

# ELETTRONICA

# PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI  
DI ELETTRONICA - RADIO - TELEVISIONE

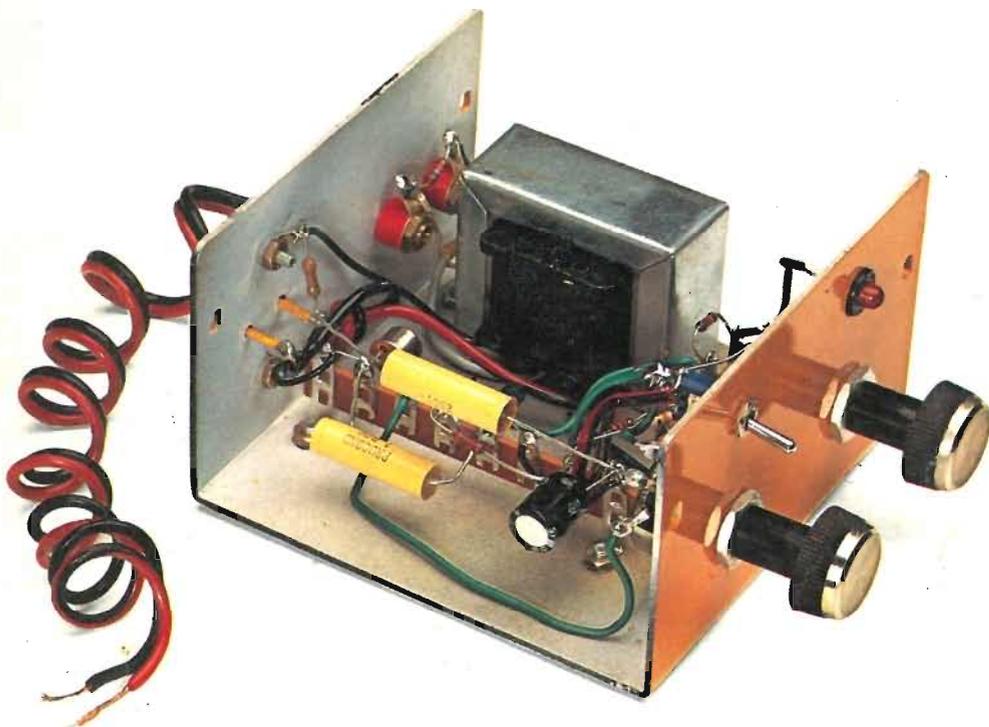
PERIODICO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. GR. 3°/70  
ANNO XII - N. 1 - GENNAIO 1983

L. 2.000

**P**PRIMI  
ASSI

**STRUMENTI:  
OSCILLATORE  
MODULATO**

**DISPOSITIVI  
PER  
L'ALTA FEDELITÀ**



# STIMOLATORE MUSCOLARE

Tutti gli strumenti di misura e di controllo pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti a:

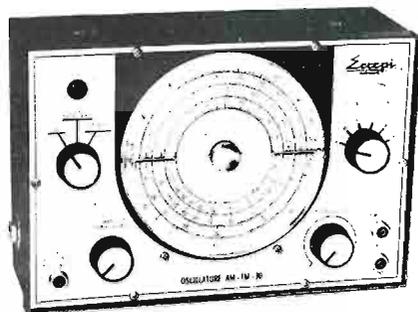
# STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI

20124 Milano - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945), inviando anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

STOCK RADIO

OSCILLATORE MODULATO mod. AM/FM/30

**L. 128.500**



Questo generatore, data la sua larga banda di frequenza consente con molta facilità l'allineamento di tutte le apparecchiature operanti in onde medie, onde lunghe, onde corte, ed in tutta la gamma di VHF. Il quadrante delle frequenze è di grandi dimensioni che consente una facile lettura.  
Dimensioni: 250x170x90 mm

## CARATTERISTICHE TECNICHE

GAMME	A	B	C	D
RANGES	100 ÷ 400Kc	400 ÷ 1200Kc	1,1 ÷ 3,8Mc	3,5 ÷ 12Mc
GAMME	E	F	G	
RANGES	12 ÷ 40Mc	40 ÷ 130Mc	80 ÷ 260Mc	

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



NOVITA' ASSOLUTA!

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

**L. 39.500**

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

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

## CARATTERISTICHE TECNICHE

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

## CARATTERISTICHE GENERALI

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

## SIGNAL LAUNCHER (Generatore di segnali)

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



CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. RADIO

**L. 12.500**

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

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. TELEVISIONE

**L. 12.900**

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

# AUGURI

A tutti i nostri affezionati lettori porgiamo, quest'anno, gli auguri di un più fortunato proseguimento nel corso dei prossimi dodici mesi; in un clima di vita migliore, più disteso, meno difficile e faticoso a sopportarsi, più generoso verso le fatiche di chi si impegna, giorno dopo giorno, con passione e senso del dovere; in un periodo storico nuovo, alla cui conquista nessuno ha il diritto di sottrarsi; ma senza perdere di vista la realtà attuale, che si sta esprimendo attraverso un certo disordine generale, una permanente carenza di servizi, uno stato di inquietudini sociali. I quali, se non si sta bene in guardia, finiscono per riflettersi negativamente anche nel nostro piccolo mondo di cultori dilettanti dell'elettronica, con interferenze non proprio felici, sulla qualità del periodico, sulla tempestività dell'uscita mensile nelle edicole, sulla regolarità dei sistemi di funzionamento delle poste, nel reperimento di questo o quel materiale costruttivo, necessario per la composizione di un kit. Ma che si ritrovano ancora, nel lettore, in una manifestazione di stati d'ansia ingiustificati, quando, ad esempio, il rapporto con la casa editrice o l'azienda fornitrice delle scatole di montaggio non si risolve repentinamente, provocando una spaventosa moltiplicazione dei problemi e un inutile dispendio di energie. Mentre invece la riflessione sarebbe d'obbligo, con una giusta disposizione alla moderazione e alla tolleranza, per attenuare quel naturale conflitto che nasce fra queste e l'attività hobbistica. Con gli auguri di buon anno, dunque, vogliamo soprattutto auspicare un pronto ritorno della vita alla normalità.

## L'Abbonamento a ELETTRONICA PRATICA e' un'idea vantaggiosa

Perché abbonandosi si risparmia sul prezzo di copertina  
e perché all'uscita di ogni numero  
Elettronica Pratica viene recapitata direttamente a casa.

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

### Canoni d'abbonamento

**Per l'Italia L. 20.000**  
**Per l'Estero L. 30.000**

L'abbonamento a Elettronica Pratica dà a tutti il diritto  
di ricevere dodici fascicoli della rivista.

## MODALITA' D'ABBONAMENTO

Per sottoscrivere un nuovo abbonamento, o per rinnovare quello scaduto, occorre inviare il canone tramite vaglia postale, assegno bancario, assegno circolare o a mezzo c.c.p. n. 916205 intestati e indirizzati a: ELETTRONICA PRATICA - 20124 MILANO - Via Zuretti, 52. Si prega di scrivere con la massima chiarezza, possibilmente in stampatello, citando con grande precisione: cognome, nome, indirizzo e data di decorrenza dell'abbonamento.

Si possono sottoscrivere o rinnovare abbonamenti anche direttamente presso la nostra Editrice:

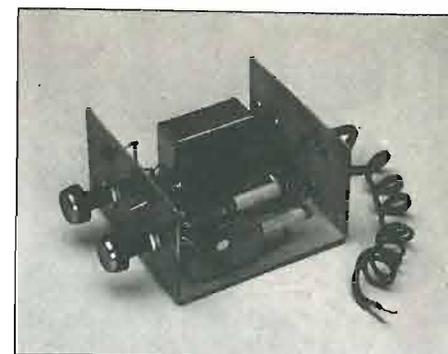
**ELETTRONICA PRATICA** Via Zuretti, 52 - Milano  
Telefono 6891945.

# ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6891945

ANNO 12 - N. 1 - GENNAIO 1983

IN COPERTINA - Riportiamo il montaggio dello stimolatore muscolare, ossia di quell'apparato, descritto nelle prime pagine del presente fascicolo, il quale riproduce, in semplice veste circuitale, una di quelle macchine elettromedicali cui, nei luoghi di cura, si sottopongono molti pazienti per ricavarne sollievo e benessere.



editrice  
ELETTRONICA PRATICA  
direttore responsabile  
ZEFFERINO DE SANCTIS  
disegno tecnico  
CORRADO EUGENIO  
stampa  
TIMEC  
ALBAIRATE - MILANO

Distributore esclusivo per l'Italia:

A. & G. Marco - Via Fortezza n. 27 - 20126 Milano tel. 2526 - autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-2-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

UNA COPIA L. 2.000

ARRETRATO L. 2.500

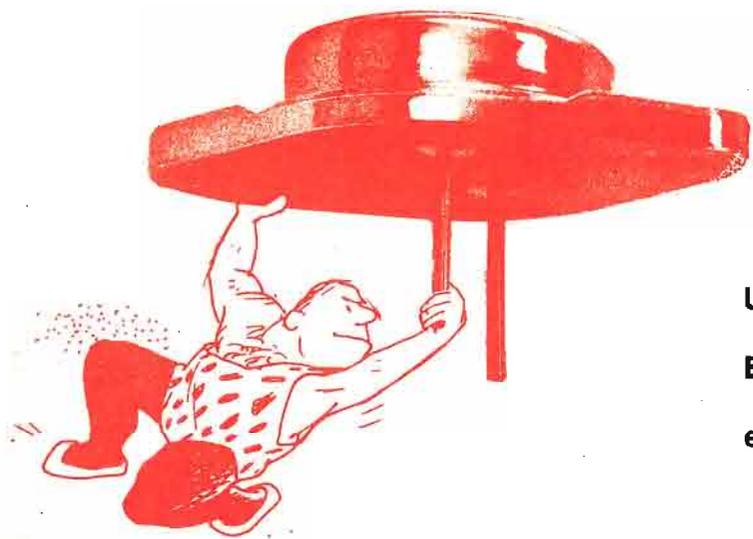
ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ITALIA L. 20.000 - ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ESTERO L. 30.000.

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

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

## Sommario

STIMOLATORE MUSCOLARE DISPOSITIVO IGIENICO PER LA TERAPIA ANTALGICA	4
PRIMI PASSI RUBRICA DEL PRINCIPIANTE OSCILLATORE MODULATO	14
MODULO MA 1026 SECONDA PUNTATA APPLICAZIONI VARIE	22
TRASFORMAZIONE DEL TESTER IN MILLIVOLTMETRO PER TENSIONI ALTERNATE	28
DUE SEMPLICI STRUMENTI PER IL LABORATORIO DEGLI APPASSIONATI HI - FI	34
VENDITE - ACQUISTI - PERMUTE	42
LA POSTA DEL LETTORE	49



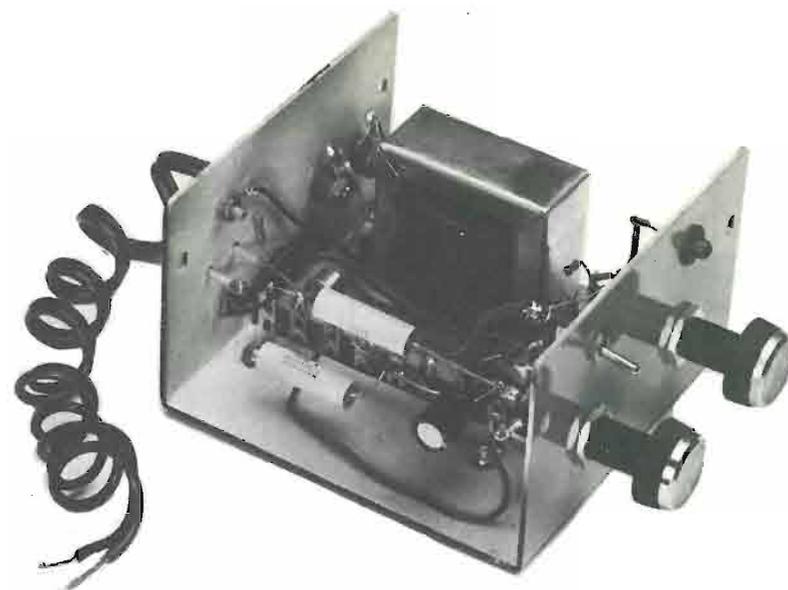
**Usatelo con saggezza!**  
**Efficace nella stimolazione**  
**elettrica antalgica.**

# STIMOLATORE MUSCOLARE

Alcuni dicono che questo apparecchio a quattro transistor compia dei veri miracoli sui muscoli indolenziti, irrigiditi o privi di allenamento, riportandoli alle loro abituali funzioni in stato di assoluta normalità. Altri affermano invece che, in presenza di dolori reumatici o di altra natura, bastano poche applicazioni elettrostimolatrici con il nostro dispositivo per far

scompare, anche per breve tempo, ogni stato di sofferenza. Noi non vogliamo tuttavia essere fraintesi, perché l'apparato da noi concepito non ha alcuna pretesa terapeutica veramente scientifica. Esso si ispira, sì, agli analoghi complessi strumenti con cui vengono trattati migliaia di pazienti nelle cliniche o negli ospedali, ma si tratta pur sempre di una co-

**Ogni cura effettuata con questo dispositivo, molto economico se confrontato con gli apparati elettromedicali professionali, avviene soltanto sul sintomo, quindi sul dolore, e non sulla causa che lo provoca. Ma i risultati raggiunti sono straordinari, soprattutto nei periodi di maggior acutezza del male, conferendo sollievo e benessere immediati al paziente.**



**Il dolore, dopo una sola applicazione, cessa per alcune ore.**  
**E' un conforto igienico da conservare in casa.**

pia semplificata, che non vuole in alcun modo interferire nell'ambito esclusivamente riservato alla medicina e alla scienza e che di scientifico possiede soltanto il circuito elettronico con i suoi effetti stimolanti. Dunque, questo stimolatore va preso per quello che è: un semplice conforto igienico da conservare in casa e da usare con saggezza, possibilmente dopo aver consultato un medico.

## RIPRODUZIONE ECONOMICA

L'originalità dell'apparecchio presentato in questo articolo consiste nell'aver realizzato, tramite un circuito elettronico elementare, una riproduzione in piccolo di uno di quei famosi apparati terapeutici, che troneggiano nelle case di cura, che costano fior di quattrini e che

sono sempre coperti da brevetto. Naturalmente si è dovuto rinunciare a molti preziosismi tecnici, ma i risultati sono apparsi subito soddisfacenti.

Le caratteristiche principali delle apparecchiature professionali, adottate quali elettrostimolatori antalgici, consistono nella possibilità di regolazione dell'ampiezza, durata, frequenza e forma dell'impulso, in modo da offrire all'operatore di volta in volta, un perfetto adattamento della macchina ad ogni singolo paziente e al suo particolare muscolo trattato.

## TESSUTO MUSCOLARE

Per capire in una certa misura in qual modo un impulso elettrico possa esercitare la sua efficacia nella cura della sintomatologia dolo-

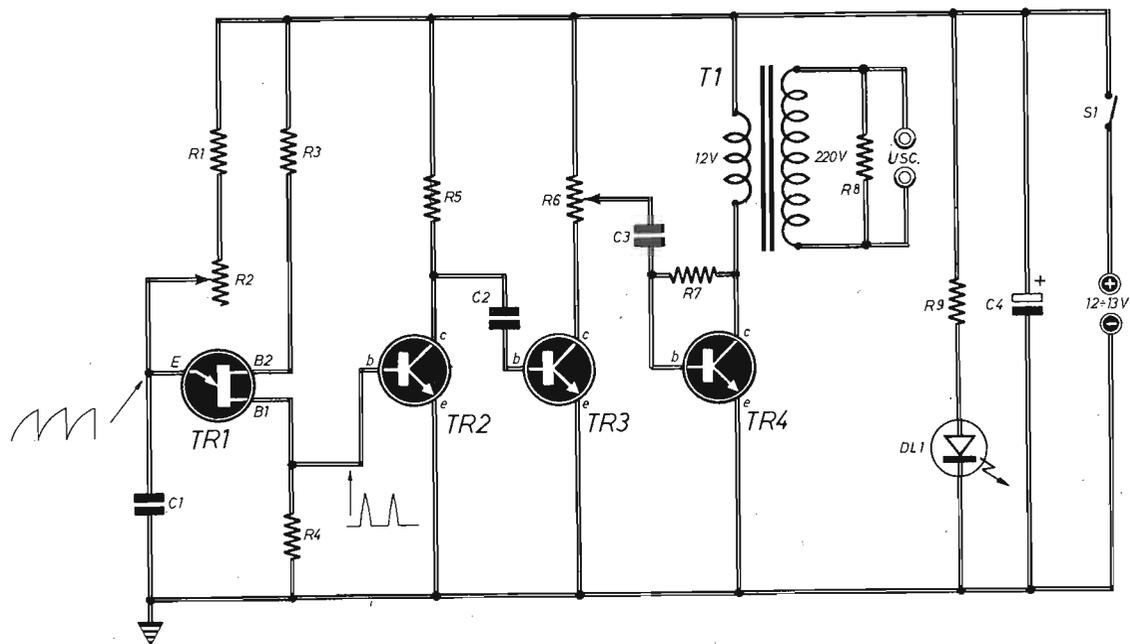


Fig. 1 - Il progetto dell'elettrostimolatore è composto da un transistor oscillatore (TR1) e da tre transistor amplificatori degli impulsi generati, i quali sono disponibili sull'avvolgimento a 220 V del trasformatore T1. Questi impulsi vengono quindi prelevati dalle due bocche, tramite opportuni elettrodi, ed applicati ai muscoli del corpo umano da sottoporre alle cure antalgiche.

## COMPONENTI

### Condensatori

C1	=	500.000 pF ÷ 1 µF
C2	=	680.000 pF
C3	=	680.000 pF
C4	=	1 µF (non elettrolitico)

### Resistenze

R1	=	4.700 ohm
R2	=	1 megaohm (potenz. a var. lin.)
R3	=	47 ohm
R4	=	680 ohm
R5	=	1.500 ohm
R6	=	1.000 ohm (potenz. a variaz. log.)

R7	=	33.000 ohm
R8	=	68.000 ohm
R9	=	1.500 ohm

### Varie

TR1	=	2N2646
TR2	=	BC237
TR3	=	2N1711
TR4	=	2N3055
T1	=	trasf. (12 V - 220 V - 5 ÷ 10 W)
DL1	=	diode led (quals. tipo)
S1	=	interrutt.
PILE	=	3 × 4,5 V (coll. in serie)

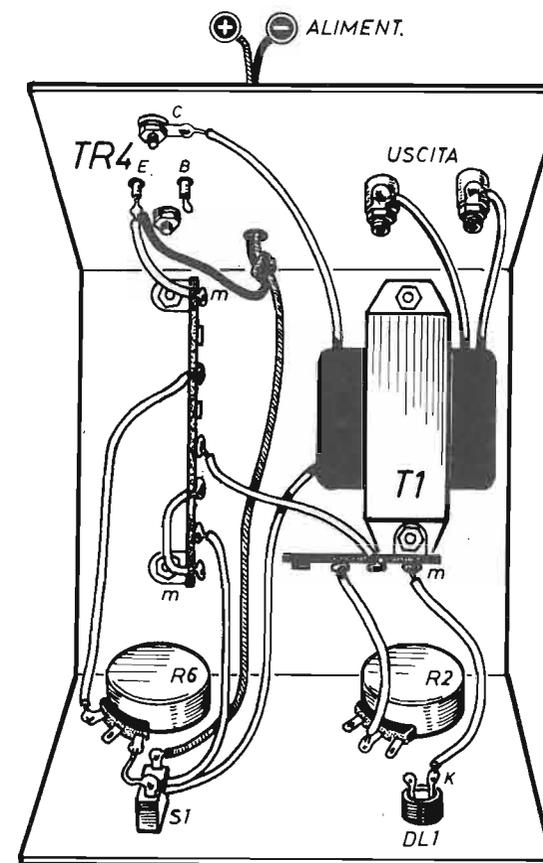


Fig. 2 - Le prime operazioni relative al montaggio dell'elettrostimolatore su telaio metallico consistono nel cablaggio del circuito, così come indicato nel presente disegno. Il contenitore funge da conduttore della linea di massa, che è pure quella della tensione negativa di alimentazione.

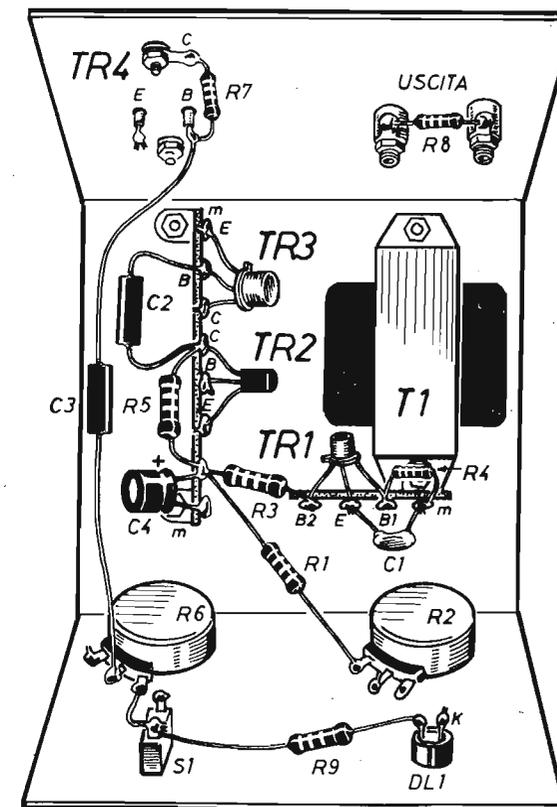


Fig. 3 - L'applicazione al circuito dei componenti elettronici rappresenta la seconda fase del montaggio del dispositivo descritto nel testo. Il potenziometro R2 regola la frequenza degli impulsi generati dall'oscillatore a rilassamento; il potenziometro R6 consente di regolare il livello del segnale uscente, in pratica l'entità della scossa elettrica applicata ai muscoli.

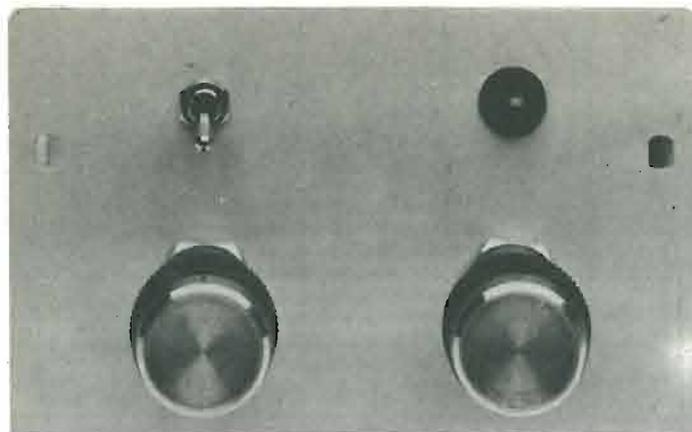


Fig. 4 - Sul pannello frontale del contenitore metallico sono presenti: l'interruttore S1, le due manopole innestate sui perni dei potenziometri R2 ed R6 ed il diodo led DL1, che tiene informato l'utente quando l'apparecchio è acceso o spento.

rosa, sono necessarie alcune considerazioni di carattere fisico-biologico.

Il tessuto muscolare, per sua natura, è formato da cellule la cui distribuzione ionica, vale a dire la distribuzione delle cariche elet-

triche positive e negative, non è omogenea. Infatti, allo stato di riposo, le cariche elettriche positive si concentrano sulla superficie esterna del muscolo, quelle negative sono raggruppate al centro. È questa natura della polarizza-

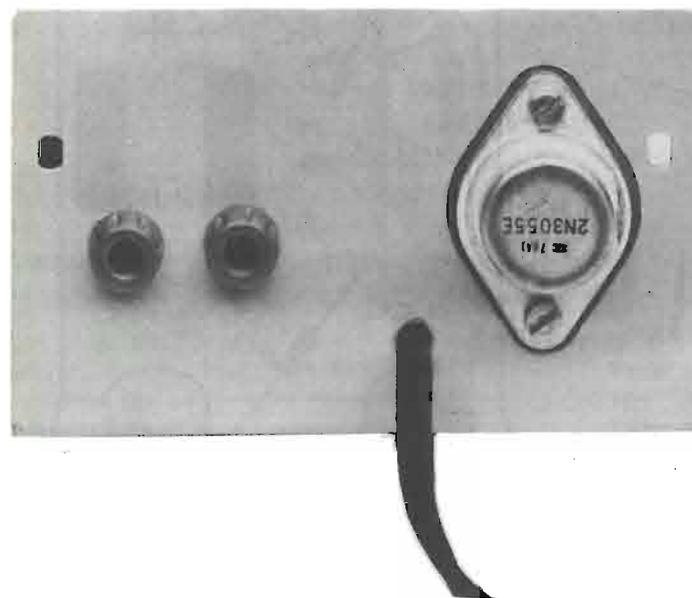


Fig. 5 - Sulla parte posteriore del contenitore metallico sono presenti: le due boccole d'uscita dei segnali impulsivi ed il transistor TR4 di potenza. Sulle due boccole verranno innestati due spinotti collegati, tramite cavi elettrici, con i due elettrodi da applicare ai muscoli che si debbono sottoporre a terapia.

zione dei muscoli consente ad un campo elettrico di perturbare la distribuzione ionica, stimolando la cellula muscolare. Quindi, se gli impulsi elettrici utilizzati assumono determinati valori, per esempio di intensità di corrente e della sua frequenza, non provocano alcun effetto dannoso sulla cellula muscolare, ma la stimolano meccanicamente.

Da tempo la stimolazione elettrica viene impiegata quale sistema antidolorifico, con risultati talvolta superiori a quelli ottenuti con i farmaci che, spesso, sollevano inconvenienti collaterali.

È ovvio che l'elettrostimolazione, così come avviene con i farmaci antidolorifici, non elimina la causa del dolore, ma rimuove soltanto la sensazione dolorifica, cioè gli effetti del malanno, offrendo al paziente un certo sollievo. Ma il dolore può ripresentarsi alcune ore dopo il trattamento.

#### CARATTERISTICHE DELL'IMPULSO

Per risultare veramente efficace, nel suo impiego di stimolatore muscolare, l'impulso elettrico deve manifestarsi attraverso una corrente di qualche milliampere, ma non superare mai il valore di 15 mA. Facciamo quindi notare che il vero fattore importante nel processo di elettrostimolazione muscolare è rappresentato proprio dalla corrente elettrica, mentre la tensione costituisce soltanto una diretta conseguenza, che dipende dalla natura fisiologica del paziente e dal posizionamento degli elettrodi di stimolo. La resistenza elettrica superficiale della pelle, infatti, varia da individuo a individuo e rimane generalmente compresa fra qualche centinaio di ohm ed alcune decine di migliaia di ohm.

Ma l'impulso elettrico è caratterizzato da un altro importante fattore: la sua durata nel tempo, che deve essere dell'ordine del millisecondo (valori tipici). Negli apparati professionali essa è regolabile tra 0,1 millisecondo e 100 millisecondi. La frequenza di ripetizione, invece, deve essere comunque regolabile tra 0,5 Hz e 50 Hz, nella stimolazione muscolare, e tra 0,5 Hz e 300 Hz, in quella nervosa.

#### ANALISI DEL PROGETTO

Il circuito generatore di impulsi è un classico oscillatore a rilassamento, che utilizza quale elemento di controllo un transistor unigiunzione. Facendo riferimento allo schema teorico di

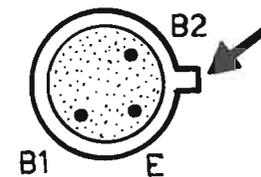


Fig. 6 - Facendo riferimento a questo disegno, il lettore potrà facilmente individuare l'esatta posizione degli elettrodi del transistor unigiunzione TR1.

figura 1, questo semiconduttore è indicato con la sigla TR1.

Come si sa, il transistor unigiunzione è conosciuto pure con la dicitura UJT. Esso può essere utilizzato da solo oppure in abbinamento con altri semiconduttori: transistor bipolari, diodi controllati, triac. Ed occupa a torto un posto di secondo piano nello studio e nelle applicazioni diletantistiche. È realizzato tramite una barretta di materiale semiconduttore (silicio) di tipo N, alla cui estremità vengono composti dei contatti ohmmici con i terminali B1 (base 1) e B2 (base 2). Una punta di alluminio vien fatta penetrare in una zona intermedia della barretta di silicio, in modo da formare una giunzione P-N. Questa punta fa capo ad un terzo elettrodo denominato emittore (E). Il simbolo del transistor unigiunzione, come si vede nello schema di figura 1, somiglia un po' a quello del FET, con l'unica differenza che la linea contenente la freccia è sistemata in posizione obliqua rispetto alla barretta centrale più grossa.

#### OSCILLATORE A RILASSAMENTO

Dopo questa breve interpretazione fisica del transistor unigiunzione, vediamo di analizzare ora il comportamento del circuito elettrico dell'oscillatore a rilassamento. E per far ciò serviamoci di un ideale circuito equivalente al transistor TR1, paragonando l'emittore E ad un diodo e le due basi B1-B2 a due resistenze; in particolare, supponiamo che la base 1 (B1) equivalga ad una resistenza variabile, per esempio ad un trimmer. Il quale sta a significare

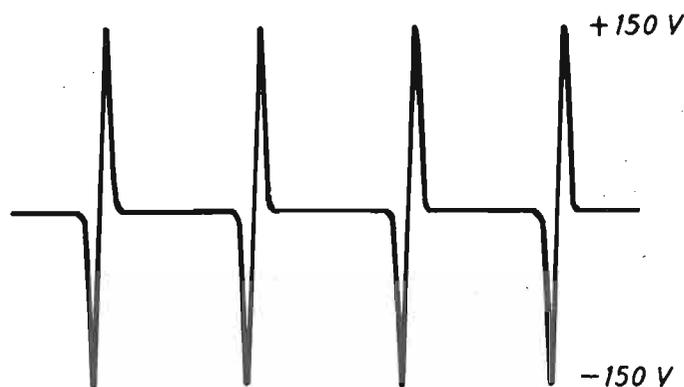


Fig. 7 - Questi sono gli impulsi uscenti dallo stimolatore muscolare visti all'oscilloscopio. Tra un picco di tensione e l'altro vi è una differenza di potenziale di 300 V, più che sufficiente per gli scopi terapeutici vantati dall'apparecchio. I valori citati sono ovviamente quelli massimi.

che il valore della resistenza emittore-base (E-B1) non è una costante del circuito, ma varia in funzione della corrente che scorre attraverso il circuito, diminuendo coll'aumentare della corrente. Ricorrendo ora al circuito equivalente del transistor TR1 sopra descritto, è facile comprendere il funzionamento di un classico circuito oscillatore a rilassamento.

Quando il circuito viene alimentato nel punto di « contatto » interno all'UJT, si stabilisce una certa tensione di soglia a causa del partitore resistivo composto dalle resistenze di base interne e da quelle esterne al transistor R3-R4. Grazie all'azione del diodo (ideale) di emittore, il circuito di carica del condensatore C1 non viene perturbato finché la tensione di carica risulta inferiore a quella di soglia. Quando tale valore viene oltrepassato, il diodo apparente diviene conduttore ed il condensatore C1 si scarica sulle resistenze di base 1 (B1), generando dei picchi molto rapidi e potenti. Quindi la rapidità dell'impulso dipende dal valore attribuito al condensatore C1. Se questo è di 50.000 pF, allora l'impulso si aggira intorno ai 10÷20 μS (microsecondi). Se il valore capacitivo di C1 è di 1 μF, il tempo dell'impulso è di 1 mS (millisecondo).

E' ovvio che, volendo ottenere impulsi estremamente corti, per esempio dell'ordine delle poche decine di microsecondi, oltre che attribuire al condensatore C1 il valore capacitivo di 50.000 pF, si dovranno variare pure i valori di R1-R2-R3-R4, cioè R1 = 10.000 ohm, R2 = 5 megaohm, R3 = 330 ohm, R4 = 330 ohm. Ma lo

ripetiamo, nei corrispondenti apparecchi elettromedicali gli impulsi hanno una durata che si aggira intorno a 0,1÷100 mS.

### STADI AMPLIFICATORI

Il circuito dell'oscillatore a rilassamento è seguito da tre stadi amplificatori, accoppiati in cascata e in alternata, ciascuno pilotato da un transistor di tipo NPN di potenza sempre più crescente, che provvedono ad amplificare gli impulsi generati dal transistor TR1.

Facciamo notare che il transistor TR3 non è polarizzato, perché lo stesso impulso, applicato alla sua base, provvede a polarizzarlo e a metterlo quindi nelle condizioni di condurre corrente. Altrimenti, il transistor TR3 rimarrebbe costantemente all'interdizione. E qualora l'impulso non fosse sufficiente a provocare la conduzione di TR3, allora bisognerà provvedere all'inserimento, tra la sua base e la linea della tensione di alimentazione positiva, di una resistenza di polarizzazione da 47.000 ohm.

Il processo di amplificazione finale degli impulsi è affidato al transistor TR4, per il quale è stato prescritto il modello 2N3055, in virtù della sua robustezza e della facile reperibilità commerciale. Questo transistor pilota, attraverso il suo collettore, l'avvolgimento secondario di un trasformatore elevatore di tensione, da 12 V a 220 V. La potenza di questo trasformatore si aggira intorno ai 5÷10 W, ma tutti i valori citati non sono critici e ciò significa che

altri trasformatori con valori leggermente diversi da quelli citati potranno essere utilmente montati nel nostro circuito dell'elettrostimolatore.

Dall'avvolgimento primario del trasformatore T1, quello a 220 V, si prelevano gli impulsi utili per le terapie elettrostimolanti, le cui ampiezze sono regolabili tramite il potenziometro R6. Il valore massimo di tali ampiezze può raggiungere i 300 V picco-picco, con una forma d'onda tipica uguale a quella riportata in figura 7. In ogni caso, la tensione d'uscita dipende soprattutto dal tipo di trasformatore adottato.

I picchi di 300 V (+150 V —150 V) si intendono validi sotto carico, cioè con una parte del corpo umano collegata agli elettrodi dell'apparecchio che ora descriveremo. In pratica, tuttavia, utilizzando un tester da 4.000 ohm/volt, commutato nelle misure di tensioni alternate, si rileveranno valori massimi di 40÷50 V. Ciò perché l'ago del tester, in presenza di segnali impulsivi, risente della propria inerzia e poi perché entra in gioco il fattore « tensione efficace ». Ma, osservato sull'oscilloscopio, il segnale è quello riportato in figura 7, con un'ampiezza di 300 V fra un picco di tensione e l'altro.

Mentre il potenziometro R6 regola il livello della tensione d'uscita, il potenziometro R2 controlla la frequenza del segnale.

### GLI ELETTRODI

L'uscita dell'elettrostimolatore è rappresentata da due normali boccole. Su di esse verranno innestati due spinotti, collegati con due fili conduttori (qualsiasi tipo di cavetto per collegamenti può andar bene). Sull'altra estremità dei due fili conduttori si applicheranno gli elettrodi, ossia gli elementi da applicare alle varie parti del corpo da sottoporre a terapia. Gli elettrodi potranno essere costruiti in molte maniere. Noi ne proponiamo due nelle figure 8 e 9. Nella prima (figura 8) si fa uso di un'impugnatura di materiale isolante, sulla quale il cavetto elettrico risulta fissato tramite nastro adesivo; l'elettrodo vero e proprio è rappresentato da un dischetto metallico che, durante l'uso, potrà essere inumidito con acqua salata, allo scopo di favorire la conduttività elettrica. Naturalmente si dovranno costruire due di questi elementi, ciascuno collegato con uno dei due fili uscenti dal dispositivo. Questo tipo di elettrodo può andar bene per stimolare i muscoli degli arti inferiori (gambe), perché esso viene

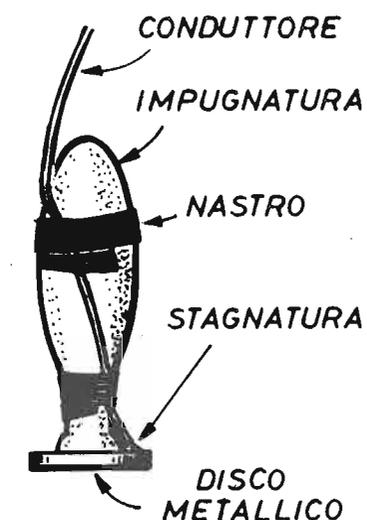


Fig. 8 - Esempio costruttivo di elettrodo, costituito da un'impugnatura di materiale isolante lungo la quale scorre il filo elettrico fissato tramite nastro adesivo. Il disco metallico rappresenta l'elemento da porre in intimo contatto con l'epidermide. Quest'ultimo per favorire la conduzione elettrica, potrà essere inumidito con acqua salata.

applicato alle parti in cura con le due mani. Per la terapia degli arti superiori, invece, i due elettrodi potranno venir costruiti nel modo indicato in figura 9. La cinghietta elastica favorisce il fissaggio dell'elettrodo sui muscoli del braccio. In figura 10 si interpreta l'uso corretto degli elettrodi nel caso di terapia muscolare del braccio. Anche il dischetto metallico dell'elettrodo illustrato in figura 9 potrà essere rivestito con un tessuto leggero da inumidirsi, al momento dell'uso dell'elettrostimolatore, con acqua e sale comune da cucina, in modo da favorire il contatto elettrico con la pelle.

### MONTAGGIO

Il circuito dell'elettrostimolatore si presta a qualsiasi soluzione realizzativa. Noi abbiamo voluto presentare quella ottenuta attraverso il prototipo, la cui fotografia è riportata in apertura del presente articolo.

Coloro che volessero seguire questo esempio di montaggio dovranno procurarsi, oltre che tutti i componenti necessari, anche una lamiera

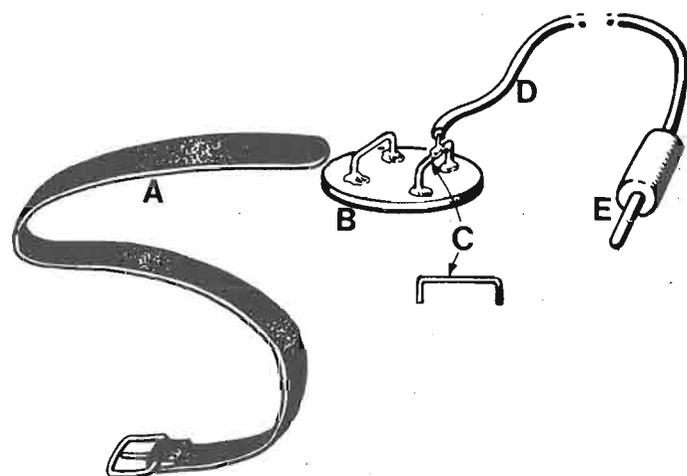


Fig. 9 - Altro esempio di elettrodo da utilizzare in particolare modo nella terapia della muscolatura degli arti superiori. Gli elementi che lo compongono sono: A = cinghietta di cuoio od elastica, B = disco di rame del diametro di 30 ÷ 40 mm, C = forcelle di filo di rame del diametro di 1 mm, D = cavetto di collegamento, E = spinotto. Come si può osservare, le due forcelle sono saldate a stagno sul disco di rame.

ripiegata con funzioni di contenitore, che potrà essere poi richiusa tramite opportuno coperchio. In tal caso si comincerà con l'esecuzione del cablaggio, come indicato in figura 2 e in un secondo tempo con l'inserimento dei vari componenti elettronici secondo quanto illustrato nello schema di figura 3. Abbiamo suddiviso in due schemi il montaggio del dispositivo per semplicità di disegno e, ovviamente, per motivi di chiarezza. Si può quindi dire che la figura 2 interpreta il cablaggio, mentre la figura 3 mostra il montaggio dei componenti discreti.

L'individuazione dei terminali del transistor TR1, ossia del transistor unigiunzione UJT, risulta facilitata dall'esposizione dello schema di figura 6, dove si nota che l'elettrodo di base 2 (B2) si trova in prossimità della piccola tacca metallica ricavata sul corpo esterno del semiconduttore. Per gli altri transistor invece non sussistono problemi di questo tipo, perché la disposizione degli elettrodi risulta ben evidenziata nello schema costruttivo di figura 3.

Qualche osservazione a parte merita invece il transistor di potenza TR4. Il quale deve essere applicato esternamente al contenitore nel modo indicato dalla figura 5. Ma, attenzione, perché il corpo metallico esterno del transistor rappresenta l'elettrodo di collettore del compo-

nente, il quale deve risultare perfettamente isolato dal metallo del conduttore. Quindi, prima di tutto, si dovrà forare la lamiera in corrispondenza delle due viti di fissaggio del transistor, che rappresenteranno i conduttori di collettore, poi si praticeranno i fori in corrispondenza degli elettrodi di base e di emittore. Fra il componente e la lamiera del contenitore si inseriranno due foglietti di mica isolante. Poi, sulle due viti di fissaggio si inseriranno due dischetti di materiale isolante e, soltanto dopo essersi accertati che l'isolamento è perfetto, si potranno applicare e stringere i due dadi. Ai principianti raccomandiamo di far bene attenzione che fra i foglietti di mica e la lamiera del contenitore non rimanga inserito qualche granulo di ferro rimasto in sede dopo la foratura della lamiera, perché questo, all'atto dello stringimento dei dadi, potrebbe mettere in contatto il collettore del transistor con il contenitore, provocando un cortocircuito. Sui due elettrodi di base e di emittore consigliamo di inserire due piccoli spezzoni di tubetto isolante.

Per quanto riguarda il condensatore C1, per il quale è indicato il valore capacitivo di 1  $\mu$ F nell'elenco componenti, ricordiamo che se questo valore non fosse reperibile in commercio, esso potrà essere sempre raggiunto mediante il collegamento in parallelo di più condensatori.

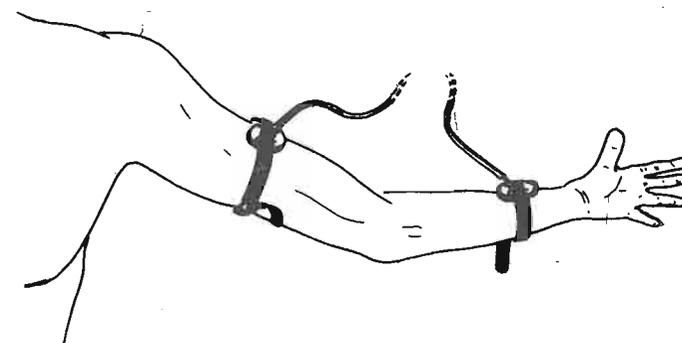


Fig. 10 - Modo corretto di applicazione dei due elettrodi su due punti di uno stesso braccio.

Per esempio collegando in parallelo due condensatori da 500.000 pF, oppure quattro condensatori da 250.000 pF, eccetera.

Per ultimo ricordiamo che il diodo led, che serve ad informare l'operatore se il dispositivo è acceso o spento, è dotato di catodo e di anodo e deve quindi essere inserito correttamente nel circuito. L'elettrodo di catodo, che va collegato con la linea di massa, cioè con la linea di alimentazione negativa del circuito, è facilmente individuabile tramite la presenza di una piccola tacca di riferimento riportata sull'involucro del componente.

#### CAUTELE D'USO

L'uso dell'elettrostimolatore deve essere fatto seguendo alcune regole fondamentali. Esse sono:

1. Non alimentare mai il circuito con alimentatori da rete-luce, ma servirsi esclusivamente di pile (tre pile da 4,5 V ciascuna, collegate in serie).
2. Non applicare mai gli elettrodi nella zona toracica e neppure tra un braccio e l'altro, in modo da evitare il passaggio di corrente attraverso il cuore.
3. Non applicare mai gli elettrodi sulla testa,

per evitare che la corrente interessi il cervello.

4. Iniziare sempre le applicazioni con i due potenziometri al minimo ed aumentarli poi progressivamente, per diminuirli poi immediatamente nel caso in cui il paziente avvertisse una sensazione anche lieve ma insopportabile di scossa.

La terapia tipica muscolare consiglia applicazioni della durata di 10 ÷ 15 minuti primi, ripetute più volte nel corso della giornata qualora insorgessero nuovamente i dolori. I risultati più efficaci si verificano comunque sulle braccia doloranti, sulle gambe colpite da crampi, sulle dita anchilosate e, talvolta, nei reumatismi. Ma questo apparecchio potrà rivelarsi utile pure nel culturismo.

abbonatevi a:  
**ELETTRONICA  
PRATICA**

# Rubrica del principiante elettronico



## PRIMI PASSI

## OSCILLATORE MODULATO

L'oscillatore modulato costituisce lo strumento che ogni tecnico elettronico, dilettante o professionista, acquista subito dopo il tester, agli inizi dell'attività.

In commercio, oggi, ne esistono di tutti i tipi, più o meno costosi e più o meno complessi, ma il principio di funzionamento è uguale per tutti e ciò vale anche per il loro impiego pratico. Quel che cambia, esteriormente, è il tipo di mobile, la disposizione e il numero dei comandi manuali e il tipo di scala su cui si re-

gola l'indice dello strumento in corrispondenza delle frequenze desiderate. Ma per illustrare il funzionamento e l'impiego dell'oscillatore modulato è assolutamente necessario orientarsi verso un preciso prodotto commerciale e a tale scopo abbiamo scelto l'oscillatore modulato in un certo senso più vicino a noi e ai lettori: quello pubblicizzato nella seconda pagina di copertina di ogni fascicolo del periodico. Ci riferiremo pertanto, nel corso delle nostre spiegazioni, a questo modello di strumento, del



Fig. 1 - Così si presenta, nella sua parte anteriore, l'oscillatore modulato mod. AM-FM 30 cui si fa riferimento nel testo per una interpretazione reale del comportamento e dell'uso di questo importante strumento. I numeri riportati in corrispondenza dei vari elementi di comando sono più volte citati nel corso dell'articolo.

quale diremo le caratteristiche tecniche e il metodo di impiego, con particolare riguardo per la taratura dei ricevitori radio a conversione di frequenza.

### COME E' FATTO

Lo strumento che forma l'oggetto di questo articolo è interamente racchiuso in un elegante contenitore dotato di frontale in alluminio anodizzato, sul quale sono posti i vari bottoni di comando, tre boccole per raccogliere i segnali uscenti, il quadrante con le varie scale e la lam-

pada-spia, che tiene informato l'operatore quando l'apparecchio è acceso o spento. In figura 1 sono chiaramente indicati tutti gli elementi presenti sul pannello frontale dello strumento. Ma ricordiamo che il numero 1, posto in corrispondenza del cambiotensione, trova preciso riferimento soltanto con i modelli di vecchio tipo, perché in quelli di fabbricazione recente questo elemento, ritenuto superfluo, è stato eliminato e in quella stessa posizione ora esce dal contenitore il cavo di alimentazione. Il corredo esterno è rappresentato da un cavetto schermato, dotato da una parte, di una presa con anello a vite di fissaggio, che serve per

**L'oscillatore modulato è uno strumento assolutamente indispensabile per la messa a punto e taratura di tutti i radiorecettori. La sua funzione consiste nel generare una vasta gamma di frequenze, cioè di segnali radio ad alta e bassa frequenza, corrispondenti a tutte le lunghezze d'onda riscontrabili in pratica.**



## COMPONENTI

### Condensatori

C1	= variabile
C2	= variabile
C3	= 5.000 pF
C4	= 50 pF
C5	= 100 pF
C6	= 1.000 pF
C7	= 1.000 pF
C8	= 10.000 pF
C9	= 10 $\mu$ F (elettrolitico)

### Resistenze

R1	= 1.500 ohm
----	-------------

R2	= 10.000 ohm
R3	= 30.000 ohm
R4	= 1.000 ohm
R5	= 500.000 ohm
R6	= 200.000 ohm
R7	= 100.000 ohm
R8	= 1.000 ohm (variabile)
R9	= 500 ohm
R10	= 5 ohm

### Varie

V1	= 12BH7
D1	= diodo al silicio (1N4007)

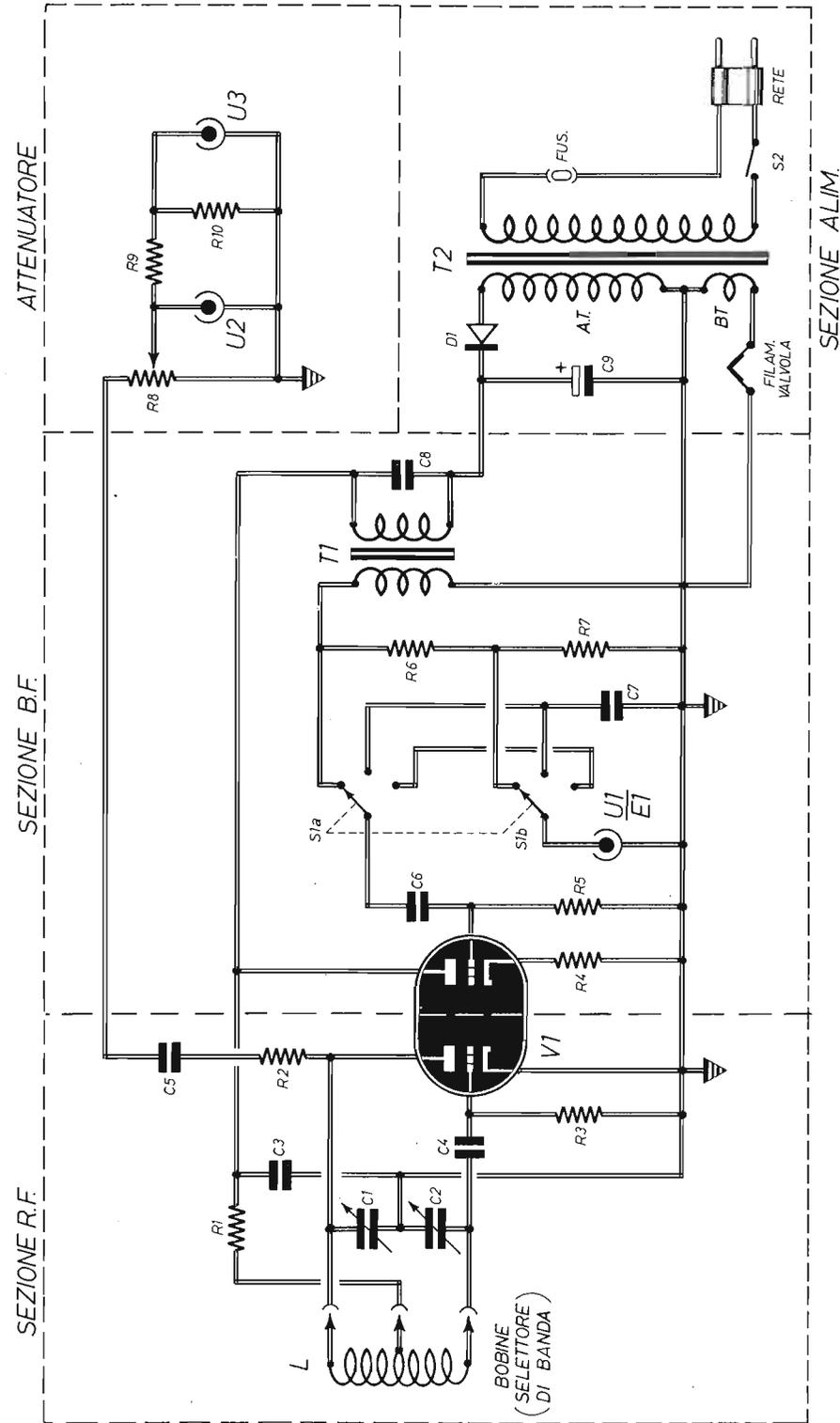


Fig. 3 - Il circuito dell'oscillatore modulato è pilotato da una valvola doppio triodo, che provvede a generare le oscillazioni di alta e di bassa frequenza. L'alimentatore trasforma la tensione di rete nei valori richiesti dai circuiti anodi della valvola e dal suo filamento.

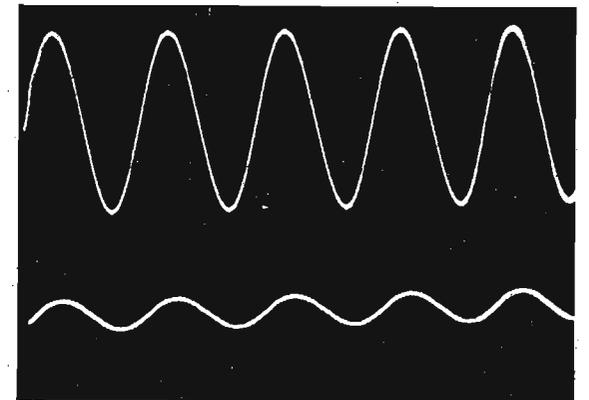


Fig. 4 - Diagrammi visti all'oscilloscopio e relativi ad un segnale di bassa frequenza, di una certa ampiezza (in alto), e a quello più debole (in basso) ancora di bassa frequenza.

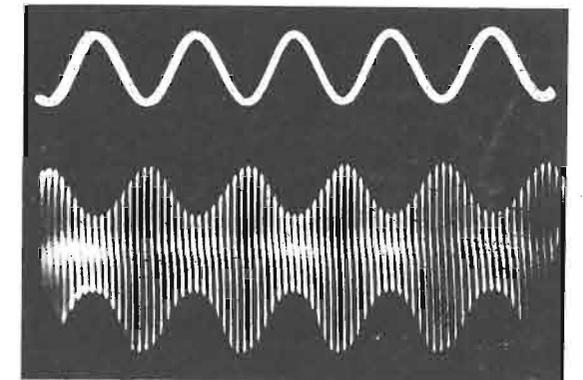


Fig. 5 - Il diagramma riportato più in alto si riferisce ad un segnale modulante di bassa frequenza. Quello riportato più in basso è il risultato ottenuto dalla mescolanza di un segnale di alta frequenza e di uno di bassa frequenza, esso prende il nome di segnale a radiofrequenza modulata.

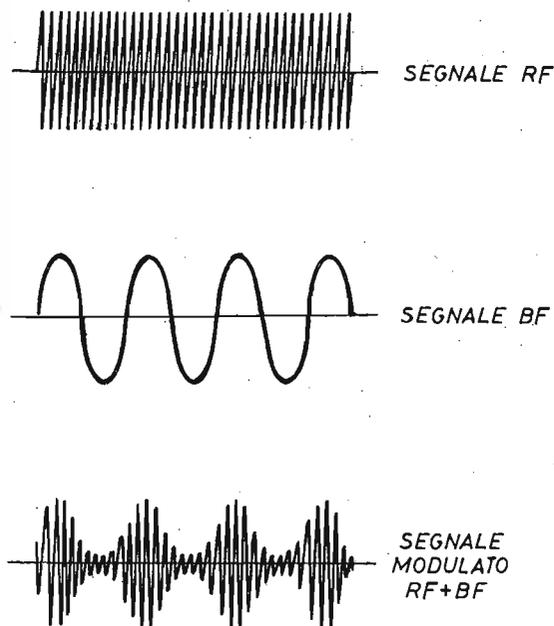


Fig. 6 - Con questi tre diagrammi si interpreta il fondamentale concetto della modulazione di ampiezza dei segnali radio, che si riduce in pratica nella composizione di due segnali distinti: quello di alta frequenza (diagramma in alto) con quello di bassa frequenza (diagramma al centro). Il segnale risultante è quello riprodotto in basso.

do nella prima posizione la manopola 3, in uscita è presente la sola portante AF.

In figura 4 abbiamo riportato le curve caratteristiche di due segnali di bassa frequenza visti all'oscilloscopio: uno di una certa ampiezza (in alto) e uno più debole (in basso).

In figura 5 invece si notano quelli che potrebbero essere i segnali uscenti dall'oscillatore, visti sullo schermo di un oscilloscopio: in alto quello modulante di bassa frequenza e in basso quello a radiofrequenza modulato.

Graficamente i concetti di segnale di alta frequenza, di bassa frequenza e di alta frequenza modulata sono pure interpretati negli schemi di figura 6.

### TARATURA DI UN RICEVITORE

La taratura di un ricevitore radio si esegue in due tempi: dapprima si tarano i trasformatori di media frequenza, meglio noti come « Medie Frequenze », poi si provvederà alla taratura dei circuiti di oscillatore e d'aereo del ricevitore.

Per eseguire la taratura delle medie frequenze occorre liberare un tratto del terminale del cavetto schermato, che correda l'oscillatore modulato, dalla guaina di protezione ed evidenziare il filo di rame al cavo e la calza metallica. Su ciascuno di questi due elementi poi si

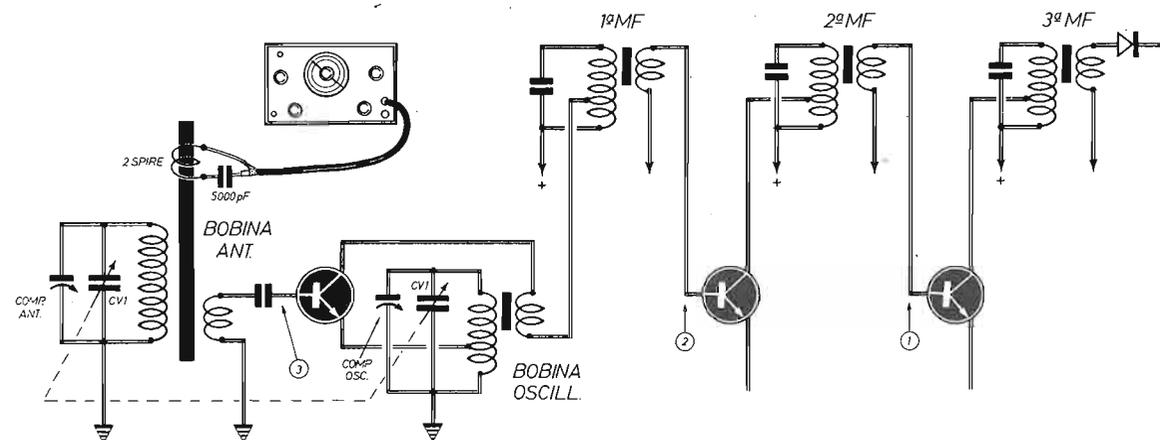


Fig. 7 - Questo circuito teorico, che sintetizza gli stadi di alta frequenza e quelli di media frequenza di un ricevitore radio a conversione di frequenza, interpreta l'ordine di intervento dell'oscillatore modulato nella taratura e nella messa a punto del radiorecettore.

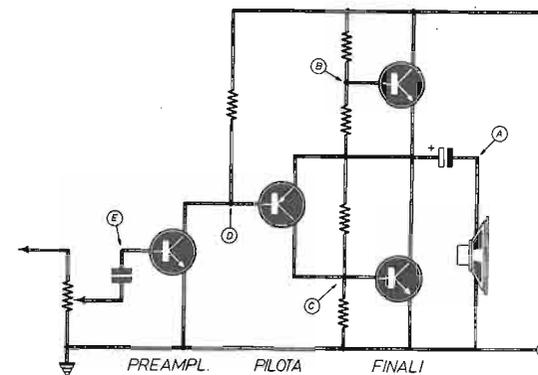


Fig. 8 - L'oscillatore modulato può anche essere utilizzato per l'individuazione di guasti od anomalie nei circuiti degli amplificatori di bassa frequenza. Il segnale generato dallo strumento deve essere iniettato nei vari punti contrassegnati con lettere alfabetiche maiuscole.

applicheranno due prese a bocca di coccodrillo onde facilitare il fissaggio del cavo nei punti di taratura. In particolare, la calza metallica va collegata, una volta per tutte, con la linea di massa del ricevitore radio. Il conduttore « caldo » invece, seguendo lo schema teorico di figura 7, verrà collegato successivamente sulle basi dei tre transistor che, sullo stesso schema, abbiamo contrassegnato con i numeri 1-2-3. Poiché le medie frequenze dei ricevitori radio sono tarate sul valore di 455 KHz, la manopola 9 dell'oscillatore verrà commutata in posizione B e l'indice verrà ruotato sul valore ora citato. La manopola 3 verrà commutata sulla posizione di segnale AF modulato interno. Dopo queste operazioni si ascolterà il suono emesso dall'altoparlante e si farà in modo che esso risulti il più forte possibile agendo sul nucleo della 3ª MF. Quindi, mediante l'attenuatore, si provvederà a diminuire l'intensità del suono emesso dall'oscillatore fino ad un valore minimo udibile e si agirà nuovamente sul nucleo di ferrite della 3ª MF per aumentare il livello sonoro in altoparlante nella massima misura possibile.

Queste stesse operazioni vanno ripetute nell'identica maniera sulle altre medie frequenze (2ª MF - 1ª MF), dopo aver ovviamente spostato la pinzetta a bocca di coccodrillo del terminale « caldo » del cavetto schermato, collegato con una delle due prese d'uscita 8 dell'oscillatore, sui punti 2 e 1 corrispondenti alle basi dei primi due transistor.

Per tarare i compensatori presenti sul condensatore variabile del ricevitore radio, si dovranno eliminare dal cavo schermato le due pinze a bocca di coccodrillo e realizzare un circuito come quello riportato in alto di figura 7, ossia collegare, fra il terminale « caldo » e la calza metallica, una bobinetta e un condensatore da 5.000 pF. Naturalmente con questo accorgimento si tarano il circuito d'aereo e quello d'oscillatore dell'apparecchio radio.

La bobinetta si realizza avvolgendo, attorno alla ferrite (antenna), due spire di filo flessibile, di quello comunemente usato per i collegamenti interni ai ricevitori radio. Nel caso in cui non si potesse materialmente realizzare l'avvolgimento attorno alla ferrite, la bobina potrà essere composta da poche spire di filo di rame ed avvicinata al massimo alla ferrite. La frequenza da iniettare per l'allineamento in scala delle onde medie deve essere quella corrispondente ad almeno due emittenti citate sulla scala stessa del ricevitore, tenendo conto che la gamma delle onde si estende fra i 540 KHz e i 1650 KHz.

Una volta ultimate le operazioni di allineamento, si provvederà a ripetere la taratura delle medie frequenze per la loro messa a punto definitiva.

### AMPLIFICATORI BF

L'oscillatore modulato può servire anche per individuare un guasto nel circuito di un amplificatore di bassa frequenza, ossia lo strumento può essere adoperato come iniettore di segnali. Ciò è illustrato nello schema teorico di figura 8.

Iniziando ad intervenire sul punto A, si procede a ritroso attraverso i punti B-C-D-E. In ognuno di questi punti, si applica un segnale di bassa frequenza derivato dall'oscillatore. Il suono emesso dall'altoparlante deve aumentare di intensità a mano a mano che ci si allontana dal punto A, dove il segnale sarà appena percettibile. Se si individuano due punti in cui il segnale presenta la stessa intensità sonora, allora si dovrà dedurre che fra quei due punti è presente un guasto o quantomeno un'anomalia. Se il segnale è invece del tutto assente, allora il guasto si trova certamente in quel punto.

Naturalmente, per questo tipo di intervento sugli amplificatori di bassa frequenza, il segnale derivato dall'oscillatore modulato dovrà essere prelevato dalla boccia 6, dopo aver posizionato la manopola 3 sulla terza posizione.

# MODULO MA 1026

## APPLICAZIONI VARIE

**SVEGLIA**

**PISOLO**

**RADIO-SVEGLIA**

**RITARDO**

**CONTROLLO LUMINOSITA'**

**AMPLIFICAZIONE BF**

### Seconda puntata

Il mese scorso abbiamo presentato e interpretato le due principali funzioni del modulo MA-1026 della National Semiconductor, quella dell'orologio digitale e quella del termometro. Ora ci occuperemo delle applicazioni, che potranno definire minori, del modulo, ma che rivestono pari importanza di quelle della misura del tempo e della temperatura. Esse sono: la sveglia, il pisolo (vedremo più avanti il significato di questa parola), la radio-sveglia, lo spegnimento ritardato della radio, il controllo di luminosità dei display e l'amplificazione del segnale di sveglia. Entriamo quindi nel vivo dell'argomento e cominciamo con l'analisi del circuito di sveglia, che consiste nell'inserimento, nel progetto originale, di un pulsante, in aggiunta a quelli preesistenti di avanzamento veloce e lento delle ore e dei minuti dell'orologio, di un interruttore e, ovviamente, di un piccolo altoparlante.

#### LA SVEGLIA

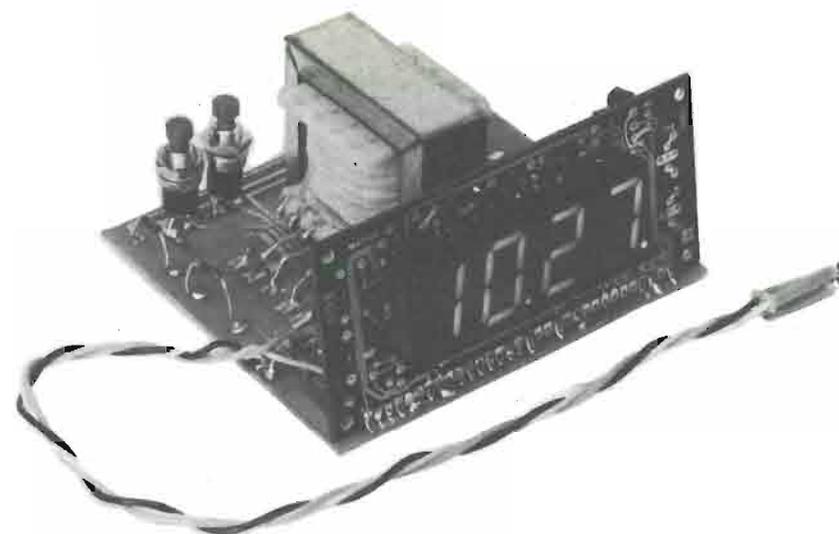
Per comodità descrittiva, ancora una volta facciamo riferimento allo schema di figura 1

del modulo MA1026, già pubblicato nella precedente puntata, nel quale sono riportati i numeri corrispondenti ai vari piedini del dispositivo.

Per quanto riguarda invece l'applicazione di cui ci stiamo occupando, si deve far riferimento allo schema di figura 2, comprensivo pure di altre funzioni del modulo descritto più avanti. I controlli indispensabili per realizzare il circuito di sveglia sono i pulsanti PAV e PAL, il pulsante PS e l'interruttore S2.

I due pulsanti PAV (pulsante di avanzamento veloce) e PAL (pulsante di avanzamento lento) sono gli stessi che abbiamo già descritto in sede di analisi del circuito di misura del tempo del modulo lo scorso mese. Il pulsante PS invece (pulsante di sveglia) è un elemento nuovo. Esso, quando viene premuto, fa apparire sui display l'ora alla quale è programmata la sveglia. Ma premendo contemporaneamente il pulsante di sveglia PS ed uno dei due pulsanti PAV o PAL, a seconda che si voglia operare velocemente o lentamente, si ottiene la messa a punto dell'ora di sveglia, quindi con lo stesso sistema con cui si agisce sull'orologio, ma questa volta tenendo premuto anche il pulsante PS.

Quando si abbandona il pulsante PS, l'ora predisposta viene memorizzata perfettamente all'interno del modulo e rimarrà tale fino ad un nuovo intervento sul circuito, ossia sui suoi



pulsanti, mentre i display ritorneranno a segnare l'ora esatta.

#### MEMORIZZAZIONE PERMANENTE

Una volta programmata la sveglia, non occorre più intervenire sui comandi del circuito, neppure nei giorni seguenti, perché l'ora di sveglia rimane memorizzata permanentemente. A meno che non si decida di spostare la sveglia su un'ora diversa nei giorni successivi, oppure

quando è venuta a mancare la tensione di rete, che provoca una perdita della memorizzazione dell'ora di sveglia e lo spostamento della memoria su un'ora del tutto casuale. Ciò significa che è sempre conveniente premere, di tanto in tanto, il solo pulsante PS per controllare se i display segnalano l'ora di sveglia stabilita. In caso contrario, ossia quando è venuta a mancare la tensione di rete, si dovranno ripetere le operazioni già descritte per la messa a punto della sveglia, nonché quelle della messa in passo dell'ora esatta.

**Concludiamo, con l'interpretazione di alcune pratiche applicazioni, l'argomento iniziato il mese scorso, relativo alla presentazione delle due funzioni primarie del modulo, quella dell'orologio e quella del termometro. Per la realizzazione dei vari circuiti di utilizzazione sono necessari pochissimi elementi, collegati con i vari piedini dell'unità digitale.**

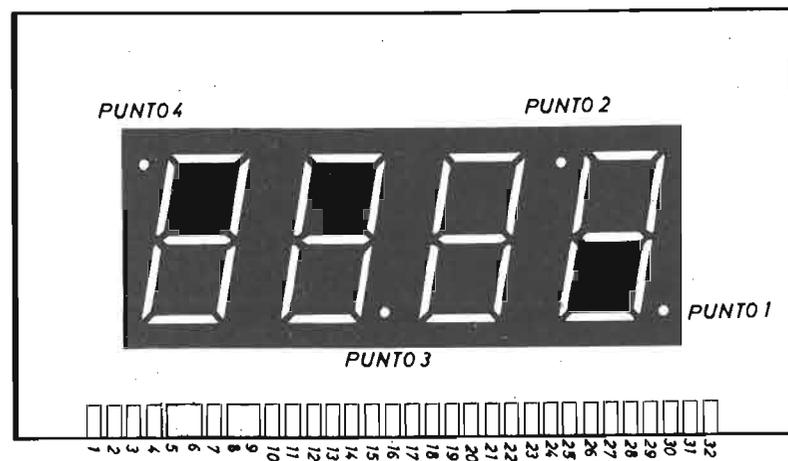


Fig. 1 - Questo disegno, già pubblicato nella precedente puntata, è da tenere sott'occhio prima di realizzare ogni collegamento relativo ad una particolare applicazione del modulo, che qui vediamo nella sua espressione anteriore, con la numerazione relativa ai trentadue piedini presenti lungo il lato inferiore del rettangolo.

## L'INTERRUTTORE S2

Senza alterare l'informazione memorizzata, ossia l'ora di sveglia, è possibile inserire o disinserire la funzione di sveglia tramite l'interruttore S2, collegato sul piedino 21 del modulo.

Quando l'interruttore S2 è chiuso, il PUNTO 1 (figura 1) si spegne, tenendo informato l'utente se la sveglia risulta inserita o disinserita, senza dover manovrare l'interruttore stesso per controllare l'esatta posizione di funzionamento del circuito.

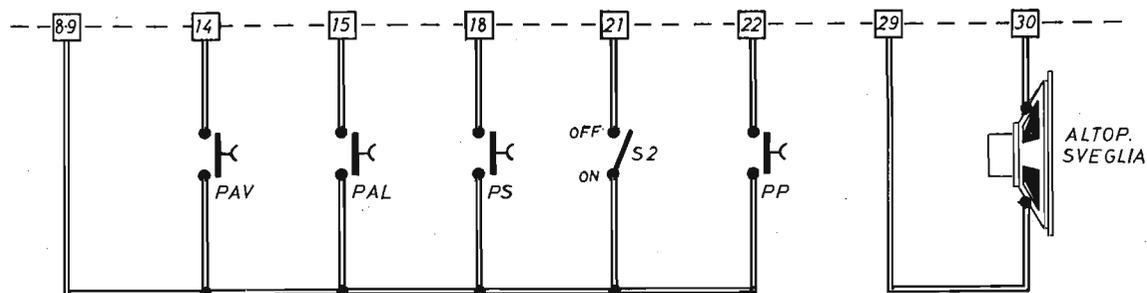


Fig. 2 - Per alcuni tipi di pratiche applicazioni del modulo, si dovranno aggiungere, ai già interpretati pulsanti PAV e PAL, i pulsanti PS (sveglia) e PP (pisolino), nonché l'interruttore S2, che inserisce e disinserisce la funzione di sveglia. Quando S2 è posizionato in OFF (interruttore chiuso), la sveglia viene zittita e il puntino in basso a destra si spegne.

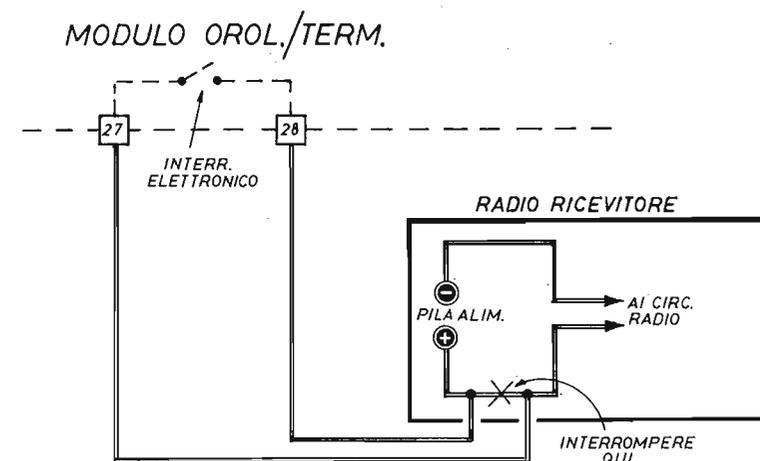


Fig. 3 - Schema di utilizzazione dell'interruttore elettronico a transistor, contenuto internamente al modulo, nel caso di programmazione dell'ora di accensione e di spegnimento automatico di un apparecchio radio a transistor.

## SUONO DI SVEGLIA

All'ora prefissata, con cronometrica precisione, un suono alla frequenza di 800 Hz circa, modulato con una intermittenza di 2 Hz, viene emesso da un piccolo altoparlante collegato sui piedini 29-30 del modulo.

L'altoparlante più adatto per far funzionare il modulo nel circuito di sveglia deve essere di piccola potenza, con impedenza della bobina mobile di valore compreso fra gli 8 e i 16 ohm. Se non si interviene in alcun modo sul dispositivo, la nota di sveglia continua a farsi sentire per ben 59 minuti primi, ossia quasi per un'ora, e soltanto dopo questo tempo si arresta automaticamente. Ma è sempre possibile disabilitare la sveglia intervenendo, anche per un attimo soltanto, sull'interruttore S2. Dopo questa manovra la sveglia rimane predisposta sulla stessa ora per il giorno successivo.

## PISOLO

Capita a tutti, al mattino, quando suona la sveglia, di sentire il bisogno di protrarre per alcuni minuti ancora il sonno. Ma la sveglia non lo permetterebbe di certo, se non la si disattivasse. Ebbene, sul modulo esiste un piedino che consente di effettuare un pisolino della durata di 8÷9 minuti primi senza interrompere

la memorizzazione del modulo. Si tratta del piedino 22, sul quale occorre inserire un pulsante, nel modo indicato nello schema di figura 2. Il pulsante, denominato PP (pulsante pisolino), quando viene premuto per un istante, zittisce la sveglia per il tempo che abbiamo ora dichiarato. In seguito, trascorso questo tempo, la sveglia torna a farsi sentire implacabilmente, senza concedere più alcuna dilazione.

## IL TRASDUTTORE ACUSTICO

Abbiamo già detto che il trasduttore acustico, da utilizzare per il funzionamento del modulo come sveglia, deve essere un altoparlante di piccole dimensioni di 8÷16 ohm, od anche superiore. Ma ciò non significa che l'altoparlante sia strettamente necessario, perché esso può essere sostituito con un trasduttore di tipo piezoelettrico, per esempio con una capsula microfonica, che consentirà l'emissione di un suono più debole, ma pur sempre udibile. Tale sostituzione, ossia la sostituzione dell'altoparlante con la capsula microfonica, diviene vantaggiosa quando si debbano risolvere problemi di spazio ridotto.

Qualora l'intensità del suono della sveglia fosse ritenuta eccessiva da qualcuno, questa può sempre essere ridotta nella misura desiderata; basterà infatti inserire, in serie con l'altopar-

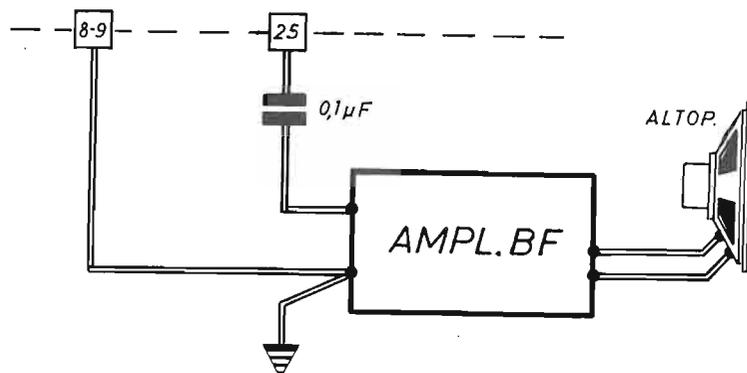


Fig. 4 - Per elevare il livello sonoro del segnale di sveglia, basta collegare, nel modo indicato in questo schema, un amplificatore di bassa frequenza e sfruttarne tutta la potenza d'uscita.

lante, una resistenza di caduta o un potenziometro e regolare quest'ultimo nel modo più gradito all'utente.

## RADIO-SVEGLIA

Il modulo MA1026 consente pure la realizzazione di una radio-sveglia, analoga ai modelli di tipo commerciale presenti nei negozi di rivendita di elettrodomestici.

La realizzazione pratica consiste nel collegare sui piedini 27-28 del modulo il circuito di alimentazione di una radio. Più precisamente, l'interruttore elettronico, corrispondente ai piedini 27 e 28 del modulo, deve essere inserito in serie alla linea di alimentazione positiva della radio come indicato nello schema teorico di figura 3. Ma è importante che la radio sia di tipo a transistor o a circuiti integrati, perché non si possono collegare con il modulo le vecchie radio a valvole e neppure quelle, di più recente fabbricazione con circuito misto a valvole e a transistor.

Il funzionamento della radio-sveglia è facilmente interpretabile. L'accensione o, meglio, l'ora di accensione dell'apparecchio radio, viene programmata sul modulo con lo stesso sistema della sveglia. Dunque, all'ora prefissata sul modulo, l'apparecchio radio si accende automaticamente. E se questa è una delle prime ore del mattino, allora la radio si trasforma in radio-sveglia.

L'interruttore elettronico, corrispondente ai terminali 27-28, è ovviamente interno al modulo MA1026 ed è di tipo a transistor.

Concludiamo l'analisi di questa funzione del modulo ripetendo ancora una volta che è assolutamente indispensabile, all'atto del collegamento dell'interruttore elettronico con la linea di alimentazione positiva dell'apparecchio radio, rispettare scrupolosamente le polarità, perché un errore in tal senso potrebbe danneggiare l'interruttore elettronico (piedini 27-28 del modulo) o, peggio, l'intero modulo.

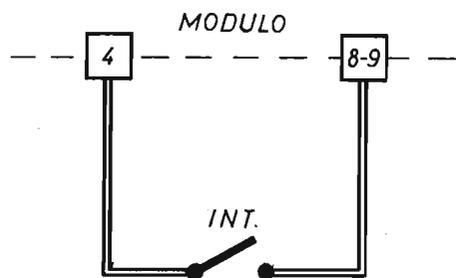


Fig. 5 - Per diminuire l'intensità luminosa dei display nella misura di un quarto, occorre collegare fra i piedini del modulo indicati nel disegno un semplice interruttore. Ciò può essere vantaggioso durante le ore notturne, quando la luce può arrecare disturbo.

## SPEGNIMENTO RITARDATO

Nel funzionamento della radio-sveglia è possibile introdurre un tempo di ritardo dello spegnimento dell'apparecchio radio, regolabile fino a 59 minuti primi. Ciò potrà consentire all'utente, ad esempio, di addormentarsi con la musica, con la certezza che, trascorso il tempo prestabilito, il ricevitore radio si spegnerà automaticamente, senza disturbare ulteriormente il sonno o consumare inutilmente energia elettrica.

Vediamo ora come sia possibile mettere in funzione il ritardo dello spegnimento di un apparecchio radio a transistor o a circuiti integrati tramite il nostro modulo.

Per realizzare questa condizione, occorre inserire un pulsante fra i piedini 8-9 della linea di massa del modulo e il piedino 19. In pratica si dovrà completare lo schema di figura 2 con l'aggiunta di un ulteriore pulsante, che potremmo chiamare pulsante PR (pulsante di ritardo).

Premendo il pulsante di ritardo di spegnimento del ricevitore radio PR, sul display apparirà la visualizzazione del tempo di ritardo e, contemporaneamente, la chiusura dell'interruttore elettronico, che rimarrà chiuso per tutto il tempo di ritardo stabilito, anche dopo aver abbandonato il pulsante PR, ossia dopo aver tolto da esso il dito che lo premeva.

Per regolare il ritardo sarà sufficiente premere il pulsante di visualizzazione ed agire contemporaneamente sui comandi di avanzamento lento (PAL) o veloce (PAV) delle indicazioni orarie.

Vogliamo far presente al lettore che, in questo caso, il tempo di ritardo di spegnimento del ricevitore radio non viene memorizzato dal modulo. Quindi, una volta trascorso questo tempo, quello di ritardo ritorna ad essere computato nella misura di 59 minuti.

## CONTROLLO DI LUMINOSITA'

Un'altra caratteristica del modulo consiste nella possibilità di controllo della luminosità dei display.

Tale funzione è associata al valore della tensione presente sul piedino 4 del modulo. In pratica, quando questo piedino non è collegato con alcun elemento circuitale, la luminosità dei display è massima. Viceversa, collegando a massa ( $V_{ss}$ ) il terminale 4, la luminosità si riduce nella misura del 25%. Un semplice interruttore potrà quindi servire come elemen-

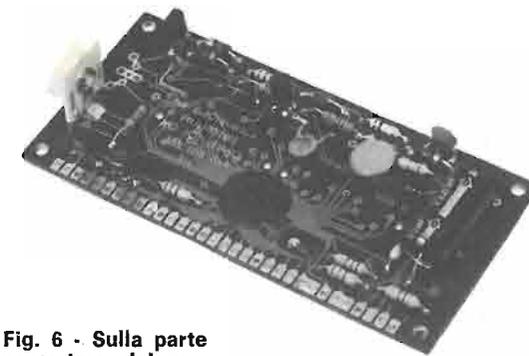


Fig. 6 - Sulla parte posteriore del modulo sono presenti alcuni componenti elettronici, tra i quali si evidenzia un trimmer, che serve soltanto per la messa a punto del termometro.

to di controllo di luminosità a due livelli, uno massimo e uno minimo (figura 5).

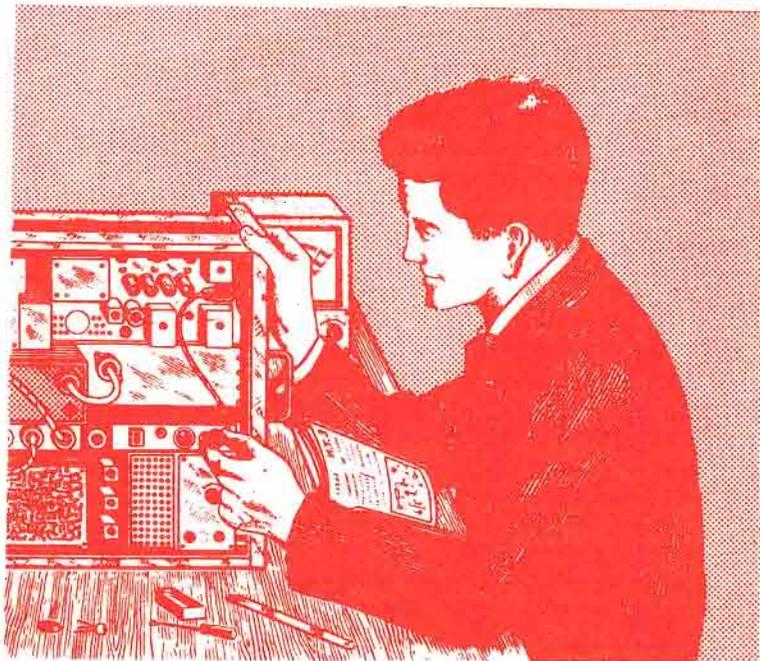
Facendo ancora riferimento allo schema elettrico di figura 2, per ottenere anche questa funzione, si dovrà aggiungere un secondo interruttore, che chiameremo S3, collegandolo fra i piedini 8-9 e il piedino 4 (non indicato nello schema di figura 2), individuabile sullo schema di figura 1.

L'interruttore, che abbiamo chiamato S3, potrà essere sostituito con un potenziometro, più precisamente con un trimmer da 10.000 ohm, in modo da poter disporre di tutti i valori di luminosità intermedi, compresi tra il 25% e il 100%.

## AMPLIFICAZIONE

Nel caso di particolari necessità pratiche, per esempio qualora ci fosse bisogno di realizzare un segnalatore di fine-lavoro, è possibile ottenere dal circuito di sveglia un suono di una certa potenza, udibile all'aperto anche a distanze notevoli. Tutto dipende dal tipo di amplificatore di bassa frequenza che si vuol collegare secondo lo schema di figura 4. L'accoppiamento è di tipo capacitivo, tramite un condensatore ceramico da 100.000 pF ed il collegamento va fatto tra i terminali di massa  $V_{ss}$  (8-8) ed il piedino 25 del modulo. Ovviamente, dell'amplificatore di bassa frequenza si potrà usufruire di tutta la potenza disponibile.

# MILLIVOLTMETRO AC



**Per i tester  
con fondo-scala di  
1 Vca o poco più.**

Quando, nel settore dilettantistico, c'è la necessità di effettuare qualche misura elettrica un po' diversa da quelle più comuni, al principiante non conviene assolutamente ricorrere a quegli strumenti, di prezzo decisamente elevato, la cui presenza trova giustificazione soltanto nei laboratori professionali. E' il caso, ad esempio del millivoltmetro per tensioni alternate, il cui uso può divenire più frequente per chi si occupa di amplificazione ad alta fedeltà o, più in generale, di apparecchiature audio interessate da deboli segnali di bassa frequenza, per i quali il normale tester non serve più, oppure serve parzialmente nel modo che illustreremo in questo articolo. Perché quasi tutte le misure che è necessario rilevare in campo audio sono riconducibili a misure di tensioni alternate, con frequenze comprese tra i pochi hertz e i ventimila hertz circa. Ma queste tensioni sono talmente basse da non poter essere rilevate dal tester per uso dilettantistico. Ecco dunque la necessità di amplificare prima queste tensioni ed

applicarle poi al tester per la loro misura. E tale è la funzione svolta dall'apparato descritto in queste pagine, il cui uso si realizza in accoppiamento con un tester commutato nella misura delle tensioni alternate, sulla scala più bassa dello strumento, in modo da comporre un sensibilissimo strumento elettronico, adatto alla misura di piccoli valori di tensioni nel campo delle frequenze audio.

## INSUFFICIENZA DEL TESTER

I normali tester, quelli adottati dai principianti, dispongono di portate voltmetriche che ben raramente scendono al di sotto di 1 V in alternata, senza offrire la possibilità di misure precise nel settore dei decimi di volt. Anche l'impedenza dello strumento, su queste portate, è troppo bassa per poter definire il tester uno strumento di misura universale. Il più delle volte, dunque, le misure effettuate sulle portate molto basse, ad un esame appro-

---

**Trasformazione di un tester in un millivoltmetro per basse tensioni alternate.**

**Interessa gli appassionati dell'alta fedeltà e di apparecchiature audio interessate da segnali a basso livello.**

---

fondito si rivelano del tutto inattendibili. E quando la misura che si deve effettuare implica una certa difficoltà di intervento tecnico, imponendo pure dei precisi adattamenti di impedenza, non solo risultano impossibili le misure precise, ma si rischia di alterare notevolmente ogni altro tipo di misura. In questo senso possiamo citare ad esempio la misura dell'amplificazione di un sistema fonografico, composto da testina magnetica e amplificatore di bassa frequenza. Perché la misura della tensione d'uscita della testina magnetica con uno strumento a bassa impedenza non solo risulta imprecisa a causa delle cadute di tensione che esso provoca addizionalmente, ma carica il trasduttore con una impedenza di valore da quello tipico, variandone il responso in frequenza. E l'insorgere di

questo ulteriore inconveniente presenta all'osservatore un andamento dell'amplificazione, corrispondentemente alla frequenza, diverso da quello reale.

## VALIDITA' DELLE MISURE

A queste brevi note introduttive dobbiamo ancora aggiungere che le tensioni in gioco, nel settore della bassa frequenza, variano tra frazioni di millivolt, per esempio nella misura del rumore, e qualche decina di volt sulle uscite considerate di potenza. Mentre con il tester sono possibili misure di tensioni alternate soltanto se l'ampiezza dei segnali appare superiore a qualche centinaio di millivolt. E ciò in considerazione del fatto che la rettificazione delle tensioni alternate, nel circuito del tester, viene effettuata con dei diodi al germanio o al silicio, che impongono una soglia di conduzione al di sotto della quale si comportano comunque da isolanti. Con un tester tradizionale, quindi, non si potrà mai valutare un segnale al di sotto della soglia di conduzione dei diodi. Concludendo, dobbiamo dire che, per le misure di basse tensioni alternate in bassa frequenza, il tester deve essere accoppiato con un circuito che elevi le tensioni d'ingresso dello strumento.

Con la realizzazione del nostro amplificatore a larga banda anche il problema della misura delle basse tensioni risulta facilmente risolto, a tutto beneficio di quei lettori che, nel loro laboratorio, svolgono principalmente un'attività elettronica riguardante la bassa frequenza. Dato che con questo dispositivo è possibile aumentare il segnale di bassa frequenza in uscita dai generatori BF, la sensibilità dei voltmetri, quella dei misuratori di segnali e di tante altre apparecchiature consimili.

**Le principali caratteristiche elettriche di questo apparato amplificatore, riscontrabili nella larga banda passante, nel guadagno sufficiente, nei valori in discesa delle impedenze, da alta a bassa, dall'entrata all'uscita, indicano la sua primaria destinazione di circuito d'accoppiamento con i normali tester, per la trasformazione di questi in strumenti di misure di tensioni alternate molto basse.**

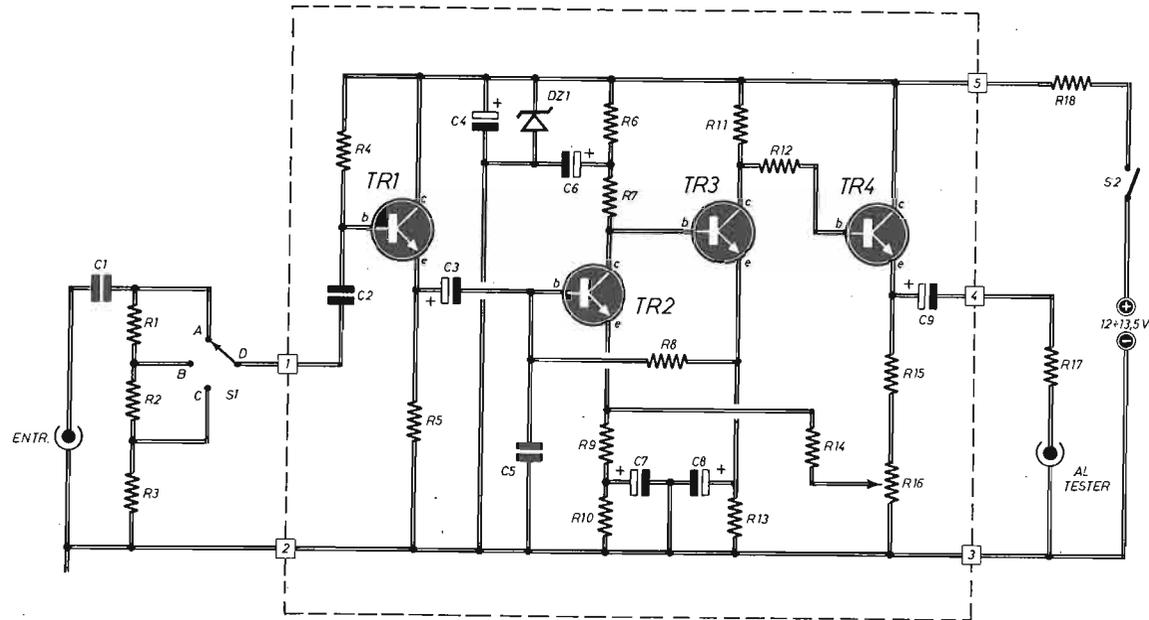


Fig. 1 - Circuito elettrico dell'amplificatore di tensioni elettriche alternate molto basse. L'entrata consente di commutare il dispositivo su tre portate diverse: 1 mV - 10 mV - 100 mV, mentre l'uscita rimane costantemente sul valore di 1 Vca. Il potenziometro R16 consente di tarare l'apparato tramite segnali-campione. Le linee tratteggiate racchiudono tutta la parte elettronica montata sul circuito stampato.

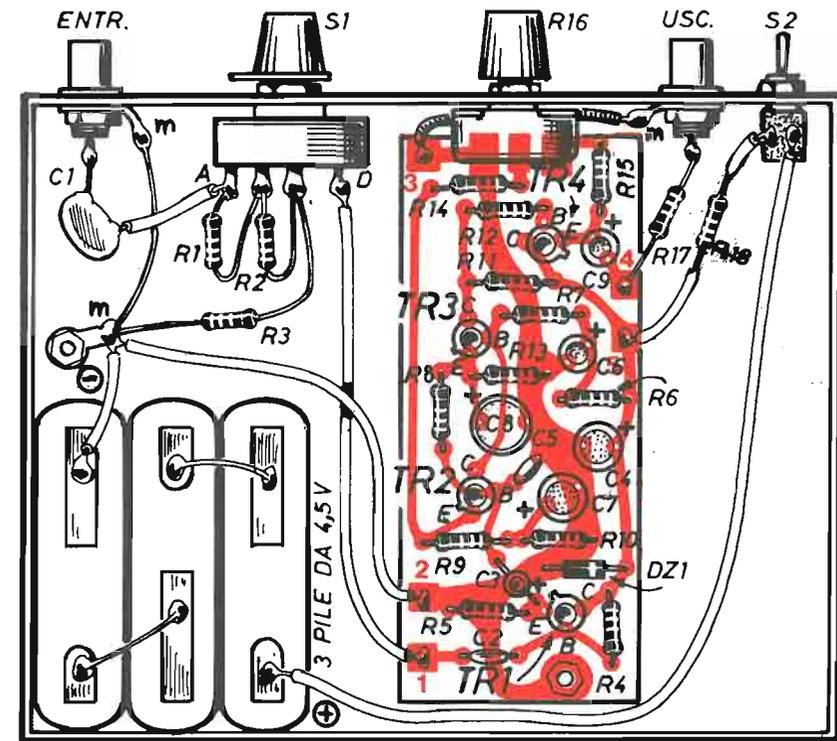


Fig. 2 - Piano costruttivo dell'amplificatore di piccole tensioni alternate. Il contenitore metallico funge da conduttore unico della linea di massa e di quella della tensione negativa di alimentazione. Il potenziometro di taratura (regolatore del livello del segnale uscente) deve essere saldato a stagno, con i suoi tre terminali, direttamente sulle corrispondenti piste del circuito stampato.

## COMPONENTI

### Condensatori

C1	=	330.000 pF
C2	=	100.000 pF
C3	=	5 µF - 16 VI (elettrolitico)
C4	=	100 µF - 16 VI (elettrolitico)
C5	=	330 pF
C6	=	10 µF - 16 VI (elettrolitico)
C7	=	100 µF - 16 VI (elettrolitico)
C8	=	500 µF - 16 VI (elettrolitico)
C9	=	10 µF - 16 VI (elettrolitico)

### Resistenze

R1	=	1 megaohm
R2	=	100.000 ohm
R3	=	1.100 ohm
R4	=	2,2 megaohm
R5	=	15.000 ohm
R6	=	39.000 ohm
R7	=	27.000 ohm
R8	=	100.000 ohm

R9	=	220 ohm
R10	=	3.300 ohm
R11	=	4.700 ohm
R12	=	33.000 ohm
R13	=	1.000 ohm
R14	=	10.000 ohm
R15	=	1.000 ohm
R16	=	100 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R17	=	47 ohm
R18	=	150 ohm

### Varie

TR1	=	BC108
TR2	=	BC108
TR3	=	BC108
TR4	=	BC108
S1	=	comm. (1 via - 3 posiz.)
S2	=	interrutt.
DZ1	=	diodo zener (9 V - 1 W)

### USO DEL TESTER

L'amplificatore a larga banda, per poter trasformare il tester in un preciso strumento di misura, deve essere collegato a monte dell'apparecchio, proprio per garantire una elevata impedenza d'ingresso ed una amplificazione del segnale sino a livelli compatibili con la sensibilità dello stesso tester, consentendo a quest'ultimo la possibilità di misure su un'ampio spettro di frequenze.

### CARATTERISTICHE CIRCUITALI

L'amplificatore a larga banda, anche se così da noi definito nel sistema di abbinamento con

il tester, deve considerarsi come un vero e proprio preamplificatore di bassa frequenza. Il quale rimane caratterizzato da una impedenza d'ingresso tipica di 1 megaohm, quindi molto elevata, che minimizza l'errore di misura dovuto alla resistenza interna dello strumento. Perché, come si sa, quanto più uno strumento voltmetrico dispone di una elevata resistenza interna, tanto più bassa diviene la perturbazione del circuito di misura, per cui in definitiva, più precisa risulta anche la valutazione. Ciò soprattutto, nelle misure su circuiti ad alta impedenza.

Il circuito del preamplificatore, proposto in figura 1, dispone di tre portate, selezionabili a mezzo di un commutatore multiplo ad una via e tre posizioni. Ma per ciascuna delle tre por-

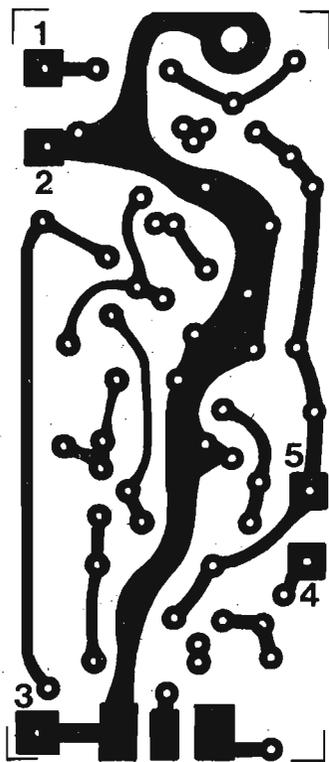


Fig. 3 - Disegno in grandezza reale del circuito stampato sul quale deve essere realizzata la maggior parte del circuito elettronico dell'amplificatore di tensione.

è ben risaputo, consente il passaggio delle correnti alternate, mentre blocca le componenti continue.

In corrispondenza con le tre posizioni del commutatore multiplo S1 sono state riportate le tre lettere maiuscole A-B-C, che assumono il seguente significato:

- A = 1 mV fondo-scala
- B = 10 mV fondo-scala
- C = 100 mV fondo-scala

Ma, lo ripetiamo, qualunque sia la posizione di S1, in uscita è sempre presente un segnale alternato convertito sul valore di 1 Vca.

Il primo stadio amplificatore è rappresentato da un circuito in cui il transistor TR1 è montato con l'uscita di emittore (emitter follower). Esso è dotato di una elevatissima impedenza d'ingresso, che consente di utilizzare un partitore resistivo d'entrata avente una resistenza superiore ad 1 megaohm.

Sulla posizione A del commutatore S1 si ha la massima sensibilità di 1 mV fondo-scala, sulle altre due la sensibilità diminuisce a 10 mV e a 100 mV.

Dal primo stadio, il segnale viene applicato capacitivamente, tramite il condensatore elettrolitico C3, ai successivi tre stadi amplificatori, presieduti dai transistor TR2-TR3-TR4. I quali compongono un amplificatore controeazionato, allo scopo di garantire la necessaria stabilità di guadagno anche in presenza di notevoli variazioni di temperatura di funzionamento.

#### IL GUADAGNO

Il guadagno complessivo dei tre stadi finali del circuito è regolato dal potenziometro a variazione lineare R16, che esplica le funzioni di elemento di controllo della taratura del dispositivo.

tate, su cui viene commutato il circuito d'entrata del preamplificatore, il livello della tensione d'uscita rimane sempre lo stesso, quello di 1 V. E ciò significa che il nostro circuito deve essere accoppiato con un tester commutato sulla portata di 1 V fondo-scala, nella misura delle tensioni alternate. Non servono quindi i tester con portata minima di 10 Vca, mentre possono essere adottati tutti quelli con portata minima di 1 Vca ed anche di 2,5 Vca.

#### ESAME DEL CIRCUITO

Vediamo ora di esaminare il progetto del preamplificatore riportato in figura 1, la cui entrata è rappresentata dal commutatore di portata S1. Al quale i segnali, ossia le basse tensioni alternate, vengono applicate tramite il condensatore di accoppiamento C1 che, come

Si noti che anche lo stadio d'uscita, pilotato dal transistor TR4, è di tipo « emitter follower », ossia con uscita di emittore. Con tale stadio si riesce ad ottenere una resistenza d'uscita molto piccola e tale da consentire quindi il pilotaggio di tester anche a bassa sensibilità, per esempio inferiore ai 4.000 ohm/volt in alternata, senza introdurre considerevoli errori di misura.

L'uscita dell'amplificatore risulta protetta contro i cortocircuiti dalla resistenza R17. L'alimentazione del circuito è stabilizzata sul valore di 9 V tramite il diodo zener DZ1.

#### MONTAGGIO

Per comporre il circuito dell'amplificatore di basse tensioni alternate, occorrono numerosi componenti elettronici, attivi e passivi. E' dunque necessario far uso di un circuito stampato, che il lettore provvederà a comporre, ovviamente prima di iniziare il lavoro di montaggio del dispositivo, riportando su una bassetta di materiale isolante e di forma rettangolare, il disegno proposto in figura 3.

Sulla bassetta del circuito stampato si effettua il montaggio del circuito elettronico vero e proprio. Poi si completa il lavoro costruttivo inserendo la bassetta e gli altri elementi necessari dentro un contenitore metallico, al quale vengono affidate le funzioni di conduttore unico della linea di massa, che coincide pure con quella negativa dell'alimentatore.

Sul pannello frontale dell'apparato sono presenti gli elementi di comando del circuito dell'amplificatore di tensioni. Essi sono: la boccia d'entrata dei segnali alternati a bassa tensione, la manopola inserita sul perno del commutatore multiplo S1 che consente di posizionare a piacere il circuito su una delle tre portate consentite, la manopola inserita sul perno del potenziometro regolatore di livello, la boccia d'uscita delle tensioni elevate al valore di 1 Vca e l'interruttore S2.

L'alimentatore, come si vede, è composto da tre pile piatte da 4,5 V ciascuna, collegate in serie tra di loro in modo da erogare la tensione di 13,5 Vcc.

Per quanto riguarda i componenti raccomandiamo di far uso, per i condensatori non di tipo elettrolitico, di elementi esclusivamente ceramici, mentre per le resistenze R1-R2-R3 consigliamo di utilizzare componenti di precisione, con tolleranza non superiore al 3%. E' ov-

vio infatti che buona parte della precisione delle letture delle basse tensioni alternate dipenda dalla precisione dei valori ohmmici delle tre resistenze citate.

Ai principianti raccomandiamo di inserire nel circuito stampato i componenti polarizzati secondo il loro verso esatto (condensatori elettrolitici e diodo zener).

Per quanto riguarda i transistor, che sono tutti e quattro dello stesso tipo e modello, riteniamo sufficienti le indicazioni riportate nello schema costruttivo di figura 2, dove sono ben evidenziate le piccole tacche metalliche ricavate sul corpo esterno di ogni transistor in corrispondenza dell'elettrodo di emittore.

Per ultimo ricordiamo che le linee tratteggiate riportate sul circuito elettrico di figura 1 racchiudono tutta quella parte circuitale che va montata sulla bassetta del circuito stampato. Gli altri elementi, disegnati al di fuori di queste linee, sono montati in pratica tramite collegamenti volanti, con fili conduttori rigidi. In particolare, il potenziometro R16 deve essere montato direttamente sul circuito stampato, cioè i suoi terminali debbono essere saldati a stagno sulle rispettive piste di rame del circuito stampato.

#### TARATURA

La taratura del circuito dell'amplificatore di tensioni alternate è molto semplice e va eseguita dopo aver controllato l'esattezza di tutti i collegamenti e, soprattutto, la precisione con cui sono stati inseriti sul circuito stampato i vari componenti attivi e passivi.

Soltanto dopo questo accurato controllo generale si provvederà a collegare, con l'uscita del circuito, il tester commutato nella misura di tensioni alternate e sulla portata di 1 Vca fondo-scala o, in mancanza di questa, su 2,5 Vca, fondo-scala o su altro valore basso. Quindi si applicherà all'entrata dell'amplificatore di tensione un segnale alternato sicuramente del valore di 1 mVca. Poi si interverrà sul potenziometro R16 e lo si regolerà in modo che l'indice del tester si fermi esattamente sul fondo-scala in corrispondenza di 1 Vca. Per maggior sicurezza converrà controllare il circuito anche nelle altre due portate, commutando opportunamente S1 ed applicando tensioni di valori noti di 10 mVca e 100 mVca, naturalmente senza toccare più il tester, che deve rimanere commutato sulla portata di 1 Vca fondo-scala.

# STRUMENTI PER HI-FI



Uno dei segreti per realizzare con successo la maggior parte dei riproduttori audio ad alta fedeltà, è quello di poter disporre, nel proprio laboratorio, di una strumentazione adeguata. Mentre, il più delle volte, i dilettanti sono costretti a rinunciare, sia pure malvolentieri, al possesso dei più utili strumenti, a causa dell'elevato prezzo d'acquisto di questi.

Ma anche la complessità circuitale di certi strumenti sconsiglia il ricorso all'autocostruzione, soprattutto al principiante, mentre esistono molti apparati che possono essere realizzati pure

da coloro che non posseggono una particolare esperienza.

Sarebbe assurdo tuttavia pretendere da questi strumenti le prestazioni che caratterizzano gli analoghi modelli commerciali, di cui nei laboratori professionali non si può fare a meno. Ma per il principiante lo strumento autocostruito può assolvere più che egregiamente alle sue funzioni nell'ambito dell'attività dilettantistica. In particolare in quella dell'alta fedeltà di cui ci occuperemo nel presente articolo.

**Presentiamo in queste pagine due veri e propri strumenti di controllo per il laboratorio dell'appassionato della riproduzione audio hi-fi: il carico fittizio e l'equalizzatore inverso della caratteristica RIAA.**

---

**Interventi precisi sui vari anelli di una catena d'amplificazione ad alta fedeltà.**

**Due semplici dispositivi di sicuro affidamento per chi vuol risparmiare e meglio attrezzare il proprio laboratorio.**

---

## PROVA AD ORECCHIO

Uno dei principali problemi che insorgono al termine della realizzazione di qualsiasi apparato di riproduzione audio consiste nel verificare l'efficienza del circuito, ossia le qualità elettriche e musicali dell'apparato di amplificazione.

Certamente la prova d'ascolto del dispositivo autocostruito può già di per sé fornire utilissime e preziose indicazioni sull'andamento dell'intero funzionamento, soprattutto quando il costruttore, oltre che essere un buon tecnico, è dotato di ottimo orecchio musicale. Ma questa prova, che può evidentemente mettere in rilievo talune palesi anomalie, non può considerarsi un test di sicuro affidamento, quale soltanto la prova strumentale è in grado di fornire.

## VARIETA' STRUMENTALE

Nei laboratori specializzati, dove si conducono le prove tecniche sugli apparati riproduttori ad alta fedeltà e di tipo professionale, sono sempre presenti delle sofisticate e costosissime apparecchiature strumentali, sovente pilotate da elaboratori elettronici, che rivelano tutti i parametri di un sistema riproduttore audio. Ma tali apparecchiature sono purtroppo proibite ai dilettanti ed agli hobbysti in genere, per i motivi che abbiamo già ricordato, mentre costoro debbono sempre accontentarsi di un generatore sinusoidale autocostruito, del solito tester o analogo strumento misuratore; assai raramente, invece, dispongono dell'oscilloscopio

o e ciò è un guaio, vista la grande utilità di questo moderno strumento. Ma la passione e la pazienza possono sopperire alla mancanza di mezzi tecnici e finanziari, consentendo ugualmente di raggiungere risultati soddisfacenti.

Per venire in aiuto a tutti coloro che debbono o vogliono condurre delle prove sui loro apparati amplificatori di bassa frequenza, senza spendere troppi quattrini, abbiamo deciso di presentare in queste pagine due semplicissimi dispositivi, che si possono certamente considerare come dei veri e propri strumenti di controllo. Essi sono: un carico fittizio di notevole potenza e un equalizzatore inverso della caratteristica RIAA.

## GLI ANELLI DELLA CATENA

Prima di entrare nel vivo dell'argomento, riteniamo utile la pubblicazione di un breve elenco di quelli che sono considerati gli elementi fondamentali di cui è composta ogni catena di riproduzione del suono ad alta fedeltà.

Il primo fra questi può essere rappresentato da un giradischi, da un sintonizzatore o da un microfono. Il secondo è quello del preamplificatore, cioè dell'apparato destinato a trasformare i segnali elettrici, provenienti dal primo anello della catena, in segnali a livello unico, medio e prefissato, il quale pretende dalla successiva amplificazione un guadagno costante con la frequenza.

Il terzo anello della catena è l'amplificatore di potenza, cioè l'apparato che amplifica il segnale proveniente dal preamplificatore in misura tale da renderlo idoneo al pilotaggio dei diffusori acustici.

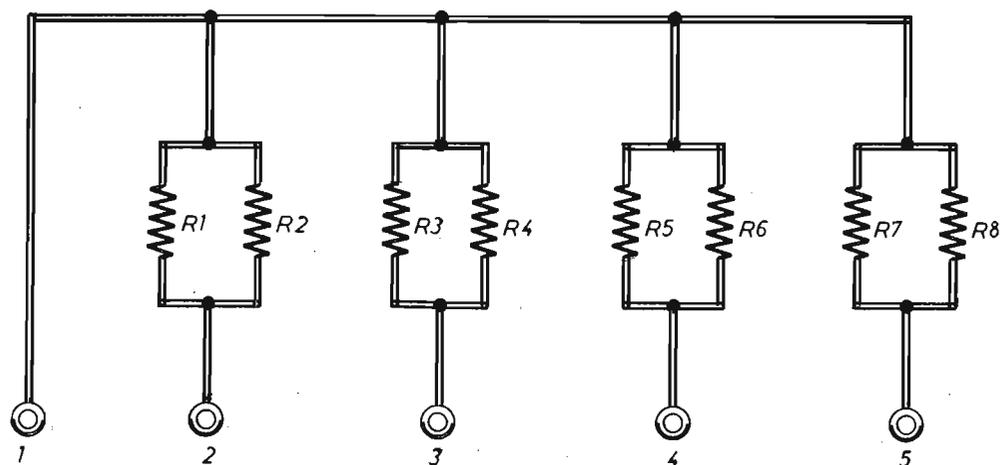


Fig. 1 - Circuito elettrico del carico fittizio. I diversi valori di carico vengono prelevati dai cinque morsetti, direttamente oppure attraverso semplici combinazioni resistive.

## COMPONENTI

R1 = 33 ohm - 10 W  
 R2 = 33 ohm - 10 W  
 R3 = 33 ohm - 10 W  
 R4 = 33 ohm - 10 W

R5 = 33 ohm - 10 W  
 R6 = 33 ohm - 10 W  
 R7 = 33 ohm - 10 W  
 R8 = 33 ohm - 10 W

Il quarto ed ultimo anello è costituito dal sistema di diffusione sonora. Esso comprende gli altoparlanti, il filtro cross-over e le casse acustiche in cui vengono racchiusi gli altoparlanti.

### EVOLUZIONI TECNICHE

L'evoluzione tecnologica ha più volte rivoluzionato gli anelli di questa catena e, conseguentemente, le prestazioni dei vari elementi che, col passare del tempo, sono via via migliorate. Allo stato attuale della tecnica ci si è avvicinati molto alla condizione ideale, quella in cui il sistema di riproduzione artificiale diviene quasi inavvertibile e, quindi, indistinguibile all'orecchio dell'appassionato del suono dal vivo.

Non tutti i nostri lettori peraltro sono stati in grado di seguire puntualmente l'evolversi dei vari processi della tecnica inerenti la riproduzione ad alta fedeltà. Molti fra questi sono in possesso di una catena di riproduzione sonora nella quale non tutti gli elementi possono considerarsi come dei dispositivi di avanguardia. D'altra parte non si può ammettere la sostituzione del riproduttore ad alta fedeltà con uno di concezione modernissima, quando la sostituzione di un solo elemento, anche di piccola entità commerciale può bastare per una rivalutazione aggiornata del riproduttore stesso. Per esempio, è quasi sempre inutile sostituire un vecchio amplificatore con uno nuovo, quando la qualità della riproduzione sonora è condizionata soltanto dal giradischi. E non è neppure necessario sostituire un vecchio sintonizzatore monofonico di ottima qualità con

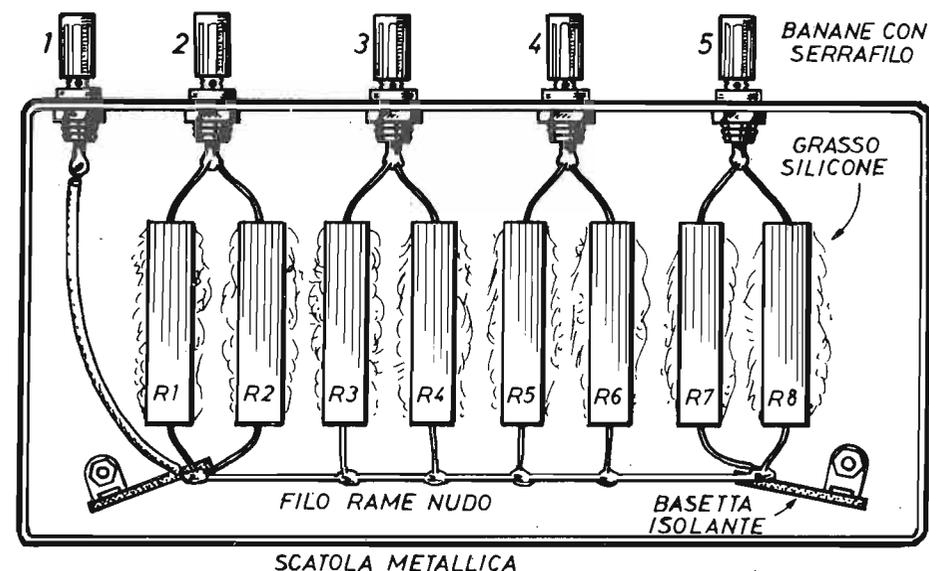


Fig. 2 - Tutte e otto le resistenze sono in corpo ceramico. Esse vanno adagiate sulla lamiera del contenitore dopo aver infrapposto del grasso al silicone, che favorisce il processo del flusso termico.

uno di tipo stereofonico, quando è sufficiente inserire nel sistema di riproduzione sonora un decodificatore stereofonico, a valle dello stadio rivelatore. Anche perché, così facendo, si possono talvolta raggiungere risultati superiori a quelli ottenibili con il ricorso a nuovi sintonizzatori stereofonici.

La sostituzione di un solo elemento, in un impianto di riproduzione ad alta fedeltà, è talvolta imposta anche dall'evoluzione tecnica, che non è avanzata nella stessa misura e su uno stesso fronte in tutti i settori dell'elettronica. Perché soltanto nel campo degli amplificatori e in quello dei preamplificatori si può dire di essere giunti al punto d'arrivo. Dunque, soltanto nella concezione circuitale di questi apparati si sono raggiunte quelle mete che non consentono alcun difetto distinguibile dall'orecchio umano. Ma ciò non significa che quanto può sfuggire al giudizio dell'orecchio non debba essere rivelato tramite opportuna strumentazione. Il laboratorio dell'appassionato della riproduzione sonora ad alta fedeltà, quindi, deve essere ben attrezzato e, soprattutto, modernamente concepito. E queste brevi note tecniche sono più che sufficienti per giustificare

la presentazione di due dispositivi di assoluta necessità per il cultore dell'hi-fi.

### IL CARICO FITTIZIO

Il primo apparato, presentato in questo articolo, è abbastanza noto. Esso serve a simulare in pratica il carico elettrico costituito dagli altoparlanti, che costituiscono gli elementi sui quali si scarica tutta la potenza generata dall'amplificatore di bassa frequenza. Con questo dispositivo, il dilettante potrà condurre tutta quella serie di prove, sull'uscita dell'amplificatore, che debbono essere eseguite a diversi livelli di potenza, senza che la riproduzione acustica possa assordare l'operatore durante il suo lavoro di taratura, riparazione, sostituzione di parti o messa a punto del circuito.

Possiamo dire che, ogni amplificatore di bassa frequenza, quando funziona bene, deve essere in grado di riprodurre fedelmente i suoni a qualsiasi livello, basso o alto che sia, mentre in realtà soprattutto negli amplificatori autocostruiti, la forma d'onda dei segnali acustici rimane alterata sui livelli alti, ossia quan-

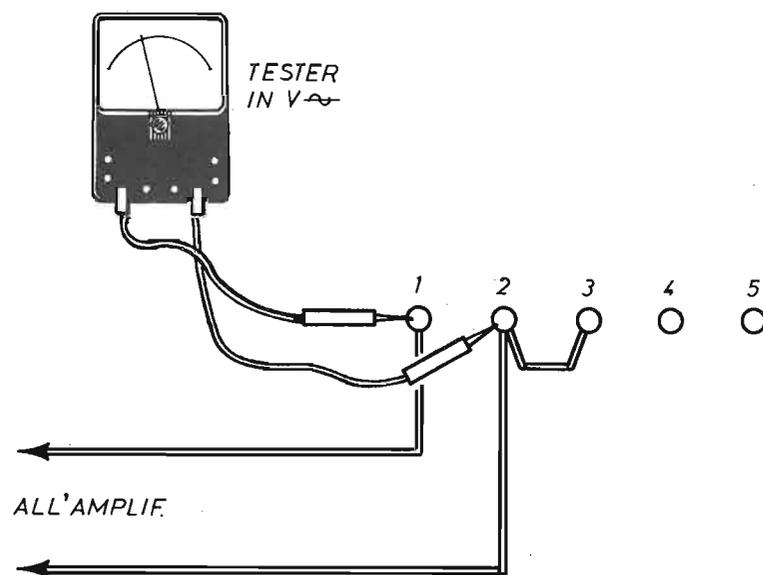


Fig. 3 - Commutando il tester nella sua funzione di strumento di misura delle tensioni alternate ed applicando i puntali sul morsetto del carico fittizio, è possibile, tramite le formule della legge di Ohm, risalire ai valori delle potenze erogate dagli amplificatori di bassa frequenza.

do l'amplificatore vien fatto funzionare alla massima potenza. Ecco dunque la necessità di effettuare un primo tipo di indagine sul riproduttore, per la quale ci si deve servire di un generatore di segnali di bassa frequenza ad onde sinusoidali, oppure ad onde quadre, se si possiede l'oscilloscopio, e di un carico fittizio in sostituzione degli altoparlanti.

Ovviamente non descriveremo in questa sede il circuito del generatore di segnali sinusoidali o quadri, per il quale rinviamo il lettore alla consultazione di fascicoli arretrati, in cui ci è capitato più volte di presentare questo comune strumento, ma ci limiteremo all'analisi del semplice circuito del carico fittizio, composto tutto da resistenze, montate in coppia ed utilizzate singolarmente o a gruppi composti.

#### GRUPPI DI RESISTENZE

Osservando il circuito di figura 1, ci accorgiamo che esso è composto da quattro gruppi di coppie di resistenze, che sono tutte resistenze dello stesso valore, ossia da 33 ohm e di potenza elevata (10 W).

In base alla legge di Ohm, ciascun gruppo equivale ad un'unica resistenza del valore di 16,5 ohm - 20 W (facciamo presente che nei collegamenti in parallelo di resistenze di ugual valore le potenze elettriche si sommano, mentre i valori resistivi si dimezzano).

Collegando in maniera appropriata i morsetti 1-2-3-4-5 si possono ottenere svariati carichi fittizi, con valori resistivi diversi, equivalenti, con buone approssimazioni, a quelli standard di 4 ohm - 8 ohm - 16 ohm degli altoparlanti. Nel caso specifico dello schema di figura 1, i valori raggiunti risultano teoricamente di 4,1 ohm - 8,2 ohm - 16,5 ohm. Ma i valori reali potranno variare in funzione della tolleranza tipica delle resistenze impiegate.

#### POTENZA GLOBALE

La potenza globale del carico, a seconda dei collegamenti effettuati sui morsetti del circuito di figura 1, può variare da un minimo di 20 W ad un massimo di 80 W, che costituisce un valore di tutto rispetto.

Le figure 4-5-6-7 interpretano i vari sistemi di connessione sui morsetti del circuito del carico

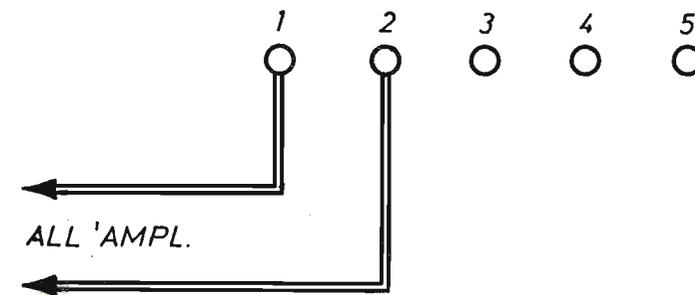


Fig. 4 - Con questo tipo di collegamento, il carico fittizio assume i valori di 16 ohm - 20 W.

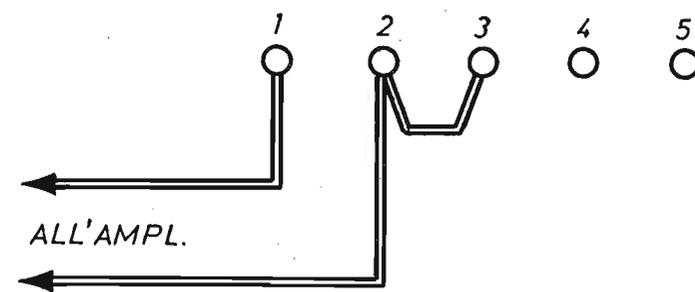


Fig. 5 - Tramite un ponticello collegato fra i morsetti 2 - 3, il valore del carico fittizio risultante è di 8 ohm - 40 W.

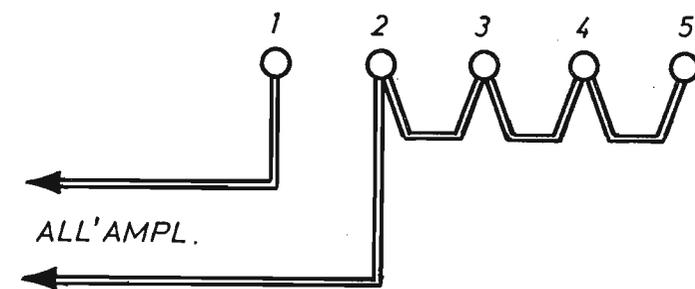


Fig. 6 - Il collegamento in serie dei quattro terminali 2-3-4-5 consente di disporre di un carico fittizio di 4 ohm - 80 W.

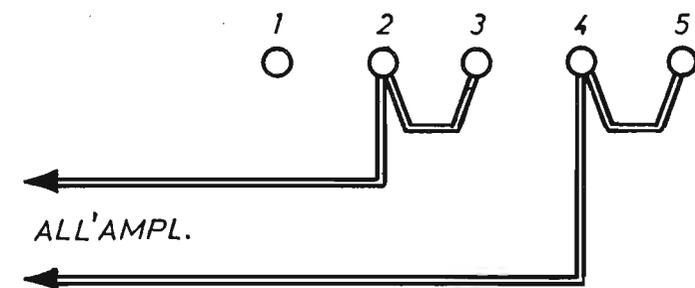


Fig. 7 - L'abbinamento dei morsetti 2 - 3 e 4 - 5 permette di derivare dal circuito un carico fittizio di 16 ohm - 80 W.

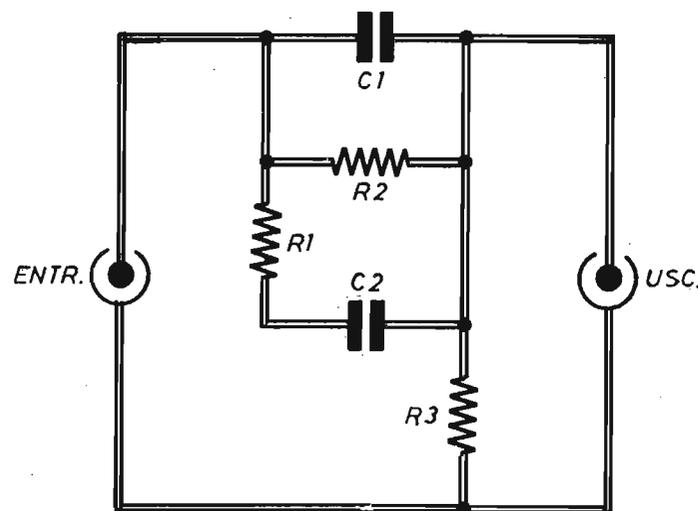


Fig. 8 - Questo circuito di filtro passivo risolve brillantemente il problema del test RIAA, a patto che si faccia uso di componenti elettronici della massima precisione.

## COMPONENTI

### Condensatori

C1 = 750 pF - 1%  
C2 = 2.100 pF - 1%

### Resistenze

R1 = 150.000 ohm - 1%  
R2 = 1 megaohm - 1%  
R3 = 220 ohm - 1%

fittizio per il raggiungimento delle varie resistenze di carico e delle potenze.

Fig. 4 = 16 ohm-20 W  
Fig. 5 = 8 ohm-40 W  
Fig. 6 = 4 ohm-80 W  
Fig. 7 = 16 ohm-80 W

Sarà bene, in sede di applicazione pratica, lavorare con potenze di valore efficace, non di picco o musicale, che sono più alte.

### MISURE COL TESTER

Vediamo come si effettuano le misure e prendiamo ad esempio la rilevazione dell'amplificazione o della potenza massima.

A tale scopo si fa uso di un normale tester, commutato nella misura delle tensioni alternate come indicato nello schema di figura 3. Quindi, mediante le formule ben note della

legge di Ohm, si risale ai valori ricercati. Per esempio, il valore della potenza d'uscita efficace si ottiene applicando la seguente formula:

$$P = V^2 : R$$

in cui V è il valore letto sulla scala del tester ed R quello del carico fittizio applicato.

### COSTRUZIONE

La costruzione del circuito di figura 1 si effettua secondo quanto illustrato in figura 2. Le otto resistenze di potenza sono tutte appoggiate sulla faccia interna di un contenitore metallico, che funge da elemento dispersore di calore. Per facilitare il processo dello scambio termico, si dovrà interporre, fra ciascuna resistenza e la lamiera del contenitore abbondante grasso al silicone.

Le otto resistenze da 33 ohm ciascuna sono

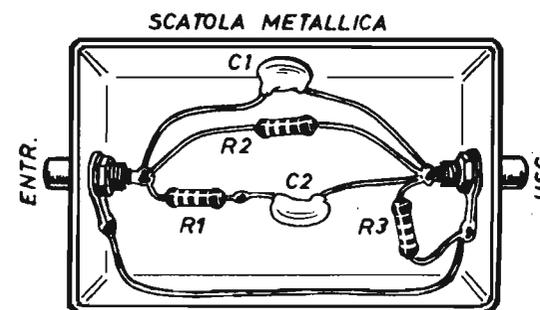


Fig. 9 - Esempio di realizzazione pratica del filtro passivo in contenitore metallico con funzioni di schermo elettromagnetico e conduttore della linea di massa.

di tipo in corpo ceramico. Ciò significa che esse potranno essere strette sul contenitore tramite una fascetta metallica (non disegnata sullo schema di figura 2), senza timore di creare cortocircuiti. Ma il filo di rame nudo, che funge da collegamento unico per uno dei terminali delle otto resistenze, deve rimanere isolato dalla lamiera del contenitore tramite due basette isolanti.

I vari carichi fittizi vengono prelevati attraverso cinque banane con serrafilo.

### EQUALIZZATORE RIAA

Uno dei controlli più difficili, in una catena amplificatrice hi-fi, è certamente quello sul preamplificatore equalizzatore RIAA. Questo apparato, infatti, oltre che amplificare il debole segnale proveniente dalla testina magnetica, che è di pochi millivolt, con il minor rumore possibile, deve anche compensare la caratteristica non lineare di registrazione dei dischi, introdotta appositamente al fine di migliorare considerevolmente il rapporto segnale/rumore dei dischi che, altrimenti, conterrebbero una dose eccessiva di fruscio. Tale caratteristica è però difficilmente controllabile.

Per essere certi che un equalizzatore svolga correttamente il suo compito, è conveniente introdurre, tra il generatore di segnali utilizzato per la prova e l'ingresso del preamplificatore stesso, un filtro ANTIRIAA, che simuli esattamente, con notevole precisione, la caratteristica di incisione dei dischi.

Se il preamplificatore-equalizzatore risulta ben progettato, all'uscita di esso deve essere disponibile una caratteristica lineare in frequen-

za, ossia il rapporto, tra il segnale d'uscita e quello d'ingresso, misurato prima del filtro, deve rimanere costante entro l'intero campo delle frequenze audio.

Sebbene un simile filtro risolva brillantemente il problema del test-RIAA, non ci si deve lasciare impressionare troppo dalle sue possibilità quasi miracolose. Non si tratta infatti di un circuito destinato agli studi di registrazione, ma di un semplicissimo filtro passivo, che risulta comunque estremamente preciso, a patto di utilizzare componenti di grande precisione, con tolleranza dell'1%.

Il circuito elettrico del filtro passivo è quello riportato in figura 8; esso risulta composto da tre sole resistenze e da due condensatori.

Il segnale da applicare, all'ingresso dovrà essere regolato in modo da assumere il valore costante di 1 V<sub>eff</sub>.

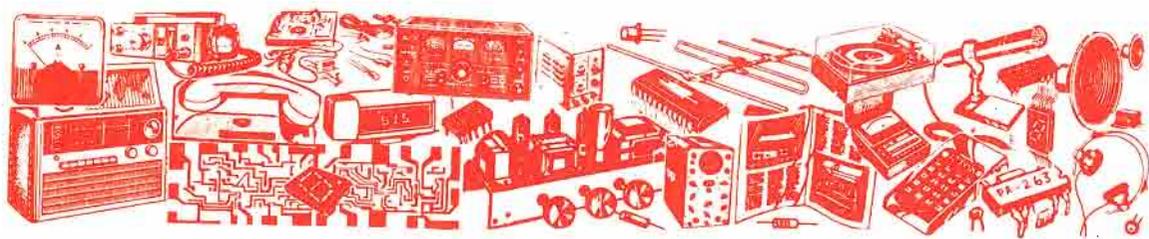
La tensione d'uscita varia in funzione della frequenza, secondo la caratteristica RIAA e sarà di 2 mV alla frequenza di 1.000 Hz.

### COSTRUZIONE DEL FILTRO

La semplice realizzazione pratica del filtro passivo si ottiene secondo quanto illustrato nello schema di figura 9. I pochi componenti elettronici sono inseriti dentro un contenitore metallico, che funge da schermo elettromagnetico e da conduttore unico della linea di massa.

Tutte e tre le resistenze e i due condensatori ceramici, lo ripetiamo, debbono essere componenti di massima precisione.

I connettori di ingresso e d'uscita dovranno essere di tipo RCA od equivalenti, adatti per cavetti schermati coassiali.



# Vendite - Acquisti - Permute

**CAMBIO** stabilizzatore di tensione TV 200 con regolatore di velocità per trapani (oppure caricabatterie) se possibile della S.R.E.  
**BORDIGNON LUCINDO** - Via Roma, 46 - 36022 CASOLA (Vicenza) Tel. (0424) 83037

**CERCO** schema di batteria elettronica con elenco componenti. Rispondo a tutti.  
**LEONARDI MARCO** - Via Martiri 48 - VARALLO POMBIA (Novara) Tel. (0321) 95315 ore 19-21.

**CERCO** schema elettrico di un vecchio radiorecettore valvolare « Daimater M 821 » a 4 gamme d'onda, pago L. 3.000. Cerco inoltre valvole di radio a 5 e 7 terminali, Ø 2 cm. circa, altezza 6 cm. Pago L. 500 cadauna trattabili.  
**LAVAZZA CESARE** - Via Alfredo di Dio, 54 - 20020 BUSTO GAROLFO (Milano)

**VENDO** 2 BC 1000 funzionanti. Un portatile CB 6 canali 5 W, 1 antenna GP e 1 per auto, 1 per portatile.  
**DE SIMONE ANTONIO** - Via Garibaldi, 18 - CESANO BOSCONI (Milano) Tel. (02) 4581033

**CERCO** registratore usato di piccole dimensioni.  
**MAGNONE EUGENIO** - Via Brenta, 2 - 16147 GENOVA Tel. 3992443.

**CERCO** laser già montato.  
**MORINI GIAN PIERO** - Via Lazio, 3 - 48012 BAGNA-CAVALLO (Ravenna) Tel. (0545) 61841 dalle 17 alle 18

**CERCO** misuratore d'isolamento impianti elettrici tipo a manovella, usato d'occasione in buono stato.  
**CAZZANICA VIRGINIO** - Via San Domenico Savio 21 - 20092 CINISELLO BALSAMO (Milano) Tel. 2470168.

**VENDO** nuova antenna a pannello per banda 4-5; art. 4P45 « Fracarro ». Banda passante: guadagno 470 ÷ 760 MHz; dB 10 ÷ 13; rapporto AV. - IND. > 18 db, a L. 12.000 + spese postali.  
**PROCOPIO GIUSEPPE** - Via Marconi (Pal. Mesiti) 89044 LOCRI (Reggio Calabria)

**VENDO** gioco elettronico spaziale nuovo usato poche volte a L. 50.000. Inoltre offro schema di un alimentatore stabilizzato da 0 - 25 V 2 A regolabili entrambi.

**CANTIELLO FLAVIO** - Via Cappella, 9 - 81050 S. TAMMARO (Caserta) Tel. (0823) 848387

**VENDO** RTX CB 40 ch - 5 W Pace 8030 + mike pre-amplificatore + rosmetro L. 150.000.  
**DI PINTO ENZO** - Rione 167, isolato T - sc. H - 80144 SECONDIGLIANO (Napoli)

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

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

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

## IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

**VENDO** altoparlante « Montarbo » per chitarra alta classe, W 50 Ø cm 30 L. 50.000; altoparlante ovale 5 W L. 4.000; rocchetto filo di rame smaltato da 0,30 L. 3.000. Inoltre dispongo di circuiti integrati TDA1010 e TDA2003 C nuovi a L. 1.500 l'uno.  
**PICCOLO RENATO** - Via N. Fabrizi, 215 - 65100 PESCARA

**VENDO** schema+elenco componenti+istruzioni per il montaggio e varie di: trasmettitore professionale FM (7 W in antenna), generatore di impulsi rettangolari, comando automatico di accensione e spegnimento e altri.  
**Telefonare a GIUSEPPE (099) 682160**

**VENDO** schemi di facilissima costruzione per principianti. Spedire L. 400 per il mio catalogo di schemi che vanno dalle L. 500 alle 2.000, completi di cablaggio. Rispondo a tutti.

**GANDI DANIELE** - Via Fratelli Orsi, 25 - BAGNO A RIPOLI (Firenze)

**VENDO** stazione CB completa 23 ch con accessori al prezzo di L. 100.000. Vendo inoltre numeroso materiale elettronico, apparecchi di misura, riviste varie di elettronica.

**COTOGNI STEFANO** - Via D.L. Milani, 3 - 37060 CASTEL D'AZZANO (Verona)

**VENDO** schema elettrico e pratico+circuito stampato di preamplificatore d'antenna. Frequenza di lavoro 10÷150 MHz, guadagno 10÷15 dB, alimentazione 9÷15 Vcc. Tutto a L. 3.500.

**ROTONDI ANDREA** - Via Vecchia Traversara, 5 - 48012 BAGNACAVALLO (Ravenna)

**TECNICO** elettronico eseguirebbe montaggi elettrici ed elettronici su circuiti stampati, per ditta e privati. Eseguirebbe inoltre impianti elettrici per abitazioni.  
**DORE LUIGI** - Via De Gasperi, 30 - 07047 THIESI (Sassari) Tel. (079) 889248

**POSSEGO** migliaia di schemi con elenco componenti e c.s a L. 500 l'uno. Inoltre cerco nella mia città persone amanti dell'elettronica per scambi di pareri tecnici.  
**SPAGNA SEBASTIANO** - Casella Postale, 3 - 96010 BELVEDERE (Siracusa)

**VENDO** microfono ECM90 nuovo, Impedenza 600 ohm a L. 20.000 - radiale sigla R191733 nuovo a L. 25.000.

**LORINI GIOVANNI** - Via Annibale, 40 - MANDELLO (Palermo).

**PERMUTO** libri nuovi e riviste di elettronica con componenti elettronici.

**BRUZZANESE ALFREDO** - Fondo Fucile Pal. G1/34 - 98100 MESSINA Tel (090) 2926114 dalle 18 alle 22

**CERCO** amplificatore massima potenza 5 W, offro massimo L. 3.000 oppure cambio con componenti di seconda mano.

**DE FRAIA STEFANO** - Via Garibaldi, 58 - IGLESIAS (Cagliari)

**OFFRO** amplificatore stereo 100+100 W in RMS a L. 70.000 + una coppia di casse acustiche da 120 W in RMS a L. 70.000. Il tutto della Pioneer in ottimo stato con certificato di garanzia.

**CHINAPPI COSMO** - Vico 7 Buonomo, 17 - 04024 GAETA (Latina)

**VENDO** CB portatile, un mese di vita, marca « Mator WT 3C » 3 W eff. 3 ch, già quarzati (ch 7 - 11 - 14), completo di 20 pile Duracell di scorta + garanzia + cuffiette per l'ascolto + cinghia per il trasporto + alimentatore per 220 V. Prese: microfono, cuffie, antenna esterna, alimentazione 220 V. L. 100.000.  
**DIOMEDE GIANNI** - Via Monte Rosa, 25 - MELZO (Milano)

**VENDO** impianto stereo 15 W per canale, tutto in ottimo stato, 2 anni di vita. Composto da: coordinato registratore-amplificatore + giradischi semiautomatico con cambio velocità 33-45-78 giri + 2 coppie di casse da 20 W.

**SARACCO PIERCARLO** - Via Valfenera, 6 - TORINO Tel. (011) 257235

**CERCO** corso Radio Stereo a transistor oppure fotocopie a modico prezzo.

**PELUSO CARMINE** - Via Narni, 29 - 00181 ROMA Tel. (06) 7827154 solo ore serali

**VENDO** corso completo Radio Transistore della S.R.E. con volumi e materiali montati, più 100 riviste varie di elettronica a L. 250.000.

**REMONDI GIAMPIERO** - Via Don Pelucchi, 8 - 24021 ALBINO (Bergamo)

**ESEGUO** programmi in basic per computer Sharp; cerco amici per scambio corrispondenza, componenti e progetti.

**SANTANGELO ANDREA** - Via Trieste, 21 - Catania

**VENDO** libri di elettronica scontati al 50%. Scrivere allegando L. 500 in denaro di carta per spese postali e fotocopature.

**CARBONI MAURIZIO** - Via Guido II, 9 - 64100 TERAMO

**CAMBIO** MK 5039SN per contagiri 4 cifre con SN76477. Vendo inoltre al migliore offerente autotradio usata Philips AM-OC, 5 preselezioni, funzionante e in buone condizioni. Vendo schemi ogni tipo L. 1.000, con disegno c.s. L. 1.500.

**MOROSI ROBERTO** - P.zza IV Novembre, 9 - 20035 LISSONE (Milano)

**VENDO** a L. 3.000 + spese postali i seguenti schemi elettronici: RX FM 88÷110 MHz, BIP elettronico fine trasmissione, TX FM 88÷108 40 mW. Tutti completi di elenco componenti circuito stampato 1:1 ed istruzioni montaggio.

**ANTINOZZI ENRICO** - Corso Europa, 26 - 80127 NAPOLI

**CERCO** materiale elettronico proveniente da schede surplus. Cambio con schemi elettrici e altro materiale elettronico.

**DE FAZI VINCENZO** - Via fratelli Cervi, 12 - 63037 PORTO D'ASCOLI (Ascoli Piceno)

**VENDO** registratore Lesa valvolare+trasformatore A.T. di potenza. Tutto a 15.000.

**MORRA ERCOLE** - P.zza della Repubblica, 3 - 71042 CERIGNOLA (Foggia)

**CERCO** urgentemente una copia della rivista Elettronica Pratica gennaio 1982. Pago L. 2.000 più spese postali.

**ARMENI ROBERTO** - Via Spalliera, 30 - 38100 TRENTO Tel. (0461) 982929

**VENDO** radiosveglia Philips nuova ancora in garanzia, funzionante solo a corrente 220 V per L. 46.000 - FM (spese di spedizione a carico del destinatario).

**SBARAGLIA DAVID** - Via Poggi D'Oro, 35 - Roma

**VENDO** valvole di qualsiasi tipo (specificare la sigla) ormai introvabili, prezzo da concordare, o cambio con altro materiale elettronico e riviste.

**MACCULI FRANCESCO SAVERIO** - Via G. Petroni, 104/M - 70124 BARI

**CERCO** CB usato 80 canali SSB di qualsiasi marca in buone condizioni.

**URBANI ALESSANDRO** - Via Lambro, 80 - ROZZANO (Milano) Tel. (02) 8258085

## SERVIZIO BIBLIOTECA

### IMPIEGO RAZIONALE DEI TRANSISTORI

L. 12.000



J.P. OEHMICHEN

222 pagine - 262 illustrazioni - formato cm. 21 x 29,7 - legatura in tela con incisioni in oro - sovraccoperta plastificata.

Tutta la pratica del semiconduttore è trattata in questo libro con molta chiarezza e semplicità, dagli amplificatori ai circuiti logici, con i più recenti aggiornamenti tecnici del settore.

### I CIRCUITI INTEGRATI

Tecnologia e applicazioni

L. 9.000



P. F. SACCHI

176 pagine - 195 illustrazioni - formato cm 15 x 21 - stampa a 2 colori - legatura in brossura - copertina plastificata

Il volume tratta tutto quanto riguarda questa basilare realizzazione: dai principi di funzionamento alle tecniche di produzione, alle applicazioni e ai metodi di impiego nei più svariati campi della tecnica.

### I SEMICONDUTTORI NEI CIRCUITI ELETTRONICI

L. 13.000



RENATO COPPI

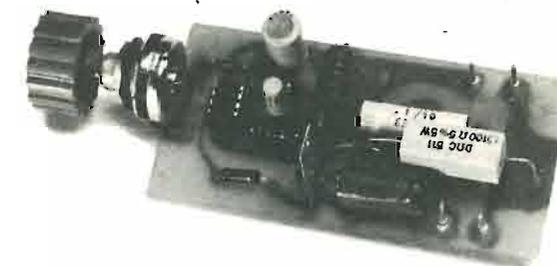
488 pagine - 367 illustrazioni - formato cm 14,8 x 21 - copertina plastificata a due colori

Gli argomenti trattati possono essere succintamente così indicati: fisica dei semiconduttori - teoria ed applicazione dei transistor - SCR TRIAC DIAC UJT FET e MOS - norme di calcolo e di funzionamento - tecniche di collaudo.

Le richieste di uno o più volumi devono essere fatte inviando anticipatamente i relativi importi a mezzo vaglia postale, assegno bancario, assegno circolare o c.c.p. n. 46013207 intestato a STOCK RADIO - Via P. Castaldi, 20 - 20124 MILANO (Telef. 6891945).

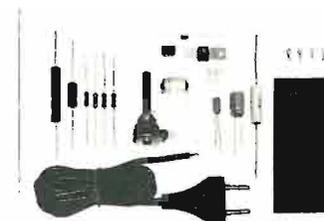
## KIT PER LUCI STROBOSCOPICHE

L. 12.850



Si possono far lampeggiare normali lampade a filamento, diversamente colorate, per una potenza complessiva di 800 W. Gli effetti luminosi raggiunti sono veramente fantastici. E' dotato di soppressore di disturbi a radiofrequenza.

Pur non potendosi definire un vero e proprio stroboscopio, questo apparato consente di trasformare il normale procedere delle persone in un movimento per scatti. Le lampade per illuminazione domestica sembrano emettere bagliori di fiamma, così da somigliare a candele accese. E non sono rari gli effetti ipnotizzanti dei presenti, che, possono avvertire strane ma rapide sensazioni.



### Contenuto del kit:

n. 3 condensatori - n. 6 resistenze - n. 1 potenziometro - n. 1 impedenza BF - n. 1 zoccolo per circuito integrato - n. 1 circuito integrato - n. 1 diodo raddrizzatore - n. 1 SCR - n. 1 cordone alimentazione con spina - n. 4 capicorda - n. 1 circuito stampato.

Il kit per luci stroboscopiche, nel quale sono contenuti tutti gli elementi riprodotti nella foto, costa L. 12.850. Per richiederlo occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telefono 6891945).

**VENDO** trasmettitore FM 88-108 con 2 W di potenza, perfetto, per trasmissioni locali. Prezzo L. 45.000. Invio contrassegno + spese postali.  
**LANERA MAURIZIO** - Via Pirandello, 23 - 33170 PORDENONE Tel. (0434) 208957

**CEDO** surplus: vari RX-TX, valvole, variabili, resistenze speciali, relé, ecc. tutto originale U.S.A. Cedo BC683 in cambio di un altro ricevitore da convenirsi.  
**TURRINI PIERLUIGI** - Via Tintoretto, 7 - 40133 BOLOGNA Tel. (051) 386508 solo sabato e domenica

**CERCO** preciso schema elettrico, circuito stampato ed elenco componenti di un trasmettitore FM 88÷108 MHz massimo 10 W. Offro L. 2.000.  
**MAMMOLITI FRANCESCO** - Via Garibaldi, 16 - 88013 DASA' (Catanzaro) Tel. (0963) 53695

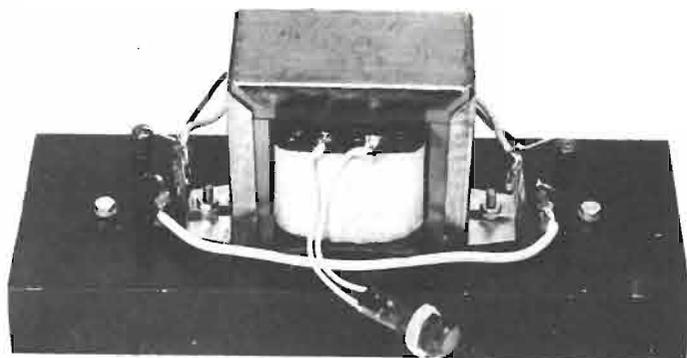
**VENDO** al prezzo di L. 85.000+s.p. rigeneratore di tubi catodici come nuovo, completo di attacchi 12"-24" B/N e attacco universale per TV color.  
**G. RESTAGNO** - Via Cairoli, 12 - 89042 GIOIOSA JONICA (Reggio Calabria) Tel. (0964) 51616 ore pasti

**VENDO** in buone condizioni un alimentatore professionale stabilizzato 3 A 15 V a L. 40.000 compreso spese spedizione.  
**COVONE GAETANO ANTONIO** - I.T.I.S. Volta - Via Papa Giovanni XXIII - 20075 LODI (Milano) solo mattino Tel. 35115

**VENDO** analizzatore universale (tester) della Scuola Radio Elettra di Torino + puntali perfettamente funzionante a L. 15.000.  
**CASTELLANO VINCENZO** - Stradella del Caffè, 22 - 70125 BARI Tel. 419472 (080) ore 15-17

## INVERTER PER BATTERIE

12 Vcc - 220 Vca - 50 W



LA SCATOLA  
 DI MONTAGGIO  
 COSTA  
**L. 34.200**

Una scorta di energia utile in casa necessaria in barca, in roulotte, in auto, in tenda.

Trasforma la tensione continua della batteria d'auto in tensione alternata a 220 V. Con esso tutti possono disporre di una scorta di energia elettrica, da utilizzare in caso di interruzioni di corrente nella rete-luce.

La scatola di montaggio dell'INVERTER costa L. 34.200. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945).

**VENDO** libro « Manuale pratico del riparatore Radio/TV » 1982 nuovissimo ed altri ancora. Inoltre fornisco schema elettrico+elenco componenti+disegno c.s. di progetti elettronici.  
**ANTIMO PAPAIE** - P.zza I ottobre, 4 - 81055 S. MARIA CAPUA VETERE (Caserta)

**CERCO** schema con elenco componenti — possibilmente con circuito stampato — di TX-RX almeno con 25 canali-4 W. Pago L. 5.000. Accetto anche fotocopia.  
**PENNISI GIUSEPPE** - Via T. Garozzo, 2 - 95025 ACI S. ANTONIO (Catania) Tel. (095) 831680

**CERCO** schema di radiocomando per aeromodelli 4 canali.  
**SGARLATA GIAMPAOLO** - Via Principe Umberto, 127 - AUGUSTA (Siracusa)

**VENDESI** antifurto elettronico per moto, perfettamente funzionante, corredato di chiave elettronica a L. 50.000 + sirena francese 10 W a L. 15.000. Il tutto a L. 60.000 trattabili. Installazione gratuita. Tratto preferibilmente zona Torino. Il montaggio si effettua solo in Torino. Massima serietà.  
**ANTONELLO** - Tel. (011) 442509 ore pasti

**ZX80** vendo a L. 220.000 trattabili, completo di alimentatore, cavi di collegamento, manuali in inglese e in italiano.  
**ANGOLETTA PAOLO** - Corso Milano, 81 - 35100 PADOVA Tel. (049) 38209

**VENDO**, su richiesta, circuito luci psichedeliche (tutti i canali desiderati). Spese postali 50%.  
**GRUTTADAURIA ALBERTO** - Via Frezzini, 5 - 20033 DESIO (Milano)

## ROUNDING LIGHT

LAMPEGGIATORE SEQUENZIALE

IN SCATOLA DI MONTAGGIO  
**L. 24.000**

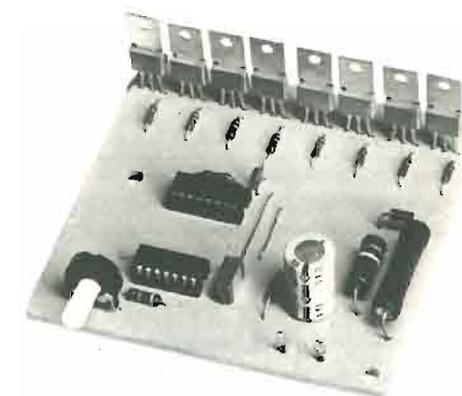
L'uso di luci diversamente colorate ed il loro accorto collegamento, in serie o in parallelo, che consente l'inserimento di alcune centinaia di lampadine-pisello, è determinante per la creazione di un ambiente suggestivo e fantasmagorico.

### Caratteristiche:

Potenza elettrica pilotabile su ciascun canale: 200÷250 W aumentabile fino a 800 W con opportuni radiatori.

La frequenza della successione dei lampeggi è regolabile a piacere.

Su ciascuno degli otto canali si possono collegare otto lampadine, oppure otto gruppi di lampadine in un quantitativo superiore ad alcune centinaia.



- Per l'albero di Natale
- Per insegne pubblicitarie
- Per rallegrare le feste

La scatola di montaggio del Lampeggiatore sequenziale costa L. 24.000 (nel prezzo sono comprese le spese di spedizione). Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. N. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 - Telef. 6891945.

**CERCO** uno schema di un amplificatore stereo da 10+10 W (max 15+15 W), completo di preamplificatore e di controllo toni alti e bassi, pago fino a L. 6.000.

**DI MATTEO GIUSEPPE** - Cortile D'Antoni, 4 - 90030 ALTOFONTE (Palermo)

**VENDO** variatore-controllo di velocità motorini c.c. in elegante scatoletta metallica, già tarato, a L. 13.000. Caratteristiche: 0-12 V in out 0,8 A 20 W max. Spese postali a carico del destinatario.

**CASELLI** - Via Margotti, 12 - 18038 SANREMO (Imperia)



## PER I VOSTRI INSERTI

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

TESTO (scrivere a macchina o in stampatello)

---

---

---

---

---

---

---

---

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

**ELETTRONICA PRATICA**

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

# LA POSTA DEL LETTORE

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



## LO ZENER CAPOVOLTO

Ho ricevuto il kit della barra luminosa da voi pubblicizzato sul fascicolo di novembre dello scorso anno e con esso ho già realizzato alcune interessanti, pratiche applicazioni. Per la precisione, debbo dire di avervi a suo tempo richiesto e di essere già in possesso di entrambi i moduli indicatori, quello monocoloro, rosso e quello bicolore, più costoso, rosso e verde e di averne apprezzato il preciso funzionamento e la semplicità d'uso. Ma ciò che mi ha soprattutto meravigliato è la novità di questo elemento indicatore a led, che ho potuto conoscere soltanto attraverso la vostra rivista e che mi ha permesso di modernizzare taluni aspetti del mio semplice laboratorio dilettantistico. L'unico inconveniente, da me riscontrato, risiede nel mancato funzionamento della barra come elemento di visualizzazione in circuito di controllo della tensione della batteria a bordo dell'automobile. Perché in questo particolare tipo di applicazione, tutti i dieci diodi led rimangono costantemente accesi e non c'è modo di ottenere alcuna variazione utile. Ma forse si tratta di qualche errore circuitale da me com-

messo durante il montaggio del dispositivo, tenuto conto che le mie conoscenze, in qualità di elettrauto, sono molto modeste.

MURRU ATTILIO  
Cagliari

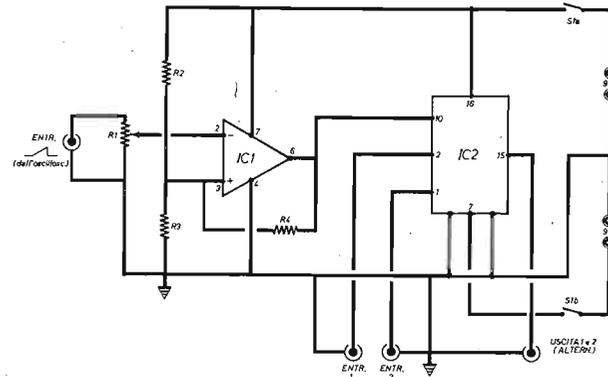
*L'errore, è doveroso ammetterlo, è tutto nostro, in particolare del disegnatore che ha composto il semplice schema apparso a pagina 652 del fascicolo da lei citato. Esso consiste nell'aver disegnato il simbolo del diodo zener DZ in maniera capovolta. Basta quindi invertire l'ordine di inserimento del componente, scambiando l'anodo con il catodo, per raggiungere il perfetto funzionamento del dispositivo. Per la verità, il circuito così come è stato disegnato, dovrebbe funzionare ugualmente, anche se in modo anomalo. Perché uno zener invertito, si comporta come un normale diodo, che oppone al passaggio della corrente, la ben nota barriera di potenziale di 0,6 V, se di tipo al silicio e di 0,2 V se al germanio. Mentre nel caso di controllo della tensione della batteria a bordo dell'auto occorrono i 10 V della tensione di zener, che sussistono soltanto se il componente viene polarizzato inversamente.*

## SDOPPIATORE DI TRACCIA

E' possibile aumentare le prestazioni del mio oscilloscopio economico, di provenienza surplus, nel senso di visualizzare con metà traccia un segnale e con l'altra metà un secondo segnale, ma senza un intervento radicale sui circuiti originali dello strumento?

URBANO CLAUCO  
Roma

Provi a realizzare il progetto qui riportato, che non è quello di un duplicatore di traccia, ma che le consentirà di osservare sullo schermo due distinti segnali. L'unico collegamento, oltre al-



l'ingresso di segnale, riguarda la rampa di scansione. Il potenziometro R1 regola il punto di separazione sullo schermo delle due tracce.

### COMPONENTI

#### Resistenze

R1	=	1 megaohm (potenz. a variab. lin.)
R2	=	47.000 ohm
R3	=	47.000 ohm
R4	=	10 megaohm

#### Varie

IC1	=	µA741
IC2	=	4053
ALIM.	=	9+9 Vcc
S1a	=	interrutt.
S1b	=	interrutt.

## UN LED SEGNALATENSIONI

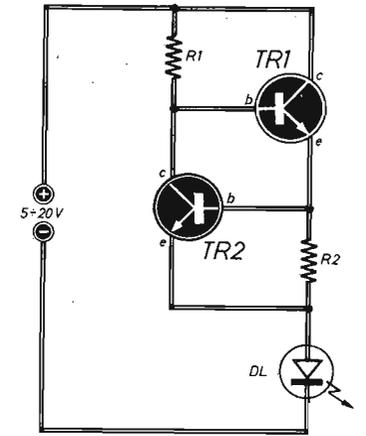
In che modo è possibile utilizzare un diodo led per segnalare otticamente la presenza di una tensione, il cui valore varia, a seconda di certe condizioni esterne, fra i 5 V e i 20 V? In caso di risposta affermativa, si può in qualche modo mantenere costante la luminosità del componente?

VERCESI FERRUCCIO  
Alessandria

Le consigliamo di realizzare il circuito che pubblichiamo in questa stessa sede. Si tratta di un generatore di corrente costante, che alimenta il led in modo indipendente dalla tensione di alimentazione, che può variare da 5 V a 30÷40 V. Applicando la seguente formula approssimata

$$I = 0,6 V : R2$$

si stabilisce il valore della resistenza R2 che determina quello della corrente che attraversa il diodo led.

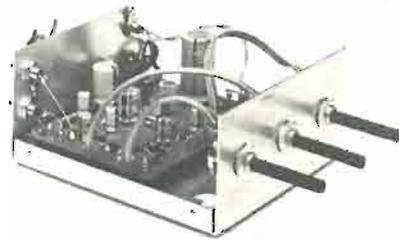


### COMPONENTI

R1	=	10.000 ohm
R2	=	47 ohm
TR1	=	BC107
TR2	=	BC177
DL	=	diodo led

## AMPLIFICATORE - ABF 81

In scatola di montaggio  
L. 18.500



### CARATTERISTICHE:

POTENZA DI PICCO: 12 W  
POTENZA MUSICALE: 49 W  
ALIMENTAZIONE: 9 Vcc - 13 Vcc - 16 Vcc

### DA UTILIZZARE:

In auto con batteria a 12 V  
In versione stereo  
Con regolazione di toni alti e bassi  
Con due ingressi

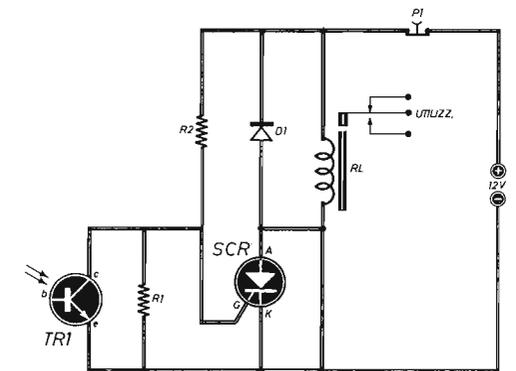
Per richiedere la scatola di montaggio dell'Amplificatore - ABF81 occorre inviare anticipatamente l'importo di L. 18.500 a mezzo vaglia postale, assegno bancario, assegno circolare o c.c.p. 48013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (telet. 6891945)

## SBARRAMENTO FOTOELETTRICO

Debbo realizzare un piccolo dispositivo elettronico, sensibile all'interruzione di un raggio di luce emesso da una lampadina ad incandescenza e concentrato con sistema ottico su opportuno sensore a qualche metro di distanza. Ma il circuito, una volta attivato, dovrebbe memorizzare l'allarme sino al ripristino manuale da parte dell'operatore.

SARTORI LEOPOLDO  
Padova

Il progetto che pubblichiamo realizza la funzione richiesta tramite un fototransistor, quale elemento sensibile alla luce e un piccolo SCR quale elemento di controllo e memorizzazione. Interrompendo il fascio luminoso, TR1 non conduce corrente, consentendo l'innesco dell'SCR che, a sua volta, mantiene eccitato il relé RL. Per riportare il circuito nelle condizioni di riposo, è sufficiente interrompere l'alimentazione con il pulsante P1.



### COMPONENTI

R1	=	1.000 ohm
R2	=	22.000 ohm
TR1	=	fototransistor (quals. tipo)
SCR	=	quals. tipo (piccola potenza)
D1	=	1N4004
RL	=	relé (12 V - 500 ohm)
P1	=	pulsante (normal. chiuso)

## DUPLICATORE DI RETE

È in qualche modo possibile disporre di una tensione continua di 400÷500 V derivandola da quella alternata di rete e senza ricorrere all'uso di costosi ed ingombranti trasformatori?

BONESCHI RAFFAELE  
Bologna

Sì. È sufficiente raddrizzare e duplicare la tensione di rete, con due diodi e tre condensatori, per raggiungere lo scopo tramite il circuito qui pubblicato. La tensione d'uscita varia in funzione della corrente prelevata ed è di circa 600 V a vuoto e 400 V con un assorbimento di 100 mA. Data la pericolosità della tensione

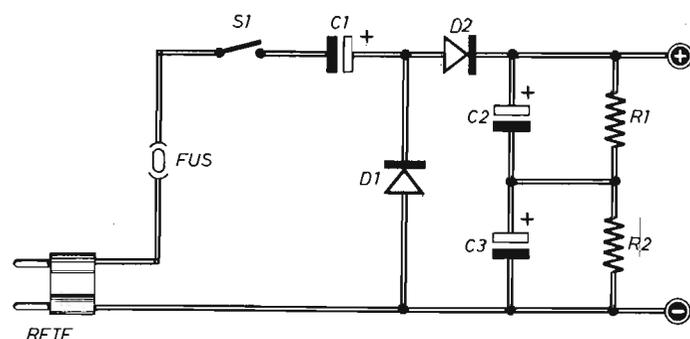
continua in gioco, le raccomandiamo massima prudenza durante l'uso del dispositivo.

### COMPONENTI

Condensatori  
C1 = 100  $\mu$ F - 500 V (elettrolitico)  
C2 = 100  $\mu$ F - 500 V (elettrolitico)  
C3 = 100  $\mu$ F - 500 V (elettrolitico)

Resistenze  
R1 = 47.000 ohm - 5 W  
R2 = 47.000 ohm - 5 W

Varie  
D1 = BY127  
D2 = BY127  
FUS. = 0,5 A  
S1 = interrutt.

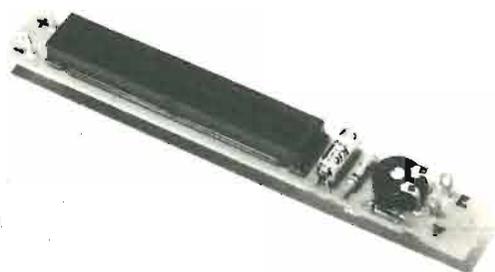


## BARRA LUMINOSA

### IN SCATOLA DI MONTAGGIO

L. 16.600 (con modulo monocolor)

L. 19.800 (con modulo bicolore)



L'applicazione alla barra di un qualsiasi segnale provoca l'accensione di uno o più tratti di color rosso o rosso-verde. Serve per realizzare un gran numero di dispositivi di utilità immediata e continua, in casa, nel laboratorio e in automobile. Di questi, una buona parte è illustrata e interpretata nel fascicolo di novembre '82 del periodico, che viene allegato gratuitamente al kit.

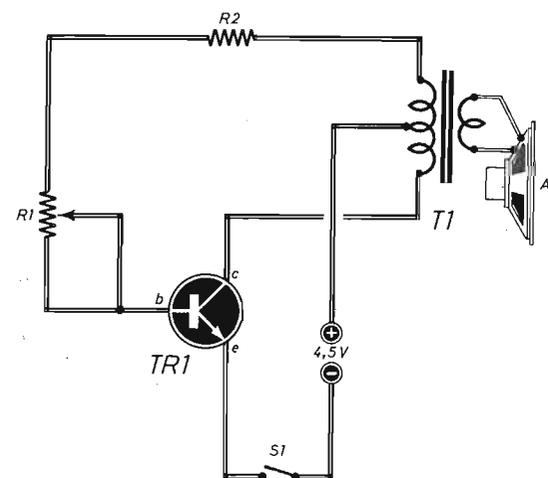
Il kit per la realizzazione della «Barra luminosa» deve essere richiesto inviando anticipatamente il rispettivo importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 - Telef. 6891945.

## SIRENA-GIOCATTOLO

All'interno di un giocattolo di mio figlio, vorrei inserire un piccola sirena a pila. Ma essendo lo spazio molto ridotto dovrebbe essere di tipo miniatura.

SAPIENZA MARIO  
Pavia

Il semplice circuito che le proponiamo di realizzare monta un solo transistor quale oscillatore. Il trasformatore T1 è un piccolo componente accettabile per il montaggio richiestoci; infatti, si tratta di un trasformatore per uscita in push-pull di transistor che, assieme ad R1 ed R2 funge da elemento di accordo. R1 potrà anche essere conglobata con R2, per motivi di spazio, ma in tal caso non si potrà variare la tonalità del suono.



### COMPONENTI

R1 = 50.000 ohm (trimmer)  
R2 = 100 ohm  
TR1 = 2N1711  
AP = altoparlante (1 W)  
S1 = interrutt.  
T1 = trasf. 1 W (primario: 500 ohm)

## KIT PER CIRCUITI STAMPATI L. 16.000

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



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

### MODALITA' DI RICHIESTE

Il kit per circuiti stampati è corredato di un pieghevole, riccamente illustrato, in cui sono elencate e abbondantemente interpretate tutte le operazioni pratiche attraverso le quali, si perviene all'approntamento del circuito. Il suo prezzo, comprensivo delle spese di spedizione, è di L. 16.000. Le richieste debbono essere fatte inviando l'importo citato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Tel. 6891945) a mezzo vaglia postale, assegno bancario, assegno circolare o c.c.p. n. 46013207.

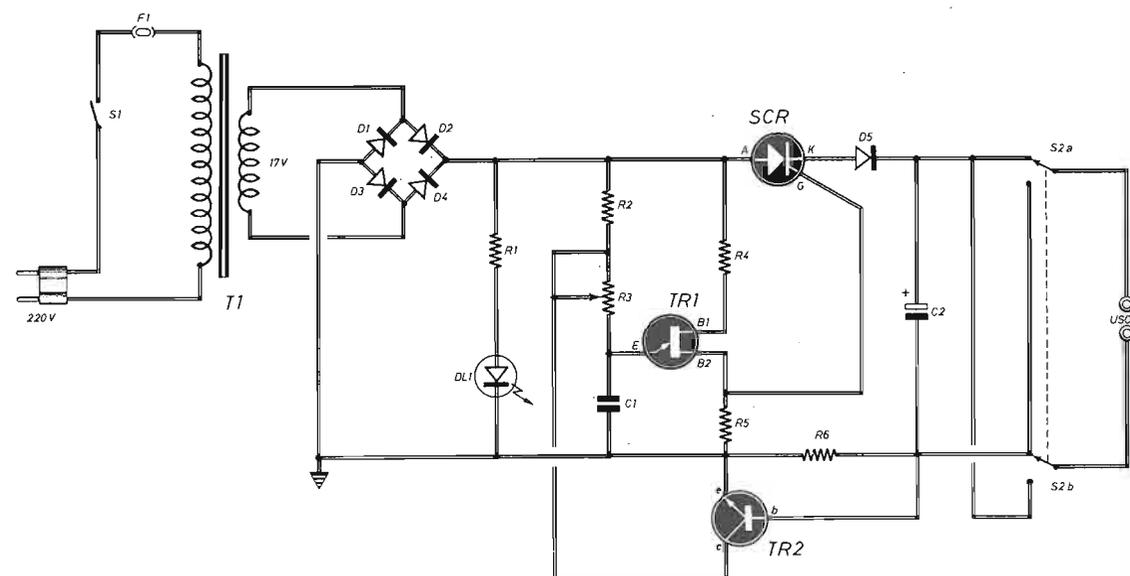
## REGOLATORE DI VELOCITA'

Per i miei vecchi ferromodelli, mi servirebbe un regolatore elettronico di velocità con erogazione di tensione massima di 12 V e corrente superiore ad 1 A.

PALAZZO GIANNINO  
Genova

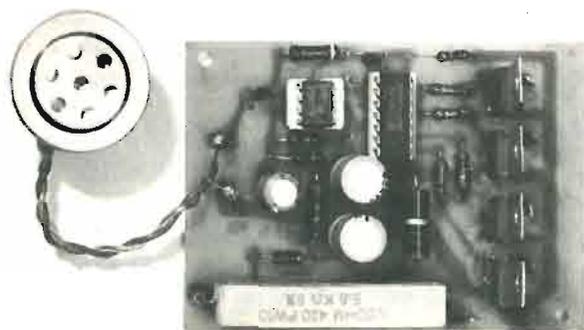
Molti progetti di questo tipo sono stati in passato presentati sulla rivista. Ad ogni modo, per non ripeterci, ne pubblichiamo uno di nuovo. L'unigiunzione TR1 oscilla e regola il diodo controllato SCR. Il tutto è protetto da sovraccarichi e cortocircuiti tramite il transistor limitatore TR2. Il commutatore S2 consente di invertire le polarità per l'inversione di marcia.

- Condensatori  
C1 = 47.000 pF  
C2 = 470  $\mu$ F - 24 V (elettrolitico)
- Resistenze  
R1 = 1.000 ohm  
R2 = 4.700 ohm  
R3 = 100.000 ohm (log.)  
R4 = 100 ohm  
R5 = 100 ohm  
R6 = 0,22 ohm - 5 W
- Varie  
TR1 = 2N2646  
TR2 = BC108  
SCR = di quals. tipo (media potenza)  
DL1 = di quals. tipo  
D1-D2-D3-D4 = ponte di diodi (80 V - 3 A)  
T1 = trasf. (220 V - 17 V - 3 A)  
S1 = interrutt.  
S2 = doppio deviatore  
F1 = fus. (300 mA)  
D5 = 1N5400



## KIT PER LAMPEGGII PSICHEDELICI

L. 18.200



Un nuovo sistema di funzionamento che evita di mettere le mani sul riproduttore audio.

Non occorrono fili di collegamento, perché basta avvicinare il dispositivo a qualsiasi sorgente sonora per provocare una sequenza ininterrotta di suggestivi lampeggii psichedelici.

- CARATTERISTICHE
- Circuiti a quattro canali separati indipendenti.
  - Corrente controllabile max per ogni canale: 4 A
  - Potenza teorica max per ogni canale: 880 W
  - Potenza reale max per ogni canale: 100 ÷ 400 W
  - Alimentazione: 220 V rete-luce

Tutti i componenti necessari per la realizzazione del sistema di «LAMPEGGII PSICHEDELICI» sono contenuti in una scatola di montaggio posta in vendita al prezzo di L. 18.200. Le richieste debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario, assegno circolare o c.c.p. n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945).

## SALDATORE ISTANTANEO A PISTOLA

L. 13.500



### CARATTERISTICHE:

- Tempo di riscaldamento: 3 secondi
- Alimentazione: 220 V
- Potenza: 80 W
- Illuminazione del punto di saldatura

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

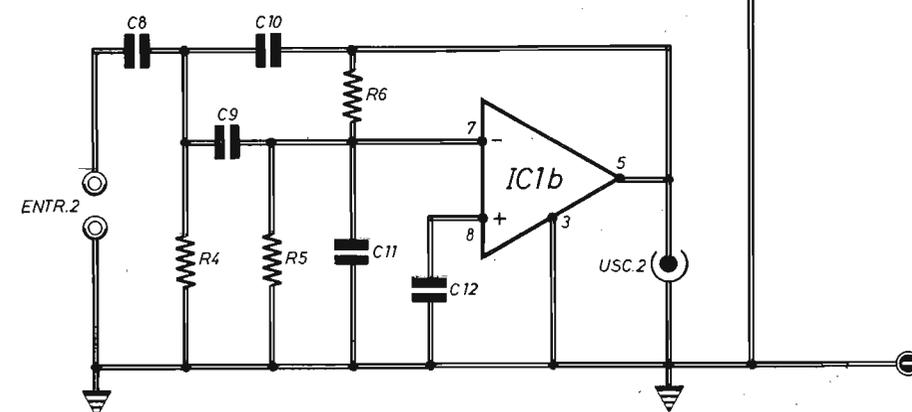
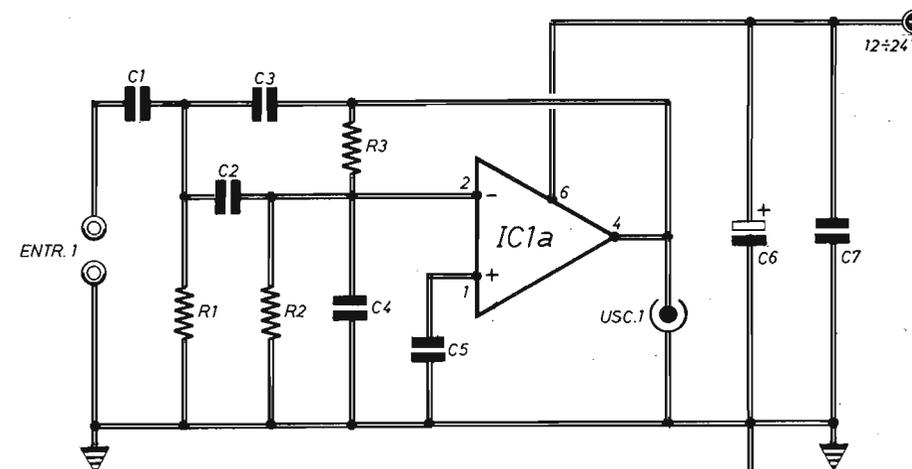
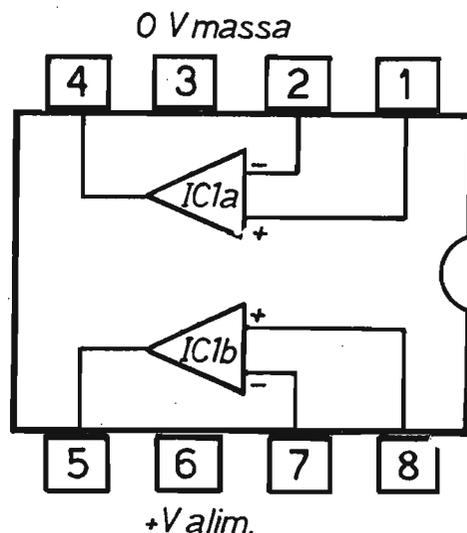
Le richieste del SALDATORE ISTANTANEO A PISTOLA debbono essere fatte a: STOCK - RADIO - 20124 MILANO - Via P. CASTALDI 20 (Telef. 6891945), inviando anticipatamente l'importo di L. 13.500 a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 (spese di spedizione comprese).

## FILTRO ANTIRUMBLE

Dopo aver sostituito la testina piezoelettrica con una magnetica ed aver aggiunto un circuito preamplificatore-equalizzatore, ho potuto notare un netto miglioramento nella riproduzione sonora nel mio amplificatore hi-fi; ma adesso percepisco nettamente il « rumble » del giradischi. Come posso fare per eliminarli?

FARINA MAURO  
Treviso

Lei necessita di un filtro attivo, che potrà realizzare con un doppio preamplificatore come quello qui presentato ed appositamente progettato per impieghi audio hi-fi. La sua collocazione deve avvenire tra l'uscita del preamplificatore RIAA e l'amplificatore BF.



## MANUALE DEL PRINCIPIANTE ELETTRONICO



L. 5.000

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

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

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

Tra i molti argomenti trattati si possono menzionare:

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

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

Richiedeteci oggi stesso il MANUALE DEL PRINCIPIANTE ELETTRONICO inviando anticipatamente l'importo di L. 5.000 a mezzo vaglia, assegno o c.c.p. n. 916205, indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 Milano - Via Zuretti, 52.

## COMPONENTI

### Condensatori

C1	=	3.300 pF
C2	=	3.300 pF
C3	=	3.300 pF
C4	=	10.000 pF
C5	=	100.000 pF
C6	=	100 µF - 36 VI (elettrolitico)
C7	=	100.000 pF
C8	=	3.300 pF
C9	=	3.300 pF
C10	=	3.300 pF
C11	=	10.000 pF
C12	=	100.000 pF

### Resistenze

R1	=	470.000 ohm
R2	=	240.000 ohm
R3	=	2,2 megaohm
R4	=	470.000 ohm
R5	=	240.000 ohm
R6	=	2,2 megaohm

### Varie

IC1	=	LM387
ALIM.	=	12 ÷ 24 Vcc

## TRE FORME D'ONDA

Vorrei realizzare un dispositivo in grado di fornire segnali a frequenza regolabile fra pochi hertz e qualche migliaio di hertz e con tre forme d'onda selezionabili: impulsiva, a dente di sega e quadra. Più che la stabilità dell'ampiezza e della frequenza dei segnali mi interesserebbe la semplicità circuitale.

LUZZATI DARIO  
Milano

Le proponiamo un circuito che utilizza un transistor unigiunzione quale elemento oscillatore. La frequenza è regolabile in misura

grossolana con R2 e fine con R1; ed è molto stabile. Gli impulsi, prodotti da TR1, pilotano la commutazione di un flip-flop, alla cui uscita è disponibile un'onda quadra (C) con frequenza pari alla metà di quella dell'oscillatore. Il segnale a dente di segna (A) è prelevabile sull'emittore di TR1. Ma faccia bene attenzione che questo segnale è ad alta impedenza e deve essere raccolto tramite amplificatori con elevata impedenza d'ingresso. Il segnale impulsivo (B) è presente sui terminali di R5 ed è a bassa impedenza. Le frequenze variano tra 5 Hz e 5.000 Hz circa. Variando il valore di C1, questi valori cambiano.

# IL CORREDO DEL PRINCIPIANTE

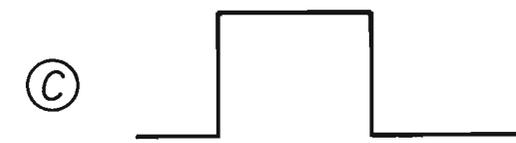
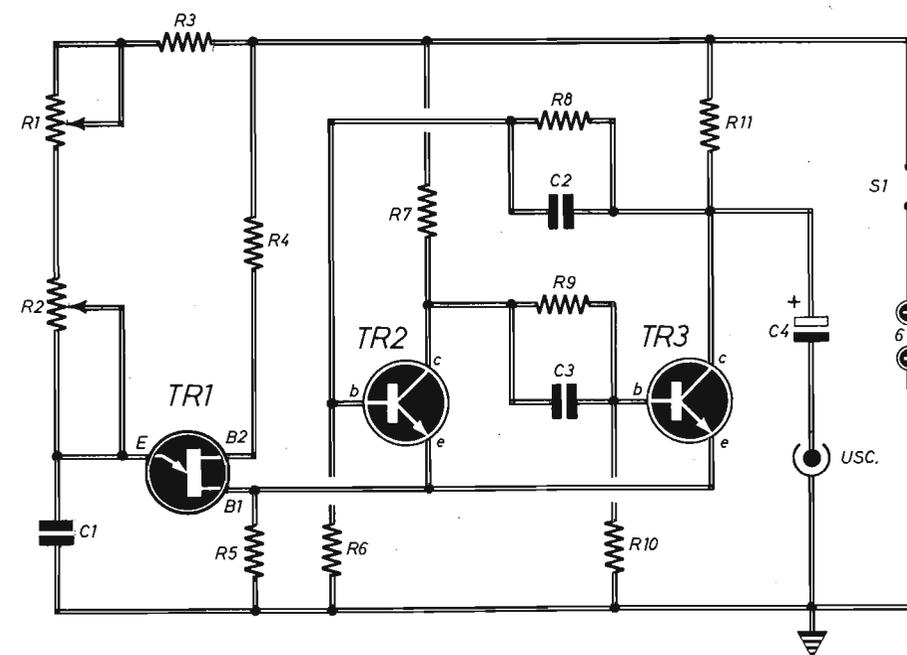
## L. 9.500

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



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

Le richieste del CORREDO DEL PRINCIPIANTE debbono essere fatte a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945), inviando anticipatamente l'importo di L. 9.500 a mezzo vaglia postale, assegno circolare, assegno bancario o c.c.p. N. 46013207 (le spese di spedizione sono comprese nel prezzo).



### COMPONENTI

#### Condensatori

C1	=	150.000 pF
C2	=	1.000 pF
C3	=	1.000 pF
C4	=	5 µF - 16 VI (elettrolitico)

#### Resistenze

R1	=	5.000 ohm (lin.)
R2	=	500.000 ohm (lin.)
R3	=	1.800 ohm
R4	=	390 ohm
R5	=	120 ohm
R6	=	10.000 ohm
R7	=	1.500 ohm
R8	=	9.400 ohm
R9	=	9.400 ohm
R10	=	10.000 ohm
R11	=	1.500 ohm

#### Varie

TR1	=	2N2646
TR2	=	BC108
TR3	=	BC108
S1	=	interrutt.

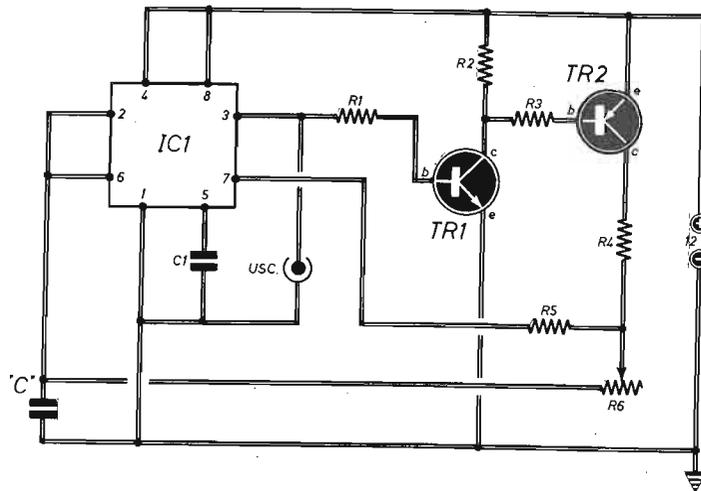
## GENERATORE D'ONDE QUADRE

Mi servirebbe un generatore d'onde quadre simmetrico, con uscita di 10 V picco-picco, regolabile in frequenza.

CASTELLI CURZIO  
Pavia

Un oscillatore con integrato 555 non presenta

solitamente un'uscita simmetrica. Ma con due transistor esterni (TR1-TR2) tale limitazione viene superata. Il condensatore C determina la costante di temporizzazione. In sostituzione di tale componente, potrà inserire un commutatore con vari condensatori selezionabili, per esempio 1.000 pF - 10.000 pF - 100.000 pF - 1 µF, che le consentiranno di ottenere una vasta gamma di frequenze.



### COMPONENTI

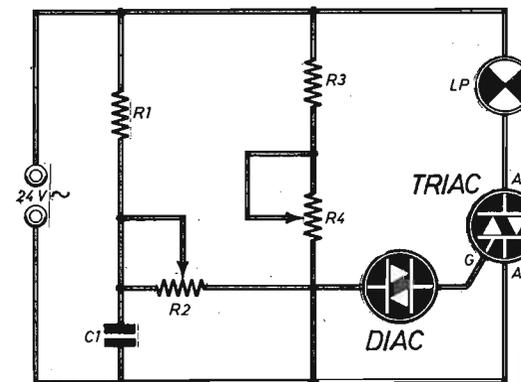
C	=	1.000 pF ÷ 1 µF
C1	=	10.000 pF
R1	=	150.000 ohm
R2	=	10.000 ohm
R3	=	68.000 ohm
R4	=	300 ohm
R5	=	300 ohm
R6	=	100.000 ohm (variab.)
IC1	=	555
TR1	=	BC107
TR2	=	BC177

## DISSOLVENZE LUMINOSE

Con due proiettori per diapositive, vorrei effettuare delle proiezioni con dissolvenze incrociate, cioè proiettare contemporaneamente, sullo stesso schermo, le immagini dei due proiettori, con accensione e spegnimento alternati delle lampadine, in modo che mentre una rimane accesa, l'altra risulti spenta, e viceversa. Durante il cambio si verificherebbe una sovrapposizione ottica a media luminosità, di suggestivo effetto scenico. Mi serve quindi un regolatore elettronico di luminosità per lampade da 24 Vca-150 W.

DEL POZZO ITALO  
Brescia

Per ottenere la dissolvenza incrociata, dovrà realizzare in due esemplari il progettino qui riportato (uno per ciascuna lampada). Utile per R4 un doppio potenziometro, collegato in modo che, mentre uno aumenta la resistenza, l'altro la diminuisce. Con R2 si regola il valore minimo di luminosità, il bilanciamento e la linearità delle variazioni luminose.



### COMPONENTI

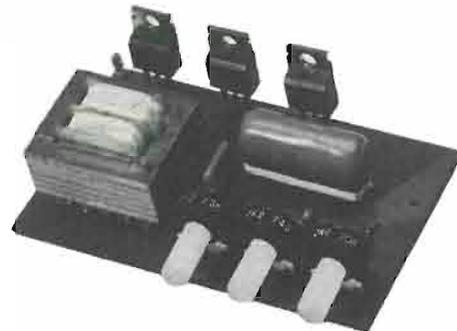
C1	=	100.000 pF
R1	=	10.000 ohm
R2	=	100.000 ohm (variabile)
R3	=	470 ohm
R4	=	50.000 + 50.000 (doppio potenz.)
LP	=	lampada (24 V)
Diac - Triac	=	quals. tipo

# KIT PER LUCI PSICHEDELICHE

IN SCATOLA DI MONTAGGIO  
A L. 19.500

### CARATTERISTICHE

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



Il kit per luci psichedeliche, nel quale sono contenuti tutti gli elementi riprodotti nella foto, costa L. 19.500. Per richiederlo occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 48013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 - Tel. 6891945.

# IL PACCO DELL'HOBBYSTA

Per tutti coloro che si sono resi conto dell'inesauribile fonte di progetti contenuti nei fascicoli arretrati di *Elettronica Pratica*, abbiamo preparato questa interessante raccolta di pubblicazioni.

Le nove copie della rivista sono state scelte fra quelle, ancora disponibili, ma in rapido esaurimento, in cui sono apparsi gli argomenti di maggior successo della nostra produzione editoriale.



L. 7.500

Il pacco dell'hobbysta è un'offerta speciale della nostra Editrice, a tutti i nuovi e vecchi lettori, che ravviva l'interesse del dilettante, che fa risparmiare denaro e conduce alla realizzazione di apparecchiature elettroniche di notevole originalità ed uso corrente.

Richiedeteci subito IL PACCO DELL'HOBBYSTA, inviandoci l'importo anticipato di L. 7.500 a mezzo vaglia, assegno o c.c.p. N. 916205 e indirizzando a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

## SONDA LOGICA

Potete pubblicare lo schema di una sonda logica, in grado di determinare sia i livelli usuali di « 0 » e « 1 », sia il cosiddetto « tre-state », il terzo stato corrispondente ad un terminale o agli ingressi TTL che non risultano polarizzati?

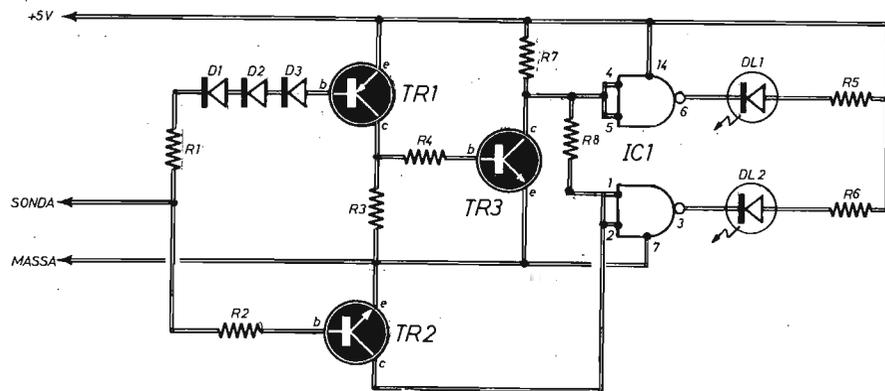
MORANDOTTI GUIDO  
Bologna

minati compresi tra 0,8 V e 2 V con l'accensione di entrambi i led.

### COMPONENTI

R1	=	100.000 ohm
R2	=	33.000 ohm
R3	=	1.000 ohm
R4	=	47.000 ohm
R5	=	120 ohm
R6	=	120 ohm
R7	=	3.300 ohm
R8	=	3.300 ohm
D1 - D2 - D3	=	3 × 1N914
DL1 - DL2	=	diodi led
TR1	=	BC177
TR2	=	BC107
TR3	=	BC107
IC1	=	7400

Accogliamo la sua richiesta e presentiamo il progetto di una semplice sonda logica, alimentabile a 5 V attraverso l'apparato da esaminare, e tale da rilevare sia i livelli « 0 », compresi tra 0 V e 0,8 V (accensione del led DL2), sia i livelli « 1 » compresi tra 2 V e 5 V (accensione del led DL1), nonché i livelli indeter-



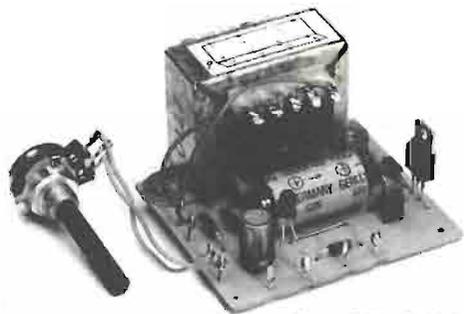
## ALIMENTATORE STABILIZZATO

In scatola di montaggio

### Caratteristiche

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

Protezione totale da cortocircuiti, sovraccarichi e sovrariscaldamenti.



L. 15.800

La scatola di montaggio dell'alimentatore stabilizzato costa L. 15.800 (nel prezzo sono comprese le spese di spedizione). Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 45013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi 20 - Telef. 6891945.

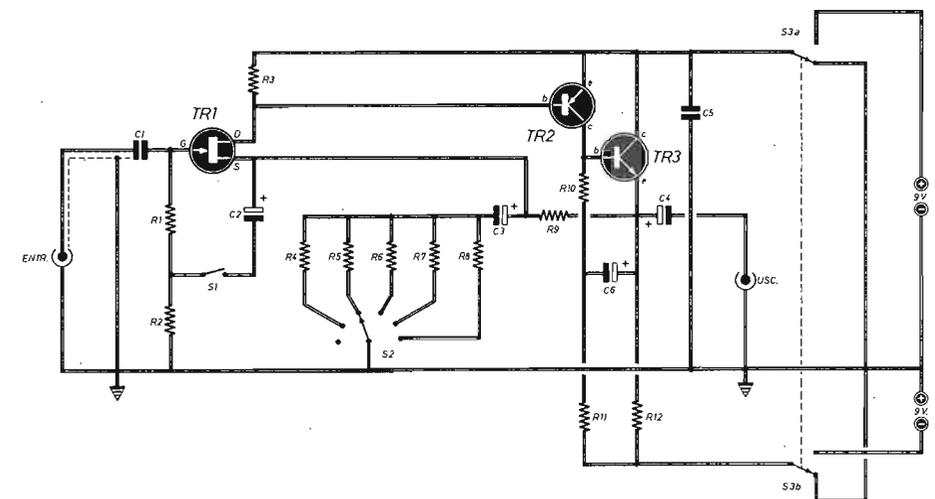
## VARIABILITA' DEL GUADAGNO

Dovendo condurre alcune misure laboratoriali, vorrei normalizzare il più possibile il livello dei segnali di bassa frequenza inserendo, tra la sorgente ad alta impedenza e lo strumento di controllo, un preamplificatore con guadagno selezionabile.

CAFIERI ANTONIO  
Napoli

La regolazione del guadagno di un preamplifi-

catore costituisce un problema relativamente semplice quando nel circuito viene inserita una rete di controreazione, come nel progetto qui riportato, che dispone di un ingresso a FET, ossia ad impedenza elevatissima e che consente di selezionare il guadagno in sei valori: 0-10-20-30-40-50 dB. La banda passante si mantiene al di sopra dei 200 KHz con 50 dB di guadagno, per superare gli 800 KHz con guadagni pari o inferiori ai 20 dB. L'interruttore S1 consente un ulteriore aumento dell'impedenza d'ingresso in caso di particolari misure.



### COMPONENTI

#### Condensatori

C1	=	10.000 pF
C2	=	2 µF - 16 VI (elettrolitico)
C3	=	200 µF - 16 VI (elettrolitico)
C4	=	10 µF - 16 VI (elettrolitico)
C5	=	220.000 pF
C6	=	6,4 µF - 16 VI (elettrolitico)

#### Resistenze

R1	=	10 megaohm
R2	=	2,2 megaohm
R3	=	6.800 ohm
R4	=	18.000 ohm

R5	=	4.300 ohm
R6	=	1.200 ohm
R7	=	390 ohm
R8	=	110 ohm
R9	=	39.000 ohm
R10	=	47.000 ohm
R11	=	47.000 ohm
R12	=	10.000 ohm

#### Varie

TR1	=	2N3819
TR2	=	BC177
TR3	=	BC108
S1	=	interrutt.
S2	=	comm. doppio (1 via - 6 posizioni)
S3	=	comm. (1 via - 2 posizioni)

**Nuova offerta speciale!**

## IL PACCO DEL PRINCIPIANTE

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



**L. 9.500**

Per agevolare l'opera di chi, per la prima volta, è impegnato nella ricerca degli elementi didattici introduttivi di questa affascinante disciplina che è l'elettronica del tempo libero, abbiamo approntato un insieme di riviste che, acquistate separatamente, verrebbero a costare L. 2.500 ciascuna, ma che in un blocco unico, anziché L. 30.000, si possono avere per sole L. 9.500.

Richiedeteci oggi stesso IL PACCO DEL PRINCIPIANTE inviando anticipatamente l'importo di L. 9.500 a mezzo vaglia, assegno o c.c.p. n. 816205, indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

# ALIMENTATORE PROFESSIONALE

**IN SCATOLA  
DI MONTAGGIO  
L. 38.400**

● STABILIZZAZIONE PERFETTA FRA 5,7 e 14,5 Vcc ● CORRENTE DI LAVORO: 2,2 A



Di facilissima costruzione e di grande utilità nel laboratorio dilettantistico, l'alimentatore stabilizzato è dotato di una moderna protezione elettronica, che permette di tollerare ogni eventuale errore d'impiego del dispositivo, perché la massima corrente d'uscita viene limitata automaticamente in modo da proteggere l'alimentatore da eventuali cortocircuiti.

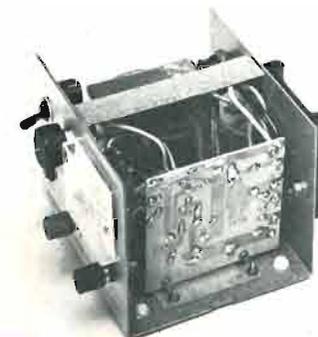
### CARATTERISTICHE

Tensione d'entrata: 220 Vca  
Tensione d'uscita (a vuoto): regolabile fra 5,8 e 14,6 Vcc  
Tensione d'uscita (con carico 2 A): regolabile fra 5,7 e 14,5 Vcc  
Stabilizzazione: — 100 mV  
Corrente di picco: 3 A  
Corrente con tensione perfettamente stabilizzata: 2,2 A (entro — 100 mV)  
Corrente di cortocircuito: 150 mA

## il kit dell'alimentatore professionale

contiene:

- n. 10 Resistenze + n. 2 presaldate sul voltmetro
- n. 3 Condensatori elettrolitici
- n. 3 Condensatori normali
- n. 3 Transistor
- n. 1 Diodo zener
- n. 1 Raddrizzatore
- n. 1 Dissipatore termico (con 4 viti, 4 dadi, 3 rondelle e 1 paglietta)
- n. 1 Circuito stampato
- n. 1 Bustina grasso di silicone
- n. 1 Squadretta metallica (4 viti e 4 dadi)
- n. 1 Voltmetro (con due resistenze presaldate)



- n. 1 Cordone di alimentazione (gommino-passante)
- n. 2 Boccole (rossa-nera)
- n. 1 Lampada-spia (graffetta fissaggio)
- n. 1 Porta-fusibile completo
- n. 1 Interruttore di rete
- n. 1 Manopola per potenziometro
- n. 1 Potenziometro (rondella e dado)
- n. 1 Trasformatore di alimentazione (2 viti, 2 dadi, 2 rondelle)
- n. 1 Contenitore in ferro verniciato a fuoco (2 viti autofilanti)
- n. 1 Pannello frontale serigrafato
- n. 7 Spezzoni di filo (colori diversi)
- n. 2 Spezzoni tubetto sterling

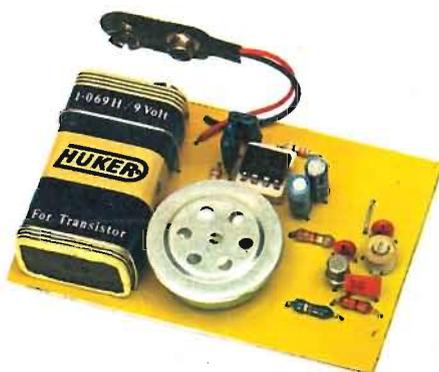
La scatola di montaggio dell'ALIMENTATORE PROFESSIONALE costa L. 38.400. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. numero 46013207, citando chiaramente l'indicazione - Kit dell'Alimentatore Professionale - ed intestando a - STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Tel. 6891945). Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

# MICROTRASMETTITORE

## FM CON CIRCUITO INTEGRATO

### CARATTERISTICHE

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



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

## in scatola di montaggio

## L. 9.700



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

La scatola di montaggio del microtrasmettitore, nella quale sono contenuti tutti gli elementi riprodotti qui sopra, costa L. 9.700. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. 46013207 intestato a: STOCK RADIO 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. n. 6891945).