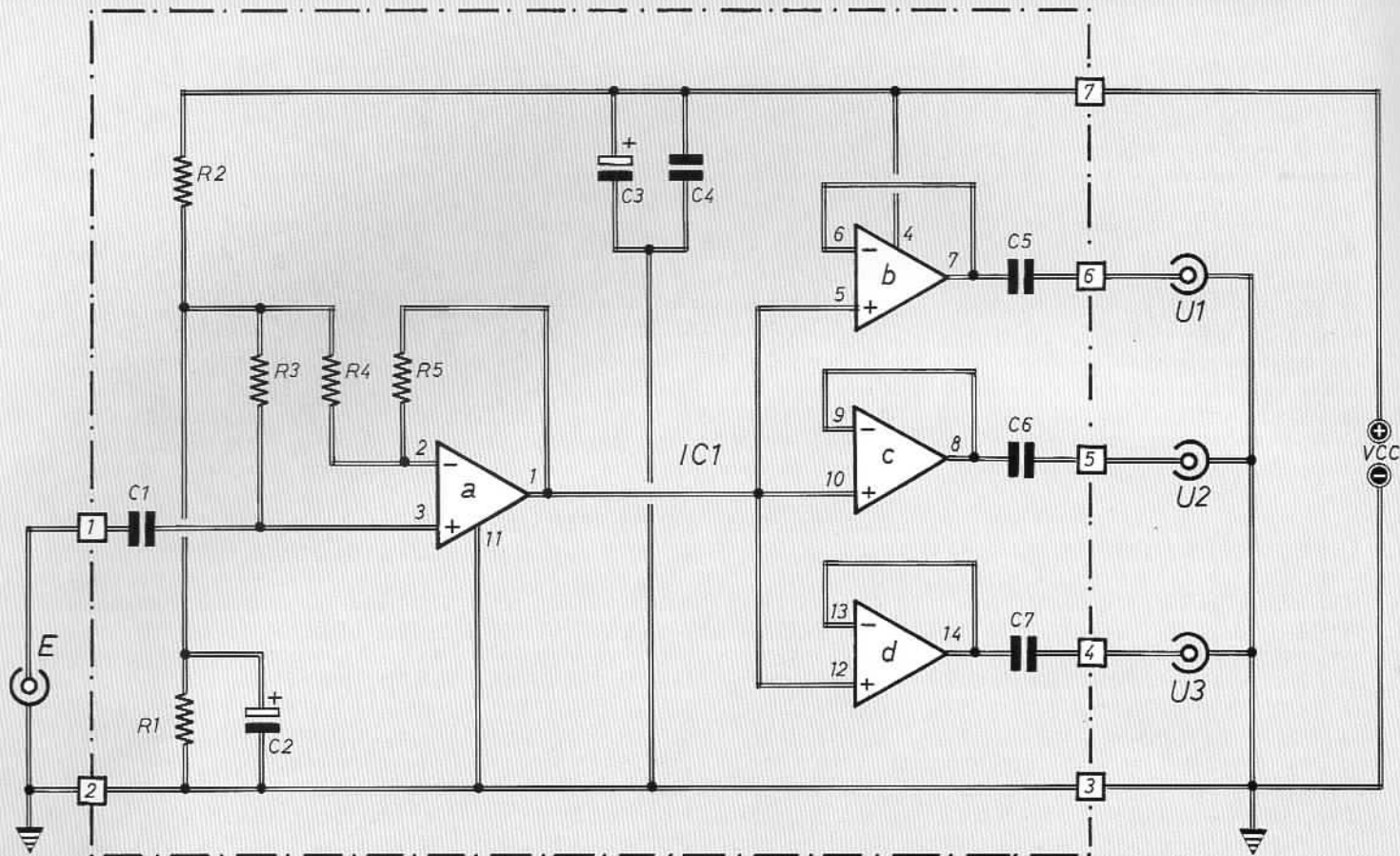
L'INTEGRATO TL084

Si tratta di un quadruplo amplificatore operazionale con ingresso bilanciato a FET, dotato di alta velocità di variazione (slew rate) e bassi valori di sbilanciamento (offset); il dispositivo è caratterizzato da basso consumo, alta impedenza d'ingresso e protezione contro il cortocircuito in uscita.

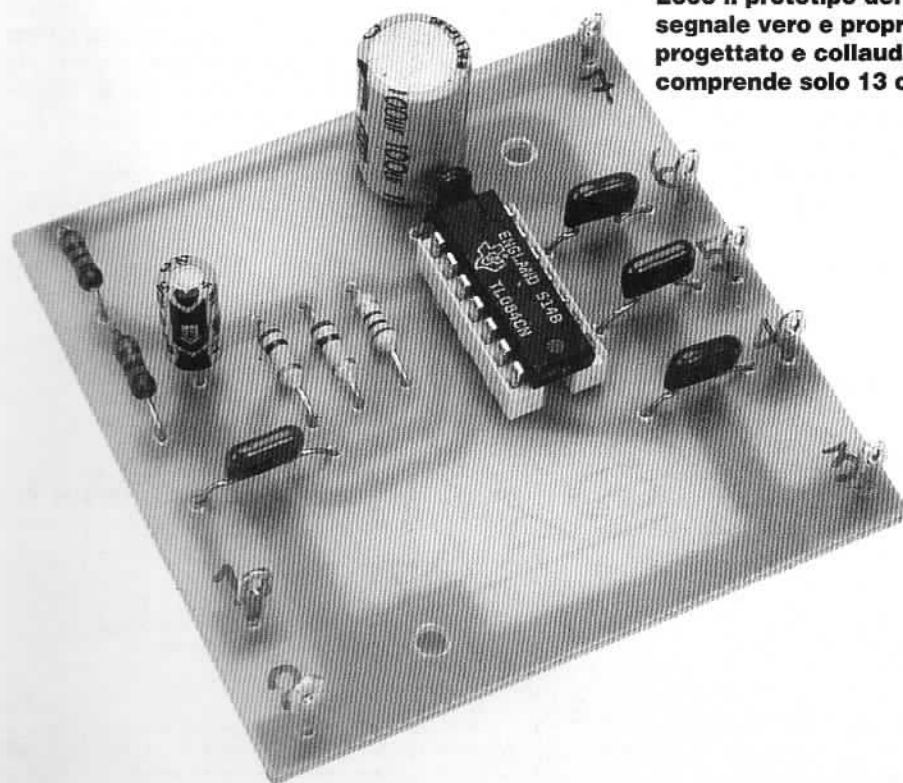
Le caratteristiche elettriche salienti sono: V_s (tensione di alimentazione) max ± 18 V; V_i (tensione d'ingresso) ± 15 V; V_{os} (tensione di offset) ± 5 mV; guadagno (tipico) 200; B (larghezza di banda) 3 MHz; R_i (resistenza d'ingresso) 10^{12} Ω .

In figura sono riportati lo schema completo di una delle 4 sezioni amplificatrici, e la zoccolatura del dispositivo.



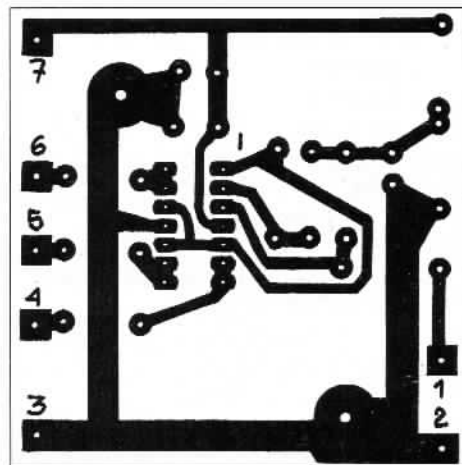


Schema elettrico del distributore di segnale audio con uscita a 3 canali; da notare che tutta l'elettronica presente in questo circuito consiste in un unico integrato di tipo TL084.



Ecco il prototipo del distributore di segnale vero e proprio, come da noi progettato e collaudato. Il circuito comprende solo 13 componenti.

Il circuito stampato è qui visto dal lato rame nelle sue dimensioni reali. La sua realizzazione richiede una certa attenzione in corrispondenza dell'integrato.



DISTRIBUTORE AUDIO A TRE CANALI

di valore superiore, e quindi una maggior tranquillità verso tosature, saturazione e distorsione.

Un grosso elettrolitico, opportunamente by-passato da un condensatore di bassa capacità (C3 e C4 rispettivamente), mantiene l'alimentazione ripulita da possibili inneschi o rumori.

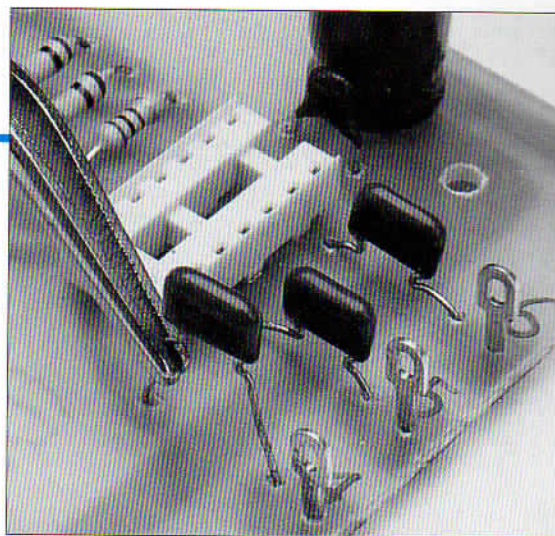
La realizzazione del circuito è piuttosto semplice, ma è sempre consigliabile la versione a circuito stampato. Dopo aver montato i pochi resistori e lo zoccolo per IC1, si procede a posizionare i vari condensatori; per i due elettrolitici va controllata l'esatta inserzione per rispettarne la polarità di montaggio. I soliti terminali ad occhiello consentono un agevole e pulito cablaggio esterno. Infine, non resta che inserire IC1, con la cura necessaria affinché i terminali entrino correttamente e ben allineati nelle relative mollette, e facendo sì che il piccolo incavo semicircolare, o a ferro di cavallo, che c'è su uno dei lati corti del dorso (quello che sta ad indicare inizio e fine della piedinatura) risulti orientato nel modo previsto dalle illustrazioni.

Ricontrollata per sicurezza, la basetta va montata entro una scatola metallica che ne assicuri una buona schermatura.

L'ALIMENTATORE

Per i motivi già accennati, l'alimentazione è consigliabile a 24 V, e questo valore raramente è disponibile nella dotazione dell'hobbista medio, anche se la corrente assorbita è piuttosto modesta, aggirandosi sui 10 mA. È quindi necessario

C5, C6 e C7 sono 3 comunissimi condensatori ceramici, quindi non dotati di polarità da rispettare. Occorre però allargare un po' i terminali in quanto tra essi passa, dal lato rame, la pista di massa.



realizzare appositamente un piccolo alimentatore, oltretutto stabilizzato, ma estremamente semplice dato appunto il basso assorbimento. Il circuito, di cui passiamo brevemente ad esaminare l'apposito schema elettrico, è equipaggiato con un piccolo trasformatore da 24 V (100 mA sono più che sufficienti) che va a collegarsi ad un ponte di diodi ognuno dei quali è parallelato con un condensatore ceramico da 10.000 pF; questa soluzione evita che rientrino nell'amplificatore ronzii indesiderati, dovuti anche alla commutazione dei diodi stessi. La tensione che ne esce rettificata viene livellata da C5 ed ulteriormente filtrata dall'azione del pur semplice stabilizzatore a 24 V consistente in T1 e DZ. Il montaggio di questo circuitino è stato da noi realizzato come al solito su basetta a circuito stampato; ma in questo caso qualsiasi altra soluzione o supporto isolante possono essere adatti. Ad ogni modo, descriviamo brevemente il montaggio corrispondente alla nostra soluzione costruttiva. Dopo aver inserito i due resistori presenti, si piazzano i 5

diodi, tenendo conto della fascetta in colore che ne contraddistingue la polarità, posta in corrispondenza del catodo. Si passa poi ai condensatori, avendo cura di controllare che il verso di inserzione sia quello conforme alla polarità riportata sulla custodia plasticata. Per quanto riguarda R1, il riferimento è costituito dal dentino che sporge dal cappello metallico (indicando l'emitter). Infine, si monta il trasformatore (che, data la bassa potenza, è facile trovare in versione per circuito stampato); il circuito è così completato e, dopo un breve controllo per sicurezza, può entrare in servizio.

Comunque, anche per questo circuito occorre prevedere una scatoletta metallica (meglio se in ferro) autonoma; è bene cioè che questa basetta non sia posta entro lo stesso contenitore del distributore: si possono mettere i due montaggi, inscatolati entro due contenitori separati, all'interno di una scatola più grande, sempre metallica. Con questi accorgimenti, riusciamo ad evitare la captazione di ronzii a 50 o 100 Hz.

COMPONENTI

R1 = 8200 Ω

R2 = 8200 Ω

R3 = 100 kΩ

R4 = 100 kΩ

R5 = 1 MΩ

C1 = 1 μF (ceramico)

C2 = 10 μF - 16 V (elettrolitico)

C3 = 100 μF - 35 V (elettrolitico)

C4 = 0,1 μF (ceramico)

C5 = 1 μF (ceramico)

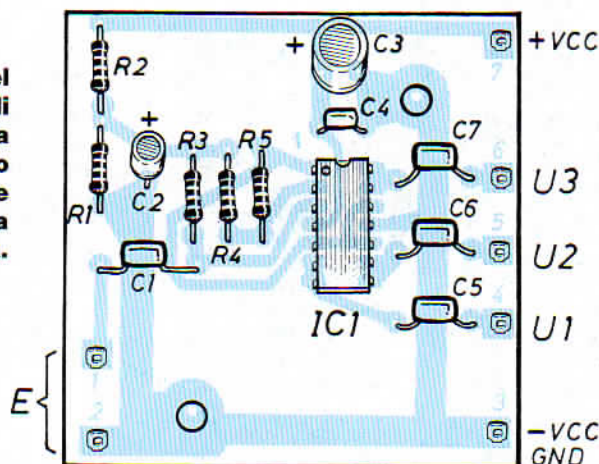
C6 = 1 μF (ceramico)

C7 = 1 μF (ceramico)

IC1 = TL084

Vcc = 24 V

Piano di montaggio del distributore audio di segnale. Nonostante la semplicità del circuito consigliamo di adottare comunque la basetta stampata.

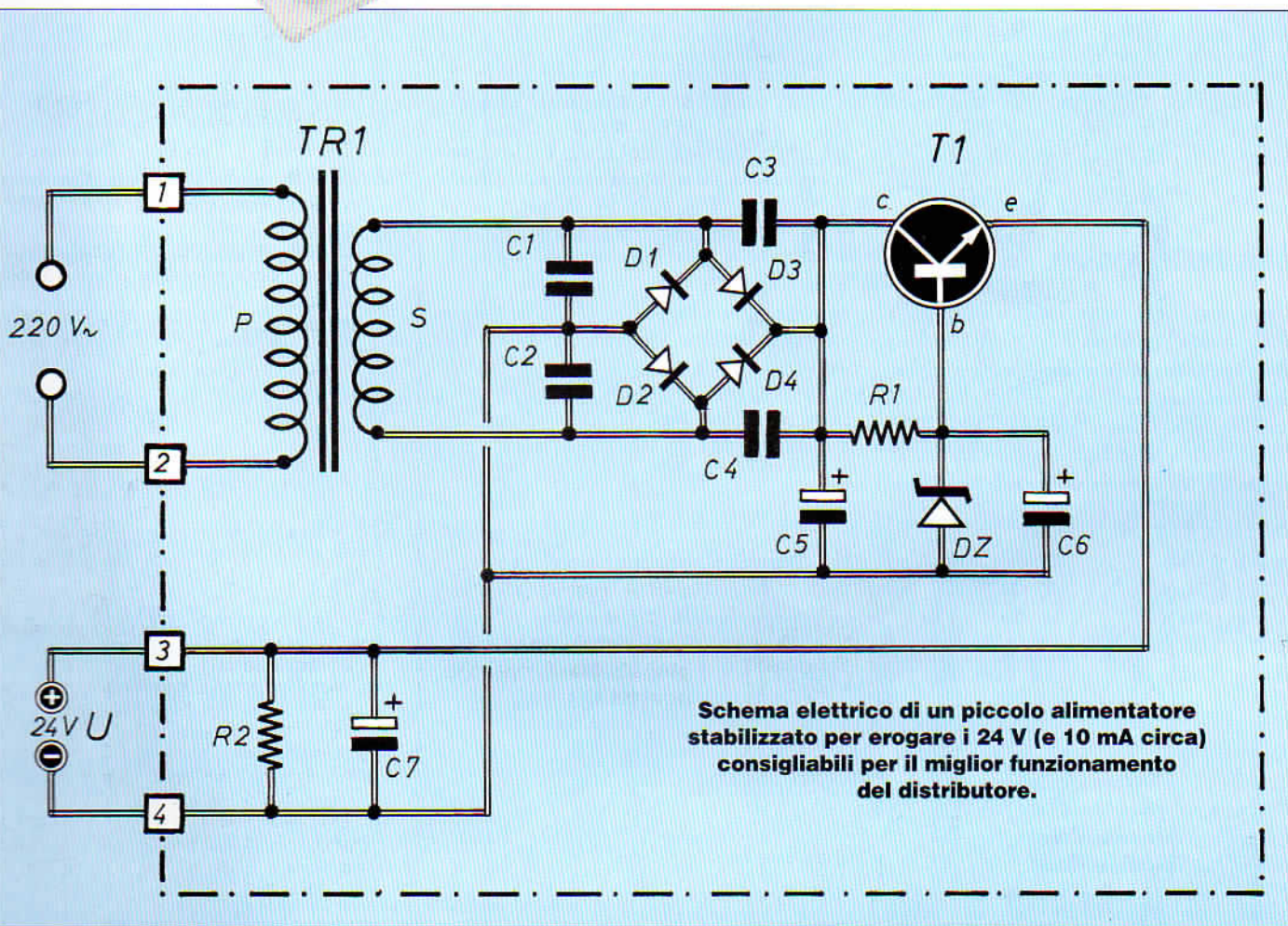


DISTRIBUTORE AUDIO A TRI

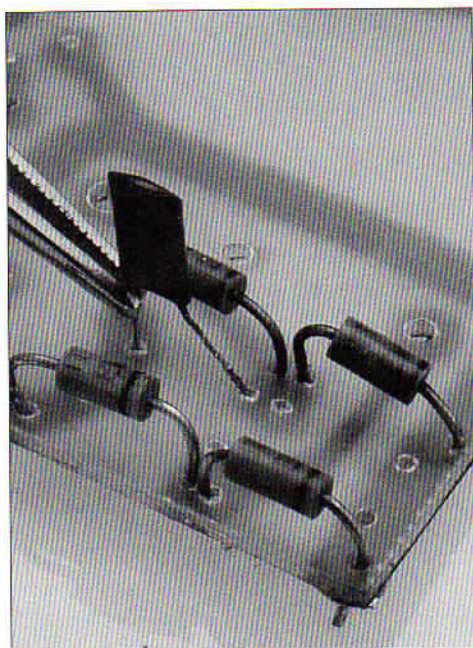
Ecco il prototipo dell'alimentatore per il distributore audio, come da noi realizzato e collaudato.

COMPONENTI

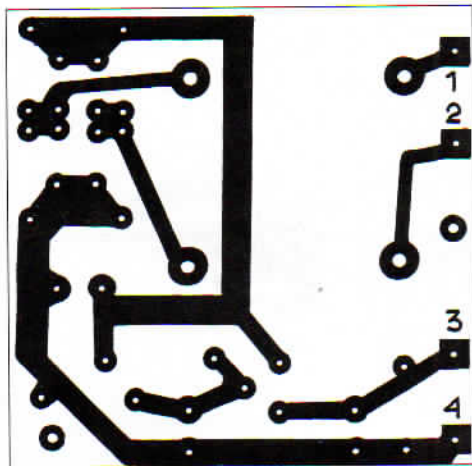
- R1 = 680 Ω
- R2 = 3300 Ω
- C1 = C2 = C3 = C4 = 10.000 pF (ceramico o mylar)
- C5 = 1000 μ F - 35 V (elettrolitico)
- C6 = 220 μ F - 25 V (elettrolitico)
- C7 = 100 μ F - 25 V (elettrolitico)
- T1 = 2N1711
- D1 = D2 = D3 = D4 = 1N4004
- DZ = 24 V/1 W (zener)
- TR1 = trasformatore prim. 220 V secondario 24 V - 0,1 A



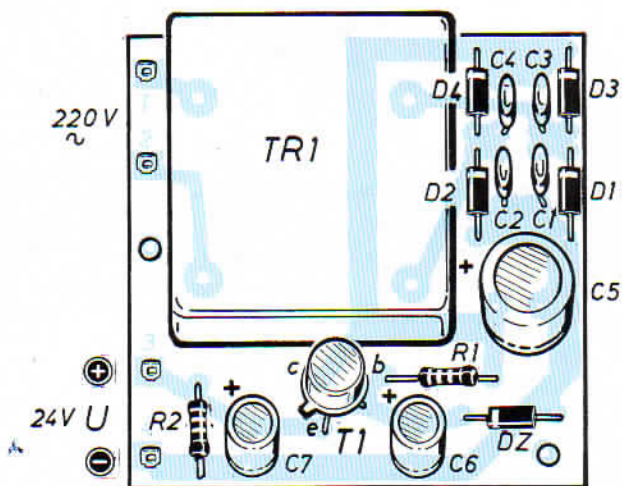
Schema elettrico di un piccolo alimentatore stabilizzato per erogare i 24 V (e 10 mA circa) consigliabili per il miglior funzionamento del distributore.



I condensatori C1-C4 si montano in uno spazio piuttosto ristretto, piegando leggermente i terminali. Quindi è meglio utilizzare una pinza a becchi piatti.



Il circuito stampato è qui visto dal lato rame nelle sue dimensioni reali. La realizzazione è alla portata di tutti.



Piano di montaggio dell'alimentatore su basetta che comprende anche il piccolo trasformatore adottato.



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.

Caratteristiche

- Consente un controllo visivo continuo del processo di asporto.
- Evita ogni contatto delle mani con il prodotto finito.
- È 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.



STOCK RADIO

Il kit per circuiti stampati è corredato di un pieghevole, riccamente illustrato, in cui sono elencate tutte le operazioni pratiche per la preparazione del circuito. Il suo prezzo, è di L. 18.000, più lire 5.000 per spese di spedizione. Le richieste debbono essere fatte inviando l'importo citato a: **STOCK RADIO - 20124 MILANO** Via P. Castaldi, 20 (Tel. 2049831) a mezzo vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207.

LE CHIPCARD

A differenza delle tradizionali carte magnetiche, sono dei minicomputer da portafoglio, altamente affidabili e sicuri, in grado di agevolare un numero sempre più vasto di operazioni della nostra vita quotidiana.

Molti le chiamano carte intelligenti oppure "smart card", che poi non è altro che il corrispondente termine inglese, altre volte sono indicate con chipcard a sottolineare la presenza al loro interno di un microprocessore corredato di memoria.

A prima vista sembrano normali carte magnetiche, nel tradizionale formato carta di credito, per il quale sono predisposti molti dei portafogli in commercio, con la sola differenza della presenza di un contatto dorato in superficie.

È proprio grazie a questa porta di input/output che avviene la comunicazione fra il mondo esterno, costituito dagli apparati di lettura e quello interno alla carta, costituito da microprocessore e memorie.

Dunque è la struttura interna la vera dif-

ferenza rispetto ad una carta magnetica tradizionale, distinguibile per la caratteristica banda nera su uno dei due lati. Pensiamo ad un'operazione tipica quale il prelievo di contante (Bancomat o simili): l'utente digita un codice segreto che viene memorizzato dal lettore, il quale poi lo confronta con il codice memorizzato nella banda magnetica della carta e, se i due coincidono, l'operazione viene abilitata.

Un tale sistema si può prestare anche ad accessi indebiti e a frodi, soprattutto perché i dati essenziali sono semplicemente memorizzati su un supporto magnetico e sono trasferiti senza alcuna protezione dall'utente ad un'apparecchiatura esterna.

Le carte intelligenti da questo punto di vista sono inattaccabili perché tutte le

informazioni sono memorizzate al loro interno e la relativa lettura avviene, dopo l'ovvia immissione di un codice segreto, attraverso un accesso alla memoria stessa basato su una lunga serie di controlli di consistenza fra codici relativi all'utente e codici memorizzati, il tutto realizzato con tecniche di crittografia dei dati, cioè di mascheratura degli stessi per evitare accessi indesiderati. Il concetto fondamentale che sta alla base dell'estrema sicurezza di questi sistemi è l'assenza di trasmissione, ad un apparato esterno, del codice completo di accesso ai dati.

LA MEMORIA

Le carte intelligenti non sono una novità, poiché sono state introdotte fin dagli anni Settanta come schede telefoniche prepagate. Benché il concetto fosse (come è tuttora) quello dell'usa e getta, quindi piuttosto lontano dalle applicazioni attuali e future, tuttavia è servito a costituire un'ottima sperimentazione della tecnologia.

Partiamo proprio da questo tipo di carte per entrare in qualche dettaglio tecnologico relativo alla struttura interna.

Le carte telefoniche sono quelle più semplici e contengono al loro interno una memoria a semiconduttore corredata da alcuni microcircuiti di controllo di consistenza dei dati. Le memorie sono del tipo a lettura e scrittura e il terminale di interfaccia contenuto nel telefono pubblico accede continuamente ad esse nel corso della telefonata, registrandovi gli scatti. Quando l'ammontare degli scatti raggiunge il livello massimo corrispondente al costo della carta, questa viene automaticamente disabilitata e quindi non resta che eliminarla e sostituirla con una nuova.

I circuiti interni alla carta ricevono alimentazione dal terminale di lettura. Dopo l'immissione di un codice segreto da parte dell'utente, inizia fra lettore e carta un "colloquio" basato su verifiche di consistenza fra codici interni ed esterni alla carta per poter abilitare l'operazione.



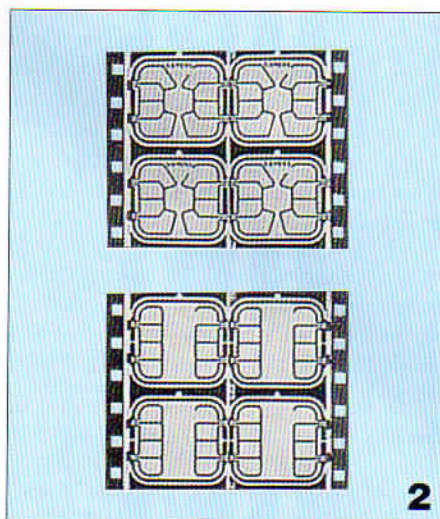
I circuiti interni alla carta ricevono alimentazione dal terminale di lettura, cioè da una sorgente esterna. Mentre questo elemento non crea particolari problemi nel caso delle "semplici" carte telefoniche, rappresenta invece un aspetto progettuale fondamentale nelle carte più evolute, in grado di gestire la manipolazione di dati personali o di denaro, dove è fondamentale garantire la massima sicurezza. È ovvio che se all'interno di queste carte ci fosse una memoria volatile RAM (Random Access Memory), tutti i dati andrebbero persi in assenza di alimentazione esterna, come avviene in qualunque computer al momento in cui viene spento. Per questa ragione i microprogrammi di controllo sono memorizzati in una ROM (Read Only Memory), cioè una memoria a sola lettura non volatile, in grado cioè, una volta "bruciata", di conservare le informazioni. Anche in questo caso vi è perfetta analogia con il computer, nel quale sono memorizzate su ROM le istruzioni di base per l'avvio del sistema operativo.

I dati personali dell'utente sono invece racchiusi in una EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM), cioè una memoria a sola lettura che è però programmabile per via elettrica al momento dell'attivazione del servizio basato sulla carta.

La possibilità di arrivare, un giorno più o meno lontano, ad avere chipcard in grado di gestire automaticamente molti aspetti della nostra vita moderna (dall'accesso al conto corrente all'uso del telefono cellulare o dei servizi di Internet) è fin da oggi garantita da un notevole sforzo di standardizzazione internazionale. A tal proposito l'Organizzazione Internazionale per gli Standard (ISO) ha definito quali debbano essere tutti i parametri di compatibilità.

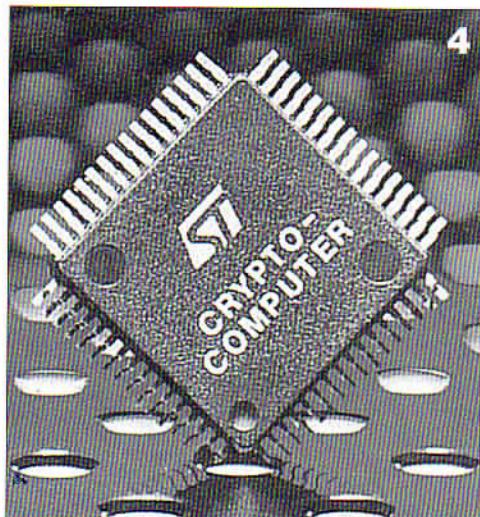


1: le carte denominate SIM consentono di personalizzare i telefoni cellulari GSM. L'utilizzo dell'apparecchio è consentito solo se viene inserita una scheda che, oltre a contenere il codice e i dati personali, abilita un sistema di codifica del segnale telefonico che ne impedisce l'intercettazione.



2-3: l'accesso ai dati memorizzati nella chipcard avviene attraverso i contatti visibili all'esterno, dalla caratteristica superficie dorata, che presentano una forma ed una struttura standardizzate ma esistente con diverse varianti nella disposizione dei contatti.

4: i microchip realizzati appositamente per le carte intelligenti hanno uno spessore inferiore rispetto a quelli standard per altre applicazioni: 0,011 pollici (0,3 millimetri circa) contro 0,015 pollici (0,4 millimetri circa). Inoltre sono predisposti per trattare dati crittografati e sono realizzati in modo tale da poter funzionare in ambienti "rumorosi" dal punto di vista elettronico.



CALIBRATORE DI FREQUENZA

Dispositivo utile, a volte anche necessario, per tarare con la dovuta precisione la scala di sintonia di ricevitori anche moderni, purché non di tipo digitale.

Ci sono ancora, in giro, molte apparecchiature radiorecipienti con lettura di frequenza sulla classica scala analogica, che non possono offrire la stessa precisione di lettura delle scale digitali: e questo diventa indubbiamente un problema quando si ha bisogno di indicazioni piuttosto accurate. È il caso tipico dei ricevitori surplus, sia militari che semi-professionali o radioamatoriali, i quali presentano in genere alta sensibilità, buona selettività, ma scarsa facilità di precise letture della frequenza sintonizzata.

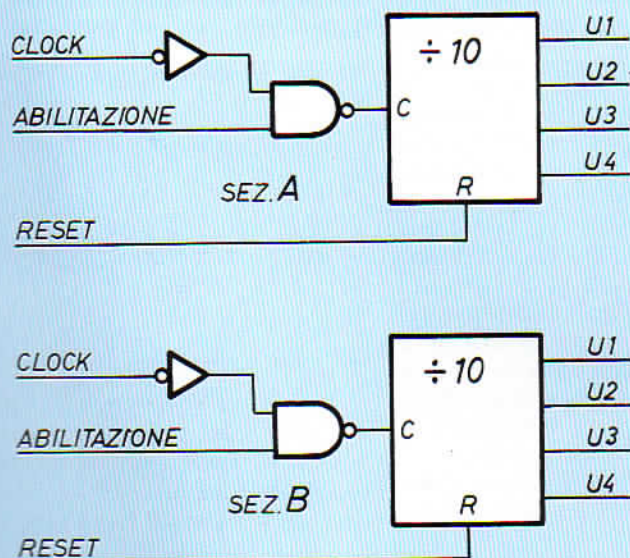
Certamente è possibile controllare, ed eventualmente mettere in passo, la frequenza con un opportuno generatore di RF, ma anche questo dovrebbe essere molto moderno e professionale per possedere una buona precisione di taratura in termini di frequenza. Sappiamo che esistono anche apparecchiature che hanno incorporato un generatore-calibra-

tore interno per la taratura della scala, ma non sono molte e spesso neanche dotate di punti di taratura molto utili.

Ecco il motivo per cui abbiamo deciso di realizzare il calibratore qui illustrato, che innanzitutto parte come generatore di armoniche utilizzabili sino a 300 MHz; il segnale vero e proprio viene generato ad 1 MHz, cosicché le sue armoniche ce le troviamo, da 1 MHz in su, ogni megahertz.

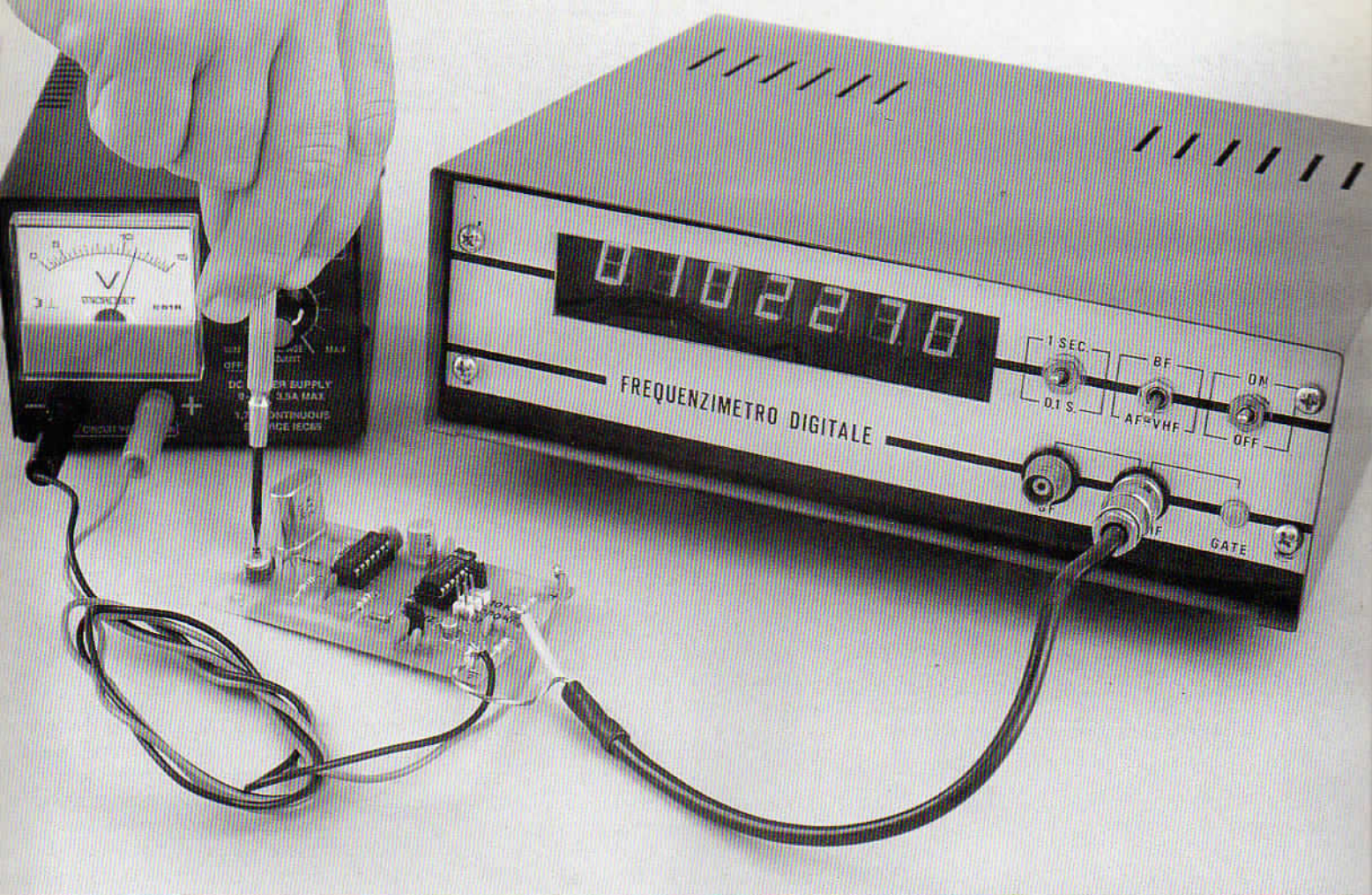
Comprensibilmente, l'intensità delle prime è elevata, poi esse si affievoliscono via via. Inoltre, con un artificio elettronico, otteniamo anche la calibrazione ogni 100 kHz e addirittura ogni 10 kHz; infine, c'è anche un generatore di nota audio per poter modulare tutti questi segnali. Ora che abbiamo fornito l'impostazione generale del dispositivo, vediamo la vera e propria costituzione circuitale.

L'INTEGRATO 4518 B



Si tratta di un circuito integrato appartenente alla grande famiglia dei C-MOS che contiene due contatori sincroni BCD a 4 stadi; questi stadi consistono in flip-flop con linee di clock e di abilitazione (enable) intercambiabili per incrementare il conteggio sia sulla transizione dell'impulso verso il positivo che verso il negativo. Per il funzionamento a singola sezione, l'entrata di abilitazione viene mantenuta alta ed il contatore avanza in corrispondenza di ogni transizione del clock verso il positivo. I contatori vengono azzerati da livelli alti sulle rispettive linee di reset; possono essere collegati in cascata collegando U4 all'ingresso abilitazione del contatore che segue, mentre l'entrata clock dell'ultimo è tenuta bassa. Le caratteristiche salienti vengono qui di seguito ricapitolate.

Il funzionamento è a velocità medie di conteggio (frequenza di clock tipica a 10 V = 6 MHz); i dati di funzionamento sono specificati a 5-10-15 V di alimentazione. La tensione massima di alimentazione arriva sino a 20 V; esiste il trigger sul fronte positivo o negativo; la corrente d'ingresso massima è di 100 mA; la corrente di pilotaggio è di ± 10 mA per ciascun ingresso. In figura è riportata la struttura a blocchi.



Per la taratura iniziale del calibratore occorre avere a disposizione un frequenzimetro, possibilmente di buona qualità e con possibilità di leggere almeno 6-7 cifre.

Il primo integrato che vediamo riportato sullo schema elettrico (un superclassico 4001) ha due delle sezioni utilizzate per farne il vero e proprio generatore a RF, sfruttando un quarzo da 1 MHz del tipo appropriato per calibratori o frequenzimetri, quindi di buona precisione; la sezione a è appunto quella che oscilla, mentre la sezione "d" funge da stadio separatore e di pilotaggio per l'altro integrato (IC2).

Questo integrato (un 4518) ha la possibilità di dividere due volte per 10 il segnale applicato; quindi, il segnale ad 1 MHz, direttamente prelevato dal pin 11 di IC1, viene portato, con una prima divisione, a 100 kHz, presenti sul pin 6 di IC2; con una seconda divisione, troviamo i 10 kHz sul pin 14 (sempre di IC2). Abbiamo così disponibili i tre valori di frequenza che sono selezionabili tramite il ponticello P2 che va a chiudere il collegamento verso l'uscita in corrispondenza della frequenza desiderata.

La soluzione adottata è volutamente molto semplice ed economica, mentre

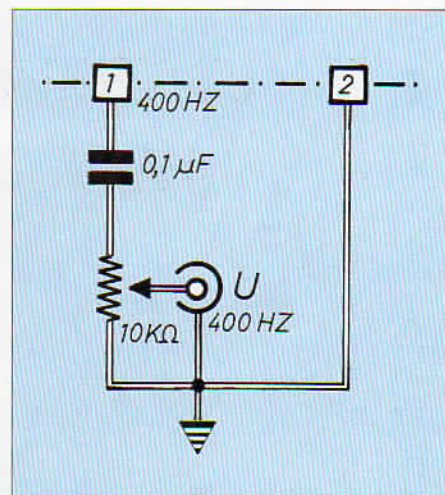
una soluzione più elastica e professionale sarebbe quella di mettere un commutatore rotativo o a slitta, del tipo a una via e 3 posizioni, su un pannellino esterno.

Comunque, una volta effettuata la predisposizione del segnale desiderato, esso viene inviato alla base di T1, che provvede ad una robusta amplificazione dello stesso, però in corrente; in altre parole, essendo T1 montato come emitter follower, esso è in grado di erogare un buon segnale anche su bassa impedenza di carico.

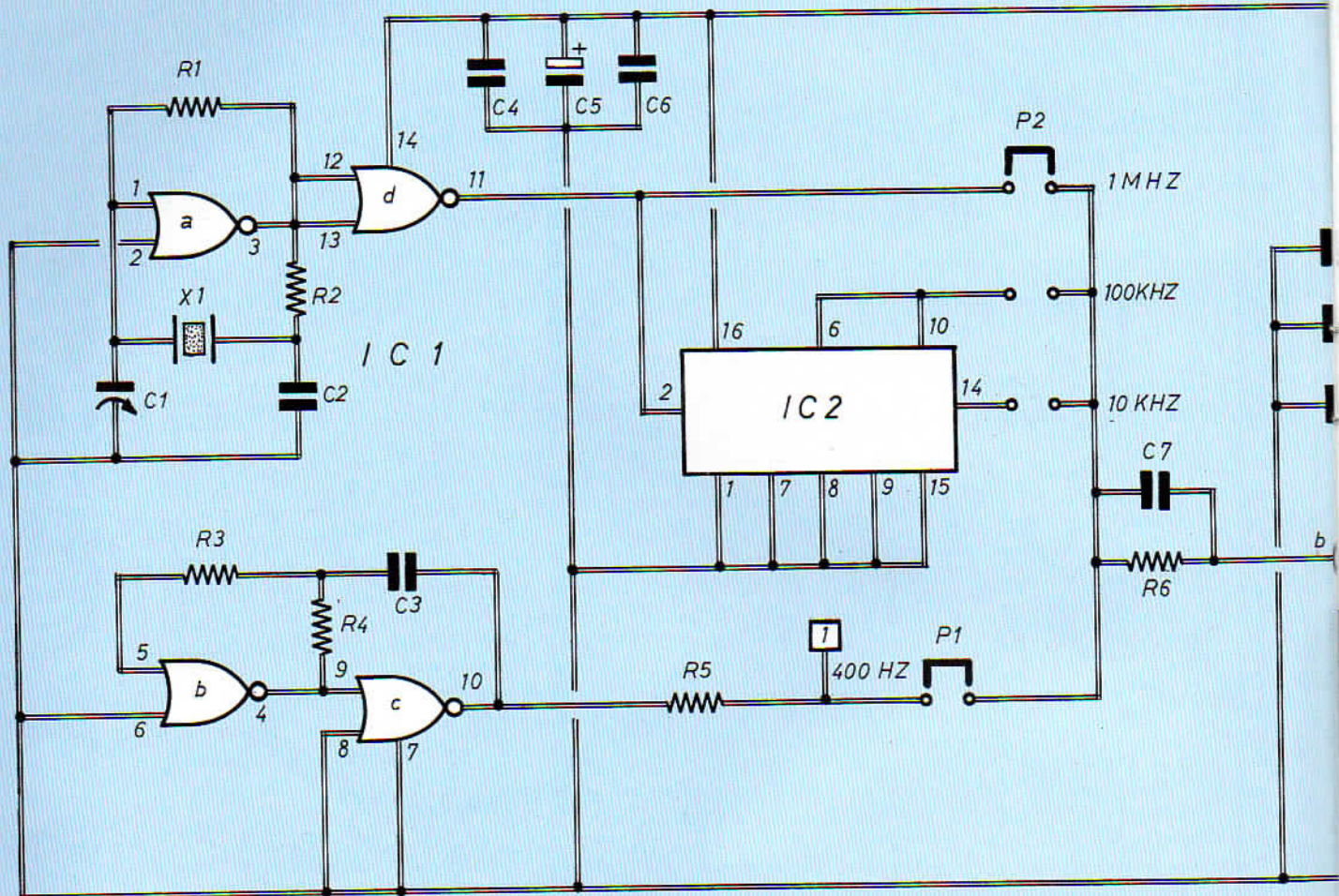
Da notare, su T1, la presenza di diversi condensatori collegati in parallelo fra loro, sia quelli di fuga sul collettore sia quelli d'uscita sull'emettitore; lo scopo è quello di far sì che il circuito riesca a lavorare bene sino alla massima frequenza prevista, e comunque sino alle VHF, senza trovare reattanze pericolose.

Rimane ancora, in un angolino dello schema, un piccolo circuito realizzato sulle sezioni "b" e "c" di IC1; mediante esse si può realizzare anche un oscillato-

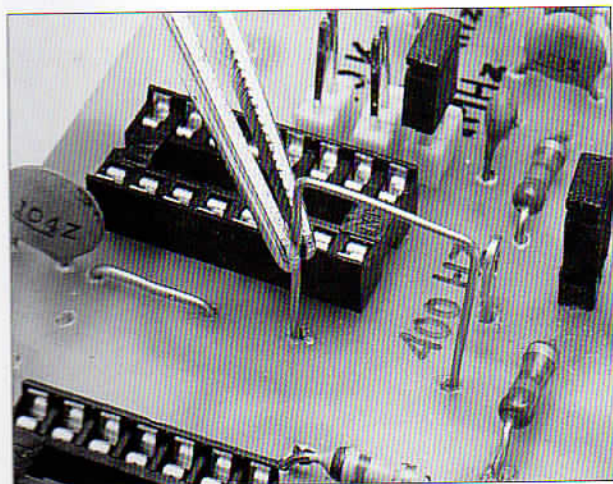
»»»



Variante aggiuntiva allo schema originale, qualora si fosse in condizione di dover usare anche il generatore a 400 Hz per usi esterni ed autonomi.



Schema elettrico del calibratore di frequenza; le due commutazioni P1 e P2 sono previste per essere realizzate con ponticelli mobili direttamente applicati allo stampato, ma potrebbero anche essere sostituite da commutatori rotanti o a levetta.



La basetta contiene due ponticelli in filo nudo da montare sul lato componenti.

COMPONENTI

R1 = 10 MΩ	(elettrolitico)
R2 = 27 kΩ	C6 = 0,1 μF (ceramico)
R3 = 1 MΩ	C7 = 100 pF (ceramico)
R4 = 120 kΩ	C8 = 100 pF (ceramico)
R5 = 6800 Ω	C9 = 10.000 pF (ceramico)
R6 = 6800 Ω	C10 = 0,1 μF (ceramico)
R7 = 220 Ω	C11 = 100 pF
R8 = 220 Ω	C12 = 10.000 pF
R9 = 220 Ω	IC1 = 4001
C1 = 60 pF (trimmer)	IC2 = 4518
C2 = 36 pF (ceramico)	T1 = 2N708
C3 = 6800 pF (ceramico)	X1 = xtal 1 MHz
C4 = 0,1 μF (ceramico)	P1-P2 = v. testo
C5 = 47 μF - 16 V	Vcc = 12 V

CALBRATORE DI FREQUENZA

tosto elevato, è possibile inserire un regolatore di livello per questa nota audio adottando la semplice variante riportata sul piccolo schema parziale. Ora che lo schema è dettagliatamente descritto, accingiamoci a trasformarlo in un vero e proprio generatore di calibrazione.

DUE SOLI INTEGRATI

Con due soli integrati e un transistorino finale, il nostro circuito piuttosto interessante e molto valido è facilmente realizzabile, con l'indispensabile manciata di componenti passivi, nella classica e sempre consigliabile versione a circuito stampato.

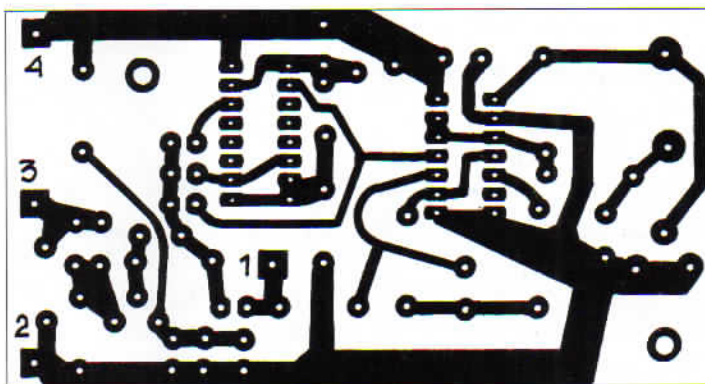
Cominciamo col montaggio dei pochi resistori, dei due ponticelli in filo nudo in prossimità di IC2 e degli zoccoli (sempre consigliabili) per gli integrati,

uno a 14 ed uno a 16 piedini.

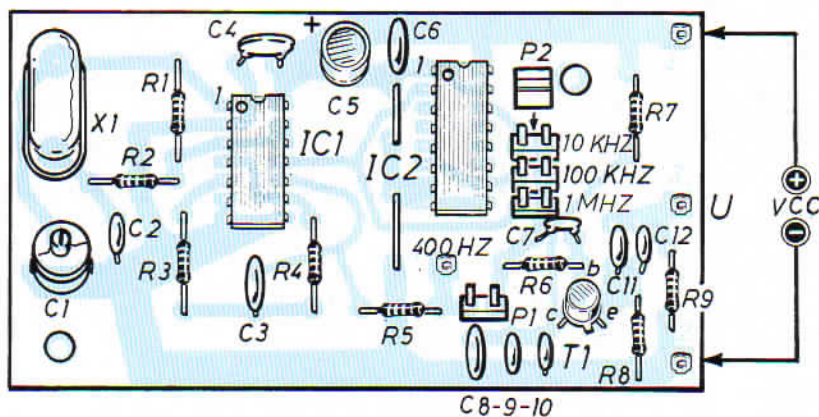
Si possono poi sistemare i vari condensatori, uno dei quali (C5) è elettrolitico e quindi va montato rispettandone la polarità. T1, del tipo a cappello metallico piccolo, ha come indice di inserimento il dentino che sporge dalla base. Il trimmer capacitivo, del tipo cilindrico a lamelle isolanti in plastica, entra automaticamente nella foratura prevista. Ora si montano i 3 doppi terminali per P2 e quello per P1, che servono per le commutazioni a ponticello, nonché alcuni terminali nudi ad occhio per il cablaggio esterno della schedina. Il quarzo, del tipo a custodia HC6, è l'ultimo componente da saldare a circuito. Ora non resta che sistemare i due integrati, avendo cura che i piedini vengano ben inseriti (tutti) nelle apposite mollette e che l'incavo (su uno dei lati corti del dorso) che contraddistingue il pin 1 sia orienta-

»»»

Il circuito stampato è qui visto dal lato rame nelle sue dimensioni reali.



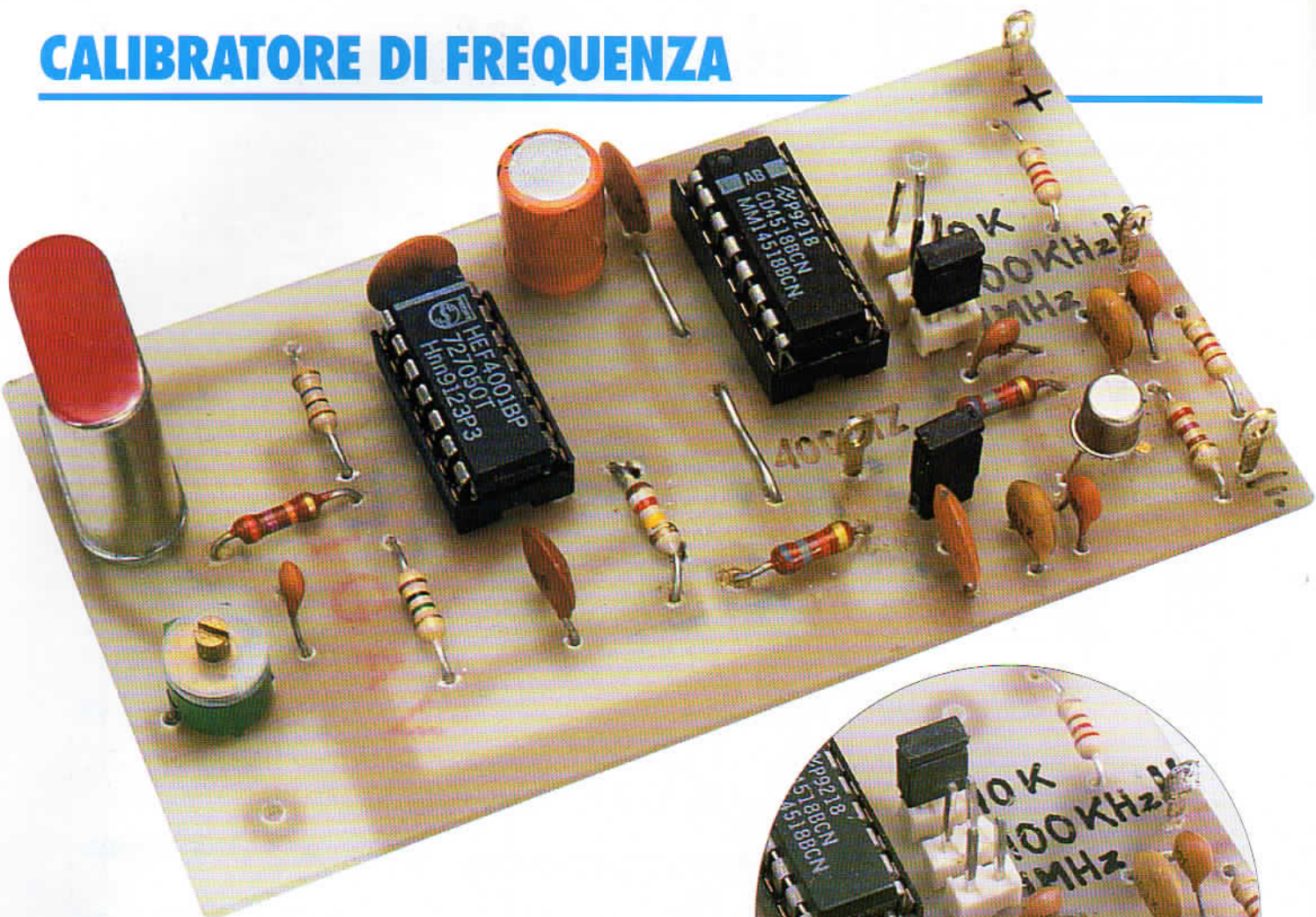
Piano di montaggio del calibratore su basetta a circuito stampato; si noti la soluzione adottata con i ponticelli P1 e P2.



re a frequenza audio (circa 400 Hz) il cui scopo è, inserendo il ponticello P1, di andarsi a combinare (all'ingresso di T1) con quello a RF, contribuendo così a produrre un segnale di calibrazione modulato in ampiezza, anche se a basso livello. La percentuale di modulazione è infatti sul 5% a 10 kHz, sul 15-20% a 100 kHz, e sul 30-40% ad 1 MHz.

La presenza di questa modulazione è molto utile per riconoscere il nostro segnale su un ricevitore previsto per sola AM; se invece il ricevitore da tarare fosse anche dotato di BFO, è preferibile usare questo calibratore escludendo il segnale BF modulante e basandosi sul battimento fra le due portanti. Infine, il segnale audio a 400 Hz può essere usato come nota per eventuali controlli esterni di stadi BF o applicazioni analoghe; dato che il livello del segnale in uscita è piut-

CALBRATORE DI FREQUENZA



Ecco il prototipo del convertitore di frequenza come da noi progettato e collaudato. Il circuito si basa sui due integrati.

Il particolare ci mostra il sistema adottato per selezionare la frequenza campione: senza ricorrere a costosi commutatori si usa un ponticello volante.



to come indicato a disegno. Dopo un controllo finale sulla regolarità del montaggio, si passa alla taratura, che risulta un po' laboriosa e non troppo facile per un principiante; la si può comunque eseguire in più modi, secondo le apparecchiature di prova di cui si dispone. Si inizia con il mettere il nostro apparecchietto in condizioni di uso normale. L'uscita (U) va collegata con un tratto di cavetto coassiale ai morsetti antenna-terra oppure al connettore d'antenna del ricevitore con cui si sta trafficando, poi si va a cercare il segnale (in genere, è opportuno cominciare dal megahertz) e, se la scala dell'RX da tarare non coincide, si provvede alla ritaratura. Non è

detto che sia necessario il collegamento diretto col cavetto; spesso basta collegare all'uscita del calibratore uno spezzone di filo come antenna: il segnale verrà irradiato come un vero e proprio trasmettitorino. Ma occupiamoci ora del passo finale necessario, e cioè dei già accennati sistemi di messa a punto del generatore. Con un ricevitore affidabile si sintonizzi la frequenza di 1 MHz, dove si trova senz'altro uno dei tre trasmettitori RAI rispettivamente di Torino, Rimini o Perugia. Si regola allora C1 fino a coprire esattamente, a battimento zero, questo segnale; si tratta di un sistema non troppo preciso, ma in compenso è abbastanza semplice.

Collegiamo, poi, un frequenzimetro all'uscita, escludendo il ponticello P1 e regoliamo C1 in modo da leggere sul display 1 MHz esatto (cioè con quanti più zeri sia possibile). Naturalmente il frequenzimetro deve essere di buona qualità, con 7-8 cifre, e lasciato riscaldare per mezz'ora prima di eseguire la taratura. Se si può in qualche modo entrare in possesso di un ricevitore per i 2 m (anche questo naturalmente di buona qualità, e quindi precisione di scala), basta sintonizzare l'apparato su 145.000 MHz e regolare di nuovo C1 fino ad ottenere il segnale di calibrazione perfettamente sintonizzato; questo sistema ha il vantaggio di garantire un'ottima precisione.



Elenco Rivenditori

PIEMONTE

ALBA (CN)	FAZIO R. C.so Cortemilla, 22	Tel.0173/441252
ALESSANDRIA	C.E.P. EL. Via Pontida,64	Tel.0131/444023
ALESSANDRIA	ODICINO G.B. Via C.Alberto,18	Tel.0131/345061
ALPIGNANO (TO)	ETA BETA Via Valdellatore,99	Tel.011/9677067
ASTI	DIGITEL Via M.Prandone,16-18	Tel.0141/532188
ASTI	M.EL.CO. C.so Matteotti,148	Tel.0141/355005
BIELLA	A.B.R. EL. Via Candelo,52	Tel.015/8493905
BORGOMAN (NO)	BINA G. Via Arona,11	Tel.0322/82233
BORGOMAN (NO)	MARGHERITA G. V.Agnona,14	Tel.0163/22657
CASALE M.(AL)	DELTA EL. Via Lanza,107	Tel.0142/451551
CHIERI (TO)	E.BORGARELLO V.V.Eman.113	Tel.011/9424263
COLLENGO (TO)	CEART C.so Francia,18	Tel.011/4117955
COSSATO (VC)	R.T.R. Via Martiri Libertà,53	Tel.015/922648
CUNEO	GABER Via 28 Aprile,19	Tel.0171/698829
IVREA (TO)	EL.VERGANO P.zza Pistona,18	Tel.0125/641076
MONCALIERI (TO)	G.M.GRILLONE P.zza Falla,6/D	Tel.011/6406363
MONDOVI (CN)	FIENO V. Via Gherbiana,6	Tel.0174/40316
NOVARA	JD ELECTR. Via Orelli,3	Tel.0321/457821
NOVI L. (AL)	EL.CA.MA. Via Gramsci,23	Tel.0143/743687
ORBASSANO (TO)	C.E.B. Via Nino Rixio,20	Tel.011/9011358
OVADA (AL)	ELETTRO HOUSE Via Buffa, 10	Tel.0143/86126
PINEROLO (TO)	C.E.L.PINER. C.so Porporato,18	Tel.0121/374566
PINEROLO (TO)	CAZZADORI P.zza Tegas, 4	Tel.0121/322444
RODDI D'A. (CN)	EL.GIORDANO Via Morando,21	Tel.0173/615095
SALASSA (TO)	MACRI Via 4 Novembre,9	Tel.0124/36305
SANTHIA (VC)	T.B.M. Via Gramsci,36-40	Tel.0161/922138
TORINO	C.A.R.T.E.R. Via Terzi,64/A	Tel.011/4553200
TORINO	C.E.P. EL. Via Montcalone,71	Tel.011/323603
TORINO	DIRI EL. C.so Casale, 48 Bis - F	Tel.011/3855103
TORINO	GAMMA EL. Via Pollenzo,21	Tel.011/6631346
TORINO	M.R.T. P.zza A.Graf, 120	Tel.011/5213188
TORINO	PINTO Via S.Domenico, 40	Tel.011/545587
TORINO	TELSTAR EL. Via Gioberti,37	Tel.0161/210333
VERCELLI	TANCREDI C.so Fiume,89	Tel.0161/210333

VAL D'AOSTA

AOSTA	LANZINI-BARB. Via Avondo,16	Tel.0165/262564
-------	-----------------------------	-----------------

LIGURIA

ALBENGA (SV)	NICOLOSI G. Via Mazzini,20	Tel.0182/540804
GENOVA	EL.CARIC. P.J.da Veragine,7 R.	Tel.010/280447
GENOVA	GARDELLA C.Sardagna, 318 R.	Tel.010/8392397
GENOVA	RAPPA EL. Via Borgoratti,23/R	Tel.010/3778141
GENOVA	R.DE BERNARDI Via Tolot,7	Tel.010/587415
GE-SAMPIERO.	ORG.V.A.R.T. V.Suranello,24/R	Tel.010/460975
GE-SESTRI P.	C.ELETTOR. Via Chiaravagna,10r	Tel.010/6509148
GE-SESTRI P.	EMME EL. Via Leonecavallo,45	Tel.010/628789
IMPERIA	INTEL Via Dotti,Armelio,51	Tel.0183/274266
IMPERIA	S.B.I. EL. Via XXV Aprile,122	Tel.0183/24988
LA SPEZIA	V.A.R.T. V.le Italia,675	Tel.0187/509768
LAVAGNA (GE)	D.S.EL. Via Previsiti,34	Tel.0185/312618
RAPALLO (GE)	NEWTRONIC Via Betti,17	Tel.0185/273551
S.REMO (IM)	TUTTA EL. Via d.Repubblica,2	Tel.0184/509408
SAVONA	BORZONE Via Scarpa,13 R.	Tel.019/802761
SAVONA	EL.GALLI Via Montecote,123	Tel.019/811453
SAVONA	EL.SA. Via Trilussa,23 R.	Tel.019/801161
SESTRI L. (GE)	MEDICUE Via Nazionale, 215/A	Tel.0185/485770

LOMBARDIA

ABBIATEGR.(MI)	R.A.R.E. Via Omboni,11	Tel.02/94969056
BRESCIA	EL.COMPON. V.le Piave,215	Tel.030/361606
BUSTO ARS.(VA)	NUOVA MISEL Via L.Nievo,10	Tel.0331/679045
CASTELL.ZA (VA)	CRESPI G. V.le Lombardia,59	Tel.0331/503023
COCCUJO S.A.(VA)	SEAN Via P.Molatti,8	Tel.0332/700184
COGLIATE (MI)	EL.HOUSE Via Piave,76	Tel.02/9660679
COMO	R.T.V. EL. Via Caruti,2/4	Tel.031/507489
CREMA (CR)	R.C.E. V.le da Gasperi,22/26	Tel.0373/202866
GADESCO (CR)	IPER Bric Market S.S.10	Tel.0372/838357
GALLARATE (VA)	G.B.C. ELETTOR. Via Torino,8	Tel.0331/781368
GARBAGNATE (MI)	L.P.X.EL.CENT. Via Milano,67	Tel.02/9956077
LECCO (CO)	INCOMIN Via Dell'Isola,3	Tel.0341/369232
LUINO (VA)	EL.CENTER Via Confalonieri,9	Tel.0332/532059
MAGENTA (MI)	N.CORAT Via F. Sanchioli,23/B	Tel.02/97298467
MILANO	A.BERTON Via Neera,14	Tel.02/89531007
MILANO	EL.MIL. V.Tamegno ang.V.Petr.	Tel.02/2952680
MILANO	LADY EL. Via Zamenhof,18	Tel.02/8378547
MILANO	MONERO R. Via Mussi,15	Tel.02/3490052
MILANO	RADIO FORNIT. L. V.le Lazio,5	Tel.02/55184356
MILANO	SICE & C. P.zza Tito Imperat.8	Tel.02/5461157
MILANO	STOCK RADIO Via Castaldi,20	Tel.02/2049831
MONZA (MI)	EL.MONZESE Via A.Visconti,37	Tel.039/2302194
PAVIA	BE.ME. EL. V.le Libertà,81/3	Tel.0382/23184
P.CANUNO (BS)	GIUSSANI M. Via Carobe,4	Tel.0364/532167
S.DONATO (MI)	EL.S.DONATO Via Montenero,3	Tel.02/5279692
TORRAZZA C.(PV)	IPER Bric Market Via Emilia,47	Tel.0383/367444
TRADATE (VA)	C.P.M. Via Manzoni,8	Tel.0331/841330
VARESE	F.LLI VILLA Via Magenta,3	Tel.0332/232042

VARESE	SEAN Via Fratelli,2	Tel.0332/284258
VIGEVANO (PV)	ERRESSE EL. Via Berceda,28	Tel.0381/75078

TRENTINO ALTO ADIGE

BOLZANO	RADIOMARKET V.Rosmini Str.8	Tel.0471/970333
ROVERETO (TN)	C.E.A. EL. V.le Vittoria,11	Tel.0464/453714
TRENTO	F.E.T. Via G.Medici,12/4	Tel.0461/925662

VENETO

ARZIGNANO (VI)	NICOLETTI EL. Via Zanella, 14	Tel.0444/676609
BASSANO (VI)	TIMAR EL. V.le Olaz,21	Tel.0424/503864
LEGHAGO (VR)	GIUSTI SERV. V.le d.Caduti,26	Tel.0442/22020
MESTRE (VE)	SO.VE.CO. Via CA.Rossa,21/8	Tel.041/6350699
MONTECCHIO(VI)	BAKER EL. Via G.Mensugno,11	Tel.0444/699219
SOVIZZO (VI)	D.T.L.ELT. V.Risorgimento,55	Tel.0444/551031
ROVIGO	RADIO F.ROD. V.le 3 Martiri,69	Tel.0425/33788
VERONA	G. BIANCHI Via A.Saffi,1	Tel.045/950011
VERONA	RIC.TECNICA Via Paglia 22/24	Tel.045/950777
VERONA	TRIAC V.Cas.Ospitali Vecchio,8a	Tel.045/6031821
VICENZA	A.D.E.S. C.so Padova,170	Tel.0444/505176

FRIULI VENEZIA GIULIA

LATISANA M.(UD)	CASA DELL'EL. V.Rinasotta,60	Tel.0431/53291
UDINE	R.T.SISTEM UD. V.da Vinci,76	Tel.0432/541549

EMILIA ROMAGNA

BOLOGNA	RADIORICAMBI Via Zago,12	Tel.051/250044
BOLOGNA	RADIORICAMBI V.dal Piombino,4	Tel.051/307850
CASALECCH.(BO)	ARDUINI EL. V.Porratta,361/2	Tel.051/573283
CASTELN.M.(RE)	BELOCCHI P.zza Gramsci,36/F	Tel.052/8212206
CENTO (FE)	EL.ZETABI V.Risorgimento,20A	Tel.051/6835510
FAENZA (RA)	EDONELLETTOR. Via Sella,9/a	Tel.0546/622333
FERRARA	EDI ELET. P.le Patrarca,18/20	Tel.0532/248173
MODENA	CO.EL. Via Casari, 7	Tel.059/356329
PARMA	ELET.2000 Via Venezia,123/C	Tel.0521/785696
PARMA	MARI E. Via Giolitti,9/A	Tel.0521/293604
PIACENZA	ELETT.M&M V.Raff.Sanzio,14	Tel.0523/591212
PIACENZA	SOVER Via IV Novembre,60	Tel.0523/334388
RIMINI	C.E.B. Via A.Costa,32-34	Tel.0541/383630
VIGNOLA (MO)	GRIVAR EL.V. Traversagna,2/A	Tel.059/775013

TOSCANA

AREZZO	DIMENS EL. V.d.Chimera,63B	Tel.0575/354766
AVENZA (MS)	F.O.R. Via Turati, 43	Tel.0585/856106
FIGLINE V.(FI)	EL.MANNUCCI V.Patrarca,153/A	Tel.055/951203
FIRENZE	PAOLETTI FERR. V.Pratese, 24	Tel.0563/319367
LIVORNO	CINQUE Via Magli,136	Tel.0586/899721
LIVORNO	TANELLO EL. Via E.Rossi,103	Tel.0586/898740
LUCCA ARANCIO	BIENNEDI EL. Di Tiglio,74	Tel.0583/494343
LUCCA ARANCIO	COMEL Via Pisana,405	Tel.0583/587452
LUCCA S.ANNA	MARRUBINI L. V.Moschella,46	Tel.055/982294
MONTEVAR.(AR)	EL.ETRURIA Via S.Michele,37	Tel.050/571050
PISA	ELEPOINT Via E.Fermi,10 a	Tel.050/44365
PISA	ELECTR.JUNIOR V.C.Maffei, 32	Tel.050/560296
PISTOIA	ELCOS Via Moratti,89	Tel.0573/532272
POGGIBONSI (SI)	BINDI G. Via Borgaccio,80/B6	Tel.0577/939998
PRATO	C.E.M. PAPI V.Roncioni,113/A	Tel.0574/21361
VIAREGGIO (LU)	C.D.E. Via A. Volta,79	Tel.0584/942244

UMBRIA

GUBBIO (PG)	ZOPPI C.so Garibaldi,18	Tel.075/9273795
PERUGIA	M.T.E. Via XX Settembre,76	Tel.075/5734149

MARCHE

ANCONA	EL.FITTINGS Via I Maggio,2	Tel.071/804018
CIVITANOVA (MC)	GEN.RIC.EL. V. De Amicis,53/G	Tel.0733/814254
FABRIANO (MC)	EL.FITTINGS Via Serralloggia	Tel.0732/629153
FERRIGNANO(PS)	R.T.E. V.le B.Gigli,1	Tel.0722/331730
MACERATA	GEN.RIC.EL. Via Spalato,108	Tel.0733/31740
S.BENEDE.TR.(AP)	CAPRETTI Via L.Menara,86/90	Tel.0735/584995

LAZIO

ALBANO L.(RM)	D'AMICO Via B.Garibaldi,68	Tel.06/9325015
CASSINO (FR)	EL.DI ROLLO V.le Sonomi,14	Tel.0776/49073
CASSINO (FR)	EL.PETRACCONI V.Fescoli,110	Tel.0776/22318
LATINA	LETT LAZIO EL. Via Tarcisina,5	Tel.0773/695213
RIETI	F.B.A. Via Porta Formana,18	Tel.0746/483466
RIETI	RIETISAT Via Gherardi,33/37	Tel.0746/200379
ROMA	CASCIOLI E. V. Appia N. 250/A	Tel.06/7011906

ROMA	D.C.E. Via G.Pontano,6	Tel.06/66802513
ROMA	F. DI FILIPPO V.D.Frassini,42	Tel.06/62333914
ROMA	GAMAR Via D.Tardini,9/17	Tel.06/66016997
ROMA	GB ELETTOR. Via Sorrento,2	Tel.06/673759
ROMA	GIU.P.A.R. Via del Conciatori,34	Tel.06/67300045
ROMA	R.M. ELETTOR. V. Val Sillara,38	Tel.06/6104752
ROMA	REEM Via al Villa Bonelli,47	Tel.06/65264992
ROMA	R.T.R. Via Gubbio,44	Tel.06/7824204
ROMA	TELEORNIA P.zza Acilia,3/c	Tel.06/66325661
ROMA	CAPOCCIA V.Lungol.Mazzini,85	Tel.0778/833423
SORA (FR)	EMILI G. V.le Tomei,95	Tel.0774/22664
TIVOLI (RM)	COLASANTI Via Lata,287	Tel.06/9634765
VELLETRI (RM)		

ABRUZZI

CHIETI SCALO	EL.TE.COMP. V.le B.Croce,254	Tel.0871/560386
VASTO (CH)	EL.ATTURIO V.M.dell'Asilo,82	Tel.0873/367319

MOLISE

ISERNA	CAIAZZO Via 24 Maggio,151	Tel.0865/26285
ISERNA	PLANAR Via S.Spirito,80	Tel.0865/3690

CAMPANIA

ARIANO IRP. (AV)	LA TERMO. V.S.Leonardo,16	Tel.0825/871665
BENEVENTO	FACCHIANO C.so Dante,29	Tel.0824/21369
CAPUA (CE)	G.T. EL. Via Riv.Volturmo,8/10	Tel.0823/963459
C.AST.D.STA.(NA)	C.B. V.le Europa,86	Tel.081/8718793
EBOLI (SA)	FULGIONE C. Via J.Gagarin,34	
NAPOLI	ER.ABBATE Via S.Cosmo,119/8	Tel.081/284596
NAPOLI	TEL.PIRO Via Montecchiello,67	Tel.081/5524743
POMIGLI.D'A.(NA)	L'ELETTRA. Via Mazzini,44	Tel.081/8036806
SALERNO	GALV.BION.COMP. V. Mauri,131/E	Tel.089/336568
TORRE ANN.(NA)	TUFANO P.zza Casario,49	Tel.081/8613971

PUGLIA

BARILETTA (BA)	OLIVETO A. Via Barberini,1/c	Tel.0883/573575
CASARANO (LE)	D.S. ELETTOR. C.so da Pigne	Tel.0833/502230
CORATO (BA)	C.E.C.A.M. V.le Cadorna,82/A	Tel.080/5721452
PRESICCE (LE)	SCARCIA LUIGI Via Rome, 86	Tel.0839/726699
RACALE (LE)	EL.SUD Via F.Marina,63	Tel.0833/552051
TARANTO	EL.CO.M.EL. Via U.Foscolo,97	Tel.099/4709322

BASILICATA

LATRONICO (PZ)	ALAGIA D. P.zza Umberto I	Tel.0973/656601
----------------	---------------------------	-----------------

CALABRIA

ACRI (CS)	E.G. ELETTOR. V.Amendola,170	Tel.0984/954228
CATANZARO LIDO	EL.MESSINA Via Crotona,94/B	Tel.0961/31512
COSENZA	DE LUCA G.B. V.Cattaneo,92/F	Tel.0984/74033
LOCRI (RC)	PIZZINGA Via G.Marconi,196	Tel.0964/21152
REGGIO CAL.	R.E.T.E. Via Marvasi,53	Tel.0965/29141
ROSSANO S.(CS)	C.RIC.A.IONIO Via Torino,32	Tel.0983/23354

SICILIA

AGRIGENTO	MONTANTE S. Via Dinologo,7	Tel.0922/29979
AGRIGENTO	WATT Via Empedocle,123	Tel.0922/24590
BARCELLONA(ME)	RECUPERO Via Pugliatti,8	Tel.093/9761636
CALTANISSETTA	ER. RUSSOTTI V.S.G.Bosco,24	Tel.0934/25992
CATANIA	LA NUOVA EL. Via A.Mario,24	Tel.095/386292
CATANIA	PUGLIANI A. Via Gozzano,11	Tel.095/430433
CATANIA	R.C.L. Via Novara, 13 a	Tel.095/447170
CATANIA	MARINO M. C.so A.Diaz,82	Tel.0923/943709
MESSINA	CALABRO Viale Europa,83/G	Tel.090/2936105
PALERMO	EL.AGRO V. Agrigento,16/F	Tel.091/6254300
PALERMO	EL.GANGI Via A.Poliziano, 39	Tel.091/6823686
PALERMO	PAVAN L. Via Malaspina,213/A	Tel.091/6817317
RAGUSA	HOBBY EL. V.le Europa,89	Tel.0932/252185
SOLARINO (TP)	ELET.HOBBY V.RuggieroVII, 30	Tel.0931/922307
TRAPANI	TUTTOILMONDO Via Orti, 15/C	Tel.0923/23893

SARDEGNA

CAGLIARI	2RTV Via del Donoratico,83	Tel.070/42826
CAGLIARI	CARTA B. Via S.Mauro,40	Tel.070/666656
CAGLIARI	PESSOLO M. V.S.Avendrate,200	Tel.070/284666
CARBONIA (CA)	BILLAI P. Via Deimazia,77/C	Tel.0781/62293
LANUSEI (NU)	BAZAR CUBONI V.Umberto,113	Tel.0782/42435
SASSARI	FUSARO V. Via IV Novembre,1	Tel.079/271168

SVIZZERA CH

MESSIGNO (LUGANO)	TERBA WATCH Via Folletti,6	Tel.004191560302
-------------------	----------------------------	------------------

SCATOLE DI MONTAGGIO PER COSTRUIRE:

EFFETTI LUMINOSI - EFFETTI SONORI - GIOCHI ELETTRONICI - APP. RICEVENTI TRASMETTENTI ED ACCESSORI - ALIMENTATORI RIDUTTORI INVERTER CARICA BATTERIE - APP. B.F. AMPLIFICATORI ED ACCESSORI - STRUMENTI ED ACCESSORI PER HOBBISTI - ACCESSORI PER AUTO E MOTO - TEMPORIZZATORI - ANTIFURTI ACC. ED AUTOMATISMI - DISPOSITIVI DI UTILIZZO VARIO

RILEVATORE D'UMIDITÀ

È un circuito in grado di rilevare l'umidità del terreno attraverso due puntali metallici e di far scattare un attuatore, elettrovalvola o pompa che sia, per l'irrigazione quando ciò si rende necessario.

Se è estate, fuori (e spesso anche dentro) c'è troppo caldo e secco; se è inverno, fuori piove troppo e dentro magari c'è troppo caldo. Molto spesso le piante da appartamento presentano problemi analoghi a quelli degli animali domestici, che senza la continua ed attenta assistenza dell'uomo, hanno gravi problemi di sopravvivenza.

Questi problemi, fortunatamente per le piante, sembrano di soluzione abbastanza semplice: un sorso d'acqua e tutto va a posto. È però necessario automatizzare in qualche modo la fornitura dell'acqua: la prima fase da risolvere per avviare questa fornitura automatica consiste nel verificarne in qualche modo la necessità effettiva. In realtà, automatismi a parte, la verifica dello stato di umidità del terreno, più che farla ad occhio, è ben più sicura ed attendibile se eseguita in modo strumentale, dopo di che un tegamino

sotto il rubinetto è tutto quanto serve.

Ecco allora che, per attivare almeno la fase della misurazione, è stato messo a punto nel nostro laboratorio un dispositivo piuttosto sofisticato, ma che, affidandosi a tre integrati, lascia ad essi la soluzione dei problemi elettronici più gravi, limitando quindi la realizzazione ad un circuito tutto sommato non tanto complesso, di cui ora andiamo a descrivere il comportamento.

SEGNALATORE O ATTUATORE

L'esame dello schema elettrico complessivo inizia subito da un primo integrato, guarda caso l'immane (quando si tratti di generare qualcosa) NE555, il quale è montato come oscillatore ad onda quadra che produce una frequenza di circa 2600 Hz: un segnale in corrente

Ecco il prototipo del circuito per irrigazione automatica come da noi realizzato e collaudato. L'indicazione dello stato del terreno (secco-umido-bagnato) viene fornita dai 3 led.



Il circuito è particolarmente indicato per piante in vaso: collegando i puntali in serie possiamo controllarne anche molti... e andare in vacanza senza problemi.

alternata serve perché non si ossidino i puntali della sonda di cui prestissimo dovremo parlare. Questo segnale viene applicato, attraverso C3, ad uno dei due puntali della sonda, mentre l'altro puntale va (anch'esso attraverso un condensatore, C4) all'ingresso di IC2, consistente nel doppio operazionale a FET TL081. D2 e C6, posti all'uscita di IC2, provvedono a rettificare ed a filtrare la forma d'onda ivi disponibile ed opportunamente amplificata. Il segnale così ottenuto viene infine applicato a IC3, un discriminatore a finestra che mette anche a disposizione i suoi 6 V stabilizzati internamente come tensione di riferimento per i partitori resistivi qui presenti.

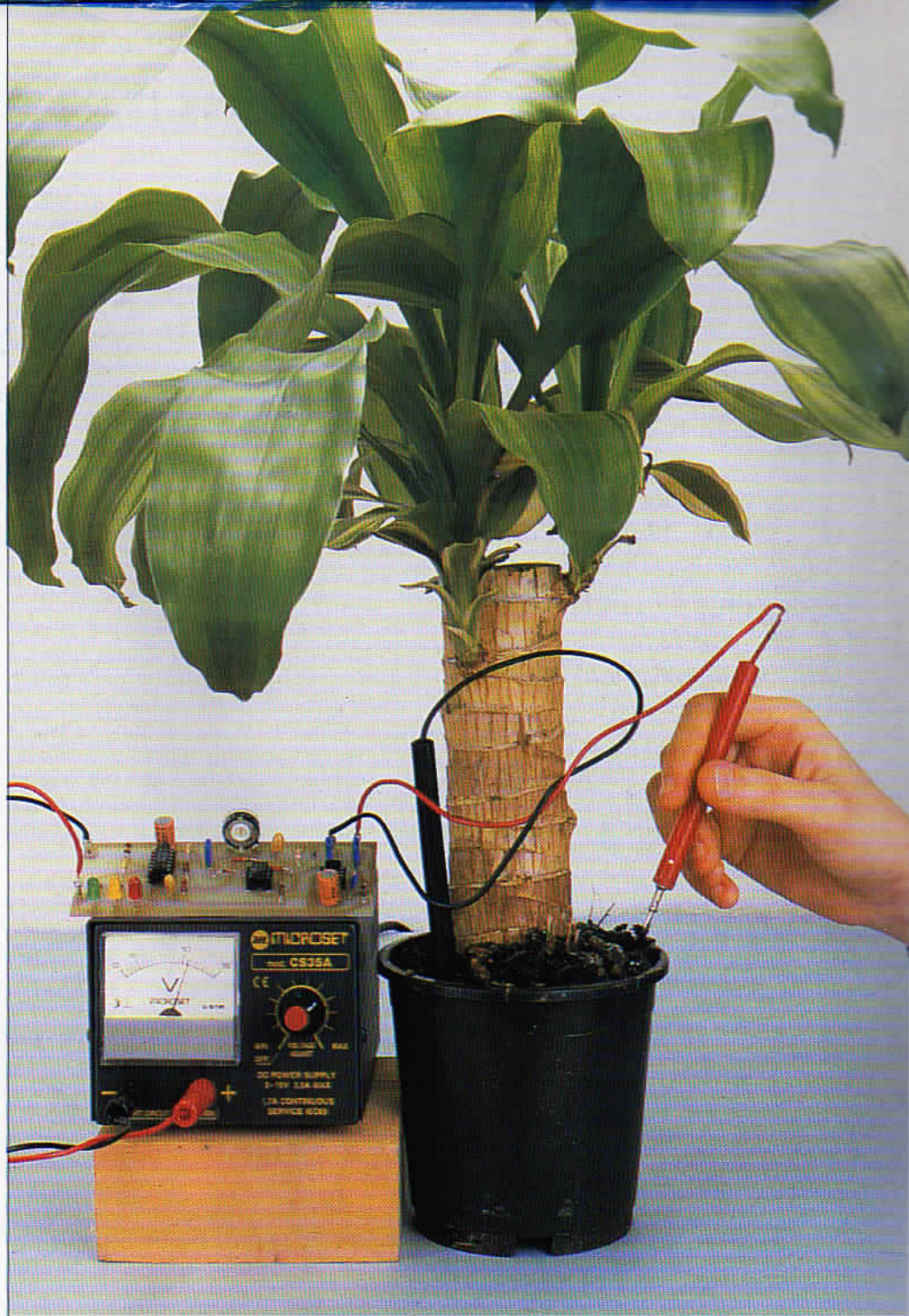
R8, R9 ed R10 rendono così disponibili tensioni di valore approssimativo di 4,5 V sul pin 7 e di 5,5 V sul pin 6; il pin 9 invece è polarizzato con soli 60 mV (mediante R11 ed R12), giusto quanto basta per star dentro alle specifiche previste per il TCA 965. All'uscita di questo integrato, i led segnaletici DLR, DLG e DLV indicano lo stato di umidità del terreno quando le sonde vi sono piantate dentro.

Qualora fosse necessario, da ciascuna delle uscite di pilotaggio led possono essere ricavate correnti sino a 40 mA per controllare altri tipi di trasduttore o per qualsiasi funzione di altro tipo; per esempio l'uscita 2 potrebbe andare a pilotare un relé con lo scopo di attivare una piccola pompa ad intervento automatico di innaffiatura, oppure una piccola sirena, o altro.

BASETTA DI COMANDO

Il circuito è stato così descritto nei suoi aspetti operativi; possiamo quindi dedicarci a realizzare il dispositivo.

Un comodo circuito stampato accoglie tutto quanto previsto a schema con le massime garanzie di ripetibilità del cir-

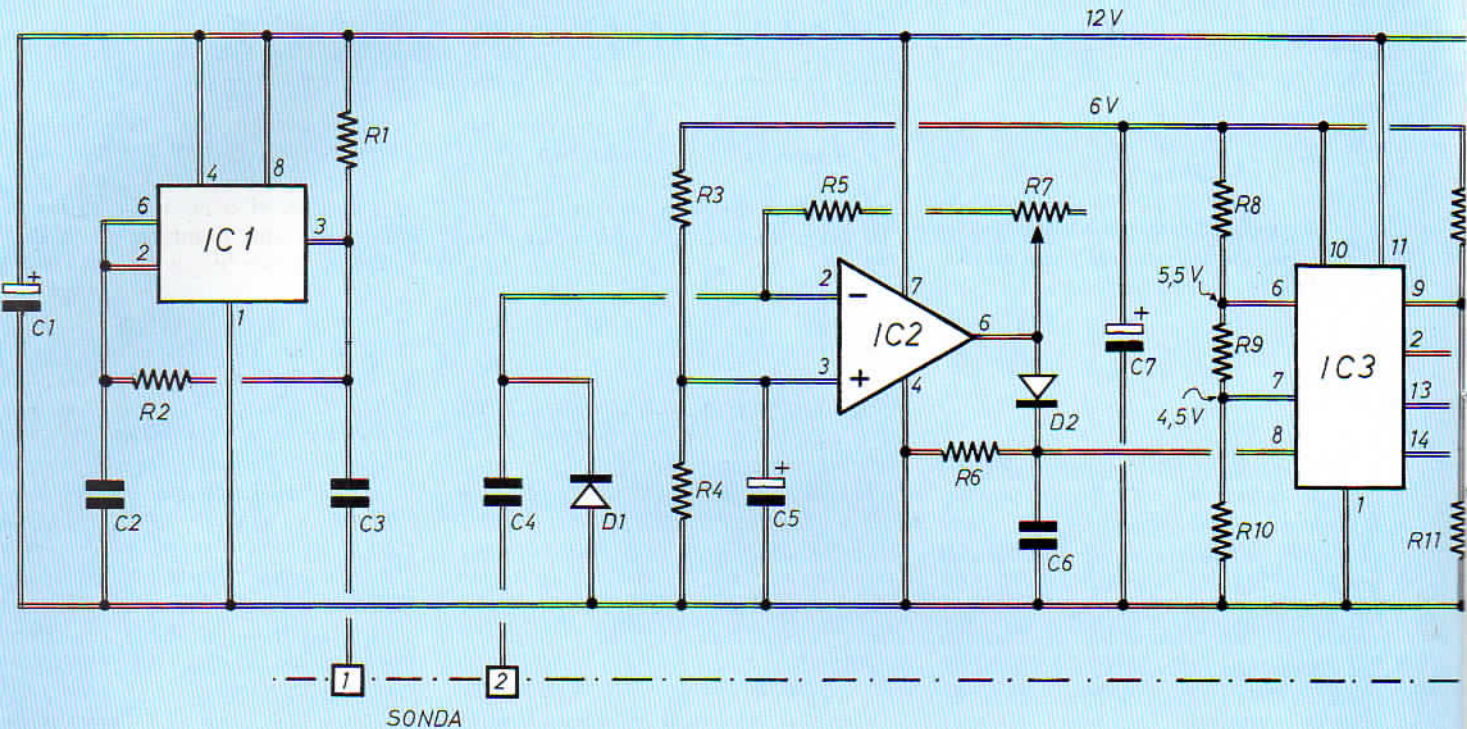


cuito. È come sempre consigliabile iniziare il montaggio dai resistori, che non pongono alcun problema di polarità, e dal ponticello in filo nudo presente nei pressi dei led, per poi passare ai tre zoccoli per integrati, di cui è quasi sempre consigliabile l'adozione. Per l'inserimento dei diodi c'è da tener presente che la fascetta in colore (in genere, nero sul corpo in vetro) contrassegna il terminale di catodo. Si montano poi i condensatori: considerando che alcuni sono elettrolitici o al tantalio, essi vanno inseriti rispettandone la polarità secondo quanto

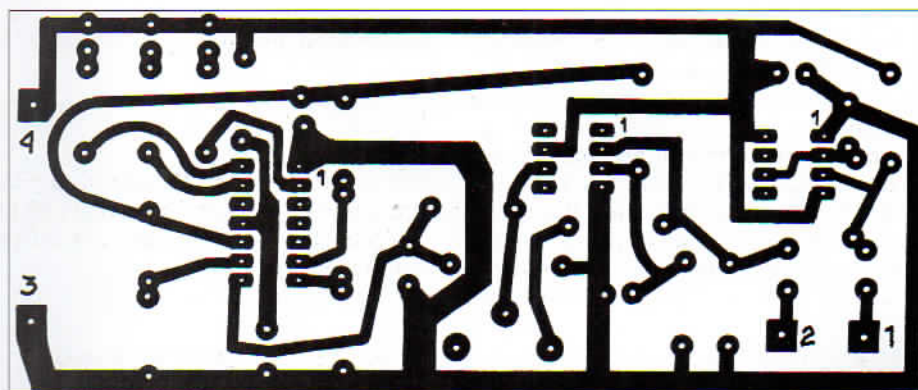
indicato sulle illustrazioni. Il trimmer viene automaticamente inserito nel modo giusto, mentre per i tre led è necessario tener presente che il terminale di catodo è quello che esce dalla parte del bordino sporgente in cui è stato ricavato un piccolo smusso. Alcuni terminali ad occhiello servono da comodo ancoraggio per i cavetti del cablaggio esterno.

Infine, non resta che inserire gli integrati negli zoccoli; la pur semplice operazione richiede che vengano curati due aspetti:

»»

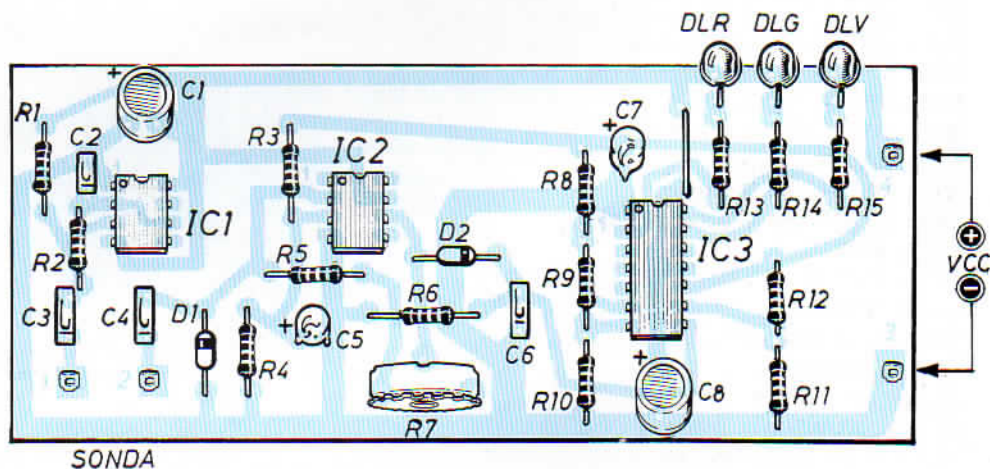


Schema elettrico del dispositivo indicatore di umidità del terreno; tutta la complessa dinamica di funzionamento è attuata dai tre integrati previsti a circuito.



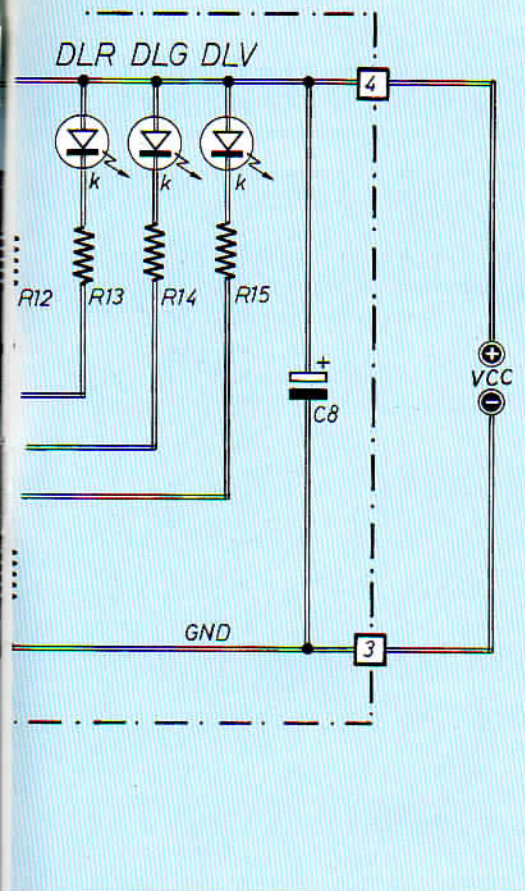
Il circuito stampato è qui visto dal lato rame nelle sue dimensioni reali. La realizzazione, data la presenza di tre circuiti integrati, non è delle più semplici ma con pazienza e attenzione tutti ce la possono fare.

Piano di montaggio del dispositivo su basetta a circuito stampato; in questa versione, tutto il controllo della situazione è affidato all'indicazione ottico-cromatica dei 3 led. Con la piccola variante indicata a pag. 32 possiamo invece ottenere un azionamento automatico di pompe o elettrovalvole.



SONDA

RILEVATORE DI UMIDITÀ



COMPONENTI

- R1 = 1000 Ω**
- R2 = 12 kΩ**
- R3 = 47 kΩ**
- R4 = 82 kΩ**
- R5 = 3300 Ω**
- R6 = 220 Ω**
- R7 = 47 kΩ (trimmer)**
- R8 = 2700 Ω - 1±2%**
- R9 = 4700 Ω - 1±2%**
- R10 = 22 kΩ - 1±2%**
- R11 = 1000 Ω**
- R12 = 100 kΩ**
- R13 = R14 = R15 = 1000 Ω**
- C1 = 47 μF - 16 V (elettrolitico)**
- C2 = 22.000 pF (ceramico)**
- C3 = 0,1 μF (ceramico)**
- C4 = 0,1 μF (ceramico)**
- C5 = 10 μF - 16 V (tantalio)**
- C6 = 0,1 μF (ceramico)**
- C7 = 10 μF - 16 V (tantalio)**
- C8 = 47 μF - 16 V (elettrolitico)**
- IC1 = 555**
- IC2 = TL081**
- IC3 = TCA 965**
- D1 = D2 = 1N4148**
- DLR = led rosso**
- DLG = led giallo**
- DLV = led verde**
- Vcc = 12 V stabilizzata**

il componente deve essere orientato nel verso giusto, indicato dalla posizione del piccolo incavo circolare o semicircolare esistente sul dorso in prossimità di uno dei lati corti del corpo, ad indicare il pin 1; l'inserimento va eseguito facendo attenzione che i terminali entrino in modo meccanicamente corretto entro le mollette dello zoccolo.

Una volta eseguito il controllo finale, cioè un'opportuna verifica del corretto montaggio di tutti i componenti, si provvede a collegare l'alimentazione del circuito, che è opportuno sia costituita da 12 V stabilizzati (l'assorbimento è modesto), e si procede alla regolazione del trimmer R7; esso va regolato in modo da fornire la corretta indicazione in corrispondenza di quello che è il giusto livello di umidità del terreno.

La taratura dei vari led è la seguente: se è acceso il verde, il circuito indica che la pianta ha la terra bagnata; se è acceso il giallo, il circuito indica che la terra è umida (questo potrebbe essere il riferimento giusto); se infine è acceso il rosso, il circuito indica che il terreno sta seccandosi. A seconda di queste indicazioni, cioè del significato che si è inteso dare ad esse mediante la taratura di R7, si può intervenire (manualmente o meccanicamente) per ottenere la situazione desiderata. Nel caso si sia adottato un alimentatore da rete (e non una piccola batteria) occorre fare molta attenzione: il fatto di lavorare in prossimità di acqua, o anche solo di umidità, può risultare anche molto pericoloso. Per quanto riguarda la sonda, i due sensori possono

essere realizzati molto semplicemente (come indica l'apposita figura) ricorrendo ad uno spezzone di piattina bifilare in testa al quale si siano applicati due puntali da strumento di misura, di quelli con le punte molto lunghe; naturalmente, qualsiasi altra soluzione anche più caseggiata può andare ugualmente bene: per esempio, due pezzi di tondino di ottone, cui si sia adattata una qualsiasi impugnatura, fanno benissimo il loro servizio; basta ogni tanto controllare che non si siano troppo ossidati.

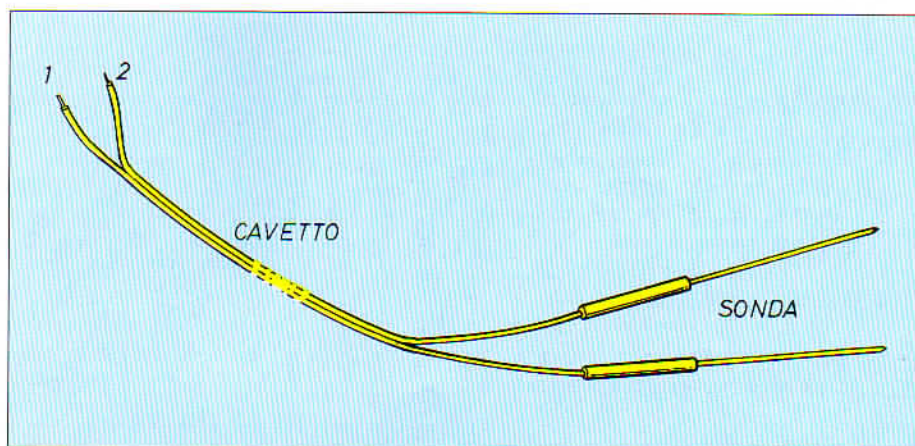
In ogni caso, qualunque sia la soluzione adottata per la realizzazione di questi puntali, essi vanno infilati nel terriccio del vaso e qui mantenuti. Al termine della realizzazione è consigliabile, anche per quanto detto poc' anzi, racchiudere la bassetta entro un opportuno contenitore, chiuso ed in plastica.

Concludiamo dicendo che questa soluzione circuitale risulta piuttosto semplice, ma molto precisa, anche grazie alla versatilità dell'integrato discriminatore adottato e cioè il TCA 965, dispositivo che trova ampio uso nel campo (analogico) delle misure e dei controlli. Dati più ampi su questo integrato sono forniti nell'apposita finestra.

LA VARIANTE

Può anche verificarsi l'esigenza di pilotare automaticamente l'intervento di un qualche dispositivo che vada a modificare lo stato del terreno.

Le sonde si possono realizzare con due spezzoni di materiale metallico conduttore (ottone, rame). Ad esse vanno collegati due cavetti isolati che facciano capo ai terminali 1 e 2 della bassetta.



RILEVATORE D'UMIDITÀ

I piccoli condensatori al tantalio (qui C7) sono polarizzati: bisogna cercare sul corpo il segno +, di solito minuscolo.

I tre led che forniscono l'indicazione secco-umido-bagnato, si montano con il catodo rivolto verso la parte interna della basetta.

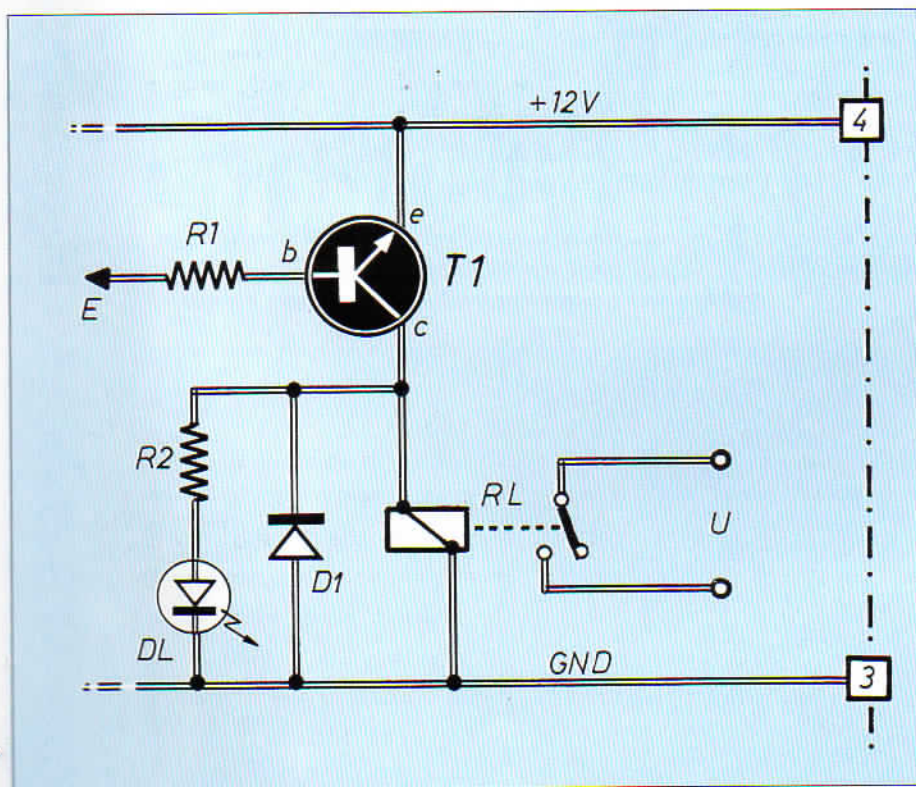
Ecco allora suggerito lo schema parziale che indica la variante circuitale da applicare all'uscita di IC3; il punto indicato con E, ovvero l'entrata di questo stadio aggiuntivo, può essere collegato ad un pin qualsiasi (quello che corrisponde alla situazione per la quale si desidera l'intervento) scelto fra i numeri 2-13-14. È anche possibile metterne 3 di questi circuiti (e quindi relè) per utilizzare a piacimento tutte e tre le funzioni indipendentemente l'una dall'altra.

Per esempio: quando si accende il led rosso, contemporaneamente si attiva il circuito aggiuntivo che mette in moto un controllo idrico, facendo cioè intervenire un'elettrovalvola per far fluire un po' di acqua; naturalmente deve esser previsto un timer incorporato, oppure basta che, quando si accende il led verde un altro circuito-relè spenga il sistema suggerito. Resta inteso che questo circuito può avere altre, molteplici utilizzazioni; il principio su cui si basa è quello che il dispositivo sente una variazione dell'ampiezza del segnale generato, grazie alla resistenza più o meno elevata presente sul suo percorso ovvero (in questo caso) fra i puntali sprofondati nel terriccio del vaso; ma la casistica può essere ben più ampia e diversificata.

COMPONENTI

R1 = 1000 Ω
R2 = 1000 Ω
RL = relè 12 V
T1 = BC177 (o altro PNP equivalente)
D1 = 1N4004
DL = led

Schema elettrico della variante aggiunta che serve a pilotare un possibile dispositivo di intervento automatico; il terminale E (entrata) può essere collegato ad una qualsiasi delle uscite di IC3 (2-13-14).





La foto e il disegno ci mostrano l'aspetto reale e la corrispondente numerazione dei piedini dell'integrato TCA 965.

Lo zoccolo per il montaggio, dato l'alto numero di piedini, è vivamente consigliato.

L'INTEGRATO TCA 965

Nella circuiteria elettronica ci sono molti esempi in cui occorre comparare fra loro (ovvero paragonare i livelli) delle tensioni (analogiche); il sistema convenzionale per fare questo è quello di usare un comparatore dotato di stadio d'ingresso differenziale: se uno dei due ingressi è più alto dell'altro, l'uscita è a livello alto; se invece è vero l'opposto, l'uscita va a livello basso.

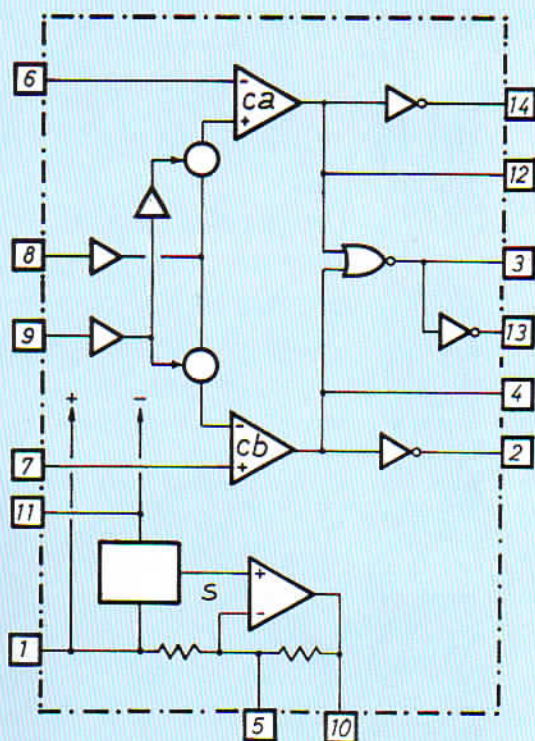
In molti casi tuttavia la semplice comparazione di due livelli di tensione risulta insufficiente; può succedere che abbiamo bisogno di sapere se una tensione è compresa entro una certa gamma di valori, oppure (se così non è) se essa supera il limite alto di questa gamma o è invece sotto il limite basso.

La gamma di tensione cui ci stiamo riferendo si indica come finestra di valori, e a noi interessa conoscere se i valori sono entro di essa, oppure, se fuori, da che parte. La gamma di valori è l'ampiezza di questa finestra e si definisce come la differenza fra il limite superiore e quello inferiore delle tensioni.

La soluzione circuitale può essere ottenuta ricorrendo ad un paio di comparatori con i rispettivi ingressi pilotati dal segnale d'ingresso e da una tensione di riferimento appropriata; per ricavare i segnali di inizio e fine finestra, si ricorre poi a due porte logiche.

Tutto questo (e anche altro) è contenuto nel TCA 965, il quale corrisponde appunto ad un completo circuito di discriminazione a finestra e comprende anche un riferimento interno di tensione.

Lo schema a blocchi del dispositivo, che indica proprio quei settori circuitali cui si è brevemente accennato, è qui riprodotto assieme alla sua zoccolatura. I vari terminali corrispondono ovviamente a ben precise funzioni, che elenchiamo nella tabella qui a lato. Le caratteristiche sono: tensione di alimentazione VE da 4,75 a 27 V; corrente di riposo (2 e 13 alti) di 5 mA (tip.); tensione di riferimento di 3 V; tensione stabilizzata (VE min = 8 V) 6 V; livello di inibizione di 1,5 V.

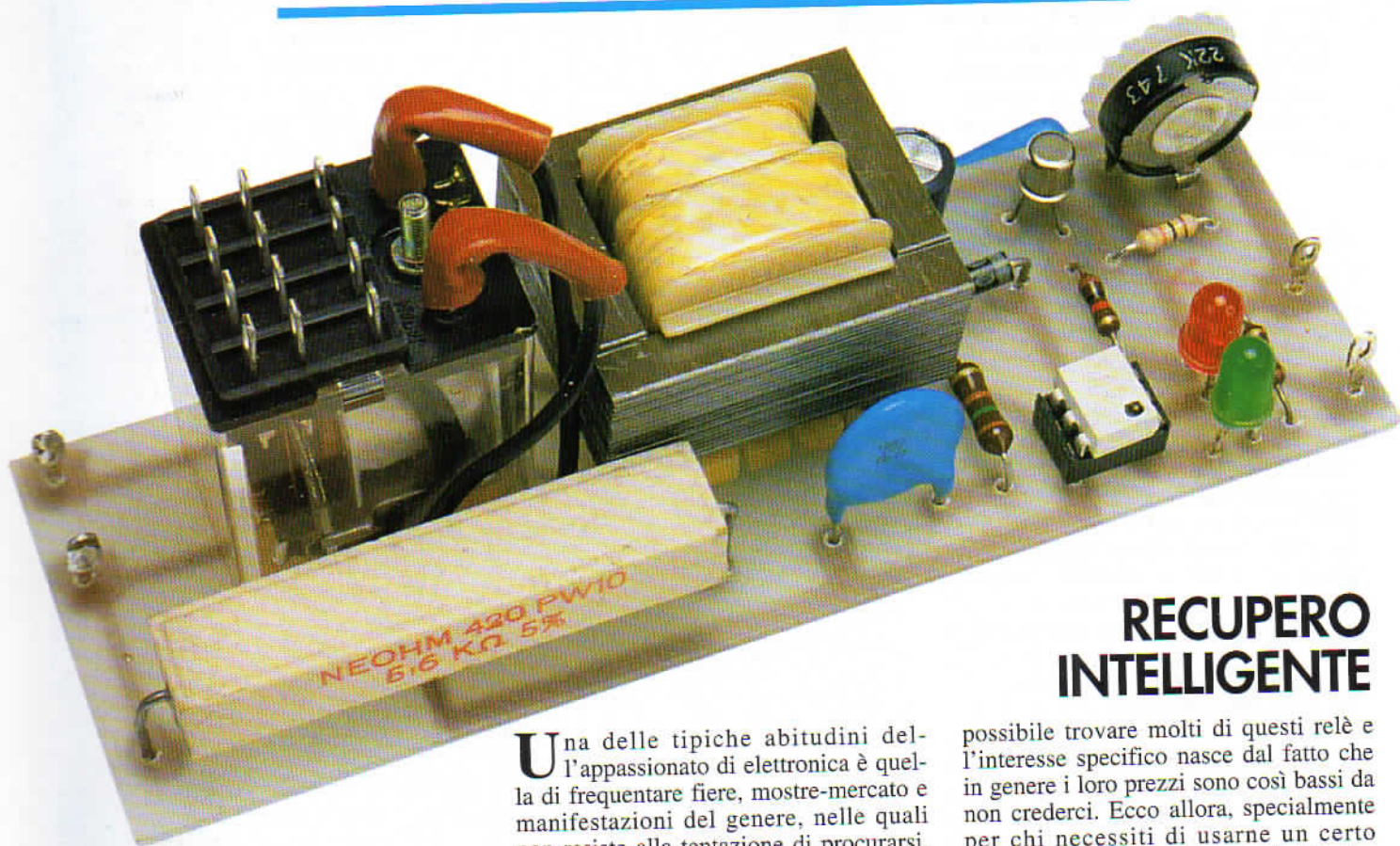


Sopra vediamo lo schema interno dell'integrato e i collegamenti tra piedini. La tabella sotto, invece, ci fornisce un'indicazione sulla funzione che ognuno dei 14 piedini svolge.

PIN	FUNZIONE
1	0 V (massa o comune)
2	uscita comparatore B
3	uscita "fuori finestra"
4	inibisce comparatore B
5	tensione di riferimento
6	tensione di limite superiore
7	tensione di limite inferiore
8	tensione di centro finestra
9	tensione di metà ampiezza finestra
10	tensione internamente stabilizzata
11	tensione di alimentazione
12	inibisce comparatore A
13	uscita "dentro finestra"
14	uscita comparatore A

RELÈ IN ALTERNATA E IN CONTINUA

Un circuito in grado di far funzionare i relè a corrente alternata, anche con la corrente continua, è una ghiotta occasione per capire come sono fatti e come lavorano questi importanti componenti elettromeccanici.

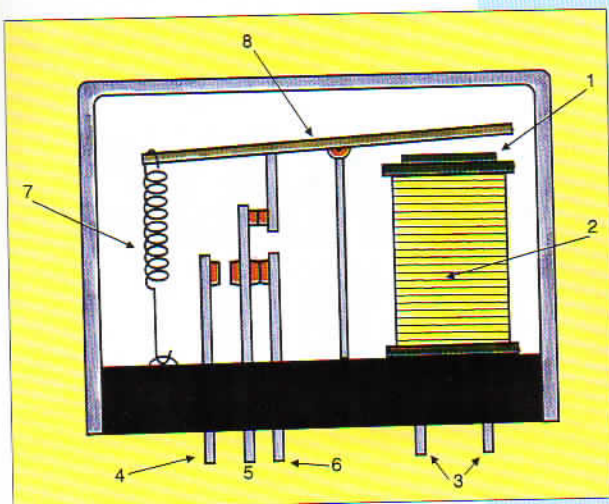


Ecco il prototipo del circuito per far funzionare i relè in alternata con la corrente continua, come da noi realizzato e collaudato. Si tratta della versione adatta per relè da 110 V c.a. con alimentazione esterna.

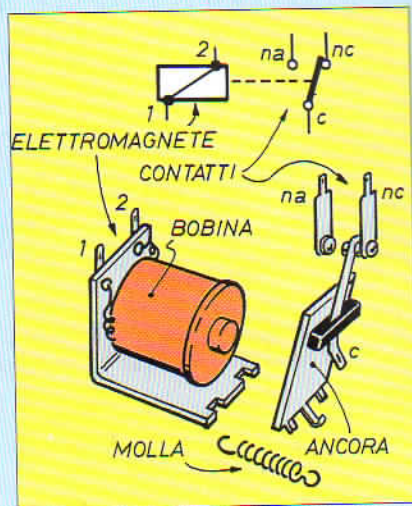
Una delle tipiche abitudini dell'appassionato di elettronica è quella di frequentare fiere, mostre-mercato e manifestazioni del genere, nelle quali non resiste alla tentazione di procurarsi, spesso a prezzo bassissimo, i più disparati componenti elettronici provenienti da stock o addirittura recuperati da smontaggio di apparati o schede. Di solito, uno dei componenti che trova pochi impieghi è il relè in corrente alternata, perché in elettronica si usano solamente relè eccitati e quindi comandati in corrente continua. Però nei mercatini e presso i rivenditori di materiale surplus è

RECUPERO INTELLIGENTE

possibile trovare molti di questi relè e l'interesse specifico nasce dal fatto che in genere i loro prezzi sono così bassi da non crederci. Ecco allora, specialmente per chi necessita di usarne un certo numero o con una certa regolarità, che scatta la convenienza di mettere in piedi qualcosa per poterli usare. Innanzitutto, occorre precisare che i relè per c.a. possono essere fatti funzionare anche in c.c.: basta applicar loro una tensione di eccitazione di valore compreso fra 1/2 ed 1/3 della tensione nominale in c.a. Per esempio, un relè nato per funzionare con 220 V c.a. può essere alimentato



Qui il relè è stato "esploso" per mettere meglio in evidenza le parti che lo compongono; i numeri e le sigle riportati nel disegno sono spiegati nel testo sottostante.



Quando ai contatti (3) della bobina (1-2) di un relè è applicata corrente, una levetta chiamata àncora (8) si muove. Di conseguenza il contatto mobile (5) si sposta da chiuso (6) ad aperto (4). Quando la corrente viene interrotta l'àncora ritorna nella posizione iniziale grazie ad una molla detta antagonista (7).

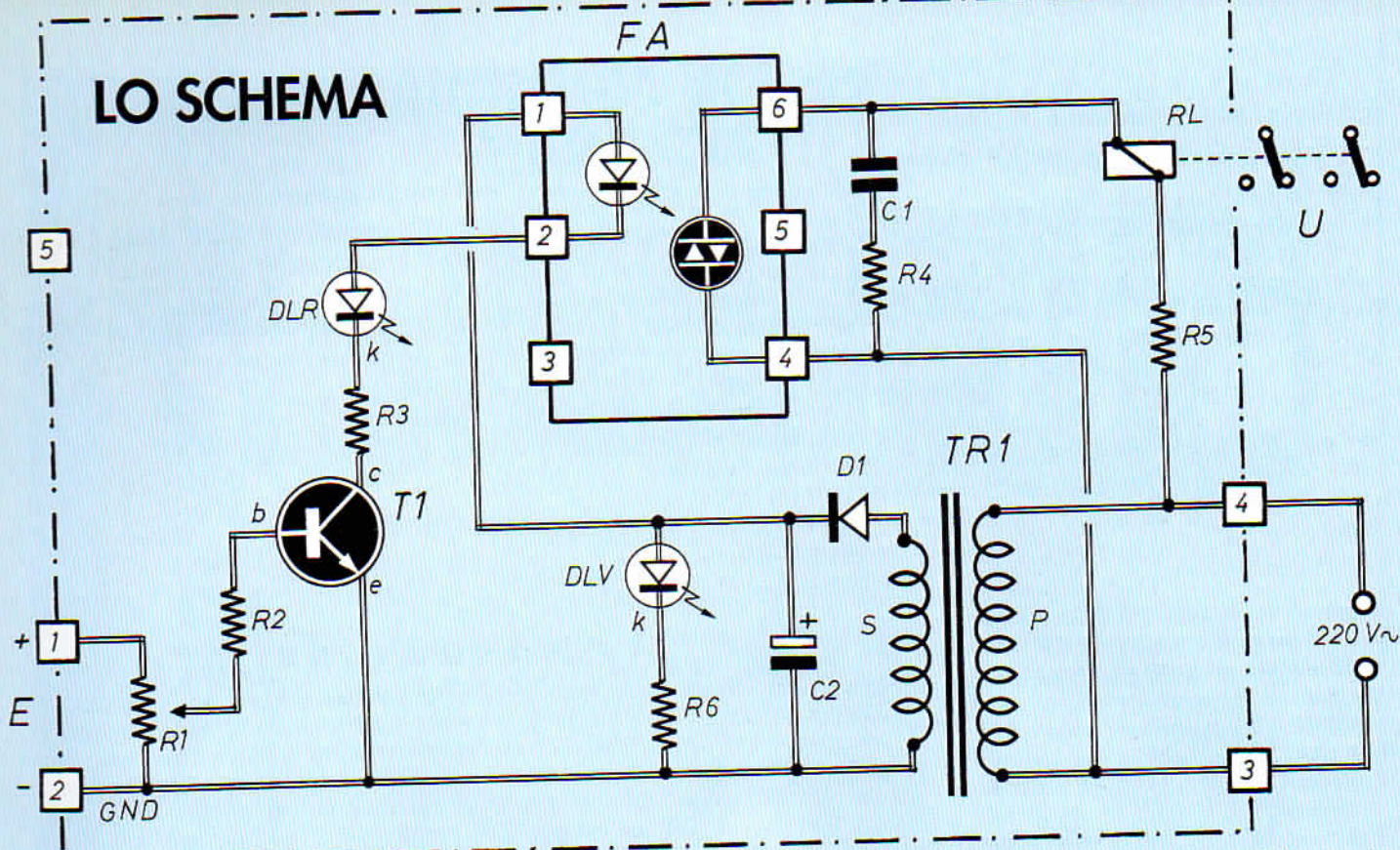
SCATTA SOLO SE È ECCITATO

Cos'è un relè, più o meno tutti lo sanno; lo si può definire in più modi, ma è sempre un dispositivo elettromeccanico che effettua la commutazione di contatti elettrici in seguito all'eccitazione di un'apposita bobina, comandabile a distanza. Questi dispositivi consentono un'infinità di usi diversi e possono essere classificati in base a svariati criteri: dal principio di funzionamento (per esempio, elettromagnetici, termici, ecc.) alla grandezza controllata (tensione, frequenza, ecc.), dallo scopo operativo (di massima, differenziali, ecc.) al modo di ripristino (automatico o manuale) e così via. Anche la tipologia costruttiva è molto ampia, ma noi qui ci riferiamo al tipo più comune e diffuso ancor'oggi, appunto quello elettromeccanico (ovvero elettromagnetico), la cui costruzione classica consiste in un solenoide (una bobina con opportuno nucleo magnetico) percorso dalla corrente di comando, il quale fa aprire o chiudere dei contatti attirando un'àncora mobile di ferro grazie al campo magnetico generato.

*In figura è appunto illustrata, in modo esploso, la costituzione di un comune relè nei suoi componenti fondamentali. Naturalmente, gli elementi costitutivi cui si riferiscono le caratteristiche elettriche vere e proprie di un relè sono quelli che vengono a contatto con i circuiti esterni e quindi la bobina ed i contatti. I contatti sono fondamentalmente contrassegnati dalla corrente che essi sono in grado di sopportare (normalmente compresa fra 1 e 10 A), nonché dalla tensione di lavoro alla quale resistono sia la loro commutazione che il loro isolamento. Le siglature riportate sulla figura sono sostanzialmente le stesse valide per qualsiasi commutatore e comunque hanno i seguenti significati: **na** indica che il contatto è normalmente aperto, cioè non è connesso in condizioni di riposo (o disattivazione); **nc** indica che il contatto è normalmente chiuso, cioè è connesso in condizioni di riposo (o attivazione); **c** è il contatto centrale, quello cioè che viene commutato fra l'uno o l'altro dei due operativi. Per quanto invece riguarda la bobina (detta anche di campo), innanzitutto è definita la sua tensione di lavoro, quella cioè da lasciarvi applicata in normali condizioni operative; questo valore è comunque contenuto entro una banda piuttosto ampia di valori, che parte praticamente dalla tensione di scatto (quella alla quale l'ancoretta si sposta in seguito al campo magnetico minimo prodotto dalla bobina) ed arriva sino al valore massimo che la bobina stessa è in grado di tollerare senza danneggiarsi per sovrariscaldamento. Esiste anche una tensione di distacco, più bassa di quella di scatto, che è il valore minimo fino al quale l'ancoretta resta attratta e quindi mantiene il contatto.*

anche in c.c. con tensione compresa fra 74 e 110 V. Allo stesso modo con la V c.a. di 110 V, servono da 37 a 55 V c.c., con 48 V c.a. servono da 16 a 24 V c.c., con 24 V c.a. servono da 8 a 12 V c.c., con 12 V c.a. servono da 4 a 6 V c.c., con 6 V c.a. servono da 2 a 3 V c.c. Ecco allora che il discorso comincia a farsi interessante. Pertanto, è opportuno riepilogare brevemente la situazione, precisando quanto segue. Un relè nato per l'uso in c.c. non funzionerà mai in c.a. perché il contatto resterebbe in posizione intermedia vibrando in continuazione. Un relè nato per l'uso in c.a., se usato in c.c., presenta un assorbimento di corrente maggiore rispetto a quello nato appositamente per l'uso in c.a. Tuttavia, oltre a queste soluzioni che sono sempre un po' di compromesso, si può anche affrontare il problema in modo specifico, per essere quindi in grado di usare relè in c.a. effettivamente alimentati e comandati con il previsto tipo e valore di tensione. In questo articolo proponiamo tre tipi diversi di pilotaggio esaminati uno per uno: cominciamo comunque col far subito notare che in ogni caso il relè è preceduto da uno stadio transistorizzato che pilota un fotoaccoppiatore (od optoisolatore), in modo che sia sempre assicurato l'isolamento galvanico tra segnale di comando ed utilizzazione effettiva.

LO SCHEMA



Lo schema che vediamo è quello relativo al montaggio da noi effettivamente realizzato, adatto per relè a 110 V c.a. con alimentazione interna; si tratta della versione più complessa e completa.

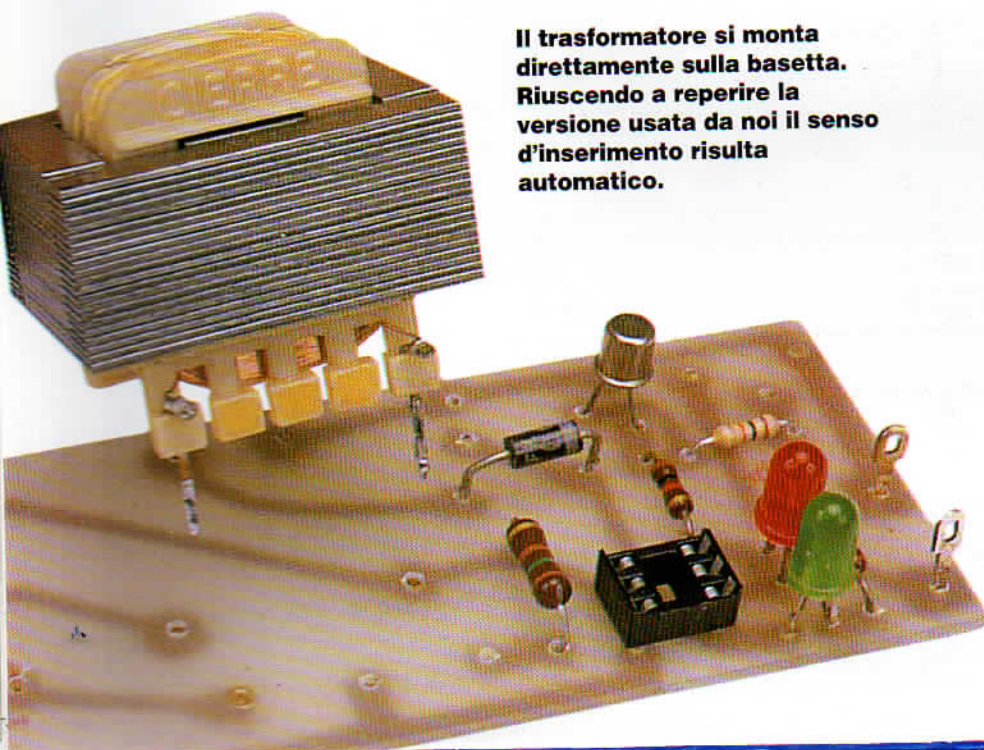
All'entrata E è prevista l'applicazione di un segnale elettrico in c.c. (attenzione quindi alla polarità indicata) che può anche essere di basso valore: i valori di

pilotaggio minimo riscontrati in laboratorio corrispondono ad una tensione d'ingresso VE di 1,2 V con assorbimento massimo di corrente pari a 0,1 mA.

Il trimmer R1 provvede comprensibilmente a regolare appunto la sensibilità d'entrata.

Quando alla base risulta applicato tale segnale di comando, TR1 va in condu-

zione netta, provocando così l'accensione di due led: uno rosso di spia (DLR), che ha solo la funzione di indicare all'operatore lo stato ON del circuito; l'altro, non visibile dall'operatore in quanto si tratta di quello posto all'interno del fotoaccoppiatore, è il led trasmettente che provoca l'innesco del fototriac, anch'esso presente all'interno di FA.



Il trasformatore si monta direttamente sulla basetta. Riuscendo a reperire la versione usata da noi il senso d'inserimento risulta automatico.

COMPONENTI

- R1 = 22 k Ω (trimmer)**
- R2 = 10 k Ω**
- R3 = 1000 Ω**
- R4 = 150 Ω - 1 W**
- R5 = 5600 Ω - 10 W**
(vedi testo)
- R6 = 1000 Ω**
- C1 = 10.000 pF - 1000 V**
(ceramico)
- C2 = 100 μ F - 16 V**
(elettrolitico)
- FA = fotoaccoppiatore MOC 302**
- T1 = BC 107**
- D1 = 1N4004**
- DLR = led rosso**
- DLV = led verde**
- TR1 = 220 V/6+9 W - 0,2 A**
- RL = relè 110 V c.a.**

RELÈ IN CONTINUA E IN ALTERNATA

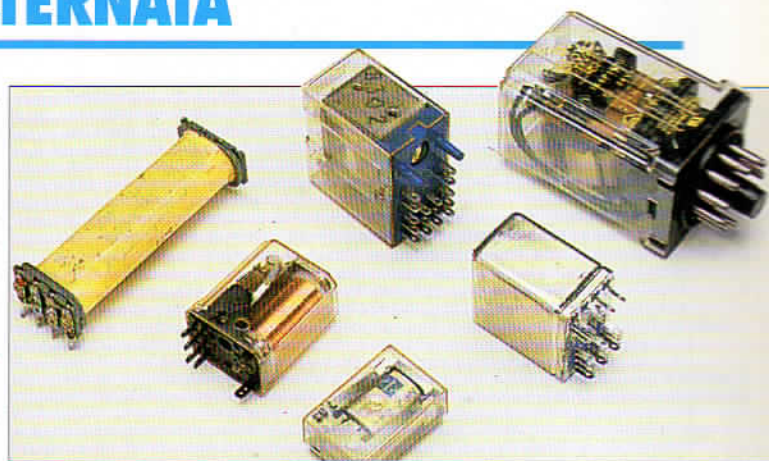
Questo triac ha la possibilità di comandare una corrente di 150 mA e, posto in serie ai 220 V c.a. della rete-luce, provoca l'attivazione del relè in alternata.

In serie alla bobina del relè è però necessario porre un'opportuna resistenza di caduta (nel nostro caso 5600 Ω - 10 W) in quanto i relè che si trovano nel mercato surplus sono tutti di origine americana, e quindi nati per funzionare a 117 V. In questa soluzione circuitale è presente anche un piccolo trasformatore da 6 V di secondario; tale tensione, opportunamente rettificata e filtrata, è la sorgente di c.c. necessaria per alimentare T1.

La regolare presenza di questa tensione è rivelata dall'accensione di DLV, un led verde che funge da vera e propria spia di accensione e che ovviamente rimane sempre acceso indipendentemente dalla presenza o meno di una tensione di pilotaggio.

Per quanto riguarda il valore della resistenza R5, il valore indicato si riferisce ad uno specifico tipo di relè; ma dato che ne sono reperibili in più versioni, la sua definizione può essere fatta in modo semplicissimo: basta misurare, con un qualsiasi tester o DMM, la resistenza vera e propria della bobina del relè disponibile, poi scegliere per R5 un valore uguale o leggermente superiore. Se, per esempio, il relè ha una bobina di 7500 Ω di resistenza, il lettore potrà adottare, per R5, un resistore da 8200 Ω (la potenza è bene sia sempre da 10 W).

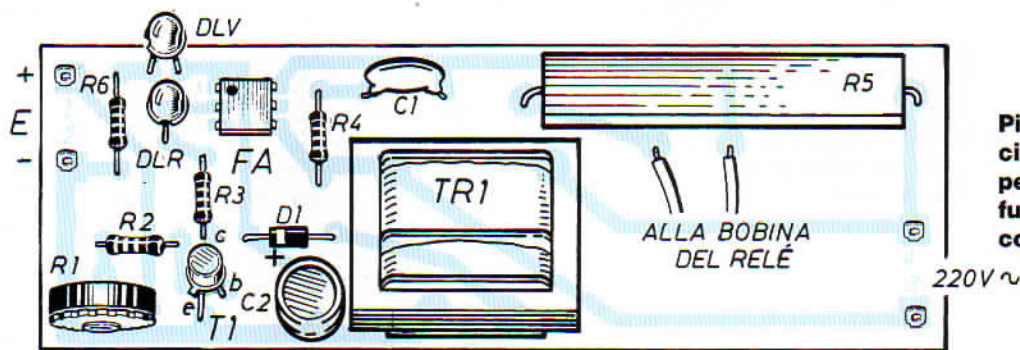
Nella maggior parte dei casi sulla scatoletta di plastica che protegge contatti e bobina, sono riportati tutti i dati utili per capire di che relè si tratta e come funziona.



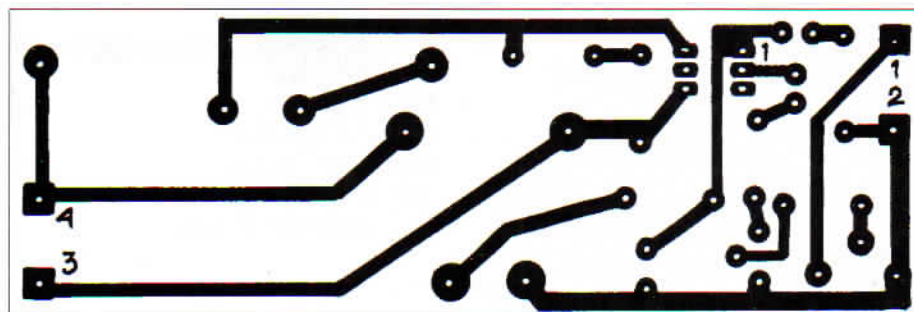
IL MONTAGGIO

Come già accennato, è stata realizzata, su apposita basetta a circuito stampato, la soluzione del circuito, per comandare, a titolo di esempio, un bel relè Magnecraft a 4 scambi. Si comincia allora col montare i vari resistori (salvo R5), lo zoccolo per FA, il diodo D1 (attenzione alla giusta posizione della fascetta in colore) ed i resistori (C2 è elettrolitico e quindi ha un terminale marcato dalla relativa polarità). Il transistor è del tipo a cappellotto metallico (piccolo) e quindi il suo riferimento è costituito dal dentino che ne sporge a contrassegnare l'emitter. I due led hanno come riferimento un piccolo smusso sul bordino sporgente dal corpo, vicino al catodo. Si montano poi il trimmer di sensibilità ed alcuni terminali ad occhiello per il cablaggio esterno della basetta.

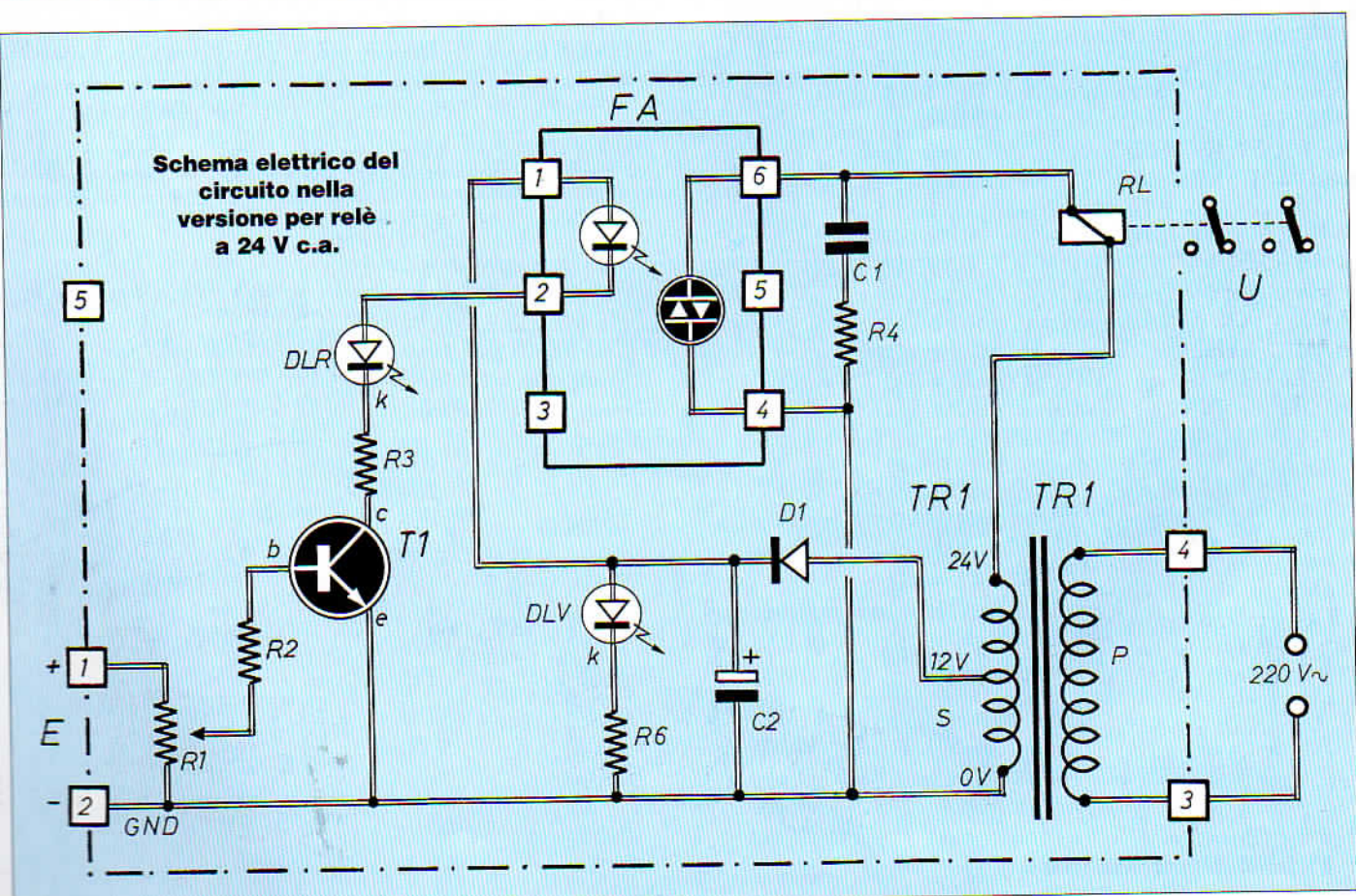
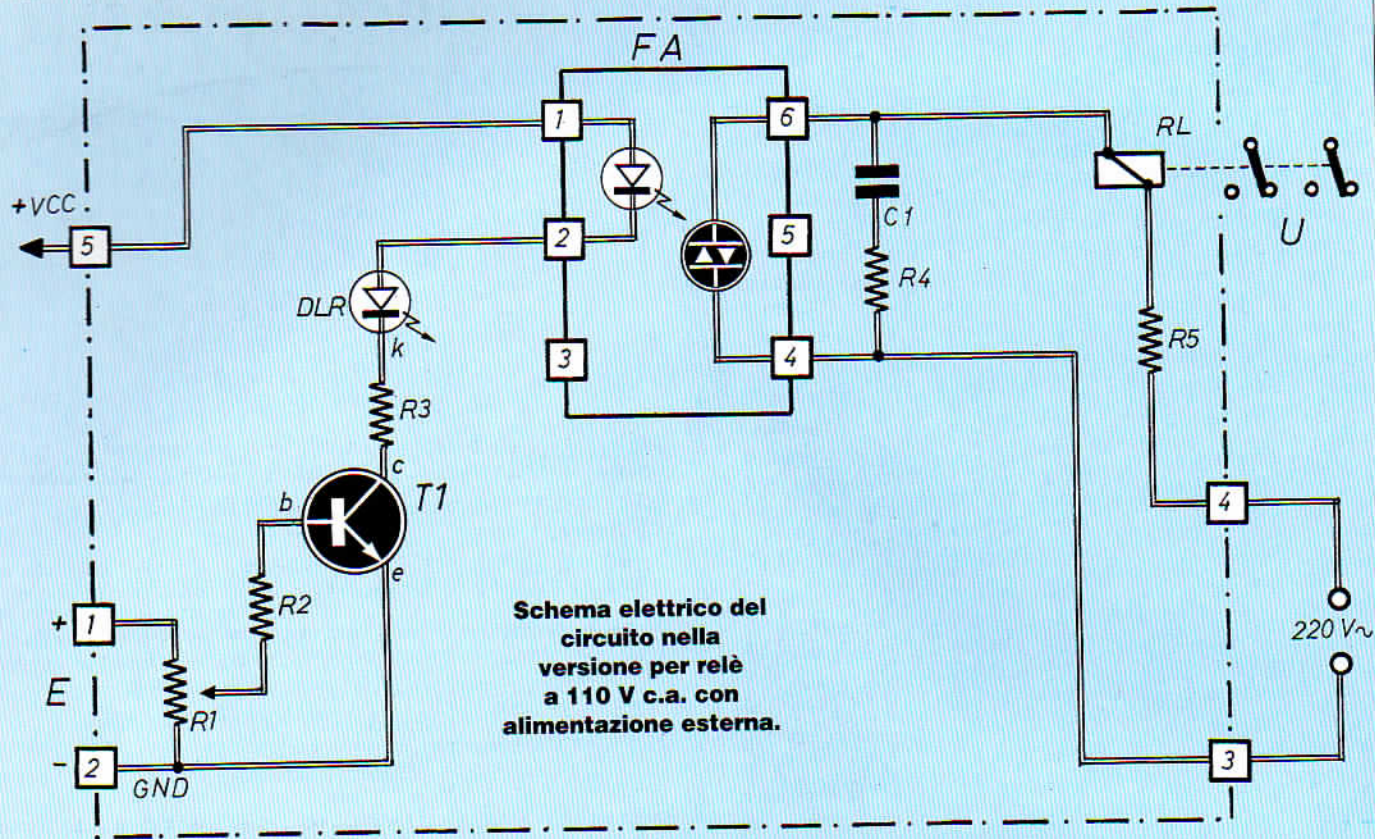
Si può poi piazzare il trasformatore secondo il modello che si è riusciti ad approvvigionare e si monta finalmente R5 tenendolo almeno 5 mm sollevato dal piano della basetta per la miglior dissipazione termica. Il relè va posizionato o sulla basetta (con nastro biadesivo) o all'esterno con opportuni cavetti, a seconda del tipo. Infine, resta da inserire nello zoccolo il fotoaccoppiatore in modo che il piccolo incavo circolare sia orientato nel verso giusto. Attenzione, nel maneggiare la basetta: in qualche punto c'è la corrente di rete a 220 V.



Piano di montaggio del circuito, nella versione adatta per i relè in corrente alternata funzionanti a 110 V c.a. con alimentazione interna.



Il circuito stampato è qui visto dal lato rame nelle sue dimensioni reali. La sua realizzazione è alla portata anche dei meno esperti.



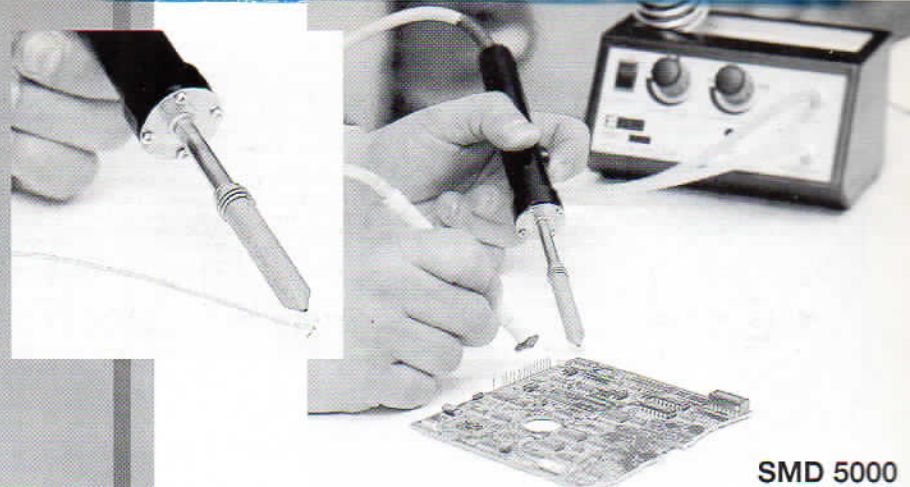
RELÈ IN ALTERNATA E IN CONTINUA

Passiamo ora ad un breve esame della seconda versione adatta per relè a 110 V c.a., con alimentazione esterna; essa è abbastanza simile alla precedente, salvo che mancano il trasformatore e la componentistica connessa. Ciò in quanto si suppone di essere in presenza della variante che prevede la tensione di alimentazione in c.c. per T1 fornita (col positivo al punto 5) dallo stesso circuito che dà il segnale di comando in entrata. Questa tensione può essere di valore compreso fra 5 e 28 V; il valore di R3 deve essere adattato di conseguenza, nel seguente modo: con il segnale di comando compreso tra 5 e 8 V c.c., $R3 = 820 \Omega$; con V c.c. tra 8 e 11 = 1000Ω , con V c.c. tra 11 e 16 = 1500Ω , con V c.c. tra 16 e 28 = 2700Ω .

COMPONENTI

- R1 = 22 k Ω (trimmer)**
- R2 = 10 k Ω**
- R3 = 1000 Ω**
- R4 = 150 Ω - 1 W**
- R5 = 5600 Ω - 10 W (v. testo)**
- R6 = 1000 Ω**
- C1 = 10.000 pF - 1000 V (ceramico)**
- C2 = 100 μ F - 16 V (elettrolitico)**
- T1 = BC107**
- D1 = 1N4004**
- DLV = led verde**
- DLR = led rosso**
- FA = MOC 3020**
- TR1 = 220 V/12+12 V - 2÷3 W**
- RL = relè 110 V c.a. oppure 24 V c.a.**

Infine, la versione adatta per relè a 24 V c.a. torna ad essere molto simile alla prima, salvo che indica come sia possibile utilizzare un relè da 24 V c.a. Stavolta TR1 è un trasformatore che deve erogare al secondario 12+12 V, con 2÷3 W; con la presa centrale a 12 V viene nuovamente alimentato il transistor di comando, mentre i 24 V c.a. vanno ad alimentare il nostro relè, il quale è sempre pilotato dal fotoaccoppiatore. Chiaramente, la scelta della soluzione da adottare è demandata al lettore, sulla base delle proprie esigenze e quindi del tipo di relè in suo possesso.



SMD 5000

SMD 5000 - STAZIONE DI SALDATURA AD ARIA CALDA

Adesso potete lavorare con facilità sui circuiti SMD, utilizzando il nuovo saldatore ad aria calda ELTO.

La SMD 5000 è una stazione termostatica di saldatura e dissaldatura ad aria calda, con controllo elettronico della temperatura e della portata d'aria. E' destinata prevalentemente alla saldatura e dissaldatura di componenti SMD. Può inoltre essere utilizzata per test di resistenza alla temperatura di circuiti e componenti per guaine termoretraibili, e per dissaldature in genere. Dotata di pinza a vuoto per componenti SMD (consente di asportare componenti guasti dal circuito stampato).

- Caratteristiche:
- Potenza max.: 50 W
 - Temperatura regolabile: da 50°C a 400°C
 - Portata max aria regolabile: 9 l/min.
 - Alimentazione: 220 Volt

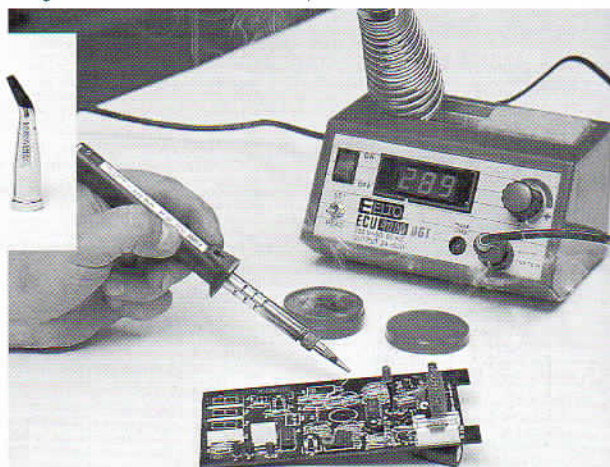
ECU 4000 DGT - STAZIONE DI SALDATURA A CONTROLLO DIGITALE

La stazione di saldatura ELTO è precisa, robusta e maneggevole. Il cavo del saldatore in gomma siliconata resiste al contatto accidentale della punta calda. E' disponibile una vasta gamma di punte di ricambio.

Stazione termostatica di saldatura con controllo elettronico della temperatura della punta saldante. La stazione è dotata di un display digitale che permette la lettura continua in gradi C della temperatura della punta. E' possibile impostare la temperatura voluta (interruttore in posizione SET) e leggere sul display la temperatura effettiva ottenuta sulla punta (interruttore in posizione READ). Grande affidabilità e velocità di reazione agli sbalzi di temperatura. Precisione +/- 1%. Zero crossing. Fornita con saldatore modello TC24-50W, completo con punta Duratyp®.

- Caratteristiche:
- Potenza max : 50 Watt
 - Temperatura regolabile : da 50°C a 400°C
 - Alimentazione : 220 Volt

La stazione di saldatura ECU 4000 DGT è disponibile anche nella versione FIX, dotata di una chiavetta per evitare ogni accidentale variazione della temperatura.



ECU 4000 DGT

**Richiedete
il nostro catalogo
gratuitamente**

e bene

Lavora svelto chi usa ELTO

ELTO S.p.A. - Giaveno (TO) Tel. 011-936.45.52 Fax 011-936.45.83

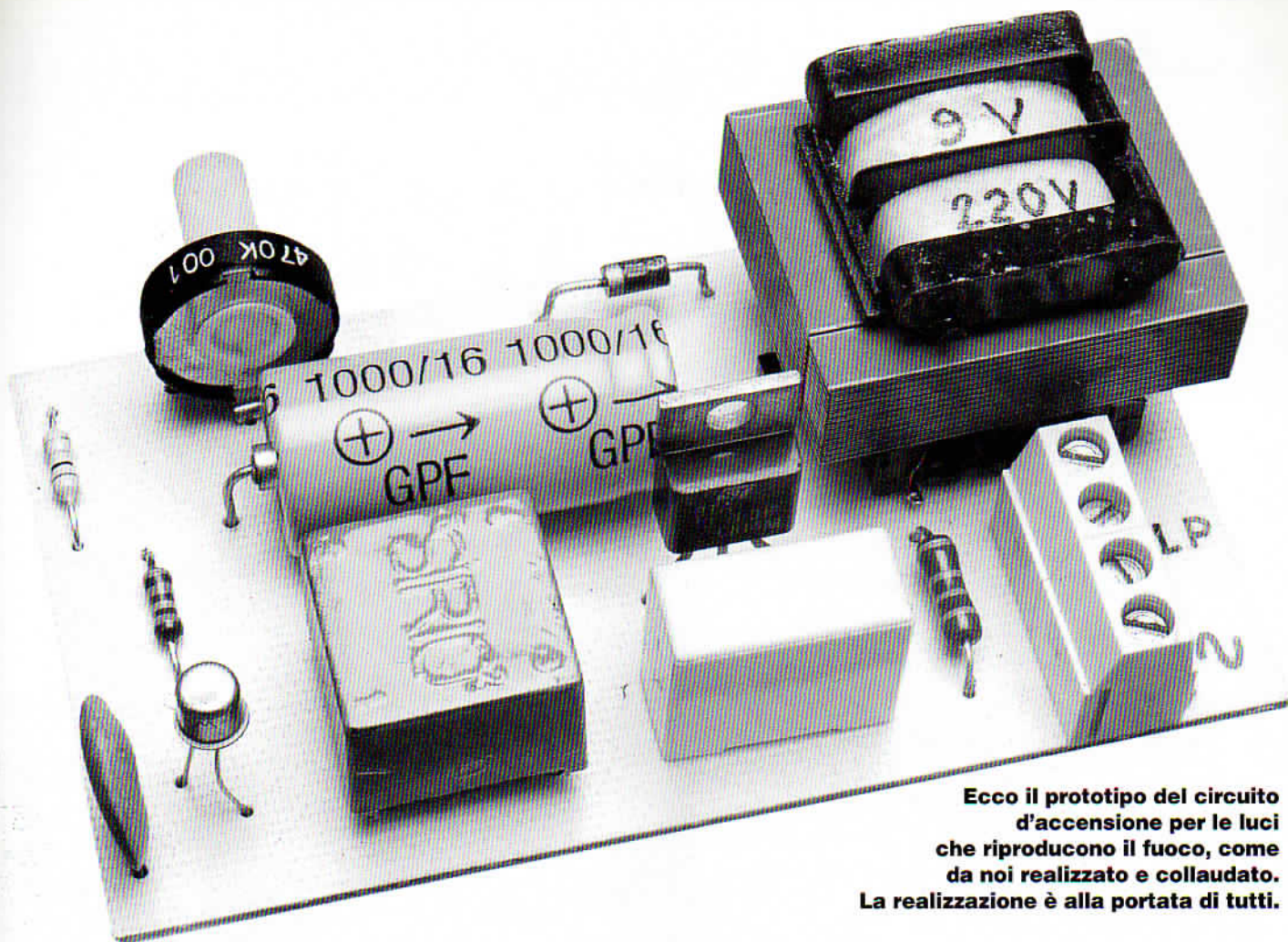
ELTO
MADE IN ITALY - SOLD IN THE WORLD

GADGET

LUCI FESTOSE E SCINTILLANTI

Un falò sulla spiaggia, dei lumini appesi in una calda serata estiva o addirittura il fuoco nel caminetto: questi e altri sono gli effetti che si possono ottenere collegando delle apposite lampade al nostro circuito.





Ecco il prototipo del circuito d'accensione per le luci che riproducono il fuoco, come da noi realizzato e collaudato. La realizzazione è alla portata di tutti.

Tutti più o meno conosciamo (qualcuno anche ricorda) l'effetto fascinoso del caminetto a legna ardente e scoppiettante: niente di più rilassante dell'effetto casa consistente nello scaldarsi alla fiamma e riuscire così a far pace, almeno per un po', con se stessi e con gli altri. Del resto, si tratta di uno stimolo antico, atavico addirittura (anche se una volta era l'effetto caverna o accampamento). Possiamo riprodurre un succedaneo di tutto ciò elettronicamente, sostituendo la vera e propria fiamma con una lampada: chiaramente non è la stessa cosa, ma una certa dose di fascino resta pur sempre.

Oltretutto, il circuito è straordinariamente semplice, quindi vale la pena di provare a realizzarlo.

IL FUOCO CHE NON BRUCIA

Iniziamo quindi l'analisi dello schema elettrico. Troviamo subito un transistor unigiunzione (U1) che svolge il suo classico compito di generare una serie di impulsi, disponibili sul piedino b1, trattandosi intrinsecamente di un oscillatore

a rilassamento; la cadenza dei suddetti impulsi è regolabile mediante il trimmer-potenzimetro R2: la variazione può essere regolata da 20 ad un massimo di 2000 impulsi al secondo. Questi vengono trasferiti, tramite un opportuno trasformatore d'impulsi T1, al gate del triac TR, il quale finalmente va a pilotare la lampada LP in modo del tutto casuale: infatti la cadenza degli impulsi generati da U1 si combina con la frequenza di rete generando effetti luminosi stranissimi che vanno da bagliori di fiamma piuttosto credibili a lampeggi irregolari.

La bassa tensione che deve alimentare U1 è ricavata dalla rete attraverso un trasformatore in discesa (T2); questo sistema è stato adottato per realizzare l'isolamento elettrico fra lo stadio oscillatore e quello di potenza (sottoposto a tensione di rete): ciò permette, all'hobbista che debba manipolare questo circuito, il controllo dello stadio oscillatore, per esempio, applicando una cuffia (ad alta impedenza) tra i punti X e Y, ed ascoltando il ticchettio degli impulsi. La tensione del secondario di T2 (che deve essere sui 9÷10 V) viene semplicemente raddrizzata da D1 e livellata da C2: il valore della

tensione continua così ottenuta si aggira sui 12 V.

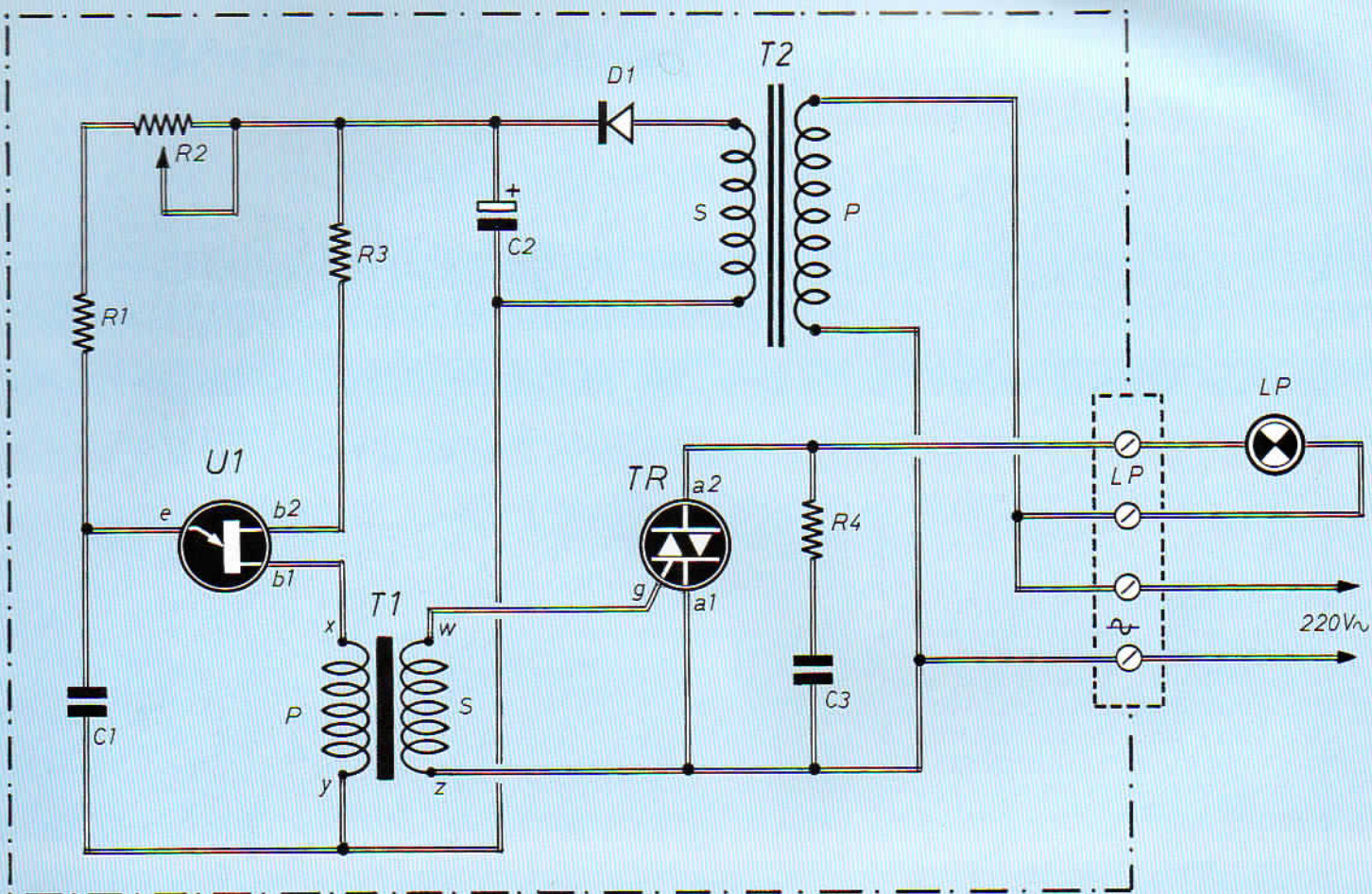
Il gruppo R4-C3 posto in parallelo al triac serve a smorzare i disturbi elettrici dovuti alla commutazione dello stesso; C3 deve quindi essere un tipo idoneo a questo montaggio, essere cioè in grado di lavorare a 250 V c.a. A proposito del trasformatore T1, si tratta di un tipo speciale progettato e realizzato appositamente per applicazioni impulsive; esiste in varie versioni, ma praticamente tutte dovrebbero andar bene.

BASETTA D'ACCENSIONE

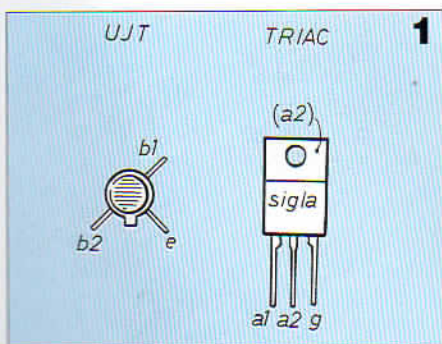
Nient'altro ora, se non passare a descrivere il montaggio del dispositivo.

Il nostro simulatore di fiamma, anche se necessita di alcuni componenti un po' più ingombranti del solito, sta su una basetta (come nostra abitudine, realizzata a circuito stampato) di dimensioni piuttosto modeste. Cominciamo il montaggio dai pochi resistori e dal diodo D1, ricordando che quest'ultimo è polarizzato, e va quindi inserito rispettandone il

»»»



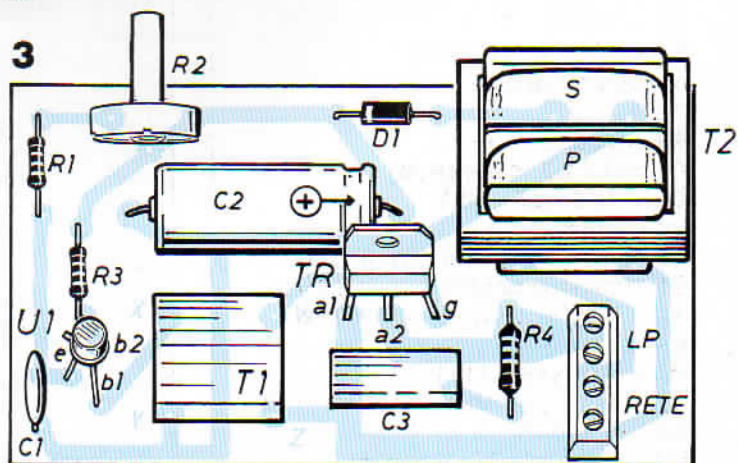
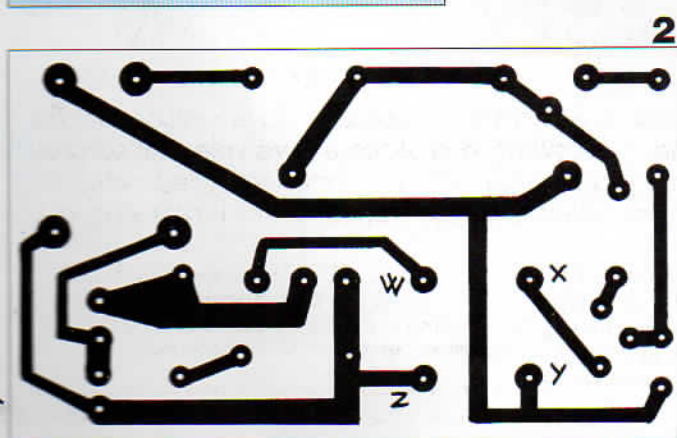
Schema elettrico del generatore di effetto fiamma. Da notare che la parte di potenza del circuito è sottoposta a tensione di rete.



1: disposizione dei terminali nei due semiconduttori presenti nel circuito, vale a dire il transistor unigiunzione U1 e il triac TR.

2: il circuito stampato è qui visto dal lato rame nelle sue dimensioni reali.

3: piano di montaggio del circuito elettronico completo su basetta stampata.



LUCI FESTOSE E SCINTILLANTI

verso giusto, indicato dalla striscetta in colore (chiaro) sul corpo in plastica (scuro) che indica il catodo.

Si passa poi ai condensatori, tenendo conto che C2 è elettrolitico ed ha quindi una polarità da rispettare. Il trimmer e la morsettiera d'uscita non presentano problema alcuno di inserimento, mentre per U1 il riferimento corrisponde al dentino che sporge dal bordino di chiusura del cappellotto metallico.

I due trasformatori hanno ovviamente un verso da rispettare, in modo che ne vengano giustamente collegati i relativi primari e secondari.

Per quanto riguarda il triac, è qui riprodotta l'apposita illustrazione, che comunque assume, come riferimento di montaggio, la faccia in plastica riportante la siglatura; attenzione al fatto che quest'ultimo componente, a seconda della marca, può avere l'aletta collegata elettricamente al terminale a2 (quindi sotto tensione). Una volta terminato e verificato il montaggio, è opportuno rachiudere la basetta in una scatola in plastica, in modo da evitare contatti accidentali con componenti a tensione di rete.

La lampada è naturalmente prevista all'esterno della basetta e la sua potenza può essere compresa fra 30 e 200 W; è possibile collegarne più d'una in parallelo, comunque fino ad una potenza complessiva pari ai citati 200 W.

Per ottenere effetti più realistici, è opportuno usare lampade del tipo a fiamma o a tortiglione.

COMPONENTI

R1 = 10 k Ω

**R2 = 470 k Ω (trimpot
cadenza impulsi)**

R3 = 270 Ω

R4 = 150 Ω - 1 W

C1 = 0,1 μ F (ceramico)

**C2 = 1000 μ F - 16 V
(elettrolitico)**

C3 = 0,1 μ F - 250 V c.a. (mylar)

T1 = trasformatore per impulsi

T2 = trasformatore second.

9÷10 V/2÷3 W

U1 = 2N2646 (UJT)

TR = triac per 600÷700 V/6÷10 A

D1 = 1N4004

LP = lampada (vedi testo)

a 100 anni dalla sua invenzione



**170 FOTO
MOLTO COLORE**

Nel 1895 Guglielmo Marconi trasmetteva e riceveva a distanza i primi segnali radio codificati. Quanta strada ha compiuto la radio in questi suoi primi cento anni di vita!



IL CONTENUTO

- Storia della radio
- Come e dove cercare radio antiche
- Ricevitori a cristallo e a valvole
- Il surplus militare (apparecchi italiani, americani, tedeschi, inglesi e canadesi)
- Come individuare e riparare i guasti

"Radiocollezionismo" è un nuovissimo manuale di 96 pagine, con decine e decine di splendide foto a colori, testi scritti da un vero esperto. Puoi ordinarlo ritagliando e spedendo il coupon (anche in fotocopia) a EDIFAI - 15066 GAVI - AL

OK! Desidero ricevere il volume "Radiocollezionismo".

Pagherò al postino lire 22.000 (comprese spese di spedizione e contrassegno).

Nome Cognome

Via n.

CAP città Prov

Firma

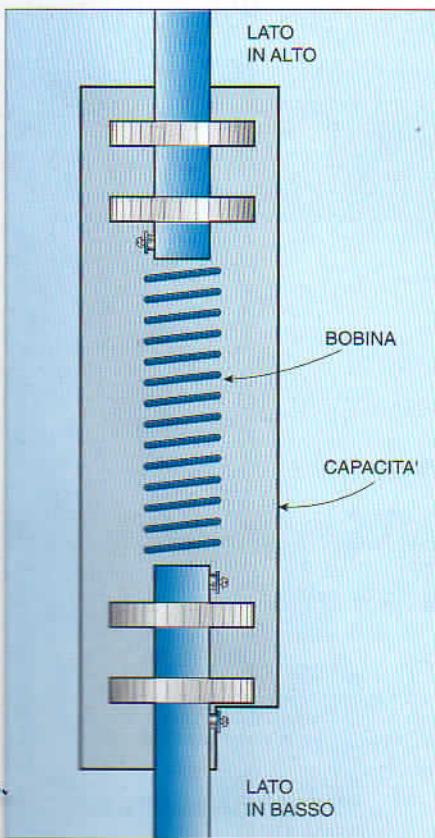
ANTENNE VERTICALI

Una panoramica sulle antenne più indicate per una ricezione su tutte le gamme di frequenza. Dopo il semplice e classico dipolo, scopriamo i tipi più sofisticati.



RADIOASCOLTA IL MONDO

Le antenne verticali multibanda occupano poco spazio perché sono dotate di trappole, di cui vediamo il particolare, che accorciano la lunghezza fisica dello stilo, mantenendo però la lunghezza elettrica uguale alle versioni più ingombranti, proprio per la presenza di bobine caricate.



Riprendiamo questo mese l'introduzione sui sistemi di ricezione per l'ascolto delle onde corte (HF); tuttavia prima di proseguire occorre accennare e definire le entità che consentono di caratterizzare un sistema rispetto ad un altro. Quante volte abbiamo infatti sentito parlare di direttività, larghezza di banda e guadagno, senza sapere precisamente cosa significhino questi parametri.

Vediamo di rispondere con semplicità a questi quesiti: le onde radio lasciano l'elemento irradiante con una polarità ben definita; il campo elettromagnetico che circonda il sistema non risulta uniformemente distribuito, bensì preferenzialmente si spinge verso varie direzioni, alcune in cui l'intensità del segnale è minima, altre ove è massima, quindi si suol dire che l'antenna presenta una certa direttività quasi sempre rappresentata nel diagramma d'irradiazione, raffigurato in tutti i manuali tecnici.

Il diagramma di irradiazione è un grafico che riporta l'intensità effettiva a distanza fissa ed in funzione della direzione dei segnali captati o emessi dall'antenna.

La larghezza di banda rappresenta la misura dell'attitudine a funzionare entro una gamma di frequenze più o meno ristrette; infine si definisce guadagno il grado di energia irradiata o ricevibile rispetto ad un'altra antenna presa come riferimento (dipolo isotropico).

LA PIÙ DIFFUSA

Esaurite queste brevi definizioni torniamo a noi; abbiamo, nella scorsa puntata, conosciuto l'antenna più semplice, almeno a livello concettuale e meccanico, ovvero il famoso dipolo. Allora se è sufficiente un dipolo per irradiare o captare energia a radiofrequenza, perché ricorrere a sistemi più complessi? Premesso che tutte le antenne sono comunque una derivazione logica di questo elemento, esistono purtroppo seri motivi che spingono alcuni di noi ad adottare sistemi diversi, vuoi per ragioni di spazio o di quieto vivere con il vicinato o per il puro

scopo di sperimentare nuove soluzioni.

L'antenna verticale è, unitamente al dipolo, il sistema più diffuso in campo radioamatoriale e professionale, tuttavia nel corso del tempo è diventata leader di mercato in virtù del fatto che richiede meno spazio rispetto al secondo; nel nostro caso dovendo contemplare sistemi utilizzabili su più bande parleremo di verticali multibanda o trappolate.

Quanto premesso è vero comunque in parte, in quanto la verticale richiede un discreto spazio intorno alla base, per poter installare il numero di radiali necessari, grazie ai quali l'antenna ha quell'efficienza caratteristica che ne giustifica il costo e l'installazione, in più si deve tener conto che il suo rendimento è legato in gran parte alla presenza del piano di terra. È infatti possibile in alcune circostanze che il suolo o la struttura posti sotto l'antenna costituiscano un pessimo conduttore, quindi artificialmente si aggira l'ostacolo creando un piano di terra fittizio avente dimensioni pari almeno alla mezza lunghezza d'onda del sistema. Robuste e molto compatte hanno caratteristiche omnidirezionali, il loro guadagno è basso e parte da valori inferiori all'unità rispetto al dipolo isotropico, sino ad arrivare a qualche decibel sopra. Le marche maggiormente affermate utilizzano tubi in lega di alluminio anticorrosivo trattato termicamente, che in alcuni punti hanno addirittura tre strati di spessore, trappole impermeabilizzate e sigillate onde evitare infiltrazioni dovute agli agenti atmosferici, minuteria e materiali essenziali di fissaggio in acciaio inossidabile.

Strutturalmente si compongono di un anello munito di fori atti ad ospitare i radiali in fibra di vetro; di una bobina di carico situata alla base; quindi di tratti che distinguono le varie bande comprese le trappole che, come già visto per il dipolo, sono costituite da una induttanza e da una capacità.

Il condensatore è costituito da un tubo di alluminio del diametro di 4 o 5 centimetri avente anche il compito di proteggere la bobina, verso la quale ha una capacità

LI, ATTIVE E A VENTAGLIO

che la fa risuonare opportunamente.

Come già detto il materiale principe è l'alluminio, o meglio le leghe da esso derivate. Ricordiamo, al fine di agevolare i lettori che intendessero autocostruirsi i propri sistemi, che in commercio sono disponibili diversi tipi di leghe contraddistinte da varie sigle: per l'uso aeronautico vengono utilizzati i tipi 7075, 2024, 2017, mentre il 6061 ed il 6063 si usano, rispettivamente, per l'uso commerciale e strutturale. Generalmente gli "stili" radioamatoriali sono realizzati in lega anticorrosione tipo 6060 ovvero alluminio-silicio-manganese-magnesio-ferro-zincotitanio-rame-cromo; detta lega è contraddistinta da una notevole solidità meccanica e da un'elevata flessibilità contro le deformazioni che potrebbero originarsi con le sollecitazioni del vento e contro possibili formazioni di ghiaccio e grumi di neve ghiacciata. È comunque accaduto che alcuni sperimentatori, pur avendo installato antenne molto voluminose, captino su alcune bande segnali di debole intensità e molto rumore. Il successo nel campo delle radiocomunicazioni è certamente legato ed influenzato dalla posizione dell'antenna e dalla situazione orografica del paesaggio circostante.

MINIMO INGOMBRO

Nel nostro contesto comunque, occupandoci per il momento esclusivamente di ricezione, un sistema a polarizzazione orizzontale è preferibile, dovendo captare in gran parte segnali riflessi dalla ionosfera, quindi provenienti dall'alto; infatti una antenna a polarizzazione verticale verrebbe sempre a essere perpendicolare a quest'ultimi trovandosi nelle peggiori condizioni di cattura. Sapendo che non tutti hanno la possibilità di installare lunghe antenne unifilari (dipoli) od alte verticali multibanda, molte case costruttrici hanno recentemente posto in commercio antenne preamplificate molto ridotte, denominate anche attive.

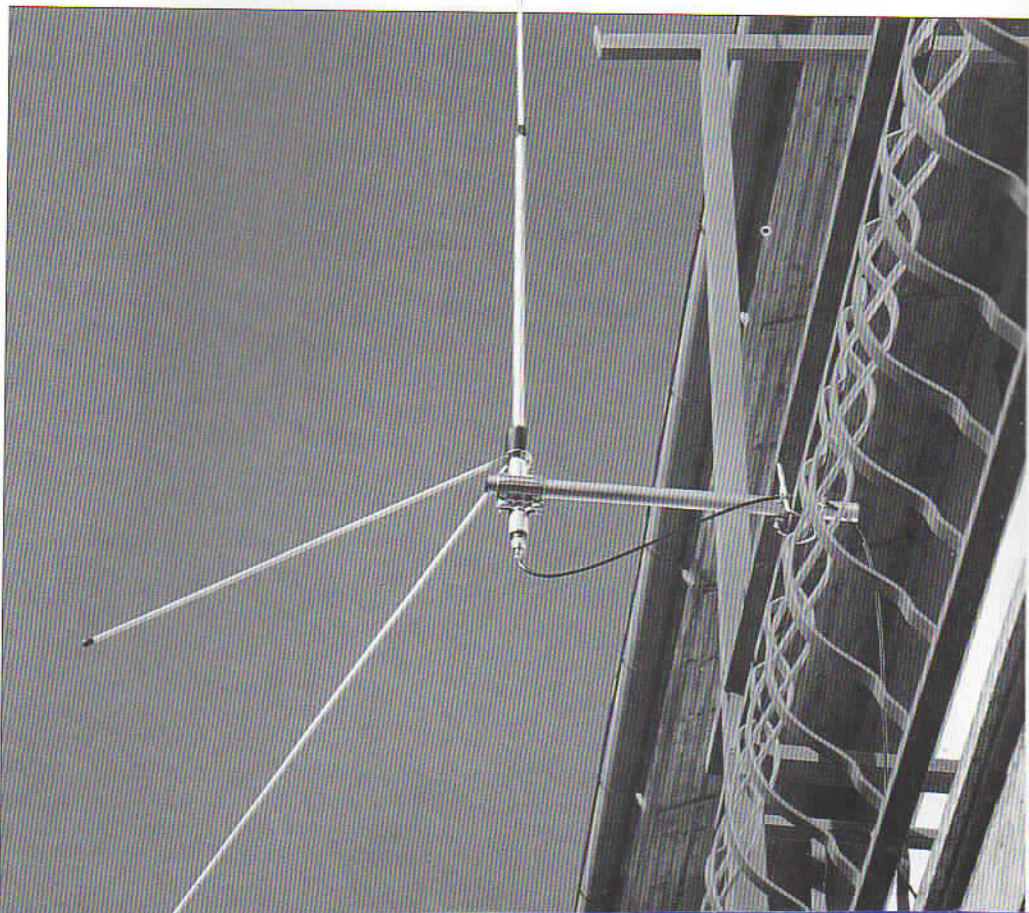
Esse sono in larga parte costituite da uno stilo lungo un metro circa e da uno stadio preamplificatore composto da un paio di mosfet o integrati preamplificatori a larga banda.

Se da un lato esse offrono innumerevoli vantaggi per quanto riguarda il minimo ingombro nonché l'eliminazione di tutte

»»»



Un'antenna verticale multibanda consente, con un ingombro ridotto, di ricevere tutte le trasmissioni in onde corte, comprese quelle dei satelliti. Attenzione, però, serve un buon piano di terra.



ANTENNE VERTICALI, ATTIVE E A VENTAGLIO

le perdite introdotte dalla discesa del cavo coassiale, occorre comunque che non ci aspettiamo miracoli poiché il problema comune in questo tipo di sistema è quasi sempre l'intermodulazione.

Il fenomeno si manifesta quando, pur captando innumerevoli segnali ed avendo lo S-meter del ricevitore a metà scala, dall'altoparlante esce solo rumore e le poche stazioni ricevibili rimangono talmente disturbate da risultare indecifrabili. Supponiamo, per esempio, di applicare sull'ingresso di un preamplificatore a larga banda i segnali di tre sole emittenti e immaginiamo di possedere un analizzatore di spettro: noteremo la "miscelazione dei segnali" che origina una infinità di frequenze spurie, pertanto a causa dell'intermodulazione troveremo in uscita vari segnali incomprensibili.

Al fine di evitare spiacevoli inconvenienti è d'obbligo anteporre almeno il preamplificatore a monte del cavo di discesa. Sono questi a grandi linee i comuni errori commessi a causa di inesperienza e da evitare, è evidente infatti che se installassimo il preamplificatore dopo la discesa, questo amplificherebbe anche il rumore dato dal cavo coassiale, aumentando negativamente il rapporto segnale/rumore. Poiché non è possibile realizzare un singolo circuito di sintonia che riesca ad accordarsi sulla gamma prefissata, risultano chiare le potenzialità ed i limiti dei

sistemi attivi posti in commercio, a condizione che gli stessi eventualmente possiedano più moduli amplificatori commutabili sulle varie gamme d'onda.

Le esperienze di molti radioamatori, hanno confermato la bontà di un sistema che si presenta come un valido compromesso tra resa, costo e semplicità costruttiva.

PER TUTTE LE GAMME

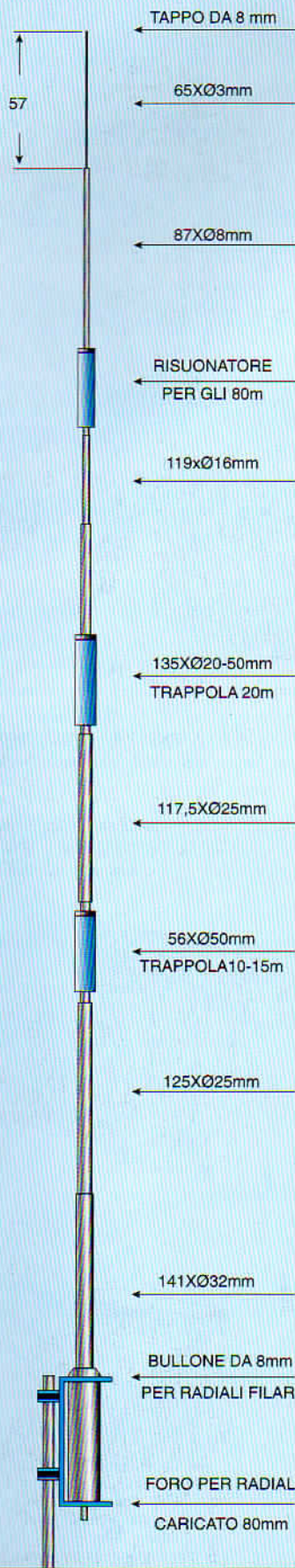
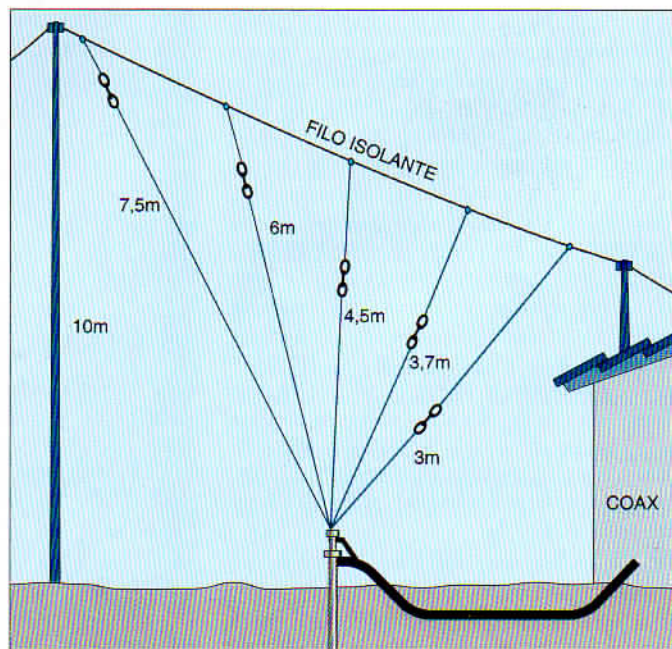
Denominata in gergo antenna a ventaglio è nata per rispondere all'esigenza fondamentale dell'attività di radioascolto, ovvero quella di avere un sistema operante in modo sostanzialmente continuo su tutta la gamma delle HF.

Alcuni sperimentatori hanno infatti adottato la soluzione di porre in parallelo un cospicuo numero di dipoli a mezz'onda, disponendoli a ventaglio.

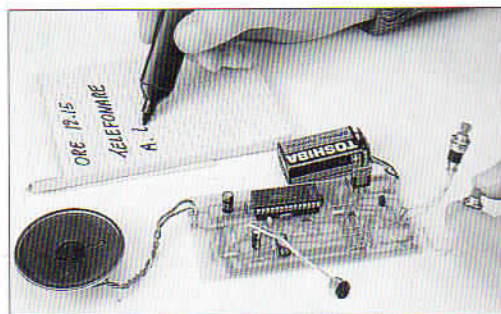
Questa particolare geometria offre prestazioni ottimali nella gamma compresa fra i 6 ed i 18 Mhz, ma copre egregiamente tutta la banda compresa fra 1,7 e 30 megacicli. Riguardo al sistema costruttivo non vi è molto da dire, tenendo anche presente le considerazioni già espresse nella puntata precedente; tuttavia è possibile migliorarne le prestazioni ponendo alla base alcuni radiali (formazione del piano di terra), di lunghezza pari alla mezz'onda della frequenza centrale.

Ecco come è fatta, nel dettaglio, un'antenna verticale multibanda. In questo caso le trappole sono due.

L'antenna a ventaglio è caratterizzata da un'ottima efficienza, ma, come per il dipolo, serve parecchio spazio per l'installazione.



6 KIT UTILI FACILI E COMPLETI



RA 94: registratore digitale che sfrutta le moderne memorie a stato solido per registrare e riprodurre messaggi lunghi fino a 20 secondi. **Costa lire 58.500.**

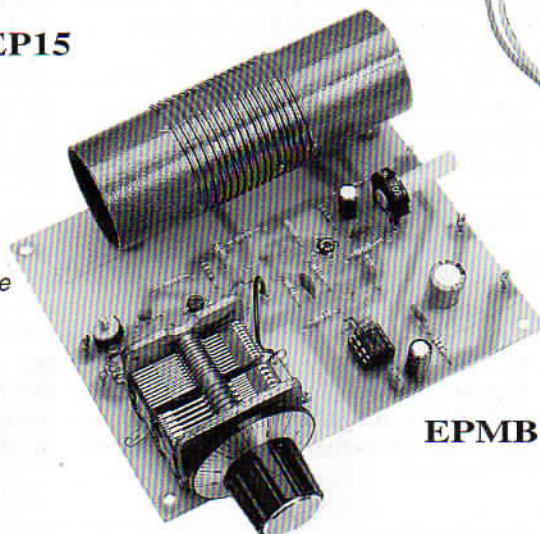
EP15: iniettore di segnali indispensabile per localizzare i guasti nelle apparecchiature BF (radio, TV ecc). È completo di istruzioni per l'uso. **Costa lire 21.000.**



EP200

EP200: microtrasmettitore molto sensibile e stabile in frequenza. La potenza è stata elevata ad 1 W e può fungere da radiomicrofono o microspia. **Costa lire 29.000.**

EP15



EPMB

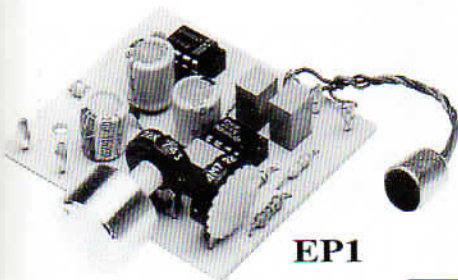
EPMB: ricevitore multibanda semplice da realizzare e in grado di garantire un buon ascolto di numerose bande. È fornito con 3 bobine diverse. **Costa lire 74.000.**

EP13

EP13: alimentatore adatto per tutte le apparecchiature funzionanti con tensione dai 5 ai 13 V e con assorbimento massimo di 0,7 A. **Costa lire 24.500.**

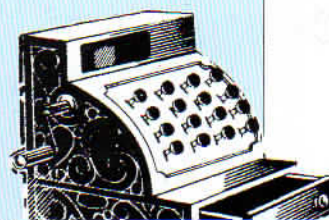


EP1



COME ORDINARLI

Per richiedere una delle scatole di montaggio illustrate occorre inviare l'importo (più 5.000 lire per le spese di spedizione) tramite vaglia postale, assegno bancario o versamento su conto corrente postale n. 46013207 intestato a: **STOCK RADIO - 20124 MILANO** Via P. Castaldi 20. È possibile ordinare telefonicamente chiamando il numero telefonico 02/2049831. È indispensabile specificare il codice dell'articolo richiesto (riportato a fianco del circuito), nella causale del versamento.



**STOCK
RADIO**

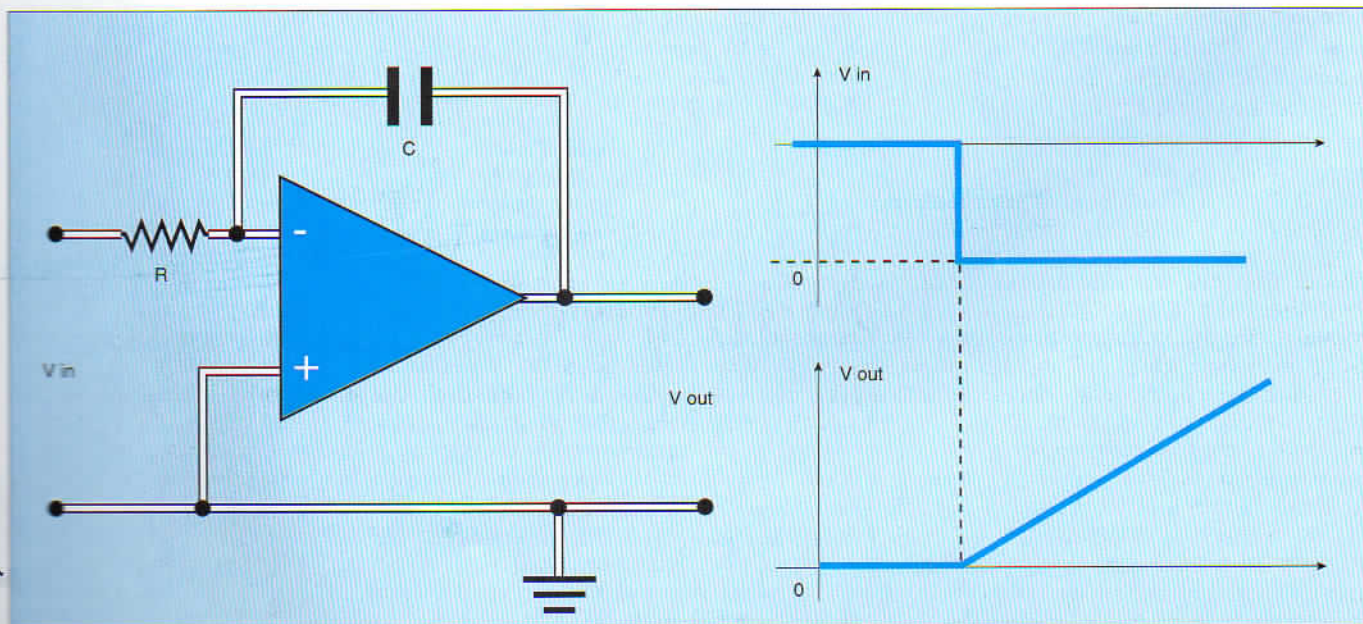
CIRCUITI CON INTERRUTTORI

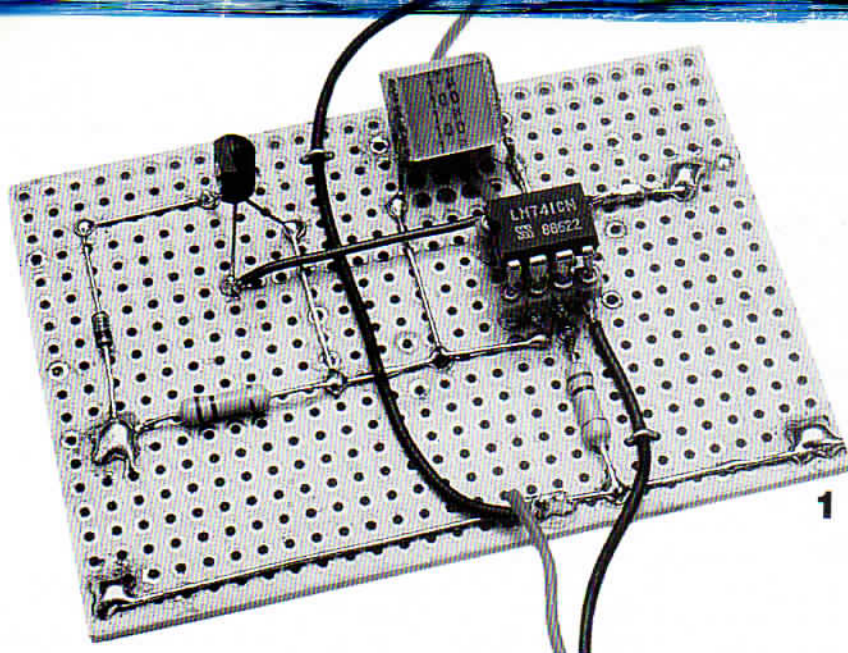
Le applicazioni dell'amplificatore operazionale che abbiamo finora passato in rassegna dimostrano che basta aggiungere a questo componente "universale" pochi altri elementi per dar vita ad interessantissime soluzioni circuitali. Adesso esaminiamo due circuiti importantissimi in elettronica ottenuti accoppiando un transistor (o, meglio ancora, un FET) ad un operazionale. Il primo è il **generatore di segnale a dente di sega** e deriva direttamente dal **circuito integratore** nel quale, come già visto, la tensione di uscita è proporzionale alla carica che si accumula sul condensatore C collegato fra ingresso invertente e uscita. Il circuito è conosciuto anche come **generatore di segnale a rampa** e, fra le altre applicazioni, costituisce la base dei tempi di qualunque **oscilloscopio**. Si è già visto che se all'ingresso invertente è applicato un segnale che passa dal valore zero ad un valore positivo (**gradino positivo**), al morsetto di uscita si ottiene un segnale detto appunto **rampa**, costituito da una retta con pendenza negativa. La pendenza è invece positiva se il segnale di ingresso passa da zero ad un valore negativo, cioè se si tratta di un **gradino negativo**. Il livello del segnale di uscita continuerebbe ad aumentare indefinitamente, con un segno o l'altro, se non si intervenisse con un diverso segnale in

ingresso o con un altro componente inserito nel circuito. Se in parallelo al condensatore viene posto un FET, quando questo si trova nello stato di conduzione il condensatore viene cortocircuitato su una resistenza bassissima, che è quella che si stabilisce fra drain e source e che può anche essere di poche decine di ohm. Il condensatore quindi si scarica velocemente, essendo il tempo di scarica legato alla **costante di tempo** data dal prodotto della sua capacità per il valore della suddetta resistenza. Il segnale di uscita ritorna così a zero e la rampa ricomincia nell'istante in cui, agendo in modo opportuno, il FET viene interdetto.

Il circuito con cui si può realizzare questo controllo e che viene proposto come esperimento, rappresenta un'evoluzione dell'**integratore** già analizzato nel numero precedente ed inoltre costituisce lo schema di base di un generatore di segnale a dente di sega. Una volta collegato un FET in modo tale che drain e source siano uniti ai due terminali del condensatore, al gate viene collegato un diodo che ha la funzione di impedire la polarizzazione diretta del gate stesso. Fra il catodo del diodo e la massa viene quindi applicato lo stesso segnale presente in ingresso all'operazionale, costituito da una sequenza di impulsi negativi di forma rettangolare.

Il generatore di segnale a dente di sega deriva direttamente dallo schema di circuito integratore. Se all'ingresso invertente di questo circuito è applicato un segnale che passa dal valore zero ad un valore negativo, al morsetto di uscita si ottiene un segnale a "rampa" (retta con pendenza positiva).

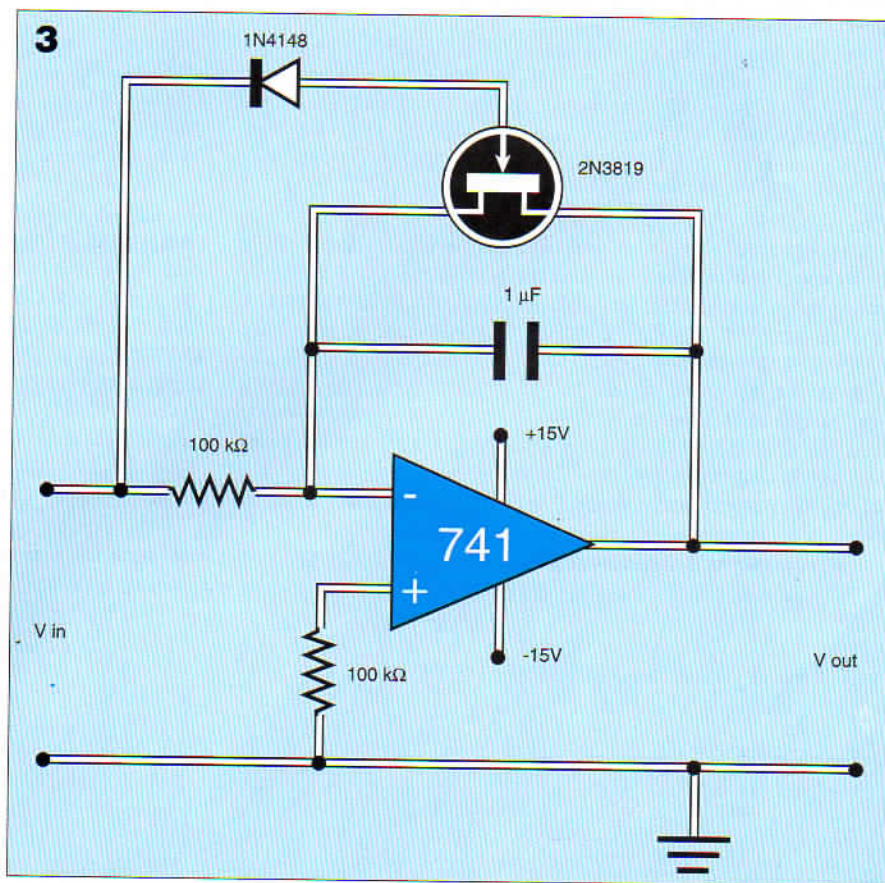
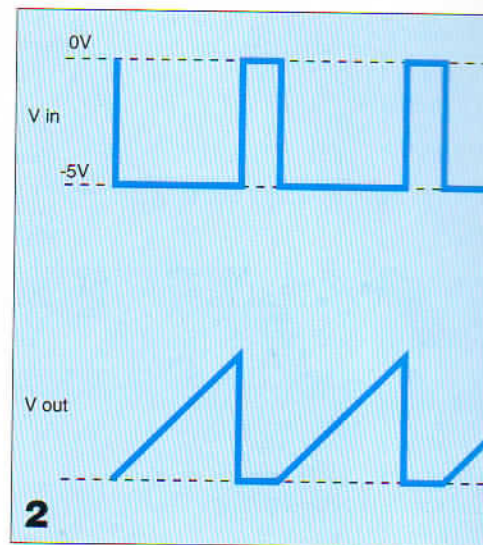




1: abbiamo realizzato su basetta millefori un circuito generatore di segnale a dente di sega, utilizzando i componenti indicati nel corrispondente schema.

2: nel circuito proposto quando l'ingresso passa da zero ad un valore negativo, il FET va in interdizione, il condensatore comincia a caricarsi e quindi il circuito si comporta da integratore generando in uscita una rampa. Quando l'impulso ritorna a zero il FET va in conduzione e permette al condensatore di scaricarsi con una ridottissima costante di tempo, data dal prodotto fra la sua capacità e la resistenza fra drain e source del FET. Nel momento in cui l'ingresso ritorna ad un valore negativo si ha nuovamente in uscita la rampa e così via.

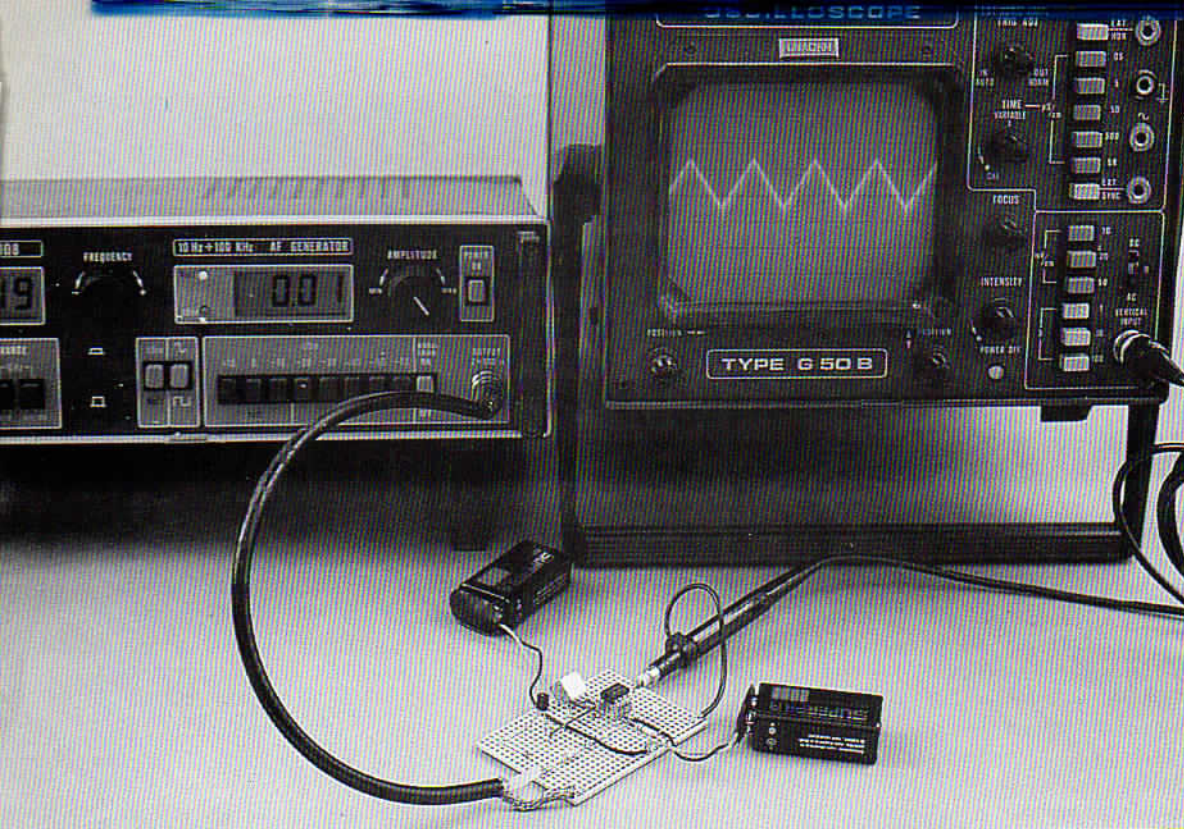
3: questo schema che proponiamo di sperimentare permette di ottenere un generatore di tensione a dente di sega. Il FET viene controllato da una sequenza di impulsi rettangolari che costituiscono anche l'ingresso del circuito e che permettono di far ritornare a zero la tensione di uscita con cadenza prefissata.



Quando l'ingresso passa da zero ad un valore negativo il FET va in interdizione, il condensatore comincia a caricarsi e quindi il circuito si comporta da integratore generando in uscita una rampa. Quando l'impulso ritorna a zero il FET va in conduzione e permette al condensatore di scaricarsi con la già citata costante di tempo di piccolissima entità. Nel momento in cui l'ingresso ritorna ad un valore negativo si ha nuovamente in uscita la rampa e così via. Il secondo importantissimo circuito di cui parliamo, il cui funzionamento è anch'esso basato su un interruttore elettronico accoppiato ad un operazionale, è il **circuito di campionamento** o **campionatore**. La sua più diffusa applicazione è quella di primo stadio della catena di **conversione analogico-digitale** e, in tal

caso, l'intervallo di tempo fra l'istante in cui è ottenuto un campione del segnale di tensione in ingresso e quello in cui è ottenuto il successivo è costante e si chiama **intervallo di campionamento**. L'inverso di questo tempo prende l'ovvio nome di **frequenza di campionamento**. Il circuito campionario è dotato all'ingresso di un interruttore: per un certo tempo, che è inferiore all'intervallo di campionamento, questo rimane chiuso consentendo di ottenere in uscita il valore di tensione corrispondente al campione del segnale in ingresso. L'interruttore è costituito, ormai in quasi tutti i casi, da un transistor bipolare o da un MOSFET; il secondo componente è preferibile perché, una volta portato in conduzione

»»»



Abbiamo provato la basetta sperimentale delle pagine precedenti all'oscilloscopio, ottenendone il previsto segnale a dente di sega.

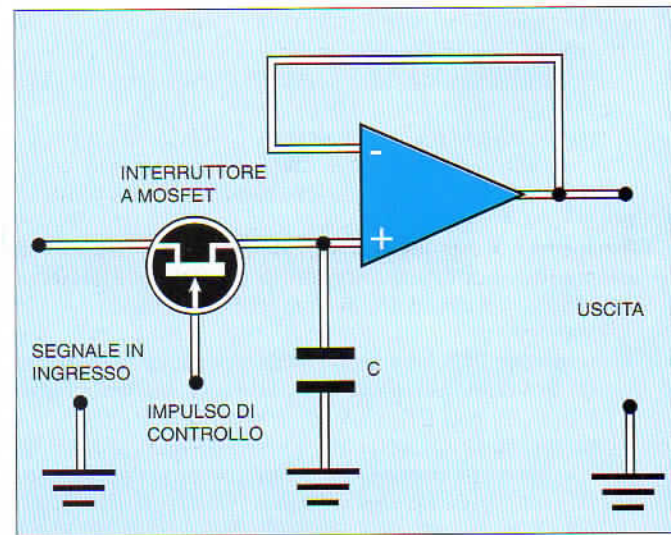
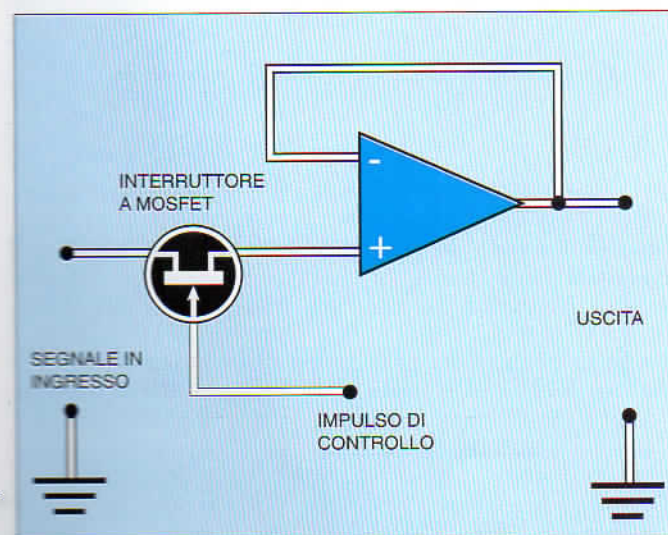
dall'impulso di controllo, presenta una tensione fra drain e source bassissima, che quindi in pratica non altera il valore di quella del campione. L'impulso di comando dell'interruttore viene generato da un altro circuito secondo una cadenza temporale costante ben determinata.

Quando il transistor è in conduzione, nel caso di semplice circuito campionatore, il valore del segnale corrispondente alla durata dell'impulso è riportato direttamente all'ingresso non invertente dell'operazionale inserito nel circuito secondo la configurazione di buffer, cioè con il morsetto invertente cor-

tocircuitato con quello di uscita. Con tale configurazione si ottiene in uscita dal circuito una sorta di generatore di tensione ad impulsi con bassissima impedenza di uscita. Tali valori di tensione, a meno delle distorsioni dipendenti dalla struttura interna dell'operazionale e dallo **slew-rate**, riproducono quelli del segnale applicato in ingresso in corrispondenza degli istanti di campionamento. Nel caso di **circuito campionatore con tenuta** (sample and hold circuit), quando avviene la chiusura dell'interruttore elettronico, si carica un condensatore collegato fra morsetto non invertente e massa. Il carica-

Un circuito campionatore, nel suo schema più semplice, può essere realizzato con un operazionale in configurazione buffer ed un MOSFET che agisce da interruttore. Quando il transistor è in conduzione, la tensione in ingresso, in corrispondenza degli impulsi di controllo, è riportata in uscita.

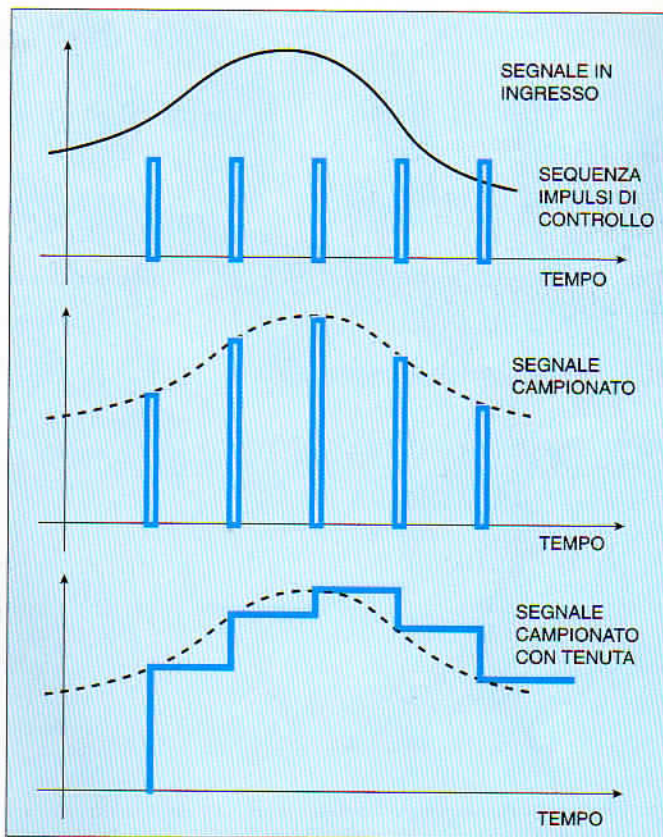
Nel campionatore con tenuta, leggermente più complesso del circuito base, è presente un condensatore che ha la funzione di mantenere ai suoi capi la tensione in ingresso in corrispondenza di un dato impulso, riportandola anche in uscita fino all'impulso successivo.



mento avviene in modo rapido perché dipende da una costante di tempo determinata dalla resistenza fra i due terminali dell'interruttore a transistor (emettitore e collettore) o a FET (source e drain), che è assai bassa. La tensione ai capi del condensatore è applicata all'ingresso non invertente di un operazionale, che anche in questo caso è collegato secondo la già nota **configurazione buffer**. Grazie all'elevatissima impedenza di ingresso dell'operazionale, quando l'impulso di comando va a zero il condensatore si trova isolato da qualsiasi tipo di carico applicato al morsetto di uscita. Dunque per una certa durata di tempo, data dalla differenza fra intervallo di campionamento e tempo di chiusura dell'interruttore, il valore campionato viene mantenuto sul condensatore che quindi conserva ai suoi capi la tensione del segnale in ingresso dell'istante corrispondente all'impulso di controllo.

D'altra parte, grazie proprio alla connessione buffer, sul carico collegato al morsetto di uscita si ottiene, per tutto il tempo che intercorre fra la fine di un impulso di campionamento e l'inizio dell'impulso successivo, il valore del segnale di ingresso corrispondente al primo. Dunque l'uscita del circuito è un generatore di tensione (detta in questo caso "costante a tratti") a bassissima impedenza. Per realizzare un circuito campionario e mantentore sono usati solitamente condensatori con dielettrico costituito da policarbonato, polietilene oppure Teflon, essendo questi a bassa perdita, cioè in grado di mantenere a lungo la carica accumulata.

Questi grafici descrivono il funzionamento dei due tipi di circuito campionario, con o senza tenuta.



Quando un segnale elettrico viene campionato, cioè ne viene fatta la **conversione analogico/digitale**, occorre che il numero di campioni prelevati sia tale da consentire la ricostruzione del segnale analogico a partire dai campioni stessi. Si tratta cioè di ottenere una **conversione digitale/analogica** che garantisca la massima fedeltà possibile al segnale analogico originario. Esempi quotidiani dell'importanza di questo problema sono il telefono di casa, al quale possono giungere segnali trasmessi attraverso reti digitali, il finale di un impianto hi-fi con componenti digitali, l'uscita analogica di un ricevitore radio o televisivo di canali digitali diffusi dal satellite.

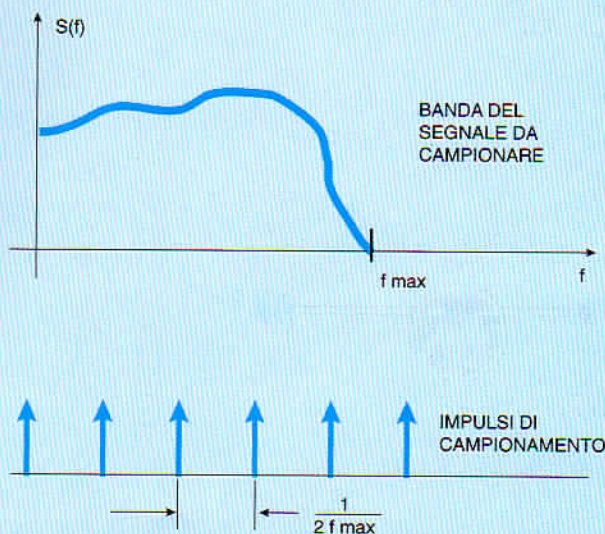
L'ingegnere statunitense Harry Nyquist, vissuto fra il 1889 e il 1976, fra le sue altre scoperte ha stabilito il legame fra l'ampiezza dell'intervallo di campionamento, ovvero del suo inverso chiamato frequenza di campionamento, e l'ampiezza della banda del segnale da campionare.

Questa relazione si chiama **Teorema di Nyquist** o **teorema del campionamento** e dice che i campioni di un segnale vanno prelevati a **frequenza almeno doppia** della massima frequenza dello spettro del segnale. Se non è rispettata questa legge il segnale originario, detto in tal caso sottocampionato, non potrà essere correttamente ricostruito a partire dai suoi campioni.

Ad esempio nella trasmissione telefonica digitale con modulazione **PCM** il segnale analogico viene fatto passare attraverso un filtro passabasso tale da garantire una frequenza massima dello spettro pari a 4000 Hz, quindi i campioni vengono prelevati con una frequenza di 8000 Hz, cioè con un intervallo di campionamento di 1/8000 di secondo (125 microsecondi).

quanti campioni per un buon segnale?

Il teorema di Nyquist dice che, se f_{max} è l'ampiezza massima della banda di un segnale, la frequenza di campionamento deve essere almeno pari a $2f_{max}$, cioè l'intervallo fra due successivi impulsi di campionamento deve essere minore o eguale a $1/2f_{max}$.



TESTER PER AC-DC



Diego Salvini, 16 anni di Borgo Tossignano (BO), ci propone questa valida realizzazione che gli permette di guadagnarsi il premio in palio questo mese.

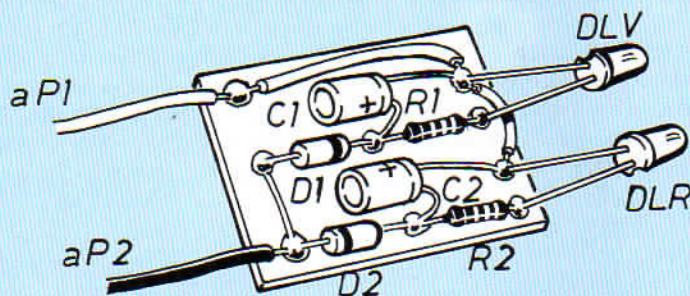
Questo semplicissimo circuito è costituito da un doppio rettificatore a polarità invertite; in tal modo ognuno dei due rami di cui è costituito conduce in corrispondenza di una sola direzione di corrente. Quando fra P1 e P2 (i due puntali di misura) è applicata una tensione alternata, i due rami vanno in conduzione ognuno per la sua semionda, cosicché i due led sono accesi contemporaneamente, grazie anche all'azione filtrante di C1 e C2.

Quando P2 è positivo (rispetto a P1), D1 conduce e fa accendere il led verde (cioè DLV); quando invece P1

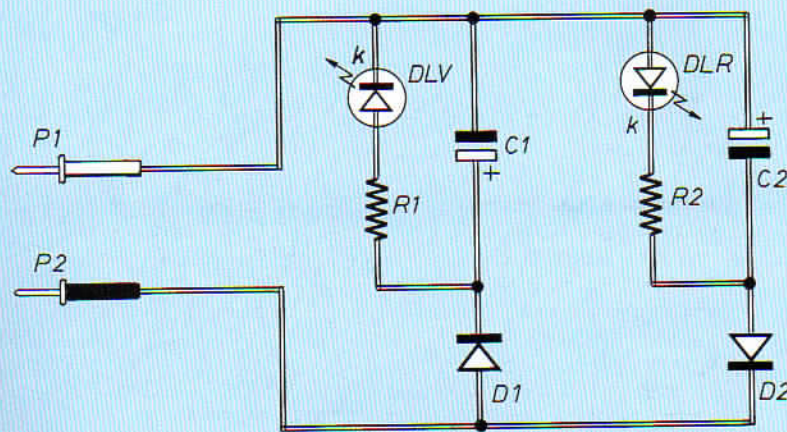
è negativo rispetto a P2, è D2 a condurre e quindi si accende il led rosso (cioè DLR).

C'è però da tener presente che la regolare accensione dei led si verifica quando la tensione alternata da verificare ha un valore compreso fra 8 e 12 V, mentre se la tensione è continua il suo valore deve essere compreso fra 12 e 17 V.

Il circuitino può essere montato su una semplice basetta isolante secondo il suggerimento qui illustrato ed eventualmente essere racchiuso in uno scatolino in plastica dal quale fuoriescano i puntali di misura e i due led.



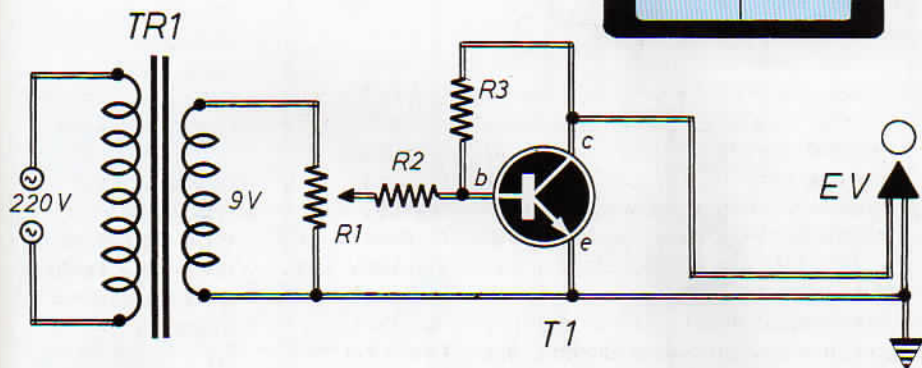
Il dispositivo non richiede un circuito stampato; basta una basetta isolante qualsiasi. Quando tra i puntali c'è una tensione continua si accende solo un led, quando è alternata si accendono entrambi.



COMPONENTI

R1 = R2 = 820 Ω
C1 = C2 = 47 μ F - 25 V
(elettrolitici)
D1 = D2 = 1N4004
DLV = led verde
DLR = led rosso
P1 = puntale rosso
P2 = puntale nero

BATMAN ALL'OSCILLOSCOPIO



Per i più accaniti fans di supereroi, da oggi, disponendo di pochissimi componenti, è possibile vedere la sagoma di Batman, di fronte o di profilo, sull'oscilloscopio. Lo schema che ci propone Emanuele Frisoni, 18 anni di Carpegna (PS), comprende un trasformatore da applicare alla rete (sostituibile con un generatore di segnali sinusoidali), un trimmer, due resistenze ed un transistor NPN qualsiasi.

Il funzionamento è semplicissimo: finché la tensione proveniente dal trasformatore è negativa, il transistor rimane interdetto quindi il segnale giunge all'uscita attraversando le resistenze (sull'oscilloscopio vediamo l'intera semionda negativa); per la semionda positiva ci sono due distinti momenti: il primo, che dura da 0 V fino al raggiungimento della corrente di saturazione, contribuisce alla creazione delle orecchie da pipistrello, mentre il secondo, che dura per tutto il tratto in cui il transistor rimane in saturazione, mantiene la tensione al valore tipico di VCEsat. L'oscilloscopio deve essere mantenuto a 1 V/div per la scala delle tensioni e a 5 msec/div per la scala dei tempi. Ovviamente ognuno può modificare questi parametri a piacimento. Ruotando l'alberino del potenziometro è possibile modificare la forma delle orecchie.

Per avere la sagoma di fronte, l'oscilloscopio deve essere in posizione DC,

R2 = R3 = 10 kΩ

R1 = potenziometro 10 kΩ

T1 = BC107 - BC337 - 2N1711 (o simili)

TR1 = trasformatore 2+3 W - 9 V

EV = entrata verticale oscilloscopio

mentre per avere il profilo occorre spostare il selettore dell'oscilloscopio su AC. Per avere un'idea di quello che vedremo è anche riportato un esempio di oscillogramma.

ALLARME ANTISCASSO

Il circuito che presenta Gaetano Insolia, 21 anni di Avola (SR), viene messo in moto da un forte movimento o da una forte vibrazione che agisca sul sensore, facendo suonare la sirena per un tempo determinato. Il funzionamento è il seguente: il piedino 1 della porta logica IC1 è normalmente a livello logico alto, essendo collegato all'alimentazione; l'interruttore vibrante S1, in caso di urto o vibrazione, lascia passare corrente (anche se solo per un tempo molto breve), facendo caricare il condensatore C1 attraverso D1. Per tutto il tempo in cui il condensatore resta carico, il piedino 2 di IC1/a risulta anch'esso a livello logico alto, cosicché in uscita (piedino 3) abbiamo un livello basso, che viene trasferito ai due ingressi cortocircuitati della seconda porta logica; questa si comporta come inverter, tanto che in uscita di IC1/b (piedino 4) abbiamo un livello alto. Questo manda in conduzione T1, che fa scattare il relè di servizio, il quale a sua volta attiva la sirena S mettendola sotto tensione. Il gruppo resisti-

»»

REGALO Per chi collabora

Tutti i lettori sono invitati ad inviare un loro progetto, semplice e inedito, che non impieghi più di 15 componenti elettronici.

Le realizzazioni (una breve spiegazione, qualche disegno, le generalità ed una foto tessera dell'autore) devono essere inviate a ELETTRONICA PRATICA - EDIFAI

15066 GAVI (AL): a tutti i partecipanti sarà spedito un utile omaggio. Ogni mese il progetto migliore verrà pubblicato e premiato con uno stupendo kit per saldatura in valigetta che comprende:

saldatore istantaneo da 100 W, saldatore a stilo da 30 W, supporto per mini montaggi, dissaldatore, raschietto, appoggio per saldare e punte di ricambio.



W L'ELETTRONICA!

Gaetano Insolia, 21 anni di Avola (SR), ci presenta questo circuito che consente di realizzare un allarme antiscazzo con soli 12 componenti.

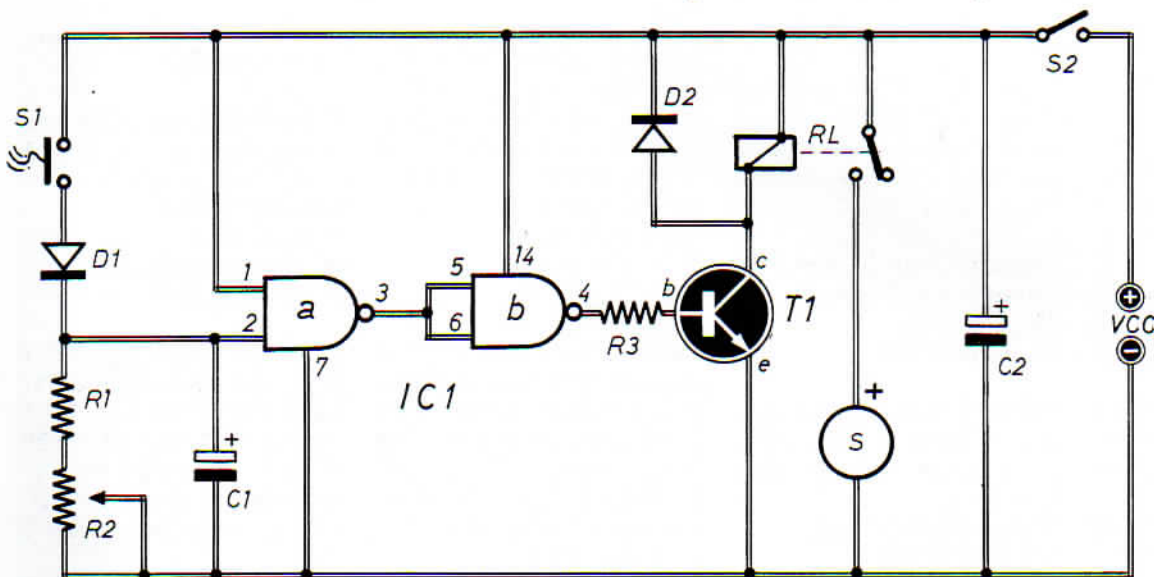
vo R1-R2 (variabile) serve a far scaricare più o meno velocemente il condensatore C1, e quindi a regolare il tempo di azionamento della sirena d'allarme.

Una volta che C1 si sia scaricato, il piedino 2 torna basso e quindi il 3 torna alto, facendo commutare a basso il piedino 4, che non permette più la conduzione di T1, staccando così il relè.

L'interruttore S1 può anche essere sostituito da un dispositivo a raggi infrarossi, allargando così il campo di utilizzo.

Se il circuito viene applicato all'auto, consigliamo di inserire un resistore da 100 Ω /1 W sul cavo di alimentazione della batteria.

Ad ogni modo, ritengo ideale questo circuito per motocicli e scooters dai quali, con un solo interruttore vibrante, si riescono a captare tutte le possibili vibrazioni.



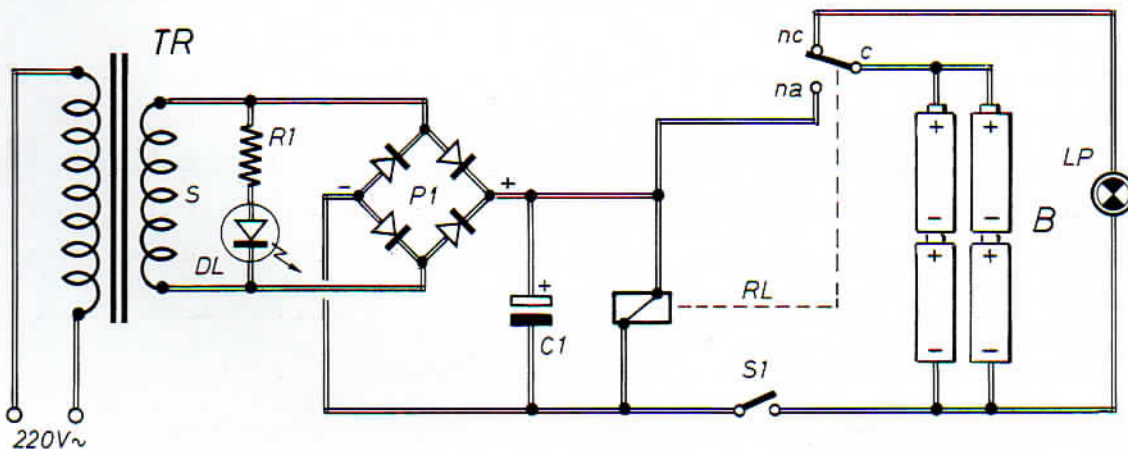
- R1 = 1500 Ω**
- R2 = 1 M Ω (trimmer)**
- R3 = 1500 Ω**
- C1 = 470 μ F - 25 V (elettrolitico)**
- C2 = 10 μ F - 25 V (elettrolitico)**
- IC1 = 4093**
- T1 = BC107-BC237**
- D1 = D2 = 1N4004**
- S1 = interruttore vibrante**
- S2 = interruttore accensione**
- RL = relè 12 V 1 scambio (R \geq 200 Ω)**
- S = sirena**

LUCE D'EMERGENZA

Fabiano Riccio, 17 anni di Vaiano (PO), ci propone un semplice circuito che si rende utile intervenendo quando si interrompe l'erogazione di corrente elettrica mettendo tutto un ambiente al buio,

senza alcun punto luminoso di riferimento. Il relè risulta permanentemente alimentato, essendo collegato alla rete luce tramite apposito alimentatore; quando la tensione di rete cade, cade anche il relè, nel senso che si diseccita, commutando il pacco batterie in modo da accendere la lampada di emergenza LP. Al ritorno della corrente, il relè si rieccita, permettendo la ricarica delle batterie

(previste da circa 1 A.h) e contemporaneamente lo spegnimento di LP. La presenza dell'interruttore S1 consente all'utente di intervenire sia nella fase di scarica delle batterie (per evitare che sia troppo prolungato) sia in quella di ricarica (dopo circa 4+5 ore). Il circuito è opportuno realizzarlo entro un contenitore che ne comprenda tutti i componenti, comprese le 4 pile del tipo ricaricabile.



- R1 = 470 Ω**
- C1 = 100 μ F - 16 V**
- P1 = 4 diodi 1N4004**
- DL = led**
- RL = relè 3 V**
- TR = trasformatore 220V/3V - 250 mA**
- LP = lampadina 3 V**
- S1 = interruttore a levetta**
- B = 4 pile ricaricabili (500 mA)**

Via F.do Versace I trav.
77/B
89126 Reggio Calabria
tel. 0965/898784

VENDO per cessato hobby
videocamera Sony HI8
CCD V800E completa di
accessori e tutta revisionata
a L. 1.200.000.

Carlo Milani
B.go Pieve
31033 Castelfranco
Veneto (TV)
tel. 0423/491788

COSTRUISCO su richiesta
circuiti stampati, precisione
fotografica, eseguo anche
montaggi elettronici con la
massima cura.

Massimiliano Zannini
Viale S. Marco 43
30175 Mestre (VE)
tel. 041/986152
(ore 20/20,30)

VENDO Elettronica Pratica
da settembre '93 a marzo '96,
28 riviste nuovissime, prezzo
da concordare, + altre riviste
regalo + 1 videocassetta.

Giuseppe Della Torca
Via Appia Antica
81028 S. Maria a Vico (CE)

VENDO annate complete
'95/'96 di Elettronica Pratica
in buonissimo stato
a L. 70.000 comprese
spese di spedizione.
Massimiliano Spinozzi
Via U. Foscolo 58
63013 Grottammare (AP)
tel. 0735/581189

VENDO schemi completi di

circuito elettrico, stampato,
elenco componenti ed indica-
zioni di kit elettronici a L.
5.000 cad. Chiedere catalogo
inviando L. 2.000.

Luciano Gallina
c.p. 215-90040
Villagrazia di Carini (PA)
tel. 091/8691503

VENDO in perfette riprodu-
zioni, schemi e informazioni
tecniche di tutta la produzione
Geloso dal '55 al '72. Chiede-
re dettagliato elenco; annun-
cio sempre valido.

Giuseppe Arriga
Via dei Fulvi 47
00174 Roma
tel. 06/7610338

VENDO causa cessata attività
pacchi da Kg 3 di componenti
validissimi: resistenze, transi-
stor, integrati, condensatori,
tutto nuovo, a L.30 000, rivis-
te varie a L. 1.000 cad.

Davide Scaravaggi
Via Circonvallazione
26023 Grumello
tel. 0372/70419 (sera)

VENDO palmare bibanda
Icom ICW2E completo di
scheda toni subaudio 2 pacchi
batteria microfonino esterno
mod. HN65, custodia, il tutto
a L. 550.000.

Stefano Minnici
Via Casarenza 11
33018 Tarvisio
tel. 0428/63236

VENDO tasti USA J38, nuo-
vi, cm 15x10x4, contatti me-
tallo nobile, doppia regolazio-
ne, piano in ebanite, 8+8 viti

UN TESORO !!

NASCOSTO? CERCALO COL METAL DETECTOR!!!
PROF. BOUNTY HUNTER TRAKER RILEVA MONETE
OLTRE 28CM OGGETTI OLTRE 1 METRO COMANDI
DISCRIMINAZIONE, POTENZA VARIABILE, VISUA
LIZZATORE A LANCETTA. COSTA AI PRIMI 50
£ 290000. IL MODELLO DIGITALE £ 580000.
L'HOBBY CHE RIPAGA IL TEMPO. DISPONIBILI
GPS, VISORI, SCANNER, SECURITY SYSTEM EC.
IMPORTAZ. DIRETTA. PREZZI BASSI. CATALOGO SPEDIZIO-
NE GRATUITA OVUNQUE DA: ELECTRONICS COMPANY
VIA PEDIANO 3A 40026 IMOLA T.0542 600108
>>> ZONE DISPONIBILI PER AGENTI E RIVENDITORI <<<

in ottone, zigrinato, a norma
militare, L. 70.000 in contras-
segno.

Silvano Giannoni
Via Vecchia Pistoiese 6
56031 Bientina (PI)
tel. 0587/714006

VENDO per cessata attività
un plotter Ocè SiosHR forma-
to AO, monocromatico,
4MB Ram, alimentazione a
rullo, febbraio 96, perfetto,
L. 4.000.000.

Laura Fratello
Via A. Moro 5
22050 Imbersago (LC)
tel. 039/9920843

VENDO ricetrasmittente vei-
colare CB a 40 canali in AM
con trasmettitore di potenza 5
watt, praticamente nuovo a L.
60.000 (CB MC4 Intek).

Luca Colombo
Via S. Carlo 9
20010 Vittuone (MI)

VENDO pre pre per testine a
bobina mobile, ottimo stato,
alimentazione separata, auto-
costruito, saldatore 25W JBC.
Andrea Cartei
Via Pisana 519/D
50018 Scandicci (FI)
tel. 055/721104

VENDO valvole e materiale
surplus, libri, riviste, cinesco-
pio Kenwood 850 Sat-TR 751
851 in blocco MFJ1278 Bird
4381 cerco MD CZ&A Sove-
rein Minelab TM 808 Whites.

Antonio Marchetti
Via S. Janni 19
04023 Formia (LT)
tel. 0771/725400

VENDO Yaesu FT901DM +
11 m L.800.000, Icom ICO2E
+ acc. L.300.000, FDK Multi-
palm sizer 2 145 MH2,
L.150.000, mike Sadelt a ta-
volo L 50 000, tappi Bird
L.70.000 cad.

Massimo Dell'Orti
Via Corridoni 8
21052 Busto Arsizio (VA)
tel.0331/678329

VENDO centinaia di valvole
nuove e usate, provavalvole,
trasformatori uscita e alimen-

tazione, zigrinato, a norma
componi per montaggi valvolari
assortiti, al Kg L.10.000 e
molto altro.

Fabio Fontanazza
Via C. Ruggero 146
94010 Calascibetta (EN)
tel. 0935/33786

Vuoi controllare allarmi o luci
col computer? Box esterno te-
stato con 5 ingressi 8 uscite a
morsetti per porta parallela
con programma basic e sche-
ma vendo a L.98 000.

Augusto Albertini
Via Trieste 63
21020 Buguggiate (VA)
tel. 0332/458010

VENDO computer Amiga
600, L.350 000, ottimo stato,
completo di istruzioni per
l'uso e di molti dischetti per
giochi vari.

Carmine Villani
Via Dunant 4
46040 Guidizzolo (MN)
tel. 0376/818577



COMPRO

CERCO schemi elettrici e
manuali d'uso dei seguenti
appareati: provavalvole SRE a
7 zoccoli, vobbulatore SRE,
oscilloscopio Chinalia mod.
330 anche singolarmente
o copie.

Alessandro Zerbini
Via V. Sturlese 6
19135 S. Severo (SP)
tel. 0360/472815

CERCO radio americane
d'epoca valvole e transistor,
ottime valutazioni.

Stefano Proietti Ciani
Via T. Smith 16
00159 Roma
tel. 0338/7238071

CERCO card Sky serie 10 clonata, pago massimo L. 300.000.

Carmine Villani
Via Dunant
46040 Guidizzolo
Mantova
tel. 0376/818577

CERCO videoregistratore video 2000 23VR40 stereo con telecomando o modello pari caratteristiche solo in ottime condizioni.

Aldo Zapelloni
Trv. 76 Via Traiana 26
70020 Bitonto (BA)
tel. 080/8773317

CERCO microfono altoparlante esterno SMC 33 per Kenwood TH78E.

Fernando Bellioni
Via S.F di Paola 15
84100 Salerno
tel. 089/224497 (dopo cena)

CERCO in regalo ricetrasmittitore radioamatoriale per decametriche anche da riparare e di qualsiasi tipo, pago spese di spedizione.

Stefano Durastanti
Via Isonzo 28/1
16147 Genova
tel. 010/3773071

CERCO progetti radio Work Fare Elettronica ed altri radio progetti trasmettitori, ricevitori o circuiti RLC, anche fotocopie.

Massimo Flati
Via R. D'Aronco 18
00163 Roma
tel. 06/66415256 (ore 14/16 e 18/20)

CERCO rivista Laboratorio di Elettronica Professionale con inserto transistor dal n° 22 in poi, pago bene o cambio con riviste Nuova Elettronica, Sperimentare, ecc.

Giuseppe Arriga
Via dei Fulvi 47
00174 Roma
tel. 06/7610338

CERCO scanner bianco/nero funzionante, per computer 286 IBM.

Paolo Macaluso

Via del Bozzo Sud 15
54100 Massa
tel. 0585/792931

CERCO manuale d'uso o anche fotocopie di oscilloscopio Hameg modello HM312.

Cristian Aiello
Via B. Croce
87040 Cosenza

CERCO schema oscilloscopio RTV55 (ex) scatola di montaggio della rivista "Lezioni di televisione" del 1962.

Silvio Colombo
Via Maroncelli
16153 Sestri
Genova

CERCO riviste di elettronica italiane e straniere, vecchi numeri di Elettronica Pratica, inviare lista dettagliata, annuncio sempre valido.

Sante Bruni
Via delle Viole 9
64011 Alba Adriatica
tel. 0861/713146

CERCO schema elettrico del lineare valvolare mod Y27S3, spese postali a mio carico.

Mario Maini
Via Provinciale 50
03045 Esperia
Frosinone
tel. 0776/93362

CERCO 3 condensatori variabili da cento PF.

Raffaele Nobile
Via Nazionale 13
15010 Montechiaro
Denice (AL)
tel. 0144/92225

CERCO radio epoca anni '50, '60 anche da riparare, anche capacimetro usato buone condizioni.

Luca Marzola
Via Folega
45039 Stienta
Rovigo

CERCO converter 144/28 o relativo schema elettrico.

Ubaldo Petroni
Via Lombarda 73
55014 Marlia
tel. 0338/6094086
(dopo le 20)

ELETRONICA PRATICA

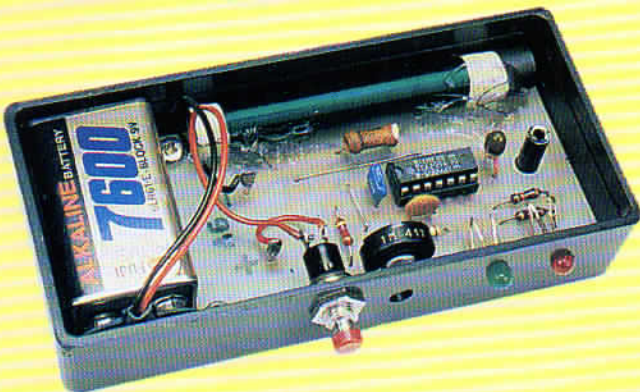
**IL MEGLIO
DI SETTEMBRE**

● INTERRUITTORE A SFIORAMENTO

Tutto in uno: accensione, regolazione della luminosità, memorizzazione del livello e spegnimento di una lampada, sfiorando in modo opportuno l'apposito sensore.

● METAL-DETECTOR

Un semplice indicatore a led per individuare, all'interno dei muri, tubazioni o altre strutture metalliche che potrebbero essere danneggiate forando la parete.



● AMPLIFICATORE ESPANSO

Un amplificatore stereo che consente di aumentare la separazione fra i due canali audio, migliorando la sensazione di rilievo acustico e l'effetto direzionale.

PREAMPLIFICATORE AL MICROFONO

Un semplice circuito utile per potenziare il segnale che dal microfono arriva al trasmettitore, migliorando la qualità del segnale. Attenzione però a regolare l'amplificazione con cura, altrimenti si ottengono risultati scadenti.

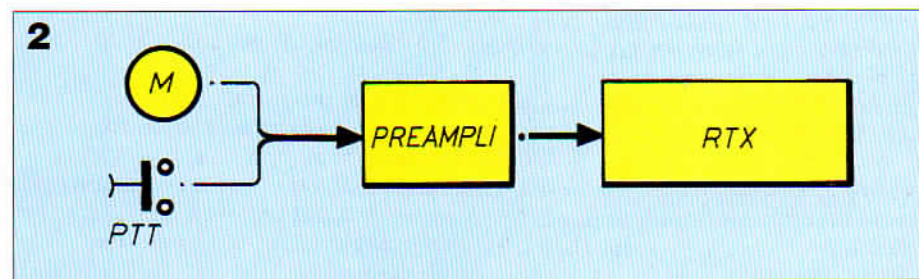
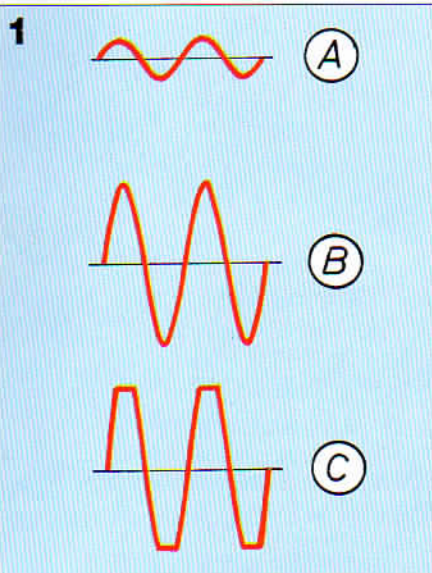
1: ecco le tre forme d'onda che possiamo trovare in uscita dal nostro circuito: in A vediamo il segnale prodotto dal microfono così com'è (quindi con R1 al minimo), in B il segnale amplificato col giusto dosaggio di R1, in C il segnale eccessivamente amplificato.

2: lo schema a blocchi mostra come si colloca il nostro circuito nell'apparato trasmettente.

Sono molti i CB che, dopo le prime esperienze più o meno emozionanti in radio, su collegamenti a brevi o lunghe distanze, cominciano a esser tentati dal desiderio di accessoriare in vari modi la propria stazioncina: da qui, il passo a cimentarsi in qualche autocostruzione è molto breve. C'è naturalmente da tener conto che le conoscenze di radioelettronica sono in genere piuttosto modeste, cosicché il campo entro cui poter tentare di fare qualcosa per conto proprio è piuttosto limitato.

Ma, se si affronta il problema con la necessaria modestia e con le dovute precauzioni, l'intenzione è lodevole e, appoggiandosi a descrizioni di opportuno livello e sufficiente serietà, i risultati possono essere ottimi. Uno degli accessori-gadget che più spesso attira il CB è senza dubbio il preamplificatore microfonico, circuito da porre esternamente all'apparecchio, ovvero fra il microfono vero e proprio ed il ricetrasmettitore: quindi, bocchettone a bocchettone, il che non comporta alcun intervento né elettrico né meccanico

sulle parti che originalmente costituiscono l'apparecchiatura, come è indicato (molto) schematicamente dall'apposito disegno a blocchi. Tutto sommato, si tratta di una realizzazione che può essere compatibile con le riserve che abbiamo citato poc'anzi, quindi è alla sua costruzione che è dedicato questo articolo; oltretutto, l'apparecchio è congegnato in modo particolarmente semplice ed impiega un solo transistor, evitando anche l'uso di quegli antipatici (naturalmente non per tutti) integrati che hanno tutte quelle zampette. Ma a che cosa serve poi questo circuito? È presto detto: la funzione di un preamplificatore microfonico è quella di ottenere una modulazione più piena ed efficace, anche se un po' a discapito della fedeltà di risposta e a rischio, se non ben regolato ed impiegato, di disturbare i canali limitrofi, specialmente alle stazioni presenti nelle vicinanze. Indubbiamente, e in particolare in caso di collegamenti con zone difficili ed a lunga distanza, un amplimicro (come viene simpaticamente abbreviato il dispositivo) può migliorare



la copertura della tratta risparmiandoci di dover strillare nel microfono.

Ora che sono state introdotte le motivazioni e le relative precauzioni di questo accessorio, possiamo passare ad esaminare il funzionamento del circuito.

AMPLIFICARE CON CAUTELA

Lo schema elettrico del dispositivo ci permette di studiarne i pro e i contro.

Il segnale audio proveniente dal microfono originale dell'apparecchio ricetrasmittente raggiunge innanzitutto un filtro passa-basso presente all'ingresso e costituito da C1-J1-C2; si tratta di una normale cella a pi greca che impedisce ad eventuali segnali a RF provenienti dal TX di raggiungere TR1 alterandone il regolare funzionamento.

La BF passa poi all'ingresso di TR1 tramite il dosaggio operato mediante R1, il cui valore tiene conto del fatto che l'impedenza più tipica dei microfoni di normale impiego si aggira sui 600 Ω .

Il segnale lo ritroviamo, opportunamente amplificato, sulla resistenza di collettore R3 piuttosto elevata, che è un secondo elemento di regolazione del nostro preamplificatore. A tale proposito, andiamo a dare un'occhiata alla figura in cui sono riportate le possibili forme d'onda appunto presenti in uscita dall'amplificatore: in A è rappresentato il segnale prodotto dal microfono; in B si trova il segnale amplificato con un giusto dosaggio del potenziometro R1.

Tenendo presente che l'amplificazione in tensione dello stadio può anche raggiungere 100, se regoliamo R1 al suo massimo otteniamo la saturazione dello stadio e quindi la tosatura (o clipperaggio) del segnale BF in uscita, come indicato in C: è proprio in un dosaggio opportunamente intermedio dell'amplificazione che sta il segreto di una modulazione robusta. Bisogna inoltre aggiungere che la suddetta tosatura dei picchi di modulazione è, per così dire, addolcita dalla presenza di R2, un resistore che, oltre alla normale polarizzazione di TR1, fornisce anche un certo tasso di controreazione che migliora la qualità del segnale audio il quale, in uscita, trova un'altra cella di filtro sempre allo scopo di bloccare eventuali spifferi di RF (qualcosa del genere fa anche, seppure in misura modesta, C4).

L'alimentazione è ottenuta da una pila a 4,5 V; le dimensioni di tale versione potrebbero anche sembrare eccessive, specialmente se si tiene conto che il cir-

»»



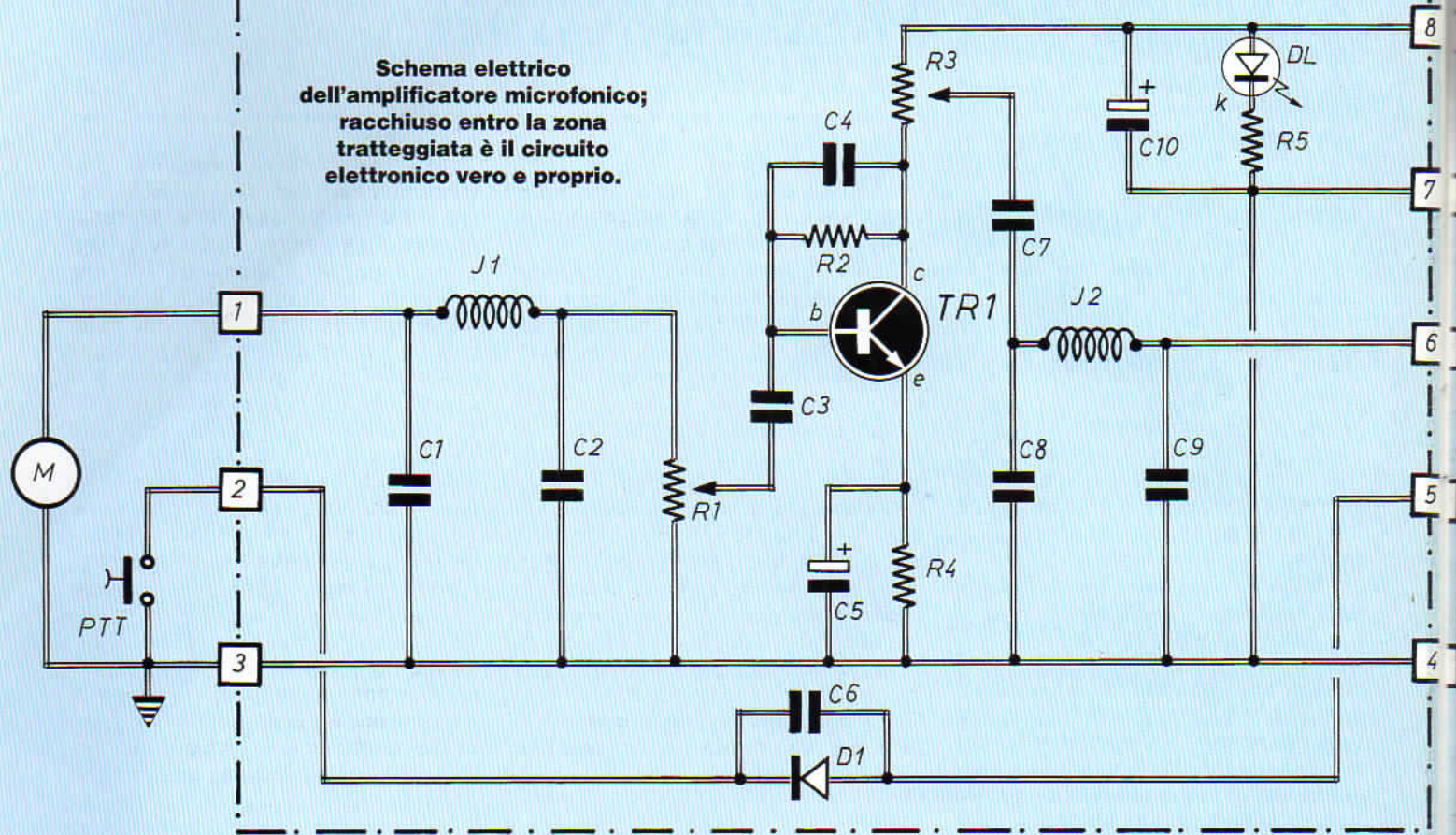
Ecco il prototipo del preamplificatore microfonico per la CB, come da noi realizzato e collaudato.



Le stazioni CB più sofisticate e costose sono dotate di microfono preamplificato (il modello in alto). I microfoni più economici, come quello a destra, possono però acquisire le stesse potenzialità se usati in combinazione con il nostro circuito.



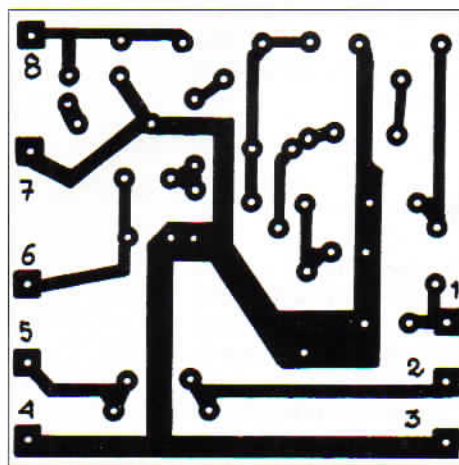
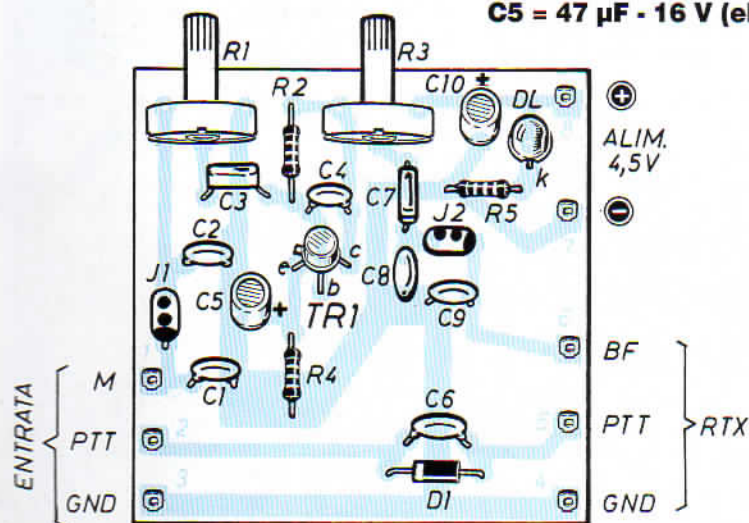
Schema elettrico dell'amplificatore microfonico; racchiuso entro la zona tratteggiata è il circuito elettronico vero e proprio.

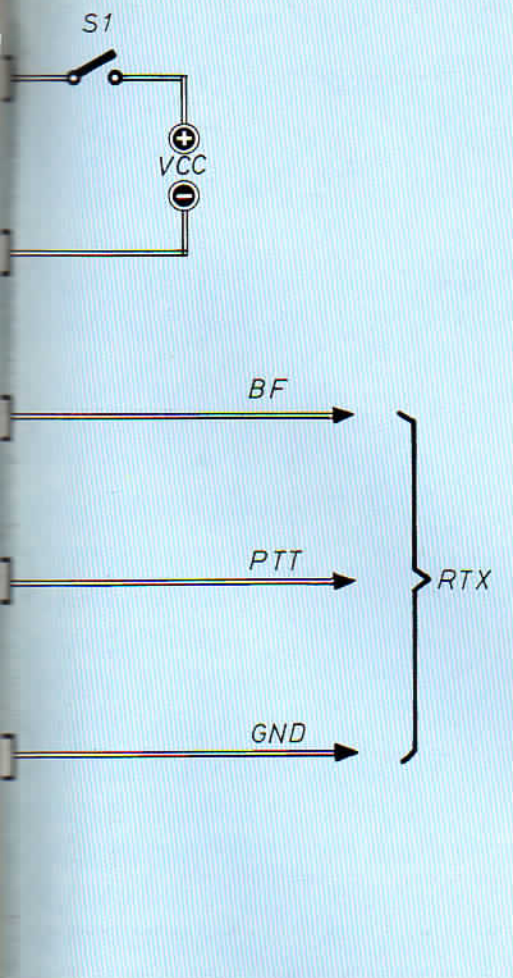


COMPONENTI

Piano di montaggio (a sinistra) e circuito stampato in dimensioni reali (a destra) del nostro amplimicro.

- | | |
|--|---|
| R1 = 1000 Ω (pot-trimmer) | C6 = 10.000 pF (ceramico) |
| R2 = 3,3 MΩ | C7 = 1 μF (ceramico) |
| R3 = 22 kΩ (pot-trimmer) | C8 = C9 = 2200 pF (ceramico) |
| R4 = 820 Ω | C10 = 47 μF = 16 V (elettrolitico) |
| R5 = 330 Ω | J1 = J2 = RFC 100 μH |
| C1 = C2 = 2200 pF (ceramico) | TR1 = BC109 |
| C3 = 1 μF (ceramico) | D1 = 1N4004 |
| C4 = 220 pF (ceramico) | DL = led rosso |
| C5 = 47 μF - 16 V (elettrolitico) | S1 = interruttore on/off |





cuito così come l'abbiamo sin qui descritto assorbe meno di 0,5 mA. Però, se prevediamo anche il led che ci indichi quando il circuito è in funzione, l'assorbimento sale a circa 10 mA: la corrente viene moltiplicata per un'entità notevole, ma il led è sicuramente comodo come spia.

Il gruppo costituito da C6-D1 presente sulla linea che, dal microfono, esegue la commutazione parla-ascolta (il cosiddetto P.T.T.) serve ad impedire che accidentalmente, trafficando coi collegamenti, un CB poco esperto possa inviare tensioni indesiderate all'interno dell'RTX proprio lungo questa linea: è insomma una garanzia in più contro pericolose manomissioni a distanza.

L'AMPLIMICRO

Passiamo ora a montare il nostro piccolo e semplice circuito su una basetta a circuito stampato, che come al solito offre ben più garanzie di un qualsiasi accrocchio su un supporto generico o rimediato. Si comincia col montare i resistori, per poi passare a bobine e condensatori; da notare che un paio di questi ultimi sono

PREAMPLIFICATORE AL MICROFONO

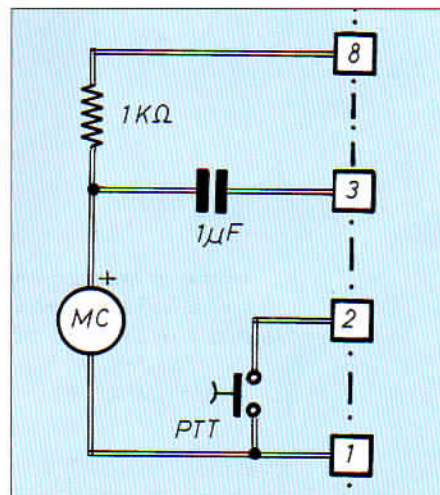
di tipo elettrolitico e quindi vanno inseriti avendo cura di rispettare la concordanza fra la polarità indicata sul corpo degli stessi e quella riportata a circuito.

Il transistor ha la custodia a cappello metallico, il cui riferimento di inserzione è il dentino sporgente dalla base dello stesso, che sta ad indicare il terminale di emettitore. Il senso di montaggio del led è indicato dal leggero smusso sul bordino sporgente, che contrassegna il reoforo di catodo; quello del diodo, dalla fascetta in colore. I due potenziometri vanno a posto automaticamente tenendo il perno verso l'esterno della basetta. Alcuni terminali ad occhiello accolgono il cablaggio esterno dei segnali e dei comandi in entrata e in uscita. Una volta completato e verificato il montaggio della basetta, la stessa va inserita entro un contenitore di forma e dimensione adatte, in alluminio. Da un lato, questa scatoletta deve portare la presa in entrata dal microfono, dall'altro lato l'uscita verso il ricetras-

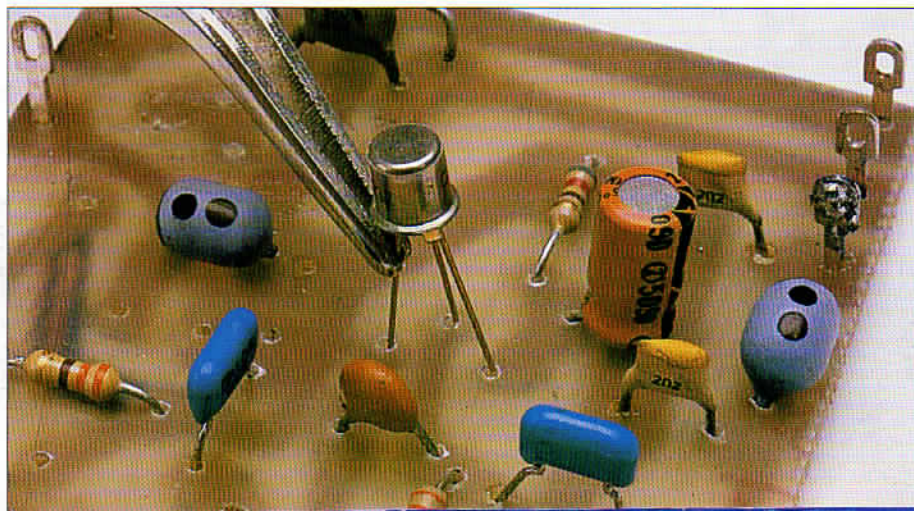
mettitore; da un terzo pannello, affiorano i perni dei due potenziometri, nonché il led-spia e l'interruttore. Ricordiamo che, normalmente, i microfoni viaggiano collegati mediante tre fili, che indichiamo come segue: BF è il segnale audio vero e proprio; P.T.T. (cioè push-to-talk) è il comando ricezione-trasmissione; GND (cioè ground) è la terra: può essere la calza del cavo schermato.

Una volta completato il montaggio complessivo, si procede alla taratura ottimale del dispositivo mediante i due potenziometri-trimmer. La regolazione va eseguita facendo prove con un corrispondente che abbia la pazienza di dare i vari controlli ripetitivi e che lo faccia anche con accuratezza e serietà. Si parte coi due comandi regolati per il massimo, scendendo il più possibile per ottenere il miglior compromesso fra intensità di modulazione e qualità della stessa; dopo di che, sarebbe raccomandabile non toccare più la regolazione eseguita.

Se il microfono è di tipo amplificato va collegato come indicato in questo schemino, prevedendo una resistenza ed un condensatore esterni alla basetta.



TR1 è un transistor in contenitore metallico. L'indicazione di polarità è fornita dalla linguetta che sporge dal cappellotto, posta in corrispondenza dell'emitter.



ABBONAMENTI

DICEMBRE 1996 - N. 11 - ANNO 25 - Sped. 200. post. c. 20 art. 2 legge 66/85 - AL - LIRE 6.500

ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI DI ELETTRONICA - RADIO - OM - CB

PRIMI PASSI L'OSCILLATORE SINUSOIDALE



IL MIO PRIMO RICEVITORE



magnetoterapia per piante

trenini a comando digitale



11 RIVISTE più un in es

“ELETTRONICA” di esperienza nell'elettronica. Con ottocento pagine (più di metà a circa 60 progetti da realizzare). Ogni mese es presenta e spiega il più comune in ed ne ricevi u

solo

“Strumenti da laboratorio editoriale, riservata a colori e in bianco e n esempi pratici ne fanno un Tester, dip meter, frequenzimetro a numerosi altri progetti collaudati per costruire da laboratorio, sono gli argomenti trattati. “Strum

ABBONAMENTO GRANDE AFFARE

Un alimentatore professionale come il Microset CS35A è quanto di meglio l'hobbista elettronico possa desiderare per il suo tavolo-laboratorio. Con la tensione stabilizzata, regolabile in continuo da 0 a 15 Vcc e la corrente massima d'uscita di 3,5 A, possiamo alimentare tutti i circuiti autocostruiti, nonché quelli commerciali (radio, CB, hi-fi...). Il solido contenitore metallico (115x80x147 mm) comprende un completo pannello comandi con voltmetro di precisione. L'apparecchio contiene inoltre un circuito limitatore di corrente che lo protegge da cortocircuiti e sovraccarichi. Puoi averlo, con l'abbonamento ad ELETTRONICA PRATICA, ad un prezzo incredibile. 11 riviste + il manuale “Strumenti da laboratorio” + l'alimentatore Microset a



lire 86.000

LISTE AL PREZZO DI 7

nuovo manuale clusiva!

"PRATICA" vanta 25 anni di divulgare le sue quasi 1000 pagine in un anno (in 4 colori) propone testi originali, facili e disponibili anche in kit. Aggiorna le novità del mercato, presenta le realizzazioni dei lettori, radioascolto, svela i segreti delle apparecchiature. Ogni fascicolo costa lire 6.500; con l'abbonamento annuo paghi solo sette.

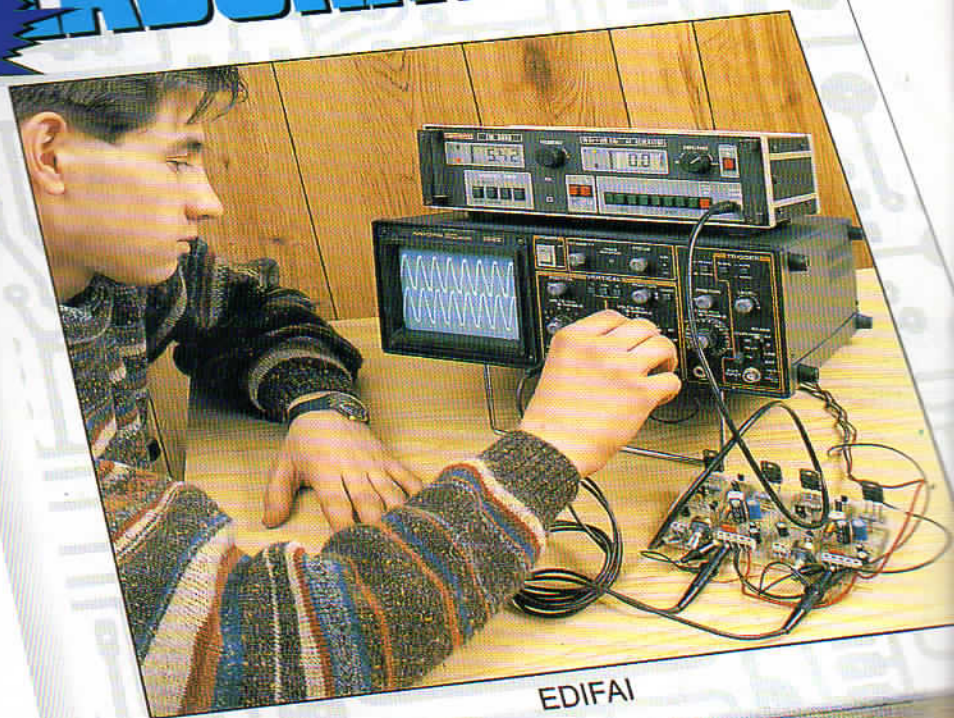
gratis

45.000 lire

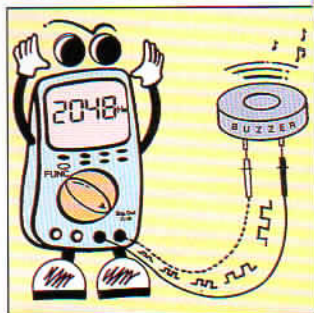
"Laboratorio" non è in vendita in libreria: è una novità che si abbona. Grande formato, centinaia di foto e testi scritti da veri esperti, schemi elettrici, il tutto unico per utilità e facilità di comprensione. Generatore, oscilloscopio, capacimetro, generatori, oltre a tutto il necessario per realizzare con le proprie mani una completa attrezzatura da laboratorio ha un valore di 18.000 lire: è tuo, gratis, se ti abboni.

ELETRONICA PRATICA

STRUMENTI DA LABORATORIO

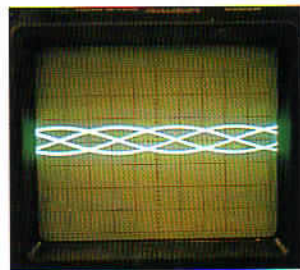


EDIFAI



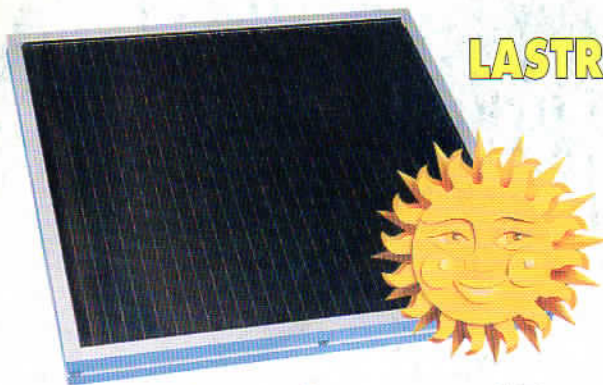
Scopriamo le funzioni più sofisticate del multimetro digitale interfacciabile col computer per ottenere nuove prestazioni.

Usare il tester è facile, ma pochi sfruttano fino in fondo le sue possibilità: ecco ogni segreto di questo prezioso strumento.



Guarda l'oscilloscopio come non l'avevi mai visto! Lo vedrai al lavoro con tanti esempi pratici.

LASTRE FOTOVOLTAICHE



CODICE	CORRENTE mA	TENSIONE V	TENSIONE BATTERIA V	DIMENSIONI mm	SPESSORE mm	PREZZO lire
CG 03 06	133	3,2	2,4	152,4x80,2	29	35.000
CG 06 03	66	7,2	6	76,2x152,4	29	35.000
CG 06 06	133	7,2	6	152,4x152,4	29	40.000
CG 06 12	270	7,2	6	305x152,4	29	80.000
CG 12 06	133	15	12	152,4x305	29	80.000
CG 12 12	270	15	12	305x305	29	140.000

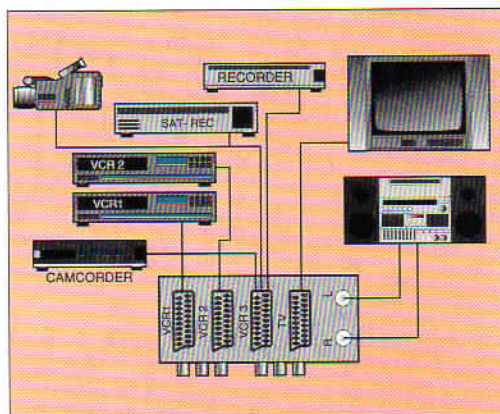
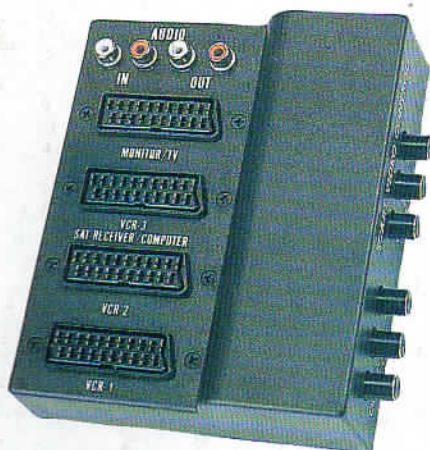
Vuoi alimentare le tue apparecchiature elettroniche senza spendere nulla e senza inquinare l'ambiente? Usa l'energia pulita del sole! La puoi ottenere con questi pannelli solari disponibili in 6 diverse versioni a seconda della corrente e della tensione richiesta dall'utilizzatore. Sono formati da una lastra di vetro rivestita di cellule in silicio TFE (film sottile).

INVERTER 12-220 VOLT-200 W

Oggi puoi usare anche in auto, in barca, in moto, in camper o in roulotte, lampade ed elettrodomestici alimentati a 220 V. Questo potente inverter (eroga fino a 200 W) si collega semplicemente alla presa accendino di bordo, è dotato di ventola incorporata per il raffreddamento, pesa solo 700 g e misura 14x10x4 cm. È protetto automaticamente dal sovraccarico e dal surriscaldamento. Lire 196.000.



CENTRALINA PER PRESE SCART



Videoregistratore, telecamera, ricevitore satellitare, decoder per pay TV, impianto Hi-Fi: collegare il tutto con la TV usando i normali cavetti è quasi impossibile. La centralina 850 S permette diversi tipi di collegamento grazie a quattro prese SCART ed una coppia di ingresso/uscita audio stereofonica. Dal pannello di controllo sono selezionabili gli ingressi e le uscite per le funzioni desiderate, fra le quali quella del montaggio audio/video. Lire 80.000

COME ORDINARE

Per richiedere i prodotti illustrati in questa pagina occorre inviare l'importo indicato (più 3.000 lire per le spese di spedizione) tramite vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.

È possibile ordinare telefonicamente chiamando il numero 02/2049831.

È indispensabile specificare nella causale del versamento il nome ed il codice del prodotto nel caso delle lastre fotovoltaiche (per esempio "Lastra fotovoltaica CG-0306") mentre per l'inverter e la centralina scart basta il nome.

