

ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI
DI ELETTRONICA - RADIO - TELEVISIONE

Anno II - N. 11 - NOVEMBRE 1973 - Sped. in Abb. Post. Gr. III

Lire 500

CARICA



BATTERIE

IN
SCATOLA
DI
MONTAGGIO



PER ASCOLTARE

- le emittenti ad onda media
- le emittenti a modulazione di frequenza
- le emittenti della Polizia, degli aerei, degli aeroporti, dei radiotaxi, degli organi di pronto soccorso.

Dal Giappone, direttamente ai lettori di Elettronica Pratica,

UNA ECCEZIONALE OFFERTA

RICEVITORE SWOPS

AL PREZZO SPECIALE DI L. 24.500

CARATTERISTICHE

Semiconduttori : 13 transistor + 7 diodi + 2 raddrizz. + 1 varistor
 Frequenze OM : 525 - 1605 KHz
 Frequenze FM : 88 - 108 MHz - POLIZIA 145 - 175 MHz - AEREI 108 - 145 MHz
 Altoparlante : dinamico (Ø 75 mm - imp. 8 ohm)
 Alimentazione : a rete 220 - a batterie 6 V (4 pile mezza torcia 1,5 V)
 Antenna interna : in ferrite
 Antenna esterna: telescopica a 7 elementi orientabile
 Potenza d'uscita: 350 mW
 Dimensioni : 247 x 152 x 76 mm
 Corredo : auricolare + 4 batterie

Le richieste debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo, a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482, intestato a: **ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.**

RALLEGRAMOCI

E...

...RATTRIAMOCI

Le attività nel settore dell'elettronica sono attualmente caratterizzate da una evoluzione rapida nei tempi e ragguardevole nella dimensione, tanto che in pochi anni si è assistito a iniziative, in particolare nel settore della produzione elettronucleare, di importanza veramente rilevante. Il rapporto fra ricerca scientifica e industria è significativo a questo riguardo. E il massiccio sviluppo dell'elettronica, accompagnato da un potenziamento di tutte le infrastrutture collaterali necessarie, sia per quanto riguarda la realizzazione dei componenti di impianto, sia per quanto riguarda i mezzi necessari per realizzare il ciclo produttivo, non può che rallegrare noi tutti.

Ma non vorremmo mai che l'elettronica fosse al servizio di chi vuole annientare ed uccidere. Non vorremmo mai sentir parlare di sistemi di puntamento automatico dei cannoni, di missili che inseguono e colpiscono un bersaglio perché guidati dall'elettronica, di duelli aerei in cui la vittoria arride a chi possiede apparati di migliore qualità e maggiore precisione. Vorremmo invece che l'elettronica perseguisse la via del progresso sociale di tutti i popoli, per conferire benessere e ricchezza all'umanità intera.

Mera illusione! Perché ancora una volta l'elettronica si è unita alla guerra, creando i più micidiali ordigni che mai l'uomo abbia inventato. Perché ancora una volta dobbiamo sentir parlare di conflitti in cui la forza preponderante scaturisce proprio dall'elettronica.

Tutto ciò ci riempie di profonda tristezza. Come se qualcuno ci avesse tradito.

L'ABBONAMENTO A

ELETTRONICA PRATICA

vi dà la certezza di ricevere, puntualmente, ogni mese, in casa vostra, una Rivista che è, prima di tutto, una scuola a domicilio, divertente, efficace e sicura. Una guida attenta e prodiga di insegnamenti al vostro fianco, durante lo svolgimento del vostro hobby preferito. Una fornitrice di materiali elettronici, di apparecchiature e scatole di montaggio di alta qualità e sicuro funzionamento.

ABBONARSI

significa divenire membri sostenitori di una grande famiglia. Creare un legame affettivo, duraturo nel tempo. Testimoniare a se stessi e agli altri la propria passione per l'elettronica.

CONSULTATE

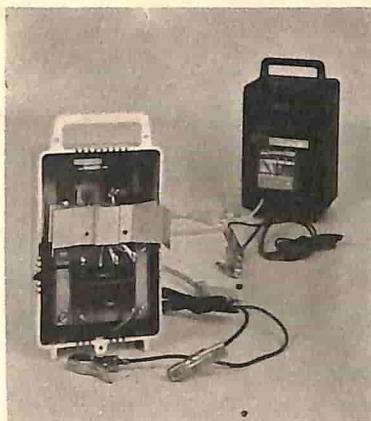
nell'interno, le pagine in cui vi proponiamo le varie forme e modalità di abbonamento, scegliendovi il REGALO preferito al quale l'abbonamento vi dà diritto.

ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 - Milano - Tel. 671945

ANNO 2 - N. 11 - NOVEMBRE '73

LA COPERTINA - Abbiamo approntato anche la scatola di montaggio di un caricabatterie, con la certezza che questa riscuoterà i consensi della maggior parte dei lettori, soprattutto in questi mesi in cui l'avviamento del motore dell'auto è maggiormente condizionato dallo stato di carica della batteria.



editrice
ELETTRONICA PRATICA
direttore responsabile
ZEFFERINO DE SANCTIS

disegno tecnico
CORRADO EUGENIO

stampa
**OFFICINE GRAFICHE
AURORA
SORESINA (CR)**

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. 500

ARRETRATO L. 500

ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ITALIA L. 5.500.
ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ESTERO L. 8.000.

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

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

Sommario

CARICABATTERIE IN SCATOLA DI MONTAGGIO	804
I PRIMI PASSI ELEMENTI DI PRATICA CON I DIODI LED	814
AVVIAMENTO ALLA CONOSCENZA E ALL'USO DEI FET	822
PER I PRINCIPIANTI UN RICEVITORE CON FET	830
RELE' TEMPORIZZATO	840
DIODI IN RADIORICEZIONE - 2.a puntata	846
INDICATORI DI SINTONIA E DI LIVELLO BF	854
VENDITE - ACQUISTI - PERMUTE	864
UN CONSULENTE TUTTO PER VOI	875

CARICA BATTERIE

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

L. 14.500

ENTRATA: 220 V - 50 Hz

USCITA: 6 - 12 Vcc - 4 A

Acquistando il kit del caricabatterie, appositamente approntato per i lettori di Elettro-nica Pratica, si può essere certi di realizzare il montaggio veramente completo di un apparato perfettamente funzionante e indispensabile per tutti gli automobilisti.



Molti automobilisti credono, erroneamente, che il caricabatterie sia utile soltanto una o due volte all'anno, quando, salendo in macchina, capita di non riuscire ad avviare il motore. E invece, proprio in questi casi, la ricarica della batteria è un... farmaco assai poco efficace che, tutt'al più può prolungare di poco la vita dell'accumulatore. E' come se si volesse riportare in vita un moribondo con poche boccate di ossigeno.

Per una corretta conservazione della batteria, perché essa sia sempre efficiente, per allungarne la durata nel tempo, ogni buon automobilista sa che la ricarica deve essere effettuata di quando in quando, ogni volta che ci si accorge di una lieve diminuzione della capacità elettrica. Soprattutto nella stagione invernale, quando occorre accendere le luci, i fendinebbia o avviare molti altri comodi accessori elettrici, con una... presa d'assalto, in misura notevole, della batteria stessa. Non è la prima volta che sulle pagine della Rivista viene presentato e descritto il progetto di un caricabatterie; ma questo, anche se completo ed efficiente, non sempre soddisfa la maggior parte dei nostri lettori. Perché non tutti riescono a reperire facilmente i componenti necessari e, in particolar modo, il trasformatore di alimentazione, che deve obbedire, con la massima precisione, ai dati prescritti dal progetto.

Con la scatola di montaggio, invece, non si corrono rischi di incompletezza o di errore, perché tutti i componenti, dal trasformatore ai diodi raddrizzatori, dall'interruttore di protezione allo strumento indicatore, risultano appositamente progettati, senza riservare alcuna spiacevole sorpresa. Ma c'è chi pensa che sia sempre conveniente ricorrere all'elettrauto, senza tener conto della spesa cui si può incorrere e del tempo perduto quando la macchina è assolutamente necessaria per ragioni di lavoro o per raggiungere rapidamente una località.

CIRCUITO DEL CARICABATTERIE

Il progetto di un buon caricabatterie non deve necessariamente essere complicato, anche se è vero che, con l'uso di taluni componenti elettronici, quali gli SCR e i transistor, è possibile ottenere risultati professionali come, ad esempio, la costanza della corrente di carica o lo stacco automatico del caricabatteria a fine carica. Ma il prezzo di tali accorgimenti è, attualmente, di gran lunga superiore ai reali benefici ottenuti.

La ricarica perfetta della batteria può essere ottenuta comodamente senza automatismi, purché l'operatore ponga un minimo di attenzione.

Il progetto del caricabatterie, approntato in scatola di montaggio, è riportato in figura 1.

Il trasformatore di alimentazione T1 è dotato di un avvolgimento secondario in grado di fornire una tensione alternata di 12-13 V circa, con un assorbimento massimo di 4 A. L'avvolgimento secondario è provvisto anche di una presa centrale, che permette una eventuale utilizzazione del caricabatterie con un accumulatore da 6V. Questa possibilità è ottenuta tramite un ponticello cambiensione, che viene inserito, sulle apposite boccole presenti sul pannello frontale dell'apparato. L'avvolgimento primario del trasformatore T1 è adatto per la tensione di rete a 220 V - 50 Hz. La lampada-spia LP è di tipo cilindrico, a 6 V - 0,1 A; essa provvede ad indicare all'operatore lo stato di accensione del caricabatterie.

La tensione alternata, selezionata a 6 o a 12 V, viene applicata ad un ponte di diodi al silicio (D1), che provvede alla rettificazione a doppia semionda della corrente alternata.

La tensione raddrizzata viene applicata ai morsetti uscenti dal pannello frontale del caricabatterie.

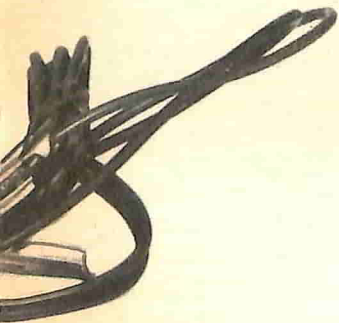
In serie con il conduttore della tensione negativa è collegato un amperometro, che è in grado di fornire una precisa indicazione sul valore della corrente di carica. In serie con lo strumento indicatore risulta inserito l'interruttore termico IT, che preserva la batteria e il caricabatterie da eventuali sovraccarichi.

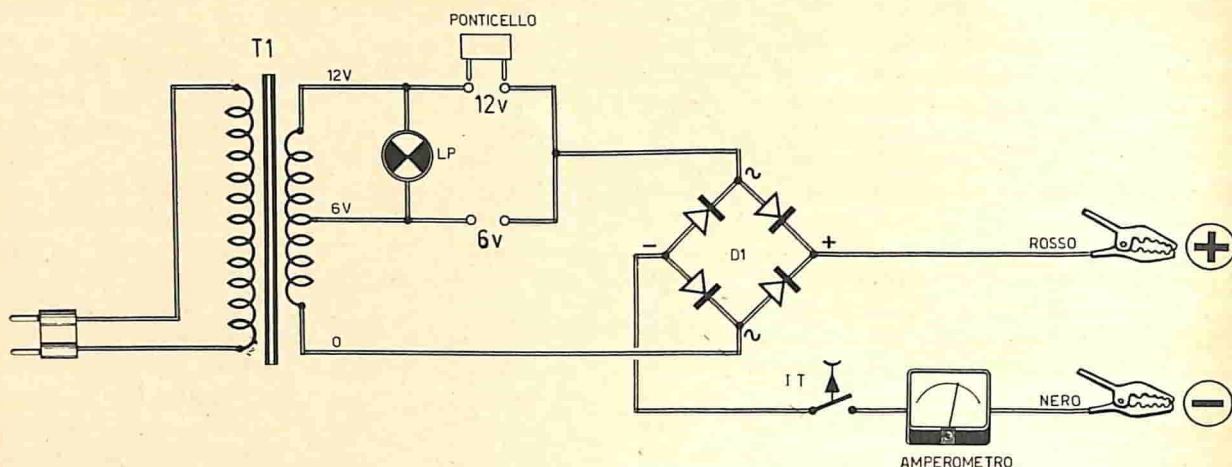
L'amperometro e l'interruttore termico funzionano sul principio delle lamine bimetalliche.

PRINCIPIO DELLA LAMINA BIMETALLICA

La lamina bimetallica è il risultato dell'unione di due sottili lamine di metallo, di natura diversa, avente un diverso coefficiente di dilatazione.

Facendo scorrere una corrente di una certa intensità attraverso la lamina bimetallica, questa si





COMPONENTI

- T1 = trasf. d'alimentaz. (prim. 220 V - sec. 6-12 V)
 LP = lampada-spia (6 V)
 D1 = ponte raddrizzatore
 IT = interruttore termico
 AMPEROMETRO = di tipo termico, a spirale bilamina.

Fig. 1 - Il progetto di un buon caricabatterie non deve essere necessariamente complicato, anche se è vero che, con l'uso di taluni componenti elettronici, quali gli SCR e i transistor, si possono ottenere risultati professionali. Ma il prezzo di taluni accorgimenti tecnici è di gran lunga superiore ai reali benefici ottenuti. Ecco perché le nostre preferenze sono state acquisite ad un circuito semplice, ugualmente in grado di effettuare una perfetta ricarica della batteria. La presa centrale dello avvolgimento secondario del trasformatore di alimentazione T1 permette di ricaricare anche gli accumulatori a 6 V. L'interruttore termico IT interrompe l'alimentazione in caso di falsi contatti o cortocircuiti.

riscalda a causa della propria resistenza interna. Ma la dilatazione, che fa seguito al riscaldamento dei due metalli, avviene in misura diversa, con il risultato che la lamina bimetallica si curva verso il metallo a minore dilatazione.

Sfruttando opportunamente questa proprietà delle lamine bimetalliche, si possono realizzare vari dispositivi, come ad esempio quelli montati in questo progetto.

Quando la corrente che attraversa l'interruttore termico raggiunge un determinato valore, si ottiene una curvatura della lamina che, tramite semplici meccanismi a leva, è in grado di far scattare l'interruttore stesso, interrompendo il passaggio della corrente.

Nell'amperometro si sfrutta l'identico principio. Ma in questo caso, per ottenere maggiore sensibilità, la lamina bimetallica viene realizzata a

forma di spirale solidale con un indice. E poiché il riscaldamento della lamina dipende dall'intensità della corrente che la attraversa, essendo l'indicazione fornita dallo strumento proporzionale alla dilatazione termica della lamina, è possibile ottenere un semplice strumento di misura dell'intensità di corrente.

Il vantaggio, che l'amperometro termico presenta rispetto ai tradizionali amperometri a bobina mobile, consiste nella estrema robustezza dello strumento, che ben si addice ad un caricabatterie portatile e non certamente utilizzato con troppi riguardi.

L'inserimento dei due dispositivi termici, lungo la linea della tensione di carica negativa, oltre che esplicitare le funzioni ordinarie già descritte, provvede a costituire la resistenza interna della limitazione della corrente.

MONTAGGIO DEL CARICABATTERIE

La realizzazione pratica del caricabatterie, grazie al confort della scatola di montaggio, non presenta difficoltà di sorta e il risultato è da ritenersi paragonabile o superiore ai modelli di tipo commerciale, soprattutto se si tiene conto della notevole dose di esteticità conferita al contenitore del circuito.

Per ottenere un montaggio rapido, evitando di dover smontare qualche componente che non permette di effettuare agevolmente un collegamento, consigliamo di condurre le operazioni nel modo seguente:

- 1 - Fissare l'amperometro sul pannello frontale del contenitore ricordando, prima di stringere i due dadi, di inserire le due linguette capicorda.
- 2 - Introdurre attraverso gli appositi fori, presenti sul pannello frontale e contrassegnati con i segni + e —, i conduttori di color rosso e nero sulle cui estremità opposte sono fissate le pinze a bocca di coccodrillo per il collegamento con i morsetti della batteria. Comporre un nodo di bloccaggio dei conduttori rosso e nero nella parte interna del contenitore.
- 3 - Effettuare la saldatura a stagno del cavetto nero su uno dei due capicorda dell'amperometro, secondo quanto indicato nello schema pratico (non importa su quale dei due terminali viene effettuato il collegamento, perché l'amperometro non è sensibile alle polarità della tensione e può essere addirittura usato con la corrente alternata).
- 4 - Collegare l'altro terminale dell'amperometro con uno spezzone di filo (contenuto nella scatola di montaggio) di lunghezza tale da poter agevolmente effettuare il collegamento con l'interruttore termico (filo di color nero).
- 5 - Completare il pacco lamellare del trasformatore di alimentazione, inserendo, da una parte e dall'altra, i due lamierini sottili (particolare C di figura 3). Chiudere il pacco lamellare del trasformatore utilizzando i quattro lamierini rinforzati (particolare D di figura 3). Le viti debbono essere avvitate negli appositi sostegni di plastica che si trovano nella parte interna del contenitore, al di sopra dell'amperometro.
- 6 - Effettuare le saldature dei conduttori a 12 V e a 6 V, uscenti dalla parte posteriore del trasformatore (fil di rame smaltato). Questi conduttori dovranno essere saldati sui due terminali estremi del commutatore di tensione, così come indicato nel piano di

cablaggio di figura 2. Il terminale centrale del cambiotensione deve essere collegato con uno spezzone di filo bianco (contenuto nel kit) con il terzo terminale, a partire da sinistra, del trasformatore di alimentazione (lato superiore), così come indicato in figura 2.

- 7 - Inserire nella sua sede il pulsante a molla dell'interruttore termico e, sopra questo, fissare l'interruttore stesso.
- 8 - Effettuare i collegamenti relativi all'interruttore termico, con il filo proveniente dall'amperometro e con quello collegato con il primo terminale a destra, del trasformatore di alimentazione (lato superiore).
- 9 - Saldare il ponte di diodi avendo cura di rispettare le esatte polarità del componente, così come indicato nello schema pratico di figura 2.
- 10 - Saldare i fili del cavo di alimentazione di rete-luce sui due terminali del trasformatore di alimentazione (lato inferiore). Prima del collegamento, conviene realizzare un nodo di fermo nella parte interna del contenitore, in modo che eventuali trazioni del cavo non agiscano direttamente sui terminali del trasformatore.
- 11 - Saldare il cavetto rosso di collegamento con la batteria al terminale positivo del ponte di diodi.
- 12 - Inserire la lampada-spia LP nell'apposito alloggiamento a molla tramite lieve pressione delle dita della mano.
- 13 - Fissare saldamente sul ponte di diodi il radiatore (alette di raffreddamento), indispensabile per ottenere una adeguata stabilità termica.
- 14 - Chiudere il contenitore con le tre apposite viti (due sul manico e una sulla parte inferiore del contenitore).

TARATURA

Una volta ultimato il lavoro di montaggio del caricabatterie, occorrerà, prima di passare al suo impiego pratico, intervenire su di esso per qualche semplice messa a punto. Diciamo subito che la corrente di carica è una funzione della capacità elettrica della batteria. E questa corrente, in linea di massima, non deve superare la decima parte della capacità. Per esempio, con una batteria da 32 Ah (ampere - ora), la massima corrente dovrà mantenersi al di sotto del limite di 3,2 A. E' quindi necessario tarare il sistema di protezione a seconda della capacità dell'accumulatore e,

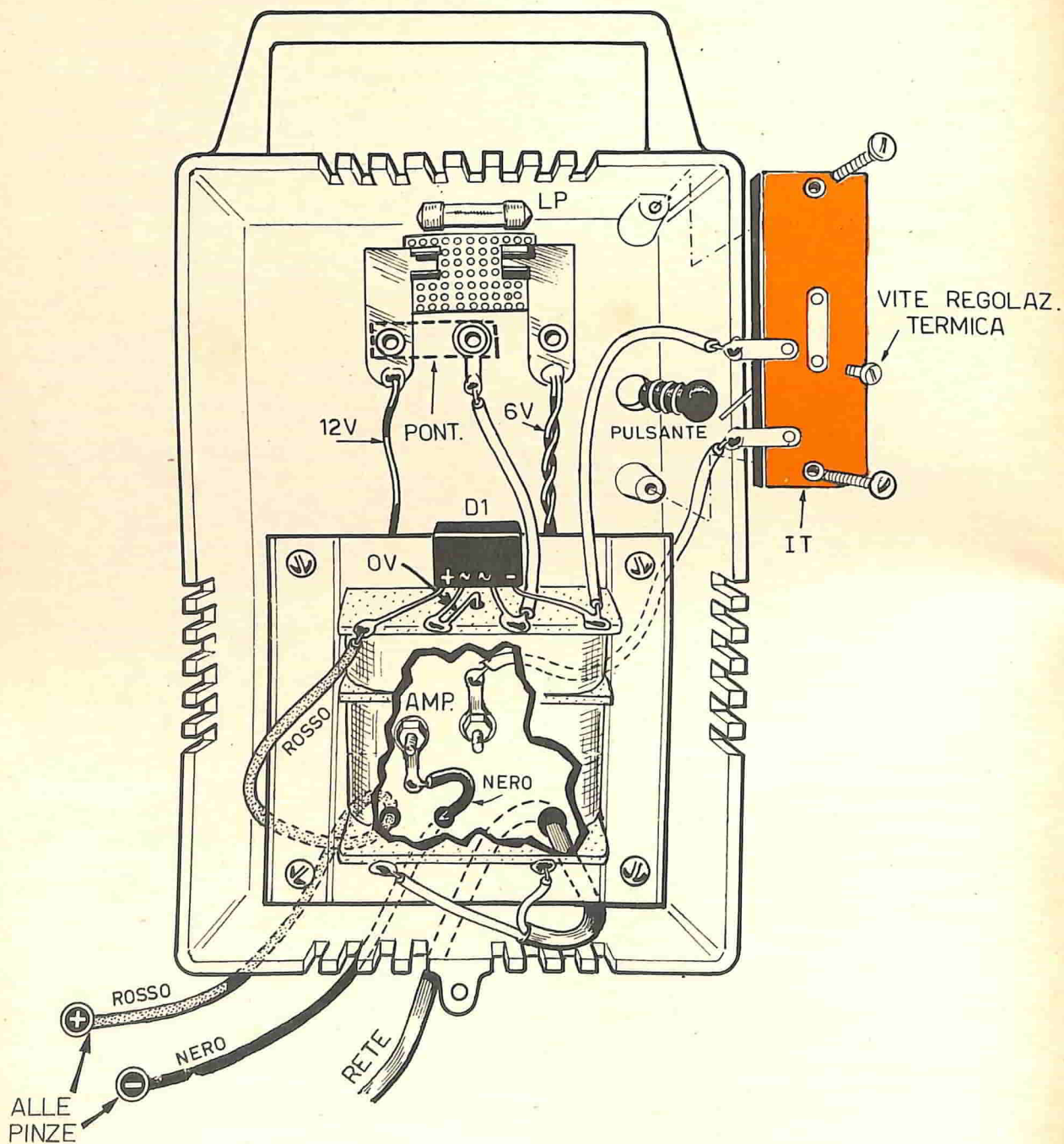


Fig. 2 - Cablaggio del caricabatterie ottenuto internamente al contenitore di plastica. Lo spaccato, disegnato sul corpo del trasformatore di alimentazione, lascia vedere i collegamenti con i due morsetti dell'amperometro. Per semplicità di disegno, sul ponte raddrizzatore D1 non è stata inserita l'aletta di raffreddamento che, in ogni caso, è assolutamente indispensabile e risulta contenuta nel kit. Durante il collegamento del ponte raddrizzatore D1 si faccia bene attenzione ai segni relativi alle tensioni continue e alternate riportati sul corpo del componente.

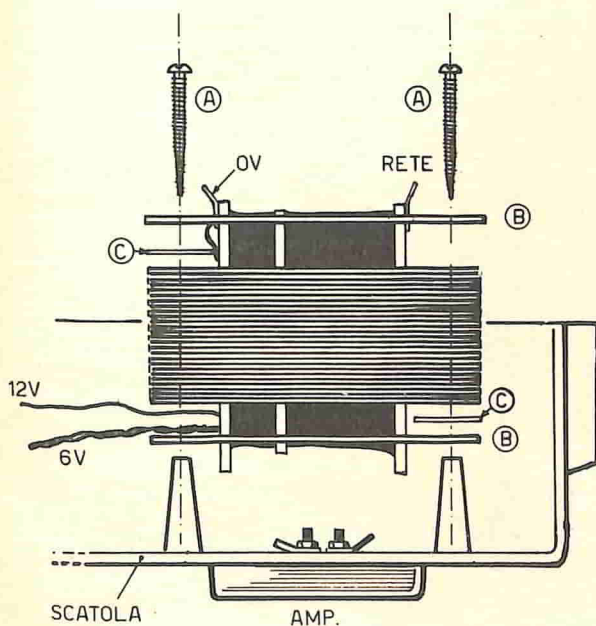


Fig. 3 - Il trasformatore di alimentazione viene fissato sul contenitore di plastica tramite quattro viti autofilettanti (A). Prima di fissare il componente, si dovranno applicare, sul pacco lamellare, le due lamelle rettangolari, sottili, che chiudono il circuito magnetico nelle due parti, diametralmente opposte, sopra e sotto il pacco lamellare (C). Poi si applicano le quattro lamelle rinforzate, in posizione verticale, sui quattro lati esterni, superiore e inferiore, del pacco lamellare (B). Le lamelle rinforzate rimangono a contatto con il pacco lamellare lungo la superficie liscia.

quindi, della massima corrente di carica sopportabile.

Per eseguire la taratura del caricabatterie, occorre predisporre l'apparato nella posizione 6 V, inserendo il ponticello nelle apposite boccole presenti nel pannello frontale e collegando sui morsetti alcune resistenze di valore tale da far circolare la corrente prescelta (o di valore leggermente superiore), in modo da simulare le condizioni di carica. Occorrerà quindi svitare progressivamente la vite di regolazione termica, presente sull'interruttore termico IT, in modo da far scattare l'interruttore di protezione sul valore di corrente desiderata.

Ricordiamo che la vite di regolazione agisce sulla bilamina metallica dell'interruttore termico, sollevandola o abbassandola, così da ritardare o accelerare l'effetto dell'interruttore termico.

Si tenga presente che, pur servendosi della tensione più bassa del caricabatterie, cioè quella a 6V, si dovranno utilizzare resistenze di notevole potenza, di 15 W almeno e di valore compreso fra 2 e 0,5 ohm, a seconda del valore dell'intensità di corrente. Una taratura meno precisa, ma pur sempre utile e che permette di eliminare le resistenze, consiste nel cortocircuitare tra loro i morsetti di collegamento con la batteria (ponticello sulla posizione 6 V) e di regolare contemporaneamente la vite dell'interruttore termico, tenendo presente che, facendo scattare, ad esempio, l'interruttore, quando l'indice dell'amperometro raggiunge i 3 A, la reale corrente di intervento del sistema di protezione si aggira intorno ai 4 A. Occorrerà quindi regolarsi relativamente ai valori desiderati. Con questo sistema di taratura è necessario, tra una prova e l'altra, attendere il totale raffreddamento delle lamine bimetalliche: quella dell'interruttore termico e quella dell'amperometro.

IMPIEGO DEL CARICABATTERIE

Effettuata la taratura, il caricabatterie è pronto per l'uso, esso dovrà essere collegato nel modo indicato in figura 4.

A coloro che hanno a disposizione una presa di corrente a 220 V nel luogo di parcheggio notturno dell'autovettura, ricordiamo che non è assolutamente necessario togliere la batteria dalla sua sede. Le norme d'uso del caricabatterie, comunque, sono le seguenti:

- 1 - Predisporre il ponticello nella presa corrispondente alla tensione della batteria.
- 2 - Collegare la pinza + (cavo rosso) al morsetto positivo della batteria (rosso).
- 3 - Collegare la pinza - (cavo nero) al morsetto

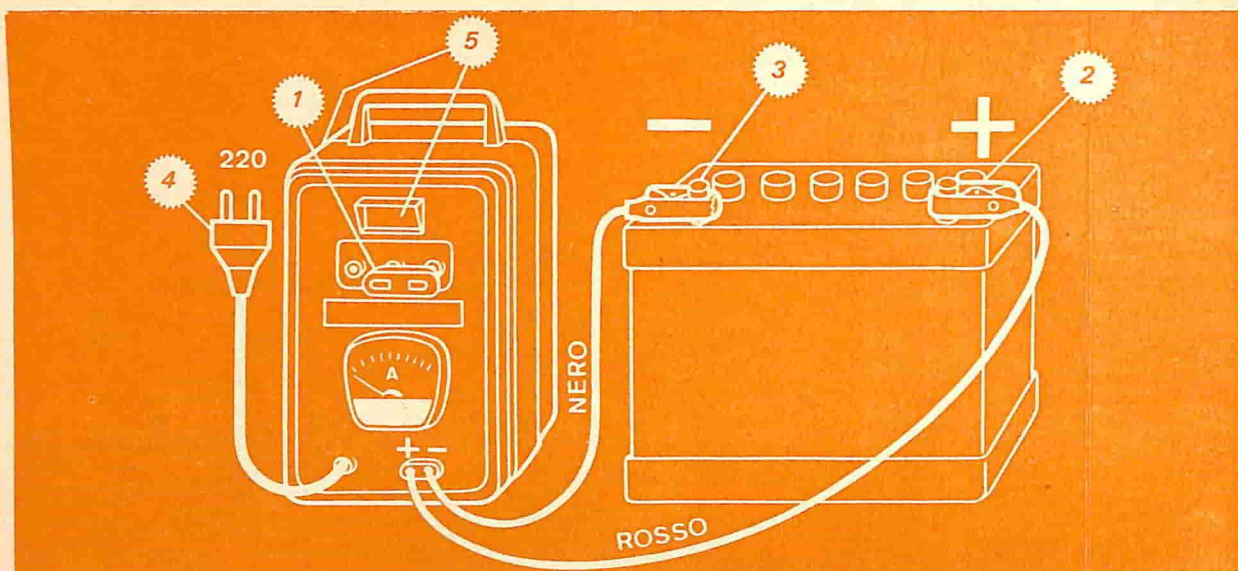


Fig. 4 - Schema di impiego del caricabatterie. Il ponticello (1) deve essere inserito sui valori di tensione d'uscita prescelta. Quando la spina (4) viene inserita nella presa-luce, la lampada-spia (5) si accende. Il conduttore nero, uscente dal pannello frontale del caricabatterie, deve essere collegato con il morsetto negativo della batteria (3). Il conduttore rosso deve essere collegato con il morsetto positivo (2) della batteria.

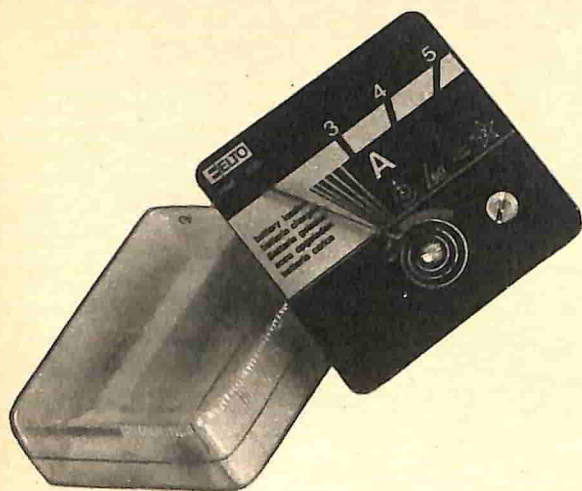


Fig. 5 - L'amperometro è di tipo termico. Il passaggio della corrente riscalda la spirale bilamina provocando un fenomeno di dilatazione che costringe l'indice a spostarsi sui valori corrispondenti di corrente riportati sul quadrante dello strumento.

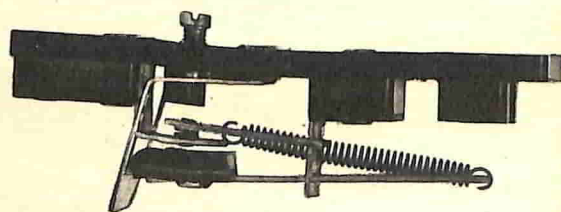


Fig. 6 - L'interruttore termico interrompe il passaggio di corrente nel circuito del caricabatterie quando la corrente stessa diviene eccessiva. In tal caso la bilamina si riscalda sino a far scattare l'interruttore. Il circuito può essere ripristinato premendo il pulsante presente sulla parte sinistra, in alto, del pannello frontale del caricabatterie. Si noti la vite di regolazione del punto di scatto dell'interruttore. Questa vite deve essere regolata in sede di taratura dell'apparato. L'efficacia dell'interruttore può essere controllata spostando, con un dito, verso l'esterno, la bilamina (metallo bianco).

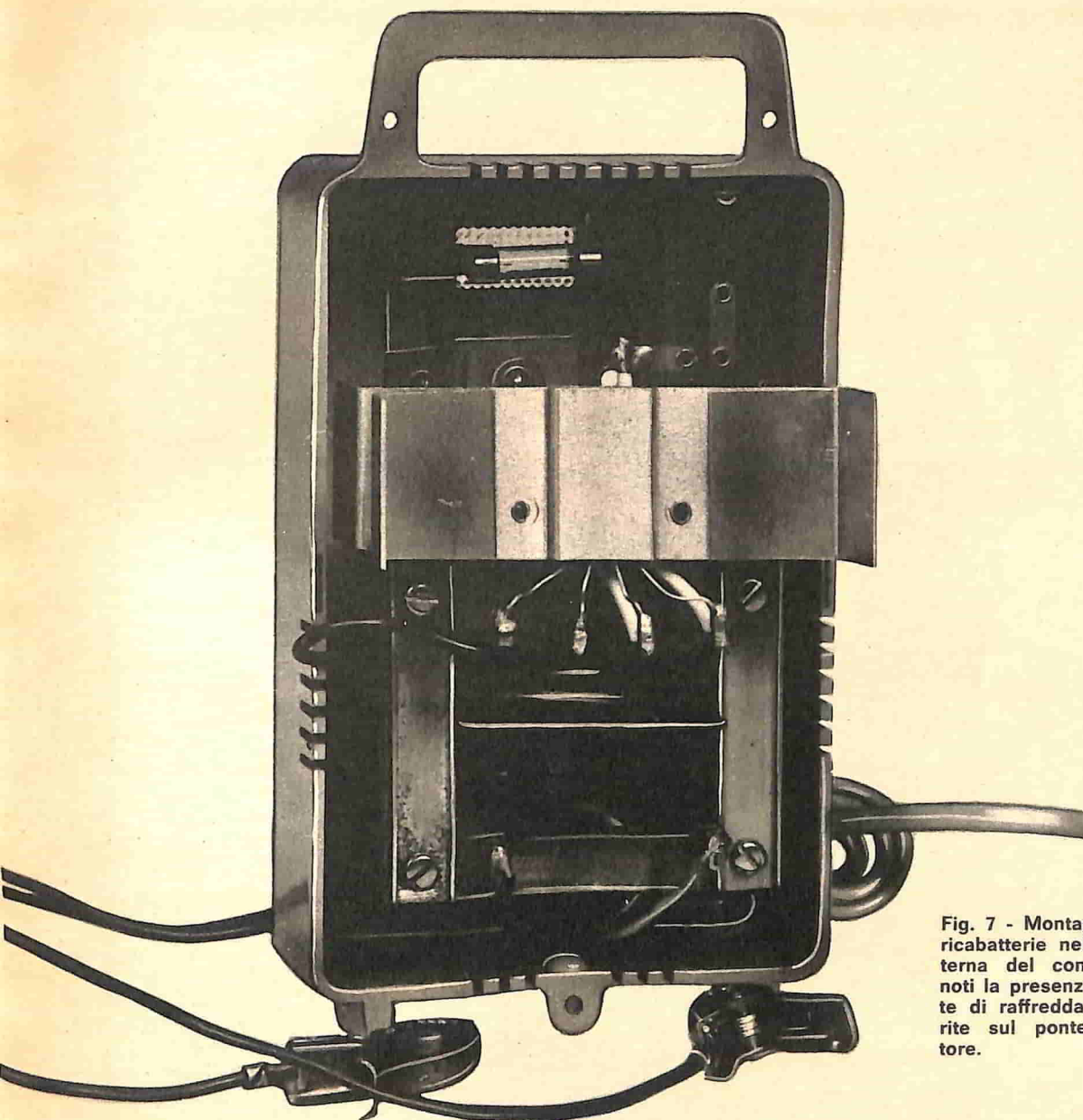


Fig. 7 - Montaggio del caricabatterie nella parte interna del contenitore. Si noti la presenza delle alette di raffreddamento inserite sul ponte raddrizzatore.

to negativo della batteria (nero).

- 4 - Inserire la spina alla linea a 220 V: la lampada-spia LP di carica si deve accendere.
- 5 - L'inversione del collegamento delle pinze a coccodrillo, un contatto fra di esse o la batteria in cortocircuito, provocano l'apertura dell'interruttore termico IT di protezione. In tal caso occorre attendere qualche secondo

e premere il pulsante dell'interruttore termico di protezione (situato nella parte alta, a sinistra del pannello frontale, in modo da rimettere in funzione l'apparecchio).

Nel caso in cui si verificassero ripetute interruzioni, non dovute ad errori di allacciamento, consigliamo di far controllare la batteria da un elettrauto.

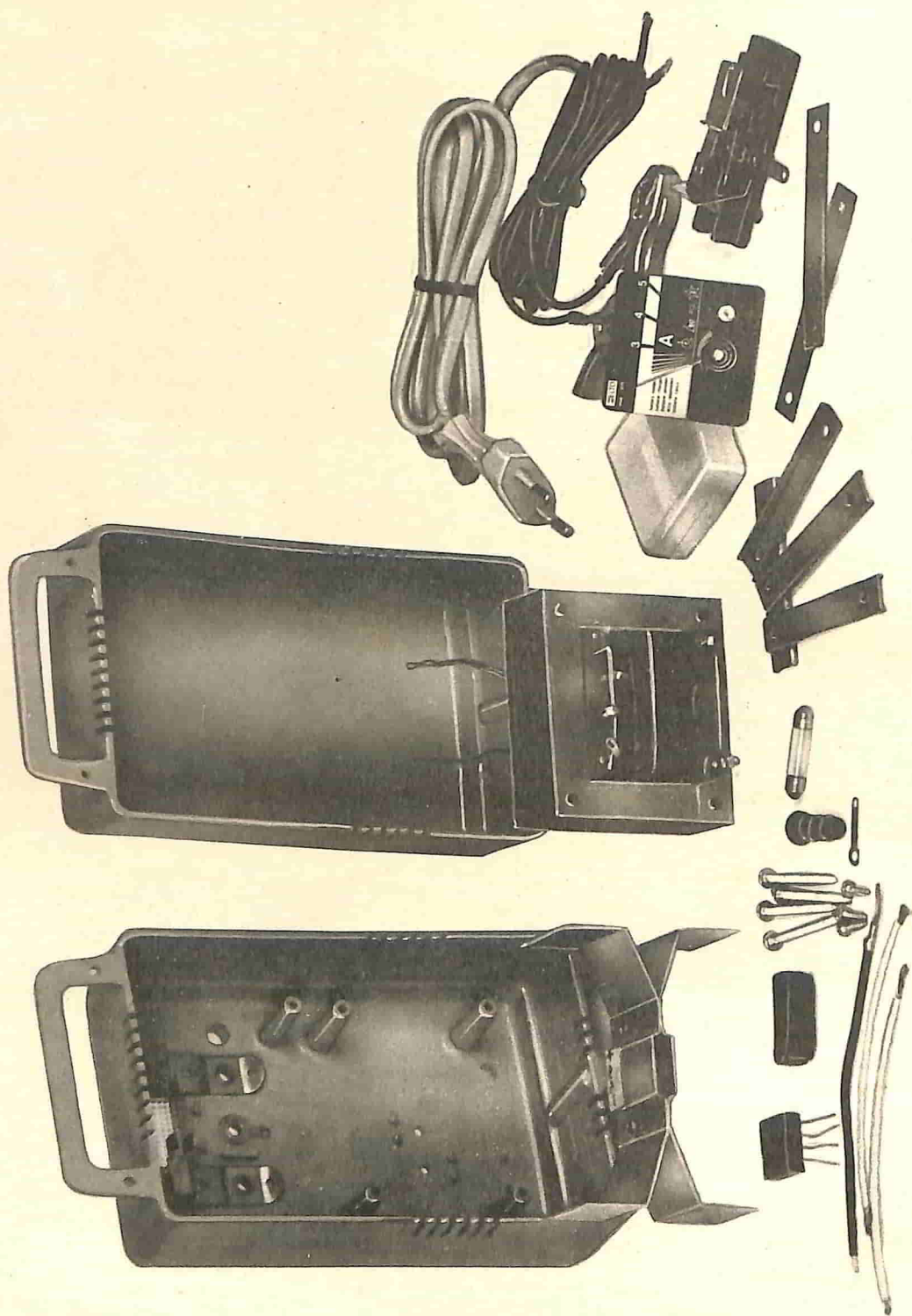


Fig. 8 - IL KIT DEL CARICABATTERIE
CONTIENE:

- Un mobile contenitore.
- Un amperometro termico.
- Un trasformatore di alimentazione.
- Un raddrizzatore a ponte.
- Una spina a ponticello.
- Una aletta di raffreddamento.
- Quattro viti autofilettanti lunghe (fissaggio trasformatore).
- Una lampada-spia (6 V/0,1 A).
- Un interruttore termico.
- Quattro lamelle rinforzate (fissaggio trasformatore).
- Due lamelle sottili (chiusura circuito magnetico).
- Un pulsante con molla elicoidale.
- Conduttori (rosso e nero) con pinze a bocca di coccodrillo per innesto con i morsetti della batteria.
- Un cordone di alimentazione con spina.
- Due spezzoni di filo bianco per collegamenti.
- Uno spezzone filo nero, munito di un capocorda, per fissaggio strumento di misura.
- Una linguetta capocorda.
- Tre viti autofilettanti corte per chiusura mobile-contenitore.

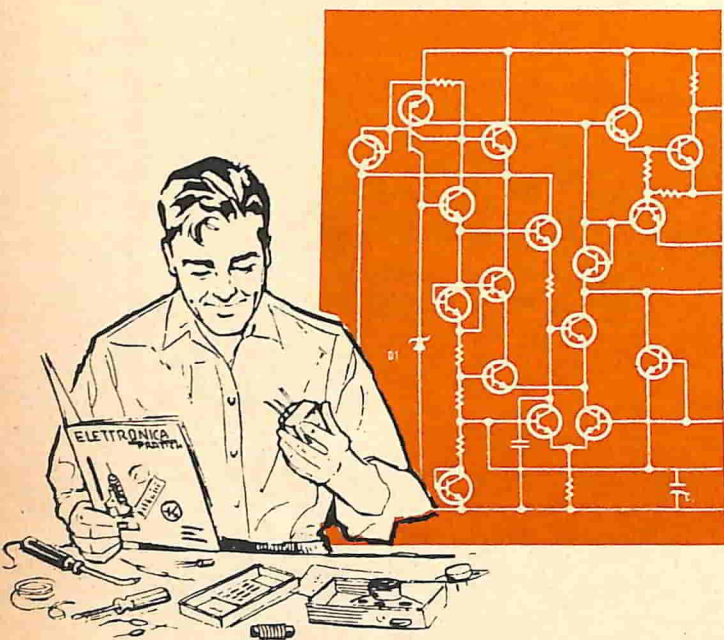
Tutti i componenti necessari per la realizzazione di questo apparato sono contenuti in una scatola di montaggio venduta dalla nostra Organizzazione al prezzo di L. 14.500. Le richieste debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

Il nostro indirizzo è

**ELETTRONICA
PRATICA**

Via Zuretti 52 - 20125 Milano - Tel. 671945

I PRIMI PASSI



Rubrica dell'aspirante elettronico

ELEMENTI DI PRATICA CON I DIODI LED

Queste pagine sono principalmente dedicate agli aspiranti elettronici, cioè a coloro che si rivolgono a noi per chiederci una mano amica e sicura nella guida attraverso l'affascinante mondo dell'elettronica. Per questa particolare categoria di lettori citeremo, di volta in volta, mensilmente, le nozioni più elementari, quelle che potrebbero sembrare banali, senza esserlo, e che molti hanno già acquisito, automaticamente, durante l'esercizio pratico.

La sigla LED qualifica un particolare componente elettronico, allo stato solido, in grado di emettere luce. LED, infatti, significa «Light Emitting Diode», cioè diodo emettitore di luce.

Soltanto in tempi recenti i diodi LED sono divenuti reperibili sul normale mercato commerciale, a prezzi accessibili a tutti, in virtù del notevole sviluppo dell'optoelettronica, che è quella speciale branca dell'elettronica comprendente tutti quei componenti il cui funzionamento è strettamente legato all'energia luminosa e all'energia elettrica.

Il diodo LED è costruito a guisa di un diodo normale, al quale è del tutto simile, essendo composto anch'esso da una giunzione PN di materiale semiconduttore. Ma questo materiale non è il germanio o il silicio, ma è invece un composto del gallio. E il composto del gallio di-

pende dalle caratteristiche di emissione che si intendono conseguire. Per esempio, per ottenere una luce appartenente allo spettro dell'infrarosso, si utilizza l'arseniuro di gallio (GaAs).

In figura 1 presentiamo il simbolo elettrico del diodo LED, cioè il simbolo comunemente adottato nella composizione dei circuiti teorici. Il simbolo, come si può notare, mette in risalto una precisa equivalenza con i simboli dei diodi più noti.

FUNZIONAMENTO DEI LED

Prima di introdurre la meccanica di funzionamento di un diodo LED, vogliamo ricordare ai nostri lettori che tutti i diodi, indistintamente, sono componenti emettitori di luce. Ma l'entità di luce emessa dai comuni diodi è talmente esi-

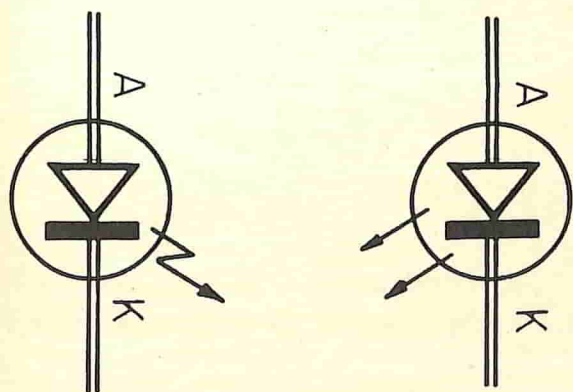
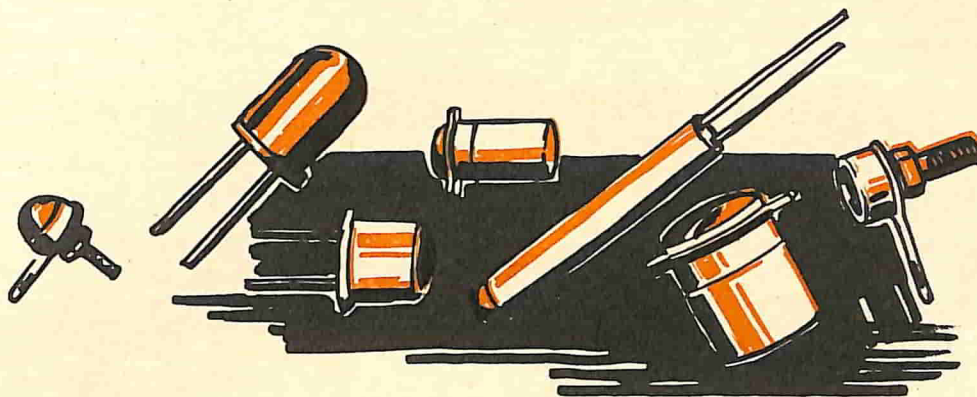


Fig. 1 - Anche il diodo LED, così come accade per tutti i componenti elettronici, viene rappresentato per mezzo di un simbolo elettrico, necessario per la composizione dei circuiti teorici. Quelli rappresentati in figura sono i due tipi più comuni di simboli di diodi LED.

gua da non poter essere rivelata neppure dagli strumenti più sensibili. Il diodo LED, invece, può considerarsi una vera e propria lampadina elettronica.

La meccanica, secondo la quale un diodo LED diviene sorgente di energia luminosa, dipende dalla combinazione delle cariche, maggioritarie o minoritarie, che si verifica internamente al semiconduttore stesso e, in modo particolare, nella zona della giunzione PN. Soltanto una certa parte dell'energia, scaturita dalla combinazione delle cariche, si trasforma in luce. Può accadere

quindi che, per alcuni tipi di semiconduttori, il fenomeno sia sufficientemente macroscopico, così da poter essere osservato ad occhio nudo, mentre per altri tipi di diodi l'energia luminosa liberata è così microscopica da sfuggire ad ogni indagine.

Nei diodi LED, per poter sfruttare il fenomeno della emissione di luce, occorre realizzare una giunzione molto sottile, così da risultare trasparente e permettere l'uscita dei raggi luminosi. Anche il contenitore del diodo deve essere trasparente e, a seconda delle necessità, potrà essere dotato di lente concentrica o di calotta diffusore.

RAPPORTO TRA LED ED OCCHIO UMANO

Le normali radiazioni luminose visibili, cioè quelle percepite dall'occhio umano, occupano soltanto una determinata porzione dello spettro luminoso, che si estende notevolmente dalla zona dell'ultravioletto a quella dell'infrarosso. In questa porzione dello spettro, poi, il nostro occhio non percepisce i colori nella stessa entità, ma presenta una sensibilità massima nella zona del verde, decrescendo verso il rosso e verso il blu (zona tratteggiata nel diagramma di figura 2). In questa stessa figura è riportato anche il grafico dello spettro di radiazioni prodotto da una lampadina a filamento, la cui energia luminosa viene in gran parte dispersa nella zona dell'invisibile.

Contrariamente a quanto avviene nelle lampadine ad incandescenza, nei diodi LED le radiazioni luminose vengono concentrate pratica-

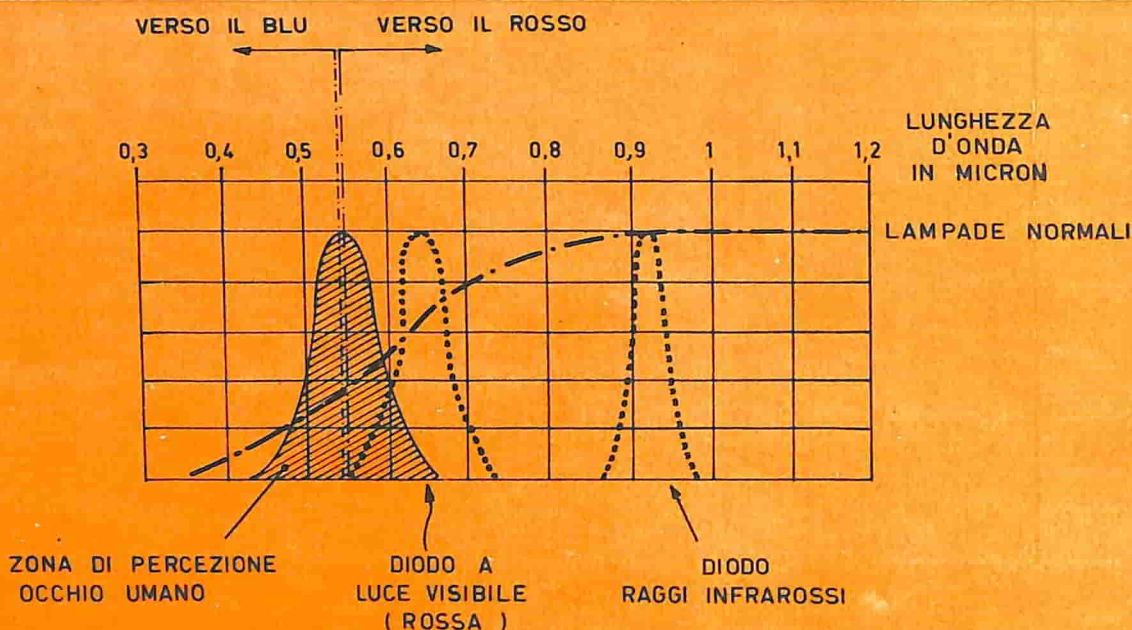


Fig. 2 - Le radiazioni di luce visibile, cioè le radiazioni percepite dall'occhio umano, occupano soltanto una piccola porzione dello spettro luminoso, quella rappresentata con il tratteggio nel diagramma qui riportato. La massima sensibilità si manifesta nella zona del verde; essa decresce verso il blu (a sinistra) e verso il rosso (a destra). In questo stesso diagramma è riportata anche la curva relativa allo spettro di radiazioni prodotto da una comune lampada a filamento, la cui energia luminosa viene in gran parte dispersa nella zona dell'invisibile (radiazioni infrarosse).

mente su una sola frequenza, così che è possibile ottenere colori quasi puri.

Il grafico riportato in figura 2 non offre una precisa interpretazione di questo fenomeno, dato che per motivi di chiarezza si è provveduto ad allargare le curve tipiche delle radiazioni luminose.

Sotto l'aspetto visivo, il LED più efficiente è quello verde, perché proprio sulle frequenze del verde l'occhio umano presenta la sua massima sensibilità. Purtroppo tali diodi non hanno ancora segnato uno sviluppo notevole, mentre per le applicazioni pratiche si utilizzano quasi esclusivamente diodi rossi.

Nelle applicazioni di luce invisibile, come ad esempio negli antifurti, si fa uso di LED infrarossi che non richiedono speciali filtri soppressori delle radiazioni luminose, contrariamente a quanto avviene per le comuni lampade ad incandescenza.

VANTAGGI DEI LED

Elencheremo ora talune caratteristiche dei LED che, confrontate con quelle delle lampade ad incandescenza, possono definirsi i vantaggi che que-

sti semiconduttori presentano allo stato attuale della tecnica. Essi sono:

- 1) Dimensioni estremamente ridotte.
- 2) Elevata resistenza alle sollecitazioni meccaniche, grazie allo stato solido con cui è costruito il componente e al suo incapsulamento plastico.
- 3) Consumo ridottissimo con rendimento fino al 25%.
- 4) Durata praticamente illimitata.
- 5) Possibilità di emissione di brevi lampi di luce, molto potenti che permettono di raggiungere elevate portate ottiche con basse potenze.
- 6) Possibilità di modulare la luce emessa in virtù della mancanza quasi assoluta di inerzia (pochi nanosecondi).
- 7) Emissione di tipo « freddo », che evita tutti gli inconvenienti dovuti alla necessità di aerazione.
- 8) Funzionamento a bassa tensione (1-3 V).
- 9) Emissione monocromatica (di un solo colore) molto costante, che permette di effettuare molteplici applicazioni industriali.

I diodi LED presentano il solo inconveniente del costo abbastanza elevato rispetto a quello delle normali lampadine. Possiamo tuttavia augurarci che la crescente diffusione del LED

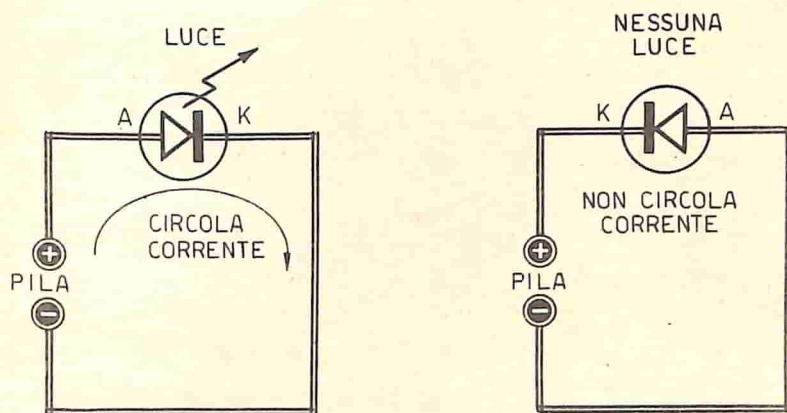


Fig. 3 - Soltanto nel caso in cui il diodo LED venga polarizzato direttamente, esso funziona emettendo luce. Il morsetto positivo della pila deve essere collegato con l'anodo del componente, quello negativo con il catodo. L'inversione di polarità della pila (schema a destra) non permette alcun flusso di corrente attraverso il LED, il quale rimane spento. I due circuiti qui presentati assumono un valore esclusivamente teorico, perché in pratica non è possibile far attraversare il LED dalla corrente senza una opportuna resistenza di controllo.

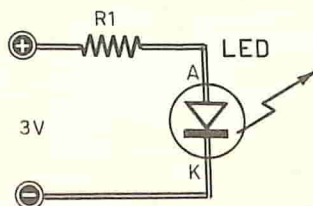


Fig. 4 - Semplice circuito di pratica applicazione di un diodo LED. L'alimentazione è ottenuta con una pila da 3 V, mentre la resistenza R1 permette di regolare il flusso di corrente che attraversa il diodo LED, che è di tipo MV5025 della MONSANTO e il cui prezzo si aggira intorno alle 500 lire.

possa ben presto abbassarne il prezzo a valori decisamente concorrenziali con le lampade ad incandescenza. Queste ultime, ovviamente, rimarranno ancora a lungo elementi sovrani dell'illuminazione ambientale, perché allo stato attuale della tecnica è assolutamente impensabile servirsi delle lampadine in qualità di piccole sorgenti luminose rosse, verdi, o gialle.

SEMPLICI APPLICAZIONI

Per comprendere ancor più le doti e le caratteristiche di un diodo LED, conviene sperimentare questo componente tramite alcune pratiche appli-

cazioni. Illustreremo dunque, nel prosieguo dell'articolo, taluni semplici circuiti, che potranno trovare pratica applicazione con qualsiasi tipo di diodi LED. Nei nostri laboratori i progetti sono stati sperimentati con il diodo MV5025 della MONSANTO, che è un tipo di diodo LED a radiazione rossa, il cui prezzo si aggira intorno alle 500 lire.

COME SI OTTIENE L'EMISSIONE

Affinché il diodo LED possa emettere luce, occorre far attraversare il componente dalla corrente elettrica. Ciò si ottiene polarizzandolo nel senso della conduzione, così come indicato in figura 3. Ma il diodo LED non può funzionare secondo gli schemi della figura ora citata, perché senza particolari protezioni del componente, la corrente risulterebbe eccessivamente intensa.

I valori ora citati si riferiscono ad un regime di funzionamento continuato del LED. Occorre tener presente, tuttavia, che utilizzando il diodo LED in regime impulsivo, i valori di correnti ora citati possono raggiungere anche le migliaia di milliampere. Il primo tipo di circuito di pratica applicazione è quello rappresentato in figura 4. In esso la resistenza R1 limita automaticamente il flusso di corrente, proteggendo il LED. Di questo stesso circuito riportiamo, in figura 5, lo schema di pratica applicazione.

Un circuito pratico assai più perfezionato è quello rappresentato in figura 6. Esso prevede l'uso del potenziometro R2, che permette di control-

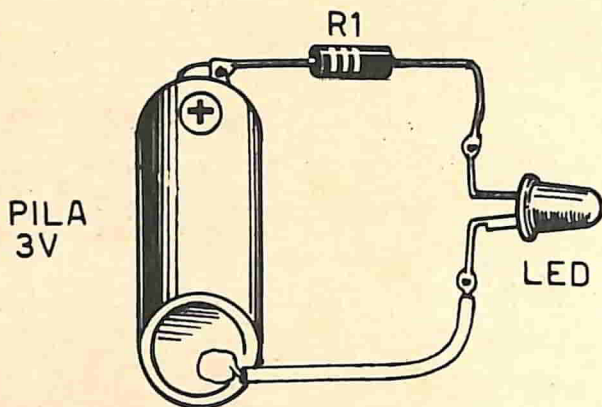


Fig. 5 - Cablaggio del circuito teorico presentato in figura 4. Per questa pratica applicazione non occorrono particolari attenzioni costruttive, perché essa può funzionare anche con un cablaggio volante. A seconda del tipo di diodo LED utilizzato, la resistenza R1 assume valori compresi fra i 22 ed i 50 ohm, ai quali corrispondono i valori di corrente di 30-50 mA.

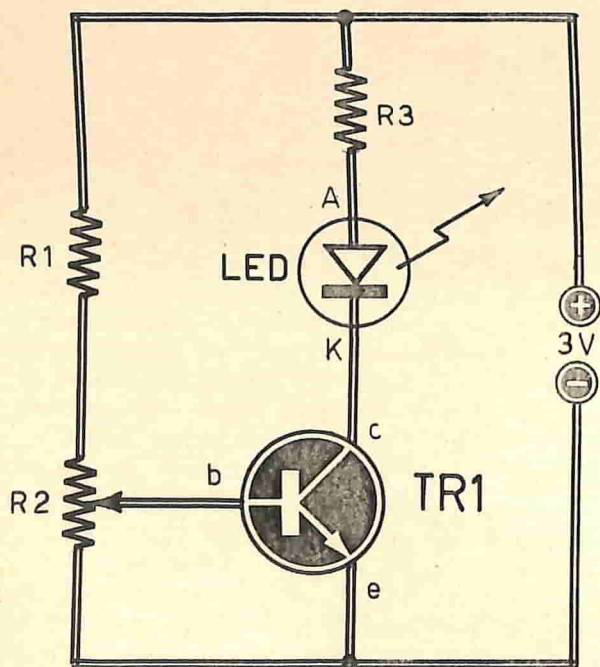
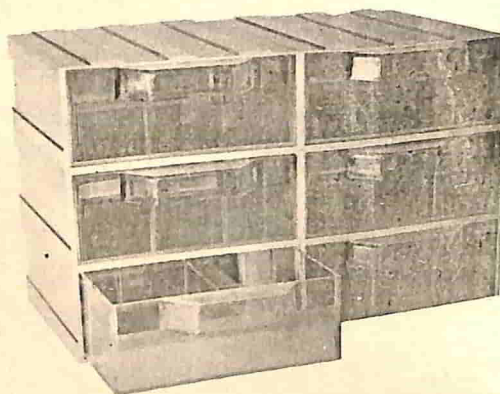


Fig. 6 - Questo circuito, assai più perfezionato rispetto ai precedenti circuiti, prevede l'uso del potenziometro R2, con il quale è possibile controllare la conduzione elettrica del transistor TR1 e, conseguentemente, il valore della corrente che attraversa il diodo LED. Componenti: R1 = 1.000 ohm; R2 = 1.000 ohm (potenziometro); R3 = 22-50 ohm; TR1 = 2N1711; PILA = 3 V.



CASSETTIERA « MINOR » LIRE 3.500

Contenitore a 12 cassette, componibile ad incastro; dimensioni di un cassetto: 115 x 55 x 34. Ogni cassetto è provvisto di divisori interni.



CASSETTIERA « MAJOR » LIRE 3.800

Contenitore a 6 cassette, componibile ad incastro; dimensioni di un cassetto: 114 x 114 x 46. Ogni cassetto è provvisto di divisori interni.

Organizzate il vostro lavoro! Conservate sempre in ordine i componenti elettronici! Trasformate, a poco a poco, il vostro angolo di lavoro in un vero e proprio laboratorio!

Le richieste delle cassettiere debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo, a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482, intestato a: ELETTRONICA PRATICA - Via Zuretti, 52 - 20125 MILANO.

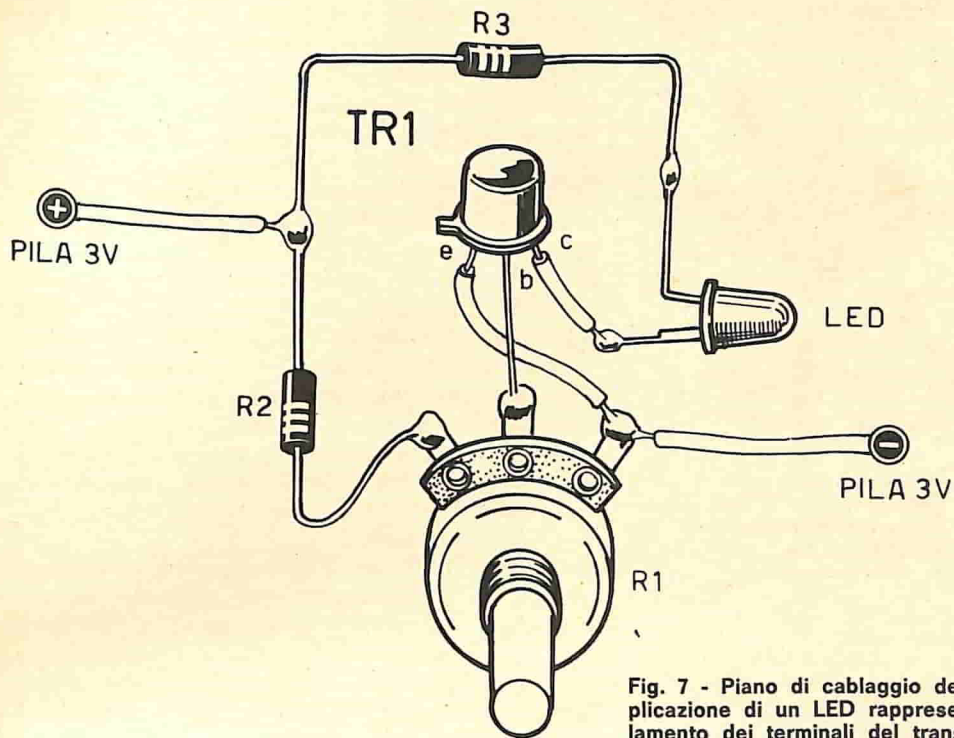


Fig. 7 - Piano di cablaggio del circuito di pratica applicazione di un LED rappresentato in figura 6. L'isolamento dei terminali del transistor TR1 è necessario soltanto se si realizza un circuito volante come quello indicato in figura.

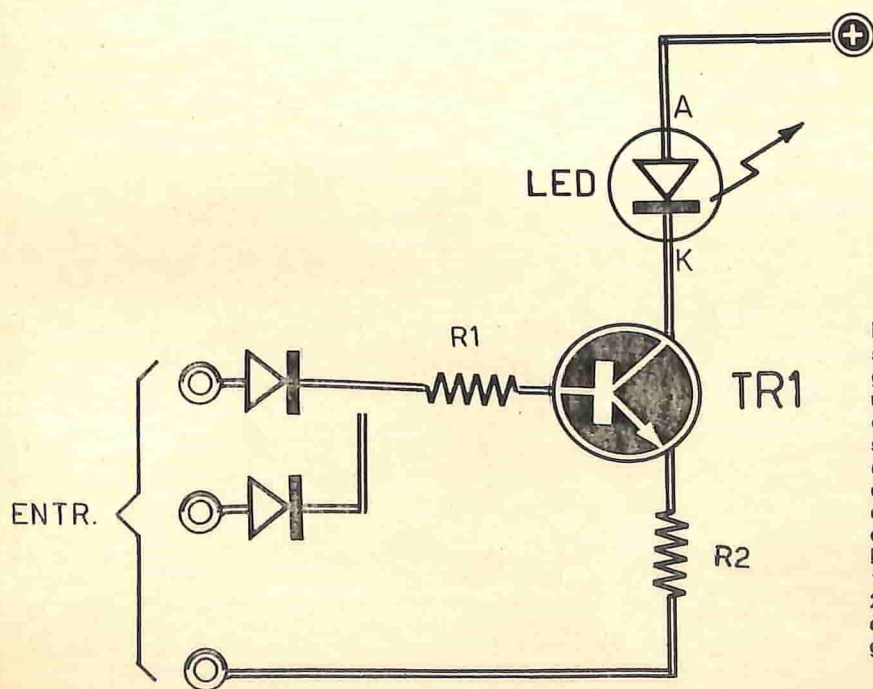


Fig. 8 - Questo circuito rappresenta un esempio di circuito logico di tipo OR, realizzato con un diodo LED. Quando uno dei due diodi è sottoposto alla tensione positiva, per esempio a quella di 3 V, il transistor TR1 entra in conduzione, permettendo l'accensione del LED che, in questo caso, funziona come una lampada-spia. Componenti: R1 = 1.000 ohm; R2 = 22 ohm; TR1 = 2N1711; PILA = 3 V; diodi = di qualsiasi tipo al silicio o al germanio.

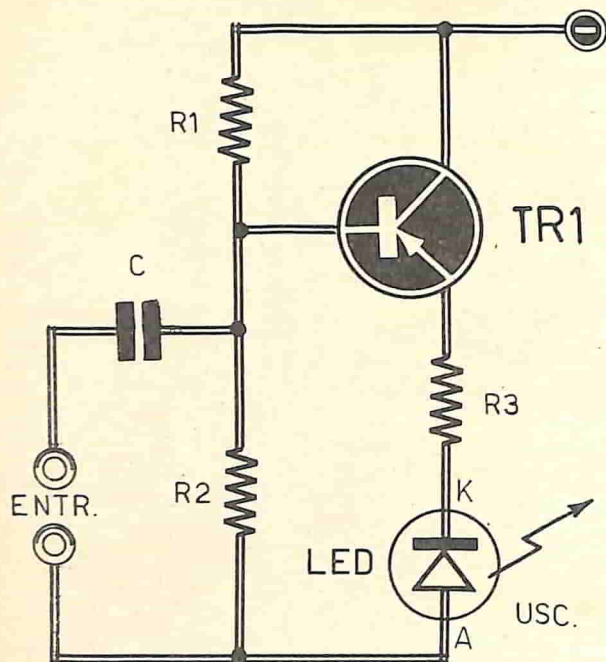


Fig. 9 - Esempio di circuito di applicazione di un diodo LED nel quale la luce emessa viene modulata tramite un segnale di bassa frequenza applicato all'entrata. Componenti: C = 470.000 pF; R1 = 100.000 ohm; R2 = 100.000 ohm; R3 = 33 ohm; TR1 = AC128; PILA = 4,5 V.

lare la conduzione elettrica del transistor TR1 e, conseguentemente, il valore della corrente che attraversa il diodo LED.

La resistenza R3, alla quale spetta il compito di proteggere il diodo dalle sovracorrenti, dovrà avere un valore di 22-47 ohm, dipendente dal tipo di diodo LED adottato e in grado di lavorare a 50 mA o a 30 mA. Ovviamente, con diodi di maggiore potenza occorrerà diminuire proporzionalmente il valore della resistenza R3. In figura 7 presentiamo il piano di cablaggio del circuito teorico di figura 6. Come si può notare, non necessitano particolari cautele costruttive, perché il circuito può funzionare anche con un cablaggio volante.

PRATICHE APPLICAZIONI

Il progetto riportato in figura 8 costituisce un esempio di circuito logico di tipo OR, realizzato con un diodo LED. In questo circuito, infatti, quando uno dei due diodi è sottoposto ad una tensione positiva, per esempio di 3 V, il transistor TR1 entra in conduzione, permet-

tendo l'accensione del LED e, in questo caso, funziona come una semplice lampada-spia. La luce del diodo LED può essere modulata in ampiezza con un qualsiasi segnale, sino alla frequenza di 3 MHz. E un esempio di modulazione della luce emessa dal diodo LED ci viene offerto dal progetto rappresentato in figura 9, nel quale la modulazione è ottenuta con un segnale di bassa frequenza.

Il segnale audio, opportunamente amplificato, viene applicato all'entrata del circuito ed agisce sulla conduttività del transistor, che fa variare in sincronismo la luce emessa dal LED. Questo sistema di modulazione audio può servire per i collegamenti a breve distanza, oppure in tutti quei casi in cui si voglia ottenere un perfetto isolamento elettrico tra l'apparato trasmettente e quello ricevente, per esempio tra un microfono e l'amplificatore.

Per altri tipi di applicazioni, come ad esempio per gli antifurti, si preferisce modulare la luce del LED con impulsi molto brevi, permettendo

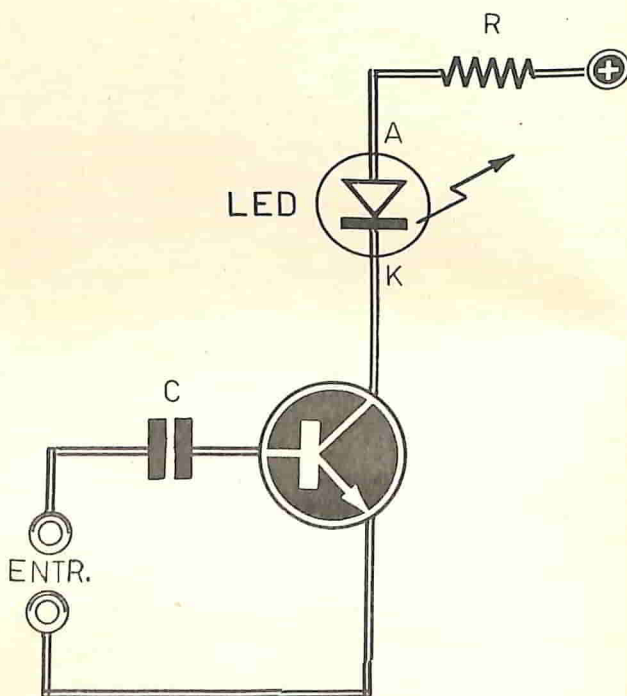


Fig. 10 - Per ottenere portate ottiche elevate, è necessario modulare la luce del LED con impulsi molto brevi, in modo che il diodo possa emettere brevi lampi di luce molto potenti. Questo risultato è ottenuto realizzando il circuito qui presentato. Per evitare la distruzione del LED, gli impulsi debbono essere distanziati tra loro nel tempo.

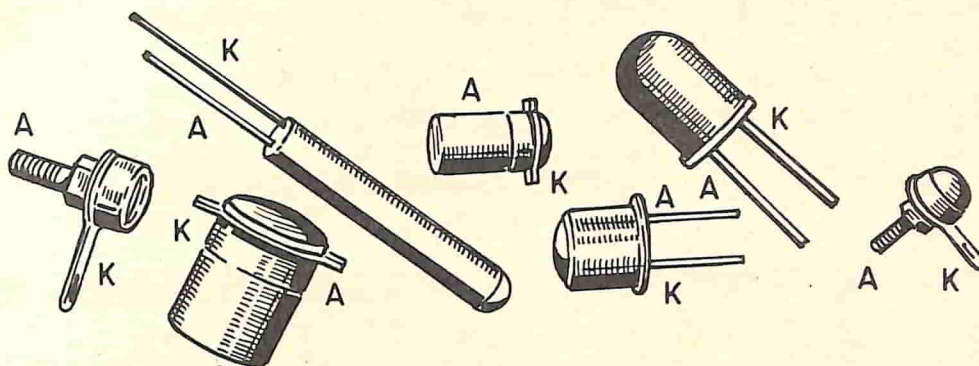


Fig. 11 - La produzione industriale di diodi LED è molto varia. Esistono infatti componenti di grandezze e fogge diverse. Il funzionamento, tuttavia, è sempre lo stesso ed è anche lo stesso il fine per cui si costruisce questo componente: l'emissione di luce visibile.

al componente di emettere brevi lampi di luce molto potenti, opportunamente distanziati tra loro per non compromettere l'integrità del componente. Con questo sistema di modulazione del LED si possono ottenere elevate portate ottiche. Un esempio di circuito, in tal senso, è rappresentato in figura 10. Si tratta di un circuito puramente teorico.

In assenza di impulsi, il transistor rimane praticamente all'interdizione, mentre nessuna luce viene emessa dal diodo LED. Quando arriva lo impulso positivo, della durata di pochi microsecondi, il transistor raggiunge la saturazione per un tempo corrispondente ed il diodo LED emet-

te luce. La corrente e, conseguentemente, l'intensità luminosa del LED vengono controllate dalla resistenza R, che dovrà essere calcolata in modo da consentire il passaggio di correnti dell'intensità di 1-3 A.

I circuiti fin qui presentati vogliono costituire soltanto un esempio di pratiche applicazioni dei LED, mentre l'attuale progresso dell'elettronica permette di comporre circuiti molto più complessi, tra i quali merita una particolare menzione il dispositivo di visualizzazione numerica realizzato con diodi LED, che permettono una notevole miniaturizzazione degli apparati non disgiunta da una durata pressoché illimitata.



Chi comincia soltanto ora a muovere i primi passi nel mondo dell'elettronica pratica, non può sottoporsi a spese eccessive per attrezzare il proprio banco di lavoro, anche se questo deve assumere un carattere essenzialmente dilettantistico. Il saldatore del principiante, dunque, deve essere economico, robusto e versatile, così come lo è quello qui raffigurato. La sua potenza è di 50 W e l'alimentazione è quella normale di rete-luce di 220 V.

Per richiederlo occorre inviare vaglia o servirsi del modulo di c.c.p. n° 3/26482 intestato a ELETTRONICA PRATICA - Via Zuretti 52 - 20125 Milano

AVVIAMENTO ALLA CONOSCENZA E ALL'USO DEI

Nemmeno il dilettante, allo stato attuale della tecnica, può considerare il transistor ad effetto di campo una semplice curiosità scientifica, o un componente destinato ai futuri progressi dell'elettronica.

E neppure il suo prezzo può ritenersi un elemento frenante all'espansione del FET in ogni settore tecnologico.

Pensate un po'! Il prezzo di un FET di tipo normale oscilla tra le 400 e le 1.000 lire! Cioè appena il doppio di uno dei più diffusi transistor bipolare!

Contrariamente a quanto si potrebbe pensare, il FET è di uso semplicissimo e crea minori problemi di stabilità, oscillazioni parassite degli equivalenti circuiti con transistor comuni.

Il transistor ad effetto di campo possiede, soprattutto in alta frequenza, caratteristiche radioelettriche difficilmente superabili, perchè è dotato di una elevata resistenza di ingresso che permette di realizzare circuiti ricevitori altamente selettivi, molto stabili, senza dover ricorrere alle scomode e sempre critiche prese intermedie nelle bobine per raggiungere l'accoppiamento di impedenza. Il FET inoltre genera un rumore interno veramente insignificante, permettendo di migliorare notevolmente il rapporto segnale/rumore degli apparati in cui esso viene impiegato come preamplificatore, sia nelle applicazioni in apparecchi ricevitori, sia negli impianti audio ad alta fedeltà.

Pur avendo ospitato, in altre occasioni, questo importante ed attuale argomento, riteniamo necessario, ancora una volta, intrattenerci sull'analisi e sull'uso dei transistor FET, allo stesso modo con cui, mese per mese, ci è gradito discutere sui transistor, sui diodi, sugli SCR e su ogni altro componente di attualità tecnica.

Questa volta cercheremo di affidare ai nostri lettori e, in particolare, a quelli meno ferrati matematicamente, gli elementi necessari per progettare un semplice stadio amplificatore a FET e per scoprire, nei circuiti già progettati, relativamente al valore dei componenti elettronici, ogni eventuale anomalia o guasto, così da poter apportare ad ogni apparato le possibili migliorie circuitali.

La possibilità di progettare uno stadio a FET non deve appartenere soltanto ad una élite di tecnici, ma a tutti i nostri lettori, perchè soltanto la perfetta conoscenza di un circuito permette di rilevare errori teorici e pratici che, altrimenti, passerebbero inosservati, senza alcuna previsione o valutazione dei risultati finali.

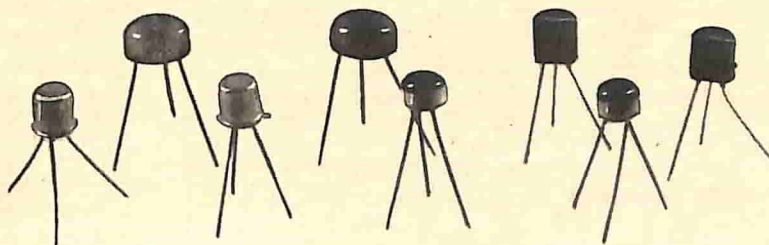
RICHIAMI GENERALI SUI FET

Come più volte abbiamo detto, esistono due tipi di FET: quelli a canale N e quelli a canale P (figura 1).

I primi, come i transistor NPN, vengono general-

La prima parte di questo articolo è dedicata alla presentazione del FET secondo le sue caratteristiche radioelettriche fondamentali. Nella seconda parte presentiamo alcuni semplici metodi di progettazione di circuiti con transistor ad effetto di campo.

FET



mente utilizzati in circuiti con negativo a massa; cioè in circuiti in cui il drain viene alimentato con una tensione positiva rispetto alla source. I secondi, come i transistor PNP, vengono utilizzati nei circuiti con positivo a massa; nei FET a canale P, dunque, il drain deve essere sempre negativo rispetto alla source.

Il nome FET deriva dall'espressione anglosassone Field Effect Transistor, che significa transistor ad effetto di campo. Tale denominazione deriva dalla caratteristica di questo transistor che consiste in un restringimento del canale, cioè della sbarretta di silicio, che fa capo al drain e alla source, quando il componente viene sottoposto all'azione del campo elettrico generato da una opportuna tensione applicata tra gate e source. Osservando i disegni riportati in figura 2, si può notare che, quando la tensione di gate è relativamente poco negativa (facciamo riferimento ad un FET a canale N), rispetto alla source, il campo elettrico, che interessa la giunzione, è debole e nel componente si genera una piccola zona di svuotamento, nella quale non sono presenti cariche in grado di trasportare corrente, così come accade in tutti i diodi a giunzione. La resistenza, che la corrente incontra nel passaggio fra drain e source, è bassa, in quanto esiste un'ampia zona, assimilabile ad un canale, per il normale flusso.

Al contrario, se la tensione di gate è molto negativa, la zona di svuotamento si restringe consi-

derevolmente, cioè si restringe il canale con il risultato che la corrente incontra una notevole resistenza al suo passaggio. Aumentando ancora il valore della tensione, si raggiunge un punto in cui il canale risulta totalmente ostruito e non si ha alcun passaggio di corrente. Questa tensione è nota sotto il nome di tensione di pinch-off. Da quanto finora detto appare chiaro che il meccanismo della conduzione del transistor ad effetto di campo risulta legato principalmente alle variazioni di tensione dello elettrodo di gate rispetto alla source (V_{gs}). E' quindi importante conoscere il modo di poter variare a piacere la tensione V_{gs} , inserendo certi elementi nel circuito, cioè polarizzando opportunamente il transistor per portarlo sul punto di lavoro desiderato.

I SISTEMI DI POLARIZZAZIONE

Esistono vari sistemi per polarizzare un transistor FET. Ma l'operazione più importante è quella di rendere negativa, rispetto alla source, la tensione di gate, mentre quella di drain deve risultare positiva. Questo discorso vale ovviamente per un FET a canale N, mentre per un FET a canale P vale il discorso inverso.

Il più semplice sistema di polarizzazione è rappresentato in figura 3. Esso consiste nel mantenere negativa la tensione di gate per mezzo di una pila esterna ($-V_{gg}$).

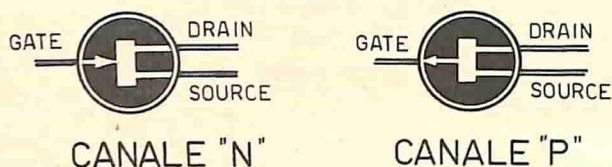
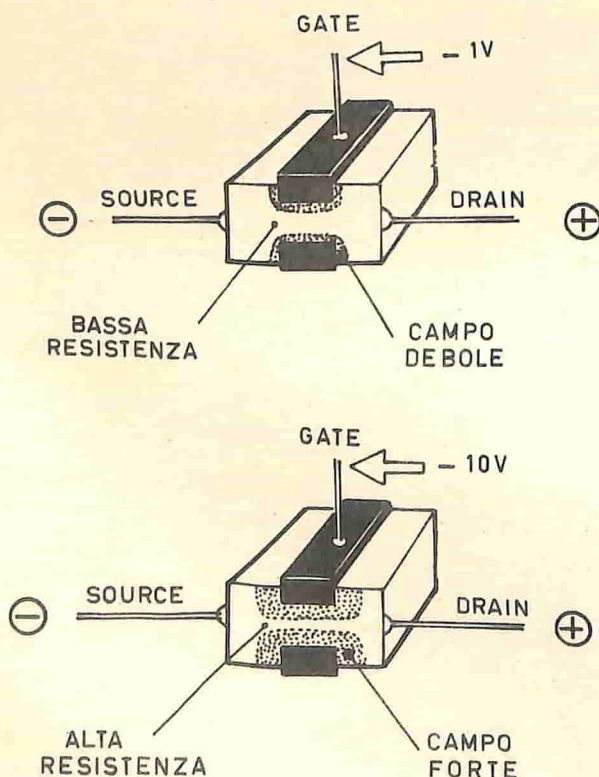


Fig. 1 - Esistono due tipi di FET: quello a canale N (simbolo a sinistra) e quello a canale P (simbolo a destra). I transistor a canale N vengono montati nei circuiti con negativo a massa. Nei transistor a canale P il drain deve essere sempre negativo rispetto alla source.



Il circuito di figura 3, pur essendo concettualmente esatto, assai difficilmente viene utilizzato in pratica, a causa dell'impossibilità di disporre di pile di valore adatto (0,8 V - 1,17 V, ecc.).

Il circuito rappresentato in figura 4 risulta di pratica applicazione. In esso, pur utilizzando una pila esterna, è possibile polarizzare il gate attribuendo opportuni valori alle resistenze R_{g1} ed R_{g2} .

Il sistema di polarizzazione più comunemente adatto è quello riportato in figura 5. Esso consiste nell'inserimento, in serie alla source, di un gruppo RC e viene adottato quando si dispone di un'unica tensione di alimentazione. Anche se il gate risulta vincolato a massa attraverso la resistenza R_g , la corrente circolante fra il drain e la source, che attraversa la resistenza R_s , genera su questa resistenza una caduta di tensione che mantenendo la source ad una tensione positiva, crea la giusta polarizzazione.

E' infatti perfettamente equivalente polarizzare, ad esempio, la source a 0 V e il gate a -2 V, oppure il gate a 0 V e la source a $+2$ V; in entrambi i casi si ha $V_{gs} = -2$ V.

IL PUNTO DI LAVORO

Ci è capitato in precedenza di citare l'espressione « punto di lavoro », che a molti risulterà sconosciuta.

Diciamo subito che per punto di lavoro si intende una coppia di valori indicanti la tensione V_{ds} fra drain e source e la corrente I_d che attraversa il transistor FET. La conoscenza di questi valori permette di individuare con esattezza in quali zone delle caratteristiche elettriche il transistor lavori, prevedendo in tal modo l'amplificazione e le eventuali distorsioni o anomalie di funzionamento.

Nel diagramma di figura 6 sono riportate le curve tipiche di lavoro di un transistor FET. Esse rappresentano, in particolare, l'andamento della corrente I_d al variare della tensione V_{ds} ; questi

Fig. 2 - Quando la tensione di gate è relativamente poco negativa, rispetto alla source, il campo elettrico, che interessa la giunzione, è debole e nel componente si crea una piccola zona di svuotamento, nella quale non sono presenti cariche in grado di trasportare corrente (si fa riferimento ad un transistor FET a canale N). La resistenza fra drain e source è bassa. Al contrario, quando la tensione di gate è molto negativa, la zona di svuotamento si restringe e la corrente incontra una notevole resistenza al suo passaggio. Il meccanismo della conduzione di un FET risulta legato principalmente alle variazioni di tensione del gate rispetto alla source.

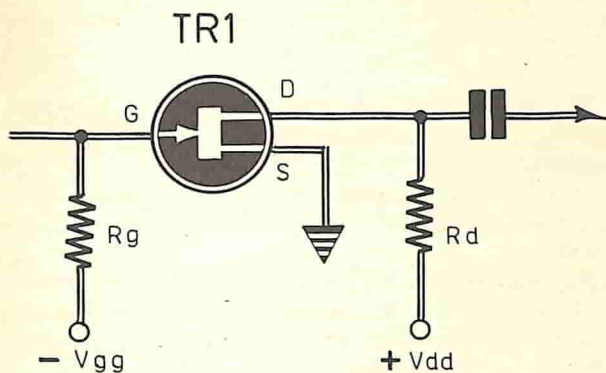


Fig. 3 - Il più semplice sistema di polarizzazione di un FET consiste nel mantenere negativa la tensione di gate per mezzo di una pila esterna (- Vgg).

valori vengono misurati su un determinato valore della tensione V_{gs} .

Come si può notare, nel diagramma di figura 6 è stata riportata una curva per $V_{gs} = + 0,2 \text{ V}$. Tale curva risulta molto distorta ed è quindi facile comprendere che essa rappresenta una condizione di lavoro del FET non accettabile. Aumentando ulteriormente la tensione si correrebbe il rischio di danneggiare seriamente il transistor e non si potrebbe nemmeno più parlare di caratteristiche del FET in quanto, variando il senso di polarizzazione della giunzione, cambierebbe totalmente il funzionamento del transistor. Riprendendo l'esame delle curve caratteristiche di figura 6, è possibile notare come i punti di lavoro, per esempio i punti neri, possano essere distribuiti entro le più diverse zone di funzionamento.

Come si calcola il punto di lavoro? Oppure, come è possibile, una volta fissato tale punto, dimensionare i componenti elettronici?

A questi interrogativi intendiamo ora rispondere con alcune considerazioni che si appellano alla matematica.

Chi già conosce il funzionamento delle valvole elettroniche, potrà accorgersi della perfetta analogia tra le valvole stesse e i transistor FET, quando si faccia corrispondere il catodo alla source, la griglia al gate e l'anodo al drain.

LA RETTA DI CARICO

Supponiamo di conoscere il valore dei componenti del circuito di figura 7 e di voler calcolare il punto di lavoro (tensione e corrente) del transistor FET, per sapere se il componente può funzionare come elemento amplificatore.

Il procedimento è il seguente. Sul grafico delle curve caratteristiche del FET si traccia una retta, chiamata retta di carico, i cui punti rappresentano tutti i possibili punti di lavoro del transistor FET al variare della tensione di gate.

Come è noto, per tracciare una retta, si debbono conoscere almeno due punti. Per comodità si scelgono i punti di funzionamento a vuoto e in cortocircuito.

Quando il valore della corrente di drain è $I_d = 0$, nessuna caduta di tensione si ha su R_d e, conseguentemente, si verifica la seguente condizione: $V_{ds} = + 25$. Il punto $I_d = 0 \text{ mA}$, $V_{ds} = 25 \text{ V}$ rappresenta il primo punto della retta di carico.

In condizioni di cortocircuito $V_{ds} = 0$, la corrente I_d viene limitata esclusivamente dalla resistenza R_d secondo la legge di Ohm:

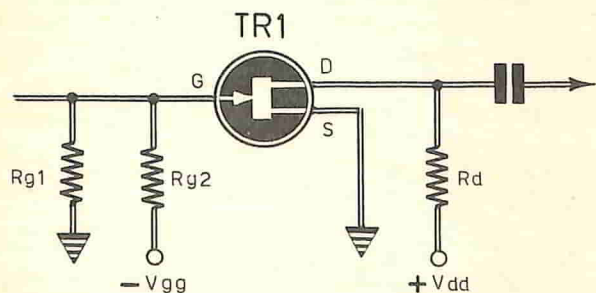


Fig. 4 - Sistema di polarizzazione di un transistor FET di pratica applicazione. Il gate viene polarizzato attribuendo opportuni valori alle resistenze $R_{g1} - R_{g2}$.

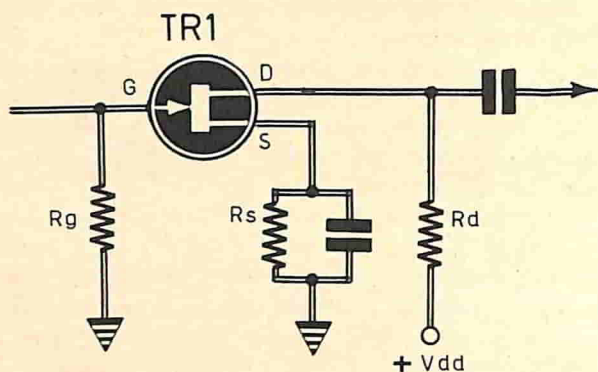


Fig. 5 - Questo è il sistema più comunemente adottato per ottenere una corretta polarizzazione di un transistor FET. In serie alla source è collegato il gruppo RC.

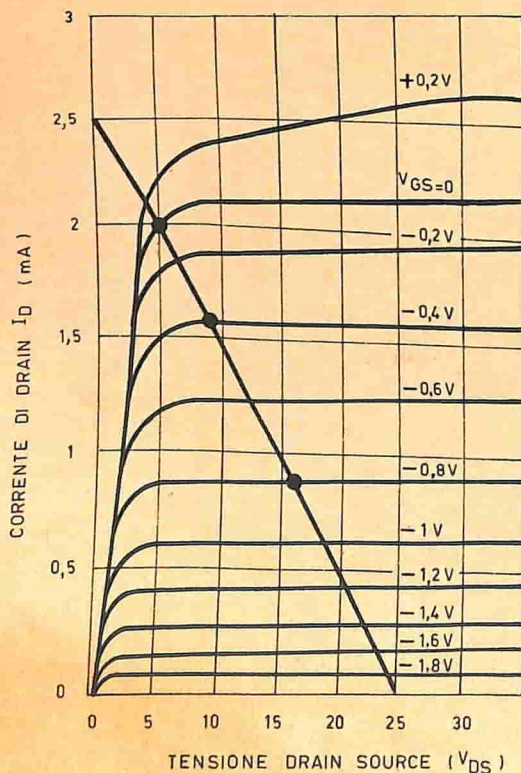


Fig. 6 - Queste sono le curve tipiche di lavoro di un transistor FET. Esse rappresentano, in particolare, l'andamento della corrente I_d al variare della tensione V_{ds} .

$$I_d = \frac{V_{dd}}{R_d} = \frac{25}{10.000} = 2,5 \text{ mA}$$

Il punto $I_d = 2,5 \text{ mA}$, $V_{ds} = 0 \text{ V}$ rappresenta quindi il secondo punto utile della retta accertata.

E' sufficiente ora congiungere con una linea questi due punti, per ottenere l'intera retta di carico.

Nel caso specifico il punto di lavoro può essere ottenuto dalla intersezione della curva a $V_{gs} = -0,4$ con la retta di carico, fornendo i valori di $I_d = 1,6 \text{ mA}$ circa e $V_{ds} = 9 \text{ V}$ circa.

Come si vede la zona di lavoro è sufficientemente lineare, dato che aumentando la tensione di gate di $0,2 \text{ V}$ ($V_{gs} = -0,2 \text{ V}$) la corrente I_d sale da $1,6$ a $1,8 \text{ mA}$ circa, mentre, diminuendola della stessa entità, I_d passa da $1,6$ a $1,3 \text{ mA}$ circa. Una migliore simmetria e, conseguentemente, una maggiore linearità si sarebbe potuto ottenere polarizzando il gate a $-0,6 \text{ V}$, che rappresenta la regione più lineare delle caratteristiche.

CALCOLO DEL GUADAGNO

Il guadagno del circuito può essere molto semplicemente ottenuto applicando la seguente formula:

$$A = g_m \times R_d$$

in cui g_m rappresenta la transconduttanza. Tale valore può essere incognito e in questo caso è necessario ricorrere ancora alla retta di carico e alle curve caratteristiche. Il guadagno di un amplificatore rappresenta il rapporto tra la variazione di tensione che si può ottenere in uscita e quella in entrata che la genera.

Passando sulla retta caratteristica dal punto $V_{gs} = -0,4 \text{ V}$ a quello $V_{gs} = -0,8 \text{ V}$, corrispondente ad un segnale di entrata di $-0,4 \text{ V}$, si ottiene, in uscita, una tensione di drain variabile da 9 a 17 V , cioè superiore di $17 - 9 = 8 \text{ V}$.

Dall'amplificatore si ottiene quindi un guadagno pari a:

$$A = \frac{8 \text{ V}}{-0,4 \text{ V}} = -20 \text{ volte}$$

Il segno $-$ sta ad indicare che il segnale presente sul drain è in opposizione di fase rispetto a quello di entrata.

E' chiaro che il procedimento ora esposto per il calcolo del punto di lavoro può essere inver-

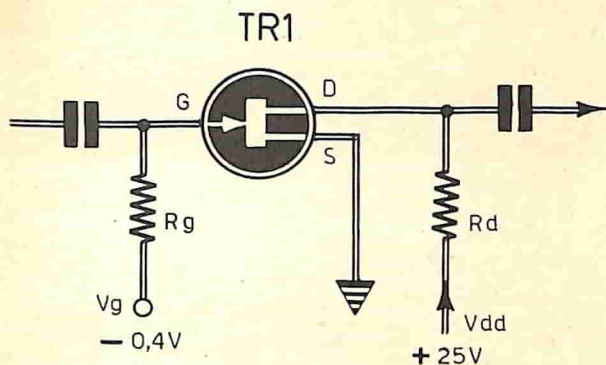


Fig. 7 - Questo circuito, come detto nel testo, permette di calcolare il punto di lavoro del transistor TR1, ponendo $R_g = 500.000 \text{ ohm}$ ed $R_d = 10.000 \text{ ohm}$.

tito per il calcolo della resistenza di drain. Infatti, una volta fissato il punto di lavoro e la tensione di alimentazione, si potrà tracciare la retta di carico e calcolare il valore di R_d per mezzo della legge di Ohm, rifacendosi all'intersezione della retta di carico con l'asse $V = 0$, oppure, più semplicemente, dato che tutti i parametri sono noti, si può calcolare R_d tramite la seguente formula:

$$\frac{V_{dd} - V_{ds}}{I_d}$$

POLARIZZAZIONE AUTOMATICA

Per calcolare i componenti del circuito di figura 8 si procede allo stesso modo. L'unica differenza consiste nel calcolo supplementare di R_s , che rappresenta la resistenza di polarizzazione.

Supponendo di tenere validi i valori precedenti ($R_d = 10.000 \text{ ohm}$; $V_{dd} = +25$; $V_{gs} = 0,4 \text{ V}$), la resistenza di polarizzazione R_s deve provocare una caduta di tensione di $+0,4 \text{ V}$. Poiché in tali condizioni, conoscendo il punto di lavoro, si ha $I_d = 1,6 \text{ mA}$, la resistenza R_s può essere determinata applicando la legge di Ohm:

$$R_s = \frac{0,4 \text{ V}}{1,6 \text{ mA}} = 250 \text{ ohm}$$

Si noti che il condensatore, collegato in parallelo alla resistenza R_s , ha il compito di cortocircuitare a massa i segnali variabili, eliminando ogni eventuale controreazione introdotta da R_s , che diminuirebbe sensibilmente il guadagno del circuito.

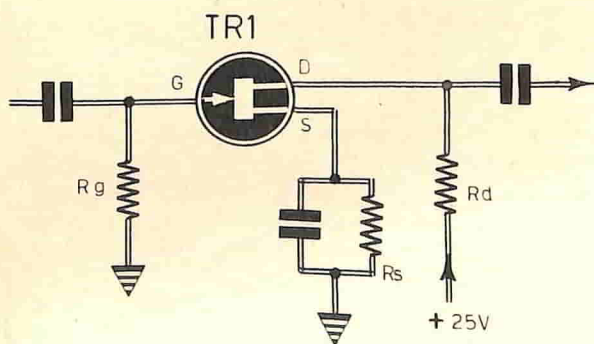


Fig. 8 - Esempio di circuito per il quale, nel testo, viene esposto il calcolo del punto di lavoro del transistor e della tensione di polarizzazione. Componenti: $R_g = 500.000 \text{ ohm}$; $R_s = 250 \text{ ohm}$; $R_d = 10.000 \text{ ohm}$.

POLARIZZAZIONE A TENSIONE INTERMEDIA

Alle volte può capitare di dover polarizzare il gate ad una tensione intermedia rispetto a quella di alimentazione, per esempio a $+1,15 \text{ V}$. Per ottenere il partitore desiderato occorre in questo caso dimensionare R_1 ed R_4 , tenendo sempre presente che il gate non assorbe praticamente alcuna corrente, così come avviene per la griglia delle valvole elettroniche. Ponendo, ad esempio, $R_1 = 10.000 \text{ ohm}$, si ottiene:

$$R_4 = (25 \text{ V} - 1,15 \text{ V}) \times \frac{10.000 \text{ ohm}}{1,15 \text{ V}} = 220.000 \text{ ohm (circa)}$$

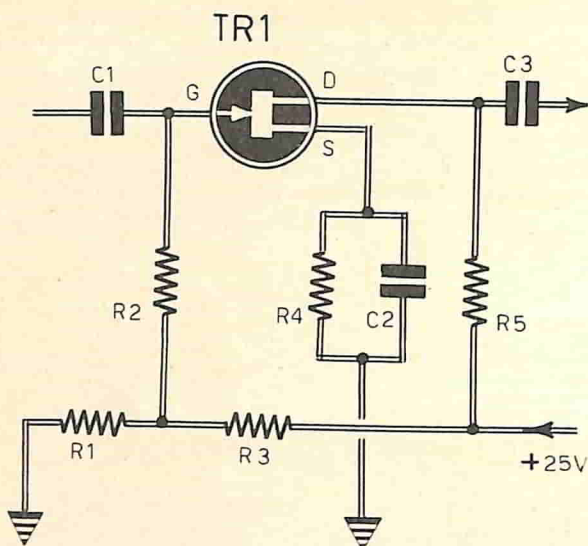
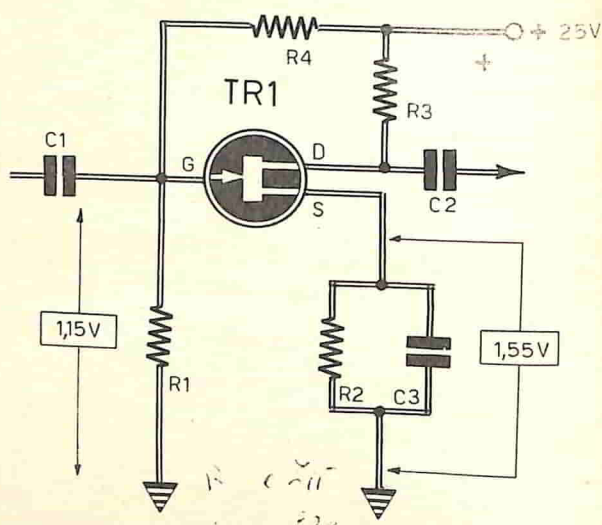


Fig. 9 - L'utilizzazione del partitore R1-R4 riduce notevolmente la resistenza di entrata del circuito, annullando quasi completamente le proprietà del FET. Componenti: R1 = 10.000 ohm; R2 = 1.000 ohm; R3 = 10.000 ohm; R4 = 220.000 ohm.

Fig. 10 - Per ottenere un elevato valore dell'impedenza di entrata, conviene realizzare questo circuito, inserendo una resistenza di valore elevato (R2) fra il gate e il punto del circuito in cui si misura la tensione di 1,15 V. Componenti: R1 = 10.000 ohm; R2 = 500.000 ohm; R3 = 220.000 ohm; R4 = 1.000 ohm; R5 = 10.000 ohm.



Se si desidera ottenere un punto di lavoro uguale a quello calcolato negli esempi precedenti, per ottenere $V_{gs} = -0,4$ V, occorrerà misurare su R2 una caduta di $1,15$ V + $0,4$ V = $1,55$ V. E poiché $I_d = 1,6$ mA, applicando ancora una volta la legge di Ohm, si ottiene:

$$R2 = \frac{1,55 \text{ V}}{1,6 \text{ mA}} = 1.000 \text{ ohm (circa)}$$

Per l'utilizzazione del partitore R1-R4, il circuito di figura 9 presenta una resistenza di entrata relativamente bassa, di 10.000 ohm circa, che annulla quasi completamente le proprietà del FET

Per ripristinare l'elevato valore dell'impedenza di entrata, conviene ricorrere allo schema di figura 10, inserendo semplicemente fra il gate e il punto del circuito a 1,15 V, una resistenza di valore elevato, di 500.000 ohm.

A conclusione di questo articolo possiamo dire di renderci perfettamente conto di talune difficoltà di ordine matematico che il lettore può incontrare nel valutare una resistenza di polarizzazione o nel calcolare il guadagno di un amplificatore pilotato a transistor FET. Pur tuttavia abbiamo ritenuto necessario presentare una guida semplice e sicura, che potrà aiutare i nostri lettori a risolvere taluni problemi di ordine tecnico e pratico senza eccessive perdite di tempo.

AMPLIFICATORE BF

50 WATT

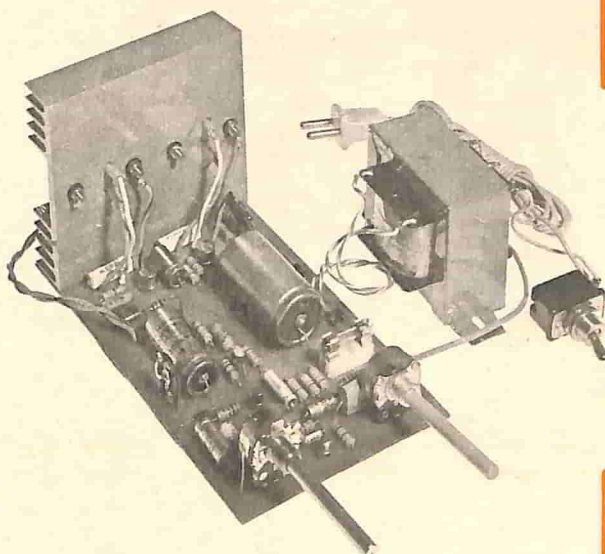
**IN SCATOLA
DI MONTAGGIO
A L. 21.500**

CARATTERISTICHE

Potenza musicale	50 W
Potenza continua	45 W
Impedenza d'uscita	4 ohm
Impedenza entrata E1	superiore a 100.00 ohm
Impedenza entrata E2	superiore a 1 megaohm
Sensibilità entrata E1	100 mV per 45 W
Sensibilità entrata E2	1 V per 45 W
Controllo toni	atten. - 6 dB; esaltaz. + 23 dB a 20 KHz
Distorsione	inf. al 2% a 40 W
Semiconduttori	8 transistor al silicio + 4 diodi al silicio + 1 diodo zener
Alimentazione	220 V
Consumo a pieno carico	60 VA
Consumo in assenza di segnale	2 W
Rapporto segnale/disturbo	55 dB a 10 W

Questa scatola di montaggio, veramente prestigiosa, si aggiunge alla collana dei kit approntati dalla nostra organizzazione. L'amplificatore di potenza, appositamente concepito per l'accoppiamento con la chitarra elettrica, è dotato di due entrate ed è quindi adattabile a molte altre sorgenti di segnali BF, così da rendere l'apparato utilissimo per gli usi più svariati.

Il kit è comprensivo di tutti gli elementi necessari per la realizzazione dell'amplificatore riprodotto nella foto. Per il suo completamento il lettore dovrà procurarsi, per proprio conto, gli altoparlanti e il contenitore.



Il kit è comprensivo di tutti gli elementi necessari per la realizzazione dell'amplificatore riprodotto nella foto. Per il suo completamento il lettore dovrà procurarsi, per proprio conto, gli altoparlanti e il contenitore. Ricordiamo inoltre che questa scatola di montaggio, già presentata sul fascicolo di ottobre dello scorso anno, viene ora equipaggiata con due omaggi a scelta e sempre allo stesso prezzo di L. 21.500: una capsula microfonica o un condensatore variabile doppio ad aria.

LA SCATOLA DI MONTAGGIO COSTA L. 21.500. Per richiederla occorre inviare il relativo importo a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: **ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti 52** (nel prezzo sono comprese anche le spese di spedizione).



PER I PRINCIPIANTI RICEVITORE CON FET

Questo ricevitore, adatto per l'ascolto della gamma delle onde medie, può essere realizzato in più versioni, seguendo i suggerimenti presentati nel testo. L'ascolto può essere ottenuto in auricolare, in cuffia o in altoparlante.

La realizzazione di un ricevitore radio, di semplice concezione circuitale, appassiona sempre il lettore principiante di elettronica.

E' vero che, a lavoro compiuto, dopo i primi momenti di entusiasmo o, qualche volta di delusione, non pago delle prestazioni ottenute, il dilettante inizia sistematicamente un'opera di smantellamento, allo scopo di apportare modifiche e migliorie al circuito originale, ma ciò è insito nello spirito dello sperimentatore, che è sempre proteso alla ricerca del meglio, verso realizzazioni più complesse e, addirittura, con prestazioni pari o superiori a quelle degli apparati commerciali.

Capita quasi sempre che il lettore principiante, dopo aver costruito un ricevitore radio, si accorga di non ricevere talune emittenti estere o di notare una fastidiosa interferenza durante l'ascolto. E capita anche di accorgersi che la selettività dell'apparecchio radio è insufficiente. A questi inconvenienti si cerca dunque di ovviare con modifiche del circuito e aggiunte di filtri, quarzi, soppressori di disturbi, stadi amplificatori, ecc. Il risultato, alla fine, è quello di ritrovarsi con un apparato del tutto diverso da quello originariamente concepito.

Il ricevitore, che stiamo per descrivervi, appartiene anch'esso, come già molti altri apparsi sulla rivista, alla categoria delle realizzazioni semplici, che offrono a tutti, e in particolare ai principianti, l'occasione di costruire un apparato funzionante, in grado di riflettere nella realtà l'entusiasmo e la preparazione teorica del principiante.

Il ricevitore fa uso di componenti di grande attualità, come ad esempio il transistor FET, utilizzato come amplificatore di alta frequenza, che permette di raggiungere caratteristiche radiorecenti superiori a quelle ottenute con i ricevitori a diodo o ad un solo transistor amplificatore.

CIRCUITO DI ALTA FREQUENZA

Cominciano con l'analisi della prima parte del progetto rappresentato in figura 1, quella relativa allo stadio di entrata e di amplificazione dei segnali radio di alta frequenza.

I segnali AF captati dall'antenna giungono, attraverso il condensatore C1, alla bobina L2 e da questa vengono trasferiti induttivamente alla bobina L1 che, unitamente al condensatore variabile C2, compone il circuito di sintonia del ricevitore.

Dal circuito di sintonia il segnale radio viene direttamente applicato al gate (G) del transistor TR1, che è un transistor FET, cioè un transistor

ad effetto di campo, che provvede ad amplificare il segnale di alta frequenza, senza tuttavia sovraccaricare il circuito accordato (cioè molto importante ai fini della selettività e della sensibilità).

Il transistor TR1 è polarizzato automaticamente dalla resistenza R1 e dal condensatore C3, che risultano collegati in serie alla source (S). La resistenza R1 è di tipo variabile e dovrà essere regolata in modo da ottenere il massimo segnale. Conviene tuttavia, a scopo cautelativo, collegare in serie al potenziometro R1, dalla parte della source, una resistenza da 220 ohm, in modo da evitare il cortocircuito totale. Infatti, pur cortocircuitando il potenziometro R1 (cursore spostato completamente verso la source) non si dovrebbero apportare gravi danni, dato che la corrente viene sempre limitata dalla resistenza R2 rappresentativa del carico dell'amplificatore; ma il transistor FET si troverebbe certamente in una zona di lavoro non lineare, con scarso guadagno e notevole distorsione.

RIVELAZIONE

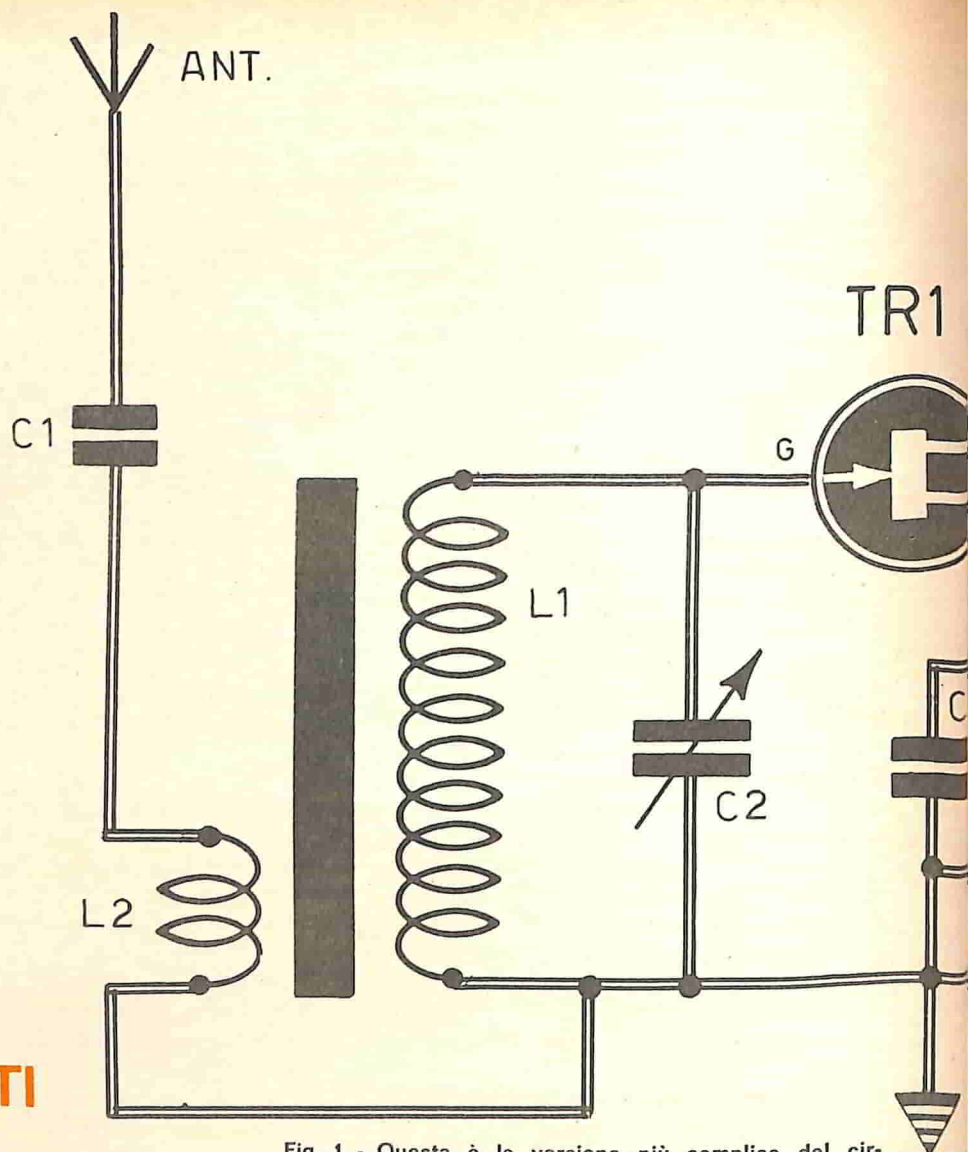
Dal terminale di drain (D) del transistor TR1, il segnale viene applicato, tramite il condensatore C4, ai due diodi al germanio D1-D2, che provvedono a rivelare la componente a bassa frequenza, cioè ad eliminare la portata AF lasciando via libera ai soli segnali di bassa frequenza. Al condensatore C5 è affidato il compito di convogliare a massa eventuali residui di segnali di alta frequenza contenuti nel segnale a valle del circuito di rivelazione.

AMPLIFICAZIONE BF

Il circuito amplificatore di bassa frequenza è rappresentato da un singolo stadio amplificatore a transistor (TR2), sul cui collettore viene inserita una cuffia magnetica ad alta-media impedenza (500-2.000 ohm).

Nel caso in cui il lettore fosse già in possesso di una cuffia o di un auricolare a bassa impedenza (4-16 ohm), occorrerà apportare al circuito la variante di figura 3, utilizzando per T1 un trasformatore per push-pull d'uscita di tipo a transistor (300 mW). L'avvolgimento dotato di tre terminali fungerà da avvolgimento primario, escludendo la presa centrale; l'altro avvolgimento verrà collegato direttamente con la cuffia.

Il trasformatore da noi prescritto può essere utilmente sostituito con altri tipi di trasformatori d'uscita, purché dotati di un avvolgimento pri-



COMPONENTI

Condensatori

C1	=	470 pF
C2	=	350 pF - (condens. variabile)
C3	=	10.000 pF
C4	=	150 pF
C5	=	3.300 pF
C6	=	200.000 pF

Resistenze

R1	=	2.500 ohm (potenz. a variaz log.)
R2	=	3.300 ohm
R3	=	100.000 ohm
R4	=	2,2 megaohm

Varie

TR1	=	2N3819
TR2	=	BC109
L1-L2	=	bobina sintonia (vedi testo)
D1-D2	=	diodi al germanio (di qualunque tipo)
S1	=	interrutt. incorpor. con R1
PILA	=	9 V
CUFFIA	=	500-2000 ohm

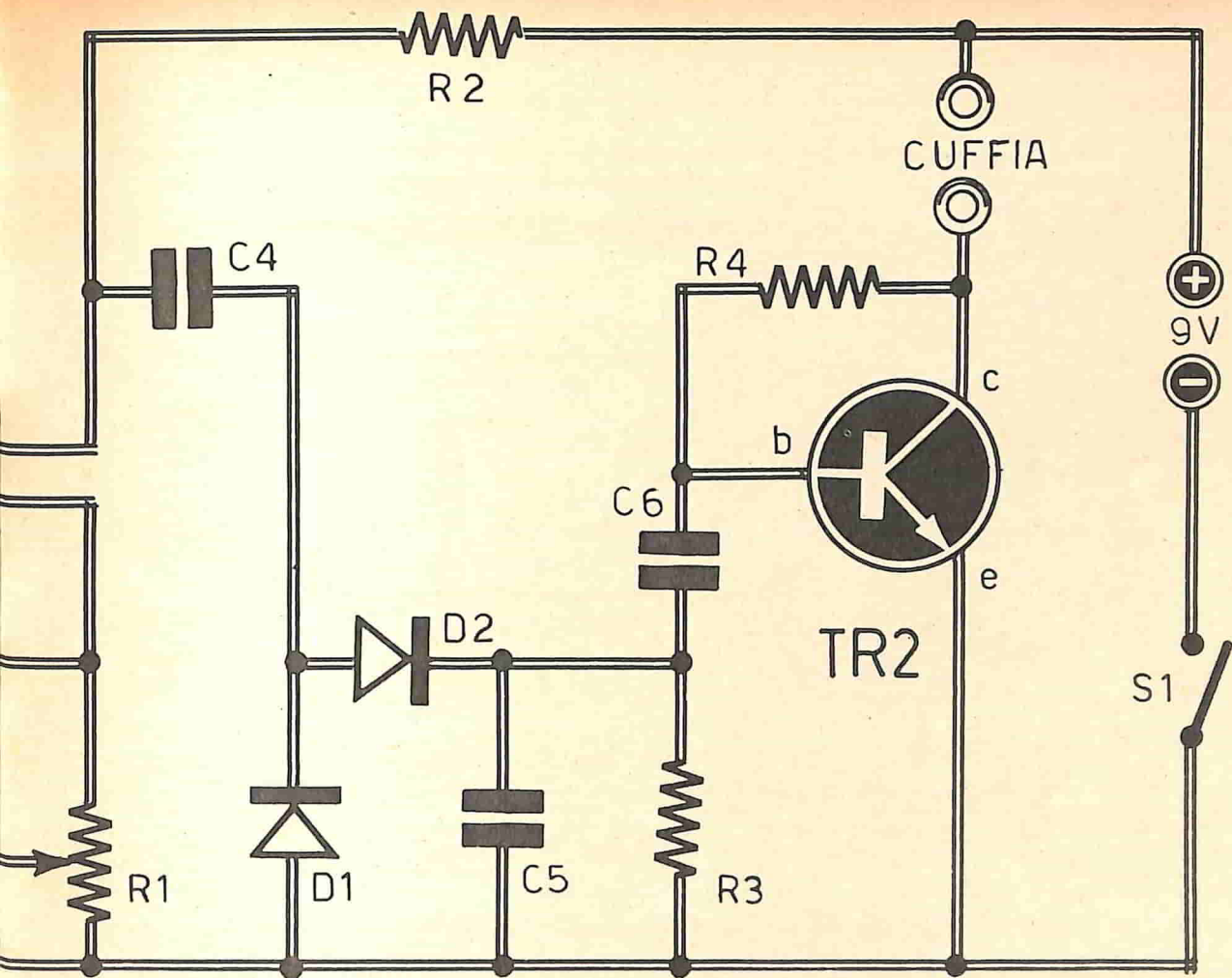
Fig. 1 - Questa è la versione più semplice del circuito del ricevitore per l'ascolto in auricolare o in cuffia della gamma delle onde medie. L'alimentazione è ottenuta con una pila a 9 V e l'assorbimento di corrente è di 2-3 mA. Con il potenziometro R1 si regola la polarizzazione del transistor FET, in modo da ottenere il massimo segnale in uscita.

mario con impedenza di 500-2.000 ohm e di un avvolgimento secondario con impedenza di 8-16 ohm.

Il circuito è alimentato con una pila da 9 V e l'assorbimento di corrente, relativo all'ascolto in cuffia, si aggira intorno ai 2-3 mA.

ASCOLTO DI ALTOPARLANTE

Aggiungendo al circuito di figura 1 un secondo transistor amplificatore di bassa frequenza, così come indicato nello schema di figura 4, è possibile ottenere un ascolto in altoparlante, con un



volume di riproduzione sonora più che accettabile.

In questo caso il trasformatore d'uscita T1 è sempre dello stesso tipo di quello precedentemente citato. La resistenza R6 può risultare leggermente critica, perché essa dipende dal guadagno del transistor TR3. Comunque, se l'ascolto risultasse distorto, occorrerà variare il valore della resistenza R6, aumentandolo o diminuendolo, sino ad ottenere sul collettore del transistor TR3 una tensione di 6-7 V. Conviene anche, sempre allo scopo di ottenere un ascolto privo di distorsione, collegare il collettore di TR3 alla presa centrale dell'avvolgimento primario del trasformatore T1.

Soltanto dopo queste prove è possibile scegliere la soluzione migliore.

Il transistor TR3 è di tipo AC127 e deve essere munito di radiatore.

LA BOBINA DI SINTONIA

Come tutti sanno, ogni circuito accordato, di ti-

po induttivo-capacitivo, come quello presente nel progetto di figura 1, serve a selezionare, tra le molte onde radio di diversa frequenza presenti nello spazio, quella per cui il circuito è stato regolato. In teoria, se il circuito accordato fosse perfetto, esso sarebbe in grado di selezionare un solo segnale. Ma in realtà esistono sempre inevitabili dispersioni di energia dovute alla resistenza della bobina, a quella introdotta dal circuito amplificatore e ad altri vari fattori, che riflettono certamente in pratica le caratteristiche teoriche del circuito selezionatore. L'effetto delle resistenze parassite e degli altri fattori è quello di ridurre il valore del fattore di merito del circuito, che perde proporzionalmente le proprie caratteristiche di selettività e sensibilità. Ecco perché attualmente i transistor FET vengono preferiti ai normali transistor al silicio; perché i transistor FET sono dotati di una elevatissima resistenza di entrata, che si aggira intorno a diversi megohm, che carica assai poco il circuito accordato conservando un elevato valore di selettività e sensibilità.

Per aumentare queste caratteristiche del circui-

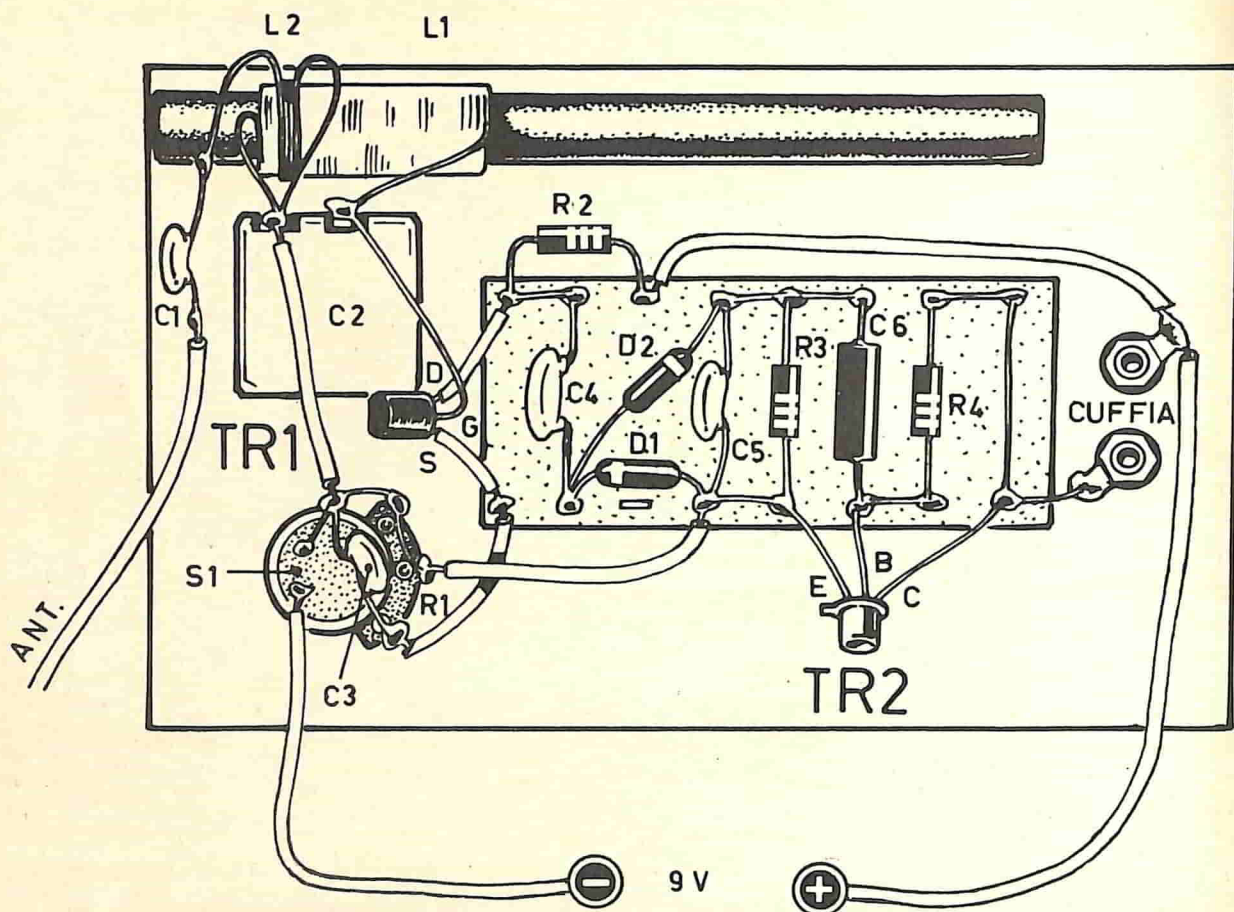


Fig. 2 - Esempio di piano costruttivo del ricevitore per onde medie. Il lettore potrà ricorrere ad altre soluzioni circuitali, compresa quella del circuito stampato. L'unico elemento di una certa importanza è costituito dal circuito di alta frequenza, i cui collegamenti debbono risultare corti il più possibile.

to di sintonia, tuttavia, si potrebbero realizzare bobine con poche spire di filo di diametro elevato, cioè a bassa resistenza, avvolgendole su nuclei di ferrite toroidali, con lo scopo di raggiungere una sufficiente induttanza. A tale soluzione ricorrono abbondantemente i radioamatori americani, perché in Italia i nuclei ora citati non sono ancora reperibili in commercio, mentre ci si deve accontentare dei risultati ottenuti con i normali bastoncini di ferrite.

Consigliamo di utilizzare quindi una bobina di tipo commerciale adatta per l'ascolto delle onde medie, dotata di due avvolgimenti separati, oppure di un solo avvolgimento con presa intermedia. In quest'ultimo caso il collegamento con la discesa d'antenna dovrà essere effettuato nel

modo indicato nella figura 5.

Chi volesse autocostruirsi la bobina di sintonia, dovrà utilizzare un supporto di ferrite cilindrica, delle dimensioni di 8 x 140 mm, sul quale verranno avvolte 65 spire compatte di filo di rame smaltato del diametro di 0,2-0,3 mm. L'avvolgimento verrà iniziato ad un centimetro circa dall'estremità del bastoncino di ferrite.

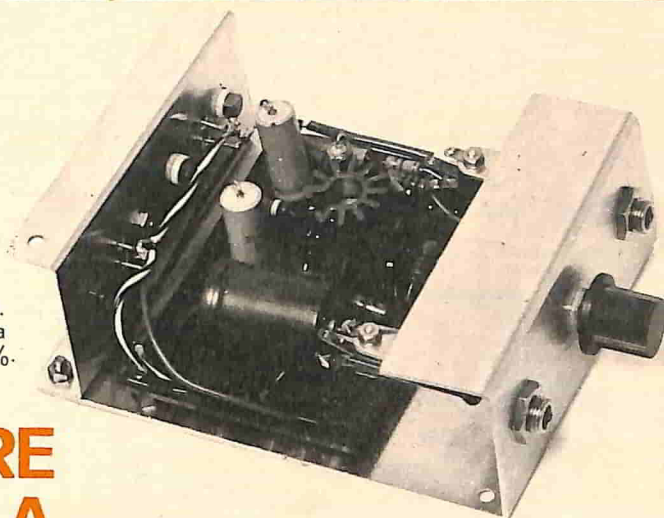
Per ottenere l'avvolgimento L2 basteranno 5-10 spire compatte, dello stesso tipo di filo, avvolte sopra la bobina L1 verso il lato massa, così come indicato nello schema pratico di figura 2. Il numero delle spire dell'avvolgimento L2 potrà essere eventualmente individuato in sede sperimentale, in funzione dell'antenna utilizzata, così da ottenere la massima efficienza.

IBRIDO

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Potenza nominale:
5 W con altoparlante
da 4 W - 5 ohm.
Sensibilità:
15 mW a 1.000 Hz.

Responso:
30-20.000 Hz a - 1,5 dB.
Distorsione alla massima
potenza: inferiore all'1%.
Alimentazione:
13,5 Vcc.



AMPLIFICATORE BF IN SCATOLA DI MONTAGGIO L. 11.000

Realizzando questo amplificatore in due esemplari identici, si potrà ottenere un ottimo apparato stereofonico, che potrà essere installato anche a bordo dell'autovettura. Tutti gli elementi necessari per la realizzazione dell'amplificatore, fatta eccezione per l'altoparlante, sono contenuti nella nostra scatola di montaggio.

Le richieste debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52 (nel prezzo sono comprese anche le spese di spedizione).

Per la costruzione dei nostri progetti servitevi del KIT PER CIRCUITI STAMPATI

facilità d'uso

L. 3.000

rapidità di esecuzione

completezza di elementi

Il kit è corredato di fogli illustrativi nei quali, in una ordinata, chiara e precisa sequenza di fotografie, vengono presentate le successive operazioni che conducono alla composizione del circuito stampato.

Le richieste debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52 - Telef. 671945.



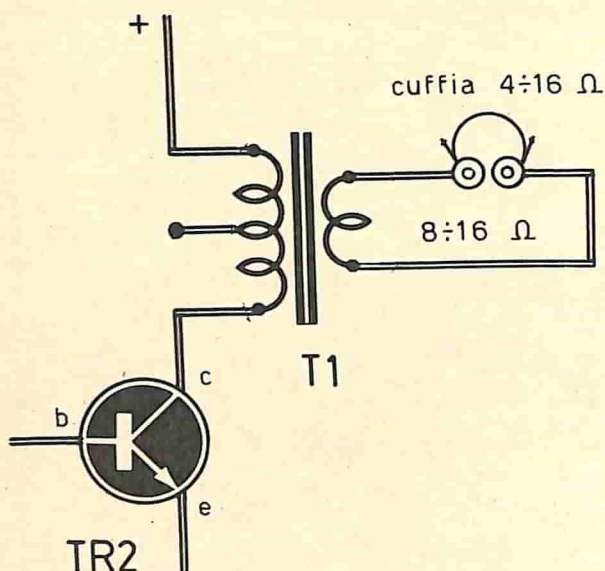


Fig. 3 - Il progetto rappresentato in figura 1 è adatto per l'inserimento di una cuffia magnetica ad alta-media impedenza. Coloro che fossero in possesso di una cuffia o di un auricolare a bassa impedenza (4-16 ohm), dovranno apportare al circuito la variante qui suggerita, servendosi per T1 di un trasformatore d'uscita per push-pull a transistor (300 mW) e lasciando inutilizzato il terminale centrale dell'avvolgimento primario.

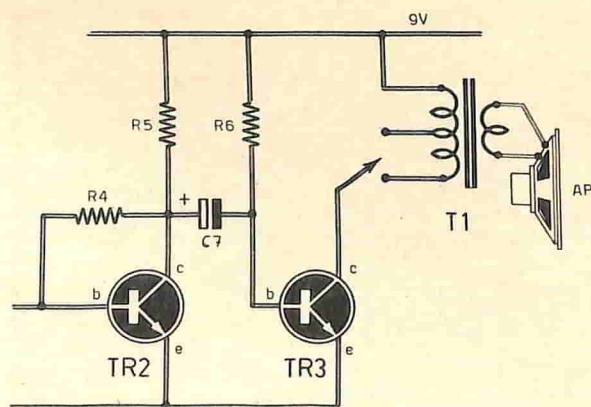


Fig. 4 - L'ascolto del ricevitore per onde medie può essere ottenuto anche in altoparlante, purché si aggiunga al circuito originale un secondo stadio amplificatore di bassa frequenza, realizzando il circuito qui presentato.

L'ANTENNA

Sappiamo per esperienza che molti lettori principianti, per far funzionare i loro ricevitori sperimentali, fanno uso dell'antenna TV. A costo zero diciamo che l'antenna della televisione è assolutamente inadatta e non deve essere collegata con il nostro apparecchio radio. I migliori risultati, invece, si possono ottenere con un'antenna a quadro, anche se nella maggior parte dei casi ci si può accontentare del solito spezzone di filo verticale lungo il più possibile. La presa di terra deve essere collegata al circuito di massa del ricevitore, cioè alla linea della tensione negativa di alimentazione.

Ai principianti ricordiamo che la presa di terra consiste in un filo di rame di notevole sezione collegato con una tubatura dell'acqua o del termosifone.

CONSIDERAZIONI PRATICHE

In figura 2 è rappresentato lo schema pratico del ricevitore. Esso vuole essere soltanto un esempio razionale di realizzazione del ricevitore, perché il lettore potrà adottare altre soluzioni, come ad esempio quella del circuito stampato e potranno essere adottate le varianti al circuito proposte nelle figure 2-4-5.

Per il transistor TR1 che, come abbiamo detto, è un transistor FET, si può usare il 2N3819, che è il FET più diffuso; ma questo transistor potrà essere utilmente sostituito con qualsiasi altro tipo di FET a canale N.

La zoccolatura, cioè la disposizione degli elettrodi del transistor FET non ha un carattere universale, perché la disposizione dei tre elettrodi può assumere aspetti diversi, a seconda della casa costruttrice. E' quindi necessario, all'atto dell'acquisto del componente, chiedere al rivenditore l'esatta disposizione di tre elettrodi: source - drain - gate.

COMPONENTI

C7	=	5 μ F - 12 V. (elettrolitico)
R4	=	2,2 megaohm
R5	=	3.300 ohm
R6	=	220.000 ohm
TR2	=	BC109
TR3	=	AC127
T1	=	trasf. d'uscita (vedi testo)

LE NOSTRE CUFFIE STEREO

per l'ascolto personale dei suoni ad alta fedeltà e per un nuovo ed emozionante incontro con il mondo della musica stereofonica.

Nuove ed eleganti linee, scaturite dalla fusione di una musicalità elevata con un perfetto adattamento anatomico.

CUFFIA STEREO MOD. LC25 L. 5.500

CARATTERISTICHE:

Impedenza: 8 ohm
Gamma di freq.: 18 -
15.000 Hz
Peso: 320 grammi



CUFFIA STEREO MOD. DH08 L. 18.500

CARATTERISTICHE:

Impedenza: 8 ohm
Sensibilità: 110 dB
a 1.000 Hz
Gamma di freq.:
20 - 20.000 Hz
Peso: 450 grammi
La cuffia è provvista
di regolatore di
livello a manopola
del tweeter.



Adattatore per cuffie stereo Mod. JB-11D L. 3.500

Questo piccolo apparecchio consente il collegamento di una o due cuffie stereo con tutti i complessi stereofonici. La commutazione altoparlante - cuffia è immediata, senza alcun intervento sui collegamenti.

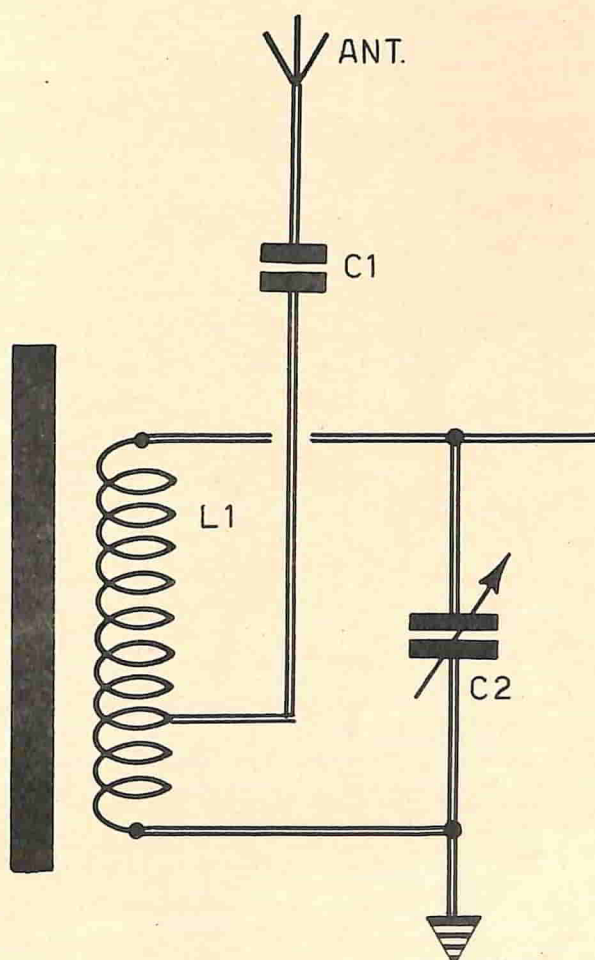
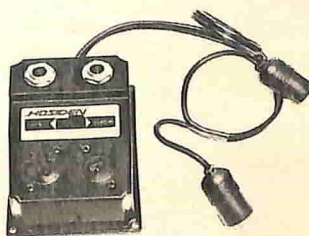


Fig. 5 - La bobina di sintonia può essere costruita con i dati riportati nel testo. Chi volesse evitare questo tipo di lavoro potrà servirsi di una bobina di tipo commerciale adatta per l'ascolto delle onde medie, dotata di due avvolgimenti separati oppure, come indicato in questo disegno, di un solo avvolgimento con presa intermedia. Il collegamento con la discesa d'antenna dovrà essere realizzato nel modo indicato nel disegno.

In figura 6 abbiamo presentato il disegno delle tre diverse possibili disposizioni degli elettrodi del transistor FET di tipo 2N3819.

Per quanto riguarda il transistor amplificatore di bassa frequenza TR2, ricordiamo che, oltre al BC109 prescritto nell'elenco componenti, si potranno adottare i seguenti tipi di transistor: BC107 - BC108 - BC147 - BC148 - BC149 - BC207 - BC208 - BC209.

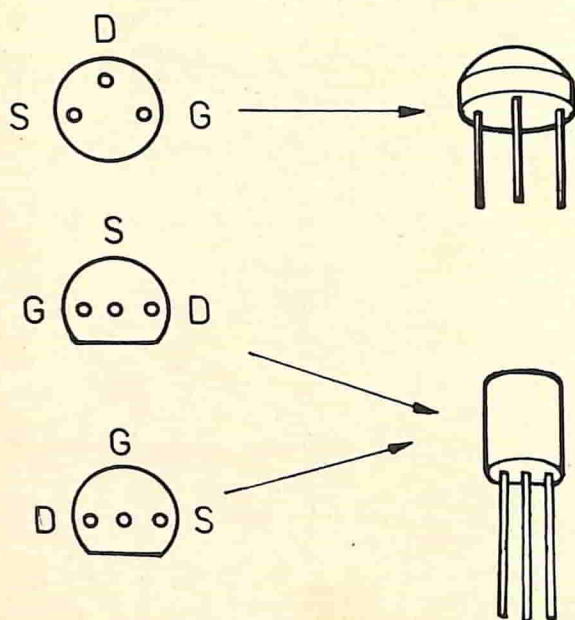


Fig. 6 - Il transistor FET di tipo 2N3819 può presentare tre diverse disposizioni dagli elettrodi di source - drain - gate. In questo disegno sono riportate le due configurazioni esterne possibili del componente e le diverse disposizioni degli elettrodi.

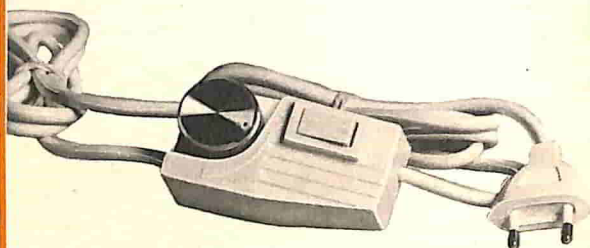
Per quanto riguarda il transistor TR3, in sostituzione del transistor al germanio AC127, si potrà usare un transistor al silicio di tipo 2N1711 - BC301 - BC302, oppure qualsiasi altro tipo di transistor di media potenza, tenendo presente che in caso di cattivo funzionamento del ricevitore, occorrerà intervenire sul valore della resistenza R6, aumentandolo o diminuendolo.

ABBO NA TEVI

SCEGLIENDO
IL REGALO
CHE
PREFERITE

VARIATORI ELETTRONICI DI LUMINOSITA'

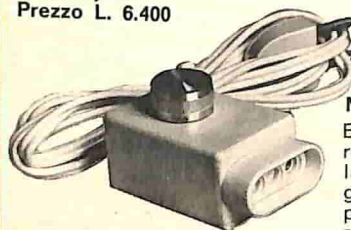
Con questi piccoli apparati elettronici, pilotati a TRIACS, potrete regolare, a piacere, la luminosità di un lampadario, di una lampada da tavolo o da notte. Favoriscono il risparmio, non dissipano corrente inutilmente, moltiplicano le prestazioni delle vostre lampade e valorizzano i vostri lampadari.



Mod. vel 300/v/e

Sostituisce gli interruttori su cavo, è completo di manopola, interruttore separato, spina, metri 1,5 più metri 1 di cavo. Regola una sola luce (300 W - 220 V).

Prezzo L. 6.400



Mod. vel 300/p

E' dotato di interruttore a scatto sulla manopola di regolazione. E' completo di presa incorporata, metri 1,5 di cavo e spina che permettono l'allacciamento immediato alle spine di qualsiasi lampada o lume (300 W - 220 V).

Prezzo L. 5.900



Mod. vel 500/parete

E' particolarmente adatto per lampadari. L'interruttore è di tipo statico (500 W - 220 V).

Prezzo L. 6.200

Le richieste debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo, a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482, intestato a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

OFFERTA SPECIALE!

I COMPENSATORI DEL PRINCIPIANTE

5 compensatori assortiti in un unico kit al prezzo di L. 2.500!

Componenti
contenuti nel kit

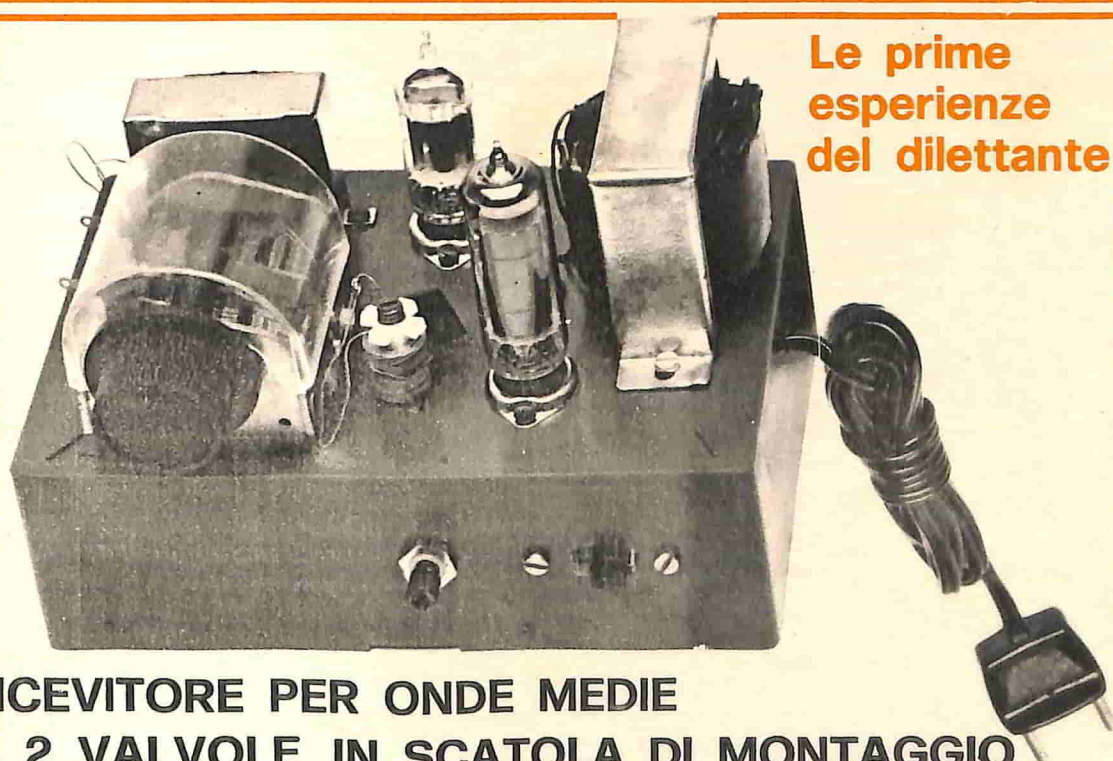
- 1 Compensatore professionale
base in ceramica
- 1 Compensatore professionale
base in ceramica
- 1 Compensatore professionale
base in ceramica
- 1 Compensatore ceramico a mica
- 1 Compensatore concentrico
ad aria tipo a chiocciola

Variazioni
di capacità

- 5 - 80 pF
- 1,8 - 6 pF
- 3 - 16 pF
- 3 - 35 pF
- 3 - 30 pF



Le richieste del kit (i compensatori non vengono venduti separatamente) debbono essere effettuate inviando anticipatamente l'importo di L. 2.500 a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482, indirizzato a: ELETTRONICA PRATICA - Via Zuretti n. 52 - 20125 MILANO - Telefono: 671945.



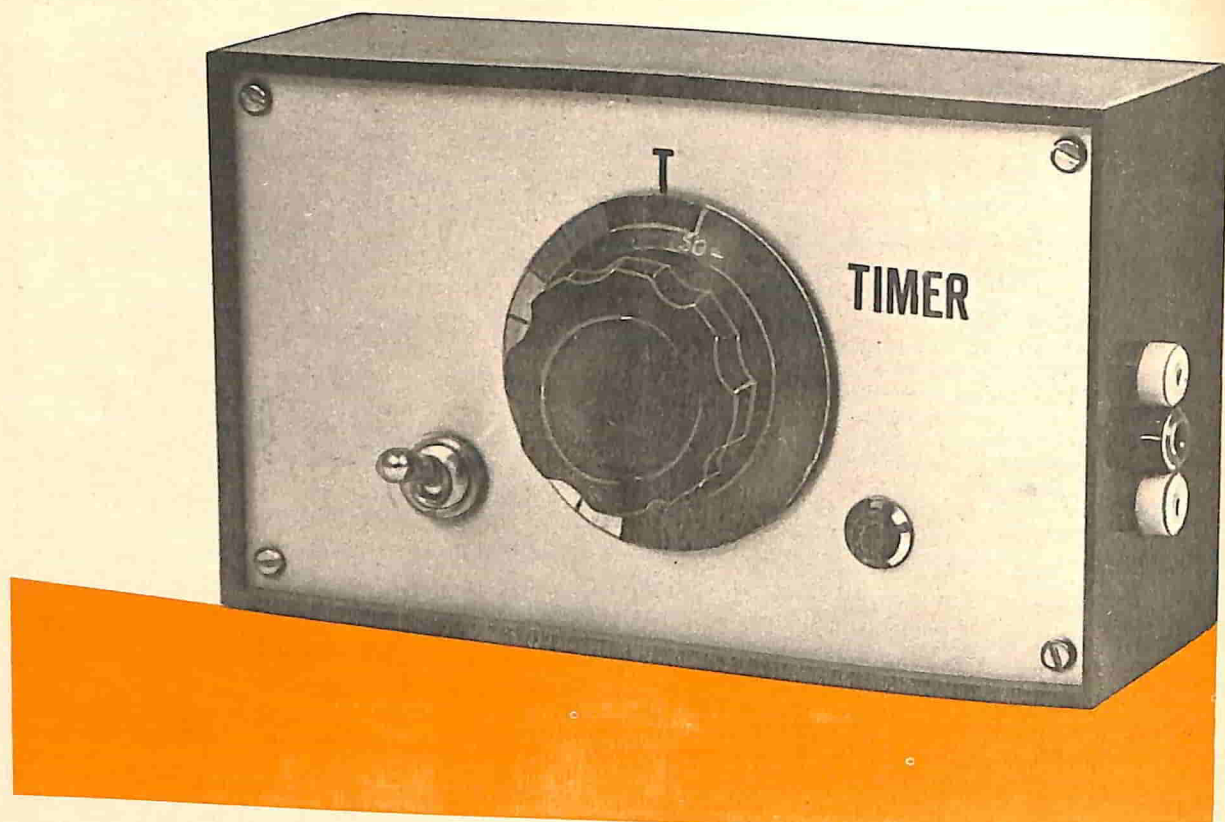
**Le prime
esperienze
del dilettante**

**RICEVITORE PER ONDE MEDIE
A 2 VALVOLE IN SCATOLA DI MONTAGGIO
L. 6.300 senza altoparlante**

L. 7.000 con altoparlante

E' un kit necessario ad ogni principiante per muovere i primi passi nello studio della radio-tecnica elementare. E' la sola guida sicura per comporre un radioapparato, senza il fastidio di dover risolvere problemi di reperibilità di materiali o di arrangiamenti talvolta impossibili.

Le richieste debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti n. 52.



RELE' TEMPORIZZATO

Ricorrendo ad una valvola elettronica e a pochi componenti di recupero, è possibile costruire un utile e perfetto relé temporizzato, che potrà servire, ad esempio, per realizzare un antifurto.

La chiusura di un interruttore presume sempre l'immediata entrata in funzione di un dispositivo elettrico.

Quando si preme il pulsante dell'ascensore, questo si mette subito in movimento. Quando si preme il tasto della lavatrice, questa entra subito in funzione. Quando si gira la chiavetta dell'auto, il motorino d'avviamento entra subito in rotazione.

Eppure talvolta risulterebbe molto utile un avviamento delle apparecchiature elettriche differito nel tempo rispetto all'azione di comando. E' questo, ad esempio, il caso degli antifurti, dove è essenziale che il dispositivo permetta all'operatore di uscire dai locali posti sotto controllo prima che l'antifurto sia in grado di assolvere le proprie funzioni. Gli esempi potrebbero moltiplicarsi, ma il lettore avrà certamente capito la necessità e l'utilità del circuito temporizzatore.

PREFERENZA ALLE VALVOLE

Le concezioni circuitali e i componenti elettronici che si possono utilizzare per costruire un relé temporizzato sono veramente molteplici. E la tecnica attuale si risolverebbe, senza dubbio alcuno, verso soluzioni transistorizzate, o, addirittura, verso le più moderne concezioni circuitali con gli integrati, ricorrendo all'alimentazione autonoma e poco ingombrante derivata dalle pile.

Noi, al contrario, abbiamo voluto ancora una volta avvicinarci alle valvole elettroniche, cioè a quei componenti, da molti ritenuti superati, che i nostri lettori principianti posseggono in grande quantità, ancora in perfetta efficienza, per averli recuperati da apparecchiature radioelettriche fuori uso.

Il nostro progetto, dunque, vuol essere un esempio di come si possa realizzare un apparato di grande utilità e perfettamente funzionante servendosi esclusivamente di componenti elettronici di recupero e, quindi, di costo pressoché nullo.

LO SCHEMA DI PRINCIPIO

La maggior parte dei relé ritardati utilizzano, quale principio per la temporizzazione, la carica o la scarica di un condensatore elettrolitico di una certa capacità (generalmente notevole per ottenere tempi sufficientemente lunghi). Nel nostro dispositivo, invece, si sfruttano le proprietà di emissione dei tubi termoionici.

Tutti sanno che, quando si accende un televisore o un apparecchio radio a valvole, il funzionamento di questo non è mai immediato, dato che le valvole elettroniche, per raggiungere un perfetto grado di funzionamento, necessitano di un periodo iniziale di riscaldamento, attuato tramite un filamento contenuto all'interno di ogni valvola. Dunque, il funzionamento delle valvole viene raggiunto in modo graduale.

Analizziamo il circuito del relé temporizzato riportato in figura 1.

Come si può notare, nel progetto è inserito un autotrasformatore (T1) di tipo molto comune, molto spesso montato sui ricevitori a valvole di un tempo e di cui i nostri lettori saranno certamente in possesso.

L'autotrasformatore T1 non è un componente critico e potrà essere sostituito con modelli diversi da quello da noi prescritto.

La lampada-spia LP provvede a segnalare la chiusura del doppio interruttore S1 e lo stato di funzionamento del dispositivo di temporizzazione.

La parte elettronica vera e propria del progetto di figura 1 è rappresentata dalla valvola V1, ed esplica le funzioni di diodo raddrizzatore.

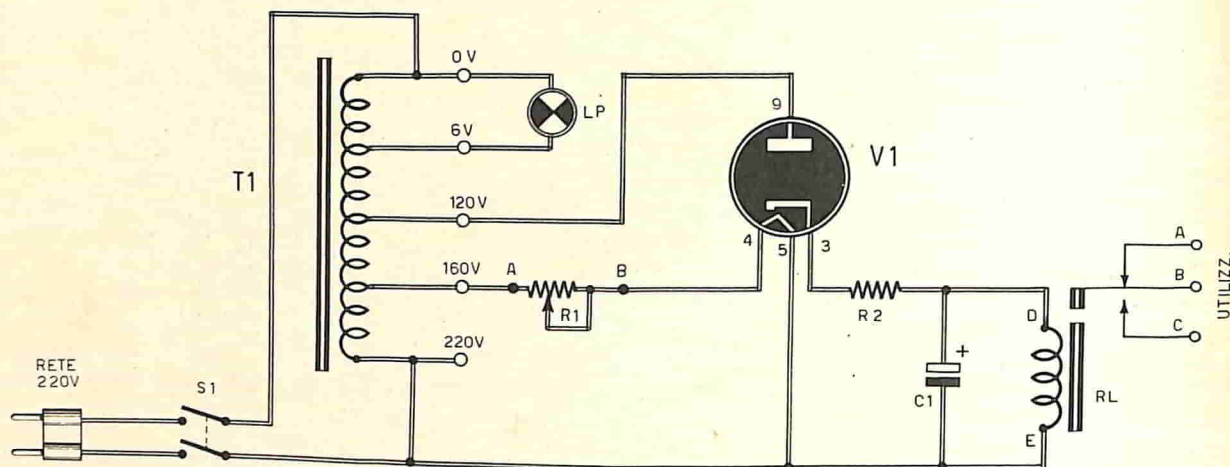
L'anodo della valvola è collegato con il terminale a 120 V dell'autotrasformatore T1, mentre il catodo fa capo alla resistenza di caduta R2 e all'avvolgimento del relé RL.

L'anodo di V1 corrisponde al piedino 9 dello zoccolo, il catodo corrisponde al piedino 3.

Il filamento della valvola, che fa capo ai piedini 4-5, è collegato, tramite un dispositivo potenziometrico di regolazione della corrente alternata, alle prese 160 V e 220 V dell'autotrasformatore. Dunque, la tensione di alimentazione di filamento è di 60 V ($220 - 160 = 60$ V). Quando si chiude l'interruttore S1, il filamento della valvola comincia ad emettere calore, cioè comincia a riscaldare il catodo.

Finché la temperatura si mantiene bassa, la valvola permette la circolazione di una corrente debole, che non provoca l'eccitazione del relé. Man mano che scorre il tempo, il catodo si riscalda sempre più, emettendo una quantità di elettroni sempre più numerosa. E questa quantità di elettroni riflette l'intensità di corrente che scorre internamente ed esternamente alla valvola. Ad un certo momento il livello è tale da eccitare il relé RL.

In parallelo al relé risulta inserito il condensatore elettrolitico C1, che ha lo scopo di livellare la corrente pulsante uscente dal catodo della valvola V1, evitando vibrazioni meccaniche del componente.



COMPONENTI

- C1 = 50 μ F - 150 V. (elettrolitico)
- R1 = 500 ohm - 10 W (vedi testo)
- R2 = 120 ohm - 1 W
- T1 = autotrasformatore (20 W)
- V1 = UY82
- LP = lampada-spia (6 V - 150 mA)
- RL = relé (110 V - alta resistenza)

Fig. 1 - Progetto del relé temporizzato. La resistenza variabile R1 permette di regolare la corrente di accensione del filamento della valvola V1 e, conseguentemente, il tempo di carica del condensatore elettrolitico C1. Il relé scatta quando la tensione sui terminali di C1 raggiunge un certo livello.

Per poter regolare a piacere, entro certi limiti, il ritardo di entrata in funzione del relé, è necessario controllare la temperatura del filamento. E poiché il calore viene prodotto dalla corrente che attraversa il filamento, così come avviene nelle lampadine ad incandescenza, è sufficiente regolare la corrente per controllare l'energia termica dal catodo, così come avviene in una stufa a gas dove, l'entità della fiamma e, quindi, del calore, viene regolata controllando la quantità di gas che la alimenta.

UN COMPONENTE CRITICO

Alla resistenza variabile R1 è affidato il compito di controllare e di far variare la corrente alter-

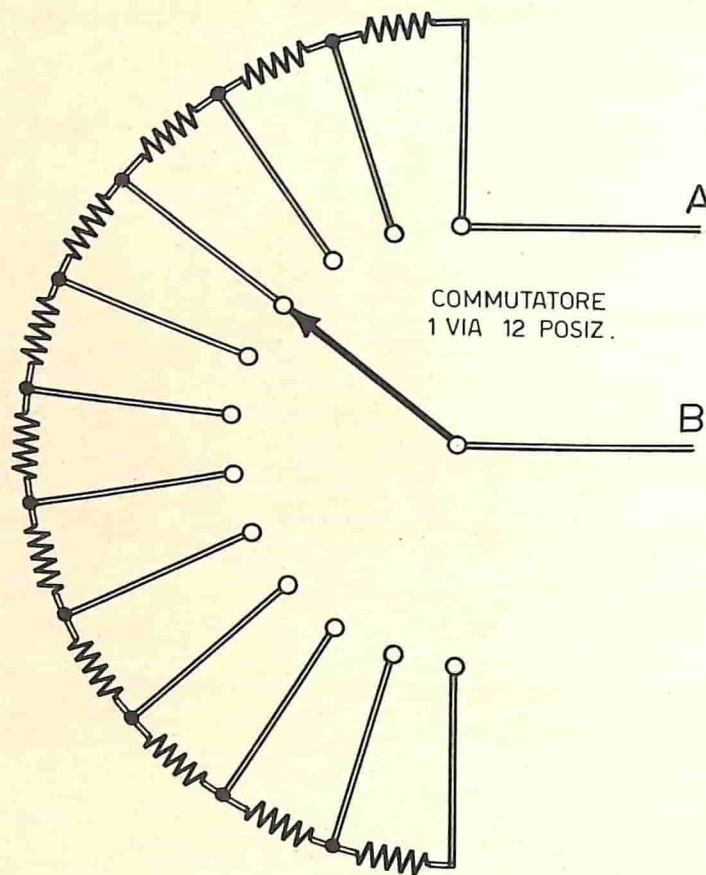
nata che scorre attraverso il filamento della valvola V1. Il potenziometro R1, quindi, regola la temperatura del catodo.

La corrente massima, che può fluire attraverso il filamento della valvola V1, è di 0,1 A.

Si tratta di una corrente di valore inferiore a quella che scorre attraverso i filamenti di altre valvole. Ma il valore di 0,1 A è pur sempre elevato e per controllarlo opportunamente occorrerebbe adottare, per R1, un potenziometro da 500 ohm - 10 W. Un tale componente, tuttavia, non è facilmente reperibile. Lo si potrebbe trovare soltanto in qualche mercato surplus ma il suo prezzo, comunque, risulterebbe sempre elevato.

Consigliamo quindi di inserire, in sostituzione di un solo potenziometro, una catena di 11 resi-

11 RESISTENZE
DA 47 Ω 1W
COLLEG. IN SERIE



VALVOLA E TRASFORMATORE

L'autotrasformatore T1 può essere sostituito con un trasformatore dotato di avvolgimento primario e avvolgimento secondario separati tra loro. Il trasformatore viene a costare di più dell'autotrasformatore, ma esso garantisce un perfetto isolamento del relé temporizzato dalla tensione di rete.

La tensione 0-6 non è essenziale. Se questo valore non esiste nell'autotrasformatore o nel trasformatore, si può usufruire di una tensione diversa, per esempio a 12 V, utilizzando una lampada-spia LP adatta per tale valore. Se anche questo valore di tensione non fosse presente in T1, si potrà sempre collegare una lampada-spia al neon fra i terminali estremi 0-220 V, risolvendo ugualmente il problema della presa intermedia.

La valvola V1 è di tipo UY82, ma è sempre possibile sostituirla con altri tipi di valvole, anche con quelli che richiedono una corrente di accensione di 0,1 A e una tensione di accensione di 30-50 V. Potranno andar bene, ad esempio, i diodi della serie U (UY82-UY86-UY41-

Fig. 3 - La resistenza variabile R1, che permette di controllare il funzionamento del temporizzatore, deve avere il valore di 500 ohm - 10 W (resistenza a filo). Se tale reostato non fosse reperibile in commercio, il lettore potrà collegare 11 resistenze da 47 ohm - 1 W, in serie fra di loro, inseribili nel circuito tramite un commutatore ad 1 via - 12 posizioni, così come indicato nel disegno.

UY42). Potranno essere utilizzati anche triodi collegati a diodo, cioè collegando assieme griglia controllo e anodo, purché le caratteristiche di accensione siano quelle ora citate.

REALIZZAZIONE

Il montaggio del progetto del relé temporizzato è particolarmente semplice e si addice anche a coloro che non dispongono ancora di notevole esperienza.

In figura 2 è rappresentato il piano di montaggio generale dell'apparato. Sono necessari un te-

11 RESISTENZE
DA 47 Ω 1W
COLLEG. IN SERIE

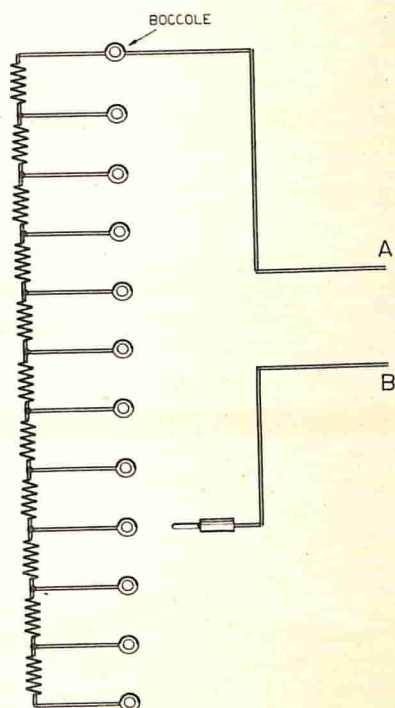


Fig. 4 - Volendo eliminare il commutatore multiplo, il lettore potrà comporre la catena di resistenze riportata in figura, servendosi di 12 boccole e di uno spinotto volante.

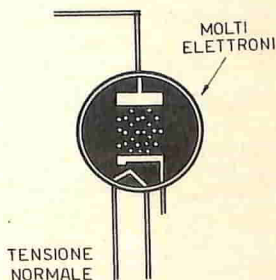
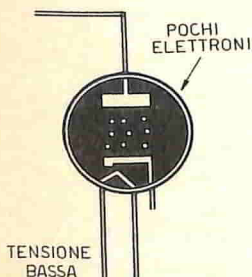


Fig. 5 - Con questo disegno vogliamo interpretare il concetto di conduttività della valvola in relazione alla temperatura assunta dal catodo. Se la tensione, applicata al filamento, è bassa, pochi elettroni fuoriescono dal catodo e l'intensità di corrente nella valvola è minima. Se la tensione di accensione è elevata, il catodo raggiunge la temperatura di massima emissione di elettroni, determinando una corrente di notevole intensità.

SENSO
ORARIO

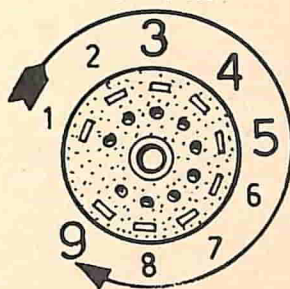
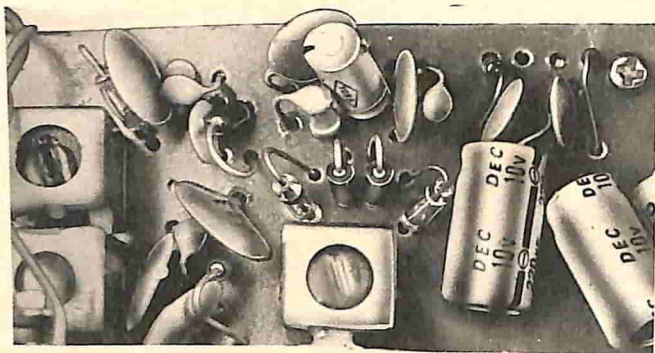


Fig. 6 - Questo è lo zoccolo della valvola UY82. La successione dei piedini riflette il verso delle lancette dell'orologio. I piedini utilizzabili, cioè quelli relativi agli elettrodi della valvola, sono contrassegnati con i numeri più grandi.

laio metallico e un contenitore. Utilizzando l'autotrasformatore, il telaio deve essere isolato dal contenitore per evitare che, toccandolo, si possa prendere la scossa.

Nell'effettuare i collegamenti allo zoccolo della valvola, occorre tener presente la disposizione dei piedini deducendola dal disegno di figura 6; l'ordine di successione dei piedini è quello delle lancette dell'orologio, cioè il senso orario. Lo zoccolo è dotato di 9 piedini, ma soltanto 4 di questi corrispondono agli elettrodi della valvola, tenendo conto che i piedini inutilizzati non possono servire come ancoraggi del circuito, perché risultano internamente collegati.

Il condensatore elettrolitico C1 è di tipo a vitone e può essere dotato di due elettrodi o di un solo elettrodo; in quest'ultimo caso l'unico elettrodo rappresenta il terminale positivo, mentre l'involucro esterno metallico costituisce l'elettrodo negativo.



DIODI IN RADIO

Nel precedente fascicolo della rivista abbiamo argomentato sugli usi più comuni dei diodi allo stato solido, più precisamente dei diodi al silicio e al germanio. Ci siamo occupati dei circuiti raddrizzatori e di quelli di alimentazione.

In questa seconda puntata tratteremo una parte degli impieghi più vari dei diodi; tratteremo infatti i circuiti rivelatori audio dei radioricevitori e i circuiti limitatori di disturbi, con alcuni cenni all'uso dei diodi nel settore della trasmissione.

LO SQUELCH

E cominciamo con l'analisi di un dispositivo molto noto ai radioamatori e praticamente caro ai cultori della banda cittadina: lo squelch.

Questo dispositivo è in grado di bloccare le radioricezioni quando non sono presenti i segnali radio, oppure quando questi sono molto deboli. Questo circuito, dunque, evita la riproduzione continua, attraverso l'altoparlante, della sola ricezione dei disturbi radioelettrici quando non è in atto una trasmissione radiofonica. E l'azione dello squelch è così decisa che il ricevitore sembra spento, mentre in presenza di un segnale sufficientemente intenso esso riprende a funzionare perfettamente, come se nessun dispositivo silenziatore fosse inserito nel circuito.

Proprio per questa sua virtù, lo squelch, viene montato sulle autovetture dei servizi di polizia e sui taxi.

SEMPLICE CIRCUITO DI SQUELCH

In figura 1 è rappresentato il progetto di un semplice circuito di squelch. Il principio sul quale si basa il suo funzionamento è quello di variare la soglia di conduzione del diodo al germanio D1. Il potenziometro R3, infatti, permette di variare la polarizzazione inversa del diodo, in modo che questo possa entrare in conduzione e rivelare i segnali, soltanto se questi posseggono un'ampiezza tale da superare lo stato di interdizione del diodo. Al contrario, se il segnale non è sufficientemente intenso, esso non riesce a sbloccare il diodo e il ricevitore radio, il cui volume è regolato dal potenziometro R1, rimane muto.

Ricordiamo ancora che il circuito di figura 1 rappresenta uno dei tipi più semplici di squelch. Con l'uso di transistor è possibile ottenere analoghi risultati, anche se talvolta è da preferirsi il circuito a diodo, con il grande vantaggio della semplicità circuitale e dell'economia.

PROTEZIONE DEI TRANSISTOR D'ENTRATA

Vogliamo ora introdurre un circuito di efficace protezione del transistor di entrata di un ricevitore radio, cioè del transistor che lavora in alta frequenza.

Quando il ricevitore a transistor è collegato ad un'antenna esterna, questa, soprattutto durante le giornate di vento o temporalesche, si carica

RICEZIONE



di energia elettrica, comunemente chiamata energia statica, e provoca scariche di ampiezza tale da danneggiare irreparabilmente la giunzione base-emittore del primo transistor amplificatore montato a valle dell'antenna (figura 2).

Per scongiurare l'inconveniente delle scariche, occorre inserire, in parallelo al circuito oscillante d'entrata, due diodi al silicio collegati in antiparallelo, in modo che, in presenza dei normali segnali radio, che sono sempre assai deboli, dato che la loro tensione si aggira intorno alle poche unità di microvolt, i diodi stessi non entrino in conduzione ed il circuito si comporti come se questi non esistessero. In presenza di scariche elettrostatiche pericolose, invece, oppure in presenza di ritorni di alta frequenza nei ricetrasmittitori, quando il livello energetico del segnale supera lo 0,6 V, i diodi entrano in conduzione, cortocircuitando praticamente l'entrata del ricevitore ed impedendo ogni danno al transistor TR.

CIRCUITO CAG

Il CAG, cioè il controllo automatico di guadagno, presente nei ricevitori radio, si serve del diodo rivelatore audio.

Esaminiamo il funzionamento di questo circuito facendo riferimento alla figura 3. In pratica si tratta di variare la polarizzazione di uno o più transistor amplificatori di media frequenza, automaticamente, in modo che, in presenza di se-

gnali forti, il circuito amplifichi poco, mentre in presenza di segnali deboli l'amplificazione risulti massima. In questo modo si riesce ad ottenere una uniformità di amplificazione dei segnali radio, quando questi aumentano o diminuiscono di intensità, oppure quando si passa da una emittente ad un'altra di diversa potenza, senza essere costretti ad agire continuamente sul comando di volume del ricevitore. Su tale principio si basa il funzionamento del circuito riportato in figura 3.

La tensione raddrizzata dal diodo D1 è presente sui terminali del condensatore C2; questa tensione agisce sulle resistenze di polarizzazione R1-R2 del transistor TR, facendo variare il punto di lavoro del transistor e, conseguentemente, il suo guadagno: in ciò consiste l'effetto di controllo automatico del guadagno presente in tutti i ricevitori radio.

DIODO VARICAP

Nei circuiti a modulazione di frequenza, di tipo moderno, accanto ai normali diodi per la rivelazione, viene utilizzato uno speciale diodo, denominato diodo varicap, del quale viene sfruttata soprattutto la proprietà di comportarsi in maniera simile a quella di un condensatore variabile. E per rimanere in tema di analogia diciamo che il condensatore variabile è comandato da un perno meccanico, mentre il diodo varicap è comandato da una tensione. Questo comportamen-

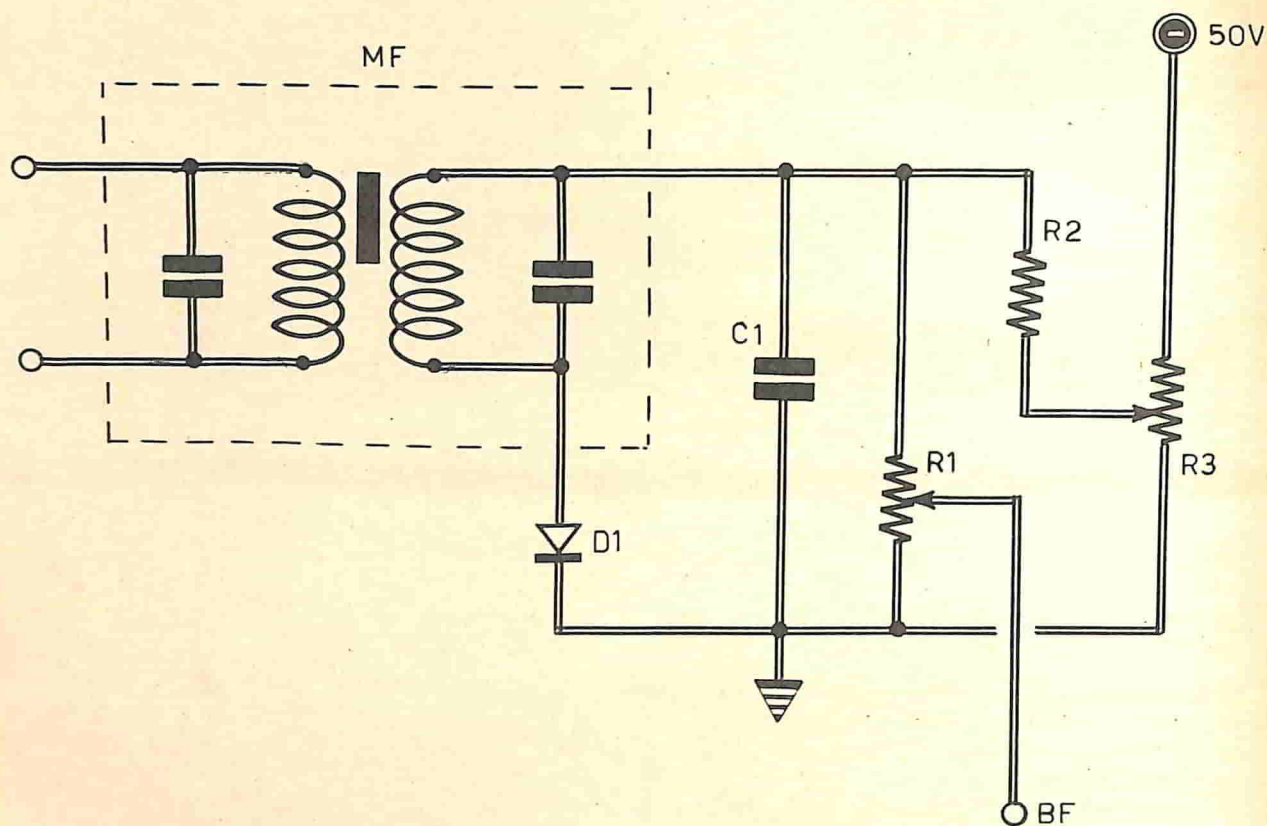


Fig. 1 - Circuito di squelch di tipo molto semplice ma adatto a far tacitare la radio quando non sono presenti segnali radiofonici. Componenti: C1 = 180 pF; R1 = 1 megaohm; R2 = 1 megaohm; R3 = 100.000 ohm; D1 = diodo al germanio.

to del diodo varicap si manifesta quando esso viene polarizzato inversamente, cioè nel senso della non conduzione.

Con il diodo varicap si possono realizzare circuiti molto semplici per il controllo automatico della frequenza. Questi circuiti sono necessari, nei ricevitori radio, per evitare che una emittente, una volta sintonizzata, possa sfuggire, costringendo l'operatore ad un continuo controllo manuale della sintonia.

In figura 4 presentiamo un circuito nel quale è possibile vedere come con l'aiuto di un diodo varicap si possa realizzare un circuito CAF (Controllo automatico di frequenza).

Anche in questo circuito, così come avviene per il CAG, è necessario disporre di una tensione continua, proporzionale alla intensità del segnale. Il diodo varicap D1 è collegato in paral-

lelo al circuito capacitivo-induttivo dell'oscillatore locale, in modo da influenzare con la propria capacità la frequenza generata.

Quando una emittente tende a... sfuggire, si genera una variazione della tensione di CAF, prodotta da una attenuazione del segnale rivelato. Tale variazione di tensione agisce sul diodo D1 che, variando la propria capacità, ripristina le condizioni di miglior ascolto.

Con il diodo varicap è anche possibile sostituire interamente il condensatore variabile di molti circuiti accordati. Con questa sostituzione la sintonizzazione del circuito avviene tramite un potenziometro, cioè tramite un componente più economico, di minor ingombro che non necessita di alcuna schermatura. Il circuito rappresentato in figura 5 propone un esempio di controllo di sintonia tramite un potenziometro e un diodo varicap.

CIRCUITI DI TRASMISSIONE

L'impiego dei diodi si estende al di là della sola ricezione radio. E' infatti possibile utilizzarli anche in alcuni circuiti di trasmissione, con i compiti più disparati.

Presenteremo ora alcuni esempi indicativi, che potranno fornire un'idea chiara sulle possibili applicazioni dei diodi nei circuiti di trasmissione. Il circuito rappresentato in figura 6 vuol dimostrare come sia possibile modulare in frequenza un oscillatore tramite un diodo varicap. Il funzionamento di tale circuito è facilmente intuibile, perché esso non si scosta di molto da quello già ricordato per i circuiti di radioricezione.

Il segnale di bassa frequenza viene applicato al diodo D1 attraverso l'impedenza J1, la quale blocca l'alta frequenza. Il diodo varicap D1 varia la propria capacità in sincronismo con il segnale di bassa frequenza. L'oscillazione prodotta possiede quindi le caratteristiche della modulazione di frequenza, dato che la frequenza varia in continuazione a causa della variazione di capacità del diodo varicap D1.

CIRCUITO COMPRESSORE

Un altro tipo di circuito, facente impiego di diodi e di utile applicazione pratica soprattutto nei

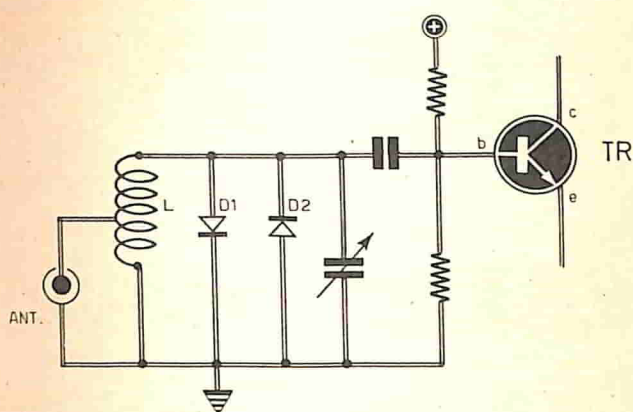


Fig. 2 - Questo circuito permette di evitare il danneggiamento della giunzione base-emittore del primo transistor amplificatore, montato a valle del circuito di entrata, quando sull'antenna si stabiliscono cariche elettriche provocate dalle condizioni atmosferiche perturbate.

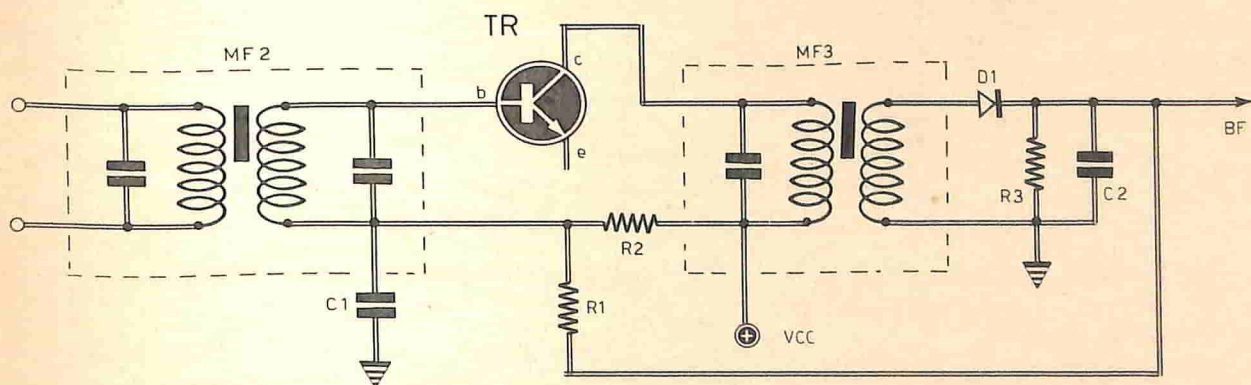


Fig. 3 - Circuito di controllo automatico di guadagno presente nei ricevitori radio. Componenti: C1 = 47.000 pF; C2 = 4.700 pF; R1 = 10.000 ohm; R2 = 100.000 ohm; R3 = 10.000 ohm.

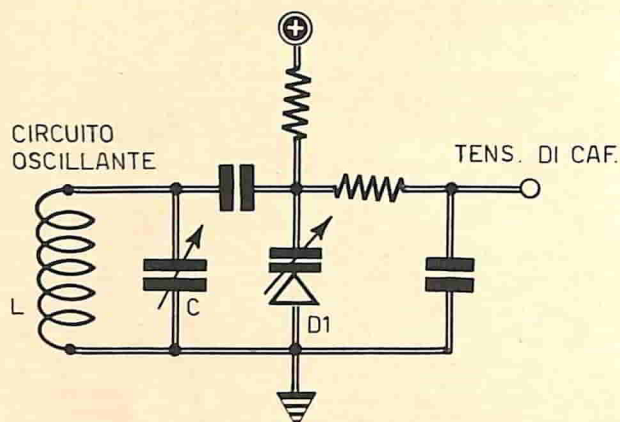


Fig. 4 - Controllo di frequenza tramite diodo varicap (D1). Questo diodo si comporta in maniera simile a quella di un condensatore variabile pilotato tramite una tensione.

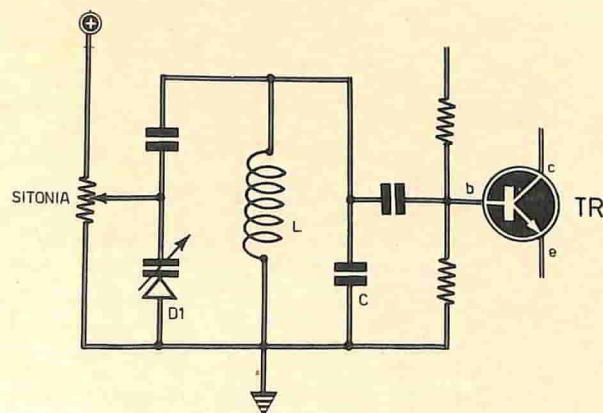


Fig. 5 - Circuito di controllo di un oscillatore o di un amplificatore per mezzo di un diodo varicap (D1). In questo circuito il condensatore variabile è completamente assente e in sostituzione di esso è presente un potenziometro, che è un componente più economico e di minor ingombro.

I FASCICOLI ARRETRATI DI ELETTRONICA PRATICA

sono le « perle » di una preziosa collana tecnico-pratica, che porta in casa vostra il piacere e il fascino di una disciplina moderna, proiettata nel futuro, che interessa tutti: lavoratori e studenti, professionisti e studiosi, giovani e meno giovani.

**RICHIEDETECELI
SUBITO
PRIMA CHE
SI ESAURISCANO**

inviando, per ogni fascicolo, l'importo di L. 500, a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 e indirizzando le vostre richieste a:
ELETTRONICA PRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

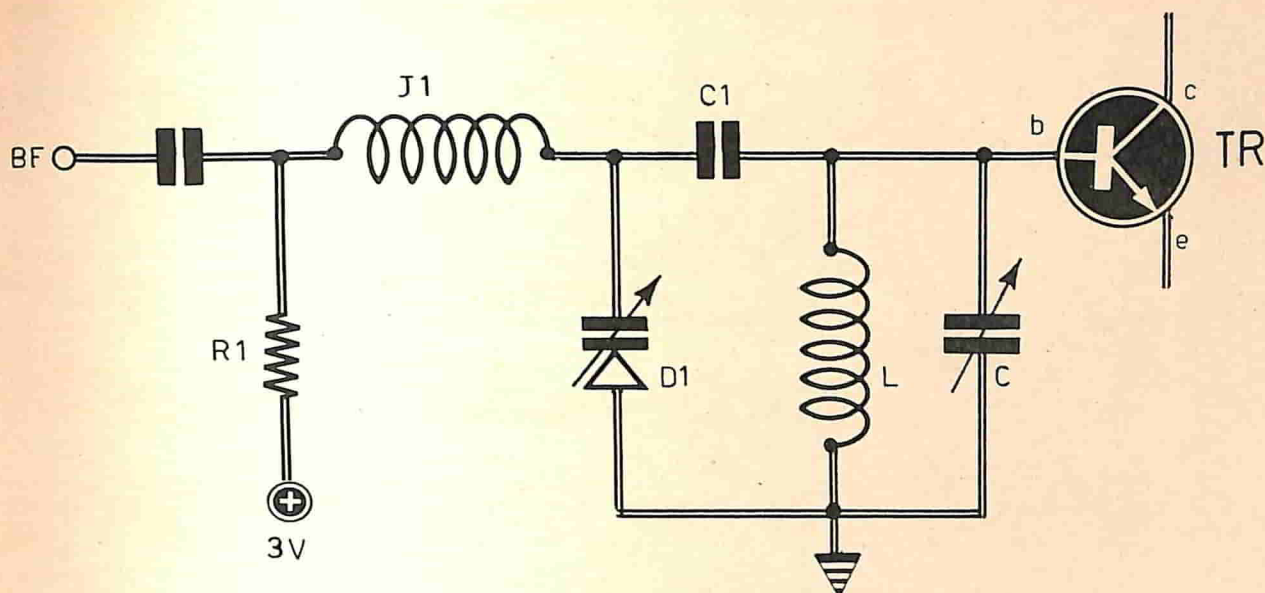


Fig. 6 - Circuito modulatore di frequenza di un oscillatore tramite diodo varicap (D1). Il funzionamento di questo circuito non si scosta di molto da quello menzionato per i circuiti di radoricezione. Componenti: R1 = 1 megaohm; C1 = 4,7 pF.

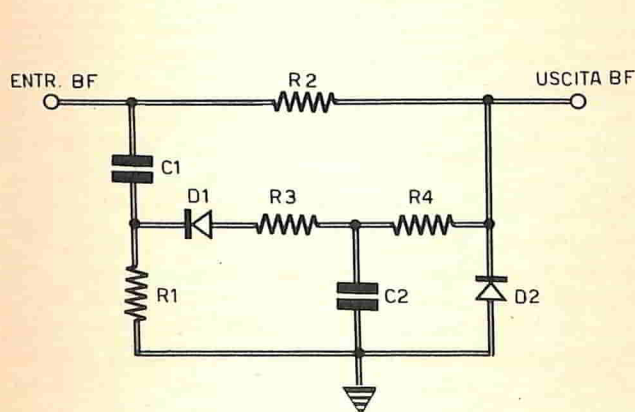


Fig. 7 - Esempio di circuito di compressore audio di utile applicazione pratica soprattutto nei trasmettitori a modulazione di ampiezza. Componenti: C1 = 2 μ F; C2 = 2 μ F; R1 = 15.000 ohm; R2 = 470.000 ohm; R3 = 1.200 ohm; R4 = 47.000 ohm.

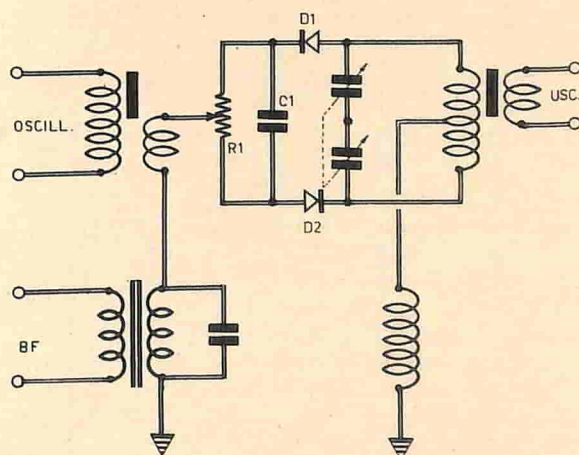


Fig. 8 - Circuito modulatore equilibrato a due diodi. Questo circuito è utilizzato per la generazione di segnali in SSB. I due diodi D1-D2 debbono essere il più possibile uguali fra loro, in modo da evitare la produzione di armoniche o segnali indesiderati. Componenti: R1 = 1.000 ohm; C1 = 4.700 pF.

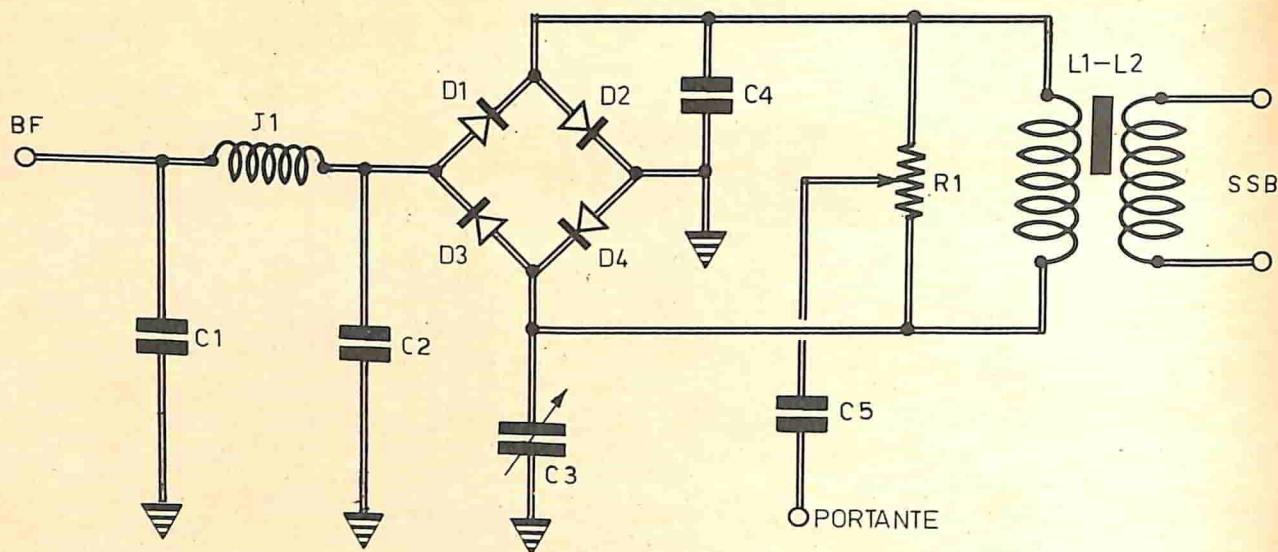


Fig. 9 - Circuito modulatore equilibrato a 4 diodi dotato di due entrate: una per l'onda portante ad alta frequenza, l'altra per il segnale di bassa frequenza che, mescolandosi con la portante, genera il segnale in SSB. Componenti: C1 = 10.000 pF; C2 = 10.000 pF; C3 = 3-30 pF (variabile); C4 = 10 pF; C5 = 10.000 pF; R1 = 500 ohm; J1 = 2,5 mH.

trasmettitori a modulazione di ampiezza, è quello del compressore audio riportato in figura 7. Questo circuito, che si rivela molto utile nell'evitare le sovrarmodulazioni del trasmettitore, presenta una tensione di uscita di 5 mV per segnali di ingresso variabili tra 0,2 e 6 V.

Il funzionamento del circuito riportato in figura 7 è il seguente. Il segnale di entrata viene inviato, tramite il condensatore C1 al diodo D1, che raddrizza la semionda negativa e carica conseguentemente il condensatore C2. La tensione del condensatore C2 viene applicata, attraverso la resistenza R4, al diodo D2, che conduce più o meno a seconda del valore della tensione presente sui terminali di C2; la conduzione del diodo D2 viene quindi determinata dall'intensità del segnale.

Quando il segnale diviene particolarmente intenso, il diodo D2 entra in conduzione cortocircuitando l'uscita e impedendo la saturazione del trasmettitore; al contrario, in presenza di segnali deboli, il diodo D2 non agisce ed il segnale raggiunge, attraverso la resistenza R2, gli stadi finali del modulatore.

CIRCUITI MODULATORI

I due circuiti rappresentati nelle figure 8-9 assumono un carattere informativo. Si tratta di cir-

cuiti a diodi utilizzati per la generazione di segnali in SSB o per la loro rivelazione.

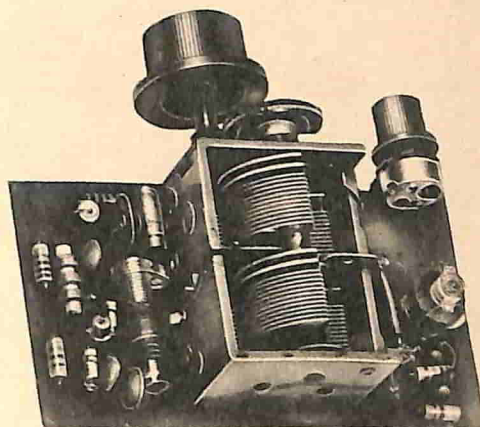
I due circuiti sono rappresentativi di altrettanti modulatori bilanciati, impieganti rispettivamente 2 e 4 diodi. Tali diodi, soprattutto quelli del circuito di figura 9, nel quale non è previsto il potenziometro di bilanciamento, debbono essere il più possibile uguali fra loro, in modo da evitare la produzione di armoniche o segnali indesiderati.

In entrambi i circuiti sono previste due entrate: una per l'onda ad alta frequenza, l'altra per il segnale di bassa frequenza che, mescolandosi con la portante, genera il segnale in SSB.

Terminiamo qui questa breve panoramica sugli impieghi più comuni dei diodi nei circuiti radio ricordando che, con la loro presentazione, ci siamo proposti di porre le basi per una possibile sperimentazione sui reali circuiti dei radio-ricevitori e trasmettitori in possesso dei nostri lettori. Ovviamente, per ogni tipo di applicazione pratica, occorrerà tener presente le caratteristiche specifiche dell'apparato, applicando eventuali miglioramenti ed evitando che essi vengano a... conflitto con i circuiti preesistenti. In particolare occorrerà far bene attenzione alle polarità dell'alimentazione, invertendo, se necessario, la connessione dei diodi presentati nei vari circuiti per adattarli al caso specifico.

BIGAMMA RICEVITORE PER OM - CB IN SCATOLA DI MONTAGGIO A L. 5.700

Con questo ricevitore, da noi approntato in scatola di montaggio, potrete ascoltare la normale gamma delle onde medie e quella compresa fra i 23 e i 31 MHz, dove lavorano i CB e i radioamatori.



La scatola di montaggio costa L. 5.700. Le richieste debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52 (nel prezzo sono comprese anche le spese di spedizione).

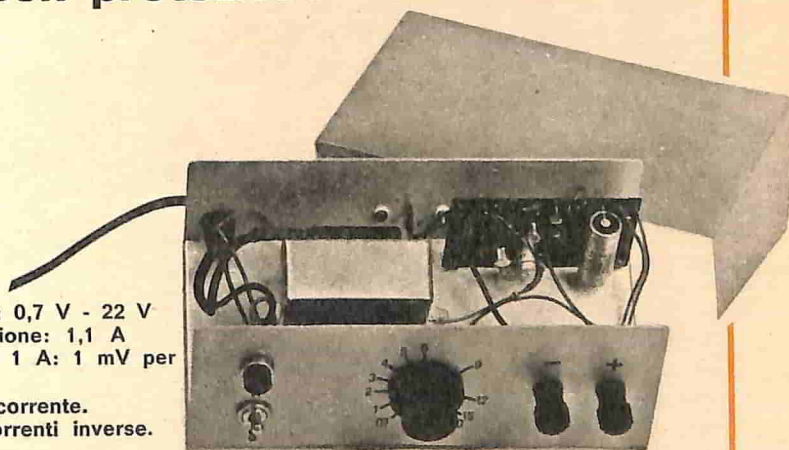
JOLLY

**alimentatore stabilizzato
con protezione elettronica**

**IN SCATOLA DI
MONTAGGIO
L. 15.500**

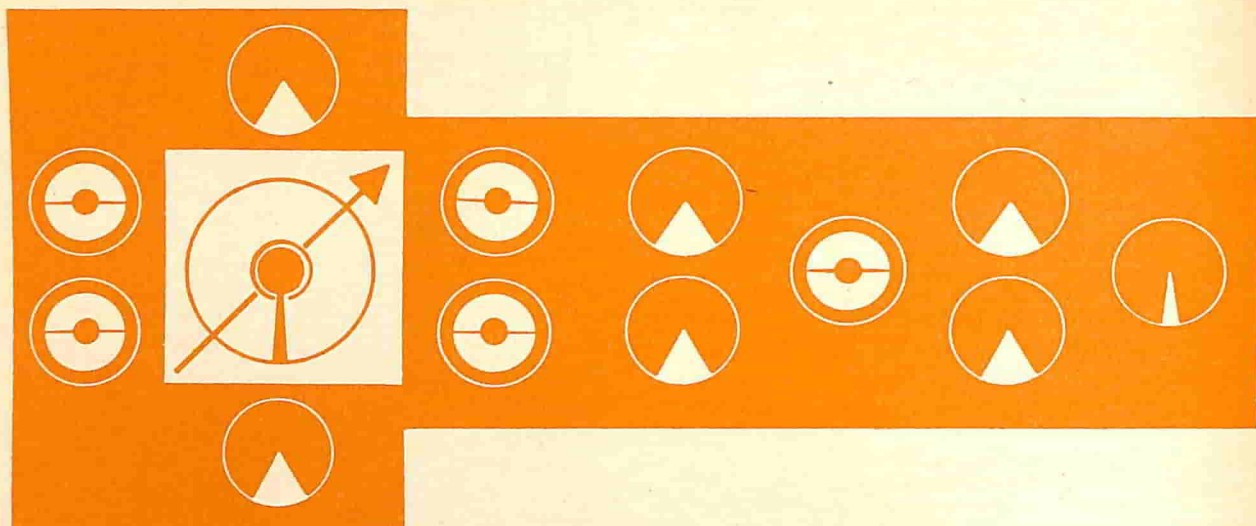
CARATTERISTICHE

Tensione variabile in modo continuo: 0,7 V - 22 V
Corrente massima alla minima tensione: 1,1 A
Ronzio residuo con assorbimento di 1 A: 1 mV per 1 V d'uscita
Presenza di limitatore elettronico di corrente.
Protezione dell'alimentatore dalle correnti inverse.
Stabilizzazione termica.
Protezione contro le correnti inverse.



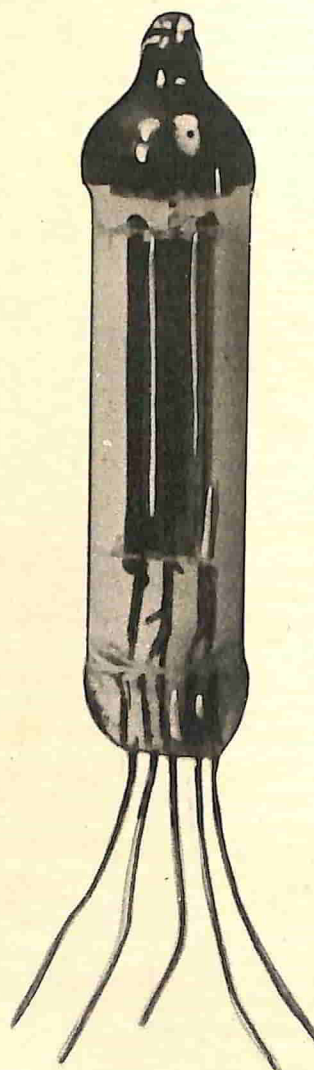
**è un apparato assolutamente necessario a tutti
gli sperimentatori elettronici dilettanti e professionisti.**

Il kit è comprensivo di tutti gli elementi necessari per la realizzazione dell'alimentatore riprodotto nella foto. Per richiederlo basta inviare l'importo di L. 15.500 a mezzo vaglia, assegno circolare o c.c. p. n. 3/26482 intestato a: ELETTRONICA PRATICA 20125 MILANO - Via Zuretti, 52 (nel prezzo sono comprese anche le spese di spedizione).



INDICATORI DI SINTONIA E DI LIVELLO BF

Vi presentiamo due utili circuiti di apparati in grado di segnalare l'intensità del segnale ricevuto e la precisione di sintonia in un ricevitore radio. Il primo si adatta agli apparati a valvole, il secondo a quelli transistorizzati.



Nei ricevitori professionali e in quelli per radioamatori l'indicazione della sintonia, cioè la segnalazione visiva del segnale ricevuto e della sua intensità, viene ottenuta tramite particolari strumenti chiamati « S-Meter ». Nei comuni ricevitori radio e in quelli amatoriali, di prezzo contenuto, tale strumento non è generalmente presente e ciò implica una certa difficoltà nel sintonizzarsi esattamente su una emittente. Senza questo strumento, poi, è assai difficile rendersi conto dell'intensità del segnale ricevuto, dato che l'azione del controllo automatico di guadagno tende a livellare il volume di ascolto di tutte le emittenti, siano esse di piccola o grande potenza.

DUE TIPI DI STRUMENTI

Ma la mancanza di uno strumento indicatore di sintonia non costituisce un grave inconveniente, perché è sempre possibile, con modica spesa, realizzare, anche separatamente dal ricevitore stesso, uno strumento in grado di... tenere il passo con quelli montati di serie nei più costosi ricevitori.

Vogliamo dunque proporvi due diverse soluzioni. La prima di queste è adatta per i ricevitori a valvole; la seconda è adatta per i ricevitori transistorizzati.

I principali componenti, utilizzati in funzione di indicatori nei nostri progetti, sono l'occhio magico e un comune strumento indicatore di costruzione giapponese.

L'OCCHIO MAGICO

L'occhio magico, che è una valvola elettronica, è caduto in disuso già da molto tempo. Esso è stato abbondantemente utilizzato, in passato, sia come elemento indicatore di sintonia, sia come valvola indicatrice di livello di registrazione nei magnetofoni. Sappiamo per esperienza che molti nostri appassionati lettori si dedicano allo... smantellamento di vecchi apparecchi radio fuori uso, dai quali recuperano gran parte dei materiali necessari per realizzare una parte degli esperimenti proposti da Elettronica Pratica. Riteniamo dunque che molti nostri lettori siano anche in possesso di una valvola indicatrice di sintonia, che potrà essere utilmente impiegata per la realizzazione di uno dei progetti presentati nel prosieguo di questo articolo.

Prima di passare alla descrizione dei circuiti indicatori di sintonia e di livello di bassa frequenza vogliamo brevemente ricordare come vengo-

no realizzati e come funzionano gli indicatori di sintonia, dato che mai prima d'ora era stato da noi trattato questo argomento.

COME E' FATTO E COME FUNZIONA L'OCCHIO MAGICO

L'espressione « occhio magico » ha un sapore principalmente pubblicitario, destinato ad impressionare favorevolmente gli acquirenti di apparecchiature radioelettriche. In pratica l'occhio magico è una valvola termoionica, nella quale è presente un catodo a riscaldamento indiretto, che viene riscaldato da un filamento separato dal catodo stesso che rappresenta la sorgente di elettroni.

Gli elettroni vengono attratti ed accelerati da un anodo, cioè da una placca, mantenuta a tensione positiva e ricoperta di materiale fluorescente.

Quando gli elettroni colpiscono la placca, eccitano il materiale fluorescente, che manifesta la propria luminosità. Le variazioni della superficie illuminata e della sua forma sono ottenute per mezzo di un terzo elettrodo, sistemato fra catodo e anodo, che può essere paragonato alla griglia di un triodo o, meglio, al sistema di focalizzazione di un tubo a raggi catodici.

All'interno della valvola stessa è quasi sempre presente un triodo amplificatore, la cui placca è internamente connessa con l'elettrodo di controllo dell'indicatore vero e proprio. In questo modo si riesce ad aumentare notevolmente la sensibilità dell'indicatore, così che è possibile collegarlo in molti circuiti di misura senza ulteriori amplificazioni.

Le forme, che può assumere la luminescenza dell'occhio magico, variano da modello a modello. In taluni occhi magici la luminescenza assume la forma di settori circolari. In altri modelli compaiono dei segmenti lineari e, addirittura, dei punti esclamativi. Normalmente, in assenza di segnale applicato all'occhio magico, nei modelli a settore circolare e a punto esclamativo, la luminescenza è massima, mentre essa si restringe progressivamente con l'aumentare del segnale. Per i tipi a segmenti lineari, invece, si verifica il fenomeno inverso.

ESAMINIAMO DUE TIPI DI CIRCUITI

Passiamo ora all'esame dei circuiti elettrici rappresentati nelle figure 2-3.

Entrambi questi dispositivi servono per l'indicazione di sintonia nei ricevitori radio e per l'indi-

SEZIONE AMPLIF. BF

SEZIONE INDICATORE

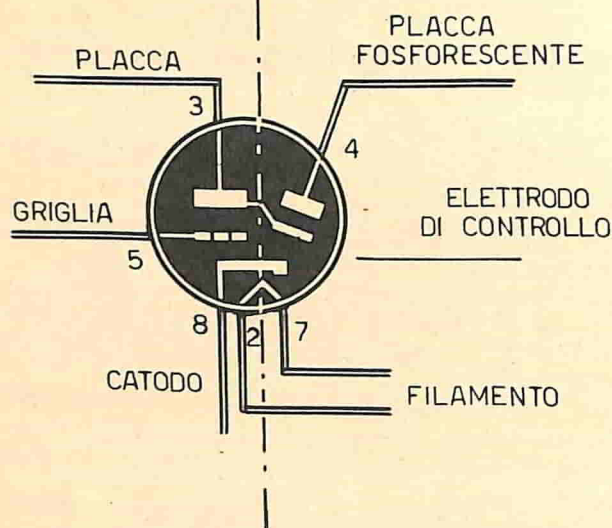


Fig. 1 - L'occhio magico è una valvola termoionica, nella quale la sorgente di elettroni è rappresentata dal catodo. Questi vengono attratti da una placca mantenuta a tensione positiva e ricoperta di materiale fluorescente. Le variazioni della superficie illuminata e della sua forma sono ottenute per mezzo di un terzo elettrodo, sistemato fra anodo e catodo (elettrodo di controllo). All'interno della valvola è presente anche un triodo amplificatore (sezione a sinistra), la cui placca è internamente connessa con l'elettrodo di controllo dell'indicatore vero e proprio.

cazione di livello di segnali a bassa frequenza, utili negli amplificatori stereofonici per raggiungere un perfetto bilanciamento. Nei registratori l'utilità di questi circuiti è risentita nel controllo della esatta modulazione, ma essi si adattano a molte altre applicazioni e misure di laboratorio nel settore della bassa frequenza.

Il circuito rappresentato in figura 2 monta un occhio magico, cioè una valvola termoionica di tipo 6E5 GT. Il condensatore di accoppiamento C1 preleva il segnale dall'ingresso e, tramite la resistenza di limitazione R1, lo invia ai due diodi al germanio D1-D2, che provvedono alla rettificazione del segnale stesso. Sui terminali del condensatore C2, quindi, è presente una tensione continua proporzionale all'ampiezza del segnale d'ingresso. Questa tensione viene applicata, tramite il partitore resistivo R2-R3, alla griglia della sezione triodica della valvola V1.

Il triodo amplifica il segnale controllando direttamente, tramite l'apposito elettrodo, la forma della fluorescenza del tubo.

Volendo aumentare ulteriormente la sensibilità

del dispositivo, si potranno eliminare le resistenze R1-R2; con tale omissione la sensibilità risulterà quasi il doppio di quella originale.

CIRCUITO CON STRUMENTO

Analoghi risultati possono essere ottenuti con il circuito di figura 3, nel quale si fa uso di un semplice strumento (voltmetro), le cui indicazioni risultano proporzionali al segnale di entrata.

Lo schema è assai simile a quello di figura 2, anche se a causa delle minori impedenze in gioco, variano i valori dei componenti.

Il circuito rappresentato in figura 3 potrà risultare molto utile sia nel settore della bassa frequenza sia in quello dell'alta frequenza. Ma esso potrà servire anche come indicatore di sintonia o strumento di controllo per la messa a punto di piccoli trasmettitori, dato che esso è in grado di fornire una indicazione proporzionale al valore dell'alta frequenza applicata alla entrata del circuito.

Coloro che volessero servirsi di questo circuito per la composizione di una sonda di alta frequenza, dovranno modificare il valore di C1 e quello di C2 rispetto ai valori prescritti; più precisamente $C1 = 100.000 \text{ pF}$, $C2 = 220.000 \text{ pF}$.

Il valore della resistenza R2 dipende dalla sensibilità dello strumento, per cui può essere consigliabile una piccola resistenza semifissa da 10.000 ohm.

UN ALIMENTATORE PER L'OCCHIO MAGICO

Il circuito rappresentato in figura 3, cioè quello facente uso dello strumento indicatore, non richiede alcuna alimentazione, perchè esso funziona con un solo segnale applicato all'entrata. Il circuito rappresentato in figura 2, invece, deve essere alimentato così come avviene, per tutti i circuiti a valvole. Si rendono necessarie quindi due diverse tensioni: una tensione continua, per l'alimentazione anodica, del valore di 150-250 V e una bassa tensione alternata (6,3 V) per l'accensione del filamento. In linea di massima, se il circuito di figura 2 è destinato al collegamento con un radiorecettore, l'alimentazione può essere derivata da quella dell'alimentatore interno dello stesso apparecchio radio.

Nel caso in cui le tensioni presenti nel ricevitore radio non fossero adatte ad alimentare il circuito di figura 2, oppure, nel caso in cui si desideras-

WALKIE TALKIE

COPPIA DI RADIOTELEFONI CONTROLLATI A QUARZO

ATTRAENTI ● DIVERTENTI ● DIDATTICI

**CARATTERI-
STICHE
CIRCUITO:**

transistorizzato
(4 transistor)

FREQUENZA:

27.125 MHz

**ALIMENTA-
ZIONE:**

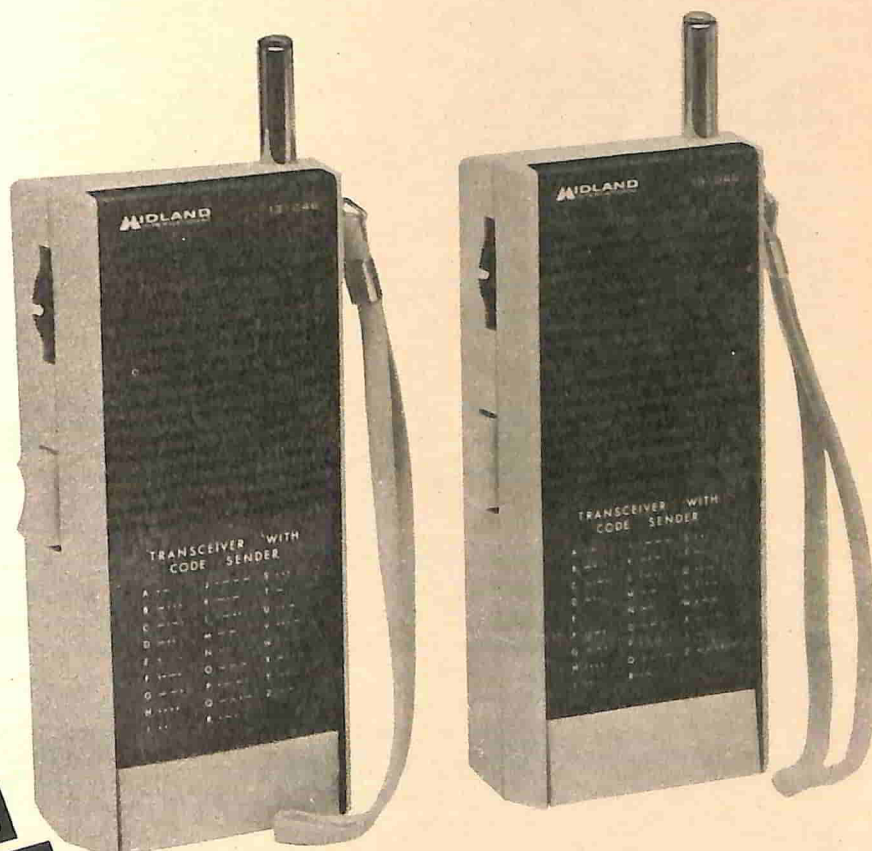
9 volt

ANTENNA:

telescopica
8 elementi

DIMENSIONI:

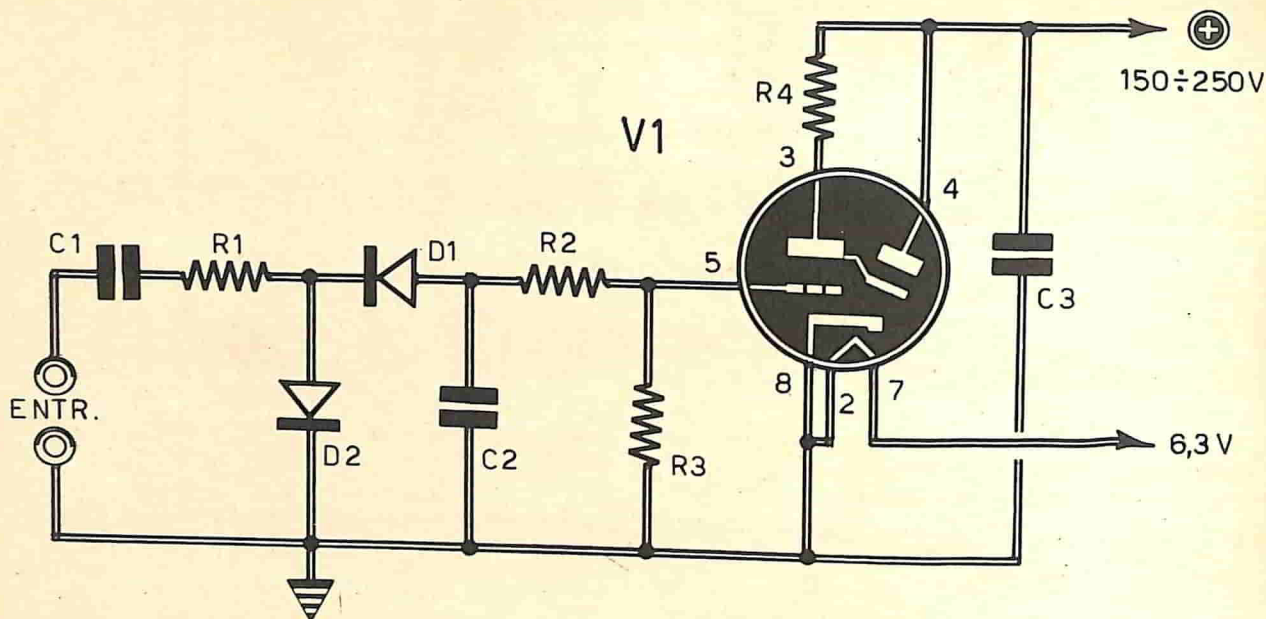
6,2 x 3,7 x 15



**IN FONIA
IN CODICE MORSE
CON PRECHIAMATA**

LA COPPIA A SOLE L. 15.500

Richiedeteceli inviando l'importo a mezzo vaglia postale o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: ELETTRONICA PRATICA- 20125 MILANO - VIA ZURETTI, 52.



COMPONENTI

Condensatori

C1 = 50.000 pF - 500 V.

C2 = 50.000 pF - 500 V.

C3 = 200.000 pF - 500 V.

Resistenze

R1 = 330.000 ohm

R2 = 330.000 ohm

R3 = 1 megaohm

R4 = 1 megaohm

Varie

V1 = 6E5 GT

D1 = diodo rettificatore al germanio

D2 = diodo rettificatore al germanio

Fig. 2 - Questo circuito, pilotato da una valvola indicatrice di sintonia, si rivela assai utile nel caso in cui necessiti una precisa indicazione di livello di segnali a bassa frequenza.

se un'alimentazione indipendente, si può realizzare il circuito dell'alimentatore rappresentato in figura 4, nel quale si fa impiego di un trasformatore da 20-30 W e di un normale sistema di rad-drizzamento a singola semionda, tramite un diodo al silicio ed una cella di livellamento (C1-C2-R2). La resistenza R3 protegge il trasformatore di alimentazione T1 da eventuali eccessivi assorbimenti di corrente.

REALIZZAZIONI PRATICHE

I montaggi pratici dei due dispositivi rappresentati nelle figure 2-3 non sono assolutamente critici, sia per i valori dei componenti, sia per la disposizione di questi nel piano di cablaggio. La realizzazione pratica del progetto con stru-

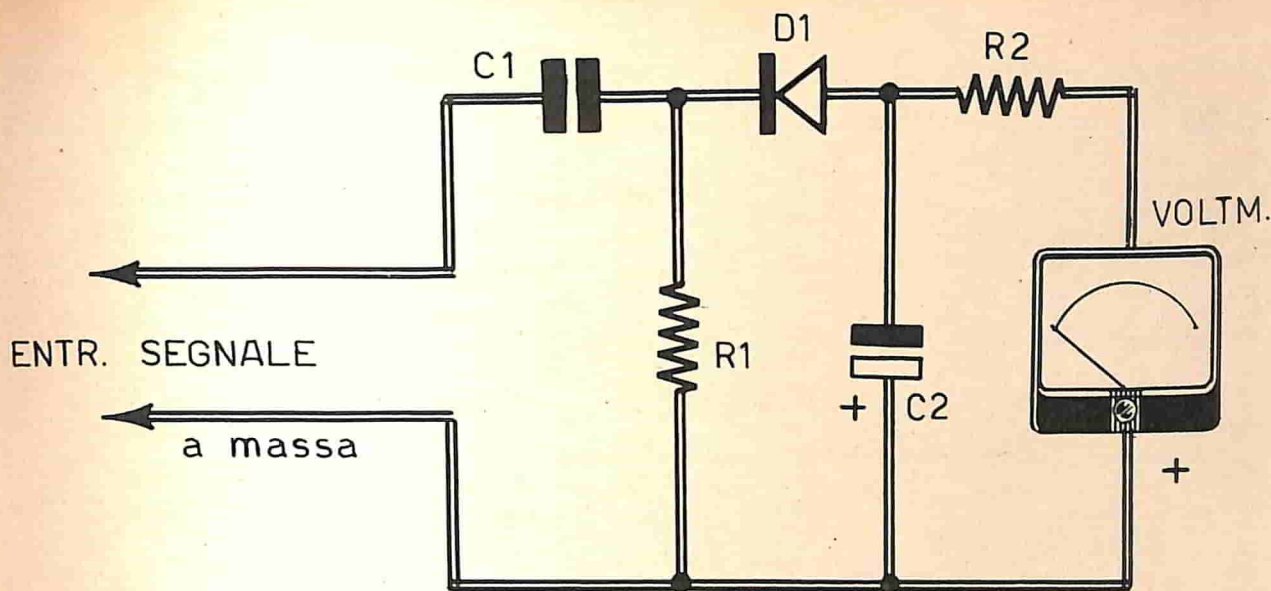
mento è rappresentata in figura 5. Per questo montaggio si fa uso di un circuito stampato, che semplifica il cablaggio, rendendolo compatto e razionale.

In figura 6 è rappresentata la realizzazione pratica del circuito facente impiego di occhio magico di figura 2.

Il telaio è di tipo metallico e funge, oltre che da supporto, da conduttore unico della linea in massa.

COLLEGAMENTI DEI DISPOSITIVI

Il collegamento dei dispositivi, rappresentati nelle figure 2-3, con i vari punti del ricevitore o degli apparati in prova, varia a seconda dell'uso che si intende fare dei dispositivi stessi. Se que-



COMPONENTI

C1 = 1 μ F - 50 VI. (condens. a carta)

C2 = 25 μ F - 6 VI. (elettrolitico)

R1 = 4.700 ohm

R2 = 10.000 ohm

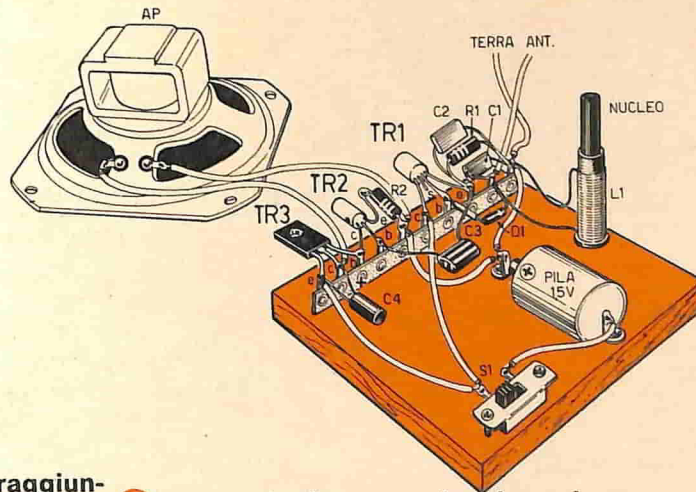
D1 = diodo al germanio (di qualunque tipo)

VOLTM. = strumento indicatore di livello BF

Fig. 3 - In questo circuito di apparato indicatore di livello di segnali BF, vien fatto uso di uno strumento, le cui indicazioni risultano proporzionali al segnale di entrata. Questo circuito è adatto per l'applicazione ad apparati radioelettrici di tipo transistorizzato.

GLI ESPERIMENTI DEL PRINCIPIANTE

IL MIO PRIMO RICEVITORE IN SCATOLA DI MONTAGGIO



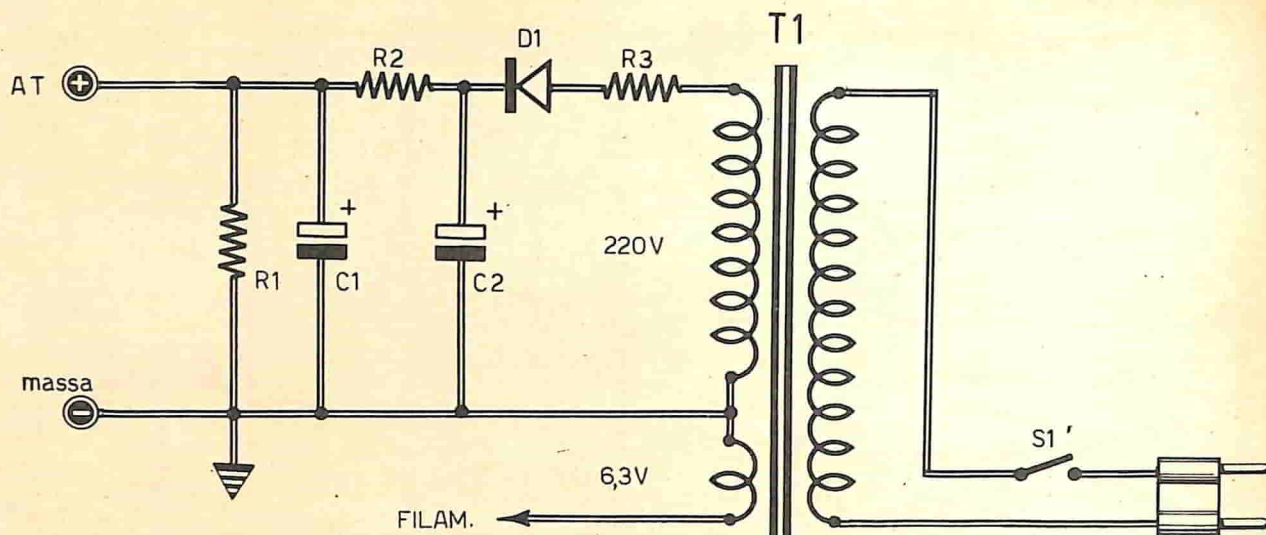
● Costruendolo, sarete certi di raggiungere il successo e potrete vantarsi di aver brillantemente realizzato un importante impegno con il mondo dell'elettronica, perché potrete finalmente affermare di aver composto, con le vostre mani e la vostra capacità, il primo ricevitore radio.

● La scatola di montaggio, che può essere richiesta con o senza l'altoparlante, comprende tutti gli elementi raffigurati nel piano di cablaggio, ad eccezione della basetta di legno che ogni lettore potrà facilmente costruire da sé.

La scatola di montaggio del ricevitore, completa di altoparlante costa L. 4.500.

La scatola di montaggio senza l'altoparlante, costa soltanto L. 3.900.

Le richieste dei kit debbono essere fatte tramite vaglia postale o c.c.p. n. 3/26482, indirizzate a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.



COMPONENTI

C1	=	32 μ F - 350 V. (elettrolitico)
C2	=	32 μ F - 350 V. (elettrolitico)
R1	=	47.000 ohm - 2 W
R2	=	3.300 ohm - 0,5 W
R3	=	100 ohm - 0,5 W
D1	=	BY127 (diodo al silicio)
T1	=	trasf. d'alimentaz. (30-20 W)

Fig. 4 - Progetto di alimentatore adatto per l'accoppiamento con il circuito indicatore di livello rappresentato in figura 2. La realizzazione di questo circuito è risentita in tutti quei casi in cui si voglia rendere indipendente il circuito dell'indicatore di livello.

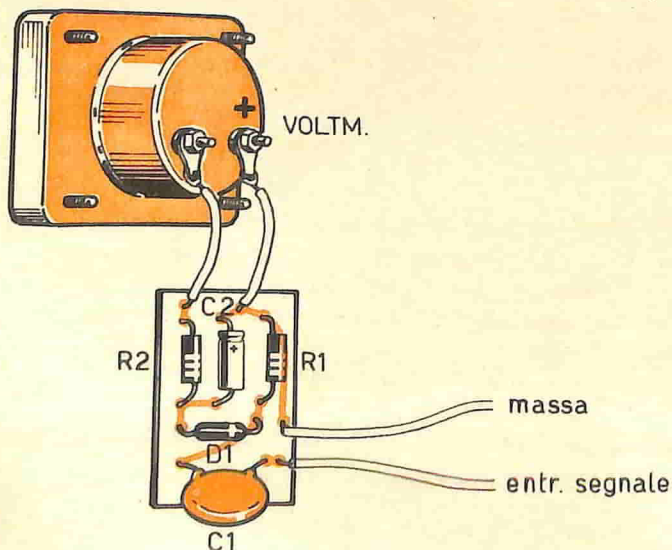


Fig. 5 - Cablaggio su circuito stampato dell'apparato indicatore di livello rappresentato in figura 3.

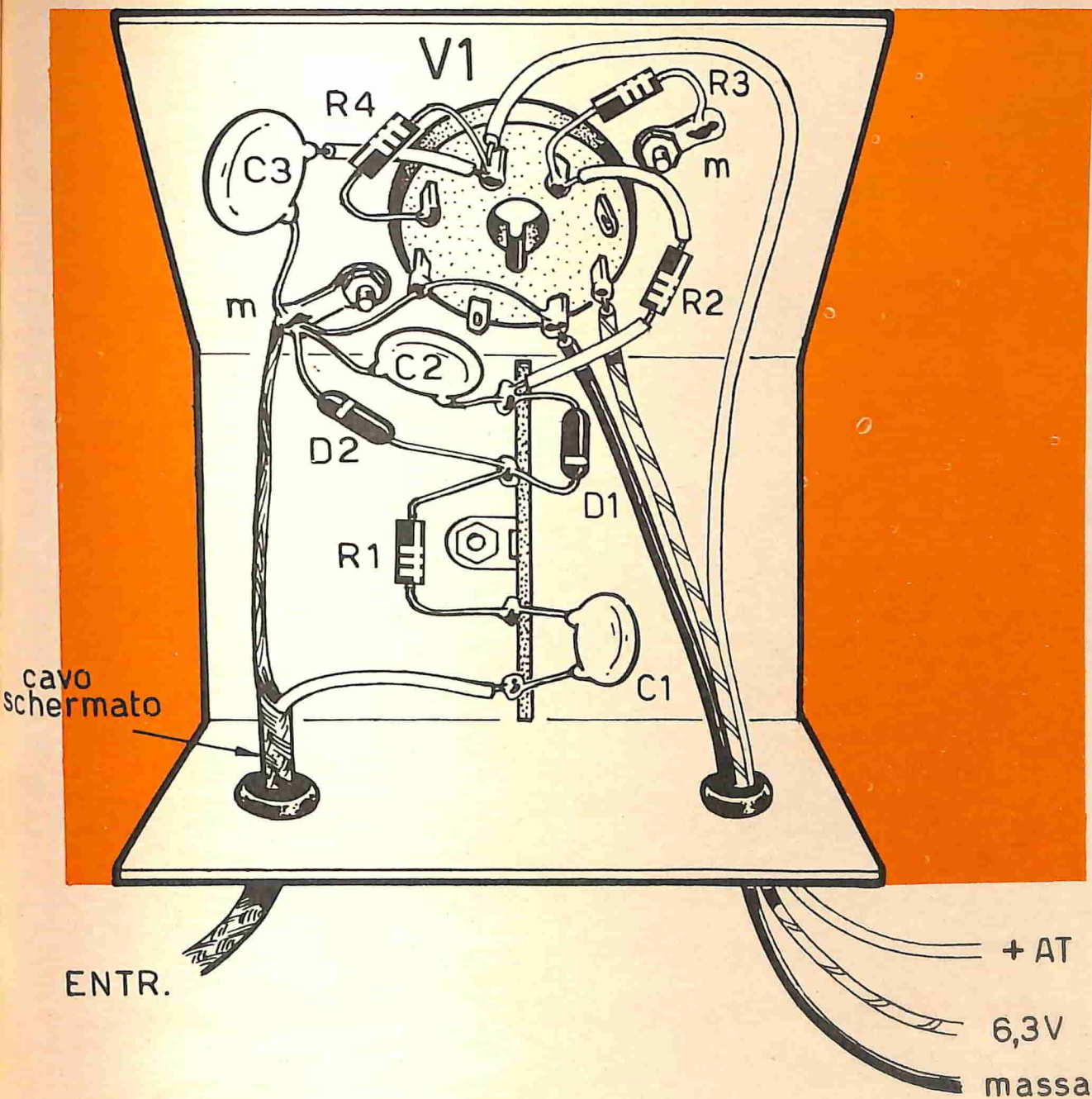


Fig. 6 - Piano costruttivo su telaio metallico del progetto dell'indicatore di livello, con occhio magico, rappresentato in figura 2. Il telaio funge da conduttore unico della linea di massa.

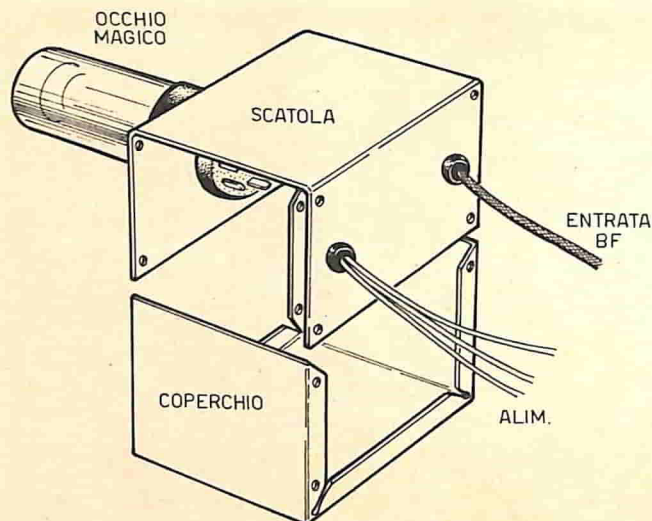


Fig. 7 - Il telaio metallico, sul quale viene realizzato il cablaggio dell'indicatore di livello con occhio magico, deve essere racchiuso con un coperchio, in modo da ottenere un apparato di una certa robustezza meccanica, nel quale l'unico componente esterno è rappresentato dall'occhio magico.

sti verranno usati in veste di indicatori di livello di bassa frequenza, sarà sufficiente collegare il segnale che si vuol analizzare ai morsetti di entrata degli strumenti. Lo stesso tipo di collegamento vale nel caso in cui si voglia ottenere una indicazione del valore dell'ampiezza della alta frequenza prodotta da un oscillatore o da un piccolo trasmettitore.

Volendo ottenere una indicazione precisa della sintonia nei ricevitori radio, vi sono due possibilità di collegamento. Se si desidera soltanto una indicazione in grado di « centrare » perfettamente l'emittente, è sufficiente collegarsi con l'uscita a bassa frequenza del ricevitore radio, in parallelo al potenziometro di volume. Ma si può an-

che prelevare il segnale a valle del diodo rivelatore a modulazione di ampiezza.

Volendosi rendere conto della potenza del segnale ricevuto, il collegamento dovrà essere effettuato a monte dello stadio rivelatore, ad esempio in parallelo all'avvolgimento secondario dell'ultimo trasformatore di media frequenza.

Una indicazione ancora più precisa può essere ottenuta effettuando il collegamento con la linea del controllo automatico di guadagno, ma ciò comporta una serie di variazioni alla struttura circuitale dei nostri indicatori, in funzione del sistema di controllo automatico utilizzato nel ricevitore radio.

Il nostro indirizzo è

**ELETRONICA
PRATICA**

Via Zuretti 52 - 20125 Milano - Tel. 671945

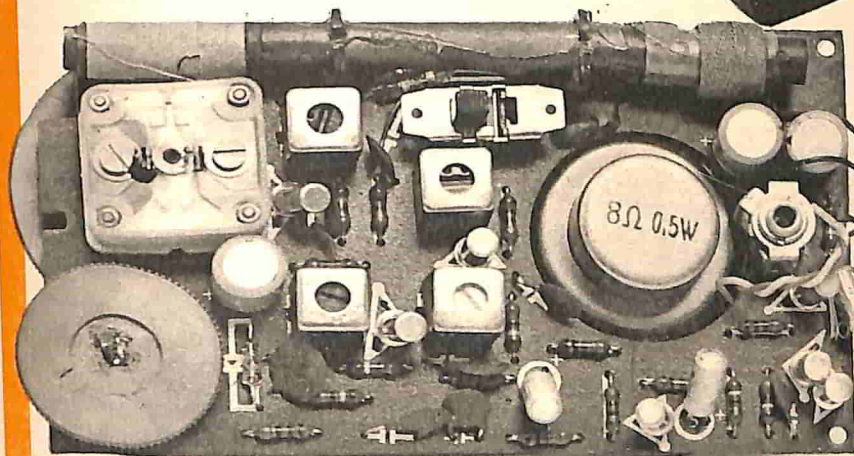
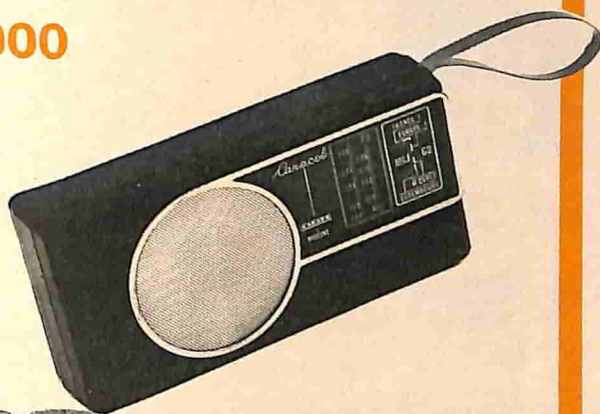
CARACOL

RADIORICEVITORE IN SCATOLA DI MONTAGGIO

L. 7.900

8 TRANSISTOR

2 GAMME D'ONDA



Riceve tutte le principali emittenti ad onde medie e quelle ad onde lunghe di maggior prestigio.
FRANCE 1 - EUROPE 1 - BBC - M. CARLO - LUXEMBOURG.

Il ricevitore « Caracol » viene fornito anche montato e perfettamente funzionante, allo stesso prezzo della scatola di montaggio: L. 7.900 (senza auricolare) - L. 8.400 (con auricolare).

CARATTERISTICHE

Potenza d'uscita: 0,5 W

Ricezione in AM: 150 - 265 KHz (onde lunghe)

Ricezione in AM: 525 - 1700 KHz (onde medie)

LA SCATOLA DI MONTAGGIO COSTA

L. 7.900 (senza auricolare)

L. 8.400 (con auricolare)

Antenna interna: in ferrite

Semiconduttori: 8 transistor + 1 diodo

Alimentazione: 6 Vcc (4 elementi da 1,5 V)

Presse esterna: per ascolto in auricolare

Media frequenza: 465 KHz

Banda di risposta: 80 Hz - 12.000 Hz

Dimensioni: 15,5 x 7,5 x 3,5 cm.

Comandi esterni: sintonia - volume - interruttore - cambio d'onda

LA SCATOLA DI MONTAGGIO DEVE ESSERE RICHIESTA A:

ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52, inviando anticipatamente l'importo di L. 7.900 (senza auricolare) o di L. 8.400 (con auricolare) a mezzo vaglia postale o c.c.p. n. 3/26482 (spese di spedizione comprese).

Vendite **PA**acquisti **ermute**

IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

VENDO radiocomando 4 canali trasm. + ricev. + de-corder (Amtron UK 302 + UK 345 + UK 330) da tarare L. 20.000 + sp. - Organo elettronico VOX continental + amplif. Gem. 25 W a L. 200.000 trattabili (7 mesi di vita); oppure cambio con moog a tastiera completo o buona stazione CB 23 canali 5 W con antenna, alim. e ros metro.

Scrivere a:

Adami Giuliano - Via Oltra, 26 - ENEL - 32033 LA-MON (Belluno) - Tel. 0439-9906.

CERCO Ditta che affida lavori di elettronica a domicilio - sono in possesso del diploma di Radio stereo della Scuola Radio Elettra - Torino. Massima serietà.

Scrivere a:

Felice Donato - Via Cavour, 175 - 70010 LOCOROTONDO (Bari) - Tel. 711207 (chiedendo di Dino).

CERCO schema di un ricevitore trasmettitore MIDLAND Mod. 13120 B. Prego vivamente chi ne è in possesso di inviarmene copia. Pagherò il dovuto.

Scrivere a:

Marongiu Piero - Via Vespucci Case Popolari - 07037 SORSO (Sassari).

DISPERATAMENTE cerco e acquisto il libro « Misure radiotecniche » di G. Pession Edit. Hoepli (esaurito). Trasformatori completi avariati o bruciati monofasi, trifasi da 50 - 15.000 W. Annate complete o numeri sfusi di « Alta Fedeltà ». Edit. IL ROSTRO. Libri di elettronica ed elettrotecnica. Rifaccio e costruisco qualsiasi trasformatore.

Indirizzare unendo il francobollo a:

Marsiletti Arnaldo - 46030 BORGOFORTE (Mantova).

ATTENZIONE, vendo: cronometro Minerva di alta precisione, nuovo, L. 8.000; altoparlante ellittico 4 ohm mm. 340 x 75 L. 4.000; radiolina OM « Comet » 5 transistor L. 3.800; 6 libri di elettronica nuovi « AFHA » a L. 10.000 l'uno; 2 tubi catodici di televisori a L. 4.000 l'uno; inoltre vendo anche materiale vario di recupero di televisori, radio, registratori. Massima serietà.

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).

Scrivere a:

**Dal Prà Giuseppe - Via Umberto I, 12 - 35028 PIOVE
DI SACCO (Padova).**

OCCASIONISSIMA, massima serietà, vendo ricetrasmittitore Midland 13800 5 W 3 canali + alimentatore stab. 12 V + antenna Ringo con supporto 3 m, fissaggi a 15 m di cavo RG 8 con bocchettoni. Tutta la stazione completa è imballata e mai usata. Vendo tutto per L. 80.000.

Per accordi scrivere a:

**Pircher E. - Via Garibaldi, 6/61 - 39100 BOLZANO -
Tel. 0471-26188.**

CERCASI Ditta disposta affidare a domicilio lavori di elettronica o altro. Possibilmente Torino e dintorni.

Scrivere a:

**Velardi Guglielmo - Via Buffa, 2 - 10042 NICHELINO
(Torino).**

CAMBIO autoradio Voxson Raid 333 mai usata e con garanzia in bianco, per ricetrasmittente 27 MHz minimo 5 W - 4 canali funzionante, con istruzioni e possibilmente con schema.

Scrivere dettagliando a:

**Velardi Guglielmo - Via Buffa, 2 - 10042 NICHELINO
(Torino).**

SINCLAIR Project 605 - amplificatore stereo 30 W RSM + tuner stereo F.M. + unità filtri in kit pre-montato. Nuovo, imballato vendo a L. 90.000.

Scrivere a:

**Silvio Cotta - Via Decembrio, 20 - 27029 VIGEVANO
(Pavia) - Tel. 0381-76302.**

ACQUISTEREI registratore Grundig modello C 410 automatico in buono stato (o altro portatile).

Scrivere a:

Balbo Massimo - Via Asiago, 43 - 10142 TORINO.

VENDO a L. 6.000 nuovissimo sintonizzatore VHF (120 ÷ 160 MHz) pagato L. 13.500; distorsore per chitarra a L. 4.000 pagato L. 8.000 e usato una sola volta; preamplificatore a bassa impedenza e larga banda a L. 1.000. Cedo tutto il materiale per L. 10.000.

Scrivere a:

Pettinelli Giancarlo - Via C. Battisti, 95 - 62012 CIVITANOVA MARCHE (Macerata).

VENDO ricevitore CGE per onde medie e corte modello senza manomissioni e con tubi: 5Y3 - 6V6G - 6Q7G - 6K7G - 6A8G - EM4; quota minima L. 7.000.

Contrattazioni a vista presso:

Bianco Agostino - Via Baldicchieri, 8 - 14011 CASTELLERO (Asti).

OCCASIONE: vendo antifurti eccezionali per auto L. 39.000; Provatransistor L. 21.000; strumenti 100 μ A a 30 V (fondo scala) L. 3.000 cadauno; saldatore stilo nuovo L. 2.500; Libri, Radioricezione, Capire L'Elettronica L. 2.500 cadauno, libro HI-FI circuits L. 3.000. In blocco L. 6.000.

Scrivere a:

Lodi Roberto - Via Lamarmora, 4 - 46034 GOVERNOLO (Mantova).

OCCASIONE: vendo amplificatore 10 + 10 W stereotonico L. 20.000; amplificatori completi di preamplificatore con potenza efficace di 30 W L. 31.000; 70 W L. 46.000; 140 W L. 71.000; preamplificatore stereo sia a valvole che a transistor L. 12.000; altoparlante 15 W L. 6.000.

Scrivere a:

Lodi Roberto - Via Lamarmora, 4 - 46034 Governolo (Mantova).

ALTOPARLANTI HI-FI nuovi vendo - woofer biconico 15 W 4 8 ohm L. 2.000 - woofer giapponese 15 W 4 o 8 ohm L. 2.000 - tweeter 15 W 4 o 8 ohm L. 1.500 - Combinazione di tre altoparlanti da 25 W l'uno, 20.000 Hz 4 o 8 ohm L. 12.000. Altri tipi a richiesta. Pagamento anticipato o contrassegno (+ s.p.)

Scrivere a:

Fortini Giuseppe - Cascina Valle - 24043 CARAVAGGIO (Bergamo).

VENDO a L. 35.000 piastra televisore - 22 valvole - 60 transistor - 300 resistenze - 300 condensatori - 3 trasformatori per transistor - 4 trasformatori di entrata 2 di uscita - 5 diodi - 10 condensatori variabili (anche doppi) - 10 potenziometri - circuito stampato di un ricetrasmittitore - bobine di media frequenza - 5 piccoli apparati da montare - scala tester in ottime condizioni - 1 microfono a carbone - 1 microfono dinamico - cuffia 8 ohm - 2 microamperometri - 2 voltmetri 400 e 500 V - 6 altoparlanti - 2 amplificatori da 2 W

- Ricetrasmittitore da 150 mW (freq. 27.125 MHz) - ricevitore per onde medie - commutatore 5 scatti doppi - cassa in legno pregiato di un ricevitore valvolare - 3 riviste di elettronica pratica. Schemi elettrici vari. Le spese di spedizione sono a carico del destinatario.

Scrivere a:

Vissani Raffaele - Via Cappuccini, 15 - 06059 TODI (Perugia).

VENDO un corso Radio Elettra MF a L. 40.000. Offro il magnifico libro «Radio HANDBOOK» Ed. CELI pagine 1200 (pagato L. 15.000) e cerca 50 riviste di elettronica e di elettrotecnica tipo «Elettronica Pratica», Sistema A, Sistema pratico... in cambio di un amplificatore lineare 10-15 W - 27 MHz, alimentazione 12-13 V per autovettura.

Scrivere o telefonare a:

Barosi Diego - Via S. Martino Medole - 46046 MANTOVA - Tel. 0376-86059.

MASSIMA SERIETA'. Vendo trasformatore d'alimentazione PRIM. 125-220 V SEC. 24 V 10 A a L. 6.000 (irriducibili) - 10 metri di cavo RG8U a L. 2.600 (irriducibili) - un piccolo e moderno contaspire a quattro cifre con azzeramento a L. 6.000 (irriducibili). Il suddetto materiale è nuovissimo e garantisco mai usato. Vendo inoltre 20 valvole funzionanti a L. 2.000 Tratto solo con Roma.

Per accordi scrivere o telefonare (dalle 13 alle 16 e dopo le 20) a:

Silvestrini Giancarlo - Corso Trieste, 150 - 00198 - Tel. 862288.

ACQUISTO, se occasione, annate complete di riviste di elettronica. Le riviste devono essere in buone condizioni.

Scrivere per accordi a:

Daviddi Francesco - Via Ricci, 5 - 53045 MONTEPULCIANO (Siena).

CEDO registratore a nastro mini Sony, ancora nuovo perché raramente usato, completo di nastri, bobine, microfono con telecomando e pile nuove. Pronto per l'uso. Allego in più due grosse bobine Philips (diametro 15-20 cm e due testine magnetiche Grundig). Cambio il tutto con un tester, anche usato, purché in ottime condizioni e corredato di semplici istruzioni.

Scrivere per accordi a:

Bevoni Oscar - Via Trieste, 57 - 48100 RAVENNA.

VENDO complessi-luci psichedeliche e amplificatori nuovi.

Scrivere per accordi a:

Bussi Guglielmo - Via Giacomo Medici, 3 - 10143 TORINO.

VENDO a L. 60.000 tutto il corso **RADIO ELETTRA TORINO**, cioè: 1 tester, 1 oscillatore modulato, prova valvola, 1 prova circuito a sostituzione. N° 6 volumi pratica e teoria. 25 valvole. Tutti in buone condizioni.

Scrivere a:

Ricciardi Michele - Via Francesco Cilea, 2 - 20151 MILANO.

VENDO O CAMBIO con coppia **TOWER** funzionanti i seguenti materiali: 14 transistor - 36 condensatori - 75 resistenze - 3 diodi - 11 medie frequenze - 3 condensatori variabili - 1 auricolare - 1 supporto per bobina - 2 trasformatori - 1 pulsantiera. 148 pezzi tutti in buono stato e poi, 8 numeri di Elettronica Oggi, 1 numero di sperimentare + 1 numero speciale + 1 battaglia navale da tavolo.

Scrivere a:

Gamboni Pasquale - Via Filippini 8 - 80058 TORRE ANNUNZIATA (Napoli).

CERCO urgentemente transistor FET 2N3819 non reperibile nella mia città, compro o cambio con altro materiale elettronico. Compro schede surplus, radio-ricevitori guasti, materiale elettronico di recupero o nuovo. Specificare prezzi e materiale in possesso.

Scrivere a:

Spampani Mauro - Via S. Gottardo, 8 - 19038 SARNANA (La Spezia).

VENDO pacco elettronico contenente: 3 altoparlanti, 6 trasformatori, 1 campanello, 1 potenziometro, 2 quarzi 27125 MHz, 3 valvole 6K7GT - 6V6GT - 6Q7GT FIVRE, 1 condensatore variabile, 1 condensatore elettrolitico doppio 32 + 32 VL350, 10 condensatori assortiti. Il tutto per L. 14.000.

Scrivere a:

Sassone Alfredo - Via Por S. Maria, 2 - 50122 FIRENZE - Tel. 23237.

VENDO o cambio il materiale elencato per un trasmettitore CB.

Schemi: radio - amplificatori - alimentatori bassa e alta tensione - provavalvole - generatore R.F. - oscilloscopi - voltmetri elettronici - voltscopi - gruppo VHF-UHF.

Scrivere a:

Smith Vincenzo - Via del Calcio Gazzi, 1 - 98100 MESSINA.

VENDO scatola di montaggio per realizzare 150 esperimenti diversi «LAFAYETTE 150/IN/1» a L. 15.000 (pagata L. 27.000).

Vendo vecchio registratore Geloso a valvole, 2 velocità, perfettamente funzionante, senza microfono a L. 7.000. Vendo luci psichedeliche autocostruite 1200

W a L. 5.000 senza lampade (lampade L. 1.500 l'una).

Per informazioni più dettagliate scrivere a:

Bonito Patrizio - Via Filippo Marchetti, 14 - 00199 ROMA.

•

CERCO fotocopie di schemi di moog effetti speciali per organo elettrico - prolungatori - super acuti - tremoli - vibrati - Leslie - disposto a pagarli ma non a peso d'oro.

Scrivere a:

De Cataldo Roberto - C.so Vittorio Emanuele 222 - 74028 SAVA (Taranto).

CAMBIO televisore 23 pollici marca Irradio, funzionante con comandi: volume, luminosità, contrasto, con prese per antenna in VHF-UHF sul retro. Mobile contenitore scuro. Con ricetrasmittitore GR 27 MHz almeno 5-6 canali, 4-5 W anche autocostruito purché perfettamente funzionante. Tratto con chiunque si addebiti le spese postali.

Scrivere a:

Fanni Roberto - Via dei Colombi, 17 - 09100 CAGLIARI - Tel. 300444.

VENDO materiale «LIMA» comprendente locomotori (3), vagoni (10), moltissime rotaie con scambi, stazione con suoneria, passaggio a livello, tettoia, ponte sopraelevato e trasformatore mod. 2054, tutto in buono stato a L. 20.000. Inoltre vendo pacco contenente 4 valvole Philips, 2 trasformatori (alimentazione-uscita) e 1 altoparlante (180 x 80) un rettangolare (5 W - 4 ohm) a L. 4.000.

Scrivere a:

Ciccarelli Stefano - Via Vestricio Spurinna, 105 - 00175 ROMA.

VENDO ottimo lampeggiatore elettronico Metz Mecablitz 181 mai usato a L. 10.000 ed enciclopedia «TECNIRAMA» di scienza e tecnica, 144 fascicoli non rilegati a L. 25.000. Oppure permuta con basso elettrico in ottime condizioni.

Scrivere o telefonare a:

Degan Giuseppe - Via Bonaventura, 26 - 57100 LIVORNO - Tel. 0586-404677.

VENDO ricetrasmittitore CB professionale, 10 W input, 6,5 W output, 23 canali in ricezione a sintonia continua, 12 canali a quarzo in trasmissione. Alimentazione a 220 V ca oppure 12 V cc. Tutto a transistor con due strumenti. Rispondo gratis a tutti.

Per informazione scrivere a:

Coraggio Franco - Via S. Giacomo dei Capri, 65 bis - 80131 NAPOLI.

ACQUISTO condensatori (anche elettrolitici), transistor e diodi marcati, resistenze, bobine e trasformatori (solo se a prezzo ragionevole e funzionanti).

Scrivere a:

Lombardini Fabrizio - Via Adriano Cecioni, 29 - 57100 LIVORNO.

VENDO per L. 1.700 il seguente materiale: 2 transistor AC126 nuovi, mai usati - valvola ECL86 nuova - valvole 6BA6 e EAA91 (6AL5) usate ma ancora in buono stato.

Rivolgersi a:

Alovisetti Attilio - Piazza Matteotti, 17 - 21029 VERGATE (Varese).

COSTRUISCO e vendo qualsiasi tipo di apparecchiatura elettronica, dagli amplificatori mono e stereofonici HI-FI, agli alimentatori stabilizzati, ai distorsori per chitarra, ai miscelatori, preamplificatori ecc.

Telefonare per accordi a:

Grasso Luigi - Via S. Giacomo dei Capri, 59 - 80131 NAPOLI - Tel. 251302.

CERCASI schema moog elettronico da 3 ottave o più; schema sintetizzatore elettronico; schema organo elettronico da 3 o più ottave. Possibilmente tutti con schema pratico.

Per accordi scrivere a:

Facciolo Vito - Via A. Rossi, 66 - 80056 ERCOLANO (Napoli) - Tel. 081-492398.

CERCO progetto di ricetrasmittitore a valvole della banda d'onda UHF e di portata non minore ai 10 Km.

Scrivere o telefonare per accordi a:

Monza Mauro - Via Magenta, 46 - 20028 S. VITTORE OLONA (Milano) - Tel. 0331-519772.

VENDO coppia ricetrasmittitori Sky Fon (HVF) 700 mW; sintonizzatore VHF aerei, polizia; 10 valvole seminuove, 5 altoparlanti 8 ohm 200 mW e moltissimo materiale elettronico tra cui amplificatore 4 W mancante di trasformatore d'alimentazione ma con rivista per applicarlo. Tutto a L. 30.000.

Scrivere a:

Oliva Antonino - Via G.B. Bodoni, 100 - 00153 ROMA.

CAMBIO 27 urania, 65 fantastici 4 (raccolta completa), scacchiera di noce + scacchi pagati L. 10.000, per materiale vario di elettronica anche riviste.

Per accordi scrivere a:

Cellini Nando - Via G. Marconi, 140 - 65100 PESCARA.

OCCASIONISSIMA vendo ad amatore apparecchio radio «La Voce del Padrone» del 1920 circa in stato di funzionamento sorprendente; munito di commutatore per OL-OM-OC-FONO e un altoparlante di grande potenza Ø 23. Le dimensioni sono 70 x 35 x 35, lo cedo per L. 50.000. Tratto solo con Roma e dintorni dato il non indifferente peso dell'apparecchio.

Scrivere a:

Aglietti Giuseppe - Via Giuseppe Acerbi, 19 - 00154 ROMA - Tel. 5777422.

VENDO a L. 50.000 complesso stereo composto da: piatto Lesa (completo di testina Elac e mobile), amplificatore Europhon (2x10 W musicali), casse Philips. Ottima estetica e buona qualità di riproduzione, pochi mesi di vita.

Scrivere a:

Mastromarino Antonio - Via Bruxelles, 27 - 00198 ROMA.

ATTENZIONE! Cerco microsaldatore del tipo offerto in regalo da Elettronica Pratica, componenti elettronici e schede surplus in cambio di raddrizzatore 6/12 V corrente continua (listino L. 12.000) mai usato.

Per informazioni scrivere a:

Tonelli Fiorenzo - Via Medaglie d'Oro, 22 - 21019 SOMMA LOMBARDO (Varese).

GIOVANE appassionatissimo CB cerca apparecchio usato d'occasione 5 W qualsiasi canale e alimentatore, cambiando anche con televisore usato funzionante + antenna nuova 2 bande completa, oppure procuro qualsiasi apparecchio elettronico; ho urgenza del TX.

Scrivere a:

D'Oro Paolo - Via Pesenti, 1 - 46100 MANTOVA.

VENDO Sommerkamp - 23 Ch - 5 W con orologio digitale - alimentazione cc 12 ÷ 14 V ac 220 V, non manomesso + rosmetro + wattmetro + Ground Plane. Il tutto solo 2 mesi di vita a L. 140.000. Tratto solo zona Roma.

Telefonare durante i pasti a:

D'Antilio Manrico - Via Ermanno Ponti 15 - 00169 ROMA - Tel. 265587.

VENDO Enciclopedia Universale Ed. Petruzzio, 20 volumi L. 15.000; saldatore 50 W 220 V L. 2.000; signal injector L. 3.000; alimentatore 6-7, 5-9-12 V L. 5.000; ricetrasmittitore CB 2 W 5 canali L. 20.000; tutto perfettamente funzionante. In blocco L. 40.000.

Telefonare ore pasti:

Giovanni - ROMA - Tel. 743180.

STUDENTE nell'impossibilità di acquistare ricetrasmittitore per CB cede per detto: Amtron amplificatore HF12 W - ricevitore AMfmvhf UK546 luci psichedeliche 800 W - interfonico - amplificatore 3 W - Libro « Così si ripara la radio ». 50 transistor 2N1613 - 50 transistor OC76 - 10 transistor BC208.

Scrivere o telefonare a:

Passerini Giorgio - Via Gerenzano, 24 - 21053 CASTELLANZA (Varese) - Tel. 0331-542337.

ATTENZIONE, cerco coppia ricetrasmittitori portatili in ottime condizioni 5 W 6 canali CB, offresi in cambio, chitarra elettrica FRAMUS nuova (prezzo listino L. 120.000).

Scrivere a:

Pontillo Michele - Via Gioberti, 21 - 92027 LICATA (Agrigento) - Tel. 62147.

CERCO schemi di Moog e Sintetizzatori a tastiera di qualsiasi tipo.

Scrivere a:

Pediconi Pio - Via Trieste, 34/40 - 64022 GIULIANOVA (Teramo).

PER cessata attività amatoriale cedo varie bobine di nastro magnetico professionale ottimo stato. Per accordi telefonare, venire di persona o scrivere (franco-risposta). Tutti i nastri sono di ottima marca e di alta qualità.

Rivolgersi a:

De Marchis Giancarlo - Via Portonaccio, 33 - 00159 ROMA - Tel. 06-4374131.

VENDO chitarra elettrica marca Ariston 4 microfoni bianca e nera come nuova L. 30.000; tecnografo 50 x 70 più braccio L. 11.000; magnetofono Castelli 1005 a corrente e a pile + borsa + cassetta + microfono + cordone per la corrente L. 20.000.

Per accordi scrivere a:

Stea Stefano - Via Aquila, 30 - 10144 TORINO.

ESEGUO costruzioni elettroniche su fornitura di progetto, prezzi modici, lavoro accurato. Gradisco inoltre relazioni con hobbisti della mia città.

Rivolgersi a:

Cortese Michele - Via G. Buonomo, 96 - 80136 NAPOLI - Tel. 211502.

VENDO al prezzo sensazionale di L. 3.000 quanto segue: trasformatore d'uscita 3 W sec. 4,6 V, prim. 5.000 V; valvole 6A8 e 6K7 della FIVRE; capsula microfonica della Siemens, altoparlante 8 ohm della Sony; auricolare della Hisako. Il tutto è in perfette condizioni. Assicuro il meglio e la massima serietà. Spese postali a mio carico.

Scrivere a:

Di Mare Antonio - Gradoni S. Maria Apparente, 12 - 80121 NAPOLI.

CERCHIAMO giovani appassionati (o esperti) di misilistica, di razzomodellismo, di elettronica, disposti a collaborare per corrispondenza scopo scambio idee.

Scrivere specificando indirizzo e idee a:

Lanza Raffaele - Via Sardegna, 102 - 95122 CATANIA.

VENDO o permuta: autopista Policar 1:32 L. 13.000; macchina fotografica Polaroid lan camera L. 8.000; enciclopedia « Vita meravigliosa » 13 volumi L. 30.000. Inviare richieste o elenco eventuali oggetti da permutare (ricetrasmittente - cinepresa - mangiacassette eccetera).

Scrivere a:

Nino Fausto - P. Mercato, 12 - 28029 VILLADOSOLA (Novara).

VENDO amplificatore stereo Amtron 7 + 7 W con relative colonne da 10 W l'una e 8 ohm d'impedenza; vendo inoltre mangianastri a cassetta Philips mono e registratore a nastro « G257 » Geloso. Vendo o scambio con altro materiale pacchi da 100 resistenze miste e pacchi da 50 condensatori normali ed elettrolitici. Costruisco luci psichedeliche (variatori d'intensità, modulatori per giradischi stereo e mono per chitarra, oscillatori, lampeggiatori) di qualsiasi potenza.

Per informazioni telefonare o scrivere a:

Beretta Alberto - Via Imbonati, 61 - 20159 MILANO - Tel. 602320.

PER immediato realizzo svendo: contagiri digitale per auto L. 23.000; alimentatore per detto L. 7.500; alimentatore UIL435 completo L. 18.000; generatore FM UIL 460 L. 7.000; generatore AM UIL 455 L. 6.400; Alimentatore EL 25 per orologi digitali L. 9.000; amplificatore per chitarra 100 W EL80 L. 22.000; alimentatore per detto L. 10.000.

Scrivere a:

Araria A. - Via Pagliano, 1 - 20149 MILANO.

3

FORME DI ABBONAMENTO

L'ABBONAMENTO A ELETTRONICA PRATICA

vi garantisce da ogni sorpresa su eventuali aumenti di prezzo di copertina, permettendovi la raccolta sicura dei fascicoli dell'intera annata e, con essi, la libera scelta dei progetti che più vi interessano.

1

SOLA MODALITA' DI SOTTOSCRIZIONE

per abbonarsi a Elettronica Pratica basta compilare il modulo di c.c.p. n. 3/26482, specificando chiaramente, nello spazio riservato alla causale di versamento, la forma di abbonamento preferita.

1

ABBONAMENTO ANNUO SEMPLICE

per l'Italia L. 5.500
per l'Estero L. 8.000

L'ABBONAMENTO A ELETTRONICA PRATICA

è un servizio mensile, a domicilio, che non tradisce mai nessuno, perché in caso di smarrimento o disguido postale, la nostra Organizzazione si ritiene impegnata a rispedire, completamente gratis, una seconda copia della Rivista.

L'ABBONAMENTO A ELETTRONICA PRATICA

è un appuntamento importante con tutti voi lettori. Perché esso vi offre la possibilità di entrare in possesso, con la massima certezza, di 12 fascicoli della Rivista, senza il timore di non trovarla più in edicola, dove si può esaurire presto, nei primi giorni di vendita.

2

ABBONAMENTO ANNUO CON DONO DI UNA ELEGANTE TROUSSE

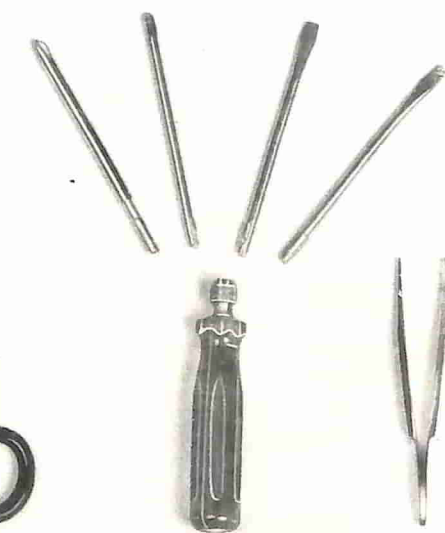
per l'Italia L. 6.500
per l'Estero L. 9.000

**ELETTRONICA
PRATICA**

La trousse offerta in dono ai lettori che scelgono la seconda forma di abbonamento, è un elemento di corredo tecnico indispensabile per il laboratorio e la casa. Nella elegante custodia di plastica, di dimensioni tascabili, sono contenuti ben tre utensili:

FORBICI ISOLATE; servono come elemento spellafili e tagliafilì e per ogni altro uso generale nei settori della radiotecnica e dell'elettronica.

PINZETTA A MOLLE; in acciaio inossidabile, con punte internamente zigrinate. Rappresenta l'utensile di uso più comune per tutti i riparatori e i montatori dilettanti o professionisti.



CACCIAVITE CON PUNTE INTERCAMBIABILI; è dotato di manico isolato alla tensione di 15.000 V e di 4 lame intercambiabili, con innesto a croce. Utilissimo in casa, in auto, nel laboratorio.

3

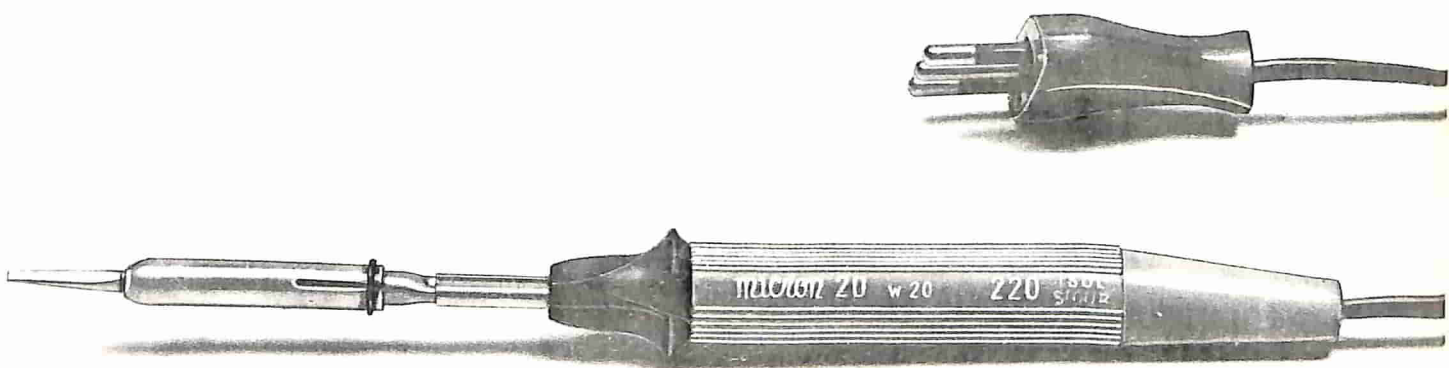
**ABBONAMENTO
ANNUO**

**CON DONO DI UN
MICROSALDATORE**

**per l'Italia L. 7.500
per l'Esteri L. 10.000**



Il microsaldatore offerto in dono a quei lettori che scelgono la terza forma di abbonamento, è un utensile di modernissima concezione tecnica, necessario per la realizzazione di perfette saldature a stagno sui terminali dei semiconduttori e particolarmente indicato per i circuiti stampati. E' maneggevole e leggero ed assorbe la potenza di 20 W alla tensione alternata di 220 V. Punta e resistenza ricambiabili.



ABBO NA TEVI

Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di allibramento

Versamento di L.

(in cifre)

eseguito da

residente in

via

sul c/c N. 3/26482

intestato a:

ELETTRONICA PRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (1)

19

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

N.

del bollettario ch. 9

Bollo a data

Indicare a tergo la causale del versamento

L'ALLEGATO MODULO DI C/C POSTALE PUO' ESSERE UTILIZZATO PER EFFETTUARE L'ABBONAMENTO A ELETTRONICA PRATICA IN UNA DELLE TRE FORME PROPOSTE DAL NOSTRO SERVIZIO ABBONAMENTI, OPPURE PER LA RICHIESTA DI FASCICOLI ARRETRATI, APPARATI ELETTRONICI, SCATOLE DI MONTAGGIO PUBBLICIZZATI SULLE PAGINE DELLA RIVISTA. SI PREGA DI SCRIVERE CHIARAMENTE E DI PRECISARE NELL'APPOSITO SPAZIO LA CAUSALE DEL VERSAMENTO.

SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

Bollettino per un versamento di L.

(in cifre)

Lire

(in lettere)

eseguito da

residente in

via

sul c/c N. 3/26482

intestato a:

ELETTRONICA PRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Firma del versante

Addì (1)

19

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa di L.

Cartellino
del bollettario

Mod. ch 8-bis
Ediz. 1967

L'Ufficiale di Posta

Bollo a data

(1) La data deve essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.

Servizio dei Conti Correnti Postali
Ricevuta di un versamento

di L. (*)

(in cifre)

Lire (*)

(in lettere)

eseguito da

sul c/c N. 3/26482

intestato a:

ELETTRONICA PRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (1)

19

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa di L.

numerato
di accettazione

L'Ufficiale di Posta

Bollo a data

(*) Sbarare con un tratto di penna gli spazi rimasti disponibili prima e dopo l'indicazione dell'importo.

Spazio per la causale del versamento. (La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti e Uffici pubblici).

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un C/C postale.

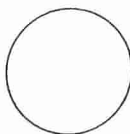
Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purché con inchiostro, nero o nero bluastro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa).

Per l'esatta indicazione del numero di C/C si consulti l'Elenco generale dei correntisti a disposizione del pubblico in ogni ufficio postale.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrazioni o correzioni.

A tergo dei certificati di allibramento, i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio conti correnti rispettivo.

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti,



La ricevuta del versamento in C/C postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata, con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito (art. 105 - Reg. Esec. Co-dice P.T.).

La ricevuta non è valida se non porta il cartellino o il bollo rettangolare numerati.

FATEVI CORRENTISTI POSTALI!

Potrete così usare per i Vostri pagamenti e per le Vostre riscossioni il

POSTAGIRO

esente da qualsiasi tassa, evitando perdite di tempo agli sportelli degli uffici postali

ABBO NA TEVI



ABBO NA TEVI

L'ALLEGATO MODULO DI C/C POSTALE PUO' ESSERE UTILIZZATO PER EFFETTUARE L'ABBONAMENTO A ELETTRONICA PRATICA IN UNA DELLE TRE FORME PROPOSTE DAL NOSTRO SERVIZIO ABBONAMENTI, OPPURE PER LA RICHIESTA DI FASCICOLI ARRETRATI, APPARATI ELETTRONICI, SCATOLE DI MONTAGGIO PUBBLICIZZATI SULLE PAGINE DELLA RIVISTA. SI PREGA DI SCRIVERE CHIARAMENTE E DI PRECISARE NELL'APPOSITO SPAZIO LA CAUSALE DEL VERSAMENTO.

Il correntista ha facoltà di stampare per proprio conto i bollettini di versamento, previa autorizzazione da parte dei rispettivi Uffici dei conti correnti postali.



UN CONSULENTE TUTTO PER VOI

Tutti i lettori di ELETTRONICA PRATICA, abbonati o no, possono usufruire del nostro servizio di consulenza, rivolgendoci quesiti tecnici inerenti i vari progetti presentati sulla Rivista. Da parte nostra saremo ben lieti di rispondere a tutti, senza distinzione alcuna, pubblicamente, su queste pagine, oppure, a richiesta, privatamente, tramite lettera. Per rimborso spese postali e di segreteria si prega aggiungere alla domanda l'importo di L. 800 (abbonati L. 600) in francobolli.

Amplificatore telefonico

Pur essendo dotato di poca esperienza, realizzo buona parte dei vostri progetti. Ultimamente ho voluto montare l'amplificatore telefonico a pagina 672 del fascicolo di settembre. I risultati non sono pari a quelli ottenuti dalle precedenti realizzazioni. Infatti, quando accendo l'amplificatore, anche in assenza di segnale, i transistor TR3-TR4 tendono a riscaldarsi. La corrente di assorbimento varia intorno ai 40-50 mA, senza che si verifichi alcuna variazione quando si agisce su R9. Come debbo regolarli per contenere l'assorbimento di corrente entro i limiti da voi previsti?

TADDEO CASADEI
Ravenna

Vogliamo ritenere che lei abbia realizzato esattamente l'amplificatore telefonico. L'eccessivo assorbimento da lei riscontrato, che rappresenta la effettiva causa del surriscaldamento dei transistor finali, è causato da un nostro errore tipografico. Infatti, il valore esatto della resistenza variabile R9 non è quello di 100.000 ohm, ma di 100 ohm.

Soltanto con quest'ultimo valore è possibile regolare la corrente di riposo dell'amplificatore.

Un errore nel giulare

Ho realizzato il ricevitore « giulare », presentato sul fascicolo di giugno '73, ma non sono riuscito ad ottenere risultati soddisfacenti, dato che la voce esce notevolmente distorta. Penso che l'anomalia debba imputarsi allo stadio amplificatore di bassa frequenza, dato che, collegando il cursore di R2 con un amplificatore in mio possesso, l'ascolto diviene normale. Sapreste fornirmi qualche indicazione in merito?

GIANLUCA TOMASI
Verona

Purtroppo dobbiamo segnalare un errore di disegno nella disposizione dei terminali del transistor TR4 (BD137); in figura 4, infatti sono stati erroneamente invertiti i terminali di base ed emittore. Questa è senza dubbio la causa del non corretto funzionamento del ricevitore. Fortunatamente, data la robustezza del transistor, non si è verificata alcuna rottura e lei potrà ripristinare facilmente l'esatto collegamento.

Ascolto in altoparlante

Sono un giovanissimo lettore appassionato di elettronica. Nel realizzare i vostri montaggi cerco sempre di dare la preferenza agli apparati a valvole, perché sono in possesso di una notevole quantità di componenti recuperati da vecchi apparecchi radio. Ora vorrei realizzare il ricevitore da voi presentato nel fascicolo di settembre, nel quale si fa impiego di una valvola di tipo 6SL7. Poiché non dispongo di una cuffia, vorrei realizzare quel ricevitore ottenendo un ascolto in altoparlante, senza complicare notevolmente il circuito. E' possibile questa trasformazione?

LUCIO GALLO

Asti

La trasformazione del ricevitore per onde medie con 6SL7 dall'ascolto in cuffia a quello in altoparlante, anche se non è consigliabile per il livello d'ascolto molto basso, può essere ottenuta inserendo, in sostituzione della presa di cuffia, l'avvolgimento primario di un trasformatore di uscita. L'altoparlante dovrà essere collegato sull'avvolgimento secondario del trasformatore, cioè quello realizzato con filo di diametro più grande.

Altoparlante in funzione di microfono

Vorrei realizzare il progetto di figura 7C presentato a pagina 659 del fascicolo di settembre '73, utilizzando un piccolo altoparlante da 8 ohm - 0,1 W in veste di microfono. Potreste indicarmi il valore dei componenti non riportati nel progetto, tenendo presente che il collegamento deve essere effettuato con un amplificatore alimentato a 9 V con negativo a massa.

FERRI GIULIANO

Piacenza

Il circuito cui lei fa riferimento e del quale avevamo fornito soltanto uno schema indicativo, può essere realmente costruito, anche senza apportare alcuna variazione al progetto stesso. Lo altoparlante deve essere collegato all'entrata, senza interporre alcun condensatore di disaccoppiamento. L'uscita dovrà essere accoppiata con lo amplificatore interponendo un condensatore elettrolitico da 10 μ F - 12 V con il terminale positivo rivolto verso la resistenza RL.

Nel rispondere alla sua domanda facciamo notare a lei e a tutti gli altri lettori eventualmente interessati a questo progetto che il transistor deve essere di tipo NPN, anziché PNP come indicato nel disegno. Per esso si potranno utilizzare tutti

i modelli, al silicio o al germanio, di bassa frequenza e piccola potenza (BC107 - BC108 - BC109 - BC208 - BC209 - BC147 - BC148 - BC149). La resistenza RL, che determina il guadagno, dovrà avere un valore compreso tra 1.000 e 3.000 ohm, mentre il valore di RP dovrà avere un valore tale per cui la tensione misurata sul collettore risulti di 4-6 V circa. Con i transistor al silicio il valore della resistenza RP è generalmente compreso fra i 560.000 ohm e 1,5 megaohm.

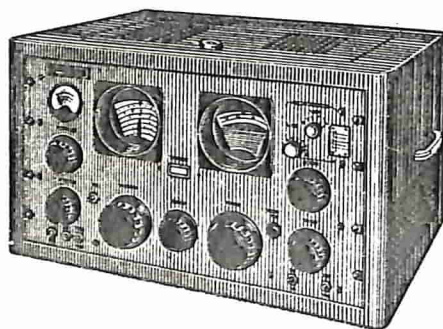


Ricevitore surplus

Seguo attentamente la vostra rivista ed apprezzo molto la rubrica « un consulente tutto per voi », nella quale vengono trattati argomenti vari e di notevole interesse, anche se, per evidenti motivi di spazio non v'è posto per descrizioni approfondite. Avendo notato che qualche volta sono state presentate le caratteristiche salienti di ricevitori o trasmettitori surplus, vorrei chiedervi, se vi è possibile, di pubblicare quelle del ricevitore SP600, che vorrei acquistare per iniziare la mia attività di SWL.

GIOACCHINO CASAGRANDE

Pavia



Il ricevitore da lei preso in considerazione si presta ottimamente per la costituzione di un'ottima stazione d'ascolto, sia delle gamme radiantistiche sia per le broadcasting. Esso dispone infatti di una copertura continua dalla frequenza di 540 KHz (onde medie) alla frequenza di 54 MHz (WHF - gamma 6 metri), realizzata in sei gamme così suddivise:

- 1^a gamma: 540 KHz - 1,35 MHz
- 2^a gamma: 1,35 MHz - 3,45 MHz
- 3^a gamma: 3,45 MHz - 7,4 MHz

4^a gamma: 7,4 MHz - 14,8 MHz

5^a gamma: 14,8 MHz - 29,7 MHz

6^a gamma: 29,7 MHz - 54 MHz

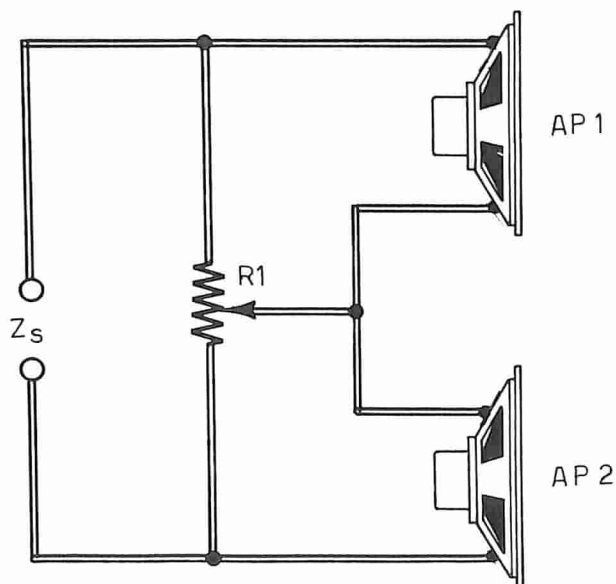
Un altro dato di notevole importanza è quello relativo alla sensibilità, che si estende da 0,3 μV a 0,7 μV , a seconda delle gamme.

Il circuito è a doppia conversione di frequenza, con valori di media frequenza di 3.955 KHz e 455 KHz, rispettivamente. Le valvole montate sono in numero di 20, in parte di tipo miniatura e parte di tipo Noval. La tensione di alimentazione è selezionabile tra 90 e 270 V.



Due altoparlanti in auto

Sono un lettore molto appassionato di elettronica che, per la scarsa esperienza in materia, deve spesso ricorrere al vostro aiuto. Posseggo una autoradio con potenza di uscita di 5 W e impedenza di 8 ohm; posseggo inoltre due altoparlanti ellittici da 4,5 W - 8 ohm ciascuno, che desidererei installare nella parte anteriore e in quella posteriore della mia autovettura, così da



poter ottenere un suono maggiormente diffuso. Ho notato che in commercio esistono dispositivi adatti per bilanciare o regolare a piacere il volume dei due altoparlanti. Vi prego quindi di pubblicare lo schema di tale dispositivo.

FRANCESCO BUSI
Milano

Il circuito da lei menzionato utilizza normalmente doppi o tripli potenziometri, appositamente

realizzati per la ditta costruttrice di quei dispositivi. Noi le proponiamo invece un semplice circuito nel quale si fa uso di un potenziometro a filo da 22-25 ohm - 1 - 2 W, che permette di raggiungere risultati assai simili a quelli ottenuti con i modelli commerciali. Il funzionamento è intuitivo: quando il cursore di R1 viene spostato verso AP1, questo altoparlante viene in parte cortocircuitato e diminuisce proporzionalmente il volume di riproduzione, mentre il fenomeno opposto si verifica per AP2.

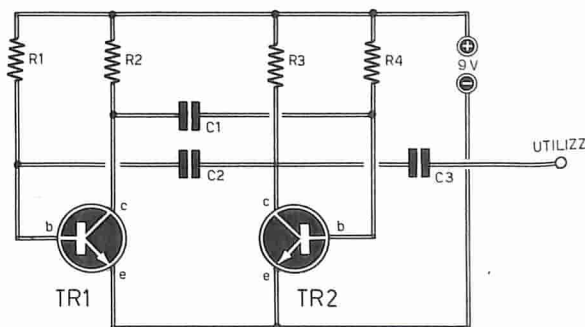


Antifurti ad ultrasuoni

Desidererei veder pubblicato lo schema di un multivibratore, in grado di generare una nota compresa tra 20.000 e 25.000 Hz circa. Con tale circuito vorrei realizzare un antifurto ad ultrasuoni, amplificandone il segnale in modo da poter pilotare un tweeter e rilevando, tramite un microfono seguito da un secondo amplificatore, l'onda riflessa. E' possibile una tale applicazione?

GERMANO BRASCA
Colico

Il motivo per cui pubblichiamo lo schema richiestoci non è tanto quello dell'uso che lei intende



COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 1.000 pF

C2 = 1.000 pF

C3 = 2.200 pF

RESISTENZE

R1 = 12.000 ohm

R2 = 2.200 ohm

R3 = 2.200 ohm

R4 = 12.000 ohm

TRANSISTOR

TR1 = 2N2218

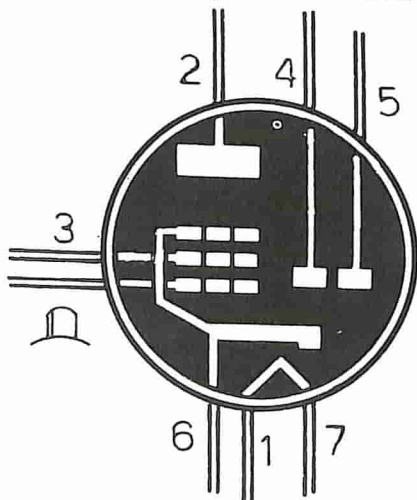
TR2 = 2N2218

fare, quanto quello delle molte applicazioni che da questo circuito si possono ottenere. L'uso del circuito in qualità di generatore di ultrasuoni è senza dubbio sconsigliabile, sia per la scarsa stabilità della frequenza generata, sia per l'inadatto sistema di diffusione e rivelazione. Tenga presente che attualmente quasi tutti gli antifurti ad ultrasuoni funzionano sul principio dell'effetto Doppler, inviando cioè, tramite opportuni trasduttori di materiale ceramico, un segnale ultrasonico nel locale che si desidera proteggere e rilevando, con un trasduttore del tutto simile, la differenza di frequenza ottenuta dall'onda riflessa quando questa viene riflessa da un corpo in movimento.



Valvola 6B7

Mi rivolgo a voi nella speranza che vogliate pubblicare le caratteristiche e la zoccolatura della valvola 6B7, della quale possiedo alcuni esemplari in ottimo stato. Voglio sperare che la mia richiesta venga da voi esaudita, anche perché elettronica pratica, a mio avviso, è l'unica rivista che, tenendo conto delle difficoltà economiche di molti principianti, pubblica ancora, sia pure



saltuariamente, progetti di apparati a valvole facilmente reperibili e di costo pressoché nullo, perché recuperate da apparecchi radio o televisori fuori uso.

GIOVANNI BAROZZI
Treviso

La valvola da lei citata è un doppio diodo - pentodo, con accensione a 6,3 V - 0,3 A. Le altre caratteristiche sono: $V_a = 250$ V; $V_{g1} = -3$ V; $V_{g2} = 125$ V; $I_a = 9$ mA; $I_{g2} = 2,3$ mA; $S = 1,125$ mA/V.

Normalmente la sezione pentodo della valvola svolge le funzioni di amplificatore di alta frequenza nell'ultimo stadio della catena di media frequenza, mentre ai due diodi è affidato il compito di rivelare il segnale di bassa frequenza.



Il transistor 2N3055

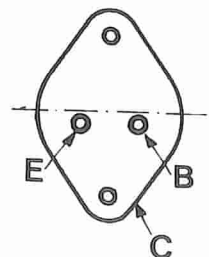
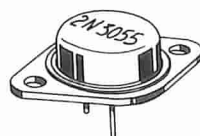
Ho notato che in una buona parte dei vostri progetti transistorizzati fate uso del transistor di potenza 2N3055. Poiché questo transistor è molto economico, desidererei conoscerne le caratteristiche di maggiore interesse, così da poterlo utilizzare in molti altri esperimenti elettronici. Desidererei anche sapere in qual modo sia possibile ottenere dai transistor potenze elevate, dato che non mi sembra sufficientemente l'involucro al transistor per raggiungere i risultati.

MA
ARGONZI
Cremona

Il transistor 2N3055 è un ottimo transistor di potenza, molto robusto e, allo stesso tempo, assai economico. Le caratteristiche di maggior rilievo sono:

$I_c \text{ max} = 15$ A
 $V_{ce} \text{ max} = 70$ V
 $Pot \text{ max} = 115$ W
Guadagno = 20 - 70

Per quanto riguarda la possibilità di realizzare transistor di potenza, le ricordiamo che ciò è possibile conferendo particolari forme alla giunzione, per esempio a serpentina, come indicato nel disegno. Ciò equivale a molti transistor collegati in parallelo, con il risultato di poter dissipare notevoli potenze.

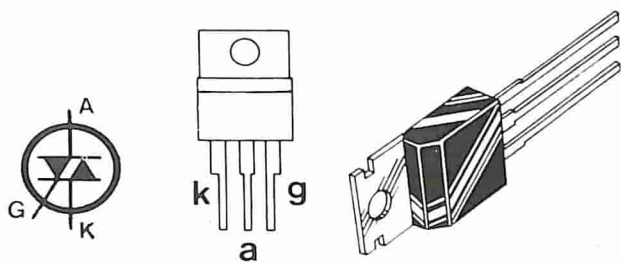


Il triac A01062

Vorrei realizzare il progetto apparso sul fascicolo di gennaio di quest'anno, relativo al controllo delle potenze elettriche per mezzo di un triac. L'unico componente, di questo tipo, che sono riuscito a reperire, è il modello A01062. Non vorrei tuttavia distruggere questo triac per una errata interpretazione degli elettrodi. Chiedo quindi a voi la precisa disposizione dei terminali di questo speciale transistor.

GUSTAVO TUCCI
Perugia

Pubblichiamo volentieri i disegni relativi alla distribuzione degli elettrodi sul triac A01062, con la speranza che questi possano essere di aiuto anche a molti altri lettori.



Alimentatore per radioline

Sono in possesso di una radiolina con alimentazione a pile a 12 V. Per non sottopormi ad ulteriori spese, vorrei ora alimentare il mio ricevitore con un piccolo alimentatore. Potreste fornirmi lo schema?

GIORGIO BRAGOLIN
Venezia

Quando si fa riferimento ad un alimentatore, non è sufficiente indicare la sola tensione d'uscita, ma occorre conoscere il valore massimo della corrente o, almeno, quello della potenza. Vogliamo comunque ritenere che la corrente di 300 mA sia quella massima assorbita dal suo ricevitore. Pubblichiamo quindi il circuito dell'alimentatore in grado di erogare la corrente ora citata, informandola che il circuito si adatta anche ad altri valori di tensione, purché si cambi il valore dello zener.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 1.000 μ F - 50 V. (elettrolitico)

C2 = 500 μ F - 50 V. (elettrolitico)

RESISTENZE

R1 = 4,7 ohm

R2 = 1.000 ohm

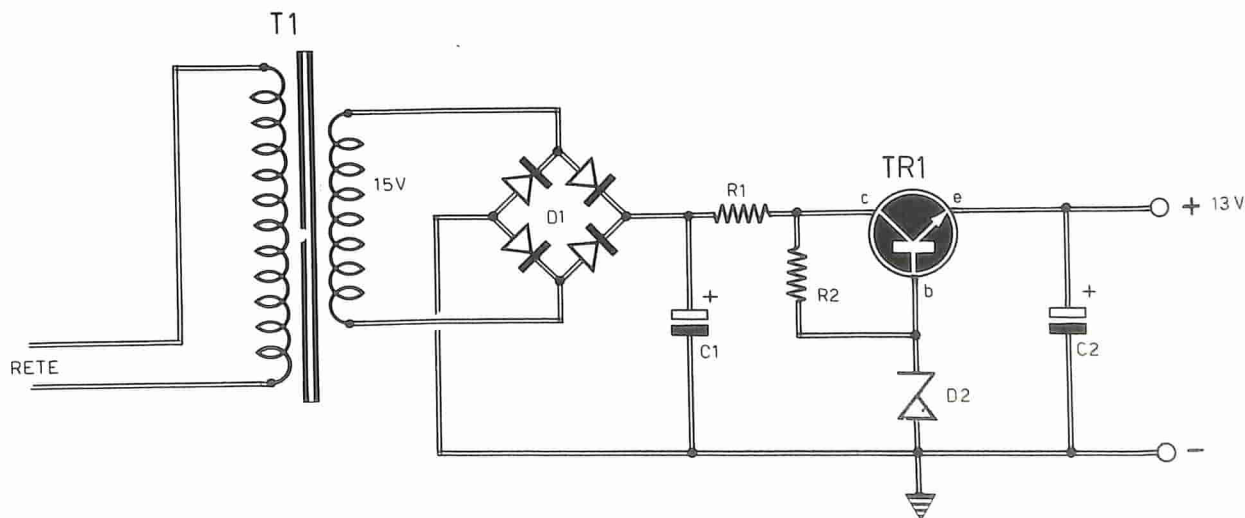
TRANSISTOR

D1 = BY126/10D4

TR1 = AC128

D2 = BZY83/15

T1 = 7-10 W



OFFERTA SPECIALE!

AL PREZZO D'OCCASIONE DI L. 3.200!

ABBIAMO APPRONTATO, per tutti i lettori che vorranno farne richiesta, un pacco contenente i fascicoli ancora disponibili dell'annata 1972 di Eletttronica Pratica (maggio - giugno - luglio - agosto - settembre - ottobre - novembre - dicembre), cioè 8 fascicoli arretrati al prezzo d'occasione di L. 3.200.

Coloro che sono già in possesso di alcuni fascicoli arretrati del '72, potranno completare la raccolta dell'annata richiedendoci i fascicoli mancanti ed inviando, per ogni fascicolo, l'importo di L. 500.



Il fascicolo arretrato non invecchia mai! Perché i progetti in esso contenuti, le molte nozioni teorico-pratiche chiaramente esposte, le illustrazioni e gli schemi presentati, rimangono sempre attuali. E concorrono certamente al perfezionamento dell'attrezzatura di base di chi desidera ottenere risultati sicuri nella pratica dell'elettronica.

RICHIEDETECI SUBITO IL PACCO OFFERTA SPECIALE L. 3.200

Le richieste debbono essere effettuate inviando l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. N. 3/26482 e indirizzando a: ELETTRONICA PRATICA - Via Zuretti, 52 - 20125 Milano - Telefono: 671945.

Abbiamo scelto per voi al prezzo di **L. 15.500** l'analizzatore **3201 ITT**

IL TESTER CHE RITENIAMO PIU' ADATTO PER IL PRINCIPIANTE. Quello che riunisce in un solo strumento le possibilità di effettuare con semplicità e precisione misure di tensioni, correnti e resistenze, soddisfacendo altresì le esigenze degli elettricisti, dei riparatori radio-TV, ecc.

Questo analizzatore accoppia ad un formato ridotto e robusto un quadrante di grandi dimensioni e di facile lettura; il galvanometro, a bobina mobile, è protetto contro i sovraccarichi di breve durata e garantisce la precisione delle letture e la vita eccezionale dello strumento. Le diverse misure che si possono eseguire e la precisione delle indicazioni rendono questo strumento indispensabile nei laboratori di riparazione e controllo. Il tester viene fornito con il corredo di cordini, libretto di istruzione e custodia in plastica.



MISURE ESEGUIBILI:

Tensioni e correnti continue
Tensioni e correnti alternate
Resistenze
Livelli

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensioni continue

(7 portate) 1,5 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 V

Precisione: $\pm 1,5\%$ del valore massimo, $\pm 3\%$ sulla portata 1000 V

Resistenza interna: 20.000 ohm/V (1000 ohm/V sulla scala 1,5 V)

Tensioni alternate

(6 portate) 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 V

Precisione: $\pm 2,5\%$ del valore massimo, $\pm 4\%$ sulla portata 1000 V

Resistenza interna: 20.000 ohm/V

Misure di livelli in dB da - 10 a + 52 dB
Livello 0 dB = 1 mW su 600 ohm ossia 0,775 V

Correnti continue

(6 portate) 100 μ A - 1 - 10 - 100 mA - 1 - 5 A

Precisione: $\pm 1,5\%$ del valore max

Caduta di tensione: 1,25 V circa - aggiunta di 1,5 V sulla portata di 1 mA

Correnti alternate

(5 portate) 1 - 10 - 100 mA - 1 - 5 A

Precisione: $\pm 2,5\%$ del valore max

Caduta di tensione: 1,25 V circa

Resistenze 3 gamme:

x 1 : 5 ohm $\div$ 10 Kohm

x 100 : 500 ohm $\div$ 1 Mohm

x 1000 : 5 Kohm $\div$ 10 Mohm

Dimensioni in mm

larghezza 110, altezza 150, profondità 45

Peso netto - 530 g.

Le richieste debbono essere effettuate inviando l'importo di lire 15.500 a mezzo vaglia postale o c.c.p. n° 3/26482, intestato a: Elettronica Pratica - 20125 Milano - Via Zuretti, 52.

UNA SCATOLA DI MONTAGGIO PER TUTTI! L. 6.500



Tutti la possono costruire, anche coloro che sono privi di nozioni tecniche. Funziona immediatamente, perché non richiede alcuna operazione di messa a punto. Se occultata in un cassetto, sotto un mobile o dentro un lampadario, capterà... indiscretamente suoni, rumori e voci, trasmettendoli a distanza e rendendoli udibili attraverso un ricevitore a modulazione di frequenza, anche di tipo portatile.

**MICROTRASMITTENTE
ULTRASENSIBILE
CON CIRCUITO INTEGRATO
POTENZA: 50 mW input!**

- L'emissione è in modulazione di frequenza, sulla gamma degli 80-110 MHz.
- La portata, senza antenna, supera il migliaio di metri.
- Le dimensioni sono talmente ridotte che il circuito, completo di pila e microfono, occupa poco più della metà di un pacchetto di sigarette.
- L'elevato rendimento del circuito consente un'autonomia di 200 ore circa.

Le richieste debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo di L. 6.500 a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.