

ELETTRONICA

NUOVA

Anno 6° - n. 35-36

**numero
doppio**

RIVISTA MENSILE

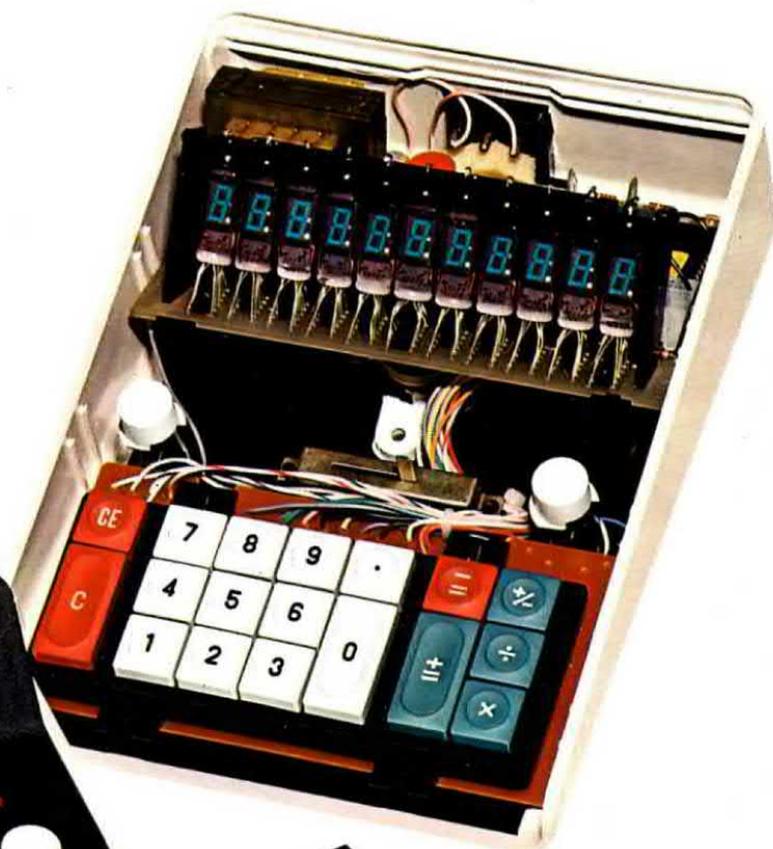
Sped. Abb. Post. Gr. 3°/70

**COSTRUITEVI una
CALCOLATRICE DIGITALE**

**AMPLIFICATORE Hi-Fi
da 40 Watt**

UN RIVERBERO

**Preamplificatore
COMPRESSORE per TX**



**VOLTOHMETRO DIGITALE
OSCILLATORI a quarzo**

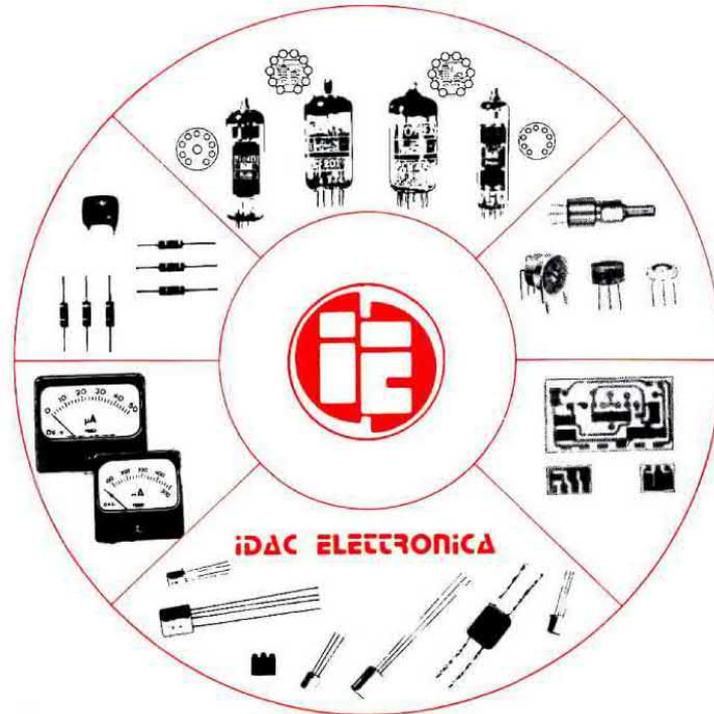
L. 1.500



IDAC ELETTRONICA

Via Portello, n. 29 - 31100 Padova - Telefono (049) 65.77.21 - 65.77.75

DISTRIBUTORI PER LE TRE VENEZIE della TEXAS INSTRUMENTS



Nei nostri magazzini sono a Vs. disposizione centinaia di circuiti integrati digitali e lineari TEXAS INSTRUMENTS, transistor, componenti passivi e elettromeccanici professionali.

Presso di noi potrete trovare anche i prodotti delle seguenti Case:

- CONTRAVES = commutatori digitali
- I-R = diodi raddrizzatori, diodi SCR anche di potenza
- SIEMENS = condensatori professionali
- MECANORMA = tutto il necessario per la preparazione di Master per circuiti stampati
- I.T.T. = tubi indicatori, condensatori
- PROCOND = condensatori poliestere e elettrolitici
- SCHAFFNER = trasformatori di impulsi
- ERSIN = stagno da 0,7 mm.
- WELLER = saldatori termostati
- BITOSSO = resistenze di altissima precisione
- ATECO = relè, microrelè, contenitori
- SPECTROL = trimmer, potenziometri, manopole di altissima precisione multigiri
- SEEM = radiatori, dissipatori
- D. OLIVETTI = Scr, Triac
- CINCH = connettori
- STOCKLI = manopole
- ELETTRONCONTROLLI = interruttori e varie

Tutte le tecniche avanzate sono la nostra attualità.

SPEDIZIONE in contrassegno ovunque

Siamo inoltre **SPECIALIZZATI** in FORNITURE PER SCUOLE

Direzione Editoriale
 NUOVA ELETTRONICA
 Via Cracovia 19 - BOLOGNA
 Telefono (051) 46 11 09

Stabilimento Stampa
 Officine Grafiche Firenze
 Viale dei Mille, 90 - Firenze

Distribuzione Italia
 MA.GA s.r.l.
 Via F. Sivori 6 - Roma

Direttore Generale
 Montuschi Giuseppe

Consulente Tecnico
 Ing. Nico Grilloni

Direttore Responsabile
 Morelli Sergio

Autorizzazione
 Trib. Civile di Bologna
 n. 4007 del 19.5.69

RIVISTA MENSILE

N. 35-36 - 1974

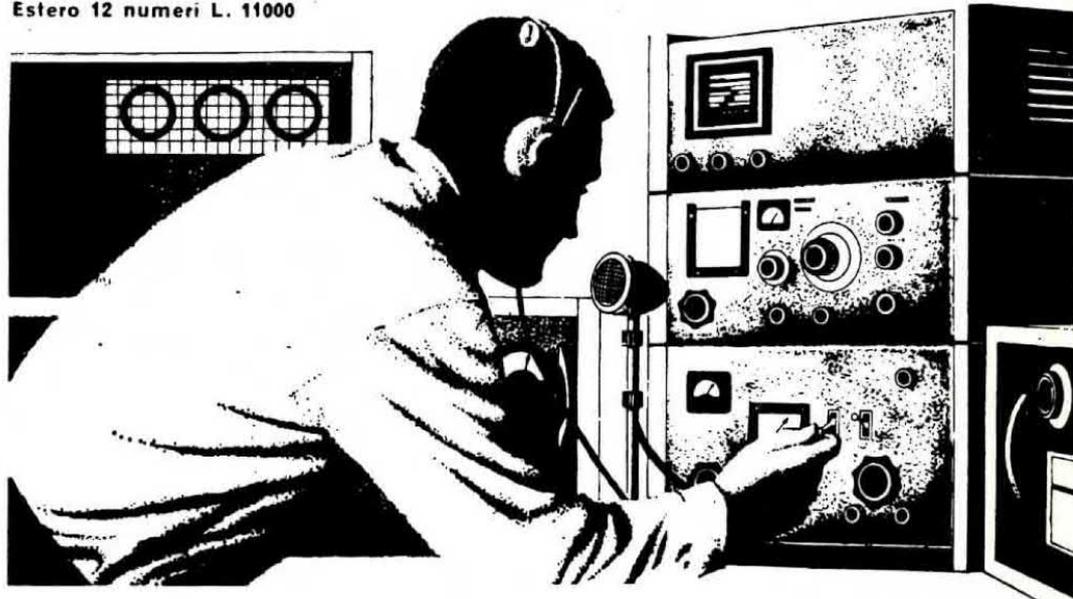
ANNO VI - OTTOBRE - DICEMBRE

NUOVA ELETTRONICA

ABBONAMENTI

Italia 12 numeri L. 8800
 Estero 12 numeri L. 11000

Numero Singolo L. 800
 Arretrati L. 800



COLLABORAZIONE

Alla rivista Nuova Elettronica possono collaborare tutti i lettori. Gli articoli tecnici riguardanti progetti realizzati dovranno essere accompagnati possibilmente con foto in bianco e nero (formato cartolina) e di un disegno (anche a matita) dello schema elettrico. L'articolo verrà pubblicato sotto la responsabilità dell'autore, e pertanto egli si dovrà impegnare a rispondere ai quesiti di quei lettori che realizzato il progetto, non sono riusciti ad ottenere i risultati descritti.

Gli articoli verranno ricompensati a pubblicazione avvenuta. Fotografie, disegni ed articoli, anche se non pubblicati non verranno restituiti.

È VIETATO

I circuiti descritti su questa Rivista, sono in parte soggetti a brevetto, quindi pur essendo permessa la realizzazione di quanto pubblicato per uso dilettantistico, ne è proibita la realizzazione a carattere commerciale ed industriale.

Tutti i diritti di riproduzione o traduzioni totali o parziali degli articoli pubblicati, dei disegni, foto ecc. sono riservati a termini di Legge per tutti i Paesi. La pubblicazione su altre riviste può essere accordata soltanto dietro autorizzazione scritta dalla Direzione di Nuova Elettronica.

SOMMARIO

| | |
|---|-----|
| LA vostra CALCOLATRICE DIGITALE | 402 |
| ALIMENTATORE da 10-15 VOLT con DARLINGTON | 426 |
| Amplificatore Hi-Fi da 40 watt | 432 |
| UN INDICATORE di livello LOGICO | 440 |
| CIRCUITI di oscillatori a QUARZO | 448 |
| PREAMPLIFICATORE-COMPRESSORE per TX | 462 |
| IL PROVATUTTO | 470 |
| ALIMENTATORE con RITARDO | 474 |
| RIVERBERO-LX120 | 478 |
| VOLTOHMETRO DIGITALE (2ª Parte) | 488 |
| SOMMARIO DEGLI ARTICOLI APPARSI dal N. 22 al 34 | 517 |
| VENDO - ACQUISTO - CAMBIO | 520 |



Con la presentazione di questo progetto intendiamo fornire ai nostri lettori la possibilità di montare una completa e perfetta calcolatrice digitale utile per il vostro ufficio, per accelerare le operazioni matematiche scolastiche o per il calcolo dell'I.V.A. Come ultima possibilità potrete montarle e rivenderle, accoppiando così l'utile al dilettevole.

La possibilità di reperire, al giorno d'oggi, integrati MOS-LSI, facilita la realizzazione di particolari apparecchiature digitali che altrimenti, data la complessità dello schema, difficilmente potrebbero essere tentate.

Nel presentare al lettore il progetto di una calcolatrice digitale abbiamo cercato, come primo obiettivo, di poter offrire uno strumento professionale e di sicuro funzionamento, per evitare la benché minima possibilità di insuccesso che lo avrebbe scoraggiato.

Abbiamo quindi scelto uno schema del tutto nuovo, rifuggendo quelli antiquati che utilizzano integrati ormai sorpassati che forse, dal punto di vista economico, sarebbero stati ritenuti più a buon mercato, ma che non avrebbero dato le stesse garanzie di funzionamento oltre alla difficoltà di reperimento. Sarebbe stato certamente controproducente da parte nostra il tentare di

far risparmiare ai nostri lettori 10.000 lire, sapendo che, nel caso si fosse malauguratamente bruciato un integrato, tutta la calcolatrice sarebbe stata da buttar via, non potendo trovare il componente da sostituire. Ci siamo quindi orientati su un circuito che impiegasse integrati di tipo moderno e facilmente reperibili, e che fosse realizzabile senza eccessive difficoltà.

La bontà e l'efficienza della nostra calcolatrice è basata quindi sulla qualità dell'integrato impiegato che è in grado di realizzare tutte le funzioni di calcolo e cioè addiziona, sottrae, moltiplica, divide, predispone la percentuale, ecc. e a quella della tastiera che con i suoi tasti morbidi, difficili ad incepparsi, è in grado di effettuare un perfetto contatto elettrico sia in apertura che in chiusura, senza alcun rimbalzo. Essa cioè produce, alla chiusura del contatto, un solo impulso e non una serie di impulsi, come

CALCOLATRICE DIGITALE

avviene normalmente su ogni comune interruttore a causa del fenomeno dei rimbalzi elastici dei contatti.

Scegliendo questi due componenti con cura possiamo essere certi di realizzare una calcolatrice di ottima qualità, in quanto gli altri componenti svolgono funzioni secondarie. Avremo cioè una calcolatrice perfetta e, nonostante il suo costo davvero economico, potrà essere classificata qualche gradino al disopra delle calcolatrici di tipo economico attualmente in commercio.

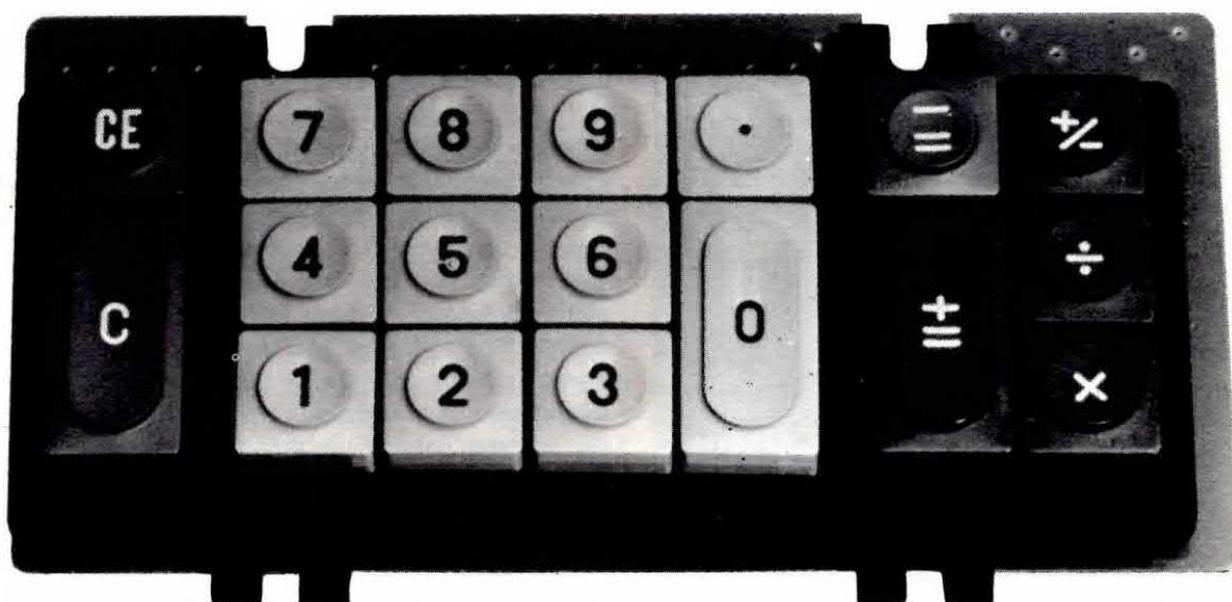
LE OPERAZIONI ESEGUITE

Prima di iniziare la descrizione dello schema elettrico sarà utile accennare alle varie operazioni che la nostra calcolatrice è in grado di compiere, affinché il lettore possa rendersi conto delle reali possibilità dell'apparecchiatura che gli presentiamo (in seguito daremo alcune spiegazioni, una specie di modo d'uso, sul come dovranno essere impostati i vari calcoli).

1° Operazioni fino ad un massimo di 10 cifre (9.999.999.999) e possibilità di raggiungere le 11 cifre (in questo caso si accenderà il segno

«C» posto a sinistra che ci indicherà che, nel calcolo, il calcolatore ha eliminato l'ultima cifra decimale a destra).

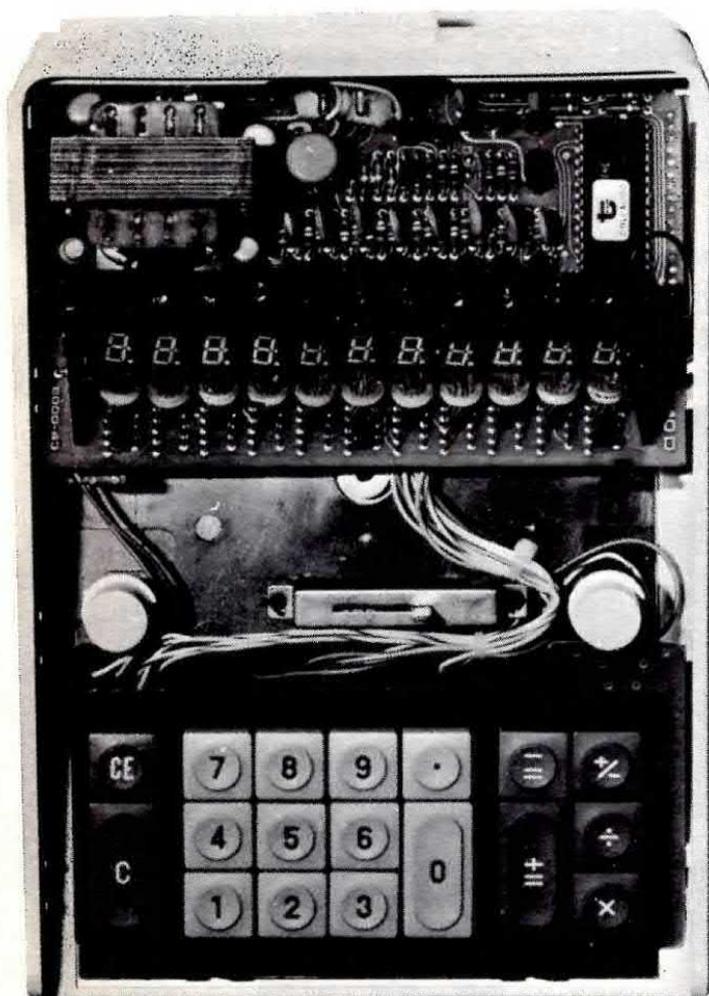
- 2° Le quattro comuni operazioni (moltiplicazione, divisione, addizione e sottrazione).
- 3° Possibilità di effettuare di seguito calcoli misti in successione (ad esempio $20 + 60 - 35 \times 40 : 45 + 3 \times 10,6 : 3,14 = 145,15923$).
- 4° Possibilità di effettuare divisioni - sottrazioni - addizioni - moltiplicazioni a catena (ad esempio $334,15 : 3,4 : 7,2 = 13,649918$; oppure $120,3 \times 2,6 \times 8,5 = 2658,63$ ecc.).
- 5° Possibilità di effettuare divisioni e moltiplicazioni con fattori costanti (ad esempio, impostato un numero fisso moltiplicatore 0,5, tutti i numeri impostati verranno automaticamente moltiplicati $\times 0,5$ senza dover ogni volta impostare l'operazione, e così dicasi per la divisione).
- 6° Possibilità di effettuare delle elevazioni a potenza (ad esempio 2^6 [due alla sesta] = 64; 4^5 [quattro alla quinta] = 1.096).
- 7° Possibilità di effettuare i calcoli degli interessi (esempio quale il capitale maggiorato degli interessi che si ottengono depositando



Fotografia della tastiera impiegata per questa calcolatrice. Il tasto C visibile sulla sinistra serve per cancellare totalmente il risultato dell'operazione precedentemente eseguita, mentre quello superiore indicato con CE per cancellare solo l'ultimo numero impostato, serve cioè per cancellare un eventuale errore involontariamente commesso nel battere i tasti numerici.

al 5% una somma di 150.000 lire per otto anni che, come spiegheremo nell'uso della calcolatrice, assommerà a lire 210.000).

- 8° Calcolo degli interessi composti.
- 9° Calcolo dell'I.V.A. (ci fornisce il valore dell'I.V.A. pagata sugli acquisti, l'I.V.A. da applicare sulle vendite, l'importo da versare all'erario ecc.).
- 10° Possibilità di calcolare gli sconti o la percentuale di una somma.
- 11° Possibilità di cancellare, in caso di errore, solo l'ultimo numero impostato, senza dover rifare la completa combinazione (ad esempio $120 + 4,123 : 2,6 \times 320$ *errore!* anziché per 320 dovevamo moltiplicare per 630: pigiando allora il tasto CE si cancella, nell'operazione, solo l'ultimo numero impostato, cioè 320, senza dover ripetere tutta l'operazione precedente e si potrà di nuovo moltiplicare per 630 proseguendo nell'operazione.



Come si presenta a montaggio ultimato la calcolatrice digitale. Si noti il mazzetto dei fili che dalla tastiera si dipartono per raggiungere il circuito stampato.

- 12° Possibilità di invertire, a numero già impostato, il segno algebrico (ad esempio $430 + 20$ *errore!* dovevamo effettuare: $430 - 20$; pigiando un tasto potremo invertire l'addizione con la sottrazione senza dover riimpostare l'operazione).
- 13° Possibilità di ottenere un numero fisso di decimali: o nessuno oppure uno, due, tre ecc. (questo tasto è utilissimo in quanto ci permette di sfruttare tutte le dieci cifre utilizzando un numero di decimali tale che ci dia la possibilità di effettuare un maggior numero di operazioni senza correre il pericolo di dover utilizzare più delle dieci cifre disponibili). Ad esempio $10 : 3 = 3,33333333 \times 210,48$ (questa operazione non si potrebbe più effettuare in quanto tutti i 10 display sono già completi) perciò se non interessano nella nostra operazione tanti decimali, li potremo limitare, con un cursore, ad un massimo di due soli $10 : 3 = 3,33 \times 210,48 = 700,89$ e se si preferisce una maggior precisione ad un massimo di quattro $10 : 3 = 3,3333 \times 210,48 = 701,5929$.
- 14° Possibilità di variare a piacimento la luminosità delle nixie.
- 15° Elementi indicatori « nixie » a sette segmenti, a bassa tensione e con numeri fluorescenti verdi.

CIRCUITO ELETTRICO

Poiché tutte le funzioni di un calcolatore digitale sono svolte dai due soli componenti già precedentemente ricordati, cioè l'integrato MOS e la tastiera, tutto lo schema si concentra su questi due componenti, pertanto, come vedesi in fig. 1, avremo una quantità di collegamenti che, per nostra fortuna non dovremo effettuare in quanto già effettuati tramite le piste del circuito stampato a doppia faccia, fornito già forato e con i collegamenti tra pista inferiore e pista superiore già effettuati con la tecnica dei fori metallizzati. In questo schema potremo vedere lo stadio di alimentazione in grado di fornirci 1,7 volt alternati necessari per alimentare i filamenti delle nixie, ed una tensione duale di +7,2 volt e -7,2 volt stabilizzati per alimentare l'integrato MOS (sezione composta dai transistor Q4-Q5). Tale tensione non è critica e può variare entro valori compresi tra i 7 e 7,8 volt positivi e negativi. Lo stadio alimentatore dispone inoltre di altre due tensioni negative di 24 e 48 volt necessarie per alimentare



Il circuito stampato viene inserito nel contenitore in posizione obliqua per fornire alle nixie quella esatta inclinazione richiesta dal coperchio superiore.

gli elettrodi delle nixie, e di una tensione positiva di 9,6 volt utile per alimentare il diodo LED del tasto della costante (K).

L'altro stadio composto dai transistor Q6-Q7 è un oscillatore multivibratore astabile in grado di generare una frequenza di circa 250.000 Hz (tale frequenza non è critica e la calcolatrice funziona egualmente bene e regolarmente se tale frequenza è compresa tra i 100.000 e i 400.000 Hz) ed indispensabile per pilotare il terminale n. 1 (terminale per il clock) dell'integrato MOS-TMSO.106.NC.

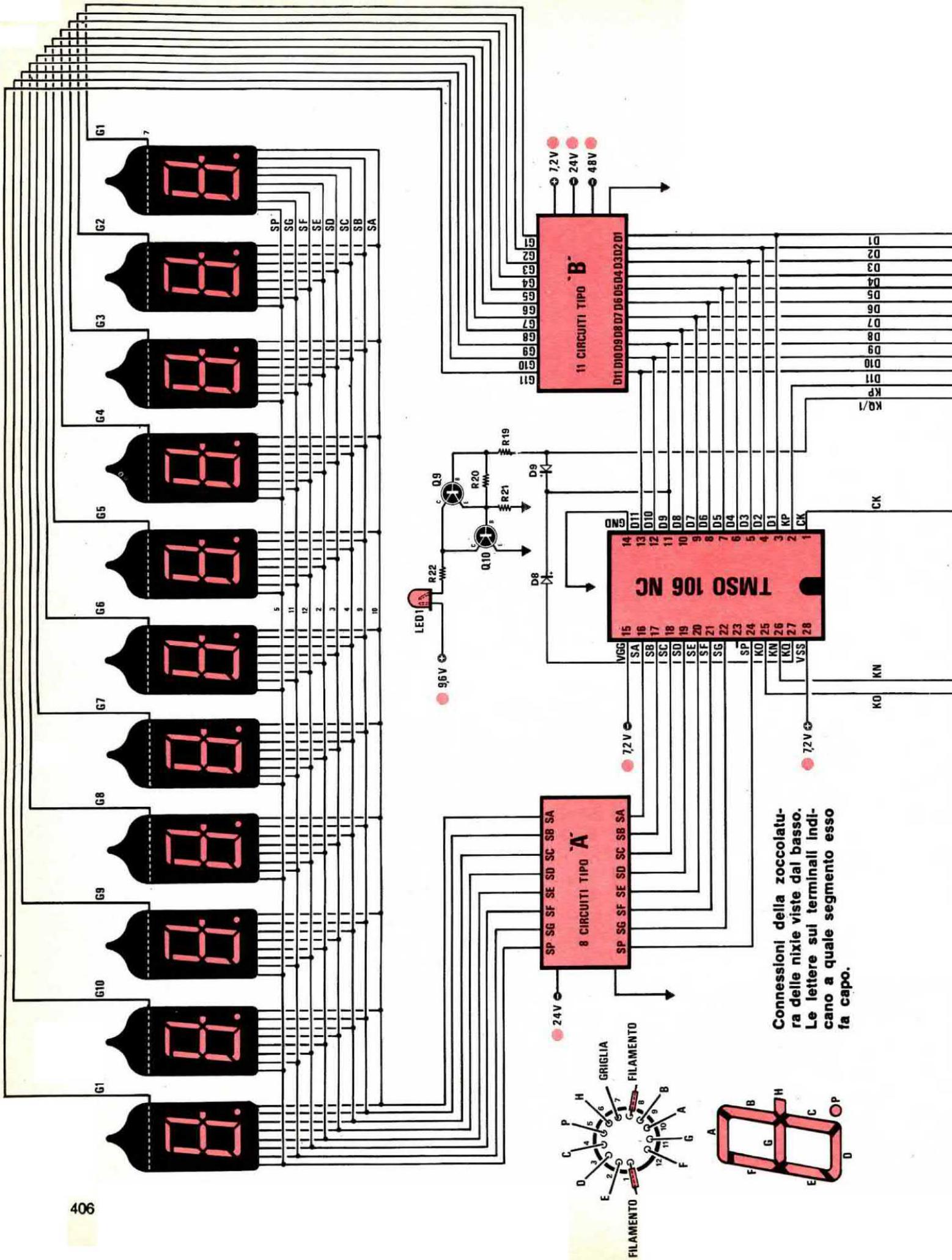
Il segnale di « clock », prima di raggiungere il terminale n. 1 « CK » dell'integrato, tramite il partitore composto da R14-R17, viene applicato alla base del transistor Q8, per essere poi prelevato dal collettore, e su tale terminale noi avremo disponibile un'onda quadra con un'ampiezza di 14,4 volt (7,2 volt positivi e 7,2 volt negativi).

Per la visualizzazione dei dati elaborati dall'integrato sulle nixie, si utilizza il sistema MULTIPLEXER già spiegato sul n. 33 di Nuova Elettronica, alla pag. 351. (Consigliamo i lettori di rileggersi la parte dell'articolo riguardante il sistema di funzionamento). Con tale sistema tutti i ter-

minali, relativi ai sette segmenti e al punto, delle undici nixie impiegate, risultano collegati in parallelo e pilotati da 8 circuiti tipo « A » (vedere a sinistra in alto dello schema elettrico), mentre le griglie delle undici nixie sono pilotate da 11 circuiti tipo « B » (vedere a destra in alto dello schema elettrico).

Per semplificare lo schema si è preferito riportare, come vedesi in disegno, due rettangoli. Il circuito tipo « A », quello che pilota i segmenti, è composto come vedesi in fig. 2 da un solo transistor Q1 (tipo BC213 B), tre resistenze (R1-R2-R3) ed un condensatore (C1). Questo circuito si ripete per otto volte consecutive, cioè tante volte quanto sono i segmenti sulle nixie più il punto decimale. Dall'integrato MOS preleveremo il segnale di pilotaggio per i singoli segmenti SP-SG-SF-SE-SD-SC-SB-SA (le lettere indicate servono ad individuare il segmento « punto » il segmento « G » ecc.) e lo invieremo sull'emettitore di ogni singolo transistor Q1 che funziona da transistor pilota. Dal collettore preleveremo la tensione richiesta per alimentare ogni singolo segmento.

Si noterà infatti che ogni uscita SP-SG-SF-SE



Conessioni della zoccolatura delle nixie viste dal basso. Le lettere sui terminali indicano a quale segmento esso fa capo.

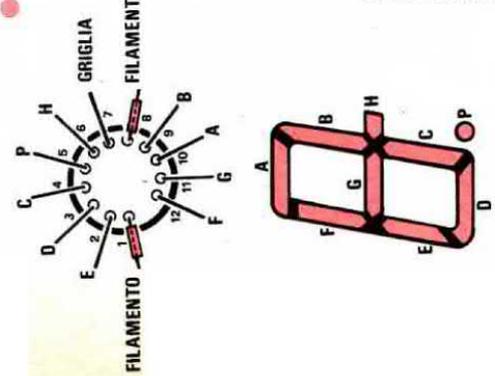
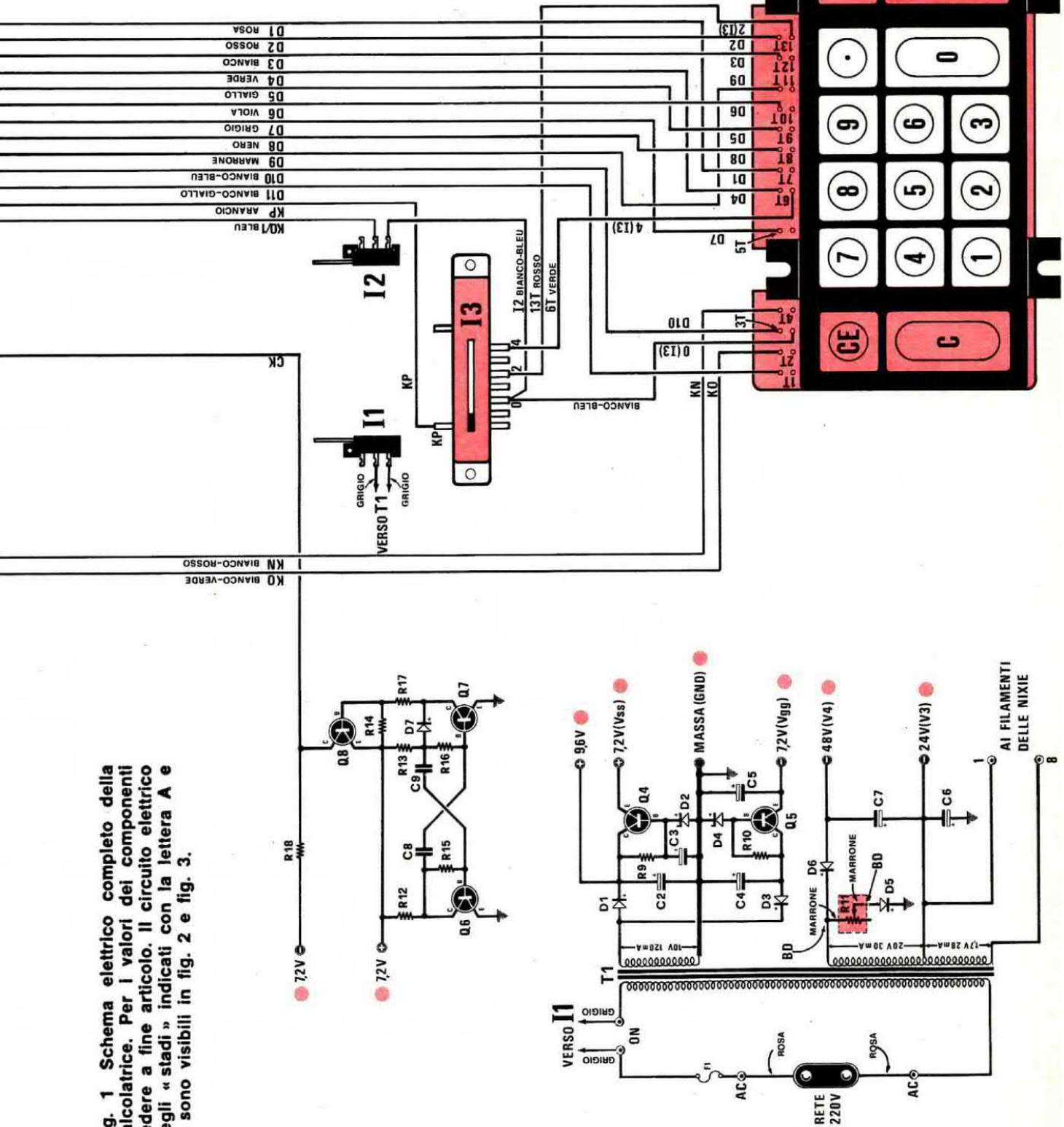
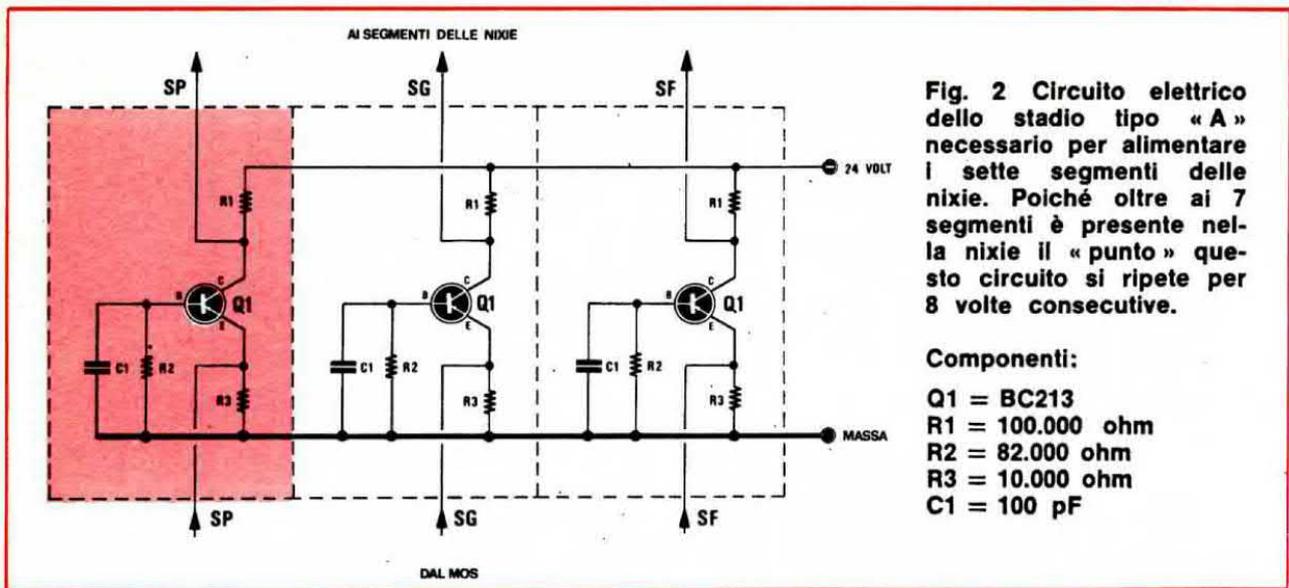


Fig. 1 Schema elettrico completo della calcolatrice. Per i valori dei componenti vedere a fine articolo. Il circuito elettrico degli « stadi » indicati con la lettera A e B sono visibili in fig. 2 e fig. 3.

Per evitare errori, ogni collegamento viene effettuato con filo di diverso colore alla scatola di montaggio. Si consiglia al lettore di rispettarli fedelmente.





ecc. dei vari transistor andrà ad alimentare tutti i terminali P-G-F-E di tutte le nixie, risultando queste in parallelo tra di loro.

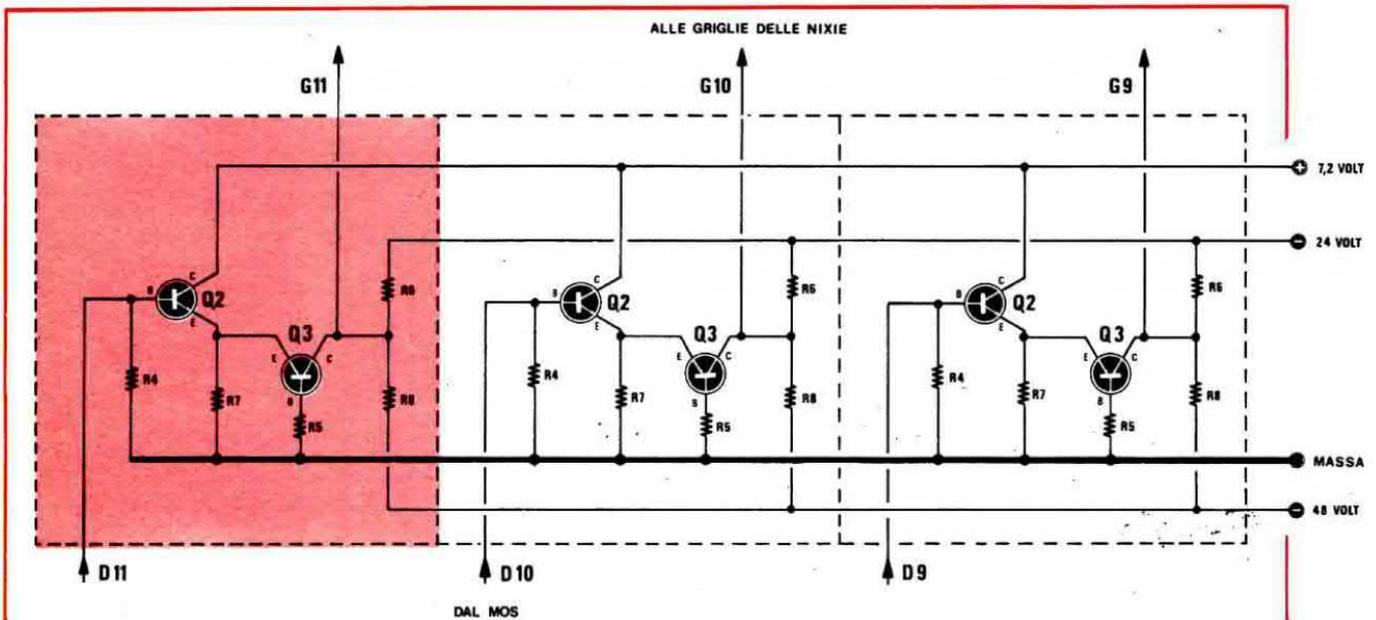
Nel disegno di fig. 2 noi abbiamo riprodotto solo tre stadi, ma è sottinteso che dovremo considerare 8 stadi, ognuno perfettamente analogo a quello visibile in disegno.

Il circuito tipo « B » che pilota le griglie di ogni nixie è costituito come vedesi in fig. 3 da due transistor (un BC183 o BC182 Q2) che pilota un BC213 (Q3) in quanto la griglia richiede

una corrente maggiore rispetto a quella necessaria per alimentare i sette segmenti.

Tale stadio è quindi composto da Q2-Q3, da cinque resistenze (R4-R7-R5-R6-R8) e poiché undici sono le nixie impiegate, questo stadio va ripetuto per undici volte consecutive. Nel disegno, come già fatto precedentemente, abbiamo riportato solo tre stadi, ma sul circuito stampato esiste lo spazio per undici stadi.

Dall'integrato MOS, come vedesi nello schema elettrico, preleveremo dai terminali D11-D10-D9



ecc., fino a D1, il segnale di pilotaggio per le basi dei transistor Q2 di ogni stadio, mentre dal collettore di Q3 preleveremo la tensione necessaria per pilotare le griglie delle nixie.

Ovviamente lo stadio D11 servirà per pilotare la griglia G11, lo stadio D10 per pilotare la griglia G10 e così via fino allo stadio D1 per pilotare la griglia G1.

Questi collegamenti sono già eseguiti sul circuito stampato per cui non esisteranno problemi d'inversione e possibilità di errori.

Sempre dallo schema elettrico generale potremo notare la presenza dei due transistor Q9-Q10 montati nella configurazione « Darlington » a forte guadagno di corrente, utili per non sovraccaricare l'integrato MOS a cui esso è collegato (vedi piedini 27 = KQ e 11 = D9) tramite due diodi.

Questi due transistor servono per accendere il diodo LED utilizzato come lampadina spia per indicare all'operatore che il calcolatore ha inserita la *costante*, tasto utile per effettuare delle moltiplicazioni o delle divisioni con un valore fisso (se ad esempio dovessimo effettuare le seguenti operazioni: $0,5 \times 1324$; $0,5 \times 6,38$; $0,5 \times 784$ oppure $3400 : 3,14$; $634 : 3,14$; $8,56 : 3,14$, noi potremo memorizzare nel calcolatore i due numeri fissi 0,5 oppure 3,14 e quindi per le operazioni sarà sufficiente impostare il numero moltiplicatore o divisibile senza dover ogni volta battere 0,5 oppure 3,14 o qualsiasi altro numero memorizzato). Il diodo LED acceso servirà ad indicarci che nel calcolatore è presente un numero fisso e ci eviterà di incorrere in errori in quanto sapremo che qualsiasi numero imposteremo si moltiplicherà o si dividerà per questo numero fisso finché non interverremo per togliere la « costante ».

L'accensione di tale diodo avviene pigiando il tasto « K » che comanda l'interruttore I2 (vedi schema elettrico generale). L'interruttore I1, visibile sulla destra di I2, è quello di rete, cioè quello che fornisce la tensione dei 220 volt al primario del trasformatore d'alimentazione T1.

Il deviatore a slitta I3, posto sotto a I1 e I2, è il *selettore decimale* cioè quel comando che ci permetterà nel calcolo di lasciare inclusi tutti i decimali, di escluderli totalmente, o di lasciarne due o quattro.

Il trimmer R11, collegato alla presa BD dello stampato (in pratica un capo si collega alla tensione alternata dei 20 volt e l'altro capo al diodo D5) serve per variare la luminosità dei segmenti sulle nixie.

Le nixie impiegate in questo circuito portano la sigla DG10FI e, a differenza dei comuni display o delle nixie a catodo freddo, hanno un filamen-

to che, alimentato da una tensione alternata di 1,7 volt, emette degli elettroni che, accelerati dalla griglia alimentata a tensione positiva, andranno poi a colpire quei segmenti che risultano alimentati dai transistor Q1 (vedere fig. 2). I sette segmenti corrispondono, in queste nixie, a quello che in una comune valvola termoionica è la « placca » e queste placche a forma di segmento, colpite dagli elettroni, emettono una bellissima luce fluorescente di colore verde.

Il vantaggio di queste nixie rispetto ai display o alle comuni nixie a catodo freddo, sono innumerevoli. In primo luogo l'assorbimento di corrente è minimo, poi sono molto luminose e tale luminosità può essere variata permettendo così la visione dei numeri anche in ambienti fortemente illuminati. Inoltre, altro vantaggio è che queste nixie richiedono come alimentazione, una bassa tensione (non 140 o 220 volt come le normali nixie) ed hanno tempi di risposta elevatissimi, al contrario delle nixie a catodo freddo che hanno tempi di risposta molto lunghi a causa e per effetto della ionizzazione e deionizzazione del gas.

Vista dalla parte inferiore una nixie del tipo proposto dispone di 12 terminali (vedi, nello schema elettrico, le connessioni viste dal lato da cui fuoriescono dall'involucro) dei quali i terminali 1-8 corrispondono al filamento, il terminale 7 alla griglia, il terminale 5 al punto decimale, e i rimanenti decimali contrassegnati dalle lettere A-B-C-D-E-F-G-H ai rispettivi segmenti, come raffigurato in basso allo zoccolo.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il circuito stampato a doppia faccia, già inciso e forato e con le piste della doppia faccia già collegate tra loro tramite i fori metallizzati è visibile in fig. 4. Ribadiamo che il collegamento tramite i fori metallizzati evita di dover fare il collegamento tramite i soliti ponticelli tra la pista superiore e la pista inferiore del circuito stampato.

Tutti i componenti verranno montati dal lato in cui risulta il contrassegno 6000-51, mentre le stagnature dei terminali dei componenti saranno effettuate dal lato opposto, e cioè dove è presente il contrassegno 6000-50.

Prima di intraprendere il montaggio è bene ripetere che le stagnature dovranno essere perfette e lo stagno dovrà spandersi attorno al terminale sul circuito stampato. Per stagnare non fondete lo stagno sulla punta del saldatore per poi riportarlo sul punto da stagnare ma appoggiate sul circuito stampato lo stagno (quello prov-

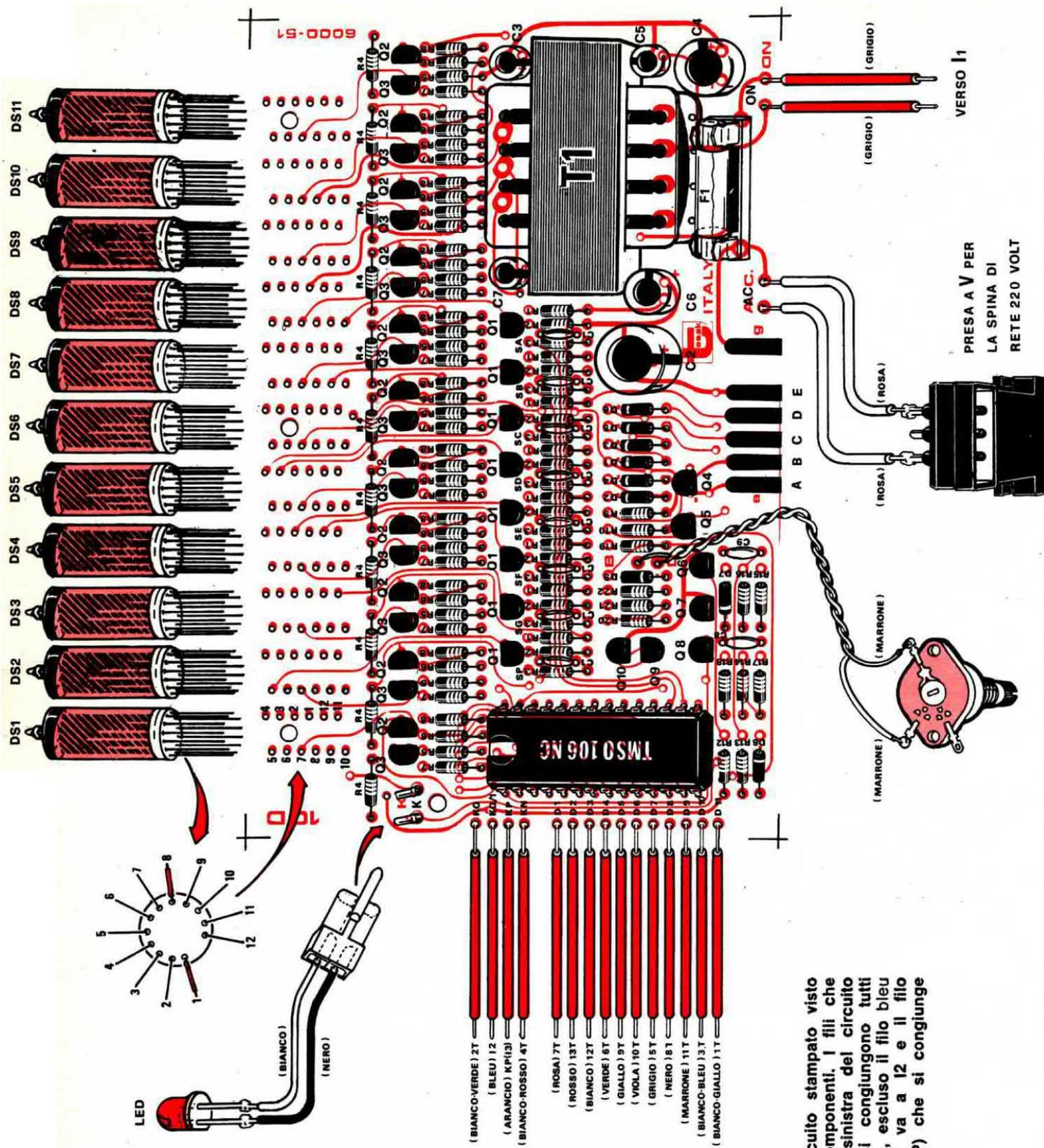


Fig. 4 Circuito stampato visto dal lato componenti. I fili che escono a sinistra del circuito stampato si congiungono tutti alla tastiera, escluso il filo bleu (KQ/1) che va a I2 e il filo arancione (KP) che si congiunge a I3.

visto di anima interna deossidante e non quello usato per stagnare i tegami) e quindi avvicinate a questo il saldatore. Cercate di usare un saldatore a punta sottile, con diametro massimo di 3 mm altrimenti non accingetevi nemmeno alla realizzazione in quanto al termine del lavoro potreste trovarvi con molte piste collegate tra loro: e in tali condizioni il vostro calcolatore indicherà solo uno «0» che potreste interpretarlo come un punteggio che il calcolatore vi riserva per le vostre capacità di stagnatore. Non permettete quindi che un'apparecchiatura digitale si prenda la libertà di... giudicare le vostre capacità tecniche. Qualche errore può essere ammesso, per esempio l'inversione di un filo o l'inversione di polarità di un condensatore elettrolitico o di un diodo, ma mai errori di stagnatura.

Se sarete «precisi» e curerete le stagnature, la calcolatrice funzionerà non appena terminata, e questo ve lo possiamo assicurare.

In caso di errore, nel caso non riusciate ad individuarlo, tenete presente che noi di «NUOVA

ELETTRONICA» siamo sempre a vostra disposizione e non vi abbandoniamo ai vostri problemi. Non abbiate però eccessiva fretta in quanto, per limitare il costo dei tecnici ed evitare che la rivista esca sempre in ritardo, siamo costretti ad effettuare le riparazioni e la consulenza in maniera molto limitata e comunque a tempo perso e fuori orario. Se volete evitare perciò attese ampiamente giustificate, ma pur sempre antipatiche, cercate di mettere la maggior cura e precisione possibile, in modo da eseguire un montaggio perfetto e vedrete che ricorrerete a noi solo assai raramente.

Se siete alle prime armi e non avete dimestichezza con i montaggi, vi suggeriamo di non cimentarvi alla realizzazione di questo circuito: non vogliamo farvi sprecare del denaro e, molto onestamente, vi consigliamo di acquistare la calcolatrice già montata: spenderete qualcosa in più e verrà anche per voi il tempo per poter tentare con successo montaggi come questi.

Dopo queste necessarie premesse, possiamo

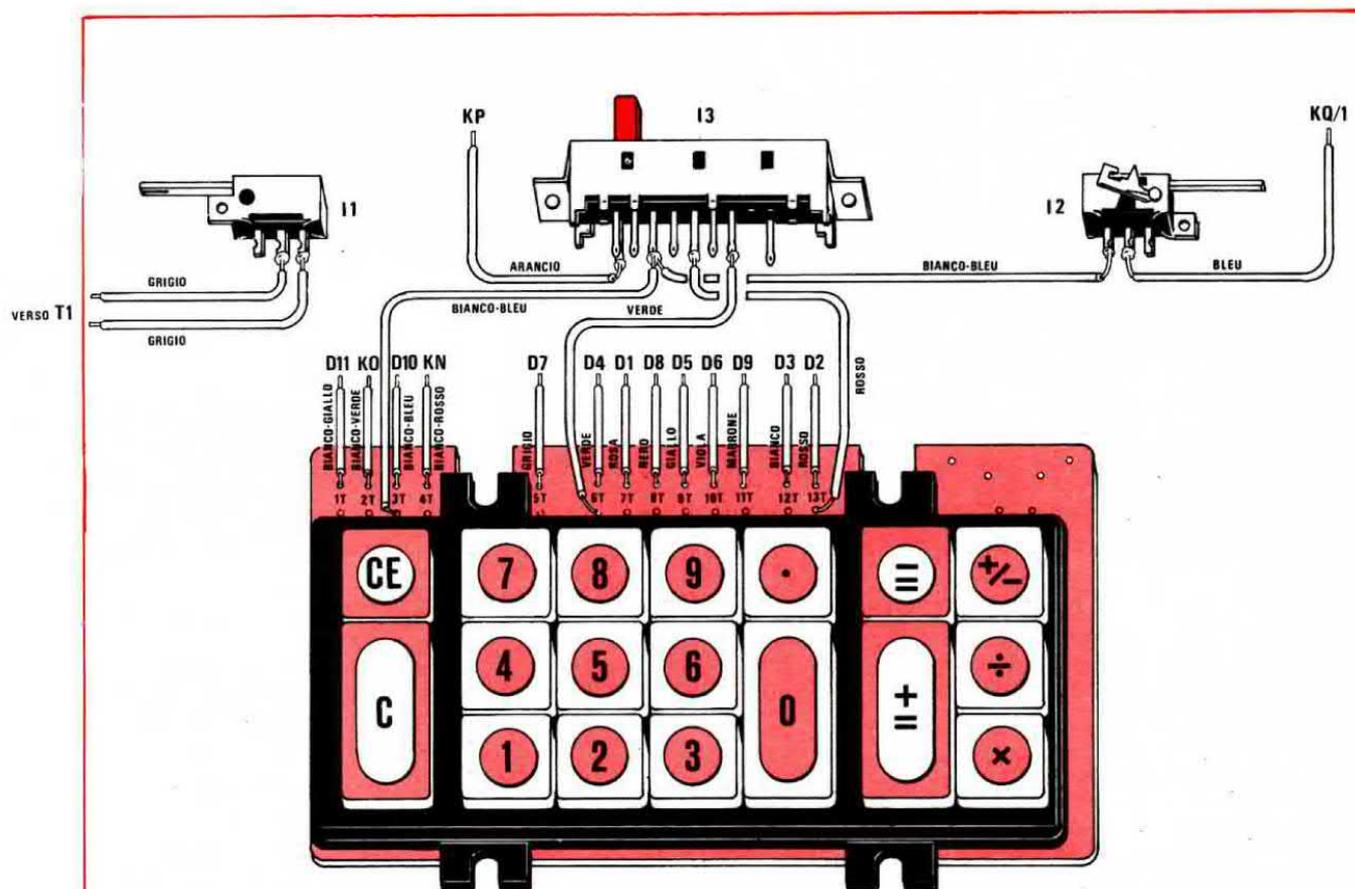


Fig. 5 Circuito elettrico dei collegamenti tra la tastiera e i commutatori I3-I2. I fili indicati con le sigle D11-KO-D10-KN-D7-D4-D1-D8-D5-D6-D9-D3-D2 vanno a connungersi ai terminali indicati con le stesse sigle sul circuito stampato (vedere i terminali posti sulla destra dell'integrato TMSO.106.NC). Rispettando i colori sarà difficile sbagliare.

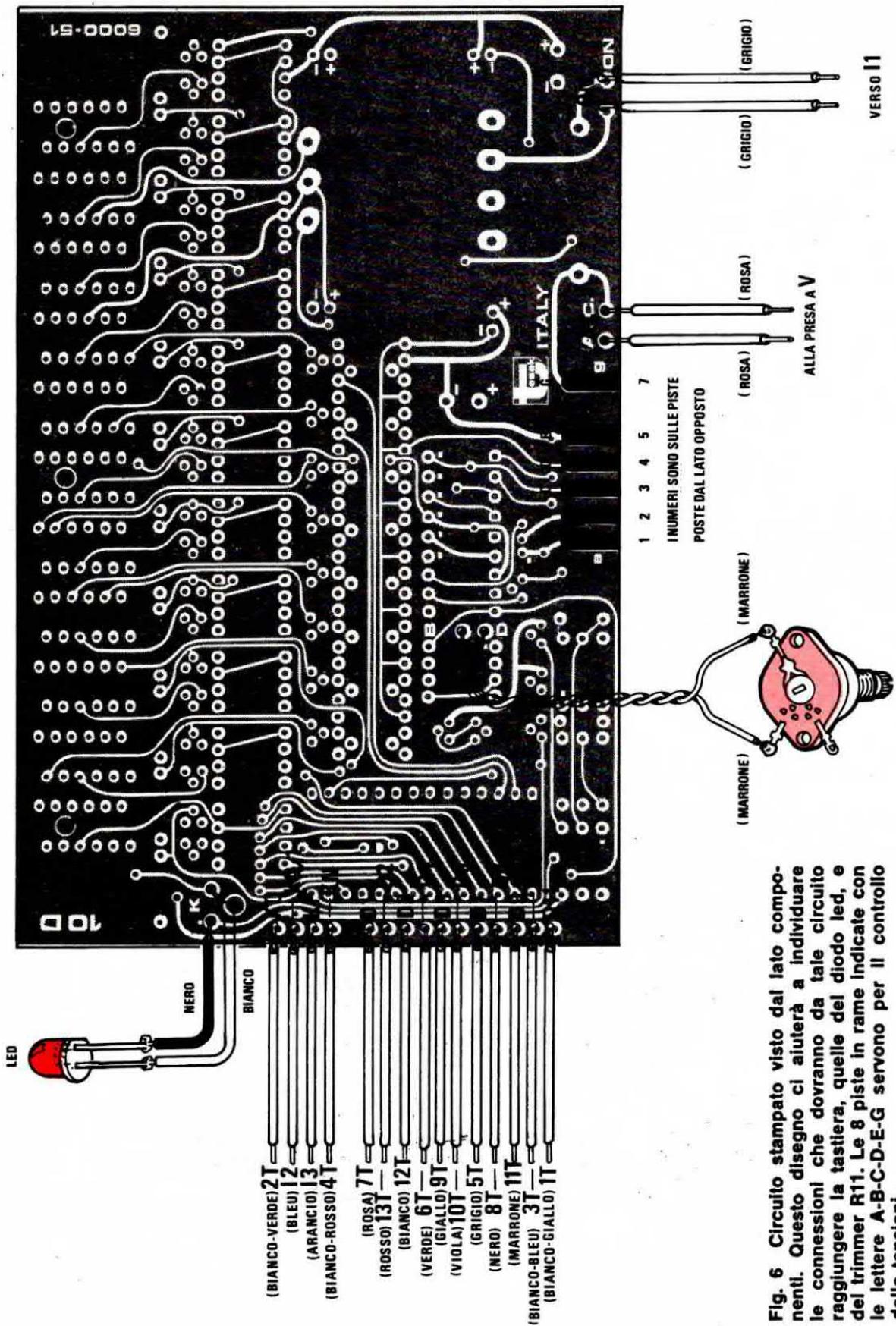


Fig. 6 Circuito stampato visto dal lato componenti. Questo disegno ci aiuterà a individuare le connessioni che dovranno da tale circuito raggiungere la tastiera, quelle del diodo led, e del trimmer R11. Le 8 piste in rame indicate con le lettere A-B-C-D-E-G servono per il controllo delle tensioni.

passare alla fase di montaggio della calcolatrice. Consigliamo di montare per primi i seguenti componenti: Q2-Q3-R4-R5-R6-R7-R8 seguendo gli schemi pratici di figg. 4 e 7.

Questi transistor e queste resistenze sono ripetuti, sul circuito, undici volte, e servono per il pilotaggio delle griglie dei tubi nixie.

Montate i transistor come visibili nello schema pratico, cioè rivolti con la parte piatta del loro corpo l'una contro l'altra, affinché i terminali E-B-C risultino inseriti nel circuito stampato in maniera corretta.

Onde evitare possibilità di errori Vi indichiamo qui i tipi e i valori:

- Q2 = BC183 o BC182
- Q3 = BC213
- R4 = R7 = 10.000 ohm
- R5 = 15.000 ohm
- R6 = R8 = 100.000 ohm

In seguito procedete al montaggio dei transistor Q1 e delle resistenze R1-R2-R3 e dei condensatori C1 utili a pilotare i segmenti delle nixie, e poiché i segmenti sono sette più il punto decimale, tale operazione andrà ripetuta 8 volte.

I valori dei componenti sono i seguenti:

- Q1 = BC213
- R1 = 100.000 ohm
- R2 = 82.000 ohm
- R3 = 10.000 ohm
- C1 = 100 pF

Montate infine il trasformatore di alimentazione T1 infilandolo nel circuito stampato, poi il portafusibile F1 e tutti i condensatori elettrolitici C2 da 220 mF-16 volt; C3 da 10mF-10 volt; C4 da 100 mF-16 volt; C5 da 10 mF-10 volt; C6 da 22 mF-35 volt e C7 da 10 mF-35 volt.

Per gli elettrolitici cercate di rispettare la polarità, controllando lo schema pratico (in tale schema in prospettiva il positivo è indicato con una fascia nera).

Passate poi alle resistenze R9-R10 da 1.000 ohm ciascuna e poi montate Q4 (2N3704), Q5 (BC213) e tutti i diodi da D1 a D6 (tutti del tipo TF22). Questi diodi, anziché riportare la dicitura, portano tre fasce colorate BIANCO — ROSSO — ROSSO: il catodo è dalla parte della fascia « bianca » ed andranno inseriti nel circuito nel foro segnato

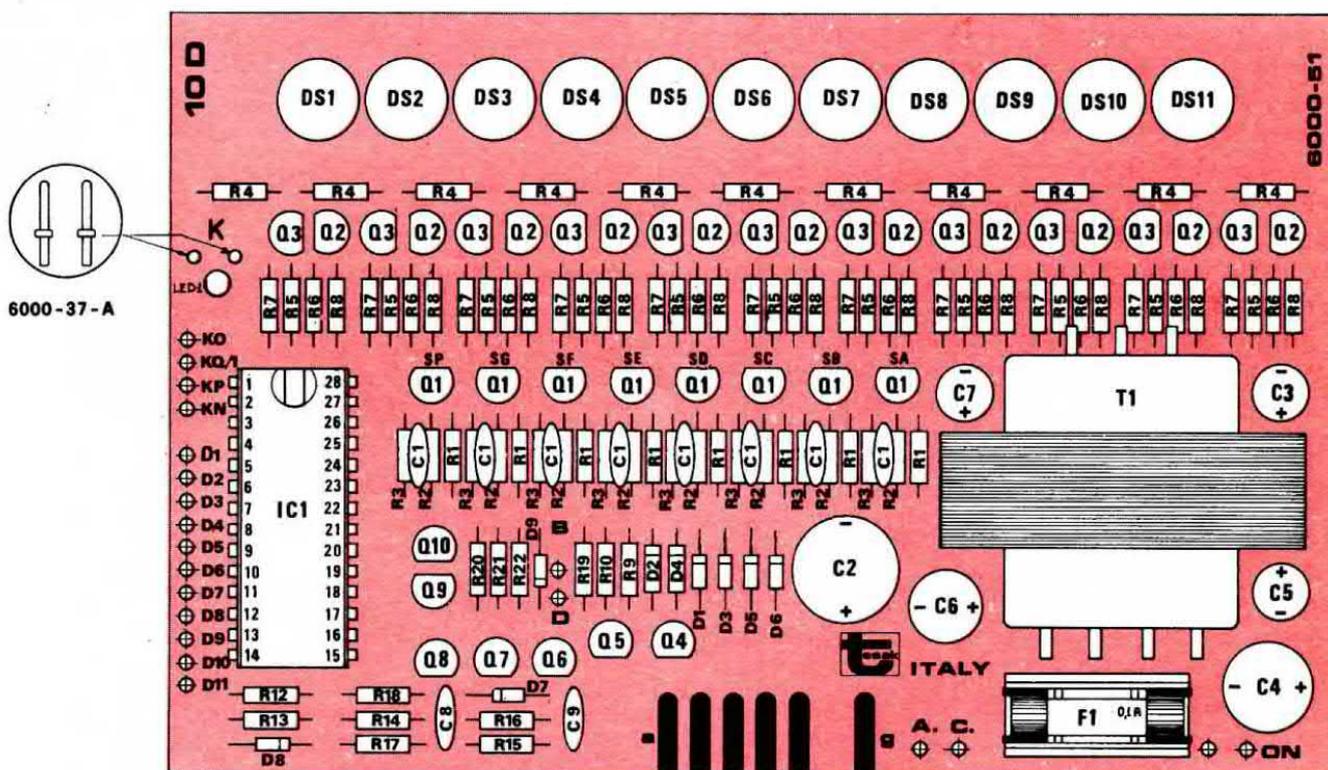


Fig. 7 Come risultano disposte sul circuito stampato i transistor le resistenze e i condensatori necessari a questa calcolatrice. Si noti come gli stadi composti da Q1 (stadio A di fig. 1) si trova ripetuto per 8 volte, mentre quello relativo a Q2-Q3 (stadio B) per undici volte consecutive. Nel montaggio rispettate la polarità dei diodi e degli elettrolitici e la tacca di riferimento per l'integrato IC1.

con un «quadrettino» o nel senso in cui, nel nostro schema, appare la sola fascia bianca.

Potrete poi proseguire montando i due diodi zener D2-D4 del tipo 1N756A e, di seguito, Q6 (BC183 o BC182); Q7 (BC183); Q8 (BC183) ed infine le resistenze R12 da 2.200 ohm; R13 da 10.000 ohm; R14 da 1.000 ohm; R15 da 27.000 ohm; R16 da 5.600 ohm; R18 da 2.200 ohm e i condensatori C8-C9 entrambi da 100 pF.

A questo punto potrete inserire i diodi D7-D8-D9 (tutti e tre dei BAY71) contraddistinti da due fasce colorate VIOLA-MARRONE, tenendo presente che il lato VIOLA è il catodo (vedere quadrettino sul circuito stampato o i disegni pratici).

Poi monterete le resistenze R19 = 100.000 ohm; R20 = 22.000 ohm; R22 = 120 ohm e i transistor Q9-Q10, entrambi dei BC183.

Si procederà nel montaggio applicando sul circuito stampato le nixie (undici), montando il supporto in plastica fig. 10 che provvederà a tenere separati i sei terminali che andranno a fissarsi nei fori. Poiché i terminali delle nixie sono disposti a circolo, mentre sul circuito stampato in due gruppi paralleli di sei fili, dovremo prenderle guardandole dal lato inferiore, da cui fuoriescono i terminali, tenendo il lato dove internamente è visibile il numero 8 rivolto verso di sé, e quindi suddividerli. Sulla destra si porteranno i terminali 11-12-1 (ricoperto di guaina rossa) 2-3-4, mentre sulla sinistra si porteranno i terminali 10-9-8 (ricoperto di guaina rossa) 7-6-5, come vedesi in fig. 8.

Rovesciando la nixie in modo da poter inserire tutti i terminali nei sei fori di destra e nei sei fori di sinistra, avremo tutto predisposto in modo da rispecchiare l'ordine di inserimento richiesto (vedere fig. 9).

Guardando la nixie frontalmente sul circuito stampato, noi avremo i terminali di sinistra così disposti (partendo dal fondo per venire verso il bordo anteriore del circuito stampato): 11-12-1-2-3-4, mentre i terminali di destra risulteranno così disposti: 10-9-8-7-6-5.

Per rendere più facile l'inserzione delle nixie sul circuito stampato è consigliabile cominciare dal fondo, cioè inserire i terminali 11-10, poi 12-9, poi 1-8 ecc. tenendo la nixie leggermente inclinata.

Si consiglia di inserire una nixie per volta, appoggiarla sul supporto in basso che tiene distanziate le due file dei terminali, applicare provvisoriamente su di essa il supporto di plastica che la tiene pigiata in posizione (vedere in fig. 10 come tale supporto risulti provvisto di un foro che serve per infilare la parte superiore della

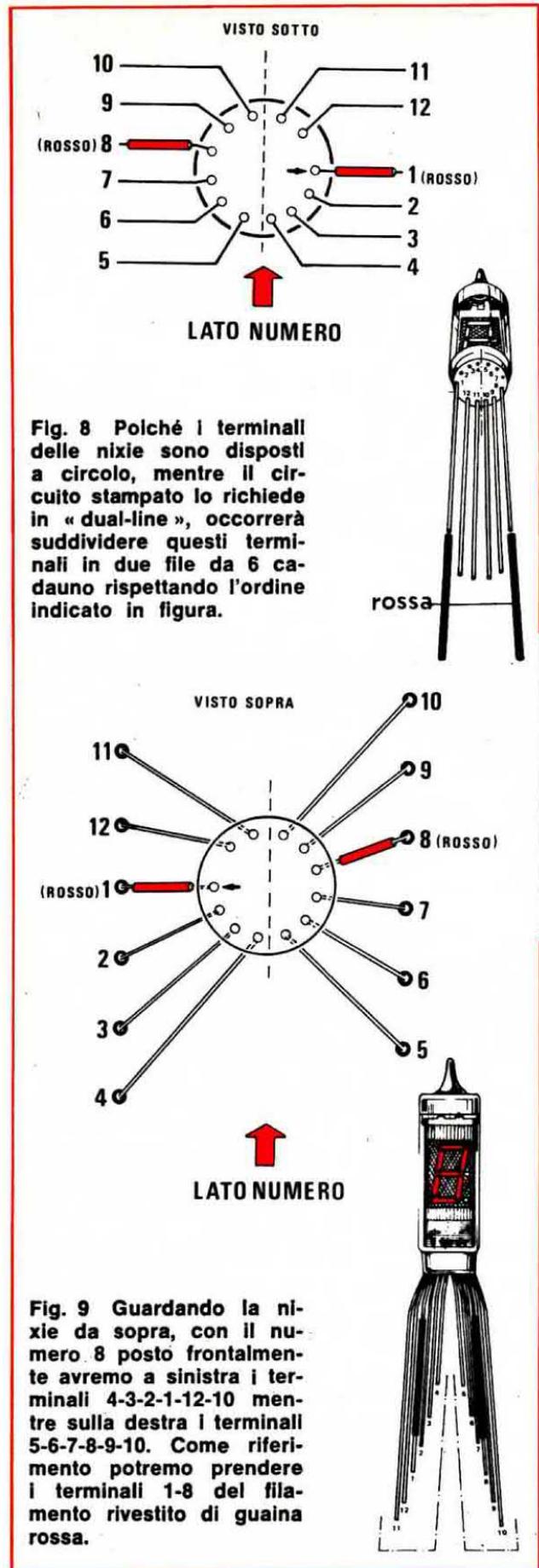


Fig. 8 Poiché i terminali delle nixie sono disposti a circolo, mentre il circuito stampato lo richiede in «dual-line», occorrerà suddividere questi terminali in due file da 6 ciascuno rispettando l'ordine indicato in figura.

Fig. 9 Guardando la nixie da sopra, con il numero 8 posto frontalmente avremo a sinistra i terminali 4-3-2-1-12-10 mentre sulla destra i terminali 5-6-7-8-9-10. Come riferimento potremo prendere i terminali 1-8 del filamento rivestito di guaina rossa.

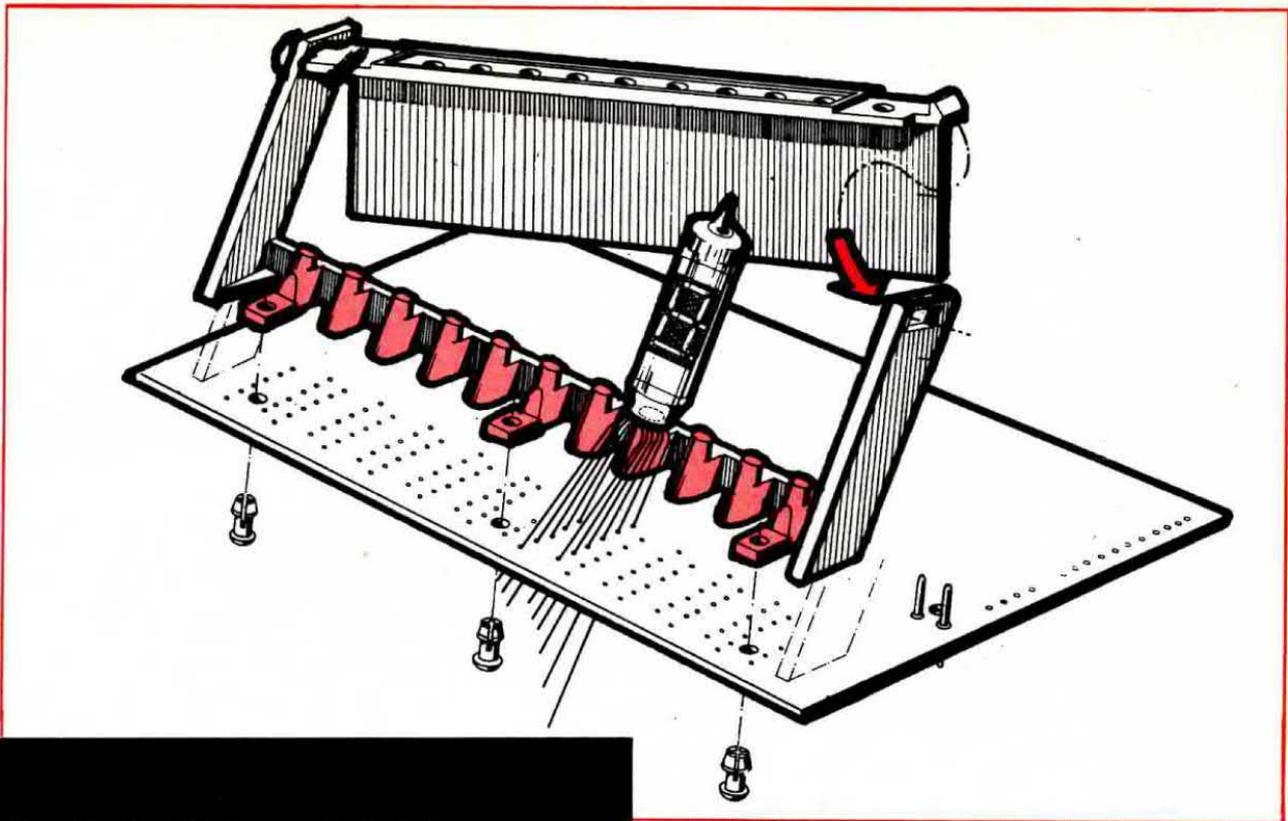


Fig. 10 Suddivisi i terminali delle nixie come richiesto potremo infilarle nel circuito stampato, dopo che su di esso avremo già applicato il supporto di plastica visibile in disegno che è utile per tener distanziati le due file dei terminali, e per bloccare le nixie.

nixie), quindi tagliare sotto il circuito stampato l'eccedenza dei fili dei terminali lasciandoli lunghi circa 2 o 3 mm e stagnarli ad uno ad uno cercando di stagnare una sola pista, e non due assieme controllando, con una lente per francobolli, che non vi siano scorie di stagno che tengano collegate tra loro due piste adiacenti.

Effettuata una stagnatura, pulite sempre la punta del saldatore, prima di eseguire una successiva stagnatura, con uno straccio bagnato per togliere le scorie o un eccesso di stagno.

Effettuata la stagnatura di una nixie; togliete il fermo superiore ed applicate la seconda nixie ripetendo l'operazione precedente, e così fino a stagnare tutte e undici le nixie richieste.

Ricordatevi, prima di fissare definitivamente le nixie, di controllare che la parte frontale su cui apparirà il numero sia ben allineata con il bordo del circuito stampato, in modo che non ci si ritrovi, a montaggio ultimato, con un numero leggermente deviato verso sinistra o verso destra. Controllate pertanto l'allineamento costantemente

e ruotate se necessario la nixie leggermente, dopo aver stagnato due terminali, in modo che, a lavoro ultimato, il numero risulti allineato perfettamente con gli altri.

Saldate tutte le nixie potrete stagnare le due file dei 14 contatti che costituiranno lo zoccolo dell'integrato MOS.

Infilate le due strisce di contatti entro il circuito stampato, stagnatele e tagliate con un paio di forbici la striscetta superiore di metallo che teneva uniti tra loro i 14 terminali. Figg. 11-12.

Questa operazione andrà eseguita dopo che tutti i 14 terminali saranno stati stagnati, per evitare di perderne qualcuno oppure di stagnarne qualcuno inclinato rispetto agli altri.

Non inserite l'integrato MOS in quanto questa operazione andrà lasciata per ultima. A questo punto potrete iniziare a fare i collegamenti relativi al circuito stampato e alla tastiera, agli interruttori I1-I2, al commutatore I3, al trimmer R11, alla presa di rete dei 220 volt, utilizzando i fili in dotazione e rispettando esattamente i colori indicati negli schemi elettrici e pratici: solo così eviterete errori.

Nella scatola di montaggio è incluso un libretto di istruzioni con indicata la lunghezza che deve avere ogni filo e con indicato da dove deve partire il collegamento e dove deve andare a con-

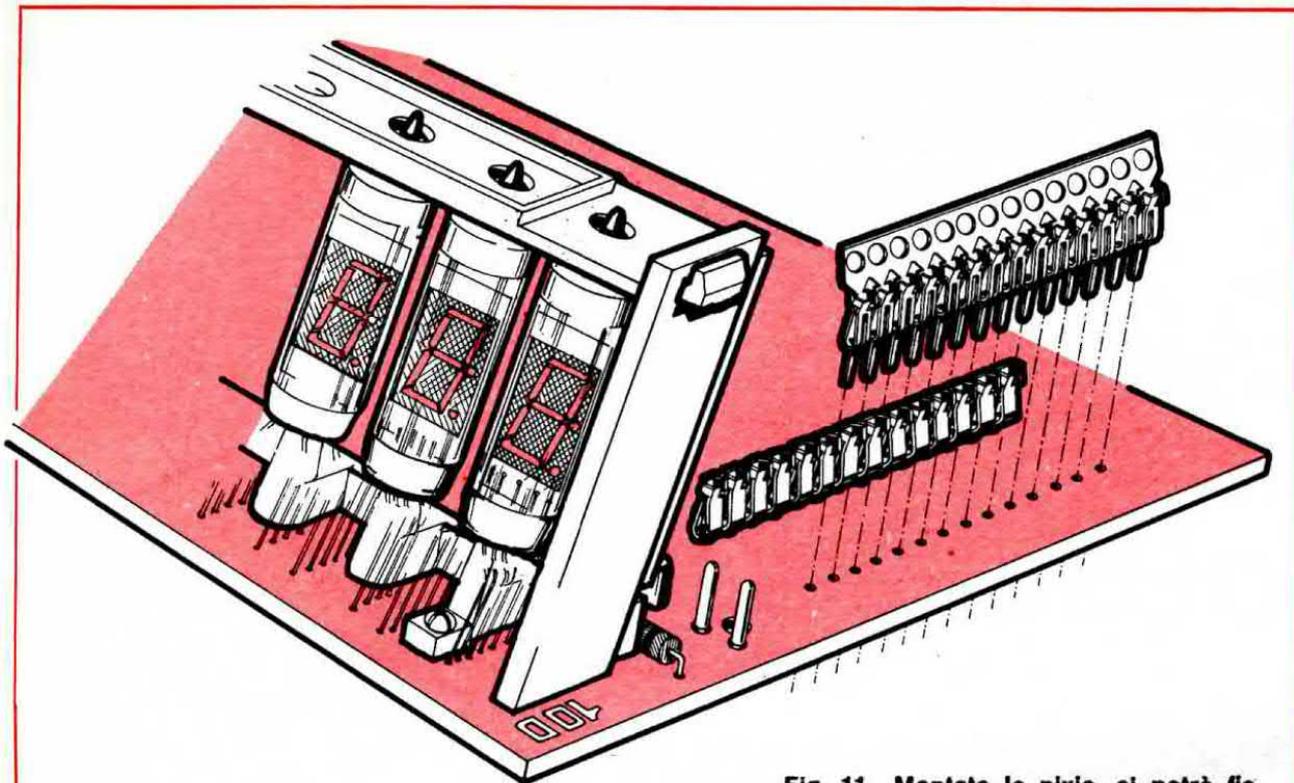


Fig. 11 Montate le nixie, si potrà fissare sul circuito stampato le due strisce dei contatti per l'integrato MOS.

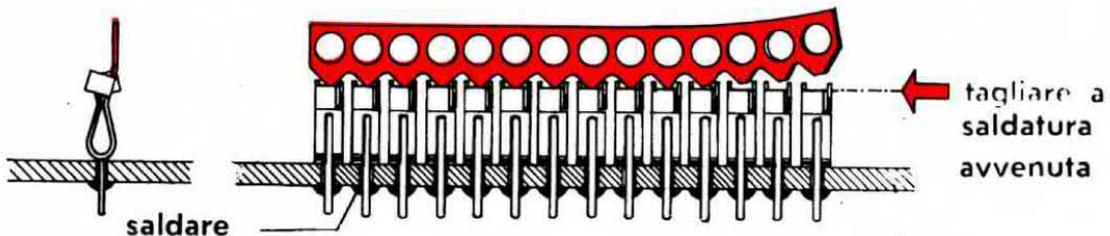


Fig. 12 Dopo aver stagnato tutti i terminali sul circuito stampato, facendo attenzione di non stagnare tra di loro due terminali adiacenti, potremo con un paio di forbici tagliare la striscia di metallo superiore che li teneva uniti tra di loro.

giungersi. Riteniamo quindi superfluo dilungarci in altre spiegazioni che del resto sarebbero ripetizioni di quanto è facilmente rilevabile dagli innumerevoli disegni che corredano l'articolo.

Collegate infine il diodo LED della « costante » rispettandone la polarità diversamente, pigiando il tasto « K », esso non si illuminerà.

Giunti a questo punto potremo mettere il fusibile F1, collegare la presa di rete (l'integrato MOS non andrà ancora inserito) tenere appoggiato il circuito stampato su un piano di legno frapponendo un foglio di carta da disegno bianco e

perfettamente pulito in modo da evitare che scorie di stagno possano causare un cortocircuito, e accendere il calcolatore pigiando l'interruttore I1 (attenzione alle parti del circuito percorse da corrente a 220 volt) per effettuare il primo controllo, quello relativo alle tensioni, con un comune tester.

Sulla parte superiore e sulla parte inferiore del circuito stampato, all'estremità posteriore, esistono sei piste ramate libere da ogni collegamento e più larghe rispetto alle altre. (Vedi fig. 6).

Dalla parte dei componenti, e partendo da sinistra a destra, potremo distinguerle con A-B-C-

D-E, mentre quelle inferiori, sempre partendo da sinistra, con 1-2-3-4-5.

Tenendo il puntale sul terminale « E » (massa) dovremo rilevare, anche con una tolleranza del 10% in più o in meno (le tensioni non sono critiche) i seguenti valori:

pista « A » = 7,2 volt positivi

pista « B » = 14 volt positivi

pista « D » = 32 volt negativi

Sulla parte posteriore del circuito stampato dovremo invece trovare:

pista « 1 » = 7,2 volt negativi

pista « 4 » = 64 volt negativi.

Trovate queste tensioni potremo effettuare un primo controllo (con l'integrato MOS ancora disinserito) per constatare se tutti i segmenti delle nixie si accendono correttamente, quindi in pratica controllare se tutti gli otti stadi (di fig. 2) che servono ad alimentare i sette segmenti e gli 11 stadi (di fig. 3) che alimentano le griglie, esplicano la loro funzione.

Stagnate provvisoriamente sulla pista « A » (quella in cui avremo rilevato la presenza dei 7,2 volt positivi) due fili di rame ricoperti in plastica lunghi 10-12 cm. Le estremità di tali fili le fissate a due puntali (ottimi i puntali del tester) e simulando le uscite dell'integrato MOS dovreste compiere le seguenti operazioni:

1° Toccare con i puntali i contatti dello zoccolo che in seguito alloggerà l'integrato MOS in

modo da alimentare con una tensione positiva sia le entrate SP-SG-SF-SE-SD-SC-SB-SA degli stadi che alimentano i sette segmenti sia le entrate D11-D10-D9-D8-D7-D6-D5-D4-D3-D2-D1 degli stadi che alimentano le griglie delle nixie.

2° Toccare con un puntale il terminale 16 dello zoccolo (il secondo a sinistra partendo dalla parte opposta alla tacca di riferimento — vedere anche lo schema elettrico), quello cioè che dovrà accendere il segmento « A » (SA).

3° Con l'altro puntale sempre collegato alla tensione positiva dei 7,2 volt toccate invece il terminale 13 dello zoccolo (il secondo sulla destra partendo dalla parte opposta alla tacca di riferimento) quello cioè che dovrà pilotare la griglia della nixie G11.

4° Se tutto è perfetto dovremo vedere accendersi sulla nixie di sinistra il segmento « A », cioè quello orizzontale superiore (vedere schema delle disposizioni dei sette segmenti).

5° Spostare ora il puntale dal terminale 13 e portatelo sui terminali 12-11-10-9-8-7-6-5-4-3, quelli cioè che, sullo schema elettrico, sono indicati con D11-D10-D9-D8-D7-D6-D5-D4-D3-D2-D1.

6° Dovremo vedere accendersi, su ogni nixie da sinistra a destra il segmento « A ».

7° Se in una nixie non si accenderà il segmento « A », potremo senz'altro ricercarne la causa in una saldatura difettosa in una delle sezioni di Q2-Q3, cioè nella sezione corrispondente alla nixie in cui il segmento non si accende.

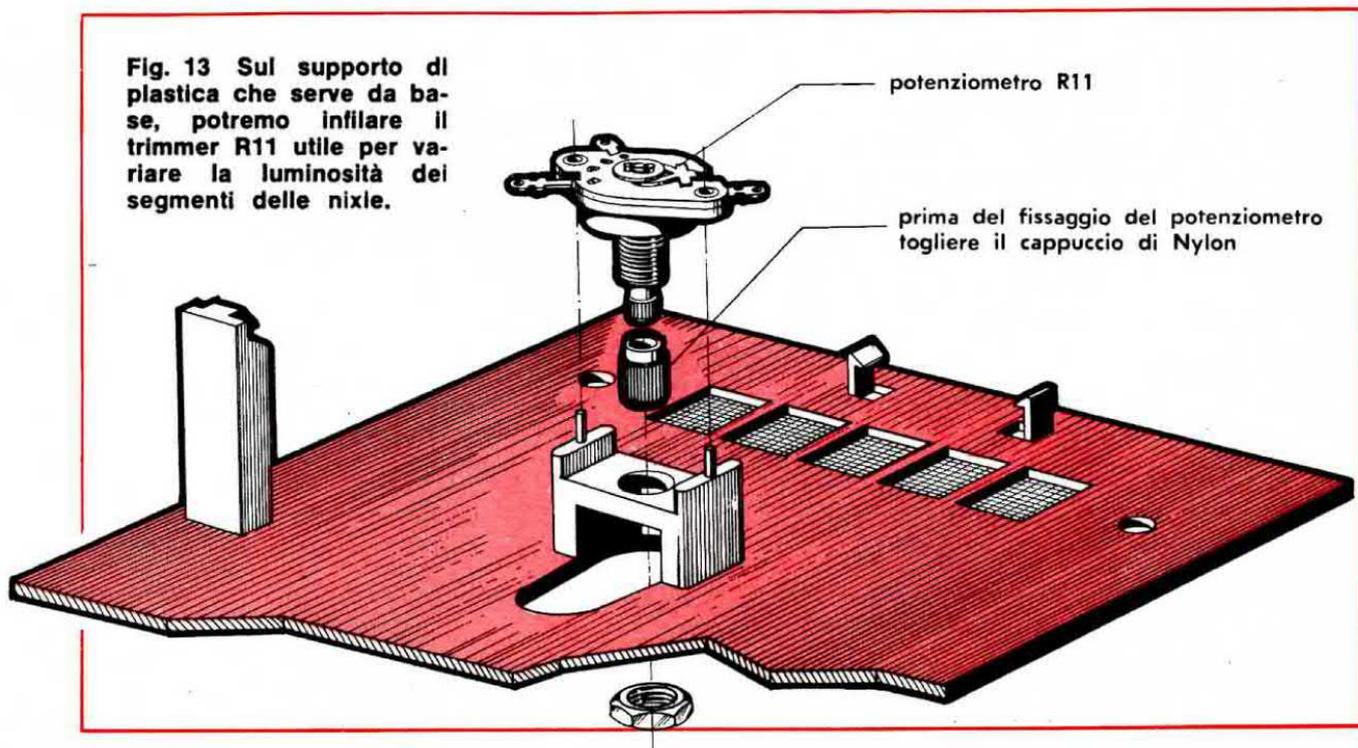
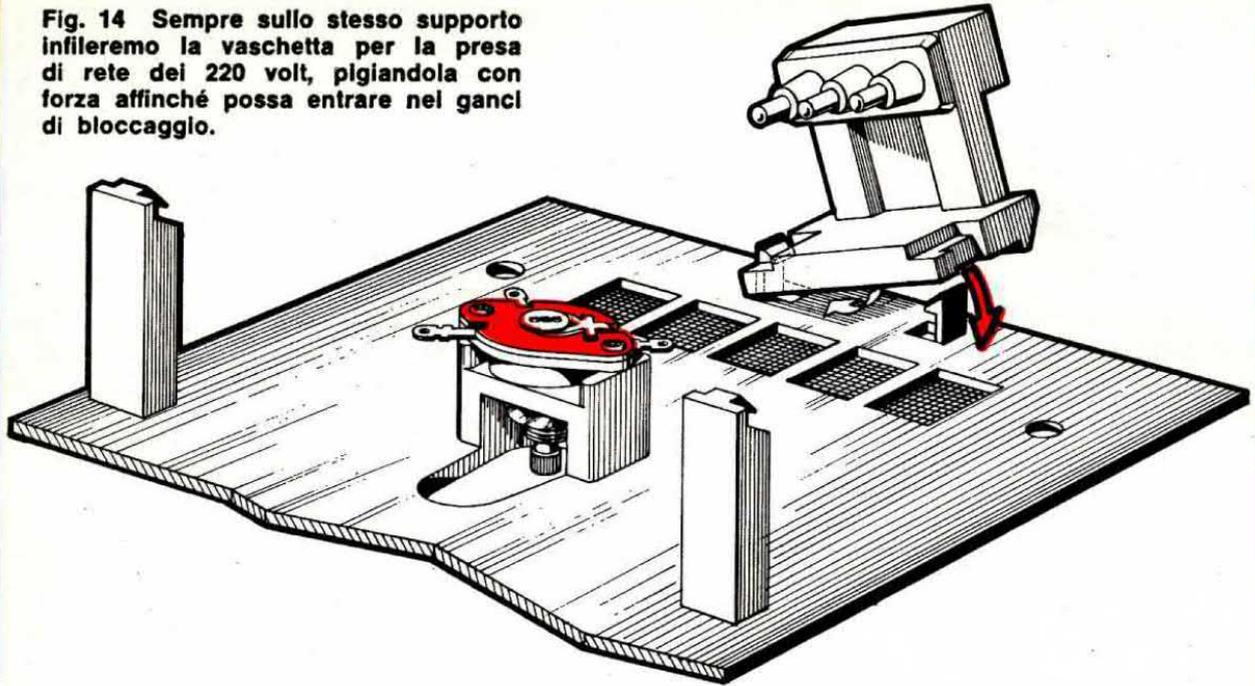


Fig. 14 Sempre sullo stesso supporto infileremo la vaschetta per la presa di rete dei 220 volt, pigiandola con forza affinché possa entrare nei ganci di bloccaggio.



Scaldare con il saldatore i perni di fissaggio e premerli per bloccarli

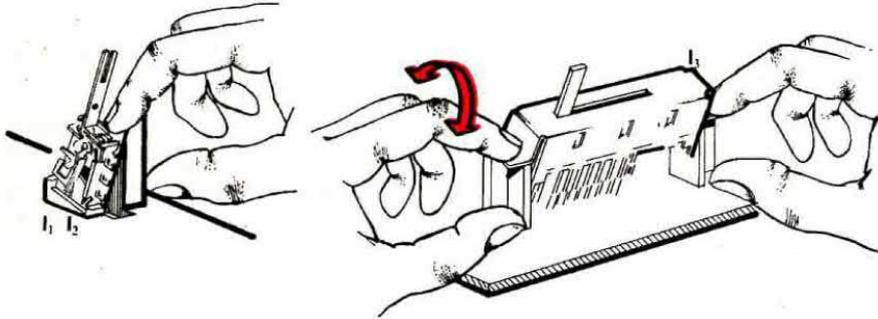


Fig. 15 Fisseremo in seguito i due interruttori I1-I2 e il commutatore I3.

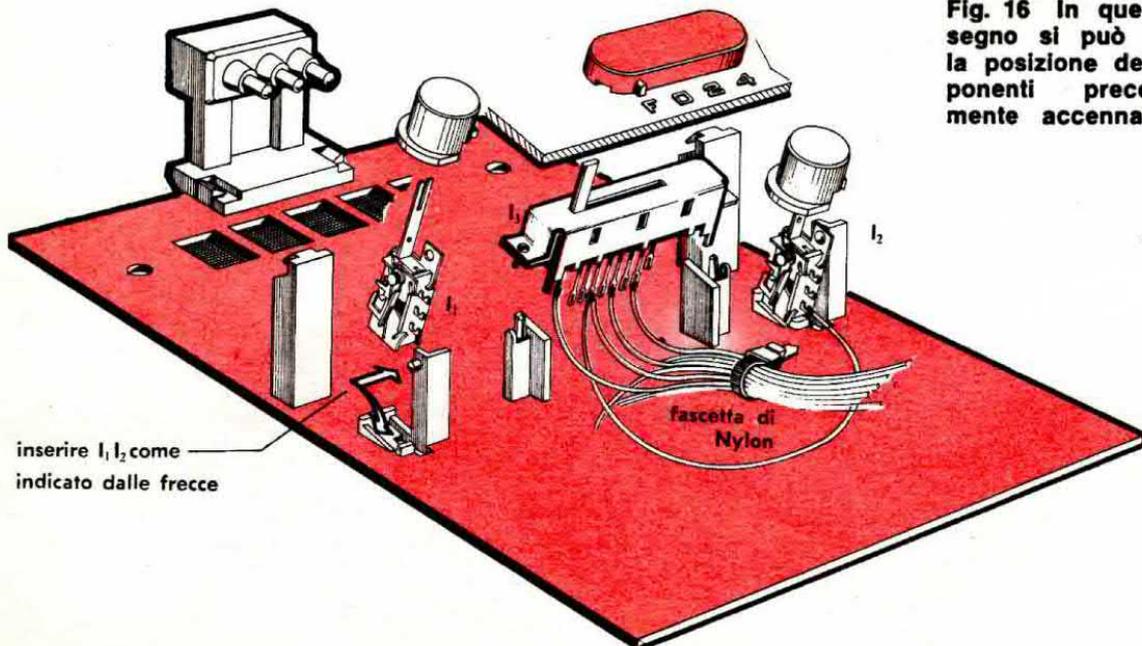


Fig. 16 In questo disegno si può vedere la posizione dei componenti precedentemente accennati.

inserire I₁, I₂ come indicato dalle frecce

fascetta di Nylon

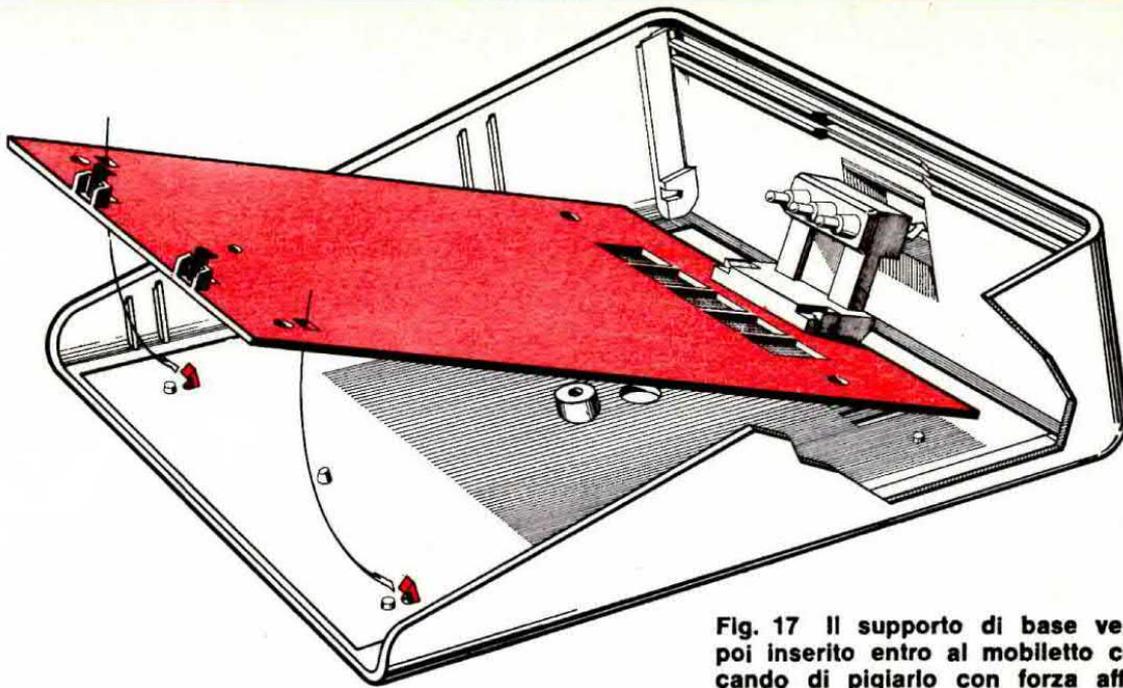
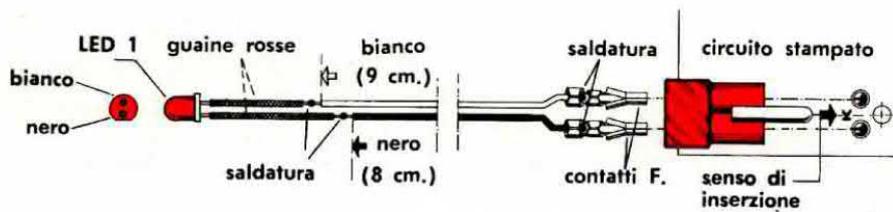


Fig. 17 Il supporto di base verrà poi inserito entro al mobiletto cercando di pigiarlo con forza affinché i ganci di fermo possano innestarsi e bloccarlo.



scaldare con il saldatore il contorno del foro e premere quest'ultimo per fissare il LED 1

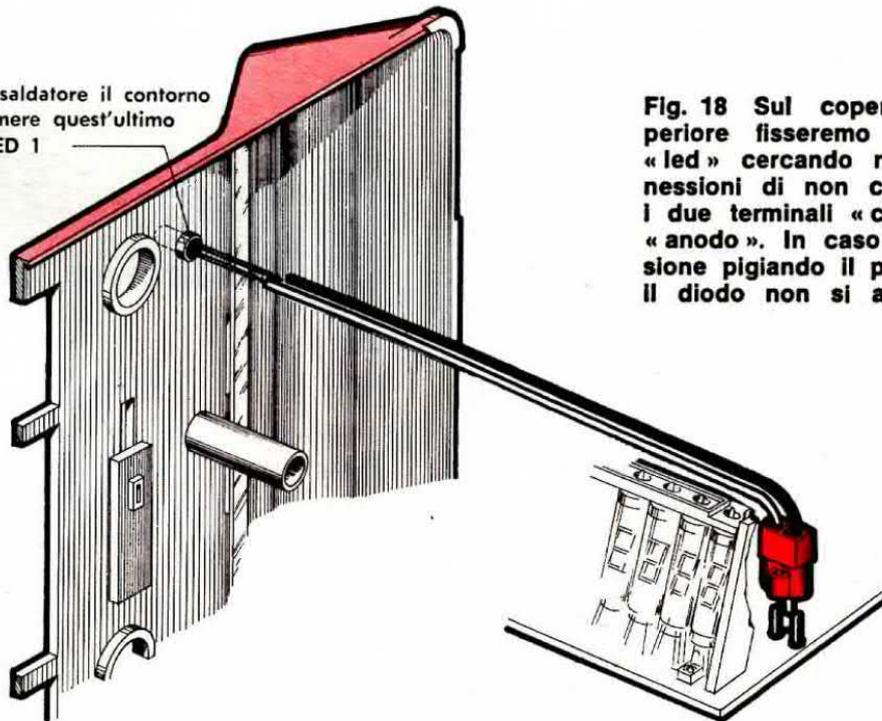


Fig. 18 Sul coperchio superiore fissare il diodo «led» cercando nelle connessioni di non confondere i due terminali «catodo» e «anodo». In caso di inversione pigiando il pulsante K il diodo non si accenderà.

Se ad esempio sulla nixie G8 non si accende il segmento « A », controlleremo il transistor che dal terminale 10 dello zoccolo (connessione D8) si congiunge a Q2-Q3 e ci assicuriamo di aver inserito tutte le resistenze. Vi diciamo subito che l'errore sarà assai improbabile, ma preferiamo farvi presenti questi possibili inconvenienti più che per il collaudo, per qualche eventuale futura riparazione, in modo da individuare subito lo stadio su cui lavorare o quale transistor sostituire in caso di messa fuori uso.

- 8° Se si accendessero più segmenti (ad esempio A e B oppure A e C ecc.) la causa è da ricercarsi in una microscopica goccia di stagno che congiunge tra loro due piste. Ricercata ed individuata togliendola il difetto scomparirà.

Effettuata questa prova sul segmento « A » potremo ora controllare tutti gli altri segmenti, compreso il punto decimale.

- 1° Toccate con un puntale il terminale 17 dello zoccolo (indicato SB = segmento « B ») e con l'altro puntale i terminali 13-12-11-10-9-8-7-6-5-4-3).
- 2° In queste condizioni dovreste vedere illuminarsi nelle undici nixie il segmento « B ».
- 3° Quanto detto per il segmento « A » vale per il segmento « B ».
- 4° Passate ora al terminale 18 dello zoccolo e successivamente al 19-20-21-22 (il 23 è libero) e infine all'ultimo, cioè al 24 che corrisponde al « punto », toccando con l'altro puntale sempre e successivamente i terminali 13-12-11-10-9-8-7-6-5-4-3.
- 5° Dovreste vedere accendere, per ogni nixie il segmento interessato, e cioè in ordine di sequenza avremo i segmenti A-B-C-D-E-F-G-PUNTO.
- 6° Se si dovesse verificare che in nessuna delle nixie si accendesse un determinato segmento, la causa andrà ricercata sul transistor che alimenta tale segmento che potrebbe essere bruciato oppure potreste aver commesso un errore inserendo sullo stadio relativo al segmento in questione una resistenza di valore diverso al richiesto. Se così fosse, ma tendiamo ad escludere una simile eventualità, dovreste estendere il controllo agli altri stadi per identificare quello col quale può essere avvenuto lo scambio, e procedere alla sostituzione dovuta.
- 7° Potremo ancora effettuare altre prove, ad esempio collegare tra loro più piedini dello zoccolo dell'integrato tra quelli compresi tra 16-17-18-

19-20-21-22-23-24 ed ottenere quindi l'accensione contemporanea di più segmenti.

- 8° Potrete pure controllare tra di loro anche più piedini dalla parte opposta dello zoccolo, cioè dal 13 a 1 (indicati nello schema elettrico con la sigla da D13 a D1) ed ottenere così la simultanea accensione di una-due o più nixie contemporaneamente.

Effettuato questo controllo che simulava il funzionamento dell'integrato, e constatato che tutto va bene, potremo ORA e SOLO ORA inserire nel circuito il nostro integrato MOS.

MONTAGGIO DELL'INTEGRATO MOS

Effettuati tutti i controlli precedentemente suggeriti, e constatato che i vari stadi dei circuiti tipo « A » e tipo « B » funzionano correttamente, dopo aver tolto la tensione dei 220 volt al calcolatore, potremo inserire l'integrato MOS.

È questa l'operazione più delicata di tutto il montaggio in quanto questi integrati devono essere trattati con una certa cura: per non dover sempre ripetere le stesse cose, vi suggeriamo di leggere attentamente quanto abbiamo detto, a questo proposito, nel numero precedente, (N. 34)

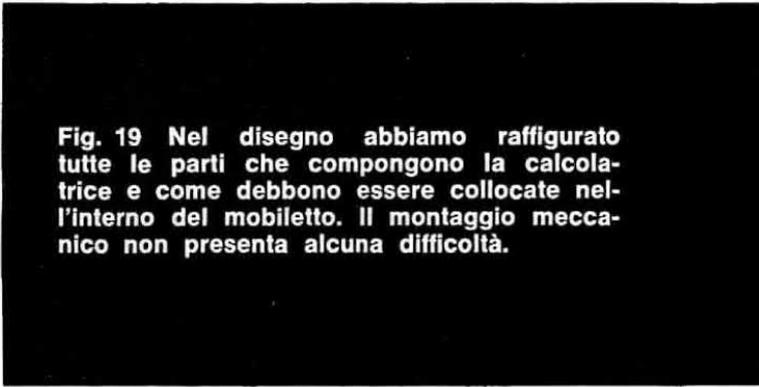
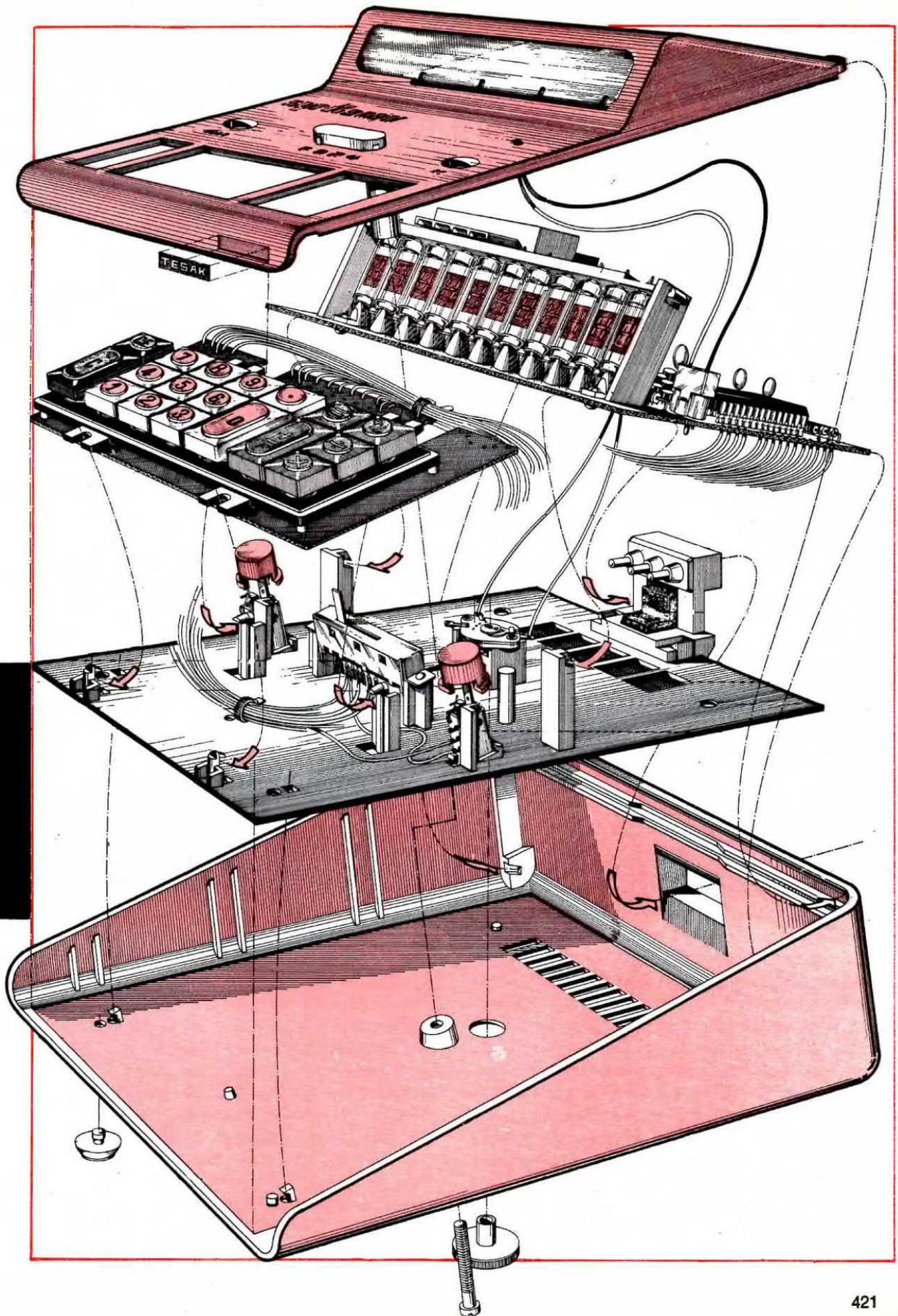


Fig. 19 Nel disegno abbiamo raffigurato tutte le parti che compongono la calcolatrice e come debbono essere collocate nell'interno del mobiletto. Il montaggio meccanico non presenta alcuna difficoltà.

nell'articolo relativo all'orologio digitale tenendo soprattutto presente che:

1. L'integrato non deve essere toccato con le mani in corrispondenza dei suoi terminali in quanto i transistor MOS inclusi nel suo interno non sopportano elevate differenze di potenziale, e poiché il nostro corpo può essere carico di elettricità elettrostatica, toccando contemporaneamente più terminali con le dita, si può correre il pericolo di scaricare questa tensione elettrostatica nell'interno dell'integrato, e far bruciare uno dei tantissimi transistor che lo compongono, impedendo così al prezioso com-



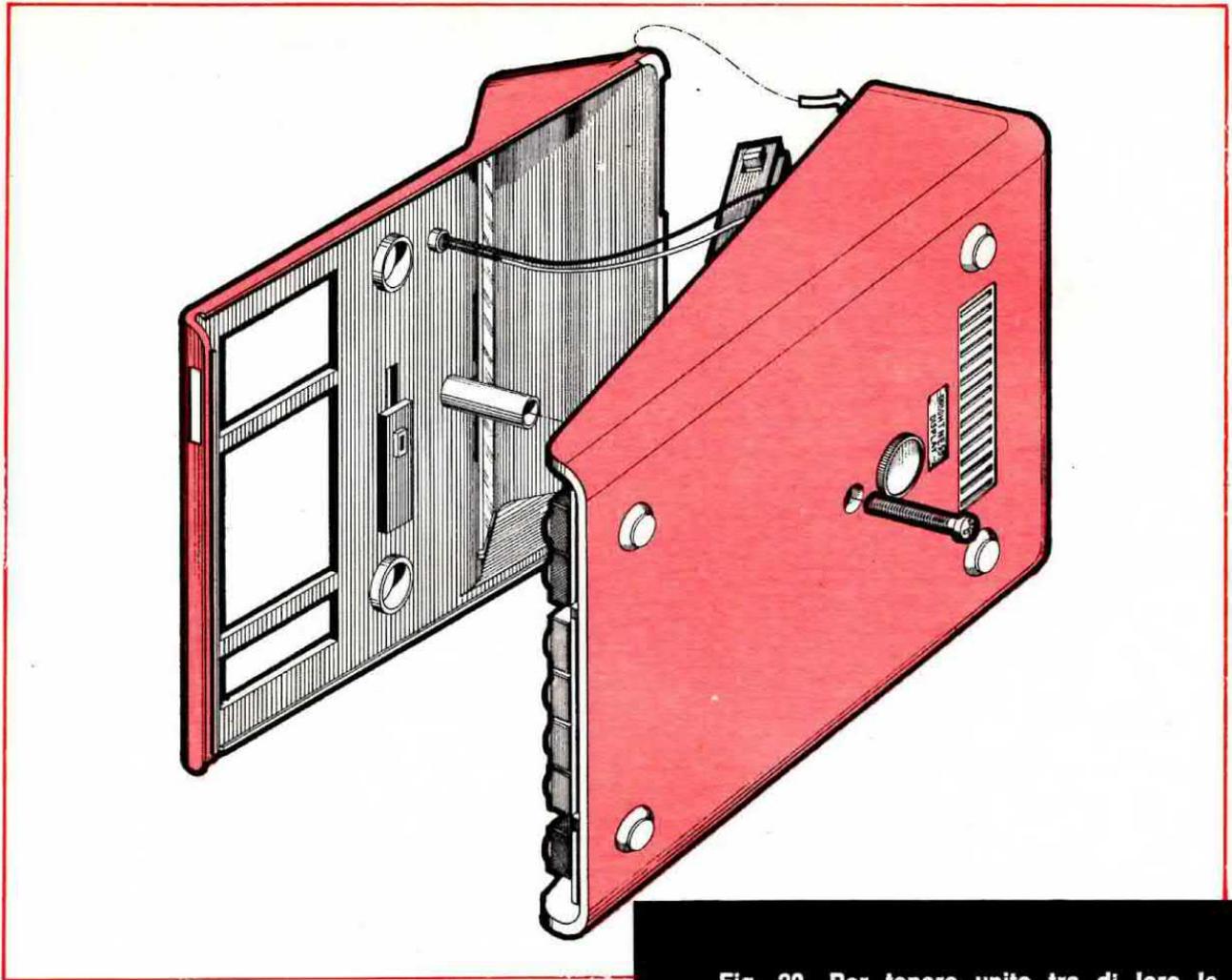


Fig. 20 Per tenere unite tra di loro le due sezioni del mobiletto, si dovrà semplicemente infilare e stringere la vite entro al foro posto sulla parte posteriore del mobile. Questa operazione la eseguirete dopo che collaudata la calcolatrice avrete constatato che essa funziona correttamente.

ponente di esplicare completamente le sue funzioni.

2. L'integrato va sempre e solo afferrato per il suo contenitore di plastica, cioè dal lato in cui vi è la tacca di riferimento e dal lato opposto. Nel caso infatti che inavvertitamente si dovessero toccare con le dita i terminali posti su tali estremi, non correremo pericoli in quanto da una parte avremo il terminale di massa ed il terminale di alimentazione, e dall'altra parte due terminali in grado di sopportare correnti elevate, quindi si tratta di terminali assai meno delicati degli altri.
3. L'integrato vi verrà consegnato racchiuso in una bustina di plastica e, con i terminali, affondati in un rettangolino di materiale plastico nero. Questo materiale non è di tipo comune, ma è una speciale plastica conduttiva in grado di cortocircuitare contemporaneamente tra loro tutti i 28 terminali in modo che, se malauguratamente venisse toccato con le mani qualche

terminale, fintanto che questi sono circuitati tra loro dalla plastica, non succederà nulla.

4. Vi suggeriamo di non buttare via la plastica quando non accoglierà più l'integrato, ma di conservarla gelosamente per poterla riutilizzarla nel caso doveste togliere l'integrato dalla calcolatrice. Potrà anche servirvi per altri MOS in quanto questi componenti non possono essere appoggiati sul tavolo di lavoro (sul quale normalmente vi sono fili, pinze ed altri aggeggi), ma dovranno essere prima inseriti in questa plastica ed infilati in una bustina di plastica o di carta.
5. Gli integrati MOS, a causa della loro delica-

tezza, ci vengono consegnati accompagnati da un foglietto su cui viene dichiarato che ogni singolo integrato è controllato e collaudato prima di essere spedito. Questo toglie la possibilità di eventuale sostituzione perché l'eventuale difetto non viene riconosciuto e viene invece attribuito alla indelicatezza (anche se involontaria) del cliente.

Se vi atterrete a queste regole e tratterete l'integrato MOS con le debite cure, una volta inserito nello zoccolo (controllando che la tacca di riferimento venga a coincidere con la posizione indicata nei disegni pratici) la calcolatrice è pronta per funzionare. Potrete allora applicare tensione, premere il tasto « C » e subito vedrete apparire sulla prima nixie di destra il numero « 0 ». Potrete infine eseguire le varie operazioni matematiche servendovi del libretto di istruzioni che accompagna la scatola di montaggio, oppure ricavando il procedimento da voi stessi con semplici prove.

MONTAGGIO FINALE

Dopo aver controllato il perfetto funzionamento della calcolatrice (a questo proposito vi ricor-

non si fletta troppo la piastra fino a rompersi. Inseriremo quindi il circuito stampato completo di nixie infilandolo nelle due scanalature poste in basso sui due lati del coperchio della scatola e fissandolo anteriormente con i due ganci anteriori presenti sulla piastra nera precedentemente applicata, pigiando il circuito stampato fino a far scattare i ganci di fermo. Così facendo le nixie si troveranno inclinate frontalmente, come richiesto dalla forma del coperchio superiore del mobiletto. Inseriremo quindi la tastiera infilandola prima al di sotto dei ganci superiori e pigiando fino a far scattare i ganci di ferro inferiori. Inseriremo il LED sul coperchio superiore, fissandolo con collante o scaldando col saldatore il contorno del foro per poi pigiare la plastica fusa attorno ad esso affinché non si possa sfidare. Salderemo due fili ai terminali del LED, isolandoli con pezzetti di guaina, infine fisseremo all'estremo di tali fili il connettore relativo che infileremo sul circuito stampato. Fisseremo il commutatore 13 dei punti decimali, infileremo le due manopole sui perni dei due interruttori 11-12 e applicheremo quindi il coperchio superiore che fisseremo con l'apposita vite. A questo punto la vostra calcolatrice è terminata e pronta per l'uso.

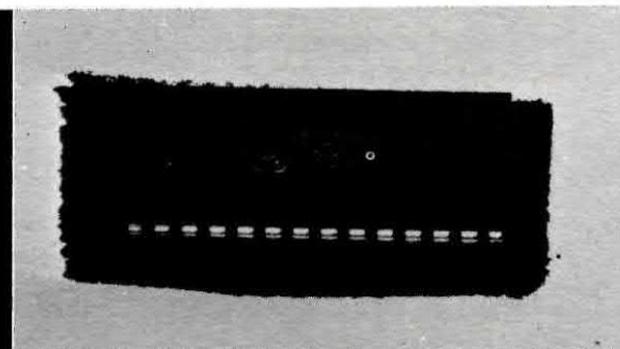


Fig. 21 L'integrato MOS, come visibile in questa foto, ha i terminali affondati entro una plastica conduttiva. Quando lo toglierete da questa prendetelo con le dita sui due lati più corti, cioè quelli dove non sono presenti i terminali dei piedini.

diamo di porre sotto al circuito stampato e sotto alla tastiera un foglio di carta da disegno, per evitare cortocircuiti con spezzoni di filo vaganti, con gocce di stagno o con altri parti metalliche), potremo inserire la calcolatrice nel suo mobiletto.

Come vedesi nel disegno di fig. 17 infileremo entro il mobile la piastra di plastica premendo con forza in modo da far scattare i ganci di fermo. Prima del fissaggio della piastra provvederemo a fissare su questa il trimmer R11.

Infileremo nel perno di tale trimmer la manopola tenendo un dito pigiato sul corpo del trimmer per evitare che facendo pressione sul perno,

CONCLUSIONE

Anche se non è vostra intenzione realizzare questa calcolatrice, se avrete attentamente letto fino in fondo tale articolo, avrete appreso senza dubbio alcune nozioni che avranno aumentato il vostro bagaglio di cognizioni tecniche e certamente vi sarete resi conto della tecnica necessaria per riparare le calcolatrici in particolare, ma in generale tutte le apparecchiature digitali che utilizzano il sistema « multiplexer ».

Se ad esempio non si accendessero su tutti i display l'uno o l'altro dei sette segmenti, il difetto va ricercato sul solo stadio (circuito « A » di

fig. 2) che pilota il segmento in questione. Se invece rimanesse spento completamente un display, potremo ricercarne il difetto nello stadio (circuito «B» di fig. 3) che pilota la griglia di tale nixie.

In casi di dubbi tra l'integrato MOS e stadio «A» o «B», sapremo ora come è possibile accertarsene togliendo l'integrato MOS (che appoggeremo sulla sua plastica conduttrice, come spiegato in precedenza) ed alimentando con una tensione positiva di circa 7 volt i terminali dello zoccolo che pilotano i vari stadi «A» e «B». Se tale prova ci conferma che i vari stadi svolgono correttamente la loro funzione, rimarrà da controllare, prima di affermare che il MOS è difettoso, lo stadio del multivibratore astabile costituito dai tre transistor Q6-Q7-Q8. Se disponete di un frequenzimetro digitale potrete controllare la frequenza che dovrà risultare compresa tra 100.000 e 400.000 Hz. Se disponete di un oscilloscopio potrete invece controllarne la forma d'onda (sull'uscita di Q8 o sul piedino «1» dell'integrato MOS) che dovrà essere ad *onda quadra* con un'ampiezza picco a picco di circa 14 volt. Se non rileverete tale forma d'onda o la ritroverete con un'ampiezza decisamente inferiore, è evidente che il transistor Q8 è difettoso o bruciato. Sono casi comunque assai rari ma che dobbiamo prevedere perché possono verificarsi.

Con questo crediamo di aver detto tutto: ci resta solo da parlare del costo dei componenti augurandoci che questa nostra fatica sia compensata dall'entusiasmo dei nostri lettori alcuni dei quali saranno oggi in grado, dopo averci letto, di aiutare qualche amico meno esperto e meno bravo a trovare un guasto o iniziare ad interessarsi della riparazione delle calcolatrici digitali, un settore i cui tecnici sono ricercatissimi e ben pagati.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Per la nostra calcolatrice abbiamo un prezzo imposto che ammonta a Lit. **59.000** comprensive di IVA e di spese di spedizione.

PER GLI ABBONATI è previsto un BUONO D'ACQUISTO che spediremo direttamente agli interessati per uno sconto nel conto totale.

Per coloro che gradirebbero avere la calcolatrice, ma temono di non essere in grado di montarla; la potranno richiedere già montata, funzionante, collaudata e garantita al prezzo di Lit. **69.000**.

Le richieste andranno indirizzate alla nostra Redazione, utilizzando per il versamento, il C.C.P. allegato a fine rivista.

LISTA COMPONENTI CALCOLATRICE

R1 = 100.000 ohm
R2 = 82.000 ohm
R3 = 10.000 ohm
R4 = 10.000 ohm
R5 = 15.000 ohm
R6 = 100.000 ohm
R7 = 10.000 ohm
R8 = 100.000 ohm
R9 = 1000 ohm
R10 = 1000 ohm
R11 = 2200 ohm potenziometro
R12 = 220 ohm
R13 = 10.000 ohm
R14 = 1000 ohm
R15 = 27.000 ohm
R16 = 27.000 ohm
R17 = 5600 ohm
R18 = 2200 ohm
R19 = 100.000 ohm
R20 = 82.000 ohm
R21 = 22.000 ohm
R22 = 120 ohm

Tutte le resistenze da 1/4 di watt

C1 = 100 pF
C2 = 220 mF elettrolitico 16 volt
C3 = 10 mF elettrolitico 10 volt
C4 = 100 mF elettrolitico 16 volt
C5 = 10 mF elettrolitico 10 volt
C6 = 22 mF elettrolitico 35 volt
C7 = 10 mF elettrolitico 35 volt
C8 = 100 pF
C9 = 100 pF
D1 = diodo tipo TF22
D2 = diodo zener da 8,2 volt
D3 = diodo tipo TF22
D4 = diodo zener da 8,2 volt
D5 = diodo tipo TF22
D6 = diodo tipo TF22
D7 = diodo tipo BAY71
D8 = diodo tipo BAY71
D9 = diodo tipo BAY71
LED1 = diodo LED tipo TIL 209
DS1-DS11 = NIXIE tipo ISE DG10F1
IC1 = Integrato MOS tipo TMS0106NC
Q1 = transistor PNP tipo BC213B
Q2 = transistor NPN tipo BC183B
Q3 = transistor PNP tipo BC213B
Q4 = transistor NPN tipo 2N3704
Q5 = transistor PNP tipo BC213B
Q6 = transistor NPN tipo BC183B
Q7 = transistor NPN tipo BC183B
Q8 = transistor PNP tipo BC213B
Q9 = transistor NPN tipo BC183B
Q10 = transistor NPN tipo BC183B
T1 = trasformatore d'alimentazione
F1 = fusibile 220 volt, 100 mA

L'alimentatore che presentiamo, data la modesta escursione della tensione stabilizzata da un minimo di 10 volt a un massimo di 15 volt può essere impiegato esclusivamente per alimentare tutte quelle apparecchiature la cui tensione di lavoro rientri in tale valore. Più precisamente esso potrà risultare utilissimo per alimentare ricetrasmittitori di potenza funzionanti a 12 o a 13 volt, piccoli motorini, mangianastri ed amplificatori per auto, autoradio ecc.

Lo scopo che ci prefiggiamo raggiungere con tale progetto non è solo quello di presentare un nuovo tipo di alimentatore, ma anche e soprattutto quello di far conoscere ai lettori i transistor « Darlington », in quanto è nostra intenzione utilizzarli presto su progetti più impegnativi e di maggior interesse, quali ad esempio amplificatori ad alta fedeltà di elevata potenza.

I transistor Darlington, per coloro che non lo sapessero, non sono una novità: da anni essi sono

reperibili sui mercati esteri, ma in Italia, come sempre avviene, sono giunti solo ora, anche se da tempo apparivano sui bollettini tecnici delle varie case costruttrici corredati di caratteristiche e prezzo.

Il transistor Darlington lo si può considerare come un semplice integrato di potenza, in quanto entro uno stesso involucro risulta racchiuso un transistor finale di potenza abbinato ad un transistor pilota con le relative resistenze di polarizzazione.

Con tale transistor, oltre al vantaggio della affidabilità, essendo i due transistor in esso racchiusi scelti con criteri e caratteristiche idonee ad esplicare la funzione richiesta, possiamo aggiungere quello della semplificazione del circuito, della riduzione dello spazio e quello del costo abbastanza contenuto (da un minimo di 1.600 ad un massimo di circa 3.000 lire, a seconda delle caratteristiche).

ALIMENTATORE da 10-15

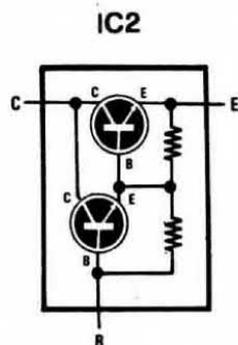


Fig. 1. Un transistor Darlington racchiude nel suo involucro, un transistor pilota più un finale di potenza e relative resistenze di polarizzazione. Attualmente esistono in commercio una vasta gamma di Darlington in grado di soddisfare come corrente e potenza ogni esigenza. L'alimentatore che vi proponiamo è stato realizzato per alimentare dei ricetrasmittitori di potenza.

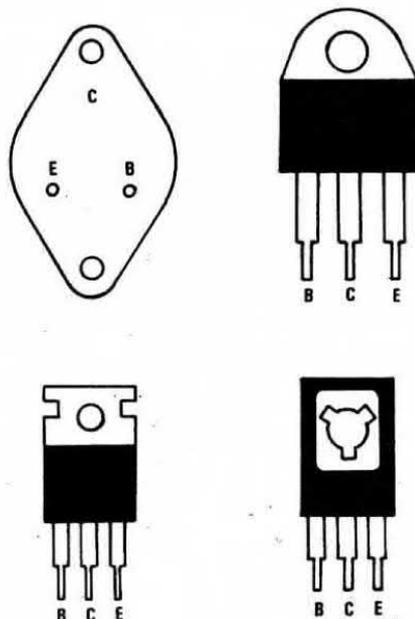
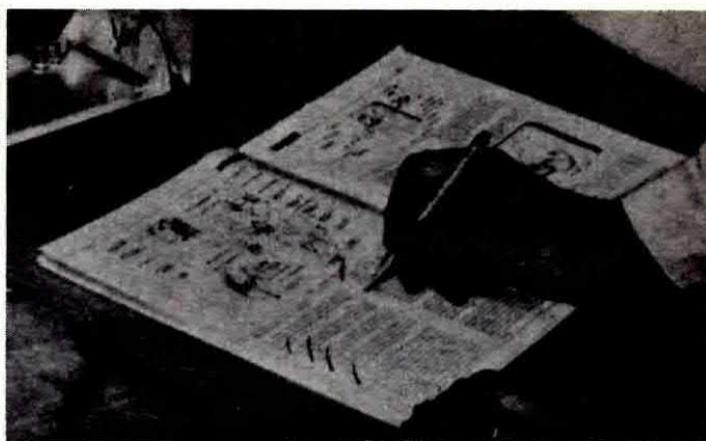


Fig. 2 I transistor Darlington hanno forme e dimensioni analoghe ai transistor di potenza. Nel disegno le connessioni E-B-C in funzione al tipo di involucro adottato.



Con finali Darlington è ora possibile realizzare dei potenti alimentatori in grado di erogare in uscita 3-5-7-10 amper, sostituendo il solo transistor « Darlington » con uno che abbia le caratteristiche richieste.

VOLT con DARLINGTON

Internamente un transistor Darlington è sempre composto da un transistor pilota e un finale, come vedesi in fig. 1, con una configurazione circuitale utile ad ottenere un guadagno totale in corrente pari al prodotto dei guadagni dei due singoli transistor, quindi è possibile ottenere dei « beta » elevatissimi. Se consideriamo inoltre che un Darlington si presenta esteticamente con l'identica forma e dimensione di un comune transistor finale di potenza, possiamo dedurre che, oltre a risparmiare spazio, con questi integrati è possibile realizzare delle apparecchiature veramente efficienti, non esistendo più il problema di dover cercare transistor pilota che si accoppino perfettamente ai finali, e « beta », ed infine di polarizzare il tutto in modo ancora di scegliere dei transistor con un identico « beta » idoneo per sfruttare appieno le caratteristiche di tale abbinamento.

Chi conosce le difficoltà che si incontrano quando si vogliono trovare due transistor di identico « beta » non potrà che compiacersi dell'esistenza di questi « Darlington » in quanto potrà finalmente realizzare degli amplificatori BF che saranno in grado di sfruttare appieno le caratteristiche teoricamente offerte dagli schemi, senza che queste vengano influenzate in maniera evidente dalle tolleranze dei transistor.

Attualmente la vasta gamma di « Darlington » messa in commercio dalle varie industrie consente di soddisfare, in fatto di potenza e di corrente, tutte le varie esigenze in quanto da « Darlington » da pochissimi watt e bassa corrente, si passa gradualmente a « Darlington » con valori sempre maggiori per arrivare a tipi da 170 watt BF, in grado di erogare correnti di 20 amper massimi. Come per i transistor, anche per i « Darlington » esistono i tipi NPN, realizzati cioè con piloti e finale composti da tipo NPN, ed i tipi PNP, realizzati, per pilota e finale, con transistor PNP.

Normalmente, per un tipo NPN esiste sempre il suo complementare di tipo PNP. Per la realizzazione del nostro progetto occorre usare un « Darlington » della serie NPN.

CIRCUITO ELETTRICO

Come vedesi in fig. 4, per la realizzazione del nostro alimentatore, è necessario procurarsi un transistor Darlington, che nello schema è indicato con la sigla IC2, e un integrato stabilizzatore L. 123, che abbiamo indicato con la sigla IC1.

Per quanto riguarda l'integrato, che dovrebbe

già essere conosciutissimo dai nostri lettori in quanto lo abbiamo impiegato più volte per la realizzazione di altri alimentatori, diremo solo che potremo reperirlo sotto sigle diverse, a seconda della Casa costruttrice, e pertanto vanno egualmente bene sia quelli siglati uA723, sia quelli siglati LM723, sia gli MC1723, sia i TBA281, in quanto individuano lo stesso tipo di integrato. Dallo schema elettrico rileviamo che la tensione dei 15 volt erogata dal secondario del trasformatore T1, verrà raddrizzata dal ponte RS1, in modo da ottenere una tensione continua che, filtrata dal condensatore elettrolitico C1, ci darà circa un valore di 20-21 volt in corrente continua.

È importante tener presente che la potenza del trasformatore dovrà essere subordinata al tipo di Darlington impiegato nel circuito: se ad esempio si applica un Darlington in grado di erogare in uscita un massimo di 1,5 amper, il trasformatore sarà scelto con potenza di 25 watt, mentre se il Darlington sarà da 3 amper, anche il trasformatore dovrà avere una potenza doppia, e quindi da 50 watt. Per un Darlington da 7 amper il trasformatore dovrà avere potenza di 120 watt e così via, tenendo comunque presente che anche il ponte RS1 dovrà essere adeguato a tali caratteristiche e pertanto, per correnti inferiori ai 3 amper sceglieremo un ponte tipo B80-C5.000, mentre per correnti maggiori passeremo a quattro diodi, da collegare a ponte di Graetz, in grado di erogare 10 e più amper (21PT10-21PT20).

L'integrato, in questo circuito, serve come stadio stabilizzatore pilota.

La tensione stabilizzata dall'integrato L.123 (terminale 6), che potremo variare da un minimo ad un massimo agendo su R4, verrà direttamente collegata al terminale « Base » del transistor Darlington e prelevata, amplificata in corrente, dal terminale « E ».

Dalla tabella n. 1 il lettore, oltre a trovare indicate le sigle dei transistor Darlington più facilmente reperibili in Italia, potrà ricavare, per ognuno di essi, la corrente massima erogabile ed il valore della resistenza R2 che svolge, in questo circuito, la funzione di « limitatore » di corrente, onde proteggere l'alimentatore dai sovraccarichi e dai cortocircuiti.

Scegliendo il valore più idoneo per R2, noi potremo, anche per un Darlington da 7 amper, limitare la corrente in uscita su valori di 1-2-4 amper, oltre i quali la tensione in uscita scenderà a valori di zero volt, per ritornare automaticamente al valore normale non appena la corrente assorbita scenderà al di sotto del valore massimo concesso.

| TRANSISTOR DARLINGTON | CORRENTE D'USCITA | RESISTENZA R2 |
|------------------------|-------------------|--------------------|
| TEXAS | | |
| TIP110-TIP111-TIP112 | 1,5 ampère | 0,47 ohm, 2 Watt |
| TIP121-TIP120-TIP122 | 3 ampère | 0,22 ohm, 3 Watt |
| TIP140-TIP141-TIP142 | 7 ampère | 0,09 ohm, 7 Watt |
| TIP640-TIP641-TIP642 | 7 ampère | 0,09 ohm, 7 Watt |
| MOTOROLA | | |
| MJ1000-MJ1001 | 3 ampère | 0,22 ohm, 3 Watt |
| MJ3000-MJ3001 | 7 ampère | 0,09 ohm, 7 Watt |
| MJE1100-1101-1102-1103 | 3 ampère | 0,22 ohm, 3 Watt |
| PHILIPS | | |
| BD267 | 3 ampère | 0,22 ohm, 3 Watt |
| BD269 | 5 ampère | 0,13 ohm, 5 Watt |
| BDX63 | 4 ampère | 0,16 ohm, 5 Watt |
| BDX65 | 7 ampère | 0,09 ohm, 7 Watt |
| BDX67 | 10 ampère | 0,065 ohm, 10 Watt |

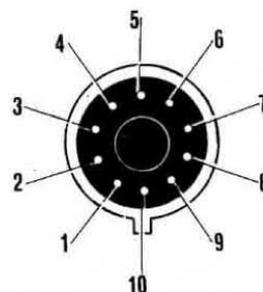


Fig. 3 Connessioni dei terminali relativo all'integrato L.123 impiegato in questo circuito per pilotare il Darlington di potenza.

Poiché certi valori ohmici, nelle resistenze a filo, risultano praticamente introvabili in commercio, dovremo necessariamente collegare più resistenze in parallelo e raggiungere il valore voluto.

Per aiutare i lettori più sprovveduti, forniamo qui qualche combinazione ottenibile impiegando resistenze con valori più facilmente reperibili:

Con 2 resistenze in parallelo da 1 ohm - 2 watt si ottengono 0,5 ohm - 4 watt

Con 2 resistenze in parallelo da 0,47 ohm - 2 watt si ottengono 0,23 ohm - 4 watt

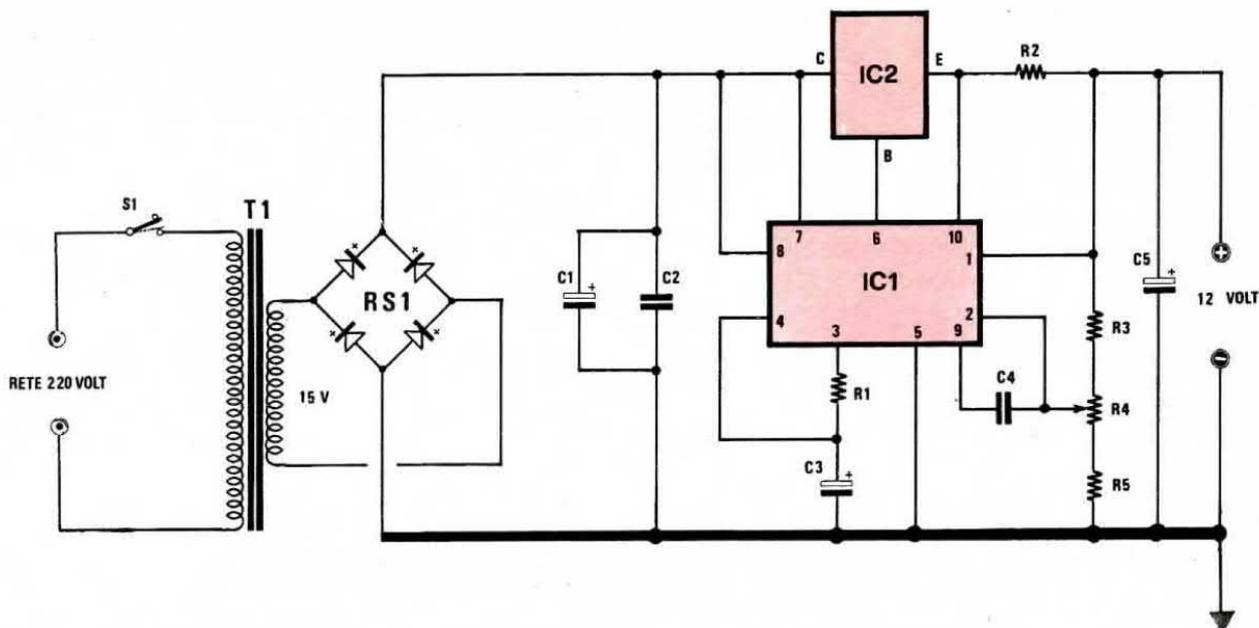


Fig. 4 Schema elettrico.

R1 = 10.000 ohm
 R2 = vedi testo
 R3 = 15.000 ohm
 R4 = 5.000 ohm trimmer
 R5 = 22.000 ohm

C1 = 1.000 mF elettrolitico 35 Volt
 C2 = 100.000 pF
 C3 = 4,7 mF elettrolitico 15 Volt
 C4 = 100 pF
 C5 = 100 mF elettrolitico 25 Volt
 RS1 = Ponte raddrizzatore 40 Volt 3-5 ampèr
 IC1 = Circuito integrato tipo μ A 723 (LM723; L123)
 IC2 = Vedi testo

Con 2 resistenze in parallelo da 0,33 ohm - 3 watt si ottengono 0,16 ohm - 6 watt
 Con 3 resistenze in parallelo da 0,27 ohm - 3 watt si ottengono 0,09 ohm - 6/7 watt
 Con 5 resistenze in parallelo da 0,47 ohm - 2 watt si ottengono 0,094 ohm - 10 watt
 Con 2 resistenze in parallelo da 0,25 ohm - 3 watt si ottengono 0,125 ohm - 6 watt
 Con 3 resistenze in parallelo da 0,25 ohm - 3 watt si ottengono 0,065 ohm - 12 watt

Nel ricercare il valore richiesto per R2 tra-

mite l'accoppiamento in parallelo di più resistenze, si consiglia sempre, nell'eventualità che una combinazione ci fornisca un valore inferiore e un'altra un valore superiore al valore richiesto, di scegliere la seconda, onde evitare di superare involontariamente la massima corrente concessa per il Darlington impiegato.

Per ricavare il valore della resistenza R2 in funzione alla corrente massima prelevabile, la formula richiesta è la seguente:

$$R2 = 0,6 : \text{Amper}$$

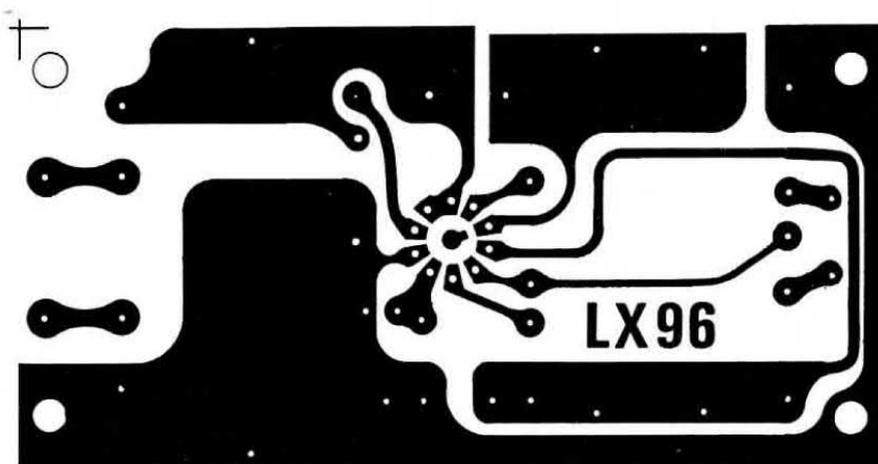


Fig. 5 Circuito stampato a grandezza naturale dell'alimentatore descritto in articolo.

Ammesso che si desideri un massimo di 2,5 amper, il valore della resistenza dovrà essere il seguente:

$R_2 = 0,6 : 2,5 = 0,24$ ohm (che arrotonderemo in 0,25).

Per stabilire quale valore ohmico si ottiene collegando due resistenze in parallelo si potrà utilizzare la seguente formula:

$$R = (R_1 \times R_2) : (R_1 + R_2)$$

Ammesso che il valore delle due resistenze poste in parallelo risultino da 0,47 ohm e da 0,5 ohm, si otterrà:

$$R = (0,47 \times 0,5) : (0,47 + 0,5) = 0,242 \text{ ohm}$$

Se le resistenze da porre in parallelo fossero più di due, e di valore diverso la formula più semplice da impiegare è la seguente:

$R = (R_1 \times R_2) : (R_1 + R_2) = RX_1$ per due resistenze

$R = (RX_1 \times R_3) : (RX_1 + R_3) = RX_2$ per tre resistenze

$R = (RX_2 \times R_4) : (RX_2 + R_4) = RX_3$ per quattro resistenze

Se le resistenze fossero cinque, si ripeterà lo stesso procedimento operando con RX_3 (ottenuto per le prime quattro resistenze) e con R_5 .

Per rendere più comprensibile questa operazione, facciamo un semplice esempio servendoci di tre resistenze da porre in parallelo, e cioè:

$R_1 = 0,47$ ohm $R_2 = 0,5$ ohm $R_3 = 0,33$ ohm
Otterremo:

$$(0,47 \times 0,5) : (0,47 + 0,5) = 0,242 \text{ (valore di } RX_1) \\ (0,242 \times 0,33) : (0,242 + 0,33) = 0,139$$

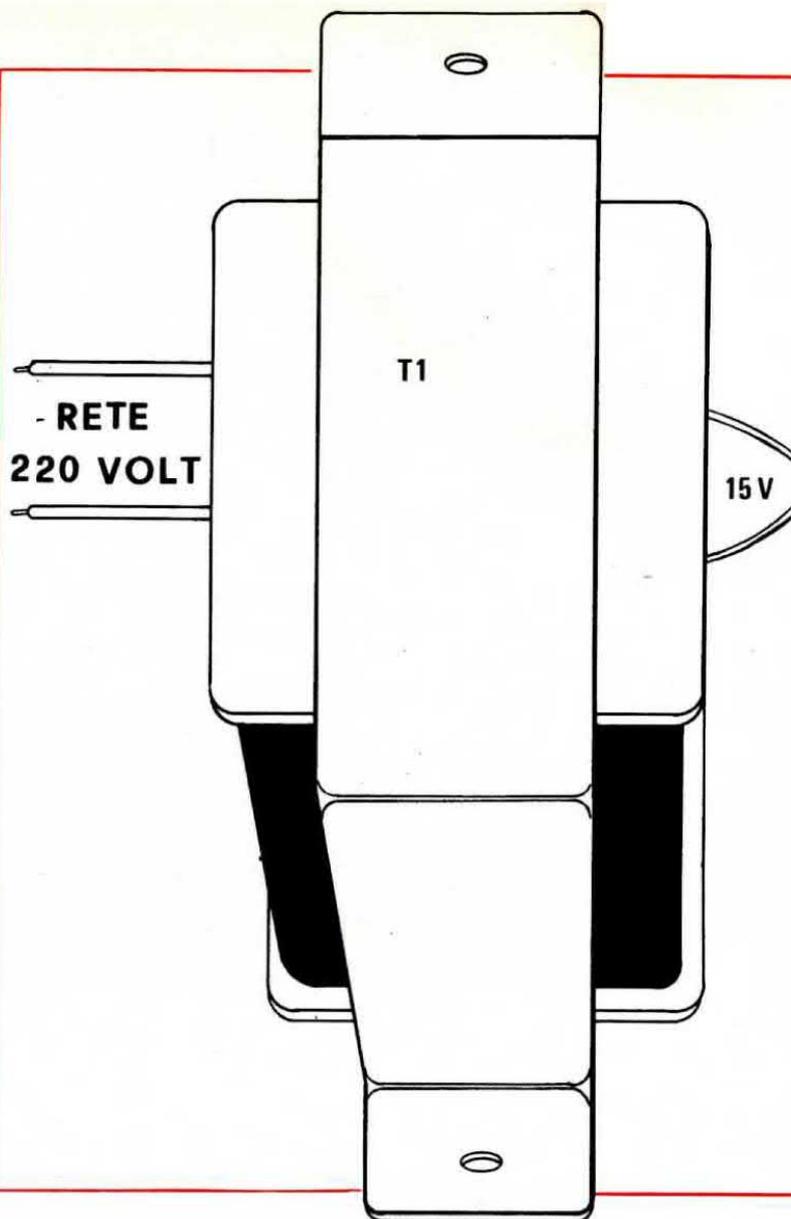
REALIZZAZIONE PRATICA

Nel circuito stampato, da noi siglato LX96, visibile in fig. 5 a grandezza naturale, troverà posto l'integrato IC1, il ponte raddrizzatore, i condensatori elettrolitici e le resistenze, come indicato in fig. 4.

Nell'inserire l'integrato L. 123 nel circuito (IC1) si dovrà porre attenzione alla tacca di riferimento riportata sul contenitore dell'integrato stesso e che si trova in corrispondenza del piedino « 8 ».

Sul circuito stampato che noi forniamo al lettore già inciso, dal lato dei componenti è riportato il disegno serigrafico particolareggiato della posizione di tutti i componenti, compresa l'indicazione esatta per l'inserzione dell'integrato.

Per la resistenza R_2 riteniamo di aver lasciato spazio sufficiente per poter disporre due valori



in parallelo: se questi dovessero essere tre, il terzo componente potrà essere sistemato sopra utilizzando sempre due soli fori, anziché quattro.

Nel fissare tali resistenze consigliamo di tenerle leggermente sollevate dal piano di fissaggio, in modo da dar loro l'opportunità di dissipare in maniera migliore il calore. Non va inoltre dimenticato che tali resistenze a causa della presenza di forti carichi, si riscalderanno in maniera evidente, per cui il tenerle leggermente sollevate dal piano del circuito stampato eviterà che possano danneggiare, a causa del calore sviluppato, le piste di rame stesso.

Al di fuori del circuito stampato sistemeremo il transistor « Darlington » e il trasformatore di alimentazione in modo da poter disporre di uno spazio sufficiente per l'aletta di raffreddamento del « Darlington » la cui superficie sarà proporzionale alla corrente massima che tale integrato deve essere in grado di erogare.

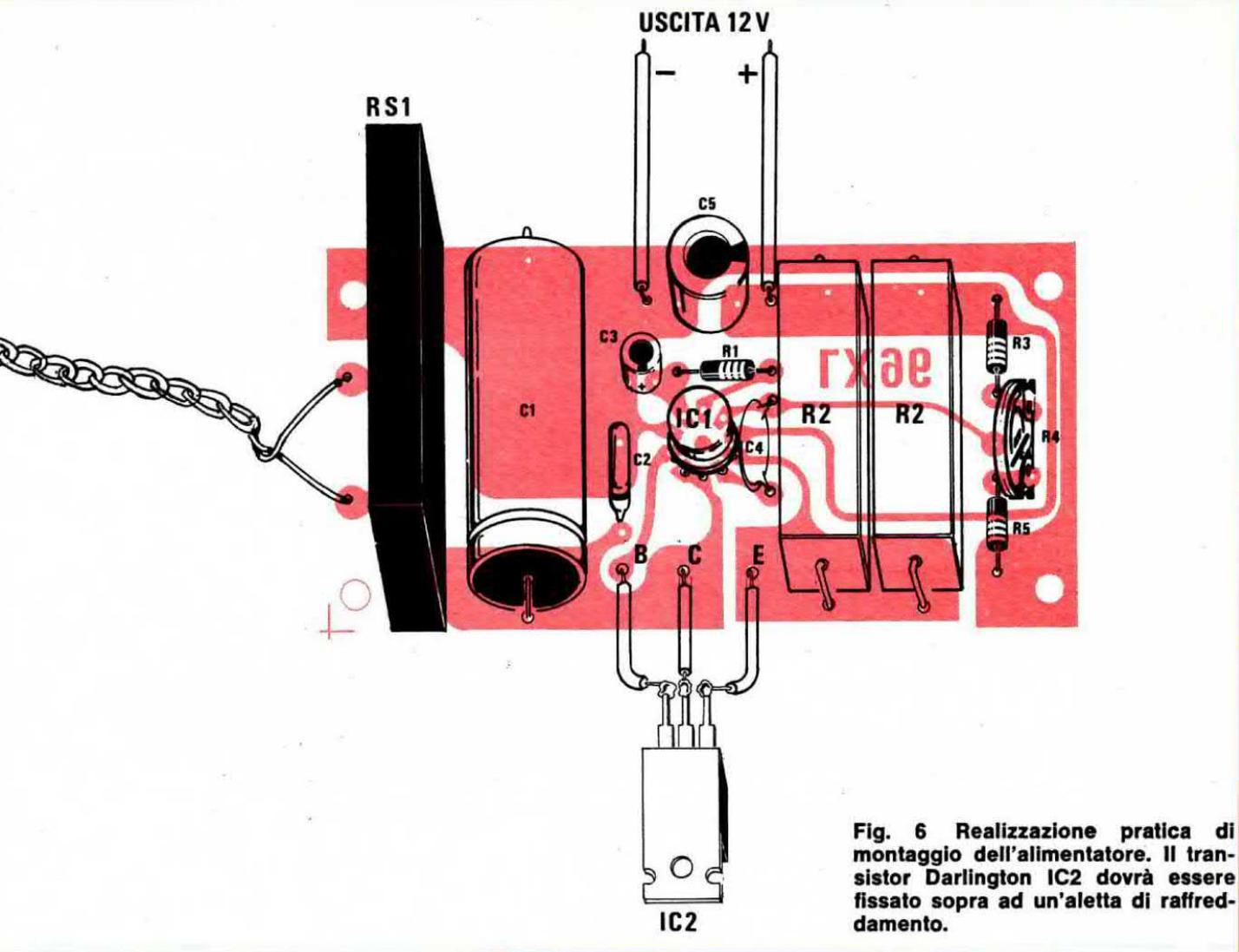


Fig. 6 Realizzazione pratica di montaggio dell'alimentatore. Il transistor Darlington IC2 dovrà essere fissato sopra ad un'aletta di raffreddamento.

Si tenga presente che il metallo posto sul Darlington è quasi sempre collegato elettricamente al terminale « C » e quindi, nel fissarlo sull'aletta di raffreddamento, è necessario interporre tra il corpo del transistor e il radiatore, una mica ed una rondella isolante.

Nel collegare il « Darlington » bisognerà fare attenzione, specialmente per i tipi in contenitore plastico, a non confondere i terminali « E »-« B ».

Sarà anche opportuno applicare, anche sull'integrato L.123, un'aletta di raffreddamento a raggiata.

Terminato il montaggio si potrà regolare il trimmer R4 in modo da assestare la tensione in uscita sul valore richiesto, cioè sui 12,6 volt nel caso lo si intenda utilizzare per l'alimentazione di ricetrasmittitori.

Modificando leggermente il valore di R3 e quello di R5 è ancora possibile variare l'escursione della tensione. Per coloro che volessero una tensione

variabile suggeriamo di sostituire il trimmer con un potenziometro, mentre coloro che volessero utilizzarlo con escursione maggiore potranno, per R3, usare una resistenza da 4.700 ohm, per R5 una resistenza da 12.000 ohm e impiegare, per R4, un trimmer o un potenziometro da 25.000 ohm.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il costo del materiale reperibile è pertanto il seguente:

| | |
|---|-----------|
| Il circuito stampato LX96 | L. 1.100 |
| Tutto il materiale occorrente per la realizzazione, compreso il transistor « Darlington » da 1,5 amper, trasformatore T1 da 50 watt (N. 24) | L. 16.500 |

A tali prezzi occorre aggiungere la somma di L. 800 per spese di spedizione.

Un ottimo amplificatore di potenza, da 80 Watt di picco che, se costruito in due esemplari, potrete abbinare al preamplificatore stereo descritto sul n. 34 di Nuova Elettronica. Tale schema può essere alimentato con tensioni inferiori, ottenendo ovviamente una potenza in uscita proporzionale alla tensione applicata.

Amplificatore Hi-Fi da 40

Di amplificatori finali di potenza, si inizia normalmente col costruirne da 8-10 Watt. Trascorso un certo lasso di tempo, non si è più soddisfatti, quindi si passa ad uno da 20-25 Watt, per abbandonare poi anche questo ed orientarsi verso un amplificatore di potenza maggiore.

Normalmente le potenze più richieste riguardano gli amplificatori da 40-50 Watt, e solo in casi particolari, come quello relativo alla sonorizzazione di ampie sale da ballo, ci si orienta su amplificatori « robusti » cioè con potenze superiori agli 80 Watt.

Rimanendo quindi sulle medie potenze vogliamo oggi presentarvi un amplificatore Hi-Fi che una volta realizzato potrà soddisfare pienamente le vostre aspettative.

Le caratteristiche principali di questo amplificatore di potenza sono le seguenti:

| | |
|--|-------------------|
| — potenza di uscita efficace | 40 Watt |
| — potenza di uscita musicale | 55 Watt |
| — potenza di picco | 80 Watt |
| — tensione di alimentazione | 55-65 volt |
| — assorbimento a riposo | 65-70 mA |
| — assorbimento alla massima potenza | 1 Amper |
| — massimo segnale in ingresso per la max potenza | 1,3 volt efficaci |
| — rapporto segnale/rumore | 80 dB |
| — impedenza d'ingresso | 40.000 ohm |
| — impedenza di carico (altoparlante) | 8 ohm |
| — distorsione armonica alla max potenza (a 1.000 Hz) | 0,15% |
| — distorsione armonica alla max potenza (a 10 KHz) | 0,1% |
| — distorsione armonica a 20-25 Watt (a 1.000 Hz) | 0,01% |
| — distorsione armonica a 20-25 Watt (a 10 KHz) | 0,08% |
| — risposta in frequenza (+—1 dB) | 20 Hz a 100 KHz. |

Un amplificatore con tali caratteristiche non lo si può certo acquistare in un negozio, perché è sufficiente dare un'occhiata ai listini di amplificatori da 80 + 80 Watt (la potenza normalmente indicata nei listini è quella di picco o al massimo quella musicale, in quanto è maggiore sempre di quella efficace) per rendersi conto dei costi spropositati.

Realizzandoli da soli, non solo sarà massimamente ridotto, ma avrete sempre la possibilità di tentare una realizzazione su scala artigianale, potendo fornire ad altri, pur guadagnandoci, amplificatori a prezzi altamente competitivi e con caratteristiche forse maggiori.

Come già accennato negli articoli precedenti, la parte principale di un amplificatore è il preamplificatore, quindi scegliendone uno di qualità si potrà ottenere un completo amplificatore, che pur essendo all'altezza di quelli in commercio, vi sarà costato molto meno.

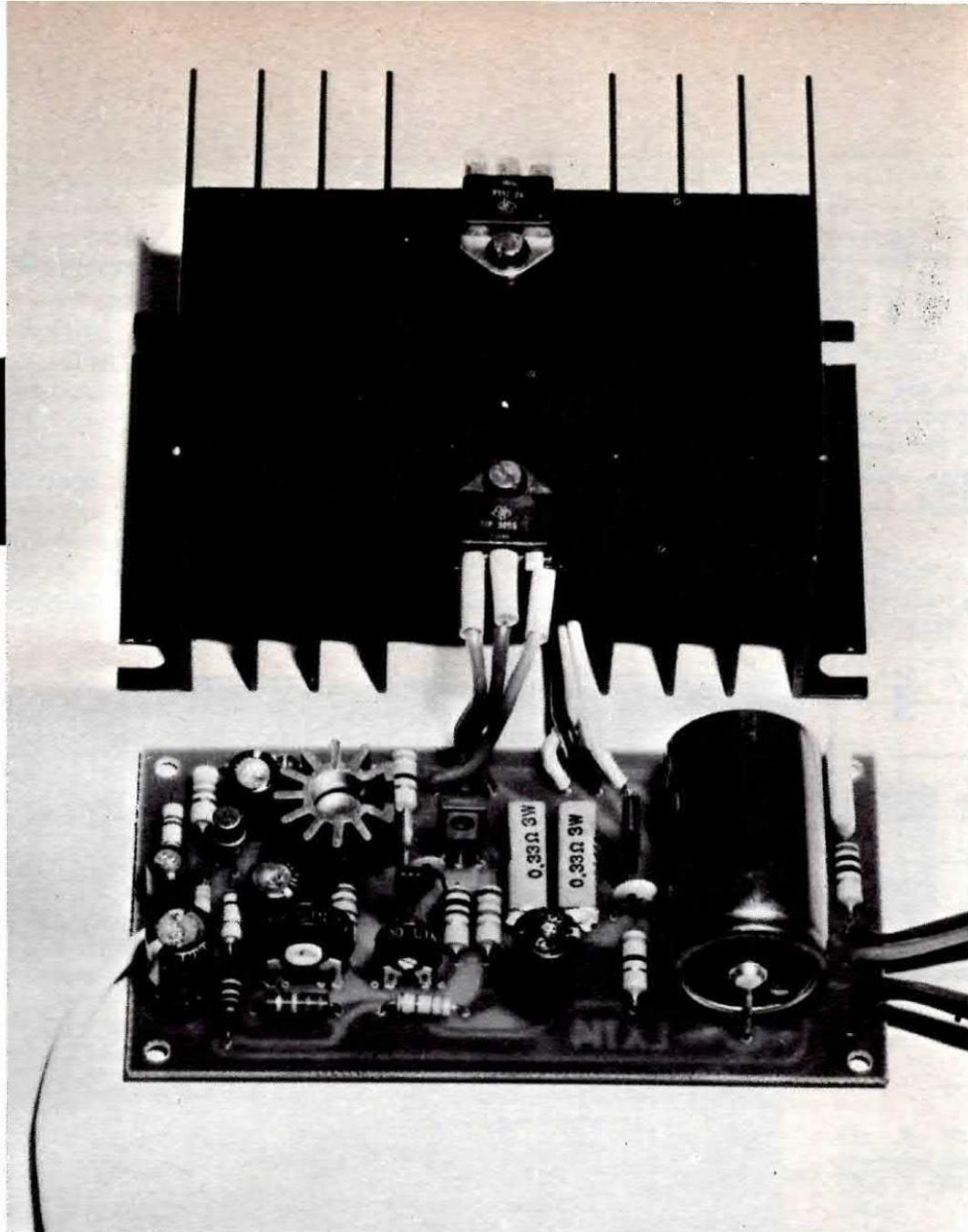
SCHEMA ELETTRICO

In fig. 1 è visibile lo schema di questo amplificatore da noi siglato LX114. Il segnale applicato all'ingresso, giungerà alla base del primo transistor TR1 (in NPN tipo BCY59 che può essere sostituito dai seguenti BC107B-BC147-BC171-BC207-BC237) per subire una prima preamplificazione.

Dal collettore, tramite il condensatore elettrolitico C3 giungerà alla base di TR2 un prepilota (un BC141 o equivalente) che lavora in classe A.

Questo transistor, come vedesi anche nella foto, dovrà essere provvisto di aletta di raffreddamento.

Il trimmer R8 che troviamo applicato tra la R7 e la base di TR2 servirà, come spiegheremo in fase di taratura, per portare la tensione di lavoro, sulla giunzione di R19-R20-C9 alla giusta metà rispetto a quella di alimentazione. Dal collettore di TR2 il segnale verrà inviato sulle basi dei due transistor pilota TR4-TR5 (il TR4 è un NPN tipo



BD137 o BD139, mentre TR5 è un PNP al silicio tipo BD138 o BD140). Il transistor TR3 che troviamo collegato con il collettore e l'emettitore, tra le basi dei due pilota serve per stabilire tra di esse una differenza di potenziale, utile a compensare la «*V_{be}*» dei finali di potenza, per evitare distorsione da «*cross-over*».

Il trimmer R13, il cui cursore è collegato alla base di TR3 ci permetterà di poter modificare la corrente di assorbimento in modo da regolarla in assenza di segnale sui 65-70 milliamper.

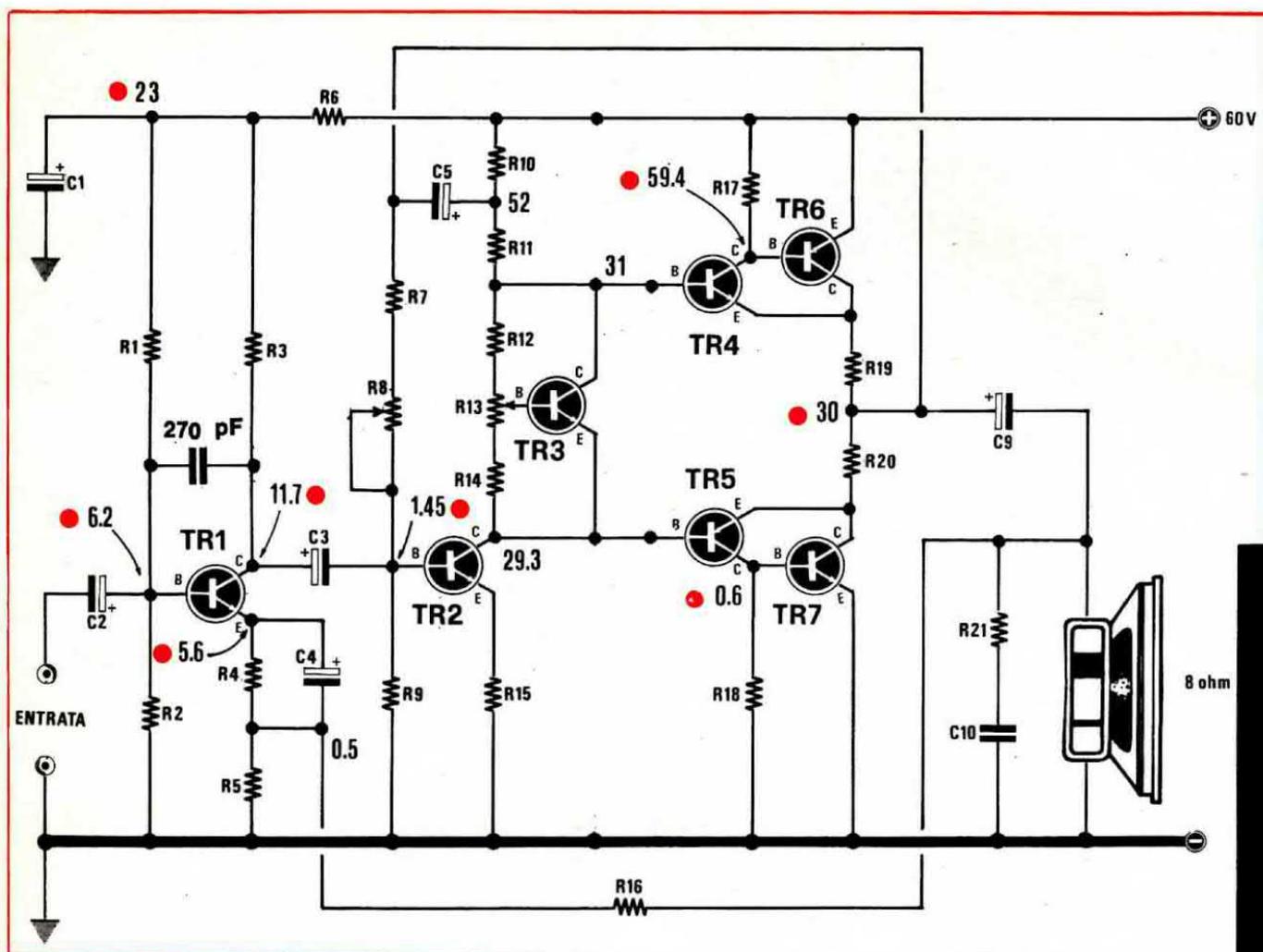
Dai pilota possiamo ora passare ai finali di potenza cioè a TR6-TR7 che come si potrà notare sono montati a simmetria completamente complementare. Tale configurazione circuitale non viene commercialmente sfruttata, anche se con essa si ottengono risultati superiori, solo perché questo circuito necessita di un finale di potenza PNP,

transistor questo più difficilmente reperibile e di costo nettamente superiore rispetto a quelli NPN.

I transistor finali da noi impiegati in questo montaggio sono dei TIP34A (TR6) e TIP33A (TR7) della Texas che potrebbero essere sostituiti da un MJE3055 (NPN) in coppia con il MJE2955 (PNP). Non è consigliabile effettuare altre sostituzioni oltre a quelle da noi indicate.

Il segnale amplificato, presente sulla giunzione delle due resistenze R19-R20, verrà infine applicato all'altoparlante tramite il condensatore elettrolitico C9 da 2.000 mF che dovrà presentare una impedenza caratteristica di 8 ohm ed essere adatto per potenze di 25-30 Watt (sempreché non si desideri far funzionare sempre al massimo volume l'amplificatore).

In uscita, è possibile anche applicare casse acustiche, complete di due o tre altoparlanti, medi-



bassi-acuti, purché presentino una impedenza di 8 ohm.

Dall'altoparlante parte del segnale di BF, prelevato dalla resistenza R16, verrà riinviato sull'emettitore di TR1 per ottenere una rete di controreazione utile a ridurre la distorsione in uscita.

Per ottenere la potenza da noi indicata, è necessario che tale amplificatore sia alimentato con 60 volt, non è consigliabile tentare di superare i 65 volt anche se così facendo si riuscirebbe ad incrementare la potenza d'uscita, per non sovraccaricare troppo i transistor. Non è neppure consigliabile scendere sotto ai 50 volt in quanto per tensioni inferiori sarebbe necessario ritoccare nuovamente i valori di molte resistenze per riportare le polarizzazioni dei transistor nelle condizioni di funzionamento più idonee.

REALIZZAZIONE PRATICA

Sul circuito stampato LX114 visibile in fig. 3 a grandezza naturale, troveranno posto tutti i com-

ponenti come indicato in fig. 4. Durante il montaggio dovrete controllare di inserire al posto giusto la resistenza del valore da noi indicato, non confondere nei condensatori elettrolitici il terminale positivo e negativo (sul circuito stampato da noi fornito inciso e presente, sul disegno serigrafico, ogni componente con la rispettiva polarità) e fare attenzione ai terminali dei transistor. Per evitare errori vi riportiamo in fig. 2 la disposizione dei terminali dei transistor impiegati: tra questi vi raccomandiamo di fare attenzione a quelli relativi ai transistor TR4-TR5, controllando anche di non inserire il PNP al posto dell'NPN o viceversa.

Sul circuito stampato non andranno sistemati i transistor finali di potenza TR7-TR6 e il transistor TR3, in quanto dovranno essere muniti di un'apposita aletta di raffreddamento (ad esempio come quella visibile in foto) che potremo eventualmente risparmiarci se monteremo il tutto su di un piccolo telaio metallico, poiché in questi casi

potremo utilizzare come superficie di raffreddamento questo metallo.

Ricordatevi, nel fissare i transistor alle alette di raffreddamento, di applicare un sottile foglio di mica isolante in quanto la parte metallica del transistor è collegata direttamente col terminale del collettore (non usate ritagli di plastica o di cartoncino perché questi ultimi non sono adatti a dissipare il calore dal corpo del transistor all'aletta di raffreddamento, quindi il transistor ne potrebbe soffrire e andare fuori uso). Fissati i transistor, prima di collegare i terminali E-B-C ai fili che provengono dal circuito stampato, controllate con un ohmetro che il transistor risulti effettivamente isolato dal metallo dell'aletta di raf-

freddamento. Non è infatti da escludere che una sbavatura sui bordi dei fori praticati sul pannello possa forare le miche isolanti e provocare il cortocircuito.

Il transistor TR3 non andrà fissato sul circuito stampato ma sull'aletta di raffreddamento dei due transistor di potenza. Potremo applicare tale transistor vicino a TR7 o a TR6 utilizzando una piccola fascettina metallica (il corpo del transistor è in plastica) oppure, come noi abbiamo fatto, fissarlo sull'aletta utilizzando del collante per plastica-ferro facilissimo da trovare nei negozi di materiale plastico.

Una volta asciugato il collante, potremo, con del filo sottile e flessibile, saldare i terminali E-B-C

Fig. 1 Schema elettrico.

| | |
|------------------------------|----------------------------------|
| R1 = 330.000 ohm 1/2 watt | R21 = 12 ohm 1/2 watt |
| R2 = 150.000 ohm 1/2 watt | C1 = 47 mF elettrolitico 50 volt |
| R3 = 10.000 ohm 1/2 watt | C2 = 10 mF elettrolitico 35 volt |
| R4 = 4.700 ohm 1/2 watt | C3 = 22 mF elettrolitico 35 volt |
| R5 = 470 ohm 1/2 watt | C4 = 22 mF elettrolitico 35 volt |
| R6 = 33.000 ohm 1/2 watt | C5 = 47 mF elettrolitico 50 volt |
| R7 = 22.000 ohm 1/2 watt | C9 = 2.000 mF elettrol. 50 volt |
| R8 = 47.000 ohm trimmer | C10 = 68.000 pF |
| R9 = 2.700 ohm 1/2 watt | TR1 = transistor NPN tipo BCY59 |
| R10 = 680 ohm 1/2 watt | TR2 = transistor NPN tipo BC141 |
| R11 = 1.800 ohm 1/2 watt | TR3 = transistor NPN tipo BC207 |
| R12 = 100 ohm 1/2 watt | TR4 = transistor NPN tipo BD137 |
| R13 = 100 ohm trimmer | TR5 = transistor PNP tipo BD138 |
| R14 = 120 ohm 1/2 watt | TR6 = transistor PNP tipo TIP34A |
| R15 = 68 ohm 1/2 watt | TR7 = transistor NPN tipo TIP33A |
| R16 = 6.800 ohm 1/2 watt | Altoparlante 40-50 watt, 8 ohm |
| R17 = 68 ohm 1/2 watt | |
| R18 = 68 ohm 1/2 watt | |
| R19 = 0,33 ohm 3 watt a filo | |
| R20 = 0,33 ohm 3 watt a filo | |

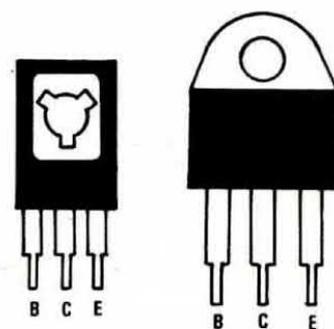
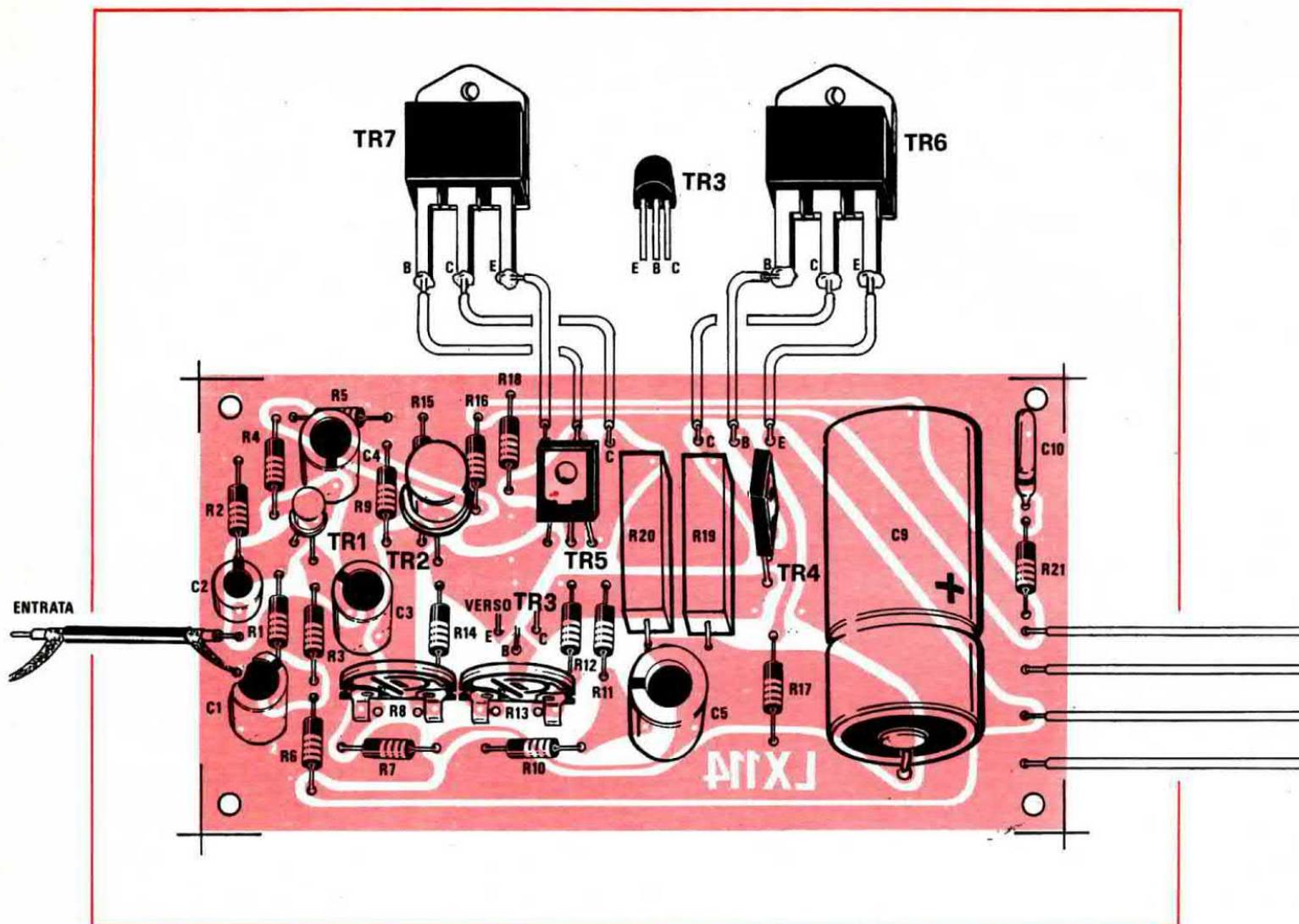


Fig. 2 Connessioni dei terminali dei transistor pilota e dei finali di potenza.

Fig. 3 Circuito stampato a grandezza naturale.





(consigliamo di isolare i terminali con un pezzettino di plastica in tubetto che potremo ricavare dall'isolante degli stessi fili per collegamento), onde evitare che, muovendo durante la fase di montaggio l'aletta di raffreddamento o il circuito stampato, si possa creare un cortocircuito tra questi tre terminali.

Il transistor TR3 va montato su questa aletta perché esso serve per regolare la tensione V_{be} dei transistor finali. Facendo funzionare alla massima potenza l'amplificatore, logicamente i transistor dissipano corrente e si riscaldano provocando una maggiorazione della tensione di base che si tradurrà in un aumento della corrente assorbita. Questo aumento della temperatura provocherà un ulteriore aumento della tensione di base a valori sempre più alti fino a raggiungere il punto «critico» che porterà alla distruzione dei transistor finali. TR3 ha il compito di evitare che si verifichi tale inconveniente, poiché riscal-

Fig. 4 Realizzazione pratica di montaggio dell'amplificatore. Il transistor TR3, come spieghiamo nell'articolo, andrà fissato o cementato sull'aletta di raffreddamento impiegata per i finali TR7-TR6. Collegando i suoi terminali al circuito stampato con dei fili flessibili.

dandosi tramite l'aletta di raffreddamento ridurrà proporzionalmente la tensione di base dei finali limitando così la corrente assorbita.

In tale amplificatore anche il transistor TR2 abbisogna di un'aletta, mentre questa non è invece necessaria per i transistor TR4-TR5 sempreché non si faccia funzionare l'amplificatore alla sua massima potenza per molte ore consecutive.

Le resistenze R19-R20, il cui valore reale dovrebbe essere da 0,33 ohm-3 watt, possono essere sostituite, in caso di difficile reperibilità, con altre da 0,47 ohm-3 watt, ottenendo però una piccola riduzione della potenza massima.

MONTAGGIO FINALE E TARATURA

Terminato il montaggio, volendo provare l'amplificatore, sarà necessario collegare, come prima cosa, l'altoparlante, oppure una resistenza di carico da 8 ohm-30 watt. Non applicate mai tensione all'amplificatore senza che l'altoparlante sia inserito: si potrebbero bruciare i transistor finali e successivamente anche gli altri.

Applicato l'altoparlante potremo collegare il positivo dei 50-60 volt al terminale positivo dell'amplificatore, e il negativo alla massa (attenzione a non invertire la polarità).

Prima di collegare l'altoparlante all'amplificatore controlleremo con un tester la tensione disponibile, in modo da poter determinare quale valore dovrà essere diviso per due. Ammesso per esempio che la tensione di alimentazione risulti di 56 volt, collegheremo il tester tra il terminale positivo dell'elettrolitico C9 e la massa, quindi daremo tensione e regoleremo subito il trimmer R8 fino a trovare su tale punto METÀ TENSIONE di alimentazione (cioè, nell'esempio detto, fino a trovare 28 volt). Se la tensione di alimentazione fosse di 60 volt, ovviamente il trimmer andrà regolato fino ad ottenere 30 volt.

Fatto ciò togliete il tester e applicatelo, dopo averlo predisposto per una lettura di 250-500 mA fondo-scala, in serie al filo di alimentazione positiva e controllate la corrente assorbita.

Le condizioni ideali sarebbero 70 milliamper, ma difficilmente rileverete tale assorbimento, quindi con un cacciavite regolate il trimmer R13 fino ad ottenere un tale assorbimento. Ricontrollate

se la tensione sul C9 risulta ancora l'esatta metà di quella di alimentazione e, in caso contrario, correggetela ritoccando R8.

Terminata questa semplice operazione potrete subito, con un cavetto schermato, collegare l'entrata dell'amplificatore con l'uscita di un preamplificatore e subito potrete avere la soddisfazione di veder coronato da successo il vostro operato. È sottinteso che, se avete necessità di realizzare un amplificatore stereo, tale amplificatore andrà realizzato in duplice « copia ».

Inutile ripetere che i progetti che noi pubblichiamo sono costruiti e collaudati abbondantemente nei nostri laboratori, quindi il successo è assicurato, sempreché non vengano commessi errori da parte vostra.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

| | |
|--|-----------|
| Costo del circuito stampato LX114 in fibra di vetro | L. 1.450 |
| Tutta la scatola di montaggio completa di circuito stampato, transistor, resistenze, condensatori, aletta di raffreddamento per il solo transistor TR2 (escluso l'altoparlante) | L. 11.500 |
| L'aletta di raffreddamento per i finali non è prevista in quanto si presuppone di sfruttare il pannello frontale del mobile. In caso contrario possiamo fornire l'aletta visibile nella foto | L. 1.800 |

Alle spese dei componenti dovrete aggiungere Lit. 800 per spese di imballo e spese raccomandate postali.

Concessionari di "Nuova Elettronica"

I lettori delle città di NAPOLI - PALERMO - ROMA - VICENZA - BRESCIA - ANCONA e zone limitrofe, potranno da oggi, per acquistare circuiti stampati, scatole di montaggio, volumi, rivolgersi direttamente ai seguenti indirizzi:

| | |
|---------|---|
| NAPOLI | - Sig. Abbate Antonio - via S. Anna alle Paludi, 30 - tel. 33.35.52 |
| ROMA | - Ditta Romana Surplus - piazza Capri, 19/A - tel. 81.03.668 |
| PALERMO | - Laboratorio Ganci - via Angelo Poliziano, 35 |
| VICENZA | - Ditta Ades - viale Margherita, 21 |
| ANCONA | - Elettronica Profess. - via XXIX Settembre, 8/b-c - tel. 28.312 |
| BRESCIA | - Fototecnica - Portici X Giornate, 4 - tel. 48.518 |

A tali indirizzi il lettore può pure rivolgersi per eventuali riparazioni o per un controllo dei progetti da noi pubblicati.

Nella speranza che tale iniziativa contribuisca a rendere più celere la consegna del materiale e delle riparazioni, vi consigliamo fin da oggi di prendere contatto con tali concessionari per poter, anche dietro vostro consiglio, migliorare tale servizio.

FANTINI ELETTRONICA

SEDE: Via Fossolo, 38/ne - 40138 BOLOGNA
conto corr. postale n. 8/2289 - Tel. 341494
FILIALE: Via Fauro, 63 - 00197 ROMA - Tel. 806017

MATERIALE NUOVO

TRANSISTOR

| | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
| 2N3819 | L. 500 | AD162 | L. 500 | BC213 | L. 200 |
| SFT226 | L. 70 | AF106 | L. 200 | BCY79 | L. 250 |
| 2N711 | L. 140 | AF124 | L. 280 | BD159 | L. 580 |
| 2N1711 | L. 300 | AF126 | L. 280 | BF194 | L. 210 |
| AC126 | L. 180 | AF202 | L. 250 | BF199 | L. 250 |
| AC125 | L. 150 | ASZ11 | L. 70 | BF245 | L. 600 |
| 2N3055 | L. 800 | BC107B | L. 200 | BFX17 | L. 950 |
| AC141 | L. 200 | BC108 | L. 200 | BSX29 | L. 200 |
| AC142 | L. 200 | BC109C | L. 200 | BSX45 | L. 330 |
| AC192 | L. 150 | BC157 | L. 200 | BSX81 | L. 190 |
| AD142 | L. 650 | BC158 | L. 200 | P397 | L. 180 |
| AD161 | L. 500 | BC178 | L. 170 | SE5030A | L. 200 |

AC187K - AC188K in coppie sel. la coppia L. 500

PONTI RADDRIZZATORI E DIODI

| | | | | | |
|----------|----------|--------|--------|--------|--------|
| B60C800 | L. 300 | OA95 | L. 50 | 1N4005 | L. 160 |
| B40C2200 | L. 600 | EM513 | L. 230 | 1N4007 | L. 200 |
| B80C2200 | L. 800 | 1N4001 | L. 100 | 1N4148 | L. 50 |
| B80C5000 | L. 1.200 | 1N4003 | L. 130 | 1N5400 | L. 250 |

DIODI LUMINESCENTI MV54 L. 550

DIODI LUMINESCENTI MV5025 L. 650

PORTALAMPADE spia 24V o neon L. 400

Nixie ITT 5870S L. 3.000

LITRONIX DATA - LIT 33: indicatori a 7 segmenti a tre cifre L. 9.000

FND70 - 7 segmenti, 1 cifra L. 3.200

QUARZI MINIATURA MISTRAL 27,120 MHz L. 1.000

SN7490 L. 900 uA709 L. 680 MC852P L. 400

SN74141 L. 1.100 uA723 L. 980 TAA611B L. 900

SN7475 L. 1.000 uA741 L. 800 TBA810 L. 1.600

ALETTE per AC128 L. 30

DISSIPATORI a stella per TO5 h. 10 mm L. 150

ALETTE per TO5 in rame brunito L. 60

DISSIPATORI per TO3 dim. 42 x 42 x h. 17 L. 350

DIODI CONTROLLATI AL SILICIO

100V 8A L. 700 300V 8A L. 950 200V-1,6A L. 600

200V 8A L. 850 400V 8A L. 1000 400V-3A L. 800

TRIAC

400V-4,5A L. 1.200 400V-10A L. 1.700

400V-6,5A L. 1.500 DIAC GT40 L. 300

ZENER 400mV - 8,2V - 3,3V - 5,1V - 9V - 22V - 24V - 28V - 30V L. 180

ZENER 1W 5% 4,7V - 11V - 9V - 12V - 15V - 18V L. 250

APPARATI TELETTRA per ponti radio telef. transistorizzati con guida d'onda a regolazione micrometrica L. 30.000

ALIMENTATORE LESA 220Vca - 9Vcc/400mA L. 3.000

TRASFORMATORE ALIM. 125/220 V 25 V/6 A L. 6.000

TRASFORMATORI ALIM. 50W 220V → 15+15V/4A L. 4.200

TRASFORMATORI ALIM. 4W 220V → 12V/400mA L. 1.000

TRASFORMATORI ALIM. 125V e 250V → 170V/10mA con presa a 7,5V L. 700

TRASFORMATORI ALIM. 125V e 220V → 170V/20mA con presa a 15V L. 1.400

CUFFIE STEREO SM 220 - 4/8 ohm - 20/18 KHz - 0,5 W L. 6.000

ALTOP. 45 - 8 Ω - 0,1 - Ø 45 L. 600

ALTOP. PHILIPS bicono Ø 150 - 6 W su 8 Ω - gamma freq. 40 - 17.000 Hz L. 2.600

ALTOP. ELLITTICO PHILIPS 70 x 155 L. 1.800

SALDATORI A STILO PHILIPS 30-60 W L. 5.500

ANTENNA VERTICALE AVI per 10-15 m L. 16.000

ANTENNA DIREZIONALE ROTATIVA a tre elementi ADR3 per 10-15 m L. 68.000

CAVO COASSIALE RG8/U al metro L. 550

CAVO COASSIALE RG11 al metro L. 500

CAVO COASSIALE RG58/U al metro L. 190

CONNETTORI PL 259 e SO 239 cad. L. 600

VARIABILI AD ARIA DUCATI

- 2 x 330+14,5+15,5 pF L. 220

- 2 x 330pF con 2 comp. L. 180

VARIABILI HAMMARLUND per trasmissione, 100pF/3000V L. 5.500

COMPENSATORI ceramici ad aria 50pF o 100pF L. 1.200

STAGNO al 60% tre anime resina Ø 1,5

- Confezione 30 g L. 350 - Rocchetto 0,5 Kg. L. 3.200

CALCOLATRICE TASCABILE (145 x 75 x 30 mm)

CALTRONIC 812 - Alim. interna 9V o esterna L. 35.000

INTERRUTTORI A LEVETTA 250V/2A L. 250

PACCO da 100 resistenze assortite L. 900

PACCO da 100 condensatori assortiti L. 900

PACCO da 40 elettrolitici assortiti L. 1.200

RELAYS FINDER 12V/3A - 3 sc. calotta plastica L. 1.900

RELAYS FINDER 12V/6A - 3 sc. a giorno L. 1.600

RELAYS 220V ca - 4 sc./15A L. 1.000

MOTORINO LESA 220 V a spazzole, per aspira-polvere con ventola centrifuga in plastica L. 1.500

MOTORINO LESA 220 V a spazzole, 220 VA L. 1.300

MOTORINO LESA 125 V a spazzole, 350 VA L. 1.000

MOTORE LESA PER LUCIDATRICE 220 V/550 VA con ventola centrifuga L. 5.600

MOTORINO LESA 220V ca a induzione L. 1.200

MOTORINO AIRMAX 28V L. 2.200

VENTOLA A CHIOCCIOLA 220Vca - Ø 85 - h 75 L. 6.200

CUSTODIE in plastica antiurto per tester L. 300

ELETTROLITICI A CARTUCCIA DUCATI

2000µF/12V L. 230 22µF/50V L. 75

2500µF/12V L. 250 16µF/250V L. 170

1500µF/15V L. 180 32µF/250V L. 190

32µF/30V L. 80 50µF/250V L. 210

3x1000µF/35V L. 700 150µF/250V L. 380

5000µF/15V L. 450 40µF/450V L. 350

6,8µF/40V L. 65 25µF/500V L. 250

CONTATTI REED IN AMPOLLA DI VETRO

- lunghezza mm 32 - Ø 4 L. 300

- lunghezza mm 48 - Ø 6 L. 250

RELAYS ceramici Allied control 2 sc. - 12V/10A L. 3.500

TIMER PER LAVATRICE CON MOTORINO 220Vca - 1,25 R.P.M. L. 2.000

CONTENITORE 16-15-8 - mm. 160 x 150 x 80 h. Sconti per quantitativi cad. L. 2.600

STRUMENTI CHINAGLIA a b.m. con 2 e 4 scale, 2 deviatori incorporati, shunt a corredo

- 2,5 ÷ 5A/25 ÷ 50V L. 6.000

- 2,5 ÷ 5A/15 ÷ 30V L. 6.000

- 5A/50V L. 6.000

VOLTMETRO MULTIPLO PER A.T. 500-1.000-3.000 V con puntali A.T. L. 6.500

COMMUTATORE C.T.S. a 10 pos. - 2 settori perni coassiali L. 750

COMMUTATORI ceramici 5 pos./10A L. 2.000

MATERIALE IN SURPLUS

SCHEDE OLIVETTI con circa 80 transistor al Si per RF, diodi, resistenze, elettrolitici ecc. L. 2.000

SCHEDE OLIVETTI per calcolatori elettronici L. 250

20 SCHEDE OLIVETTI assortite L. 2.500

30 SCHEDE OLIVETTI assortite L. 3.500

AUTODIODI 4AFO5 (70V/20A⁰) con trecciola, pos. massa L. 300

ZENER 10W - 27V - 3,3V/5% L. 250

AMPLIFICATORE DIFFERENZIALE uA711/C con schema L. 350

LAMPADE AL NEON con comando a transistor L. 300

TRASFORM. E e U per finali 300mA la coppia L. 500

CONNETTORI SOURIAU a elementi componibili muniti di 2 spinotti da 25A o 5 spinotti da 5A numerati con attacchi asaldare. Coppia maschio e femmina L. 200

RADIOTELEFONI AERONAUTICI 100 mW privi di quarzo e alim. la coppia L. 8.000

CONNETTORI IN COPPIA 17 poli tipo Olivetti L. 250

CONNETTORI AMPHENOL a 22 cont. per piastr. L. 150

CONTACOLPI ELETTROMECCANICI 4 cifre 12V L. 500

CONTACOLPI ELETTROMECCANICI 5 cifre 24V L. 500

MOTORINO a spazzole 12V o 24V/38 W - 970 r.p.m. L. 4.500

CAPSULE TELEFONICHE a carbone L. 250

AURICOLARI TELEFONICI L. 200

PACCO 3 Kg materiale elettronico assortito L. 3.000

TELEFONI DA CAMPO DUCATI la coppia L. 8.000

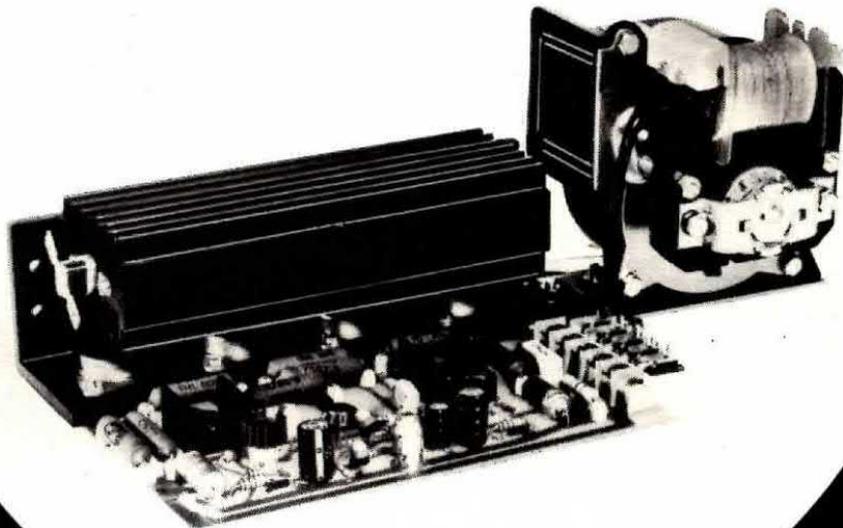
INTERRUTTORI a mercurio L. 400

CONTAGIRI meccanici a 4 cifre L. 500

Le spese di spedizione (sulla base delle vigenti tariffe postali) e le spese di imballo, sono a totale carico dell'acquirente.

Le spedizioni vengono fatte solo dalla sede di Bologna. Non disponiamo di catalogo.

Power Sound power sound power sound power



MARK 300

voLETE potenza in HI-FI ?

Il nostro modello MARK 300 soddisfa anche i tecnici più esigenti, grazie alle sue caratteristiche di potenza, sicurezza, e compatibilità con ogni preamplificatore. Confrontatene le caratteristiche!
 Potenza d'uscita massima 200 Weff (400 IHF) su 4 ohm
 Distorsione minore 0,15% - Banda passante 9 Hz ÷ 33 KHz
 ± 1,5 dB - Sensibilità regolabile: 0,3 ÷ 1 V su 100 Kohm
 Alimentazione 50 + 50 Vcc - Protezione contro i corto circuiti su carico, protezione termica a disgiuntore.
 Connettori per l'ingresso, l'alimentazione e l'uscita, per un rapido collegamento. - Dimensioni 180 x 130 x 68 mm.
 MONTATO E COLLAUDATO L. 53.000.



AM 5
 Modernissimo
 amplificatore universale
 a circuito integrato per impieghi generali.
 L'AM 5 è l'amplificatore che avete sempre cercato
 per le Vostre più svariate applicazioni.
 7 Weff - 5 + 18 Vcc - Sensib.: 35 ± 80 mV Ing.
 L. 6.500



GMH **GIANNI VECCHIETTI**
 via L. Battistelli, 6/C - 40122 BOLOGNA - tel. 55.07.61.

CONCESSIONARI: ANCONA - DE-DO ELECTRONIC - Via Giordano Bruno N. 45 □ BARI - BENTIVOGLIO FILIPPO -
 Carulli N. 60 □ CATANIA - RENZI ANTONIO - Via Papale N. 51 □ FIRENZE - PAOLETTI FERRERO - Via Il Prato N. 40 □ GENOVA -
 ELI - Via Cecchi N. 105/R □ MILANO - MARCUCCI S.p.A. - Via F.lli Bronzetti N. 37 □ MODENA - ELETTRONICA COMPONENTI -
 S. Martino N. 39 □ PARMA - HOBBY CENTER - Via Torelli N. 1 □ PADOVA - BALLARIN GIULIO - Via Jappelli, 9 □ PESCARA -
 DE-DO ELECTRONIC - Via Nicola Fabrizi N. 71 □ ROMA - COMMITTIERI & ALLIE' - Via G. Da Castel Bol. N. 37 □ SAVONA - D.S.G.
 ELETTRONICA S.R.L. - Via Foscolo N. 18/R □ TORINO - ALLEGRO FRANCESCO - Corso Re Umberto N. 31 □ TRIESTE - RADIO TRIESTE
 Viale XX Settembre N. 15 □ VENEZIA - MAINARDI BRUNO - Campo Dei Frari N. 3014 □ TARANTO - RA.TV.EL - Via Dante N. 241/243
 PORTOFRETEO LIDO - DE-DO ELECTRONIC - Via Trieste N. 26. □ CORTINA (BL) - MAKS EQUIPMENTS - Via C. Battisti N. 34.

RICHIEDETE
 SUBITO
 GRATIS
 il depliant
 in cui sono
 descritte tutte
 le nostre unità:
 preamplificatori,
 amplificatori
 per ogni esigenza,
 alimentatori.

Vi prego di spedirmi il depliant

Cognome

Nome

Via N°

Cap. Città

Prov.

Firma

Staccare e spedire a :

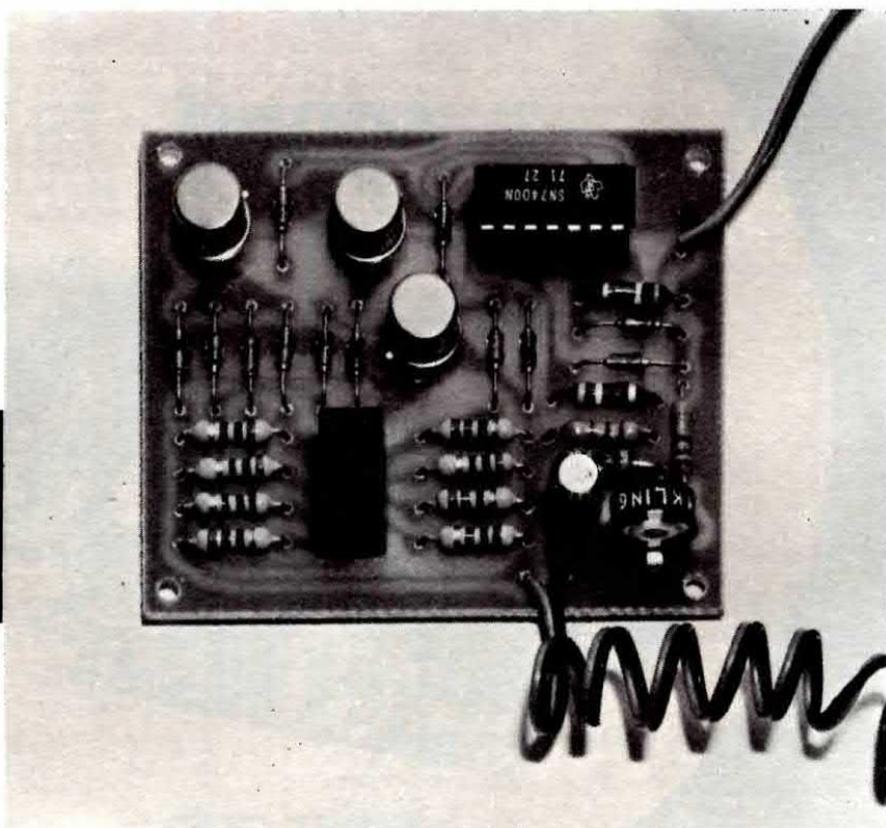
GIANNI VECCHIETTI
 via L. Battistelli, 6/C - 40122 BOLOGNA - tel. 55.07.61



Un display FND70 sarà in grado di indicarci visivamente quale stato logico è presente sul terminale dell'integrato in esame, cioè ci indicherà, con la lettera « H » se esiste la condizione « 1 »; con la lettera « L » se la condizione presente è « 0 »; con la lettera « I » se sul terminale è presente invece una condizione incerta.

Foto del progetto dell'indicatore di livello logico.

UN



A differenza di qualsiasi altra apparecchiatura elettronica, dove, per un certo controllo di funzionamento, può essere indispensabile un'adeguata strumentazione, nelle apparecchiature digitali il controllo può essere effettuato da un solo strumento che sia in grado di indicarci il livello logico presente in entrata e in uscita sui vari terminali.

Infatti tutti gli integrati TTL, durante il loro funzionamento, non amplificano né modificano la forma d'onda, ma effettuano due sole operazioni: più precisamente modificano in entrata o in uscita la sola tensione.

Controllando infatti qualche « tavola della verità » da noi già presentata su numeri precedenti della rivista o rilevate su applicazioni tecniche, troveremo che a seconda della « condizione » presente sui terminali di entrata, in uscita si ottiene una diversa « condizione » che normalmente viene indicata con « 1 » o « 0 » op-

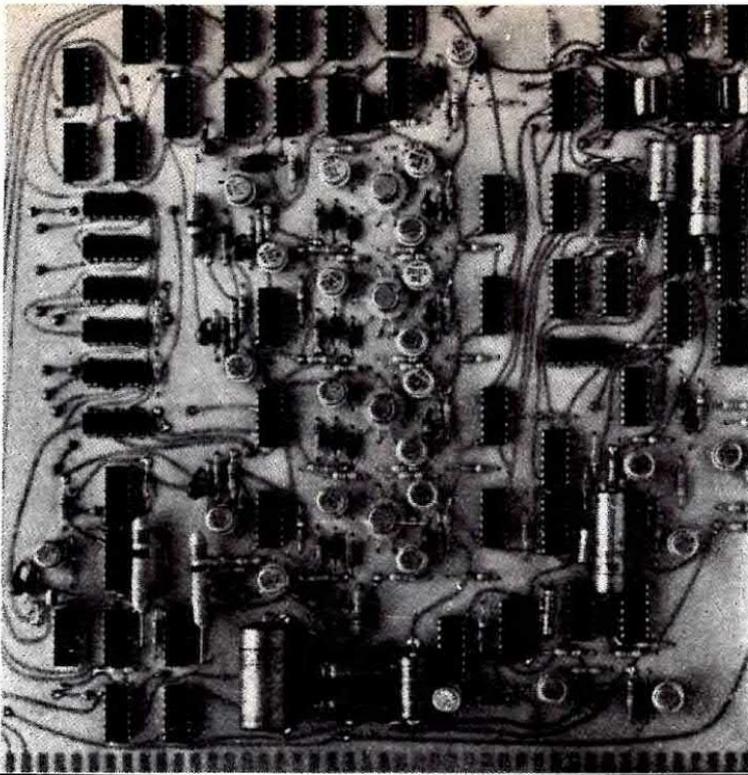
pure con « H » o « L » che corrispondono a:

« 1 » = « H » (equivale a High, cioè alto). Ciò significa che su tale terminale è presente una tensione positiva che si aggira, in linea di massima, su un valore compreso tra i 4 e i 5 volt.

« 0 » = « L » (equivale a Low, cioè basso). Ciò significa che su tale terminale non è presente alcuna tensione o essa risulta minima e comunque inferiore ai 0,2 volt.

Affinché un integrato svolga in modo corretto la sua funzione, è assolutamente necessario che nell'integrato si verifichino tali variazioni, cioè da una tensione minima di 0,2 volt (Low) si passi ad una tensione più elevata di circa 3 volt (High) o viceversa.

Qualsiasi condizione intermedia impedirà all'integrato di svolgere le proprie funzioni, con



Coloro che si dedicano alla realizzazione di circuiti logici digitali troveranno in questo semplice « indicatore » un valido strumento in grado di individuare in breve tempo ogni eventuale anomalia di funzionamento di un integrato.

INDICATORE di livello LOGICO

la conseguenza di bloccare gli stadi successivi. Per condizione intermedia intendiamo che se dalla condizione « 0 » o « Low » che equivale a circa 0,2 volt, la tensione anziché raggiungere i 3 volt, si ferma a 2,4 volt o viceversa se dalla condizione « 1 » o « High » che corrisponde a circa 3,5 o 4,5 volt la tensione scenderà a valori di 2 volt minimi, il funzionamento dell'integrato sarà instabile e quindi potrà non pilotare lo stadio successivo, o non comandare, se esso è un divisore, la decodifica, o non effettuare la necessaria divisione di frequenza.

Per un regolare funzionamento degli integrati è pertanto necessario che si presentino le due condizioni essenziali di « Low » e di « High » equivalenti a « 0 » e « 1 » ma mai una condizione intermedia.

Per poter controllare una tale condizione si potrebbe usare un tester se il passaggio da « H » ad « L » avvenisse in modo lento, ma se il passaggio avviene velocemente, la lancetta dello strumento, a causa della sua inerzia, non ci permetterà più di controllarlo e rilevarlo, in quanto essa si fermerà in una posizione intermedia.

Per queste ragioni esistono degli indicatori di

livello logico costruiti appositamente per esplicitare tali funzioni, ma dato anche l'alto costo, non trovano una favorevole divulgazione né nel campo professionale, né in quello hobbistico.

Questi indicatori infatti sono provvisti di diodi led che, illuminandosi o spegnendosi, ci indicano quale delle due condizioni sia presente sul terminale in esame, cioè la condizione « 1 » o « 0 », ovvero la condizione « H » o « L ». Lo strumento che vi presentiamo, oltre al costo assai modico, ci offre la possibilità di leggere direttamente su un display la lettera « H » per la condizione « 1 », e la lettera « L » per la condizione « 0 »; nei casi di funzionamento incerto, quando cioè il livello logico non riuscirà a raggiungere lo stato « H » o lo stato « L », il display farà apparire la lettera « I », che significa appunto condizione incerta o instabile.

SCHEMA ELETTRICO

In fig. 1 è possibile vedere lo schema elettrico di questo indicatore di livello logico che richiede, per la sua realizzazione, un integrato SN7400, composto da quattro nand a duplice entrata, di tre transistor NPN di media potenza (quale il 2N1711, il 2N1613, il BFY46, il BFY68 o altri equi-

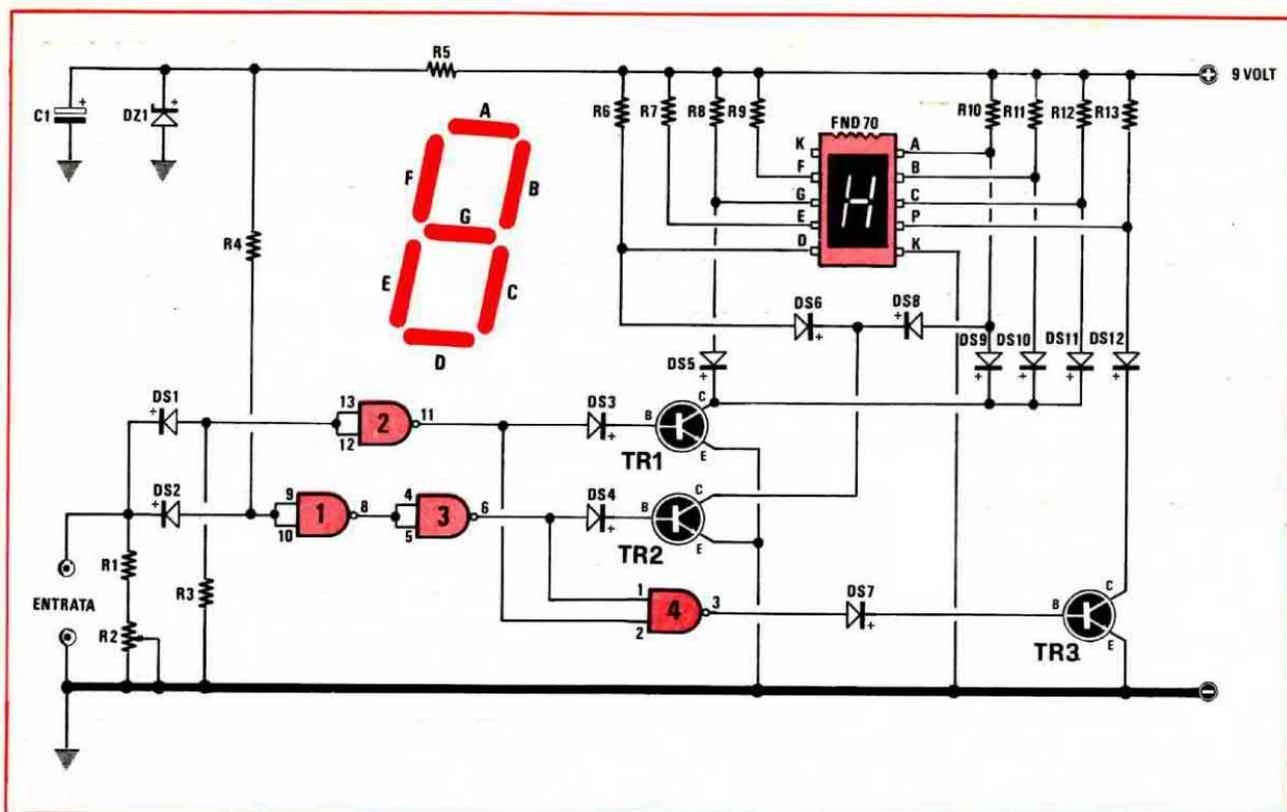


Fig. 1 Circuito elettrico.

R1 = 220 ohm
 R2 = 1.000 ohm trimmer
 R3 = 3.900 ohm
 R4 = 3.900 ohm
 R5 = 100 ohm
 R6 a R13 = 560 ohm
 DS1 a DS12 = diodi al silicio tipo 1N914
 C1 = 10 mF elettrolitico 12 volt

DZ1 = diodo zener da 5,1 volt, 1/2 watt
 TR1 = transistor NPN tipo 2N1711
 TR2 = transistor NPN tipo 2N1711
 TR3 = transistor NPN tipo 2N1711
 — 1 Display tipo FND70
 — 1 Integrato tipo SN7400
 Tutte le resistenze da 1/2 watt.

valenti) più una decina di diodi ed un display FND70.

Il principio di funzionamento è molto semplice e di facile intuizione: Dallo schema notiamo che i due nand N1 e N2 hanno le due entrate collegate in parallelo e pertanto essi funzionano da semplici INVERTER, cioè quando sulle entrate è presente la condizione « H » (o « 1 », cioè tensione positiva), in uscita avremo la condizione inversa, cioè « L » (o condizione « 0 », cioè mancanza di tensione positiva). Le entrate di questi nand, tramite i due diodi DS1-DS2, fanno capo ai terminali d'entrata, cioè alle bocche sulle quali andrà applicato il puntale « positivo ».

Sulle due entrate dei due nand noteremo due resistenze, R3 e R4, da 3.900 ohm, una delle quali andrà collegata al positivo di alimentazione dei 5,1 volt, l'altra invece alla massa.

In tale condizione le entrate dei due nand si

trovano entrambe in condizione « H » (cioè « 1 ») e questo vale anche per il nand N2, cioè quello la cui resistenza da 3.900 ohm è collegata a massa. Infatti, come del resto già saprete, se un'entrata di un integrato è distaccata da massa o collegata, come nel nostro caso, da una resistenza di valore elevato (cioè superiore a 100-220 ohm) essa si trova sempre in condizione « 1 », cioè vi è presente tensione positiva.

In queste condizioni, se il puntale positivo è collegato in un punto del circuito che si trovi in condizione « L », cioè a massa, contemporaneamente la tensione positiva presente sulle entrate dei nand 1 e 2 verrà cortocircuitata a massa e quindi tali terminali verranno a trovarsi in condizione « L » (cioè « 0 »). Poiché i due nand sono collegati da Inverter, in uscita di entrambi avremo la condizione inversa, cioè « H » (che equivale a « 1 ») e quindi presenza di tensione positiva.



Fig. 2 Circuito stampato a grandezza naturale utile a contenere lo schema dell'indicatore di livello logico.

Dal nand N. 2 la tensione positiva, tramite il diodo DS3, giungerà alla base del transistor TR1, portandolo in conduzione. Se controlliamo lo schema, noteremo che il collettore di tale transistor risulta collegato, tramite i diodi DS5-DS9-DS10-DS11, ai segmenti A-B-C-G del display FND70.

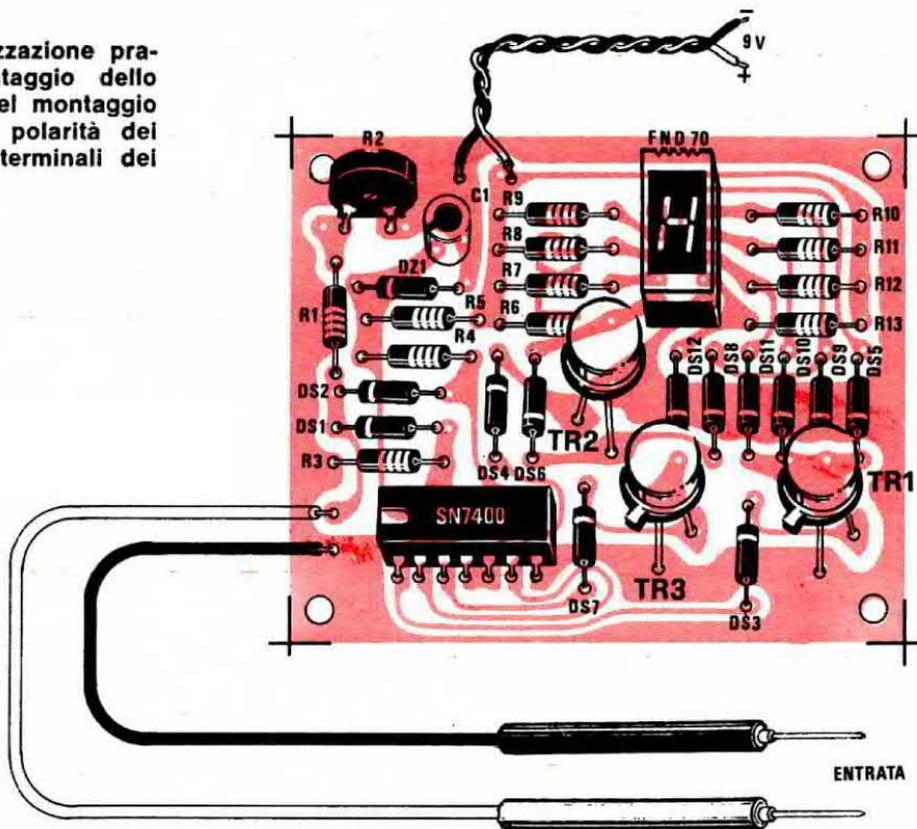
Quando questo transistor si trova in conduzione, i segmenti A-B-C-G risultano spenti e perciò rimangono accesi nel display i soli segmenti F-E-D che compongono la lettera « L » e che, come già detto, equivale a « LOW » e sta a significare che sul puntale c'è condizione « 0 ».

Dal secondo nand N1 avremo in uscita condizione « H », ma essendo questo nand collegato al nand N3 e sempre come « inverter », dall'uscita di quest'ultimo avremo condizione « L » (cioè mancanza di tensione) pertanto la base del transistor TR2 non verrà polarizzata e quindi tale transistor non toglierà tensione ai segmenti A e D.

Il terzo transistor TR1, che comanda il « punto », è pilotato dal quarto nand le cui entrate sono collegate sulle uscite del primo (in condizione « H ») e del terzo (in condizione « L »).

Un nand con un'entrata in condizione « 1 = H » e l'altra in condizione « 0 = H » ci darà in uscita

Fig. 3 Realizzazione pratica di montaggio dello strumento. Nel montaggio rispettare la polarità dei diodi e dei terminali dei transistor.



una condizione « H », cioè presenza di tensione. Questa, tramite il diodo DS7, polarizzerà la base di TR3 che, portandosi in conduzione, toglierà tensione al « punto » del display che pertanto rimarrà spento.

Se invece il puntale viene collegato in un punto del circuito che si trova in condizione « H » (cioè « 1 »), sulle entrate dei due nand sarà presente la condizione « H », pertanto sull'uscita dei due nand N1 e N2, essendo collegati come inverter, avremo la condizione « L », cioè mancanza di tensione e poiché l'uscita del nand N2 è collegata alla base del transistor TR1, questo non risulterà polarizzato e pertanto i segmenti A-B-C-G rimarranno accesi. Essendo il nand N1 collegato al nand N3, sempre collegato ad inverter, sull'uscita di quest'ultimo ritroveremo la condizione « H », cioè presenza di tensione positiva, la quale polarizzerà il transistor TR2 facendo in modo che si spengano i soli segmenti A e D.

Sul display rimarranno accesi quindi i segmenti B-C-E-F-G che compongono la lettera « H » che, come già detto, equivale a « High », cioè tensione sul puntale in condizione « 1 = H ».

Ritrovandosi il quarto nand nelle stesse condizioni, e cioè con un'entrata « L » ed un'entrata « H », in uscita avremo sempre la condizione « H » e pertanto il transistor TR3 toglie, anche in questa condizione, tensione al « punto ». In presenza di una tensione « incerta », e cioè, per usare un linguaggio logico, una tensione che non sia né « H » né « L » (quindi né « 1 » né « 0 »), ma un valore intermedio non in grado di far funzionare correttamente un integrato, avremo che, collegando il puntale sul punto in esame, noi abbasseremo la tensione presente sull'entrata del nand N2 che, dalla condizione « H » passerà alla condizione « L ». Essendo tale nand un inverter, in uscita otterremo la condizione « H » (cioè presenza di tensione) che, polarizzando il transistor TR1, spegnerà nei display i segmenti A-B-C-G.

Il nand N1, polarizzato dalla resistenza R4 collegata al positivo di alimentazione, non cambierà stato, quindi l'entrata rimarrà in condizione « H ». Sull'uscita di questo, essendo un inverter, avremo « L » che, nuovamente invertito dal nand N3, ci farà ritrovare sull'uscita di quest'ultimo la condizione « H » (cioè presenza di tensione) che polarizzerà la base del transistor TR2 e spegnerà nel display i segmenti A-D (per l'esattezza il segmento A era già tenuto spento dal transistor TR1), per cui sul display rimarranno accesi solo i segmenti F-L che formano la « I ».

Contemporaneamente, poiché le due entrate del nand N4 risultano in condizione « H », in uscita

di tale nand avremo la condizione « L » (cioè mancanza di tensione) per cui, la base di TR3 non risultando più polarizzata, farà accendere nel display il « punto » ed apparire la lettera « I » che significa condizione « incerta ».

Il trimmer R2 che troviamo inserito in parallelo alle boccole d'entrata, serve per una pretaratura di tale indicatore. Come potrete constatare a realizzazione ultimata, il trimmer potrà essere tarato in modo che appaia sempre la lettera « L » e, non appena in entrata vi sia una tensione, sul display appaia la lettera « H ».

Lo potremo tarare in modo che appaia la condizione « incerta » cioè la lettera « I », quindi stabilire se il punto che desideriamo controllare si porta in condizione « L » o « H », oppure, per controlli particolari, fare in modo che appaia di preferenza la lettera « H » in modo da controllare se l'integrato sotto esame riesce a commutare la sua condizione da « H » ad « L » oppure si blocca in una condizione intermedia.

Tutto il circuito, come vedesi nello schema elettrico, può essere alimentato da una tensione di 9 volt che verrà limitata a soli 5,1 volt dallo zener DZ1, per il solo integrato.

REALIZZAZIONE PRATICA

Sul circuito stampato LX58, visibile a grandezza naturale in fig. 2, troveranno posto tutti i componenti relativi alla realizzazione del nostro progetto come visibile in fig. 3. Nell'effettuare il montaggio dovremo solo porre attenzione alla polarità dei diodi, in particolare a quella del diodo zener, se non vorremo veder bruciare la resistenza R5. L'integrato SN7400 andrà inserito nel circuito stampato prendendo come riferimento la tacca presente sul suo involucro, e lo stesso dicasi per il display FND70 che ha un lato su cui sono presenti delle piccole scanalature che servono appunto ad individuare il lato superiore.

Chi acquisterà il circuito stampato già inciso non potrà incorrere in alcun errore in quanto su di esso, come ormai nostra abitudine, abbiamo riportato il disegno serigrafico dei componenti, con l'esatta indicazione delle polarità dei diodi, dei terminali dei transistor, delle tacche di riferimento per il display e per l'integrato.

Montati tutti i componenti e alimentandolo a 9 volt con un piccolo alimentatore o con due pile quadre da 4,5 volt collegate in serie, il circuito funzionerà immediatamente. Non preoccupatevi se sul display apparirà accesa la lettera « H » oppure la lettera « L » o la « I », in quanto la lettera che apparirà dipenderà solo ed esclusiva-

mente dalla posizione su cui è ruotato il trimmer R2.

Noterete infatti che, ruotando il trimmer da un estremo all'altro, la lettera « H » si tramuti nella lettera « I » e infine nella lettera « L ».

Per uso normale si consiglia di regolare il trimmer in una posizione che passa dalla lettera « L » alla lettera « I » sia molto vicino (tale posizione è alquanto critica ed occorrerà ruotare il trimmer molto lentamente in modo da non passare direttamente dalla lettera « L » alla lettera « H »).

In tale posizione potrete ora controllare qualsiasi apparecchiatura digitale toccando con il puntale di massa il telaio dell'apparecchio in prova e con l'altro i terminali dei vari integrati.

Nei casi in cui lo stato logico « H »-« L » cambi tanto rapidamente da non poter essere seguito dal nostro occhio a causa del fenomeno della « persistenza » dell'immagine (ad esempio il caso di un divisore SN7490 pilotato da un quarzo a 1 MHz, o anche semplicemente dalla sola frequenza di rete a 50 Hz, il nostro display riuscirà ancora a fornirci un'indicazione valida in quanto vedremo apparire una lettera « U » congiunta al

centro, cioè si accenderanno tutti i segmenti, eccetto il segmento in alto, cioè « A ».

Una volta portato a termine lo strumento questo potrà essere collocato entro una piccola scatola in legno o in plastica, ponendo frontalmente ad esso un pezzo di plexiglass rosso in modo che, i vari segmenti accesi, possano essere visti attraverso tale schermo.

COSTO REALIZZAZIONE

Il costo del materiale necessario a tale realizzazione risulta il seguente:

1 circuito stampato LX.58 L. 850

Tutto il materiale necessario alla realizzazione, cioè circuito stampato, diodi, FND70, transistor, integrato SN7400 completo di zoccolo, resistenze . . . L. 7.800

Spese di spedizione L. 800

NOVITÀ

H. Bahr REGISTRAZIONE MAGNETICA DEI SEGNALI VIDEO A COLORI

Volume di pagg. 192-VIII.

Edizione rilegata con copertina
plastificata. Prezzo di vendita L. 9.800

Quest'opera è indirizzata a tutti coloro che vogliono aggiornarsi sulla registrazione magnetica dei segnali video a colori. Prende inizio dai procedimenti odierni di

(Biblioteca Tecnica Philips)

memorizzazione dei segnali video, dà quindi una breve panoramica della costruzione e del funzionamento delle varie parti dei video registratori per poi affrontare le parti principali circa la costruzione e la tecnica dei circuiti del Registratore a video cassetta N. 1500. La spiegazione in forma semplice ed accessibile del principio di funzionamento — completata da un grande numero di schemi a blocchi e schemi elettrici particolareggiati delle varie parti costituenti — porta il lettore alla acquisizione completa del funzionamento del VCR. Le descrizioni delle varie realizzazioni sono corredate con indicazioni sul servizio e diversi esempi di impiego specialmente utili per coloro che sono addetti alle vendite. Il contenuto di questo « manuale » non è quindi accessibile soltanto ai tecnici, ma offre anche molteplici informazioni a tutti coloro che si interessano agli apparecchi audiovisivi.

CONTENUTO:

POSSIBILITÀ DI REGISTRAZIONE DELLE IMMAGINI - Introduzione - Caratteristiche dei diversi sistemi di registrazione delle immagini - Sviluppo della registrazione videomagnetica - Requisiti di un videoregistratore familiare - Sistemi di registrazione magnetica delle immagini - VIDEOREGISTRATORI CON BOBINE A NASTRO - Videoregistratore EL 3400 - Videoregistratore LDL 1000 - VIDEOREGISTRATORE A CASSETTA N 1500 - Schema delle tracce - Le videocassette VCR - Guide nastro e tamburo porta testine - Tecnica circuitale - INFORMAZIONI SULL'ASSISTENZA TECNICA - Adattamento o collegamento ad apparecchi televisivi - Variazione delle costanti di tempo nel circuito automatico di riga - Installazione di apparecchi presso il cliente - Collegamento della telecamera, del microfono e di altri apparecchi - Manutenzione e pulizia dell'apparecchio VCR - IMPIEGO DEI VIDEOREGISTRATORI - Nessun problema di servizio - Impieghi commerciali - Istruzione ed addestramento - Impiego nel campo domestico - Impianto per riproduzione cassette VCR - BIBLIOGRAFIA.

Cedola di Commissione libraria da spedire alla Casa Editrice C.E.L.I. - via Gandino, 1 - 40137 Bologna, compilata in ogni sua parte, in busta debitamente affrancata:

Vogliate inviarmi il volume

a mezzo pacco postale, contrassegno:

Sig.

Via

Città

Provincia

cap.



già Ditta FACE

AMPLIFICATORI COMPONENTI ELETTRONICI INTEGRATI

VIALE E. MARTINI,9 20139 MILANO-TEL.53 92 378

V A L V O L

| | | | | | | | | | | | |
|--------|------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| TIPO | LIRE | TIPO | LIRE | TIPO | LIRE | TIPO | LIRE | TIPO | LIRE | TIPO | LIRE |
| EAA91 | 730 | ECL84 | 820 | EY87 | 750 | PL82 | 1.000 | 6X4 | 700 | 6DT6 | 700 |
| DY51 | 800 | ECL85 | 950 | EY88 | 750 | PL83 | 1.000 | 6AX4 | 750 | 6DQ6 | 1.600 |
| DY87 | 750 | ECL86 | 900 | EZ80 | 650 | PL84 | 850 | 6AF4 | 1.000 | 9EA8 | 800 |
| DY88 | 750 | EF80 | 650 | EZ81 | 670 | PL95 | 900 | 6AQ5 | 720 | 12BA6 | 650 |
| EABC80 | 730 | EF83 | 850 | OA2 | 1.600 | PL504 | 1.500 | 6AT6 | 720 | 12BE6 | 650 |
| EC86 | 900 | EF85 | 650 | PABC80 | 720 | PL802 | 1.050 | 6AU6 | 720 | 12AT6 | 650 |
| EC88 | 900 | EF86 | 750 | PC86 | 900 | PL508 | 2.200 | 6AU8 | 820 | 12AV6 | 650 |
| EC92 | 700 | EF89 | 700 | PC88 | 930 | PL509 | 2.800 | 6AW6 | 750 | 12AJ8 | 750 |
| EC900 | 900 | EF93 | 650 | PC92 | 650 | PY81 | 700 | 6AW8 | 850 | 12DQ6 | 1.600 |
| ECC81 | 800 | EF94 | 650 | PC900 | 900 | PY82 | 750 | 6AN8 | 1.100 | 17DQ6 | 1.600 |
| ECC82 | 670 | EF97 | 900 | PCC84 | 750 | PY83 | 780 | 6AL5 | 730 | 25AX4 | 800 |
| ECC83 | 700 | EF98 | 900 | PCC85 | 750 | PY88 | 800 | 6AX5 | 730 | 25DQ6 | 1.600 |
| ECC84 | 750 | EF183 | 670 | PCC88 | 900 | PY500 | 2.200 | 6BA6 | 640 | 35D5 | 750 |
| ECC85 | 700 | EF184 | 670 | PCC189 | 900 | UBC81 | 800 | 6BE6 | 640 | 35X4 | 700 |
| ECC88 | 900 | EL34 | 1.650 | PCF80 | 870 | UCH42 | 1.000 | 6BO6 | 1.600 | 50D5 | 700 |
| ECC189 | 900 | EL36 | 1.650 | PCF82 | 870 | UCH81 | 800 | 6BQ7 | 850 | 50B5 | 700 |
| ECC808 | 900 | EL81 | 900 | PCF200 | 900 | UBF89 | 800 | 6EB8 | 850 | 80 | 1.200 |
| ECF80 | 850 | EL83 | 900 | PCF201 | 900 | UCC85 | 750 | 6EM5 | 800 | 807 | 2.000 |
| ECF82 | 830 | EL84 | 780 | PCF801 | 900 | UCL81 | 900 | 6CB6 | 700 | GZ34 | 1.200 |
| ECF83 | 850 | EL90 | 720 | PCF802 | 900 | UCL82 | 950 | 6CS6 | 750 | GY501 | 2.500 |
| ECF86 | 900 | EL95 | 800 | PCF805 | 900 | UL41 | 1.000 | 6BZ6 | 800 | ORP31 | 2.000 |
| ECF801 | 900 | EL503 | 2.000 | PCH200 | 900 | UL84 | 900 | 6SN7 | 850 | E83CC | 1.600 |
| ECH43 | 900 | EL504 | 1.500 | PCL82 | 900 | EBC41 | 1.000 | 6T8 | 750 | E86C | 2.000 |
| ECH81 | 750 | EM81 | 900 | PCL84 | 820 | UY85 | 800 | 6U6 | 700 | E88C | 2.000 |
| ECH83 | 850 | EM84 | 900 | PCL86 | 900 | 1B3 | 800 | 6V6 | 1.000 | E88CC | 2.000 |
| ECH84 | 850 | EM87 | 1.000 | PCL805 | 950 | 1X28 | 770 | 6CG7 | 800 | EL80F | 2.500 |
| ECH200 | 900 | EY81 | 750 | PFL200 | 1.150 | SU4 | 770 | 6CG8 | 850 | EC8010 | 2.500 |
| ECL80 | 900 | EY83 | 750 | PL36 | 1.600 | 5X4 | 730 | 6CG9 | 900 | EC8100 | 2.500 |
| ECL82 | 900 | EY86 | 750 | PL81 | 1.000 | 5Y3 | 730 | 12CG7 | 850 | E288CC | 3.000 |

S E M I C O N D U T T O R I

| | | | | | | | | | | | |
|--------|------|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| TIPO | LIRE | TIPO | LIRE | TIPO | LIRE | TIPO | LIRE | TIPO | LIRE | TIPO | LIRE |
| AC116K | 300 | AD143 | 650 | AF267 | 1.200 | BC134 | 220 | BC213 | 220 | BC461 | 500 |
| AC117K | 300 | AD142 | 650 | AF279 | 1.200 | BC135 | 220 | BC214 | 220 | BC537 | 230 |
| AC121 | 230 | AD145 | 750 | AF280 | 1.200 | BC136 | 350 | BC225 | 220 | BC538 | 230 |
| AC122 | 220 | AD148 | 650 | AF367 | 1.200 | BC137 | 350 | BC231 | 350 | BC595 | 230 |
| AC125 | 220 | AD149 | 650 | AL102 | 1.000 | BC138 | 350 | BC232 | 350 | BCY56 | 320 |
| AC126 | 220 | AD150 | 650 | AL103 | 1.000 | BC139 | 350 | BC237 | 200 | BCY58 | 320 |
| AC127 | 220 | AD161 | 420 | AL112 | 900 | BC140 | 350 | BC238 | 200 | BCY59 | 320 |
| AC127K | 300 | AD162 | 440 | AL113 | 950 | BC141 | 350 | BC239 | 220 | BCY71 | 320 |
| AC128 | 220 | AD262 | 600 | ASY26 | 400 | BC142 | 350 | BC250 | 220 | BCY72 | 320 |
| AC128K | 300 | AD263 | 600 | ASY27 | 450 | BC143 | 350 | BC251 | 200 | BCY77 | 320 |
| AC132 | 200 | AF102 | 450 | ASY28 | 450 | BC144 | 350 | BC258 | 220 | BCY78 | 320 |
| AC135 | 220 | AF105 | 400 | ASY29 | 450 | BC145 | 400 | BC267 | 230 | BCY79 | 320 |
| AC136 | 220 | AF106 | 350 | ASY37 | 400 | BC147 | 200 | BC268 | 230 | BD106 | 1.200 |
| AC138 | 220 | AF109 | 360 | ASY46 | 400 | BC148 | 200 | BC269 | 230 | BD107 | 1.200 |
| AC138K | 300 | AF114 | 300 | ASY48 | 500 | BC149 | 200 | BC270 | 230 | BD109 | 1.300 |
| AC139 | 220 | AF115 | 300 | ASY75 | 400 | BC153 | 220 | BC286 | 350 | BD111 | 1.050 |
| AC141 | 220 | AF116 | 300 | ASY77 | 500 | BC154 | 220 | BC287 | 350 | BD112 | 1.050 |
| AC141K | 300 | AF117 | 300 | ASY80 | 500 | BC157 | 220 | BC288 | 600 | BD113 | 1.050 |
| AC142 | 220 | AF118 | 500 | ASY81 | 500 | BC158 | 220 | BC297 | 230 | BD115 | 700 |
| AC142K | 300 | AF121 | 300 | ASZ15 | 950 | BC159 | 220 | BC300 | 400 | BD116 | 1.050 |
| AC152 | 230 | AF124 | 300 | ASZ16 | 950 | BC160 | 350 | BC301 | 400 | BD117 | 1.050 |
| AC153 | 220 | AF125 | 300 | ASZ17 | 950 | BC161 | 400 | BC302 | 400 | BD118 | 1.050 |
| AC153K | 300 | AF126 | 300 | ASZ18 | 950 | BC167 | 220 | BC303 | 400 | BD124 | 1.500 |
| AC160 | 220 | AF127 | 300 | AU106 | 2.000 | BC168 | 220 | BC304 | 400 | BD135 | 500 |
| AC162 | 220 | AF134 | 250 | AU107 | 1.400 | BC169 | 220 | BC307 | 220 | BD136 | 500 |
| AC175K | 300 | AF135 | 250 | AU108 | 1.400 | BC171 | 220 | BC308 | 220 | BD137 | 500 |
| AC178K | 300 | AF136 | 250 | AU110 | 1.600 | BC172 | 220 | BC309 | 220 | BD138 | 500 |
| AC179K | 300 | AF137 | 250 | AU111 | 2.000 | BC173 | 220 | BC315 | 220 | BD139 | 500 |
| AC180 | 250 | AF138 | 250 | AU112 | 2.100 | BC177 | 250 | BC317 | 220 | BD140 | 500 |
| AC180K | 300 | AF139 | 450 | AU113 | 2.000 | BC178 | 250 | BC318 | 220 | BD142 | 900 |
| AC181 | 250 | AF147 | 300 | AUY21 | 1.600 | BC179 | 250 | BC319 | 220 | BD157 | 600 |
| AC181K | 300 | AF148 | 300 | AUY22 | 1.600 | BC180 | 240 | BC320 | 220 | BD158 | 600 |
| AC183 | 220 | AF149 | 300 | AUY27 | 1.000 | BC181 | 220 | BC321 | 220 | BD159 | 600 |
| AC184 | 220 | AF150 | 300 | AUY34 | 1.200 | BC182 | 220 | BC322 | 220 | BD160 | 1.600 |
| AC184K | 300 | AF164 | 250 | AUY37 | 1.200 | BC183 | 220 | BC327 | 220 | BD162 | 630 |
| AC185 | 220 | AF166 | 250 | BC107 | 200 | BC184 | 220 | BC328 | 230 | BD163 | 650 |
| AC185K | 300 | AF169 | 250 | BC108 | 200 | BC187 | 250 | BC337 | 230 | BD215 | 1.000 |
| AC187 | 240 | AF170 | 250 | BC109 | 220 | BC201 | 700 | BC340 | 350 | BD216 | 1.100 |
| AC187K | 300 | AF171 | 250 | BC113 | 200 | BC202 | 700 | BC341 | 400 | BD221 | 600 |
| AC188 | 240 | AF172 | 250 | BC114 | 200 | BC203 | 700 | BC360 | 400 | BD224 | 600 |
| AC188K | 300 | AF178 | 500 | BC115 | 220 | BC204 | 220 | BC361 | 400 | BD239 | 800 |
| AC190 | 220 | AF181 | 550 | BC116 | 220 | BC205 | 220 | BC384 | 300 | BD240 | 800 |
| AC191 | 220 | AF185 | 550 | BC117 | 350 | BC206 | 220 | BC395 | 220 | BD273 | 800 |
| AC193 | 240 | AF186 | 600 | BC118 | 220 | BC207 | 200 | BC396 | 220 | BD274 | 800 |
| AC193K | 300 | AF200 | 250 | BC119 | 320 | BC208 | 200 | BC429 | 400 | BD433 | 800 |
| AC194 | 240 | AF201 | 250 | BC120 | 330 | BC209 | 200 | BC430 | 500 | BD434 | 800 |
| AC194K | 300 | AF202 | 250 | BC121 | 600 | BC210 | 350 | BC440 | 400 | BD663 | 800 |
| AD130 | 700 | AF238 | 550 | BC125 | 300 | BC211 | 350 | BC441 | 400 | BDY19 | 1.000 |
| AD139 | 650 | AF240 | 550 | BC126 | 300 | BC212 | 220 | BC460 | 500 | BDY20 | 1.000 |

ATTENZIONE: l'esposizione continua nella pagina seguente.

SEMICONDUTTORI

| TIPO | LIRE | TIPO | LIRE | TIPO | LIRE | TIPO | LIRE |
|-------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|--------|
| BDY38 | 1.300 | BF273 | 350 | OC71 | 220 | 2N1566 | 450 |
| BF110 | 400 | BF274 | 350 | OC72 | 220 | 2N1613 | 300 |
| BF115 | 300 | BF302 | 350 | OC74 | 240 | 2N1711 | 320 |
| BF117 | 400 | BF303 | 350 | OC75 | 220 | 2N1890 | 500 |
| BF118 | 400 | BF304 | 350 | OC76 | 220 | 2N1893 | 500 |
| BF119 | 400 | BF305 | 400 | OC169 | 350 | 2N1924 | 500 |
| BF120 | 400 | BF311 | 300 | OC170 | 350 | 2N1925 | 450 |
| BF123 | 220 | BF332 | 300 | OC171 | 350 | 2N1983 | 450 |
| BF139 | 450 | BF333 | 300 | SFT206 | 350 | 2N1986 | 450 |
| BF152 | 250 | BF344 | 350 | SFT214 | 1.000 | 2N1987 | 450 |
| BF154 | 260 | BF345 | 350 | SFT239 | 650 | 2N2048 | 500 |
| BF155 | 450 | BF394 | 350 | SFT241 | 350 | 2N2160 | 2.000 |
| BF156 | 500 | BF395 | 350 | SFT266 | 1.300 | 2N2188 | 500 |
| BF157 | 500 | BF456 | 450 | SFT268 | 1.400 | 2N2218 | 400 |
| BF158 | 320 | BF457 | 500 | SFT307 | 220 | 2N2219 | 400 |
| BF159 | 320 | BF458 | 500 | SFT308 | 220 | 2N2222 | 300 |
| BF160 | 220 | BF459 | 500 | SFT316 | 220 | 2N2284 | 380 |
| BF161 | 400 | BFY46 | 500 | SFT320 | 220 | 2N2904 | 320 |
| BF162 | 230 | BFY50 | 500 | SFT322 | 220 | 2N2905 | 360 |
| BF163 | 230 | BFY51 | 500 | SFT323 | 220 | 2N2906 | 250 |
| BF164 | 230 | BFY52 | 500 | SFT325 | 220 | 2N2907 | 300 |
| BF166 | 450 | BFY56 | 500 | SFT337 | 240 | 2N2955 | 1.500 |
| BF167 | 350 | BFY57 | 500 | SFT351 | 220 | 2N3019 | 500 |
| BF169 | 350 | BFY64 | 500 | SFT352 | 220 | 2N3020 | 500 |
| BF173 | 350 | BFY74 | 500 | SFT353 | 220 | 2N3053 | 600 |
| BF174 | 400 | BFY90 | 1.200 | SFT367 | 300 | 2N3054 | 900 |
| BF176 | 240 | BFW10 | 1.400 | SFT373 | 250 | 2N3055 | 900 |
| BF177 | 350 | BFW11 | 1.400 | SFT377 | 250 | 2N3061 | 500 |
| BF178 | 350 | BFW16 | 1.500 | 2N174 | 2.200 | 2N3232 | 1.000 |
| BF179 | 450 | BFW30 | 1.400 | 2N270 | 330 | 2N3300 | 600 |
| BF180 | 550 | BFX17 | 1.200 | 2N301 | 800 | 2N3375 | 5.800 |
| BF181 | 550 | BFX34 | 450 | 2N371 | 350 | 2N3391 | 220 |
| BF182 | 600 | BFX38 | 600 | 2N395 | 300 | 2N3442 | 2.700 |
| BF184 | 350 | BFX39 | 600 | 2N396 | 300 | 2N3502 | 400 |
| BF185 | 350 | BFX40 | 600 | 2N398 | 330 | 2N3702 | 250 |
| BF186 | 350 | BFX41 | 600 | 2N407 | 330 | 2N3703 | 250 |
| BF194 | 220 | BFX84 | 800 | 2N409 | 400 | 2N3705 | 250 |
| BF195 | 220 | BFX89 | 1.100 | 2N411 | 900 | 2N3713 | 2.200 |
| BF196 | 220 | BSX24 | 300 | 2N456 | 900 | 2N3731 | 2.000 |
| BF197 | 230 | BSX26 | 300 | 2N482 | 250 | 2N3741 | 600 |
| BF198 | 250 | BSX45 | 600 | 2N483 | 230 | 2N3771 | 2.400 |
| BF199 | 250 | BSX46 | 600 | 2N526 | 300 | 2N3772 | 2.600 |
| BF200 | 500 | BSX50 | 600 | 2N554 | 800 | 2N3773 | 4.000 |
| BF207 | 330 | BSX51 | 300 | 2N696 | 400 | 2N3790 | 4.000 |
| BF208 | 350 | BU100 | 1.500 | 2N697 | 400 | 2N3792 | 4.000 |
| BF222 | 300 | BU102 | 2.000 | 2N706 | 280 | 2N3855 | 240 |
| BF232 | 450 | BU104 | 2.000 | 2N707 | 400 | 2N3866 | 1.300 |
| BF233 | 250 | BU105 | 4.000 | 2N708 | 300 | 2N3925 | 5.100 |
| BF234 | 250 | BU106 | 2.000 | 2N709 | 500 | 2N4001 | 500 |
| BF235 | 250 | BU107 | 2.000 | 2N711 | 500 | 2N4031 | 500 |
| BF236 | 250 | BU109 | 2.000 | 2N914 | 280 | 2N4033 | 500 |
| BF237 | 250 | BU114 | 2.000 | 2N918 | 350 | 2N4134 | 450 |
| BF238 | 250 | BU122 | 1.800 | 2N929 | 320 | 2N4231 | 800 |
| BF241 | 250 | BU125 | 1.100 | 2N930 | 320 | 2N4241 | 700 |
| BF242 | 250 | BU133 | 2200 | 2N1038 | 750 | 2N4347 | 3.000 |
| BF251 | 350 | BUY13 | 4.000 | 2N4100 | 5.000 | 2N4348 | 3.200 |
| BF254 | 260 | BUY14 | 1.200 | 2N1226 | 350 | 2N4404 | 600 |
| BF257 | 400 | BUY43 | 900 | 2N1304 | 400 | 2N4427 | 1.300 |
| BF258 | 450 | BUY46 | 900 | 2N1305 | 400 | 2N4428 | 3.800 |
| BF259 | 500 | BUY48 | 1.200 | 2N1307 | 450 | 2N4429 | 8.000 |
| BF261 | 450 | OC44 | 400 | 2N1308 | 450 | 2N4441 | 1.200 |
| BF271 | 400 | OC45 | 400 | 2N1338 | 1.200 | 2N4443 | 1.600 |
| BF272 | 500 | OC70 | 220 | 2N1565 | 400 | 2N4444 | 2.200 |
| | | | | | | 2N4904 | 1.300 |
| | | | | | | 2N4912 | 1.000 |
| | | | | | | 2N4924 | 1.300 |
| | | | | | | 2N5016 | 16.000 |
| | | | | | | 2N5131 | 330 |
| | | | | | | 2N5132 | 330 |
| | | | | | | 2N5177 | 14.000 |
| | | | | | | 2N5320 | 650 |
| | | | | | | 2N5321 | 650 |
| | | | | | | 2N5322 | 650 |
| | | | | | | 2N5323 | 700 |
| | | | | | | 2N5589 | 13.000 |
| | | | | | | 2N5590 | 13.000 |
| | | | | | | 2N5649 | 9.000 |
| | | | | | | 2N5703 | 16.000 |
| | | | | | | 2N5764 | 15.000 |
| | | | | | | 2N5858 | 300 |
| | | | | | | 2N6122 | 700 |
| | | | | | | MJ3403 | 640 |

| TIPO | LIRE | TIPO | LIRE | TIPO | LIRE |
|-------------|-------|--------------|--------|--------------|--------|
| 1 A 100 V | 500 | 25 A 600 V | 6.300 | 1 A 400 V | 800 |
| 1,5 A 100 V | 600 | 35 A 600 V | 7.000 | 4,5 A 400 V | 1.500 |
| 1,5 A 200 V | 700 | 50 A 500 V | 9.000 | 6,5 A 400 V | 1.500 |
| 2,2 A 200 V | 850 | 90 A 600 V | 29.000 | 6 A 600 V | 1.800 |
| 3,3 A 400 V | 950 | 120 A 600 V | 46.000 | 10 A 400 V | 1.600 |
| 8 A 100 V | 950 | 240 A 1000 V | 64.000 | 10 A 500 V | 1.800 |
| 8 A 200 V | 1.050 | 340 A 400 V | 54.000 | 10 A 600 V | 2.200 |
| 8 A 300 V | 1.200 | 340 A 600 V | 65.000 | 15 A 400 V | 3.100 |
| 6,5 A 400 V | 1.400 | | | 15 A 600 V | 3.600 |
| 8 A 400 V | 1.500 | ZENER | | 25 A 400 V | 14.000 |
| 6,5 A 600 V | 1.600 | da 400 mW | 220 | 25 A 600 V | 15.500 |
| 8 A 600 V | 1.800 | da 1 W | 300 | 40 A 400 V | 34.000 |
| 10 A 400 V | 1.700 | da 4 W | 600 | 40 A 600 V | 39.000 |
| 10 A 600 V | 1.900 | da 10 W | 1.100 | 100 A 600 V | 55.000 |
| 10 A 800 V | 2.500 | DIAC | | 100 A 800 V | 60.000 |
| 25 A 400 V | 4.800 | da 400 V | 400 | 100 A 1000 V | 68.000 |
| | | da 500 V | 500 | | |

ATTENZIONE

Al fine di evitare disguidi nell'evasione degli ordini si prega di scrivere in stampatello nome ed indirizzo del committente città e C.A.P., in calce all'ordine.

Non si accettano ordinazioni inferiori a L. 4.000; escluse le spese di spedizione.

Richiedere qualsiasi materiale elettronico, anche se non pubblicato nella presente pubblicazione.

PREZZI SPECIALI PER INDUSTRIE Forniamo qualsiasi preventivo, dietro versamento anticipato di L. 1.000.

CONDIZIONI DI PAGAMENTO:

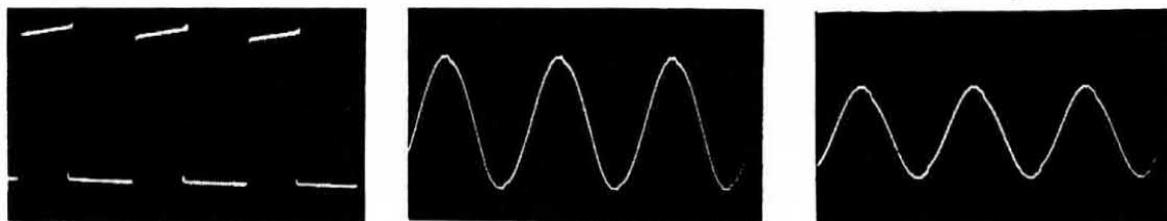
a) invio, anticipato a mezzo assegno circolare o vaglia postale dell'importo globale dell'ordine, maggiorato delle spese postali di un minimo di L. 450 per C.S.V. e L. 600/700, per pacchi postali.

b) contrassegno con le spese incluse nell'importo dell'ordine.

| TIPO | LIRE |
|---------|--------|
| MJE3030 | 1.800 |
| MJE3055 | 900 |
| MJE3771 | 2.200 |
| TIP3055 | 1.000 |
| TIP31 | 800 |
| TIP32 | 800 |
| TIP33 | 800 |
| 40260 | 1.000 |
| 40261 | 1.000 |
| 40262 | 1.000 |
| 40290 | 3.000 |
| PT4544 | 11.000 |
| PT5649 | 16.000 |
| PT8710 | 16.000 |
| PT8720 | 13.000 |
| B12/12 | 9.000 |
| B25/12 | 16.000 |
| B40/12 | 23.000 |
| B50/12 | 28.000 |
| C3/12 | 7.000 |
| C12/12 | 14.000 |

| INTEGRATI | |
|-----------|--------|
| TIPO | LIRE |
| CA3018 | 1.700 |
| CA3045 | 1.500 |
| CA3065 | 1.700 |
| CA3048 | 4.500 |
| CA3052 | 4.500 |
| CA3085 | 3.200 |
| CA3090 | 3.500 |
| mA702 | 1.400 |
| mA703 | 850 |
| mA709 | 700 |
| mA711 | 1.200 |
| mA723 | 1.000 |
| mA741 | 850 |
| mA747 | 2.000 |
| mA748 | 900 |
| C25/12 | 21.000 |
| SN7400 | 320 |
| SN74H00 | 600 |
| SN7401 | 500 |
| SN7402 | 320 |
| SN74H02 | 600 |
| SN7403 | 500 |
| SN7404 | 500 |
| SN7405 | 500 |
| SN7407 | 500 |
| SN7408 | 500 |
| SN7410 | 320 |
| SN7413 | 800 |
| SN7415 | 500 |
| SN7416 | 800 |
| SN7420 | 320 |
| SN7425 | 500 |
| SN7430 | 320 |
| SN7432 | 1.400 |
| SN7440 | 500 |
| SN7441 | 1.100 |
| SN7441A | 1.200 |
| SN7442 | 1.200 |
| SN7443 | 1.500 |
| SN7444 | 1.600 |
| SN7447 | 1.900 |
| SN7448 | 1.900 |
| SN7451 | 500 |
| SN7454 | 600 |
| SN7460 | 600 |
| SN7470 | 500 |
| SN7472 | 500 |
| SN7473 | 1.100 |
| SN7475 | 1.100 |
| SN7476 | 1.000 |
| SN7490 | 1.000 |
| SN7492 | 1.200 |
| SN7493 | 1.300 |
| SN7494 | 1.300 |
| SN7495 | 1.200 |
| SN7496 | 2.000 |
| SN74013 | 2.000 |
| SN7415A | 2.200 |
| SN74181 | 2.500 |
| SN74191 | 2.200 |
| SN74192 | 2.200 |

CIRCUITI di oscillatori



Lo schema che il lettore sceglie per realizzare un oscillatore di AF pilotato da un quarzo non sempre è idoneo alla frequenza che si intende generare. Per ovviare a questo inconveniente riteniamo assai utile presentare una serie di oscillatori da noi collaudati e quindi di funzionamento assicurato.

Troppo spesso vengono presentati su testi e riviste tecniche schemi di oscillatori a quarzo che, pur essendo magnificati dagli autori, il più delle volte non dispongono dei pregi decantati e, peggio ancora, una volta realizzati, non sono di alcuna utilità in quanto gli manca la caratteristica più importante, cioè quella di funzionare correttamente.

Tutto ciò è facilmente captabile dall'occhio critico di un esperto, ma anche chi non è smaliato in AF, è in grado di accorgersi, purtroppo a proprie spese, che quanto è scritto e presentato per la realizzazione non è in grado di erogare il benché minimo segnale di AF.

Non è infatti sufficiente prelevare da un « handbook » uno schema di circuito oscillatore, in quanto in nessun « handbook » viene mai precisato che l'oscillatore relativo al circuito presentato è più idoneo, rispetto ad un altro, per funzionare entro una certa gamma di frequenza, per cui si finisce con lo scegliere, tra i tanti schemi, quello che, ci sia permessa l'espressione, risulta più « simpatico ».

E qui si cade nell'errore, e per dirla in modo più popolare ma più incisivo « casca l'asino ». Infatti un oscillatore può essere idoneo ad oscillare fino ad un massimo di 2 MHz, e rifiutarsi invece di oscillare per frequenze superiori, come non si può pretendere che un oscillatore valido a funzionare in modo perfetto con quarzi da 10 MHz possa funzionare altrettanto bene con quarzi da 1 MHz.

Avere a disposizione una serie di schemi di oscillatori a quarzo che diano la certezza, una volta realizzati, di esplicitare correttamente le proprie funzioni sarà utilissimo per tutti quei lettori che si accingono a realizzare dei trasmettitori, o generatori di AF per pilotare cronometri o comunque apparecchiature contatempo o altri schemi che richiedano una frequenza quarzata.

Inutile aggiungere che gli schemi che vi presentiamo sono stati tutti severamente provati e collaudati tanto che gli stessi sono in grado di funzionare anche se i valori dei componenti si discostano leggermente dai valori indicati. Questo discorso vale anche e in particolare per le tensioni di alimentazione che possono benissimo variare entro un 30% in più o in meno. Gli schemi che presentiamo non sono assolutamente critici e perciò, anche se impiegheremo transistor notevolmente diversi da quelli da noi suggeriti, il circuito funzionerà sempre.

Nelle varie prove abbiamo scartato tutti quegli schemi che risultavano instabili e quelli che, controllati in laboratorio, fornivano forme d'onda con un numero tale di spurie da non permettere di ottenere in uscita una frequenza utile a qualsiasi normale applicazione.

VARIARE LA FREQUENZA DI UN QUARZO

I quarzi, come qualsiasi altro componente, vengono costruiti con tolleranze più o meno elevate rispetto alla frequenza indicata sul contenitore. Abbiamo quarzi con tolleranze dello 0,02%, altri

a QUARZO



con tolleranze dello 0,005%, altri addirittura con tolleranze dello 0,001%; logicamente più il quarzo è preciso, più il costo è elevato. Oltre a tale caratteristica ne esiste una seconda, e cioè la tolleranza sulla variazione di frequenza al variare della temperatura. Esistono quarzi che variano dello 0,01% al variare di ogni grado centigrado, altri in cui questa tolleranza scende allo 0,003% per grado centigrado ed altri ancora, i più costosi, che hanno tolleranze dello 0,0005% per grado centigrado. Occorre infine tenere presente che esistono dei quarzi idonei a funzionare entro

una gamma di temperatura che solitamente va dai -20 ai +70 gradi cent., come ne esistono altri in cui tale gamma può essere compresa tra i -55 °C e i +100 °C oppure tra i +70 e i +90 gradi centigradi (quarzi adatti solo per oscillatori per termostati), perciò non ci si deve meravigliare se esistono quarzi che costano 3.000 lire e quarzi che costano invece 80.000 lire, in quanto il prezzo è sempre in funzione delle caratteristiche e della qualità del quarzo.

In campo radiantistico si usano quarzi di qualità media con prezzi compresi tra le 4.000 e le

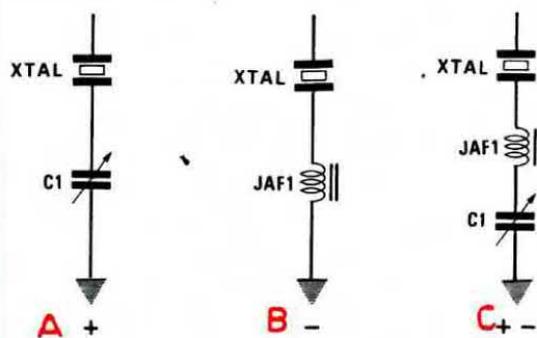


Fig. 1 Inserendo in serie ad un quarzo un compensatore da 30-60 pF. è possibile modificare leggermente la sua frequenza di risonanza (normalmente aumenta) mentre inserendo una induttanza o impedenza riusciremo a ridurla. Se come vedesi in fig. 1C applicheremo in serie una induttanza ed una capacità, potremo ritoccare tale frequenza in più o in meno a seconda che si agisca su JAF1 o C1.

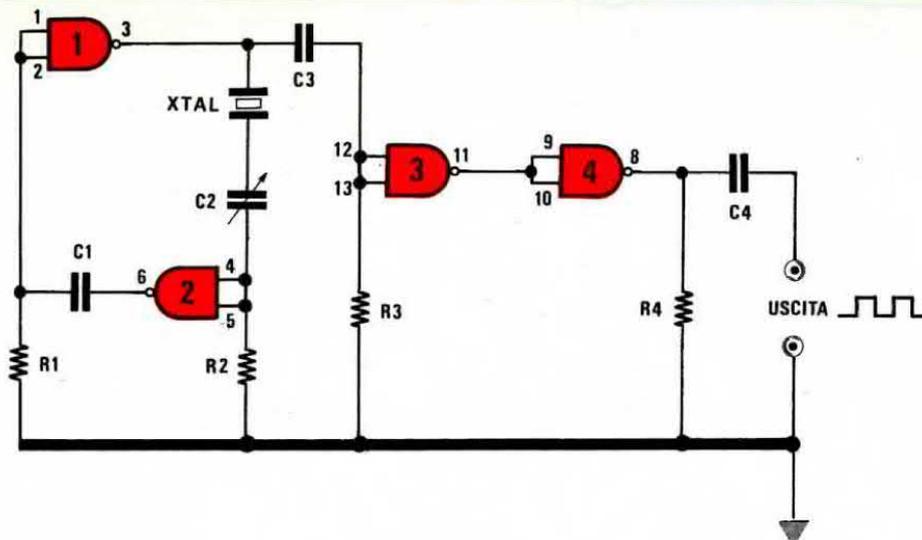


Fig. 2 OSCILLATORE CON INTEGRATO SN7400 (0,5 MHz a 10 MHz).

Oscillatore per apparecchiature digitali in grado di fornire in uscita un'onda quadra. I numeri che appaiono sui terminali del « nand » sono quelli relativi ai terminali dell'integrato visibile in fig. 3. Questo integrato andrà alimentato esclusivamente con una tensione di 5,1 volt.

COMPONENTI

- | | |
|----------------|------------------------------|
| R1 = 1.800 ohm | C2 = 10-100 pF compensatore |
| R2 = 1.800 ohm | C3 = 47 pF |
| R3 = 680 ohm | C4 = 47 pF |
| R4 = 680 ohm | Quarzo = da 0,5 MHz a 10 MHz |
| C1 = 1.000 pF | 1 = integrato SN7400 |

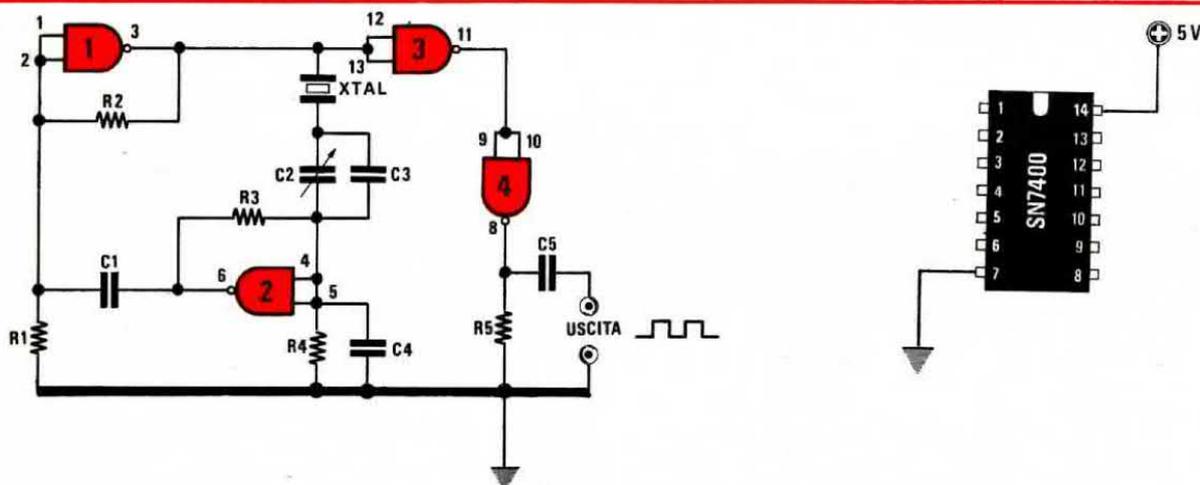


Fig. 3 OSCILLATORE CON INTEGRATO SN7400 (0,5 MHz a 10 MHz)

Utilizzando sempre un integrato SN7400 è possibile realizzare lo schema visibile in figura, sempre idoneo ad oscillare in un campo di frequenza compreso tra i 0,5 MHz ad un massimo di 10 MHz.

COMPONENTI

- | | |
|----------------|------------------------------|
| R1 = 1.000 ohm | C2 = 10-16 pF compensatore |
| R2 = 1.800 ohm | C3 = 27 pF |
| R3 = 1.800 ohm | C4 = 180 pF |
| R4 = 1.000 ohm | C5 = 47 pF |
| R5 = 680 ohm | Quarzo = da 0,5 MHz a 10 MHz |
| C1 = 1.000 pF | 1 = integrato SN7400 |

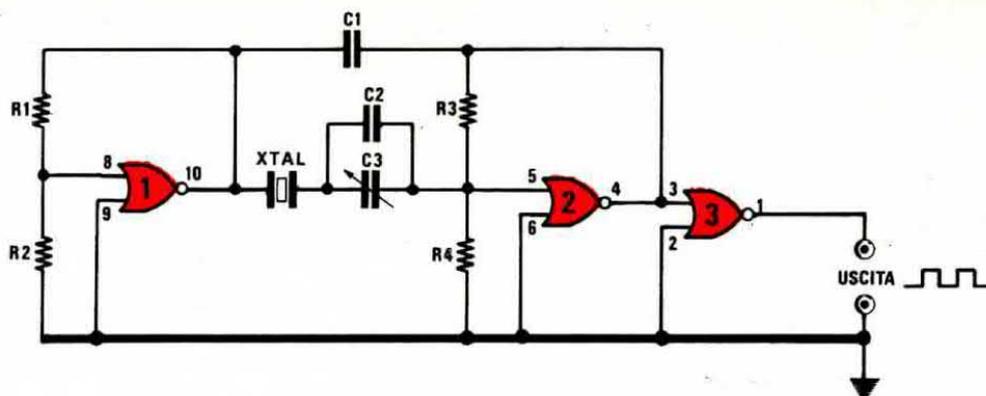
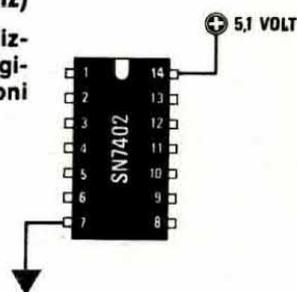


Fig. 4 OSCILLATORE CON INTEGRATO SN7402 (0,5 MHz a 10 MHz)

Utilizzando un integrato SN7402 composto da porte NOR è possibile realizzare un'ottimo oscillatore ad onda quadra per pilotare apparecchiature digitali. L'integrato come i precedenti circuiti andrà alimentato con tensioni comprese tra i 4,9 volt e i 5,1 volt.

COMPONENTI

- | | |
|----------------|------------------------------|
| R1 = 1.800 ohm | C2 = 22 e 27 pF |
| R2 = 1.000 ohm | C3 = 10-60 pF compensatore |
| R3 = 1.800 ohm | Quarzo = da 0,5 MHz a 10 MHz |
| R4 = 1.000 ohm | 1 = integrato SN7402 |
| C1 = 1.500 pF | |



7.000 lire. Dobbiamo comunque far rilevare, e specialmente per i quarzi impiegati come oscillatori per la base dei tempi per apparecchiature digitali, che questi sono normalmente tagliati per generare, ad una temperatura di 18-20 gradi centigradi, una frequenza leggermente superiore a quella riportata sull'involucro, e questo perché solitamente il quarzo viene quasi sempre montato in prossimità di circuiti che generano calore, quindi occorrerà tener presente che, a quarzo FREDDO avremo una frequenza leggermente più alta e a quarzo CALDO una più bassa.

Come potremo constatare dall'esame degli schemi di oscillatori in cui è richiesta la massima precisione, troveremo in serie al quarzo un compensatore o una induttanza variabile utile per ritoccare o modificare leggermente la frequenza del quarzo in modo da portarlo sull'esatto valore di frequenza richiesta. Collegando in serie ad un quarzo, come vedesi in fig. 1A, un compensatore da 30 o 60 pF, si riuscirà a variare la frequenza di risonanza del quarzo di circa uno 0,005%, vale a dire che se il quarzo oscillasse a 999.990 Hz, potremo da tale frequenza raggiungere i 1.000.040 Hz o viceversa.

Al contrario, come vedesi in fig. 1B, se anziché un compensatore applichiamo in serie una bobina provvista di un'induttanza con un valore compreso tra i 10 e i 100 microhenry (provvista di nucleo

ferromagnetico di regolazione) potremo, ruotando tale nucleo, solo diminuire la frequenza di risonanza di uno 0,005%, vale a dire che se il nostro quarzo oscilla, in condizioni normali sui 1.000.020 Hz, potremo farlo scendere fino a 999.970 Hz. Se applicheremo, come vedesi in fig. 1C, una induttanza e capacità, potremo aumentare o ridurre proporzionalmente la frequenza del quarzo a seconda che si agisca sul compensatore o sull'induttanza.

Come è possibile intuire, con tali accorgimenti è possibile « ritoccare » entro certi limiti la frequenza di risonanza di qualsiasi quarzo. Ripetiamo che la regolazione del compensatore o dell'induttanza dovrà essere effettuata quando l'interno dell'apparato in cui è installato il quarzo avrà raggiunto la sua normale temperatura di funzionamento, altrimenti se la taratura venisse effettuata a quarzo FREDDO, all'aumentare della temperatura ambiente la frequenza subirà una leggera diminuzione.

OSCILLATORE CON INTEGRATI TTL (porte NAND)

Campo di frequenza da 500.000 Hz a 10 MHz.

Con un integrato tipo SN7400, cioè composto di 4 Nand a duplice entrata, è possibile realizzare degli ottimi oscillatori utili per la base dei tempi di frequenzimetri o orologi digitali.

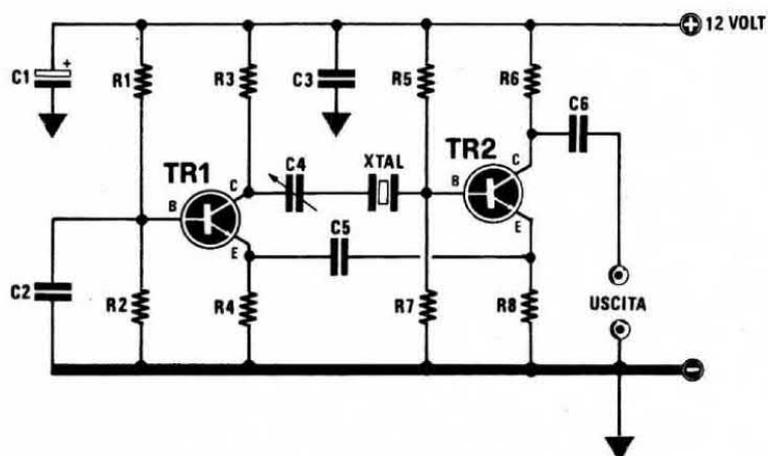


Fig. 5 OSCILLATORE IN FONDAMENTALE (0,5 MHz a 2 MHz)

COMPONENTI

R1 = 22.000 ohm
 R2 = 4.700 ohm
 R3 = 470 ohm
 R4 = 470 ohm
 R5 = 10.000 ohm
 R6 = 470 ohm
 R7 = 4.700 ohm
 R8 = 470 ohm
 C1 = 10 mF elettr. 16 volt
 C2 = 10.000 pF poliestere
 C3 = 10.000 pF poliestere
 C4 = 10-60 pF compensatore
 C5 = 10.000 pF poliestere
 C6 = 47 pF ceramico
 TR1-TR2 = transistor NPN di bassa potenza BC107-BCY59-2N2222-BSX26
 Quarzo = da 0,5 MHz a 2 MHz

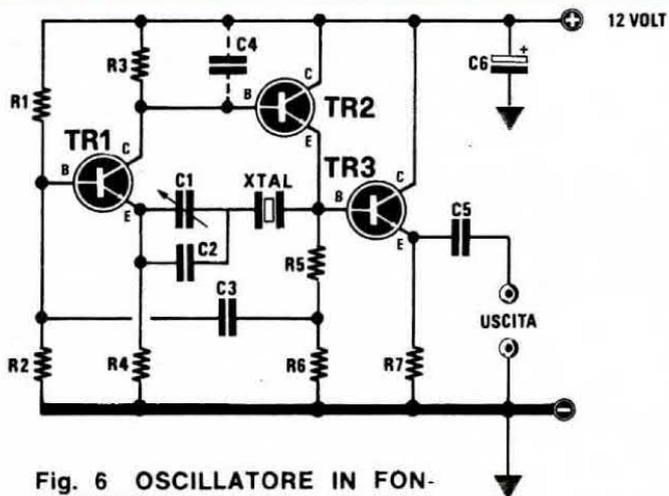


Fig. 6 OSCILLATORE IN FONDAMENTALE (0,5 MHz a 10 MHz)

COMPONENTI

R1 = 22.000 ohm
 R2 = 10.000 ohm
 R3 = 1.800 ohm
 R4 = 1.500 ohm
 R5 = 2.200 ohm
 R6 = 1.000 ohm
 R7 = 1.000 ohm
 C1 = 10-60 compensatore
 C2 = 10 pF ceramico
 C3 = 100.000 pF poliestere
 C4 = 22 pF a 270 pF vedi articolo
 C5 = 1.000 pF ceramico
 C6 = 4,7 mF elettr. 16 volt
 TR1-TR2-TR3 = transistor NPN di bassa potenza BC107-2N2222-2N708-BSX26
 Quarzo = da 0,5 MHz a 10 MHz

In fig. 2 e in fig. 3 presentiamo due schemi classici che il lettore potrà tranquillamente impiegare per tutte le frequenze comprese tra 0,5 MHz e 10 MHz. Per frequenze superiori ai 10 MHz l'integrato SN7400 andrà sostituito con un tipo « serie veloce », cioè con un SN74H00 oppure con un SN7400 Texas, in grado di oscillare fino ad un massimo di 30-40 MHz.

Sconsigliamo di impiegare questi oscillatori per quarzi con frequenza inferiore ai 0,5 MHz (500.000 Hz) in quanto il segnale fornito in uscita risulterebbe deformato da troppi picchi spurii ad ampiezza talmente elevata da influenzare gli stadi successivi e perciò fornire indicazioni errate. Anche se qualche testo suggerisce la possibilità di impiegare questi oscillatori per quarzi da 100.000 o 200.000 Hz, evitate di farlo altrimenti avrete modo di constatare che la frequenza ottenuta,

oltre ad essere instabile, sarà ben lontana dal valore della esatta frequenza del quarzo, a causa della presenza di spurie.

Per ogni altro quarzo la cui frequenza risulta compresa tra 0,5 e 10 MHz il funzionamento risulterà perfetto. Solo in caso si riscontrasse qualche difficoltà a far oscillare qualche tipo di quarzo, potrà essere necessario modificare leggermente il valore delle resistenze di polarizzazione, portando cioè i valori di R1 ed R2 da 1.800 a 1.500 ohm per lo schema di fig. 2 e le resistenze R2 ed R3 da 1800 a 1500 ohm per lo schema di fig. 3.

Questi due schemi debbono risultare alimentati con tensioni comprese tra i 4,9 e i 5,1 volt.

La forma d'onda che si ricava in uscita da tale oscillatore è « quadra ». Il compensatore C2 serve per correggere la frequenza di oscillazione del quarzo, come abbiamo già spiegato in precedenza.

OSCILLATORE CON INTEGRATI TTL (porte NOR)

Campo di frequenza da 500.000 Hz a 10 MHz

Un oscillatore con integrati TTL lo si può ottenere anche con porte NOR, cioè con dei SN7402, come visibile in fig. 4.

Anche per questo schema valgono le stesse note tecniche precedentemente illustrate per l'oscillatore per le porte NAND, quindi anche per questo tipo di integrato, nel caso il quarzo avesse difficoltà ad oscillare, occorrerà modificare il valore ohmico di R1 e R3 portandolo da 1.800 a 1.500 ohm.

OSCILLATORE A DUE TRANSISTOR

Campo di frequenza da 0,5 a 2 MHz.

L'oscillatore che vi presentiamo in fig. 5 non è eccezionale, in quanto è in grado di funzionare in un campo di lavoro troppo ristretto di frequenza.

Infatti, anche se assai consigliato per quarzi sotto valori di frequenze di 100.000 Hz, risulta molto più idoneo per quarzi compresi tra 0,5 e 2 MHz; superando questo limite l'oscillatore non è più in grado di oscillare.

Come transistor è possibile impiegare, in questo circuito, qualsiasi tipo di transistor al silicio di piccola potenza, tipo BC107-2N708-2N2222-BCY59, o altri similari. Sono invece da sconsigliare i transistor di media potenza quali i 2N1711 ecc.

Il solo vantaggio che presenta questo oscillatore è quello di poter facilmente oscillare con tensioni comprese in un campo che va dai 5 ai 15 volt. L'assorbimento, in linea di massima, si aggira sui 10-12 mA.

La forma d'onda generata da tale oscillatore si avvicina molto di più a quella di un'onda quadra che a quella sinusoidale, comunque il segnale che si ottiene è idoneo a pilotare divisori digitali TTL (ad esempio gli SN7490) in quanto l'ampiezza della tensione generata si aggira su valori di circa 5-7 volt picco a picco.

Con il compensatore da 10-60 pF.(C4), e utilizzando un quarzo da 1 MHz, si riesce a far variare la frequenza di risonanza del quarzo di circa 10-15 hertz.

OSCILLATORE A TRE TRANSISTOR

Campo di frequenza da 0,5 a 10 MHz

L'oscillatore presentato in fig. 6 è un ottimo oscillatore in grado di fornire, con frequenze

comprese tra i 0,5 e i 10 MHz, un'onda sinusoidale ma con un'ampiezza di circa 2,5 volt picco a picco. Ovviamente l'ampiezza dell'onda in uscita varierà al variare della tensione di alimentazione che, per questo circuito, risulta compresa tra valori di 9 e 15 volt, con un assorbimento variabile da un minimo di 6 mA ad un massimo di 10 mA.

Per questo circuito si consiglia di utilizzare transistor di bassa potenza al silicio tipo BC107-BC109-2N2222-2N708 o qualsiasi altro equivalente, scartando i transistor di media potenza.

Il circuito, pur funzionando entro questa ampia gamma di frequenza, richiede delle piccole e necessarie modifiche per certi valori a seconda che lo si voglia far funzionare a 0,5 MHz, oppure a 1 MHz, a 5 MHz oppure a 10 MHz. Ad esempio, con quarzi da 0,5 MHz il valore della capacità del compensatore deve risultare da 100 pF, mentre C4 (il condensatore che troviamo applicato tra il collettore di TR1 e il positivo di alimentazione) è bene risulti compreso entro valori tra 180 e 270 pF.

Per quarzi da 1 MHz la capacità del compensatore non deve invece superare i 50 pF, e la capacità di C4 deve risultare compresa tra 150 e 180 pF. Per quarzi da 5 MHz la capacità del compensatore può scendere a 30 pF, mentre per C4 avremo bisogno di un condensatore da pochi pF (20-50 pF). Per quarzi da 10 MHz la capacità del compensatore rimarrà invariata a 30 pF, ma occorrerà escludere dal collettore di TR1 il condensatore C4.

Come vi sarà facile constatare se potrete utilizzare un oscilloscopio, se non inseriremo tra il collettore di TR1 e il positivo di alimentazione il condensatore C4, l'onda non risulterà perfettamente sinusoidale.

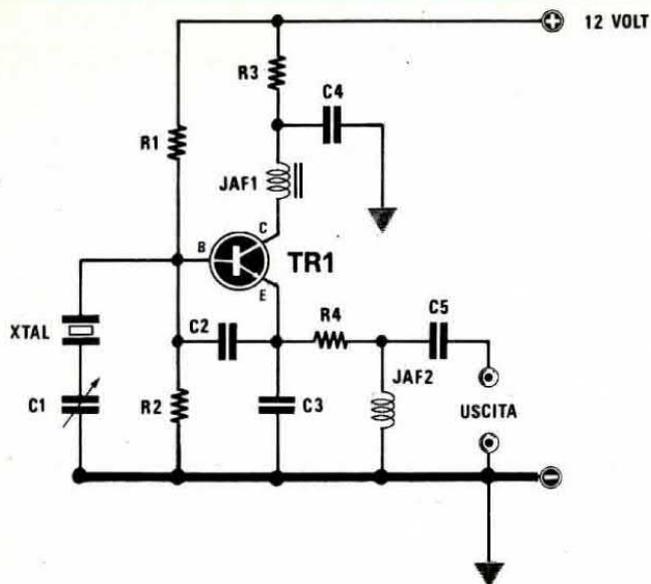
Attenzione a non inserire un condensatore di capacità troppo elevata, perché in questo caso l'oscillatore cesserà di funzionare.

In via sperimentale si potrà costruire l'oscillatore senza inserire il condensatore C4, poi si proverà ad inserire, tra collettore e positivo, delle capacità partendo da 33 pF e aumentando gradatamente questo valore fino ad ottenere in uscita un'onda perfettamente sinusoidale e fino al limite massimo oltre il quale l'oscillatore cesserà di funzionare.

Si può ancora migliorare la forma d'onda variando il valore della resistenza R1, cioè portandola da 22.000 ohm fino ad un massimo di 33.000 ohm.

Tenete però presente che, aumentando il valore ohmico della resistenza R1, potrà essere necessario ridurre il valore di C4.

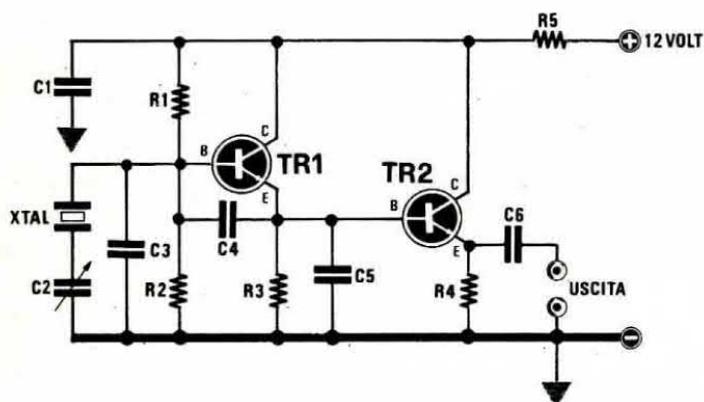
Con un quarzo da 1 MHz, agendo sul compen-



**Fig. 7 OSCILLATORE IN FONDA-
MENTALE (4 MHz a 25 MHz)**

COMPONENTI

- R1 = 39.000 ohm
- R2 = 15.000 ohm
- R3 = 220 ohm
- R4 = 220 ohm
- C1 = 10-60 pF compensatore
- C2 = 150 pF ceramico
- C3 = 220 pF ceramico
- C4 = 10.000 pF ceramico
- C5 = 100 pF ceramico
- JAF1 = impedenza VK.200
- JAF2 = impedenza 555
- TR1 = transistor NPN di bassa po-
tenza tipo 2N2222-BSX26-
BC170-BCY59
- Quarzo = da 4 MHz a 25 MHz



**Fig. 8 OSCILLATORE IN FONDA-
MENTALE (4 MHz a 20 MHz)**

COMPONENTI

- R1 = 27.000 ohm
- R2 = 10.000 ohm
- R3 = 1.000 ohm
- R4 = 270 ohm
- R5 = 100 ohm
- C1 = 100.000 pF ceramico
- C2 = 10-60 pF compensatore
- C3 = 27 pF ceramico
- C4 = 330 pF ceramico
- C5 = 100 pF ceramico
- C6 = 1.000 pF ceramico
- TR1-TR2 = transistor NPN di bassa
potenza tipo BC107-
BSX26-2N708-2N2222
- Quarzo = da 4 MHz a 20 MHz

satore da 50 pF, si riesce ad ottenere una varia-
zione di circa 70-80 Hz.

OSCILLATORE AD UN TRANSISTOR
Campo di frequenza da 4 MHz a 25 MHz

Un oscillatore che potremo impiegare per quarzi
compresi tra 4 MHz e i 25 MHz è quello visibile
in fig. 7.

Questo oscillatore è in grado di funzionare con
tensioni comprese tra i 5 e i 15 volt, anche se la
tensione più idonea di funzionamento è quella
compresa tra i 9 e i 12 volt.

Con 12 volt l'ampiezza del segnale di AF si ag-
gira sul valore di circa 0,5 volt picco a picco;
tale segnale potrebbe risultare anche maggiore se
si cortocircuitasse l'impedenza JAF1 posta in serie
al collettore, ma in queste condizioni la forma

dell'onda, anziché risultare sinusoidale, assume-
rebbe una forma che si avvicina a quella del
« dente di sega », perciò il segnale potrebbe es-
sere idoneo per pilotare solo degli integrati di-
gitali.

Per la realizzazione di questo circuito non si
richiedono transistor particolari: esso infatti fun-
ziona bene sia che si impieghino dei comuni
BC107 o BC108, sia dei 2N2222 o dei BSX26 o
altri equivalenti, purché al silicio e di bassa po-
tenza.

Dobbiamo precisare che questo oscillatore ser-
ve solo a far oscillare il quarzo sulla *fondamentale*,
perciò se inseriremo un quarzo « overtone » da
27 MHz otterremo un segnale di AF sui 9 MHz
(27 : 3 = 9), mentre se inseriremo un quarzo
« overtone » da 72 MHz, otterremo in uscita in
segnale di AF da 24 MHz (72 : 3 = 24) ecc.

Come già accennato il compensatore (o in sostituzione di questo l'impedenza) che troviamo posto in serie al quarzo, serve per correggere, entro certi limiti, la frequenza del quarzo stesso.

È importante, in questo circuito, la scelta del valore della resistenza R2 posta tra la base del transistor e la massa. Normalmente tale valore andrà scelto tra i 12.000 e i 15.000 ohm, un valore cioè in grado di far assorbire al transistor circa 10-12 mA con quarzo disinserito. Inserendo il quarzo la corrente dovrà subire un brusco aumento portandosi su valori compresi tra 18 e 20 mA.

Se la resistenza R2 fosse di valore troppo elevato (ad esempio 33.000 o 39.000 ohm) constateremo che senza quarzo l'oscillatore assorbirebbe circa 20 mA, per scendere a 16-12 mA a quarzo inserito.

OSCILLATORE AD UN TRANSISTOR PIÙ DISACCOPPIATORE

Campo di frequenza da 4 MHz a 20 MHz

Un altro oscillatore consigliato per frequenze comprese tra 4 MHz e 20 MHz è quello visibile in fig. 8.

Questo circuito in pratica è composto da un transistor oscillatore TR1 seguito da un transistor TR2 impiegato come disaccoppiatore.

Il vantaggio di questo oscillatore è quello di non richiedere, per la sua realizzazione, transistor particolari né per lo stadio oscillatore, né per lo stadio disaccoppiatore. In questo circuito, come potrete constatare, potrete inserire, a vostro piacimento, dei BC107-2N708-BSX26 o qualsiasi altro transistor al silicio di bassa potenza, e l'oscillatore oscillerà sempre, anche se faremo variare la tensione entro valori compresi tra i 5 e i 15 volt.

L'assorbimento si aggira su valori compresi tra i 18 e i 25 mA (a seconda della tensione di alimentazione) senza quarzo inserito, per aumentare sensibilmente e portarsi su valori compresi tra 28 e 30 mA allorché inseriremo il quarzo nel circuito.

La forma d'onda ricavata da tale oscillatore non è una perfettamente sinusoidale, ma leggermente triangolare, e tale forma si accentua man mano che aumenta la frequenza del quarzo, comunque la si può ritenere valida per qualsiasi applicazione, in quanto sprovvista di spurie.

Come nei circuiti precedentemente presentati, inserendo su questo oscillatore un quarzo « overtone » noi otterremo un segnale di AF sulla fre-

quenza fondamentale e non su quella « overtone », per cui un quarzo CB da 27 MHz che è « overtone » oscillerà su una frequenza di 9 MHz ($27 : 3 = 9$).

OSCILLATORE A FET

Campo di frequenza da 4 MHz a 20 MHz

Impiegando dei fet è possibile realizzare degli ottimi oscillatori di AF per niente critici, sempre che si facciano oscillare entro la gamma di frequenza da noi consigliata.

Un esempio di tale schema risulta visibile in fig. 9.

Per questo circuito potremo impiegare dei comuni 2N3819 oppure dei BF244 o altri similari. Occorrerà, nel montaggio, porre una certa attenzione per non confondere i tre terminali « D »-« G »-« S », poiché, invertendo i due terminali « D » e « S », l'oscillatore potrebbe funzionare egualmente ma non generare un'onda perfetta.

Il circuito da noi proposto può essere alimentato con una tensione che può variare da un minimo di 5 volt fino ad un massimo di 18 volt.

L'assorbimento si aggira, in linea di massima, su valori compresi tra i 5 e gli 8 mA.

L'ampiezza del segnale in uscita non risulta costante a tutte le frequenze: essa risulterà elevata per frequenze basse (sull'ordine dei 4 volt picco a picco), per scendere fino ad un minimo di 1 volt picco a picco per frequenze dell'ordine dei 20 MHz.

Inserendo in questo circuito quarzi « overtone » l'oscillatore oscillerà sempre e solo sulla frequenza fondamentale del quarzo e non sulla frequenza overtone.

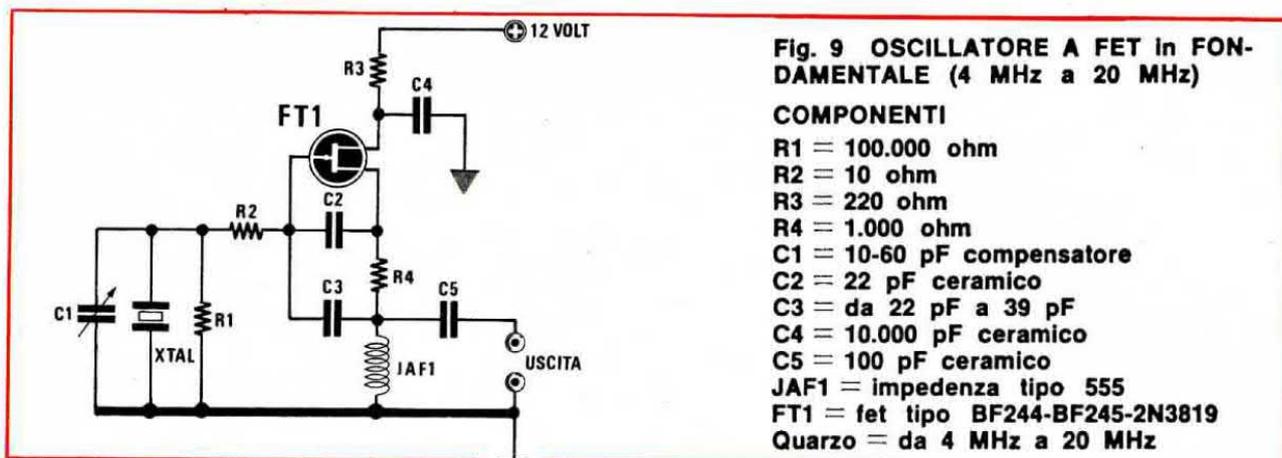
La forma dell'onda generata è sufficientemente sinusoidale, non dispone di spurie ed è quindi valida per pilotare qualsiasi apparato.

OSCILLATORE ACCORDATO A UN TRANSISTOR

Campo di frequenza da 7 MHz a 100 MHz

Quando si ha necessità di ottenere da un quarzo « overtone » un segnale di AF in fondamentale, o sull'armonica, cioè la frequenza indicata sull'involucro, è necessario abbandonare i circuiti aperiodici presentati in precedenza per scegliere un circuito accordato e sintonizzato sulla frequenza richiesta.

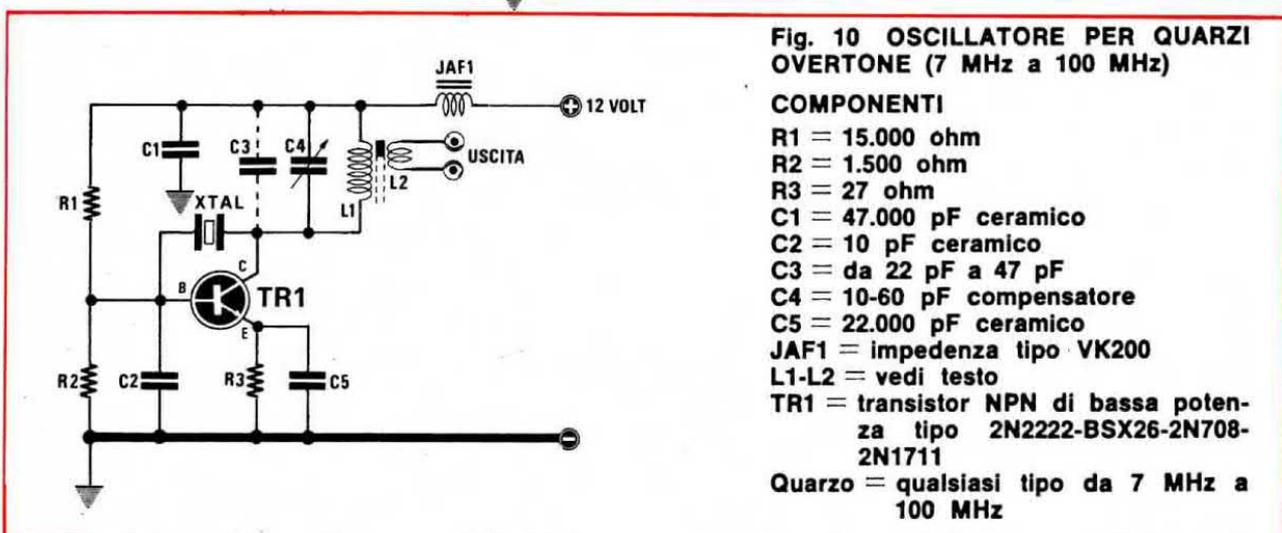
Il circuito che vediamo in fig. 10 e che potremo realizzare con qualsiasi transistor NPN al silicio



**Fig. 9 OSCILLATORE A FET in FON-
DAMENTALE (4 MHz a 20 MHz)**

COMPONENTI

- R1 = 100.000 ohm
- R2 = 10 ohm
- R3 = 220 ohm
- R4 = 1.000 ohm
- C1 = 10-60 pF compensatore
- C2 = 22 pF ceramico
- C3 = da 22 pF a 39 pF
- C4 = 10.000 pF ceramico
- C5 = 100 pF ceramico
- JAF1 = impedenza tipo 555
- FT1 = fet tipo BF244-BF245-2N3819
- Quarzo = da 4 MHz a 20 MHz



**Fig. 10 OSCILLATORE PER QUARZI
OVERTONE (7 MHz a 100 MHz)**

COMPONENTI

- R1 = 15.000 ohm
- R2 = 1.500 ohm
- R3 = 27 ohm
- C1 = 47.000 pF ceramico
- C2 = 10 pF ceramico
- C3 = da 22 pF a 47 pF
- C4 = 10-60 pF compensatore
- C5 = 22.000 pF ceramico
- JAF1 = impedenza tipo VK200
- L1-L2 = vedi testo
- TR1 = transistor NPN di bassa poten-
za tipo 2N2222-BSX26-2N708-
2N1711
- Quarzo = qualsiasi tipo da 7 MHz a
100 MHz

di bassa o di media potenza (il rendimento dell'oscillatore dipenderà solo ed esclusivamente dal « beta » del transistor), è in grado di far oscillare qualsiasi quarzo compreso entro la gamma dai 7 ai 100 MHz.

La parte più critica di tutto il circuito può risultare quella di individuare quante spire sono necessarie per la realizzazione della bobina L1. Non è infatti possibile determinare e fornire dei dati al lettore per la realizzazione della bobina L1

in quanto troppi fattori possono intervenire a modificarne le caratteristiche, e tra questi ricordiamo il diametro del supporto, le caratteristiche del nucleo ferromagnetico, le capacità residue del circuito stampato, quelle interne del transistor impiegato, la presenza o la mancanza dello schermo sulla bobina, ecc.

A titolo puramente indicativo potremo fornire una tabella che però potrà darvi solo una base di partenza:

| Quarzo da | diametro bobina | spire bobina | capacità C.4 |
|-----------|-------------------|--------------------|--------------|
| 7 9 MHz | 9 mm con nucleo | 30 spire filo 0,18 | 200 pF |
| 10 15 MHz | 9 mm con nucleo | 25 spire filo 0,20 | 150 pF |
| 18 24 MHz | 9 mm con nucleo | 15 spire filo 0,20 | 100 pF |
| 27 30 MHz | 6 mm con nucleo | 13 spire filo 0,30 | 60 pF |
| 40 50 MHz | 6 mm con nucleo | 7 spire filo 0,40 | 50 pF |
| 60 70 MHz | 6 mm senza nucleo | 6 spire filo 0,40 | 30 pF |
| 80 90 MHz | 6 mm senza nucleo | 5 spire filo 0,50 | 25 pF |

Ovviamente questi dati sono puramente indicativi, quindi dovranno essere corretti volta per volta, terminato il circuito.

Importante, in questo circuito, che il nucleo ferromagnetico si trovi inserito sempre dal lato della bobina che si collega al positivo di alimentazione (quindi non dal lato in cui la bobina si collega al collettore del transistor). Lo stesso discorso vale per il « link » o bobina L2 (composta da 2-3 spire) che dovrà essere sempre avvolta dal lato in cui è avvitato il nucleo, cioè mai sul lato della bobina L1 collegata al collettore del transistor.

Questi oscillatori accordati, a differenza di quelli aperiodici, per generare un segnale di AF, oltre all'inserimento del quarzo, abbisognano del perfetto accordo del circuito L1/C4 sulla frequenza esatta del quarzo o su un'armonica; in caso contrario l'oscillatore non genererà mai AF.

Per far funzionare questi oscillatori è necessario, come prima operazione, togliere il quarzo dal circuito, e controllare l'assorbimento di collettore che non dovrà mai superare i 12-15 mA.

Nel caso la corrente assorbita fosse maggiore, cioè sull'ordine dei 18-20 mA, risulterà necessario ridurre il valore di R2, portandolo da 1.500 a 1.200 o 1.000 ohm; se l'assorbimento dovesse essere invece inferiore ai 10 mA eseguiamo l'operazione opposta, cioè aumenteremo il valore di R2 portandolo a 1.800 ohm o a 2.200 ohm.

Importante è quindi cercare di mantenere l'assorbimento compreso entro valori di 12-15 mA.

Corretto l'assorbimento del transistor si potrà ruotare il condensatore variabile C4 oppure il nucleo di L1 fino a trovare il punto in cui l'assorbimento subirà un brusco aumento che da 12-15 mA passerà sui 25-30 mA.

In questa condizione l'oscillatore genererà AF. Se non si riesce ad ottenere questo brusco aumento di assorbimento ruotando il variabile o il nucleo della bobina è ovvio che il numero delle spire della bobina da noi realizzata ha un numero di spire superiore o inferiore al necessario e perciò non si accorda sulla frequenza del quarzo.

Importante far notare che è molto facile, con questi oscillatori, accordare la bobina L1 ed il variabile C4 su frequenze armoniche ed ottenere cioè dei segnali di AF su frequenze multiple o sottomultiple (questa seconda condizione si manifesta solo per i quarzi « overtone »).

Tanto per fare un esempio, se nell'oscillatore inseriremo un quarzo « overtone » da 27 MHz e se la bobina L1 ha troppe spire o la capacità del condensatore variabile è troppo elevata, potre-

mo facilmente far oscillare il quarzo sulla fondamentale, cioè sui 9 MHz; se al contrario le spire della bobina L1 sono inferiori al necessario, l'oscillatore può oscillare sulla frequenza di 54 MHz (cioè su frequenza doppia rispetto a quella dei 27 MHz) mentre se la capacità del condensatore è troppo elevata potremo ottenere due punti di accordo, uno sui 27 MHz ed uno sui 54 MHz.

Inserendo ad esempio nel circuito oscillatore un quarzo in fondamentale sui 7 MHz, se le spire della bobina sono in eccesso noi non riusciremo mai a far oscillare il tutto sui 3,5 MHz ($7 : 2 = 3,5$), cioè su frequenza più bassa di quella del quarzo, in quanto questo non è del tipo « overtone »; al contrario, se le spire della bobina L1 sono inferiori al richiesto, potremo ottenere un segnale di AF che risulta multiplo di 7 e quindi di 14 MHz ($7 \times 2 = 14$), oppure di 21 MHz ($7 \times 3 = 21$) o anche 28 MHz ($7 \times 4 = 28$), quindi occorre fare molta attenzione a non incorrere in tali errori controllando con un « grid-dip », o meglio ancora con un frequenzimetro digitale, la frequenza generata dall'oscillatore per evitare appunto di ottenere una frequenza multipla rispetto a quella richiesta.

OSCILLATORE ACCORDATO A FET **Campo di frequenza da 7 MHz a 100 MHz**

L'oscillatore a fet visibile in fig. 11 è idoneo per far oscillare quarzi in fondamentale, oppure quarzi « overtone » in modo da ottenere in uscita un segnale di AF sulla frequenza fondamentale o duplicata o triplicata rispetto alla fondamentale, modificando semplicemente il numero delle spire della bobina L1 e del condensatore o compensatore variabile posto in parallelo ad essa, come abbiamo già spiegato per il circuito a transistor di fig. 10.

Il segnale di AF sarà presente in questo oscillatore soltanto quando il circuito di sintonia L/C posto sul « drain » del fet risulta accordato sull'esatta frequenza del quarzo, oppure su una frequenza doppia o tripla. In altre parole, se inseriamo un quarzo da 12 MHz in fondamentale, inserendo una bobina e un condensatore variabile che riesca ad accordarsi su tale frequenza, noi otterremo in uscita un segnale di AF su tale esatta frequenza.

Se ridurremo il numero delle spire della bobina e se utilizzeremo per C5 una capacità inferiore a quella precedentemente utilizzata, noteremo come sia facile ottenere in uscita un se-

gnale di AF su una frequenza doppia, e cioè sui 24 MHz ($12 \times 2 = 24$). Riducendo ancora il numero delle spire si potrà, con estrema facilità, sempre partendo da un quarzo da 12 MHz, ottenere un segnale di AF di « terza armonica », cioè sui 36 MHz ($12 \times 3 = 36$).

Anche per questo circuito il nucleo ferromagnetico della bobina L1 va inserito nell'apposito supporto e sempre e solo dal lato che esso si collega al positivo di alimentazione (e non dal lato collegato al « drain » del fet); lo stesso discorso vale logicamente per il « link » L2 (composto da 2 o 3 spire) che andrà sempre avvolto sopra L1 dal lato in cui risulta inserito il nucleo.

Per i dati della bobina L1 potremo far riferimento alla tabella relativa all'oscillatore di fig. 10.

Questo circuito non è critico (come del resto non lo è nessuno degli altri presentati) e perciò potremo impiegare fet di AF di qualsiasi tipo (ad esempio 2N3819-BF244-BF245 o altri simili) facendo come al solito attenzione a non confondere i terminali « D »-« G »-« S » e impiegando, come tensione di alimentazione, tensioni con valore compreso tra un minimo di 5 volt e un massimo di 18 volt.

Con una tensione di alimentazione di 12 volt l'assorbimento si aggirerà all'incirca tra i 6 e gli 8 mA (senza quarzo inserito), per ridursi a 5-6 mA quando la bobina di sintonia verrà sintonizzata sulla frequenza del quarzo.

In questo circuito il compensatore posto tra « gate » e massa (C2) può essere utile per variare leggermente la frequenza del quarzo, ma il lettore potrà anche escluderlo.

Con certi tipi di fet può essere necessario collegare tra « drain » e « source » un piccolo condensatore da 10-22 pF. Tale condensatore eviterà di far oscillare il fet se toglieremo dal circuito il quarzo, quindi se all'atto pratico tale condizione non si verificasse, potremo escludere dal montaggio anche questo piccolo condensatore.

L'oscillatore ora presentato si presta ottimamente per pilotare stadi di AF per la realizzazione di piccoli trasmettitori, o come oscillatore locale per una supereterodina ecc.

OSCILLATORE AD UN TRANSISTOR

Campo di frequenza da 4 MHz a 100 MHz

Un semplice oscillatore aperiodico, cioè che non richiede l'impiego di circuiti accordati è visibile in fig. 12.

Data la sua semplicità e la facilità di poter

oscillare con quarzi compresi tra i 4 MHz e i 100 MHz, può essere utilissimo per realizzare oscillatori per supereterodine, e non è invece idoneo a causa del suo basso rendimento, ad essere impiegato come stadio oscillatore per pilotare dei transistor amplificatori di AF per trasmettitori. Come transistor, potremo impiegare per questo circuito qualsiasi tipo di bassa potenza al silicio (BC107-BC108 oppure BSX26-2N2222 o altri simili) ed esso funzionerà sempre, purché la tensione di alimentazione non sia inferiore agli 11 volt e non superi i 15 volt.

Con una tensione di alimentazione di 12 volt l'assorbimento si aggirerà sui 1,2-1,5 mA.

Questo circuito serve per quarzi in fondamentale; inserendo quarzi « overtone » l'oscillatore genererà una frequenza pari a 1/3 di quella riportata sull'involucro del quarzo, cioè per un quarzo « overtone » da 27 MHz otterremo un segnale di AF a 9 MHz, per un quarzo « overtone » da 72 MHz otterremo un segnale di AF a 24 MHz.

È utile ricordare che questo circuito, in funzione della frequenza del quarzo, può essere soggetto ad alcune modifiche. Ad esempio per frequenze molto elevate l'impedenza 555 può essere sostituita con una VK200 in ferrite. Se con certi tipi di quarzo l'oscillatore avesse difficoltà ad innescare, si dovrà variare la capacità del condensatore posto tra emettitore e massa, provando valori di 27-33-47 pF. Con certi quarzi il segnale di AF ottenuto non risulta perfettamente sinusoidale (ma assume una forma d'onda triangolare). Per ottenere allora una forma d'onda sinusoidale, può essere sufficiente collegare tra base e massa un condensatore da 39-47-56 pF C1.

Attenzione però a non aumentare troppo il valore di questo condensatore, perché diversamente l'oscillatore può cessare di funzionare.

Aumentando il valore della resistenza R3, posta in parallelo all'impedenza 555, si riuscirà ad ottenere un segnale di AF di ampiezza maggiore. Aumentando il valore della resistenza R2 posta tra base e massa, si aumenta l'ampiezza del segnale di AF ma occorre fare attenzione a non far assorbire al transistor una corrente maggiore di 5-6 mA.

OSCILLATORE ACCORDATO A FET

Campo di frequenza da 4 MHz a 100 MHz

Anche questo schema di oscillatore a fet (fig. 13) è idoneo per soli quarzi in fondamentale o in « overtone », e come per il circuito di fig. 10.

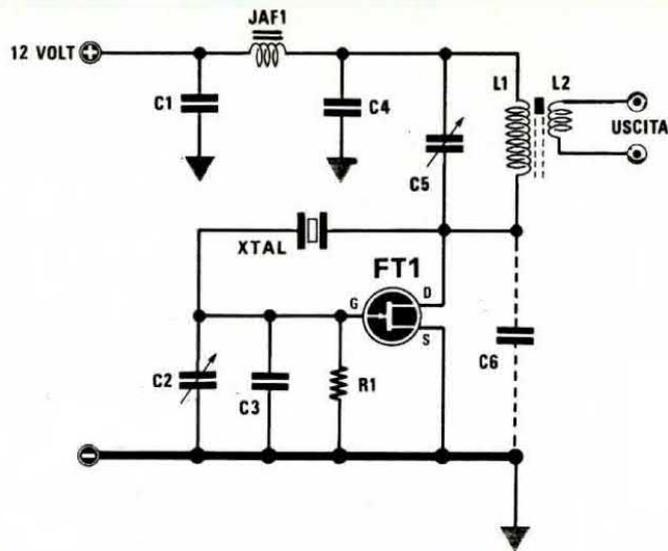


Fig. 11 OSCILLATORE A FET PER QUARZI OVERTONE (7 MHz a 100 MHz)

COMPONENTI

- R1 = 100.000 ohm
- C1 = 15.000 pF ceramico
- C2 = 10-30 pF compensatore
- C3 = 22 pF ceramico
- C4 = 15.000 pF ceramico
- C5 = 10-60 pF compensatore
- C6 = da 10 a 22 pF ceramico
- JAF1 = impedenza tipo VK200
- L1-L2 = vedi testo
- FT1 = fet tipo BF244-BF245-2N3819
- Quarzo = qualsiasi tipo da 7 MHz a 100 MHz

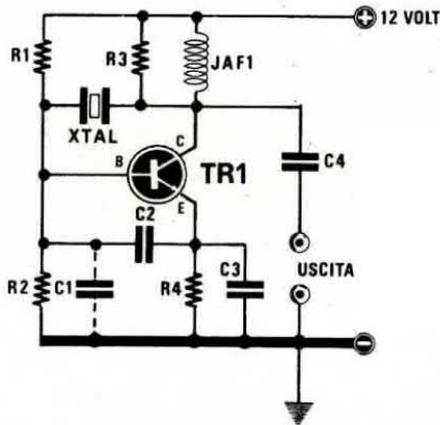


Fig. 12 OSCILLATORE IN FONDA-
MENTALE (4 MHz a 100 MHz)

COMPONENTI

- R1 = 47.000 ohm
- R2 = 4.700 ohm
- R3 = 1.000 ohm
- R4 = 470 ohm
- C1 = 27 pF ceram. (vedi testo)
- C2 = 100 pF ceramico
- C3 = 22 pF ceram. (vedi testo)
- C4 = 100 pF ceramico
- JAF1 = impedenza tipo 555 (vedi testo)
- TR1 = transistor NPN di bassa potenza tipo BC107-BSX26-2N2222-2N708
- Quarzo = qualsiasi tipo da 4 MHz a 100 MHz (leggere articolo)

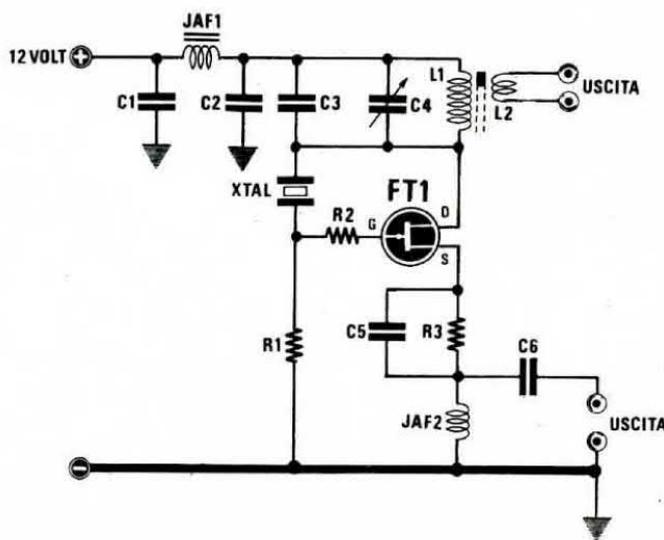


Fig. 13 OSCILLATORE A FET PER QUARZI OVERTONE (4 MHz a 100 MHz)

COMPONENTI

- R1 = 100.000 ohm
- R2 = 100 ohm
- R3 = 470 ohm
- C1 = 10.000 pF ceramico
- C2 = 10.000 pF ceramico
- C3 = 47 pF ceramico
- C4 = 10-60 pF compensatore
- C5 = 220 pF ceramico
- C6 = 100 pF ceramico
- L1-L2 = vedi articolo
- JAF1 = impedenza tipo VK200
- JAF2 = impedenza tipo 555
- FT1 = fet tipo BF244-2N3819-BF245
- Quarzo = qualsiasi tipo da 7 MHz a 100 MHz

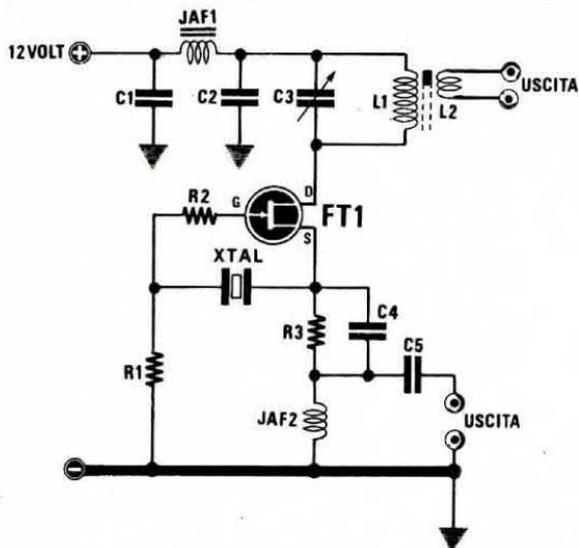


Fig. 14 OSCILLATORE A FET per QUARZI OVERTONE (4 MHz a 100 MHz)

COMPONENTI

- R1 = 100.000 ohm
- R2 = 100 ohm
- R3 = 1.000 ohm
- C1 = 10.000 pF ceramico
- C2 = 10.000 pF ceramico
- C3 = 10-60 pF compensatore
- C4 = 220 pF ceramico
- C5 = 100 pF ceramico
- L1-L2 = vedi testo
- JAF1 = impedenza tipo VK200
- JAF2 = impedenza tipo 555
- FT1 = fet tipo BF244-BF245-2N3819
- Quarzo = qualsiasi tipo da 4 MHz a 100 MHz

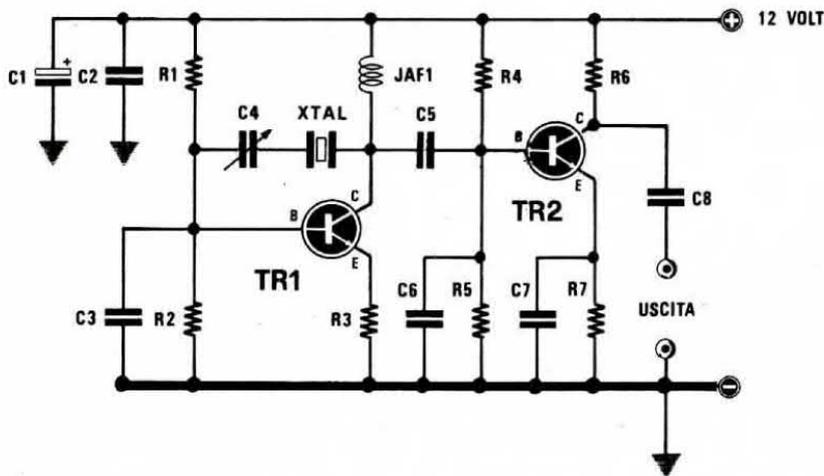


Fig. 15 OSCILLATORE PER LOGICHE DIGITALI (4 MHz a 10 MHz)

COMPONENTI

- R1 = 33.000 ohm
- R2 = 10.000 ohm
- R3 = 47 ohm
- R4 = 68.000 ohm
- R5 = 15.000 ohm
- R6 = 1.000 ohm
- R7 = 47 ohm
- C1 = 4,7 mF elettr. 16 volt
- C2 = 10.000 pF ceramico
- C3 = 220 pF ceramico
- C4 = 10-60 pF compensatore
- C5 = 100 pF ceramico
- C6 = 100 pF ceramico
- C7 = 10.000 pF ceramico
- C8 = 1.000 pF ceramico
- JAF1 = impedenza tipo 555
- TR1-TR2 = transistor NPN di bassa potenza tipo BC107 - BSX26 - 2N708 - 2N2222
- Quarzo = da 4 MHz a 10 MHz

noi potremo far oscillare questo circuito su una frequenza doppia o tripla rispetto a quella fondamentale del quarzo variando semplicemente il solo circuito di sintonia L1/C4.

Facciamo un esempio: se nel circuito viene inserito un quarzo « overtone » da 27 MHz, inserendo una bobina con molte spire noi potremo sin-

tonizzare il circuito L1/C4 sulla frequenza di 9 MHz (frequenza fondamentale del quarzo overtone) e quindi ottenere un segnale di AF a 9 MHz.

Riducendo il numero delle spire di L1 o la capacità di C4 riusciremo a far oscillare il quarzo sui 27 MHz (frequenza overtone) oppure sui 54 MHz (frequenza duplicata overtone), nel caso

si riducano ancora il numero delle spire o la capacità di C4.

Se invece utilizziamo un quarzo in fondamentale, ad esempio sui 7 MHz, noi potremo, sempre agendo sul circuito di sintonia, ottenere una frequenza sui 7 MHz (non è possibile ottenere una frequenza inferiore trattandosi di un quarzo non overtone), oppure sui 14 MHz (seconda armonica), oppure sui 21 MHz (terza armonica).

Il circuito che presentiamo può essere utilizzato con qualsiasi fet ed impiegando tensioni comprese tra i 5 e i 15 volt.

Il segnale di AF lo possiamo prelevare da tale oscillatore per via induttiva, avvolgendo sulla bobina L1 due o tre spire dal lato freddo (cioè il lato collegato alla tensione di alimentazione e non quello collegato al « drain » del fet), oppure per via capacitiva, con un condensatore da 100-220 pF, prelevando dall'impedenza 555 (C6).

Questo circuito, senza quarzo o con quarzo inserito, ma con il circuito L1/C4 non sintonizzato, assorbe in media 2-3 mA.

Ruotando il compensatore C4 o il nucleo L1, si troverà una posizione in cui l'assorbimento salirà repentinamente verso i 4-5 mA, e in queste condizioni il fet erogherà il segnale di AF.

Il segnale di AF fornito da tale oscillatore non ha elevata potenza, quindi questo circuito risulta idoneo per essere impiegato come oscillatore locale per supereterodine, ma non per eccitare stadi amplificatori di AF per trasmettitori.

OSCILLATORE ACCORDATO A FET **Campo di frequenza da 4 MHz a 100 MHz**

Lo schema che rileviamo in fig. 14 non si discosta notevolmente da quello presentato precedentemente (vedi fig. 13). La sola differenza sostanziale è che il quarzo, anziché essere collegato tra il « drain » e il « gate » risulta inserito tra il « gate » e il « source ». Per questo circuito vale tutto quanto abbiamo detto per il circuito precedente.

L'assorbimento del fet senza quarzo si aggira sui 2 mA; a quarzo inserito e sintonizzando L1/C3 l'oscillatore genererà AF solo quando l'assorbimento di corrente subirà un leggero aumento passando da 2 mA circa a 2,5-3 mA. Data la esigua differenza di assorbimento, ad oscillatore non eccitato e quando esso è in grado di generare AF occorrerà porre una certa attenzione nel ruotare il compensatore C3 onde evitare di incorrere nell'inconveniente di non accorgersi della posizione di accordo.

Se per controllare quando l'oscillatore eroga AF non useremo il tester ma un frequenzimetro digitale, sarà più semplice stabilire l'idonea posizione del compensatore, in quanto sulle nixie, nella posizione di accordo, apparirà la frequenza generata.

Anche questo oscillatore non è idoneo per eccitare stadi di AF per TX a causa della sua esigua potenza fornita, perciò potrà servire come oscillatore locale per supereterodina o altri circuiti per i quali non siano richieste potenze elevate.

OSCILLATORE PER LOGICHE DIGITALI **Campo di frequenza da 4 MHz a 10 MHz.**

L'oscillatore che presentiamo in fig. 15 è un circuito che può essere impiegato *solo ed esclusivamente* per pilotare dei circuiti digitali, ma per quarzi superiori ai 4 MHz, in quanto è in grado di fornire segnali di elevata ampiezza (4-5 volt picco a picco).

Il segnale generato non risulta idoneo invece per eccitare stadi amplificatori di AF in quanto l'onda fornita non è perfettamente sinusoidale. Per questo oscillatore potremo impiegare qualsiasi transistor NPN al silicio, dai normali BC107 o altri equivalenti di BF, o transistor di AF, però sempre di bassa potenza, come ad esempio i BSX26, i 2N2222, i 2N708 ecc. Questo oscillatore è in grado di funzionare con tensioni comprese tra i 5 e i 15 volt, con un assorbimento che si aggira (il valore degli assorbimenti è stato rilevato con una tensione di 12 volt) sui 10 mA senza quarzo, per salire a 15-20 mA a quarzo inserito.

Come già accennato precedentemente questo oscillatore è idoneo a funzionare solo con quarzi la cui frequenza risulta compresa tra i 4 MHz e i 10 MHz. Non tentate quindi di inserire in questo circuito quarzi inferiori ai 4 MHz, cioè quarzi da 2 o da 1 MHz, perché difficilmente l'oscillatore sarà in grado di generare un segnale di AF.

Il compensatore C4 posto in serie al quarzo ci permetterà di far variare la frequenza fondamentale del quarzo di circa 80-100 Hz.

Su questo circuito il lettore potrà modificare, a seconda della tensione di alimentazione, il valore della resistenza R1, portandola ad esempio a 22.000 ohm o meno se la tensione di alimentazione fosse inferiore ai 9 volt, ed aumentandola invece a 47.000 ohm se la tensione di alimentazione fosse dell'ordine dei 16 o 15 volt.

Un amplificatore di BF in grado di fornire in uscita un segnale a livello costante, indipendentemente dalle variazioni applicate in ingresso, permetterebbe di migliorare notevolmente le caratteristiche di un trasmettitore. Poiché nessun amplificatore inserito nei trasmettitori dispone di una tale caratteristica, occorre necessariamente costruire un preamplificatore-compressore da interporre tra il microfono e l'entrata del trasmettitore.

PREAMPLIFICATORE-COMPRESSORE

Contrariamente a quanto si suppone, per poter raggiungere con un trasmettitore la massima distanza, non serve tanto aumentare la potenza di AF, ma impiegare un'antenna ben accordata e un ottimo modulatore.

Inutile realizzare dei trasmettitori da 5-10 o più watt se non li si completa contemporaneamente di un adeguato amplificatore di BF, perché diversamente si otterrebbero gli stessi risultati ottenibili da un trasmettitore di potenza di 1 solo watt, ma modulato al 100%.

Anche se il più delle volte il modulatore è in grado di erogare la potenza richiesta, in pratica rileviamo che quasi sempre è impossibile raggiungerla per svariati motivi, uno dei quali è nella difficoltà, ad esempio, di mantenere il microfono alla stessa distanza dalla bocca (avrete notato come i microfoni degli speaker della RAI-TV siano muniti sempre di un distanziatore che viene poggiato sotto il naso dell'annunciatore), oppure nella difficoltà di saper dosare l'intensità della voce. Oltre a questo occorre tener presente che i microfoni e i preamplificatori non sempre risultano sensibili ed amplificano in egual misura tutte le note della scala acustica, per cui avremo sempre una modulazione insufficiente ad esempio per le sole note basse o per le sole note alte. A volte si cerca di superare questo scoglio interponendo al trasmettitore un preamplificatore di BF, ma non sempre questa soluzione si rivela idonea perché, preamplificando il segnale del microfono, si incorre nel pericolo di sovramodulare la portante AF che, oltre a rendere incomprensibile la nostra conversazione, può mettere in pericolo la vita dei transistor di AF del trasmettitore. L'unica possibile soluzione è invece quella di realizzare un preamplificatore provvisto di « compressore »: solo così si possono migliorare le caratteristiche del trasmetti-

tore, ottenendo cioè una maggiore potenza in quanto viene a migliorarsi la profondità di modulazione, senza pericolo di sovramodulazione. Infatti solo un preamplificatore-compressore è in grado di fornire in uscita un segnale di ampiezza costante, indipendentemente dalla distanza del microfono e dalla intensità della voce, permettendo così all'operatore di regolare una volta per tutte il volume di uscita ed ottenere sempre una modulazione al 100%.

Il preamplificatore che vi presentiamo, oltre al radioamatore o al CB, può essere utile anche a tutti coloro che si dedicano alla registrazione su nastro, in quanto ci permetterà di ottenere registrazioni a giusto livello. Utilizzandolo in un trasmettitore otterremo in pratica un aumento della potenza del segnale di AF e, poiché la profondità di modulazione è costante su un valore del 100%, ci permetterà di « forare » con maggior facilità il QRM e ci farà ottenere una modulazione più perfetta ed incisiva. In altre parole il vostro trasmettitore non migliorerà solo in potenza ma anche in qualità.

La differenza che esiste tra un normale preamplificatore ed uno provvisto di compressore è enorme. Inserendo in entrata ad un preamplificatore normale un segnale ad ampiezza crescente, in uscita avremo un segnale amplificato che aumenterà di ampiezza proporzionalmente all'intensità del segnale applicato in ingresso, quindi certe note possono risultare di ampiezza superiore rispetto ad altre e si possono ottenere, per queste, dei picchi di sovramodulazione, e carenza per le altre col risultato di una modulazione notevolmente distorta.

Utilizzando un preamplificatore provvisto di compressore, il segnale in entrata può subire anche elevate variazioni di ampiezza, ma in uscita noi avremo sempre un segnale a livello co-

per



TX

stante che non potrà mai superare la soglia di saturazione degli stadi impiegati, quindi un segnale privo di distorsione. In altre parole, se nel primo tipo di amplificatore applichiamo in entrata un segnale di 10 millivolt, in uscita potremo rilevare, ad esempio, 1 volt; se in entrata si raggiungeranno i 20 millivolt, in uscita potremo avere 1,7 volt; con 30 millivolt otterremo in uscita 2,3 volt, con 40 mV in uscita saranno presenti 2,5 volt; con 50 millivolt in uscita troveremo 2,7 volt, con 60 millivolt in uscita ci saranno 3,4 volt ed aumentando ancora il segnale in ingresso, in uscita avremo un segnale tanto distorto da presentarsi sotto forma di un'onda quadra, anziché sinusoidale.

Con il « compressore », aumentando il segnale in ingresso d'intensità, il relativo segnale in uscita subirà una minor amplificazione e non supererà mai il valore massimo di 3 volt anche se in entrata venissero applicati segnali superiori a 100 o addirittura a 300 millivolt. In altre parole un preamplificatore-compressore può essere paragonato ad un particolare circuito provvisto di *controllo automatico di volume*, in grado di dosare il segnale in uscita in funzione all'intensità del segnale applicato in ingresso.

Lo schema che presentiamo ai nostri lettori non deve essere classificato come schema appartenente a quella categoria di preamplificatori-compressori che, dal punto di vista pratico non potranno esplicitare fedelmente le funzioni per le

quali vengono presentati. Molti di questi pseudo-compressori, distorcono tanto la forma d'onda che sarebbe più corretto chiamarli « distorsori » anziché « compressori ». Altri funzionano come « tosatori », cioè limitano, tagliandole, le due estremità dell'onda sinusoidale, quindi forniscono, in uscita un'onda quadra anziché un'onda sinusoidale.

Il nostro compressore, come potrete voi stessi appurare, fornisce in uscita un segnale amplificato perfettamente sinusoidale a livello costante, che rispecchia fedelmente quello applicato in entrata e non introduce alcuna distorsione sulla forma d'onda. Altra principale caratteristica è quella di risultare idoneo a ricevere in ingresso sia un segnale prelevato da un microfono magnetico, sia prelevato da un « piezo » o da un « ceramico », con una curva di risposta equalizzata idonea ad accentuare gli acuti per i « magnetici » e i bassi per i « piezoelettrici ».

Le caratteristiche principali di questo preamplificatore-compressore sono:

1° - Componenti impiegati:

3 fet tipo BF245

3 transistor (un BC171 un BC172 ed un BC181)

1 integrato tipo MCF4010 della Motorola

2° - Sensibilità di compressione

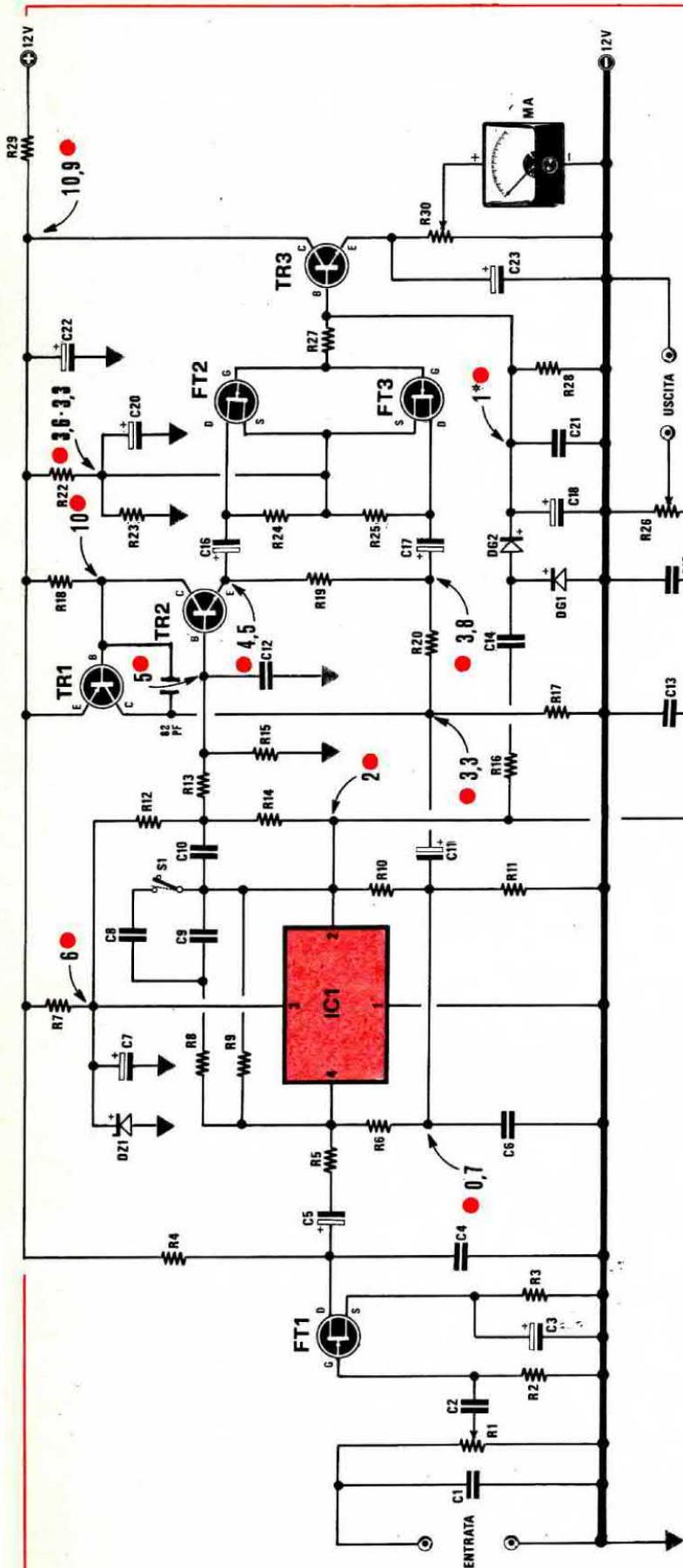
per micro magnetico: 15-20 millivolt

per micro piezo: 60-70 millivolt

3° - Curva di risposta: da 20 a 20.000 Hz

4° - Distorsione armonica: da 0,1% a 0,8%

5° - Impedenza d'entrata: 500.000 ohm



- R1 = 1 Megaohm trimmer 1/2 Watt
- R2 = 470.000 ohm 1/2 Watt
- R3 = 1.800 ohm 1/2 Watt
- R4 = 4.700 ohm 1/2 Watt
- R5 = 1.000 ohm 1/2 Watt
- R6 = 330 ohm 1/2 Watt
- R7 = 330 ohm 1/2 Watt
- R8 = 10.000 ohm 1/2 Watt
- R9 = 470.000 ohm 1/2 Watt
- R10 = 27.000 ohm 1/2 Watt
- R11 = 15.000 ohm 1/2 Watt
- R12 = 100 ohm 1/2 Watt
- R13 = 5.600 ohm 1/2 Watt
- R14 = 5.600 ohm 1/2 Watt
- R15 = 56.000 ohm 1/2 Watt
- R16 = 2.200 ohm 1/2 Watt
- R17 = 1.800 ohm 1/2 Watt
- R18 = 68.000 ohm 1/2 Watt
- R19 = 68.000 ohm 1/2 Watt
- R20 = 68.000 ohm 1/2 Watt
- R21 = 4.700 ohm 1/2 Watt
- R22 = 100.000 ohm 1/2 Watt
- R23 = 47.000 ohm 1/2 Watt

- R24 = 56.000 ohm 1/2 Watt
- R25 = 56.000 ohm 1/2 Watt
- R26 = 10.000 ohm trimmer 1/2 Watt
- R27 = 47.000 ohm 1/2 Watt
- R28 = 47.000 ohm 1/2 Watt
- R29 = 100 ohm 1/2 Watt
- R30 = 1.000 ohm potenziometro 1/2 Watt
- C1 = 100 pF
- C2 = 10.000 pF
- C3 = 100 mF elettrolitico 16 Volt
- C4 = 1.000 pF
- C5 = 1 mF elettrolitico 16 Volt
- C6 = 10.000 pF
- C7 = 220 mF elettrolitico 16 Volt
- C8 = 22.000 pF
- C9 = 470 pF
- C10 = 1.200 pF
- C11 = 5 mF elettrolitico 16 Volt
- C12 = 1.000 pF
- C13 = 4.700 pF
- C14 = 47.000 pF
- C15 = 10 mF elettrolitico 16 Volt

- C16 = 10 mF elettrolitico 16 Volt
- C17 = 10 mF elettrolitico 16 Volt
- C18 = 4,7 mF elettrolitico 16 Volt
- C19 = 1.000 pF
- C20 = 100 mF elettrolitico 16 Volt
- C21 = 470 mF elettrolitico 16 Volt
- C22 = 10 mF elettrolitico 16 Volt
- C23 = 1 mF elettrolitico 16 Volt
- DZ1 = Diodo zener da 6,1 Volt 1/2 Watt
- DG1 = Diodo al germanio tipo OA95
- DG2 = diodo al germanio tipo OA95
- IC1 = Integrato MFC 4010A
- FT1 = Transistor Fet tipo BF 245B
- FT2 = Transistor Fet tipo BF 245B
- FT3 = Transistor Fet tipo BF 245B
- TR1 = Transistor PNP tipo BC 181
- TR2 = Transistor NPN tipo BC 172
- TR3 = Transistor NPN tipo BC 171
- S1 = Interruttore
- MA = Strumento 250 microampere fondo scala

- 6° - Impedenza d'uscita: 5.000 ohm
- 7° - Massimo segnale in uscita: 3 volt
- 8° - Tempo di risposta: 0,1 millisecc.
- 9° - Tempo di ritorno: 2 secondi
- 10° - Alimentazione: 12 volt
- 11° - Assorbimento totale: 12-13 milliamper
- 12° - Strumento per il controllo della compressione.

Nelle tabelle qui sotto riportate il lettore potrà prendere visione dell'ampiezza picco-a-picco del segnale di BF presente in uscita in funzione del segnale applicato in ingresso e della frequenza per microfoni piezoelettrici e magnetici.

| MICROFONO PIEZOELETTRICO | | | | | |
|---------------------------------|-------------------------------|--------|----------|----------|-----------|
| segnale applicato in entrata | segnale disponibile in uscita | | | | |
| | 50 Hz | 250 Hz | 1.000 Hz | 3.000 Hz | 10.000 Hz |
| 10 mV | 1,0 V | 0,4 V | 0,15 V | 0,15 V | 0,15 V |
| 20 mV | 1,5 V | 0,7 V | 0,3 V | 0,3 V | 0,28 V |
| 50 mV | 2,8 V | 2,0 V | 0,7 V | 0,7 V | 0,6 V |
| 100 mV | 3,0 V | 2,3 V | 1,5 V | 1,5 V | 1,4 V |
| 200 mV | 3,0 V | 2,5 V | 2,0 V | 2,0 V | 2,0 V |
| 300 mV | 3,2 V | 2,5 V | 2,2 V | 2,2 V | 2,2 V |

| MICROFONO MAGNETO DINAMICO | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|--------|----------|----------|-----------|
| segnale applicato in ingresso | segnale disponibile in uscita | | | | |
| | 50 Hz | 250 Hz | 1.000 Hz | 3.000 Hz | 10.000 Hz |
| 10 mV | 1,0 V | 1,0 V | 0,8 V | 0,75 V | 0,5 V |
| 20 mV | 1,5 V | 1,8 V | 1,8 V | 1,5 V | 0,75 V |
| 50 mV | 1,5 V | 2,0 V | 2,0 V | 2,0 V | 1,0 V |
| 100 mV | 1,5 V | 2,2 V | 2,2 V | 2,2 V | 1,0 V |
| 200 mV | 1,5 V | 2,5 V | 2,5 V | 2,5 V | 1,5 V |
| 300 mV | 1,6 V | 2,8 V | 2,8 V | 2,5 V | 1,5 V |

Nelle due tabelle sopra riportate non abbiamo ritenuto opportuno considerare frequenze maggiori ai 10.000 Hz, anche se il preamplificatore è in grado di amplificarle. Questo perché, in primo luogo la tensione prelevabile in uscita non subisce alcuna variazione apprezzabile fino ad un massimo di 16.000-17.000 Hz, ed in secondo luogo in quanto se lo si impiega come modulatore, tutte le frequenze che superano i 5.000 Hz risultano inutili in quanto vengono automaticamente soppresse dagli stadi di media frequenza del ricevitore.

CIRCUITO ELETTRICO

Lo schema elettrico completo del preamplificatore compressore è visibile in fig. 1. Tale circuito lo si può suddividere in due sezioni ben distinte tra loro: la prima svolge la funzione di preamplificatore di BF per il segnale microfonico (composta dal fet FT1 e dall'integrato MFC4010), la seconda (composta dai transistor TR1-TR2 e dai due fet FT2-FT3) che svolge funzione di amplificatore della controreazione, indispensabile per variare il guadagno del primo stadio.

Il segnale microfonico applicato in ingresso giungerà ai capi del trimmer R1 (indispensabile per dosare il segnale), e da questo al gate del fet FT1 che ha funzione di preamplificatore di BF.

Impiegando come primo stadio preamplificatore un fet, noi potremo, grazie alla elevata impedenza d'ingresso di questo componente, indifferentemente utilizzare sia un microfono piezo ad alta impedenza, sia dei microfoni magnetici a bassa impedenza (anche con impedenza molto basse, dell'ordine dei 150-200 ohm), senza che si riscontrino, sul segnale preamplificato, quel caratteristico fruscio presente nei preamplificatori che non utilizzino transistor «very low noise».

Il segnale preamplificato presente sul drain di FT1 giungerà, tramite il condensatore C5, sul terminale d'ingresso (piedino «4») dell'integrato IC1 che, come già accennato, è un MFC4010 della Motorola. Il segnale, ulteriormente preamplificato e presente sul terminale d'uscita (piedino «2») verrà infine applicato ai capi del potenziometro d'uscita R26, tramite un filtro costituito da C15-R21 utile per limitare tutte le frequenze superiori ai 20.000 Hz.

Il deviatore S1 (in pratica un ponticello) serve per modificare il filtro equalizzatore della controreazione onde renderlo idoneo a preamplificare i segnali prelevati da microfoni magnetici oppure da piezoelettrici. Quando nel circuito è presente il solo condensatore C9 da 470 pF (quindi con S1 aperto) l'integrato dispone di una maggiore sensibilità perciò risulta idoneo per i soli microfoni magnetici; quando invece S1 inserisce in parallelo al condensatore da 470 pF il condensatore C8 da 22.000 pF, la sensibilità risulta inferiore e pertanto il preamplificatore è idoneo per microfoni ad alto rendimento quali sono appunto quelli piezoelettrici o ceramici.

In possesso di microfoni piezoelettrici a basso rendimento è consigliabile ridurre il valore del condensatore C8 a 15.000 o a 10.000 pF.

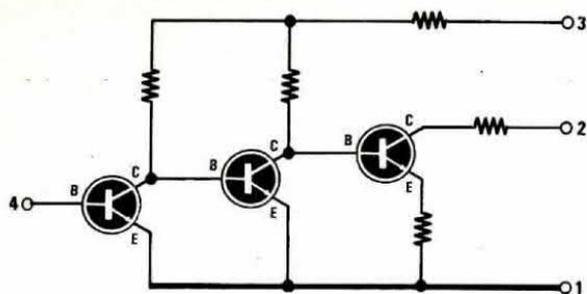


Fig. 2 Nell'interno dell'integrato MFC.4010.A sono presenti tre transistor collegati come vedesi in questo schema elettrico. I numeri presenti sui terminali corrispondono a quelli dei piedini.

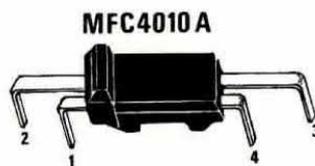


Fig. 3 L'integrato MFC.4010.A si presenta in una forma un po' insolita, almeno per quanto riguarda la disposizione dei terminali. A sinistra (vedi gradino di riferimento) avremo i terminali 1-2 dalla parte opposta il 4-3.

Senza la presenza del secondo stadio che ora vi descriveremo, questo preamplificatore si comporterebbe come un normale circuito capace di fornire in uscita un segnale amplificato ed esente da distorsione, se il segnale in ingresso non supera certi massimali, per poi distorcere se il segnale in entrata li eccede. Per evitare che si verifichi questo, e cioè ottenere, applicando in entrata segnali di forte intensità che il preamplificatore *non distorca*, occorre completarlo con un « controllo automatico di guadagno » che provveda a ridurre l'amplificazione quando il segnale in ingresso risulta elevato ed aumentarla quando il segnale in ingresso è inferiore al normale. Il circuito che esplica la funzione di « controllo automatico » di guadagno o sensibilità, è costituito dai transistor TR1-TR2 e dai fet FT2-FT3. Dal partitore resistivo R12-R14, posto sul terminale d'uscita dell'integrato MCF4010 si preleva una parte del segnale di BF che verrà poi amplificato tramite TR2-TR1. Dal collettore di TR1 il segnale amplificato, tramite il condensatore elettrolitico C11, viene ripresentato sull'entrata dell'integrato MCF4010. Dobbiamo a questo punto accennare al fatto che da TR1 è presente un segnale di BF di « fase opposta » rispetto a quello fornito dal fet FT1 (cioè rispetto a quello proveniente dal microfono). Questo segnale, in opposizione di fase, si comporta come un efficace controllo reattivo in grado di modificare il guadagno. Maggiore sarà l'ampiezza del segnale di « fase opposta » che TR1 ripresenterà sull'ingresso dell'integrato, meno verrà amplificato il segnale microfonico e viceversa.

Onde evitare che « l'amplificatore della controreazione » agisca pure per segnali di debole intensità, è necessario realizzare un circuito auto-

matico di sensibilità in grado di agire sul guadagno solo quando il segnale in ingresso supera una determinata ampiezza. Questo controllo automatico di sensibilità lo si ottiene prelevando parte del segnale di BF presente sull'uscita dell'integrato MCF4010, tramite la resistenza R16 ed il condensatore C14 che, raddrizzato da un duplicatore di tensione composto dai diodi DG1 e DG2 e livellato dal condensatore elettrolitico C18, provvederà a fornire una tensione continua utile a polarizzare i « gate » dei fet FT2-FT3 (questa tensione risulterà proporzionale all'ampiezza del segnale di BF e potrà variare da un minimo di 0,2 volt fino ad un massimo di 1-1,5 volt).

I fet FT2-FT3, come è possibile rilevare dallo schema elettrico, risultano collegati, tramite i due condensatori elettrolitici C16 e C17, in serie all'alimentazione di TR1-TR2. Maggiore sarà la tensione che applicheremo sui « gate » dei due fet, più i due transistor amplificheranno il segnale di BF in opposizione di fase che applicheremo in ingresso all'integrato MCF4010, e di conseguenza minore risulterà l'amplificazione che il segnale di BF microfonico subirà. Il circuito, così come è concepito, presenta la caratteristica che fino a quando la tensione sui gate dei fet non supererà il valore di 0,5-0,6 volt (le tensioni che indichiamo sono sempre rilevate con un voltmetro elettronico), l'amplificatore della controreazione rimane inattivo, pertanto fin quando non si supererà tale soglia, tutto il preamplificatore di BF composto da FT1-MFC4010 provvede ad amplificare al massimo il segnale applicato in ingresso. Solo quando il segnale in uscita fornirà ai gate dei due fet una tensione superiore ai 0,6 volt l'amplificatore della controreazione sarà

in grado di agire limitando così il guadagno all'integrato MFC4010.

In questo circuito la resistenza R28 ed il condensatore elettrolitico C18 da 4,7 mF servono per determinare la costante di tempo utile a riportare in condizione di riposo l'amplificatore della controreazione. Con un valore di R28 di 47.000 ohm e un C18 da 4,7 mF si ha un ritardo di circa 0,1 secondi; riducendo il valore di R28 si riduce questa costante.

Lo schema di questo compressore è completato da un indicatore della tensione di controreazione composto dal transistor TR3 e da uno strumentino da 200-250 microamper. Maggiore sarà la tensione che applicheremo ai due fet FT2-FT3, più la lancetta dello strumento devierà verso il fondo-scala. Con tale strumento avremo quindi la possibilità di controllare il grado di «compressione» del segnale di BF ed anche stabilire se il segnale applicato in ingresso (quello del microfono) è di ampiezza sufficiente ad eccitare l'amplificatore della controreazione. Potremo quindi anche sapere fino a qual punto occorrerà ruotare il trimmer R1 per regolare la sensibilità in entrata.

Tutto il circuito richiede, per la sua alimentazione, una tensione di 12-13 volt. Poiché la corrente assorbita è molto limitata, sull'ordine di 12-13 mA, potremo alimentare il tutto con delle pile, oppure utilizzare un piccolo e semplice alimentatore stabilizzato o prelevare direttamente la tensione richiesta dalla batteria impiegata per alimentare tutto il ricetrasmittitore.

NOTA - Il preamplificatore-compressore, se verrà impiegato per un ricetrasmittitore, occorrerà lasciarlo sempre in funzione, cioè non bisognerà toglierli la tensione di alimentazione, passando

dalla trasmissione alla ricezione, diversamente è necessario attendere circa mezzo secondo prima di poter «parlare» per dare al circuito la possibilità di stabilizzarsi.

REALIZZAZIONE PRATICA

La realizzazione pratica di questo preamplificatore-compressore non presenta alcuna difficoltà, in quanto il circuito stampato LX112 visibile a grandezza naturale in fig. 4, è già predisposto per ricevere tutti i componenti richiesti.

Il circuito stampato da noi fornito è completo anche, dal lato componenti, di un disegno serigrafico. Per coloro che volessero realizzare un proprio circuito stampato dobbiamo far presente di non confondere i terminali dell'integrato né quelli dei fet BF245. Per questi ultimi dobbiamo far rilevare che i tre terminali «G» - «D» - «S» sono disposti in modo tutto diverso da quello dei comuni fet tipo 2N3819 - BF244 ecc. quindi il circuito stampato è stato predisposto per i BF245 in quanto si sono dimostrati i più idonei ad essere utilizzati nel nostro circuito.

Volendo comunque utilizzare fet di tipo diverso da quelli consigliati, oltre a rispettare le connessioni dei terminali «G» - «D» - «S», si dovrà, a realizzazione ultimata, controllare che le tensioni da noi indicate (misurandole con un voltmetro elettronico) corrispondano esattamente, perché in caso contrario il circuito non potrà funzionare. Se le tensioni non collimano si dovrà sperimentalmente modificare il valore ohmico di qualche resistenza in modo da riportare le tensioni sui valori richiesti. In questo circuito è critica, ad esempio, la tensione dei 3,3 volt presente sui «source» dei due fet FT2-FT3 (vedi C20-R23). Se la tensione, su tale punto, non rientra tra i 3,3, - 3,6 volt, il «compressore» non fun-

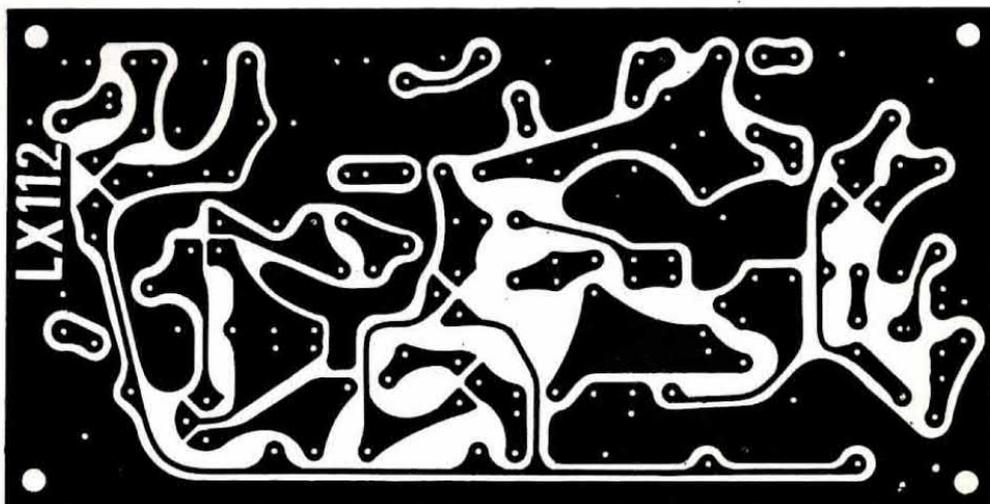
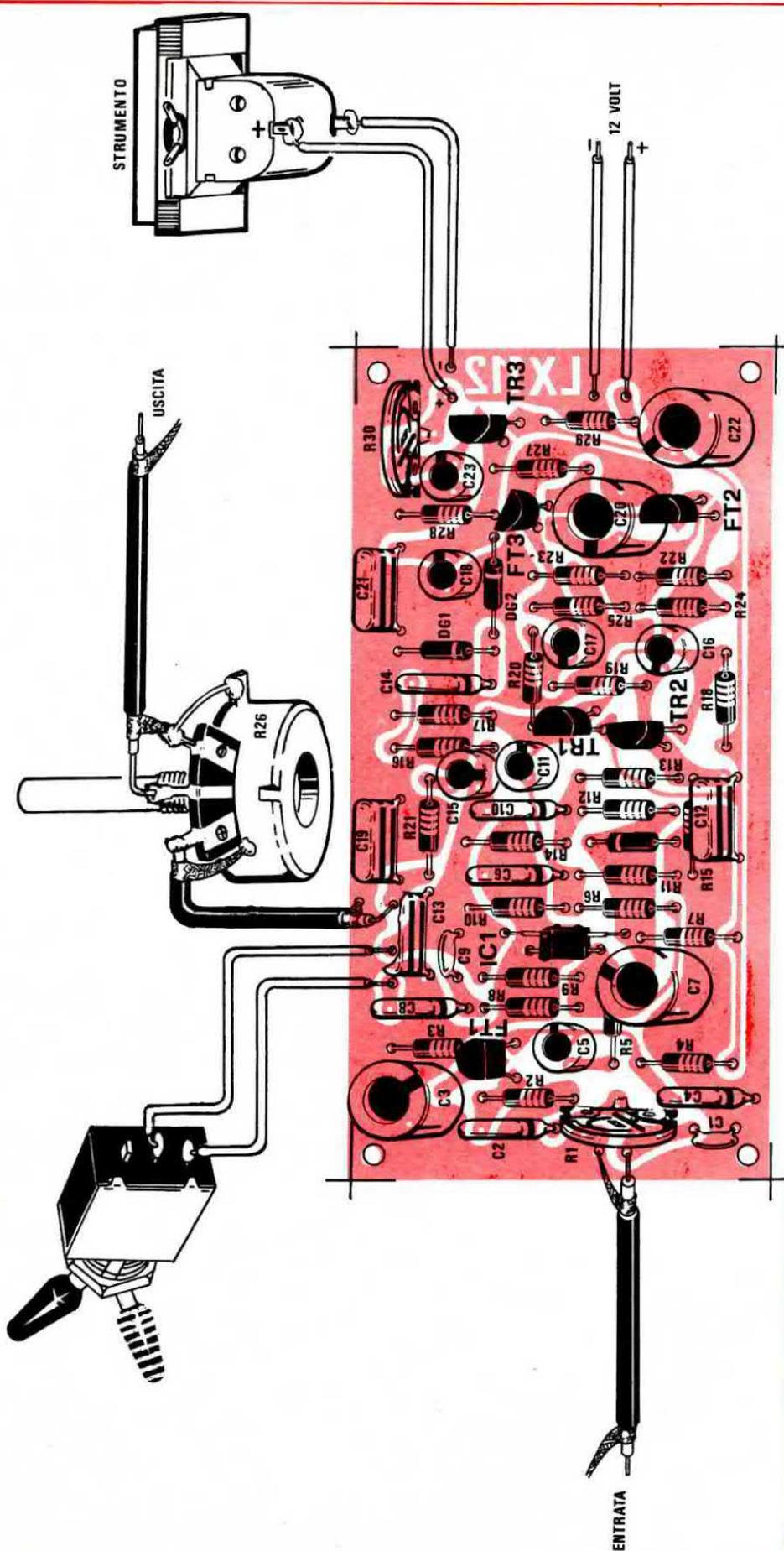
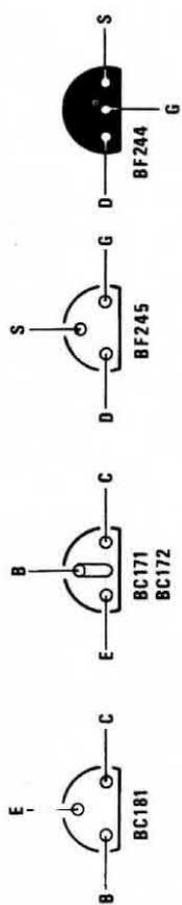


Fig. 4 Circuito stampato a grandezza naturale del preamplificatore-compressore LX112

Fig. 5 Schema pratico di montaggio del preamplificatore-compressore. Si consiglia di non utilizzare per S1 un deviatore, e se lo si desidera utilizzare cercare di fare i collegamenti con cavetto schermato per evitare ronzii di alternata. Di lato le connessioni dei transistor e fet viste dal lato che fuoriescono dal corpo.



zionerà. In questi casi occorrerà modificare sperimentalmente il valore ohmico di R22 per riportare la tensione sul valore ideale dei 3,3 volt.

Montati tutti i componenti, prima di racchiudere il tutto in un mobiletto metallico, sarà utile controllarne il funzionamento. Possiamo fin d'ora assicurarvi che, se non avrete invertito la polarità di qualche elettrolitico o scambiato il transistor PNP con gli NPN, applicando tensione il circuito funzionerà immediatamente.

Se disponete di un oscilloscopio potrete controllare come agisce il « compressore » cortocircuitando provvisoriamente a massa i due « gate » dei fet FT1-FT2. Per collaudarlo è sufficiente applicare il microfono sull'entrata del preamplificatore (se questo è piezoelettrico sarà necessario cortocircuitare, con uno spezzone di filo, i due terminali indicati con S1).

Per i microfoni magnetici tale collegamento non dovrà essere effettuato. Per questa funzione di cortocircuito non è consigliabile utilizzare un deviatore a levetta in quanto si potrebbero introdurre fastidiosi ronzii. Si regolerà in trimmer R1 per la sua massima sensibilità; lo stesso dicasi per il trimmer R30 che fornisce tensione allo strumentino indicatore. Parlando al microfono dovremo vedere la lancetta dello strumentino deviare verso il fondo-scala. Ora dovremo cercare di parlare un po' più forte del normale e così facendo dovremo regolare il trimmer R30 dello strumento in modo che la lancetta non possa giungere oltre il fondo-scala. Si potrà infine controllare con un voltmetro (preferibilmente elettronico) la tensione presente ai capi della resistenza R28 e si dovrà regolare il trimmer R1 in modo che, parlando di fronte al microfono un po' più forte del normale, si raggiungano 0,9-1 volt.

In queste condizioni si ritornerà a regolare il trimmer R30 fino a far sì che la lancetta dello strumento non giunga oltre i 3/4 della scala. Togliete ora il cortocircuito dai « gate » dei due fet, e riprovate il vostro preamplificatore. Effettuando queste prove non preoccupatevi se il preamplificatore fornisce in uscita un segnale accompagnato da un leggero ronzio di alternata: tutto ciò rientra nella normalità in quanto per eliminare questo inconveniente risulta necessario racchiudere tutto il preamplificatore-compressore in una scatola metallica, non dimenticando di collegare, al metallo di essa, la massa del circuito stampato (tutto ciò avverrà automaticamente se fissiamo il circuito stampato con viti metalliche, fissandole sul piano della scatola), di impiegare per l'entrata e per l'uscita

una presa schermata ed usare cavetto schermato per i collegamenti al potenziometro d'uscita R26, collegando le estremità della calza alla massa.

Adottando questi accorgimenti il segnale in uscita risulterà perfetto e privo di ronzii.

Come ultima operazione sarà necessario regolare il controllo del volume di uscita, cioè R26, in modo che l'ampiezza del segnale di BF in uscita venga dosata e non ecceda, una volta giunto alla presa « micro » del ricetrasmittitore i millivolt richiesti dall'amplificatore.

Risulterebbe infatti decisamente negativo applicare sull'entrata microfonica del vostro trasmettitore un segnale che disponga di un'ampiezza di 1-2 volt quando questo ne richieda un massimo di 0,1-0,2 volt per non essere saturato. Ruotate perciò al minimo il potenziometro d'uscita, poi parlando al microfono, ruotate lentamente la manopola R26 fino a trovare la posizione più idonea. Se non disponete di strumenti di controllo, potrete sempre ascoltare con un altro ricevitore fino a quale posizione la modulazione risulti perfetta e se, per ottenerla, dovesse essere necessario tenere il potenziometro del volume al minimo, potrete sempre aumentare il valore della resistenza R21, portandola da 4.700 a 10.000 o a 12.000 ohm. Se questo non fosse ancora sufficiente, potrete sostituire il potenziometro da 10.000 ohm con uno da 4.700 o da 5.000 ohm.

Impiegando per il vostro ricetrasmittitore questo compressore, potrete subito appurare come risultino aumentate le possibilità di un ottimo DX, in quanto una maggiore profondità di modulazione, oltre a permettervi di « forare » con maggior facilità di QRM, permette di aumentare la potenza del segnale di AF e quindi di ottenere più watt in antenna.

Di tutto ciò potrete voi stessi rendervi conto effettuando qualche collegamento con i vostri corrispondenti. I controlli di comprensibilità che ora vi passeranno saranno superiori a quelli che vi fornivano in precedenza.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

| | |
|---|-----------|
| Il solo circuito stampato in fibra di vetro | L. 1.100 |
| Tutto il materiale richiesto per la realizzazione, cioè circuito stampato, integrato MFC4010, i tre fet, i tre transistor, lo strumentino, tutti i condensatori e le resistenze | L. 11.800 |
| 1 mobiletto metallico | L. 6.500 |
| I prezzi vanno maggiorati di L. 800 per le spese postali di spedizione. | |

Un semplice ed economico strumento, utile per conoscere all'istante se sono efficienti i transistor, i diodi SCR, i diodi raddrizzatori, i diodi zener, fino ad una tensione massima di 20 volt.

IL PROVATUTTO

Questo progetto costruito inizialmente come strumento di « battaglia » per gli allievi di scuola Enaip, si è dimostrato in pratica così funzionale e valido che non esitiamo a consigliarlo a tutti quei lettori, che vogliono, con pochissima spesa, possedere uno strumento di concezione assai semplice ma indispensabile per provare transistor, diodi o SCR, messi da parte perché insicuri del loro funzionamento, o perché prelevati da schede di recupero.

Con questo progetto avremo, da oggi, la possibilità di sottoporre tutti questi componenti ad un rapido ed attento esame e determinare, specialmente per i diodi raddrizzatori e gli zener, il terminale positivo anche in mancanza del riferimento che di solito è segnato sull'involucro.

SCHEMA ELETTRICO

Come vedesi in fig. 1 tutto il materiale necessario per questa realizzazione si riduce a un trasformatore da 5-10 watt, provvisto di un secondario da 16 volt con presa centrale, sei normali diodi al silicio, un transistor di media potenza NPN al silicio, due lampadine da 6 volt 50 *milli-ampere*, più qualche zoccolo per transistor o in sostituzione delle boccoline.

Lo schema si può suddividere in due sezioni ben distinte: una ci servirà per provare transistor-diodi rivelatori-diodi SCR; la seconda costituita dal transistor TR1 servirà per determinare esclusivamente la tensione di lavoro dei diodi zener.

Nello schema, il doppio deviatore S1A-S1B serve per predisporre il nostro circuito nella condizione di provare i transistor o SCR (deviatori aperti come vedesi nello schema elettrico) oppure i soli diodi zener (deviatori chiusi in modo da circuitare le due lampadine LP1-LP2).

Il principio di funzionamento del circuito è molto semplice.

La tensione dei 16 volt, fornita dal secondario di T1, viene applicata al ponte raddrizzatore com-

posto dai diodi DS1-DS2-DS3-DS4, che ci fornirà la tensione positiva utile per alimentare il collettore di TR1.

Da un estremo dei 16 volt, dopo la resistenza R1, troveremo inseriti due diodi DS5-DS6 collegati l'uno in senso di conduzione opposto all'altro: il diodo DS5 (con il positivo rivolto verso la boccola B) servirà per alimentare la base del transistor NPN ed il gate degli SCR, mentre il diodo DS6 (con il negativo rivolto verso la boccola B) servirà per alimentare le basi dei transistor PNP.

Questi due diodi forniranno alle basi una tensione pulsante, di polarità positiva o negativa, a seconda se il transistor in prova è un NPN o PNP: utile a portarlo in conduzione.

Così se dovessimo controllare un transistor PNP, collegheremo i terminali E-B-C del nostro « provatutto » ai terminali E-B-C del transistor (attenzione a non confondere i terminali).

Apriremo il doppio deviatore S1A-S1B e forniremo tensione.

Se il transistor è efficiente si dovrà accendere la lampadina LP2, in quanto il collettore verrà alimentato da una tensione negativa il cui percorso è il seguente: collettore - DS3 - LP2 estremo 8 volt di T1.

Se il transistor in prova fosse in cortocircuito, si accenderebbero simultaneamente LP2 e LP1.

Se invece esso è interrotto, cioè aperto, entrambe le lampadine rimarranno spente. Quest'ultima condizione si verifica anche se inavvertitamente abbiamo inserito un transistor NPN nelle boccole in cui andrebbe un PNP o viceversa, perciò in assenza di accensione di una delle due lampadine si potrà controllare il transistor nella boccola di polarità opposta.

Per i transistor di polarità NPN la lampadina che ci indica l'efficienza del transistor sarà in questo caso la LP1.

Per la prova dei diodi SCR, si dovranno utilizzare le tre boccole E-B-C relative ai transistor NPN, collegando il « catodo » nella boccola E,

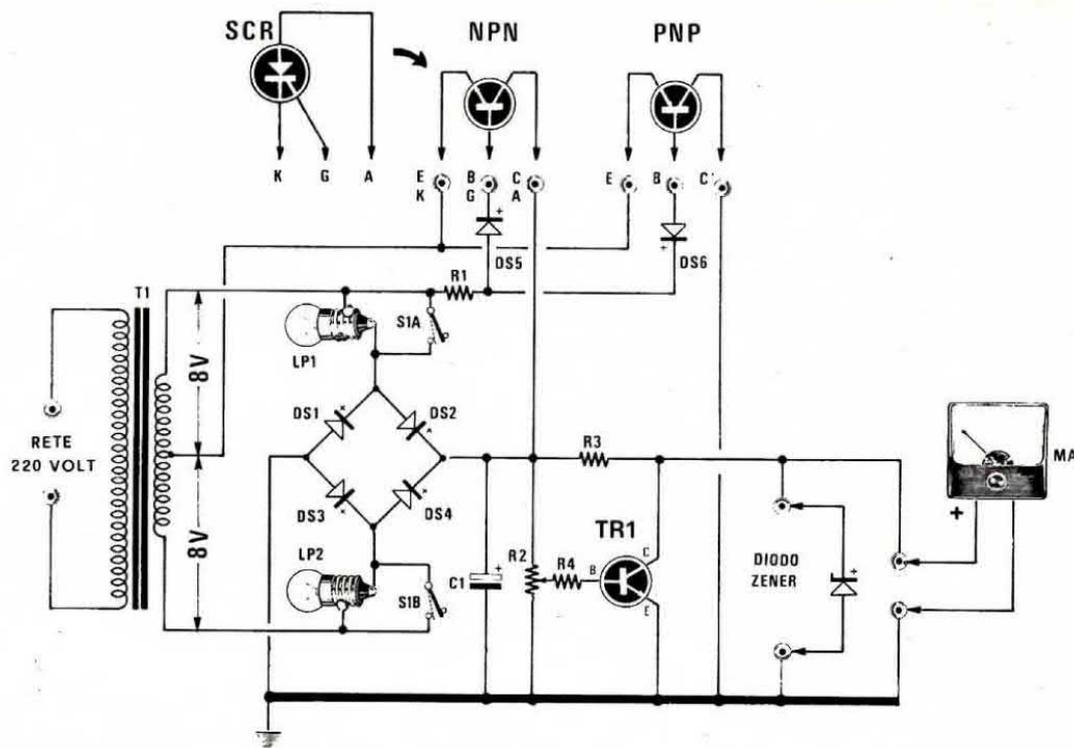


Fig. 1 Schema elettrico

COMPONENTI

- R1 = 390 ohm 1/2 watt
- R2 = 100.000 ohm potenz. log.
- R3 = 220 ohm 1/2 watt
- R4 = 2.200 ohm 1/2 watt
- C1 = 1.000 mF elettr. 25-35 volt
- TR1 = transistor NPN .2N1711

DS1 a DS6 = diodi al silicio 1N4003-1N4007-1N4004

LP1-LP2 = lampadine da 6 volt 50 mA
 S1A-S1B = doppio deviatore a levetta
 T1 = trasformatore da 5-10 watt con secondario 8 + 8 volt 0,4 mA
 mA = tester o strumento 25 volt fondo scala

il « gate » nella boccia B e l'« anodo » nella boccia C.

Se l'SCR è efficiente si accenderà la lampadina LP1, se in cortocircuito si accenderanno entrambe le lampadine, se interrotto rimarranno spente.

Con questo « provatutto » è possibile anche controllare i diodi Triac, (quindi anche individuare se un diodo è un SCR o un TRIAC) in quanto, dopo averlo provato nella presa dei transistor NPN, potremo applicarlo nella boccia dei PNP: se il diodo in prova è un triac, si dovrà accendere ora la lampadina LP1. Per gli SCR nella presa dei PNP non otterremo nessuna accensione delle lampadine, in quanto esso richiede sul gate per innescarsi una tensione positiva.

Solo i diodi triac si eccitano applicando al gate tensione positiva e negativa, in quanto costruiti per corrente alternata.

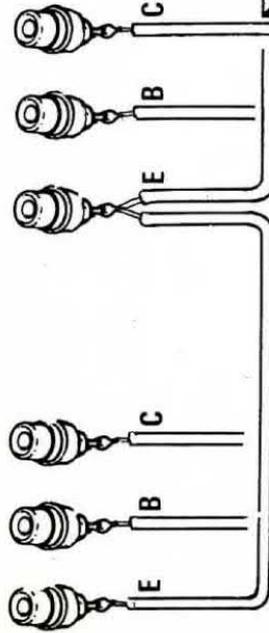
Sempre con questo strumento è possibile anche controllare l'efficienza dei normali diodi al silicio (non è consigliabile controllare quelli al ger-

manio, se essi non sono in grado di sopportare corrente di 50-70 milliamper) e stabilirne l'eventuale terminale positivo e negativo, infilandoli tra le boccie B-C. Se lo inseriremo nelle boccie dei transistor NPN solo quando il terminale *positivo* è rivolto verso il terminale collettore, otterremo l'accensione della lampadina LP1; mentre se lo inseriremo nelle boccie dei transistor PNP, otterremo l'ACCENSIONE della lampadina LP2 solo quando il terminale *negativo* è rivolto verso il terminale collettore.

Se la lampadina si accenderà sia mettendo il diodo in un lato, sia mettendolo in quello opposto, significa che il diodo è in *cortocircuito*; se essa invece rimane sempre spenta, il diodo è interrotto.

Per controllare i diodi « zener » dovremo invece utilizzare le due *bocce* poste tra collettore ed emettitore di TR1, in parallelo al quale potremo porre il nostro tester sulla portata dei 25-30 volt fondo scala.

NPN



PNP

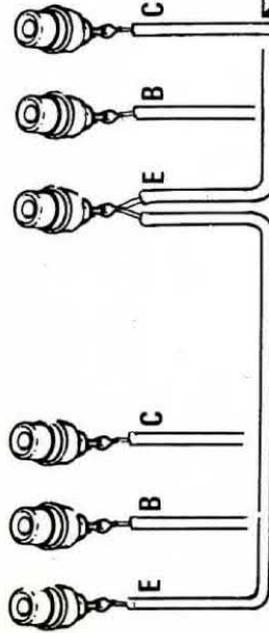
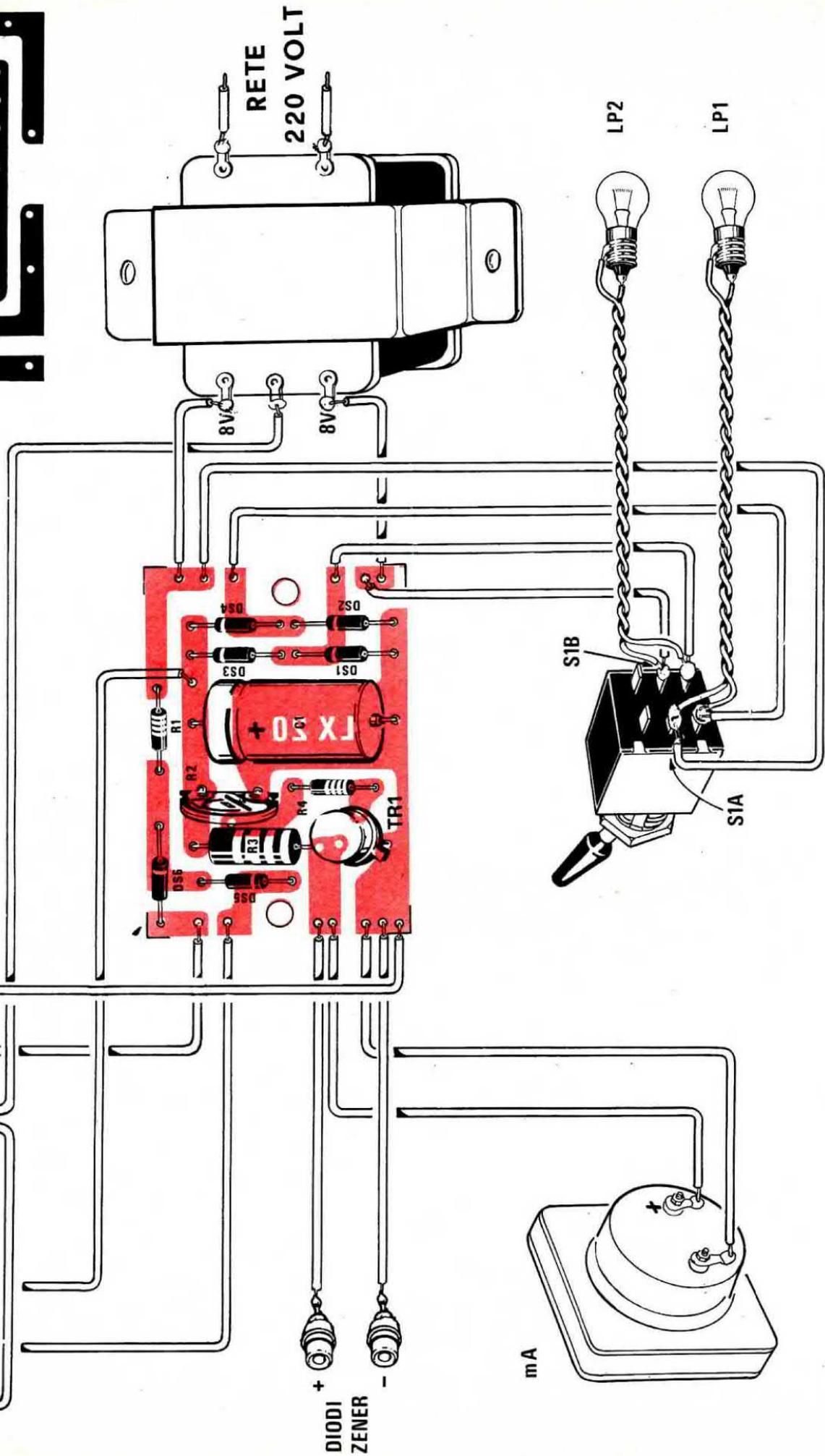
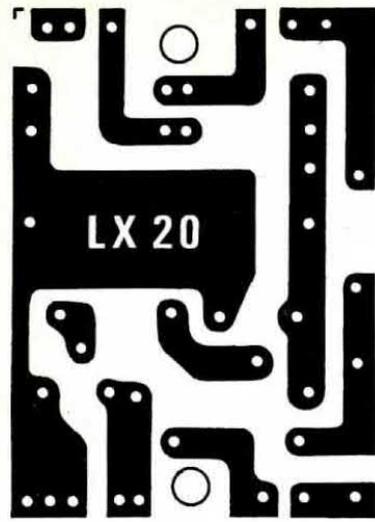


Fig. 2 Di lato, il circuito stampato a grandezza naturale.

Fig. 3 In basso, schema pratico di montaggio. NOTA. Nel caso si abbia necessità di provare solo degli zener inferiori ai 12 volt, è possibile sostituire il potenziometro R2 con un trimmer — come vedesi in questo schema pratico — tarandolo in modo da misurare sul tester circa 14 volt, diversamente è consigliabile usare un potenziometro.



Ruotando il potenziometro R2, da un estremo all'altro noi potremo prelevare dal collettore, la stessa tensione presente su C1 (circa 22 volt quando il cursore di R2 è ruotato verso R3).

Il transistor TR1 serve in questo circuito a proteggere il diodo zener in prova in quanto evita che attraverso ad esso scorra una corrente troppo elevata che potrebbe danneggiarlo, e nello stesso tempo serve a proteggere l'alimentatore nel caso il diodo fosse in cortocircuito o venisse applicato sulle boccole con polarità, invertita, rispetto al richiesto.

Per controllare un diodo zener sarà quindi sufficiente applicarlo nelle due boccole rispettando la polarità e partendo con la manopola di R2 al minimo di tensione la si ruoterà lentamente in modo da fornire al diodo zener una tensione sempre maggiore.

Con il tester inserito, potremo quindi notare la lancetta dello strumento deviare lentamente verso il fondo scala, fino a raggiungere una *determinata* tensione, oltre la quale, ruotando ulteriormente il potenziometro, non si verificherà alcuna variazione.

La tensione che indicherà il tester sarà appunto quella di lavoro del diodo zener. Ammesso quindi che la lancetta si fermi sui 9,6 volt, è ovvio che lo zener in prova è efficiente e ha un valore di 9,6 volt.

Se invece lo strumento indicherà 0 volt, il diodo in prova è in cortocircuito o inserito con polarità invertita. Se al contrario la lancetta dello strumento rimarrà ferma sul fondo scala, il diodo è bruciato oppure potrebbe essere anche efficiente ma con tensioni di lavoro superiori ai 18 volt, ad esempio 24-27-31 volt.

REALIZZAZIONE PRATICA

La fig. 2 ci mostra a grandezza naturale il circuito stampato LX.20 necessario a tale realizzazione. Su tale circuito come vedesi in fig. 3 monteremo tutti i componenti richiesti. Non esistono per questo circuito componenti critici ed anche per il transistor TR1 potremo utilizzare qualsiasi BFY46-2N3053 ecc., purché esso sia un NPN al silicio. Le lampadine LP1-LP2 invece dovranno essere effettivamente da 6 volt 50 mA (0,3 watt) in quanto se ne utilizzassimo di potenza maggiore, potrebbero oltre a non accendersi, sovraccaricare eccessivamente il transistor in prova.

Non esistono problemi per la potenza del trasformatore di alimentazione che può essere da 5 o 10-15 watt, con secondari da 8+8 volt, 7+7 volt,

oppure essere anche da 10+10 volt, è consigliabile non superare questo massimo per avere così la possibilità di controllare con questo strumento, anche transistor che non sopportano più di 18-20 volt di collettore, quali ad esempio i transistor di AF, al germanio.

Per quanto riguarda i diodi raddrizzatori per il ponte, potremo impiegare qualsiasi tipo al silicio purché in grado di sopportare una tensione minima di 50-60 volt ed essere in grado di erogare almeno 100-150 mA.

Montata tutta la parte elettrica, potremo pensare al fissaggio del circuito lampadine-trasformatore, entro ad un qualsiasi mobiletto in metallo o plastica.

Noi consiglieremo di disporre sul pannello frontale le due lampadine, con sotto scritto PNP-NPN, infine le tre boccole E-B-C per il transistor PNP e altrettante per i transistor NPN. Volendo si potrebbero anche applicare degli zoccolotti per transistor, ma tenendo presente che in pratica, gli unici transistor che dovremo controllare, sono usati e tolti da un circuito, quindi con terminali corti e anche piegati, gli zoccoli potrebbero essere inutili e sarà quindi meglio orientarsi sulle boccole, entro le quali potremo infilare degli spinotti, collegati a dei corti spezzoni di filo, completi alle estremità di piccoli coccodrilli per poter stringere i terminali E-B-C dei transistor.

Anche per i diodi zener useremo due boccoline, contrassegnando la polarità + — e due boccoline per fissare i puntali del tester.

Al termine dell'operazione potremo già iniziare a controllare con questo economico strumento, tutti quei transistor, diodi ed SCR che avevamo posto da parte, a causa dei dubbi sulla loro efficienza e che ora, con poche migliaia di lire spese bene, potremo controllare e recuperare una certa quantità che diversamente sarebbe rimasta inutilizzata.

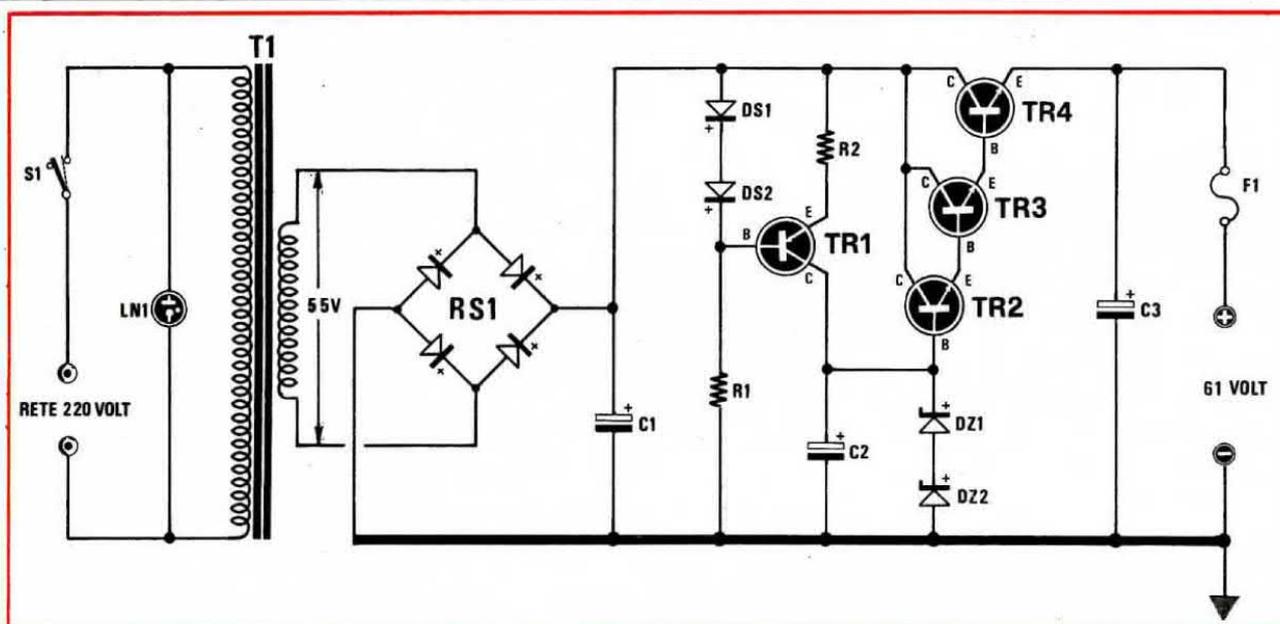
COSTO REALIZZAZIONE

Per la realizzazione di questo progetto il costo del materiale è il seguente:

| | |
|---|----------|
| 1 circuito stampato LX.20 | L. 600 |
| Tutto il materiale necessario alla realizzazione di questo «provatutto», cioè circuito stampato, trasformatore, lampadine, diodi, transistor, (escluso boccoline e strumento) | L. 7.500 |
| Spese spedizione | L. 800 |

Questo alimentatore stabilizzato è stato studiato per essere abbinato ad un amplificatore di potenza Hi-Fi che richieda tensioni di alimentazione a valore fisso, come ad esempio 45-50-55-60 volt. La particolarità di questo circuito è quella di possedere un « ritardo », per eliminare quel fastidioso « toc » sull'altoparlante che si verifica nell'istante in cui lo si alimenta, proteggendone così il cono.

ALIMENTATORE con RITARDO



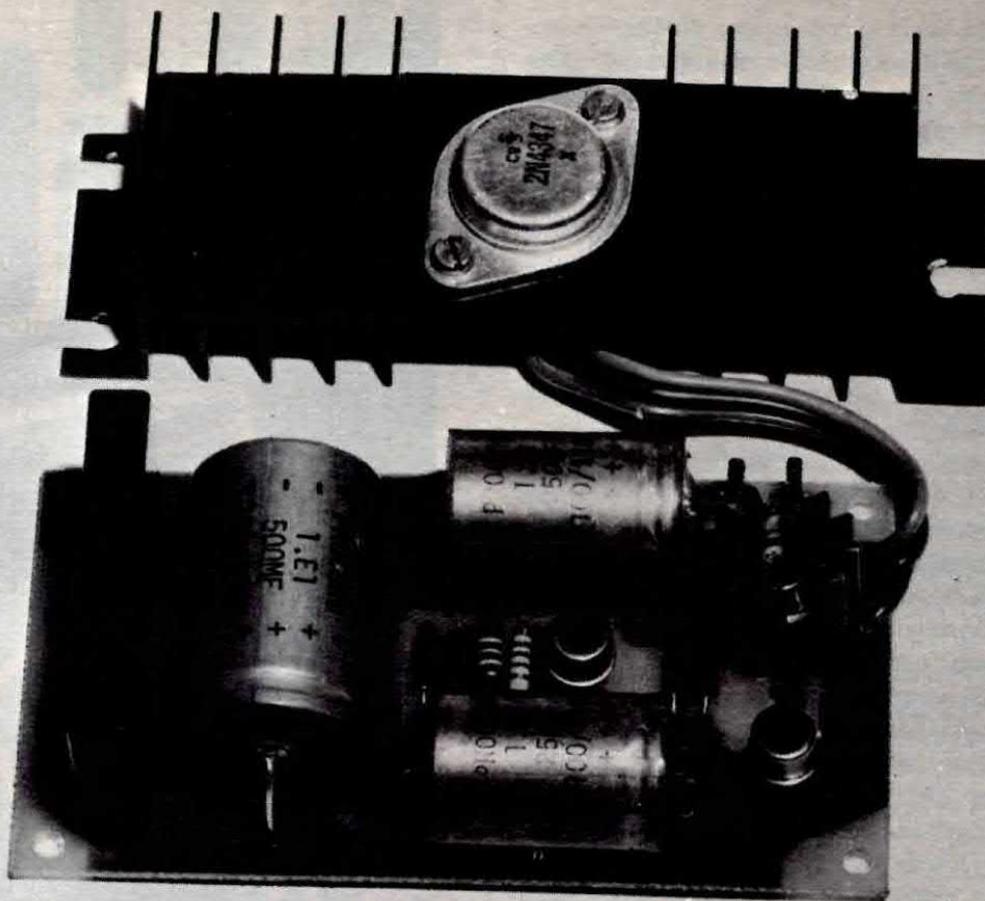
Su questo stesso numero viene presentato un amplificatore finale di potenza da 40 watt efficaci: ora vi presentiamo un alimentatore studiato per ottenere da questo stesso amplificatore le migliori prestazioni, anche se lo stesso potrebbe ugualmente funzionare con un semplice circuito composto da un raddrizzatore a ponte la cui tensione venga poi livellata da un condensatore elettrolitico di forte capacità (da 1.000 o 2.000 mF).

Tale soluzione infatti, per ragioni di costo, è quella normalmente adottata in quasi tutti gli amplificatori commerciali, anche Hi-Fi, limitandone la stabilizzazione ai soli stadi del preamplificatore. Un alimentatore non stabilizzato, anche se riesce ad assolvere le sue funzioni, non è certamente il più idoneo per ricavare dall'amplificatore i migliori risultati, e questo perché, a causa della resistenza interna relativamente elevata che un ali-

Fig. 1 Schema elettrico.

COMPONENTI

- R1 = 33.000 ohm 1/2 watt
- R2 = 100 ohm 1/2 watt (vedi articolo)
- C1 = 470-500 mF. elettr. 100 volt
- C2 = 220-250 mF. elettr. 100 volt
- C3 = 220-250 mF. elettr. 100 volt
- DS1-DS2 = diodi al silicio 1N4007-EM513
- DZ1 = diodo zener 33 volt 1 watt
- DZ2 = diodo zener da 30 volt 1 watt
- RS1 = ponte raddrizz. B80C5000
- TR1 = transistor PNP - 2N4033
- TR2 = transistor NPN - BF258 o 2N2405
- TR3 = transistor NPN - 2N2405
- TR4 = transistor NPN - 2N4347 o equiv.
- S1 = interruttore di rete
- LN1 = lampadina al neon 220 volt
- F1 = eventuale fusibile 1,6 amper
- T1 = trasformatore 120 watt con secondario 55 volt 2,5 amper



mentatore provvisto di un solo raddrizzatore e di un condensatore di livellamento dispone, la tensione erogata varia notevolmente, in funzione alla corrente assorbita.

La tensione quindi passa da un valore massimo (ad esempio di 60 volt) quando lo stadio finale è in condizione di riposo, ad un valore minimo (ad esempio di 48-50 volt) quando l'amplificatore dovrebbe raggiungere la sua massima potenza, cioè quando avrebbe necessità di una tensione maggiore per poter erogare i watt richiesti e che è in grado di fornire.

Inoltre un alimentatore che non sia stabilizzato fornisce ai transistor tensioni sempre superiori al richiesto, costringendoli quindi a lavorare in condizioni assai sfavorevoli e gravose e rendendoli così più vulnerabili e più soggetti a bruciarsi.

Solo con un alimentatore stabilizzato si potrà

avere la sicurezza che in un transistor, sia in condizione di riposo, sia in condizione di massimo assorbimento, la tensione di alimentazione rimane costante. Presentando questo progetto di alimentatore abbiamo inteso rimediare anche al fastidioso inconveniente del « toc », cioè di quel colpo che si ode nell'altoparlante e che è provocato dal condensatore di accoppiamento che si carica nel momento stesso in cui si fornisce tensione.

Questo « toc », oltre ad essere alquanto fastidioso, può rovinare, a lungo andare, gli altoparlanti, scentrandone la bobina o provocando la deformazione del cono.

In questo alimentatore la tensione stabilizzata non viene fornita istantaneamente, nell'attimo stesso in cui lo si accende, ma gradualmente (occorrono circa 3 secondi per raggiungere il valore richiesto), in modo da consentire al condensatore di accoppiamento di caricarsi lentamente.

SCHEMA ELETTRICO

Il trasformatore T1 dovrà essere scelto con potenza di 120 watt nel caso lo si voglia utilizzare per alimentare due amplificatori, oppure da 60 watt se servirà per un solo amplificatore.

Esso dovrà essere provvisto di un secondario in grado di erogare una tensione alternata compresa tra 52 e 54 volt massimi e una corrente di 2,5-3 amper per i 120 watt, e 1,5 amper per i 60 watt.

Tale tensione, raddrizzata dal ponte RS1 (un B80 C 5000) e livellata dal condensatore elettrolitico C1, ci fornirà una tensione continua compresa tra i 73 e i 76 volt.

Il primo transistor TR1 impiegato nel circuito esplica la funzione di generatore di corrente costante indispensabile per ottenere quel graduale aumento di tensione in uscita.

TR1 fornirà tensione al condensatore elettrolitico C2 in parallelo al quale troveremo inseriti due diodi zener, uno da 33 volt - 1 watt in serie ad uno da 30 volt - 1 watt, ottenendo così una stabilizzazione ai capi di C2 di 63 volt.

Tale tensione servirà per alimentare la base del transistor TR2 che, assieme a TR3 e TR4, forma un circuito in configurazione « Darlington ». La tensione prelevata in uscita dall'emettitore di TR4 verrà stabilizzata sul valore fissato dai diodi zener diminuito di 3 volt, cioè della caduta di tensione provocata dai transistor TR2-TR3-TR4; in pratica quindi si avrà disponibile una tensione di circa 60 volt.

La parte più interessante di questo circuito è costituita solo dalla presenza del generatore a corrente costante: i diodi al silicio posti in serie tra loro (DS1 e DS2) servono per poter polarizzare la base di TR1 ad una tensione fissa negativa di 1,4 volt (rispetto al positivo di alimentazione) stabilendo così ai capi della resistenza R2 una caduta di tensione di 0,7 volt (se la resistenza R2 viene scelta da 100 ohm) che equivale ad una corrente di circa 7 milliamper.

Accendendo quindi l'alimentatore, sul collettore di TR2 scorreranno circa 7 milliamper e tale corrente provocherà una graduale e lenta carica di C2 il quale impiegherà circa 3-4 secondi per stabilizzarsi alla tensione massima di zener; di conseguenza anche la tensione in uscita, da 0 volt salirà lentamente fino a raggiungere i 60-61 volt nel tempo precedentemente indicato, evitando così il « toc » sull'altoparlante.

I componenti indicati nello schema elettrico si riferiscono ad un alimentatore idoneo a pilotare un solo amplificatore, cioè un qualsiasi circuito



Fig. 2 Circuito stampato a grandezza naturale.

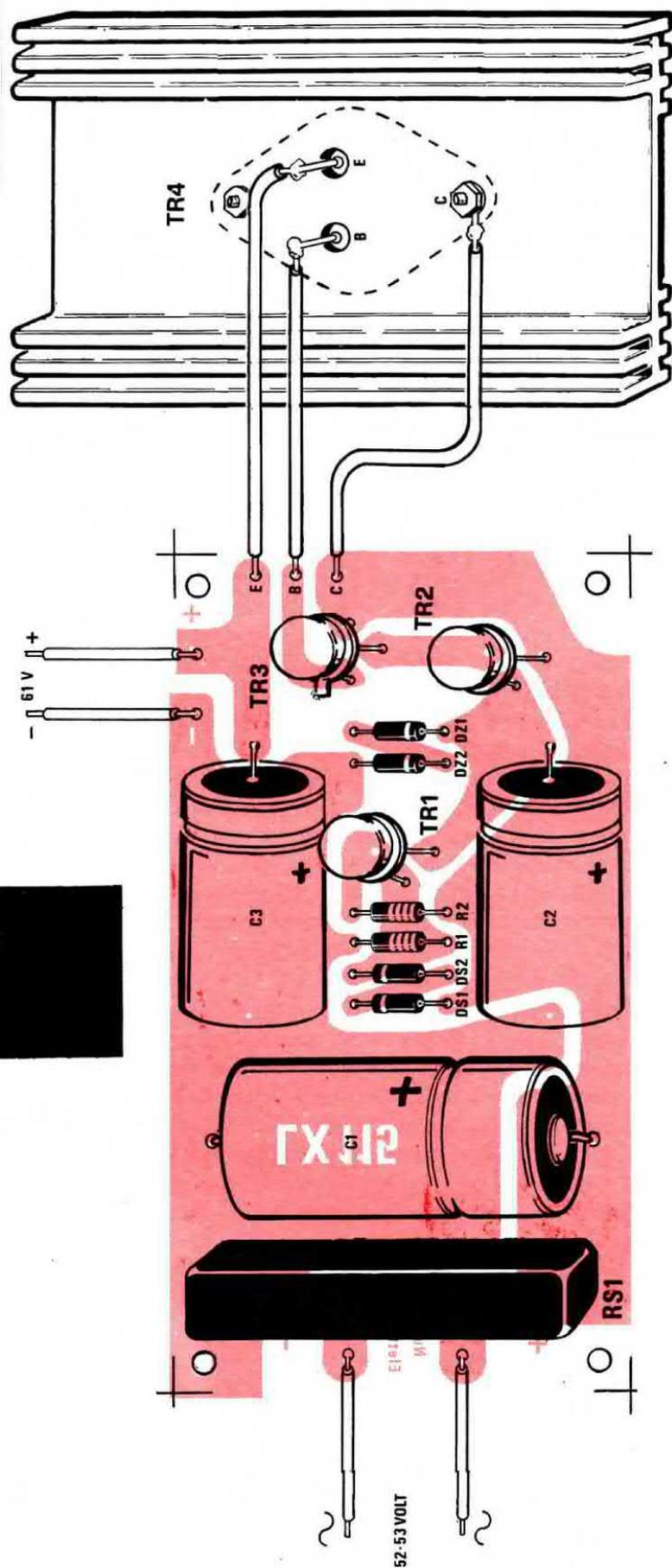
Fig. 3 Schema pratico di montaggio dell'alimentatore. **NOTA.** Il transistor TR3 deve necessariamente essere provvisto di un'aletta di raffreddamento.

che non assorba una corrente maggiore di 1,5 amper; volendo, con tale alimentatore, alimentare un finale stereo composto da due amplificatori per i quali sia richiesta una corrente massima di 2 o 2,5 amper, dovremo effettuare le seguenti varianti:

- 1° Utilizzare un trasformatore di alimentazione da 120 watt, in grado di erogare 52 o 54 volt - 2,5 - 3 amper
- 2° Sostituire la resistenza R2 da 100 ohm con una da 82 ohm 1/2 watt
- 3° Sostituire il transistor TR2 (BF258) con un 2N2405.

REALIZZAZIONE PRATICA

Sul circuito stampato LX.115 visibile in fig. 2 a grandezza naturale, monteremo tutti i componenti



necessari, come vi indichiamo in fig. 3.

Il transistor TR4, come visibile nel disegno e nella foto, dovrà essere fissato sopra un'aletta di raffreddamento e, nel caso l'alimentatore venisse montato entro una scatola metallica, potremo sempre sfruttare questa come aletta, ricordandoci di isolare il transistor dall'aletta con le apposite miche e rondelle isolanti.

Prima di collegare ad esso i terminali che provengono dal circuito stampato, controlleremo, con l'aiuto di un ohmetro, che esso risulti ben isolato.

Nel montaggio dovremo fare attenzione alla polarità dei diodi e ai terminali dei transistor TR1-TR2-TR3.

Anche il transistor TR3 deve essere completato con un'aletta di raffreddamento, mentre ciò non è necessario per TR1 e TR2.

Terminato il montaggio potremo controllare la tensione in uscita che dovrà essere di circa 3 volt in meno rispetto a quella che rileveremo sulla base del transistor TR2.

Se constatate sulla base di TR2 una tensione di 30-33 volt, potrete senz'altro dedurre di aver inserito un diodo zener alla rovescia, oppure aver scambiato uno zener con un diodo DS1-DS2.

Se constatate di aver in uscita 70 o più volt, potrete aver errato nel sistemare i terminali E-B-C di TR3 o avete inserito un transistor difettoso.

Se malauguratamente provocando un corto, avete bruciato un transistor, prima di sostituirlo controllate che altri non abbiano seguito la stessa sorte, onde evitare che si provochi nuovamente la messa fuori uso del transistor sostituito.

Come transistor vi consigliamo di non effettuare sostituzioni e di attenervi ai tipi da noi consigliati, in quanto i transistor impiegati sono tutti a tensione Vceo superiore agli 80 volt: ad esempio il 2N4347 è un transistor da 100 watt con un Vceo da 100 volt, quindi può essere sostituito solo con uno di caratteristiche equivalenti.

Non tentate di impiegare, per TR4, transistor a tensione inferiore, quali i 2N3055 od altri la cui tensione massima si aggiri sui 60-70 volt, perché si brucerebbero subito.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

| | |
|---|----------|
| Trasformatore da 60 watt | L. 6.500 |
| Trasformatore da 120 watt | L. 7.800 |
| Circuito stampato LX.115 | L. 900 |
| Tutta la scatola di montaggio, completa di circuito stampato, diodi ecc. (escluso trasformatore ed aletta di raffreddamento, interruttore e lampada al neon | L. 8.500 |
| Spese di spedizione | L. 800 |

Mediante la realizzazione di questo circuito è possibile ottenere artificialmente l'effetto di riverbero riscontrabile in forma naturale solo in cattedrali od in locali molto ampi.

RIVERBERO-LX120

Prima di passare alla descrizione circuitale di questo progetto si rende necessario, al fine di una maggiore comprensione, chiarire la differenza che esiste tra il fenomeno di «eco» e quello di «riverbero», poiché è ancora opinione diffusa che i fenomeni suddetti siano la medesima cosa. Questa dovuta precisazione servirà ad evitare errate deduzioni su quelle che possono essere le possibili applicazioni di questo circuito, e ad impedire che una volta realizzato lo schema si abbia la spiacevole sorpresa di aver ottenuto un risultato ben diverso da quello che ci si era prefissato.

Quindi, per tutti coloro che non hanno ancora le idee chiare in proposito, il «riverbero» è un particolare fenomeno dovuto alla riflessione delle onde sonore riscontrabile in ambienti molto ampi e con estrema facilità nelle cattedrali (per questo è anche conosciuto come «effetto cattedrale»). In queste condizioni il suono proveniente da una qualsiasi fonte sonora si propaga in tutte le direzioni e viene riflesso dalle pareti di queste grandi sale. È evidente che all'orecchio di un eventuale ascoltatore all'interno di questa sala giungono tutte le informazioni sonore, sia quelle dirette sia quelle riflesse dai limiti dell'ambiente. Poiché è risaputo che la velocità di propagazione del suono nell'aria è di 331 metri al secondo l'ascoltatore percepisce il suono diretto ed il suono riflesso leggermente differiti nel tempo causa la maggior distanza che il suono riflesso deve percorrere per raggiungere il soggetto. Questo leggerissimo ritardo si traduce per l'orecchio dell'ascoltatore in un prolungamento dell'informazione sonora di origine. Questo effetto che a primo avviso può sembrare insignificante ha una rilevante importanza soprattutto nel campo musicale, poiché anche l'orecchio meno educato musicalmente è in grado di percepirlo chiaramente e di godere di questo piacevolissimo

effetto che, usato ad arte è in grado di caratterizzare un brano musicale o di trasformare completamente la «voce» di uno strumento.

Se noi a questo punto immaginiamo di allontanare le pareti della sala, l'ascoltatore percepirà il suono riflesso con sempre maggior ritardo rispetto al suono diretto, fino a che arriverà a percepire due suoni perfettamente distinti.

A questo punto parliamo di «eco». Cioè l'eco è un fenomeno dovuto anch'esso alla riflessione delle onde sonore, con la differenza che l'orecchio umano ricevendo il suono riflesso dopo alcuni secondi da quando ha percepito il suono diretto non ha più la sensazione di un prolungamento nel tempo del suono di origine, ma ha la percezione netta di due suoni distinti, o meglio di una ripetizione ben definita del medesimo suono, dovuta al ritardo che il suono riflesso accumula nei confronti del suono diretto.

L'effetto di riverbero in una grande sala od in una cattedrale è una conseguenza diretta delle caratteristiche ambientali degli edifici, ma in sale di dimensioni ridotte o all'aperto questo effetto viene creato artificialmente impiegando, come spiegheremo meglio in seguito, una camera di riverberazione.

Infatti il suono è costituito da onde elastiche longitudinali propagantisi dai corpi in vibrazione, attraverso l'atmosfera, fino al nostro orecchio. Il tempo che impiega il suono a percorrere la distanza tra la sorgente sonora e noi dipende direttamente dalla costante elastica dell'aria. Per riprodurre in laboratorio il fenomeno di riverbero è necessario trovare un dispositivo meccanico, di dimensioni limitate, sostitutivo dell'azione ritardatrice dell'aria. Il sistema più efficace e più economico consiste nell'impiego di due pick-up e nel fare in modo che l'informazione sonora passi da un pick-up all'altro con un determinato ritardo. Questo si ottiene interponendo una molla tra i



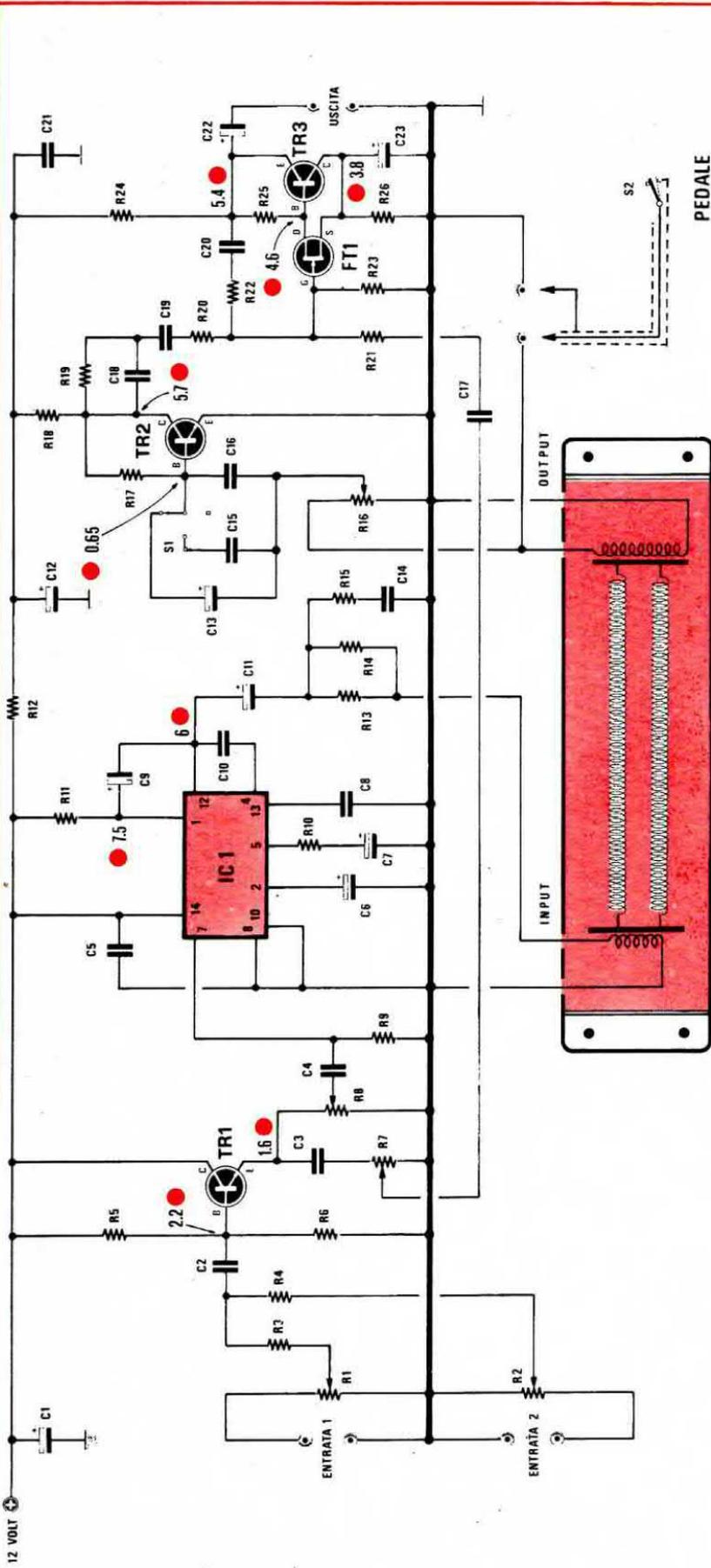
due trasduttori. Quando noi eccitiamo uno di questi trasduttori applichiamo una variazione meccanica alla molla, che trasmette questa informazione all'altro pick-up con un certo ritardo proporzionale alla caratteristica di elasticità della molla. Agendo sulle caratteristiche costruttive della molla si riesce a variare il tempo di ritardo. A differenza del « riverbero naturale » un simile circuito ci offre la possibilità di regolare l'intensità di questo fenomeno in rapporto alle nostre esigenze od alla sensibilità dell'artista. Per ottenere artificialmente tale effetto è necessario disporre di una unità di riverbero. Questa unità di riverbero come si vede nella foto di fig. 6 è semplicemente costituita da una o due molle di una certa lunghezza, di cui una estremità è collegata ad un pick-up magnetico a bassa impedenza (8-16 ohm), che viene eccitato dal segnale di BF proveniente dalla fonte sonora, mentre l'altra estremità è collegata ad un secondo pick-up magnetico ad alta impedenza (3.000-10.000 ohm) dal quale viene prelevato il segnale ritardato. Miscelando i due segnali, quello diretto e quello ritardato, si ottiene un terzo segnale che presenta l'« effetto di riverbero » e che potremo applicare al nostro amplificatore di potenza. Come è facilmente intuibile l'« unità di riverbero » ha una importanza determinante nella funzionalità di questo progetto, in quanto è in base alle caratteristiche della stessa che ci è possibile ottenere una maggiore o minore qualità dell'effetto che intendiamo riprodurre.

Consigliamo quindi al lettore di scegliere una unità la cui lunghezza non risulti inferiore ai 20 cm, che disponga di un tempo di ritardo certamente non inferiore a 28-30 ms e che sia dotato di una discreta sensibilità. Occorre anche controllare che i pick-up siano montati sul telaio mediante supporti oscillanti al fine di evitare effetti Larsen.

L'estrema cura impiegata nello scegliere una « unità » ottima sotto tutti i punti di vista si tradurrà in un risultato tecnicamente perfetto per quello che concerne la qualità dell'effetto riprodotto. È evidente quindi che sono da scartare « unità » di basso prezzo, anche se, in prima analisi, possono risultare economicamente più vantaggiose, per il fatto che impediscono di ottenere quel grado di qualità nella riproduzione dell'« effetto di riverbero » che ci siamo prefissati.

Come si vede in fig. 1 lo schema è molto semplice, anche se in fase di progettazione abbiamo dovuto adottare diversi accorgimenti al fine di evitare autoscillazioni, ridurre la distorsione introdotta dalle molle, limitare l'esaltazione dell'effetto alle basse frequenze ed esaltare l'effetto stesso alle frequenze più alte, ecc.

Il segnale di BF applicato ad una delle due bocche di ingresso (abbiamo previsto due ingressi per potere eventualmente miscelare due distinti segnali di BF provenienti da diverse sorgenti) giungerà alla base del primo transistor TR1 che in questo circuito è usato solo ed esclusivamente come adattatore di impedenza. Il segnale



LISTA COMPONENTI RIVERBERO

- R1 = 100.000 ohm potenz. Log.
- R2 = 100.000 ohm potenz. Log.
- R3 = 100.000 ohm 1/4 watt
- R4 = 100.000 ohm 1/4 watt
- R5 = 1 Megaohm 1/4 watt
- R6 = 220.000 ohm 1/4 watt
- R7 = 100.000 ohm potenz. Log.
- R8 = 25.000 ohm 1/4 watt
- R9 = 100.000 ohm 1/4 watt
- R10 = 47 ohm 1/4 watt
- R11 = 68 ohm 1/4 watt
- R12 = 100 ohm 1/2 watt
- R13 = 22 ohm 1/2 watt
- R14 = 22 ohm 1/2 watt
- R15 = 10 ohm 1/4 watt
- R16 = 10.000 ohm 1/4 watt
- R17 = 470.000 ohm 1/4 watt
- R18 = 3900 ohm 1/4 watt
- R19 = 1 Megaohm 1/4 watt
- R20 = 560.000 ohm 1/4 watt
- R21 = 56.000 ohm 1/4 watt
- R22 = 330.000 ohm 1/4 watt
- R23 = 4,7 megaohm 1/4 watt
- R24 = 2700 ohm 1/4 watt
- R25 = 680 ohm 1/4 watt
- R26 = 1500 ohm 1/4 watt
- C1 = 5 mF elettrolitico 16 volt
- C2 = 100.000 pF poliestere

UNITÀ DI RIVERBERO

- C3 = 100.000 pF poliestere
- C4 = 100.000 pF poliestere
- C5 = 100.000 pF ceramica
- C6 = 47 mF elettrolitico 12 volt
- C7 = 100 mF elettrolitico 12 volt
- C8 = 100.000 poliestere
- C9 = 100 mF elettrolitico 12 volt
- C10 = 390 pF ceramico
- C11 = 1000 mF elettrolitico 16 volt
- C12 = 470 mF elettrolitico 16 volt
- C13 = 5 mF elettrolitico 12 volt
- C14 = 100.000 pF poliestere
- C15 = 100.000 pF ceramico
- C16 = 47.000 pF ceramico

COMPONENTI

- C17 = 100.000 pF poliestere
- C18 = 1 mF poliestere
- C19 = 100.000 pF poliestere
- C20 = 100.000 pF poliestere
- C21 = 100.000 pF ceramico
- C22 = 5 mF elettrolitico 16 volt
- C23 = 100 mF elettrolitico 12 volt
- TR1 = transistor NPN tipo BC108B
- TR2 = transistor NPN tipo BC108B
- TR3 = transistor PNP tipo BC212
- FT1 = transistor FET tipo BF244-2N3819
- IC1 = integrato TBA820
- S1 = commutatore 1 via 3 posizioni

PEDALE

di BF non viene assolutamente amplificato da questo stadio e si ripresenta sull'emettitore di TR1 con le medesime caratteristiche che aveva in precedenza, da qui tramite il condensatore C4 viene direttamente applicato all'ingresso del circuito integrato IC1, un TBA 820 impiegato come amplificatore di potenza in BF, che amplifica il segnale e lo rende così idoneo a pilotare il pick-up di eccitazione dell'unità di riverbero.

Il segnale ritardato prelevato dal secondo pick-up viene applicato al terminale estremo del potenziometro R16 che regola l'intensità del segnale che viene riverberato. Dal terminale centrale di R16 il segnale viene applicato tramite C16 alla base del transistor TR2 per una prima preamplificazione.

Il commutatore S1 che troviamo applicato sulla base di TR2 ci permette di inserire in parallelo a

C16 due condensatori, C15-C14, di maggior capacità quindi la possibilità di modificare l'effetto di riverbero alle sole frequenze alte (commutatore in pos. 0), alle frequenze medio-alte (commutatore in pos. 1), o di estenderlo per tutta la gamma acustica da un minimo di 50-100 Hz ad un massimo di 3.000-5.000 Hz (commutatore in pos. 2).

Dal collettore di questo transistor tramite un filtro di equalizzazione (R19-C18-C19), che serve ad attenuare le frequenze più basse, il segnale di BF viene applicato al gate di un FET che con il transistor TR3 esplica nel circuito la funzione di preamplificatore-miscelatore. Come si noterà sul gate del medesimo FET è applicato anche il segnale diretto, cioè quello che noi preleviamo direttamente tramite il condensatore C17 dal potenziometro R7 collegato all'emettitore del primo transistor per mezzo del condensatore C3.

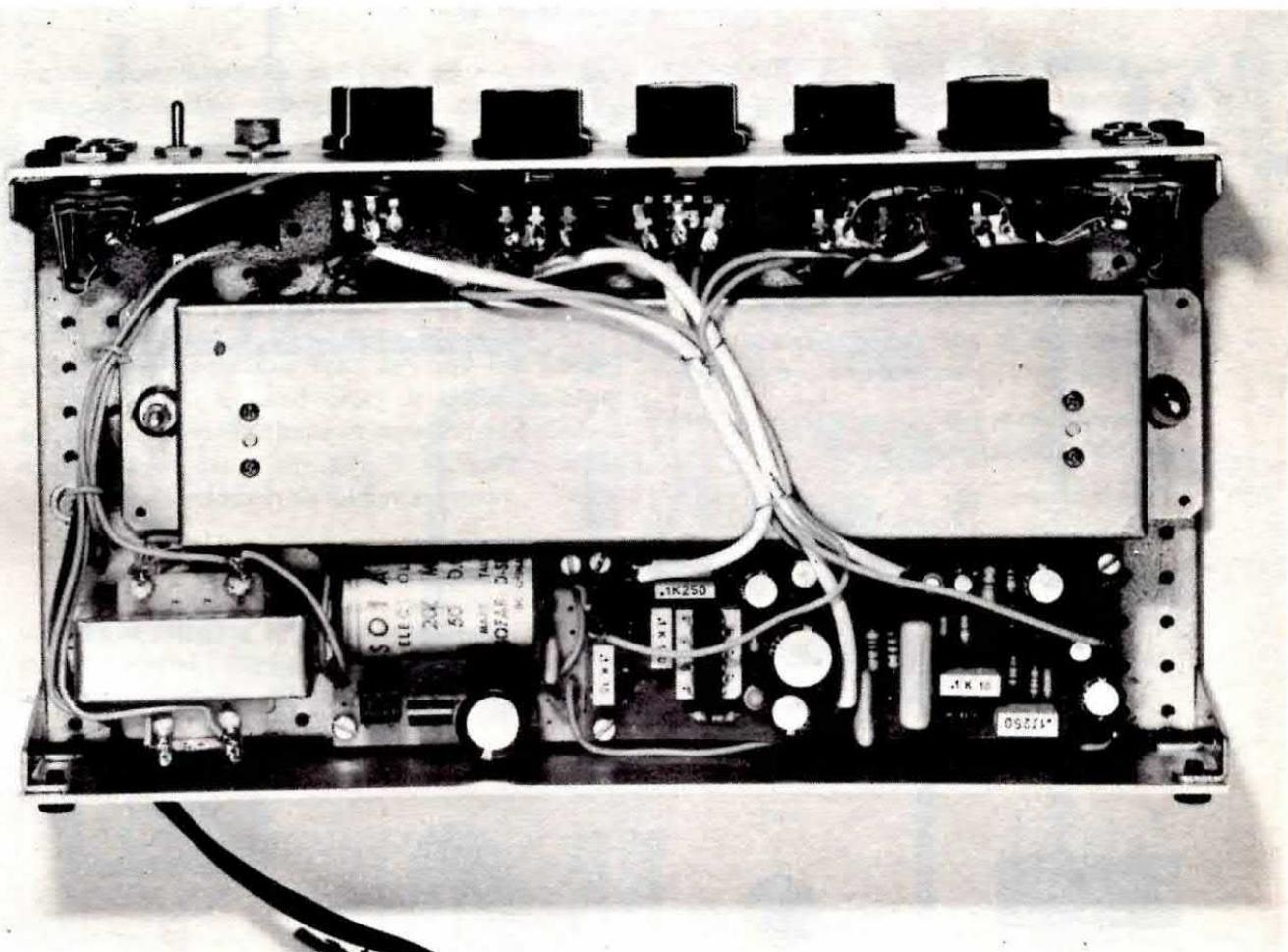


Fig. 2 Utilizzando un'unità di riverbero da 24 cm la potremo inserirla, come vedasi in questa foto, direttamente nel mobile contenente il preamplificatore e alimentatore. Nel fissare l'unità di riverbero, cercate di non stringere troppo le viti, sui gommini passanti dei fori, in modo che il tutto rimanga molto fluttuante ed insensibile alle vibrazioni sonore che provengono dall'esterno.



Fig. 3 Circuito stampato a grandezza naturale.

A montaggio ultimato avremo una certa possibilità di intervento sul segnale che intendiamo mandare in stadio di amplificazione finale mediante la regolazione dei seguenti elementi:

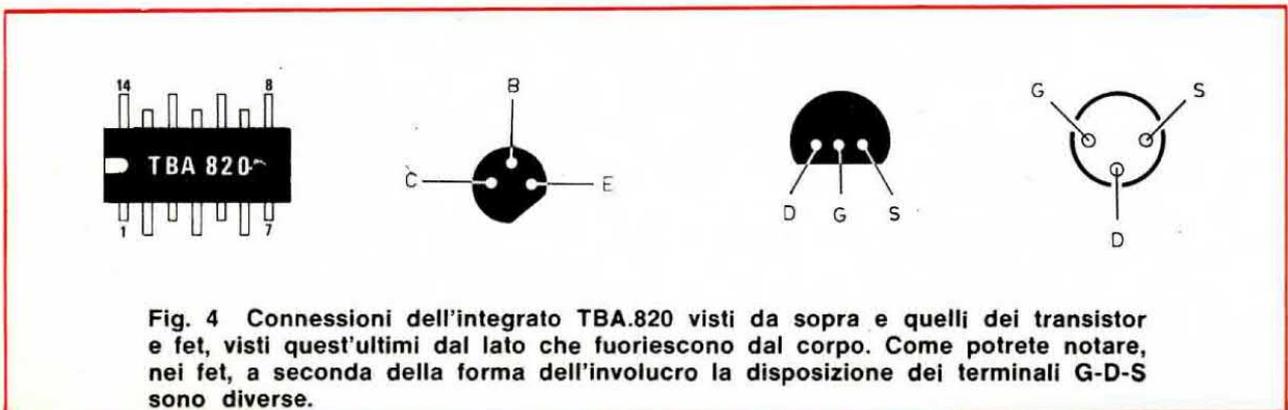
- R1-R2 : Potenziometri per la regolazione delle sensibilità di ingresso dei due canali e relativo dosaggio di miscelazione.
- R8 : Potenziometro per la regolazione della profondità di riverberazione.
- R7 : Potenziometro per la regolazione della intensità del segnale diretto.
- R16 : Potenziometro per la regolazione della intensità del segnale di riverbero.
- S1 : Commutatore per modificare la gamma acustica del riverbero.
- S2 : Pulsante a pedale per eliminare dal suono l'effetto del riverbero.

Il segnale da applicare all'amplificatore di potenza esterno viene prelevato, tramite il condensatore elettrolitico C22, direttamente dall'emettitore di TR3.

Tutto il circuito viene alimentato da una tensione di 12-13 volt che potremo ricavare da un semplice alimentatore anche non stabilizzato, oppure realizzando un semplice alimentatore stabilizzato come concepito in fig. 8 utilizzando un integrato del tipo μ A 7812 o similare. Per evitare fastidiosi effetti di motor-boating si *sconsiglia* di prelevare la tensione di alimentazione direttamente dall'amplificatore di potenza a cui vogliamo collegare il nostro circuito di riverberazione.

REALIZZAZIONE PRATICA

Tutti i componenti di questo progetto sono montati su circuito stampato LX.120 visibile a grandezza naturale in fig. 3. Lo schema pratico di



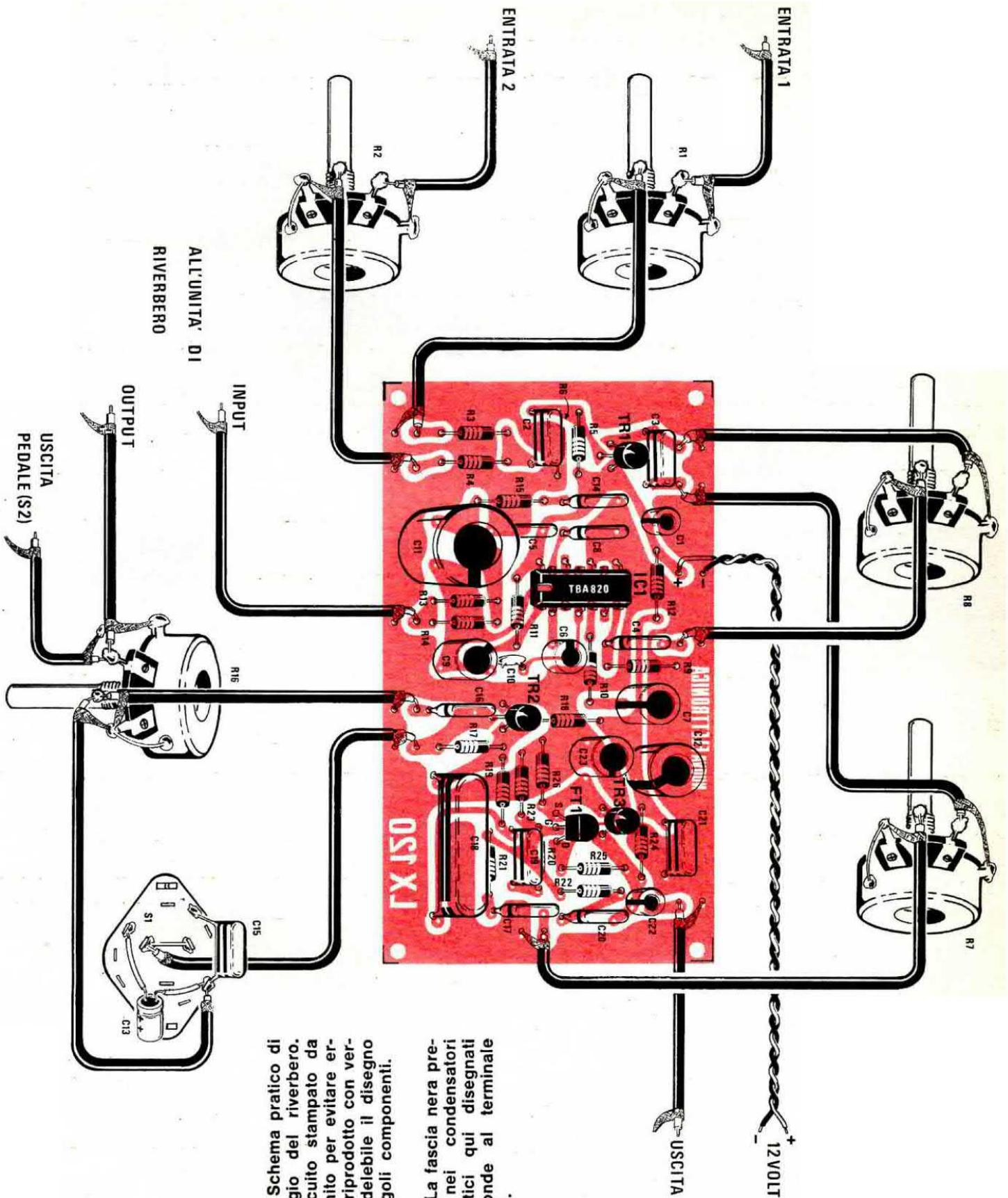


Fig. 5 Schema pratico di montaggio del riverbero. Nel circuito stampato da noi fornito per evitare errori, è riprodotto con vernice indelebile il disegno dei singoli componenti.

Nota - La fascia nera presente nei condensatori elettrolitici qui disegnati corrisponde al terminale positivo.

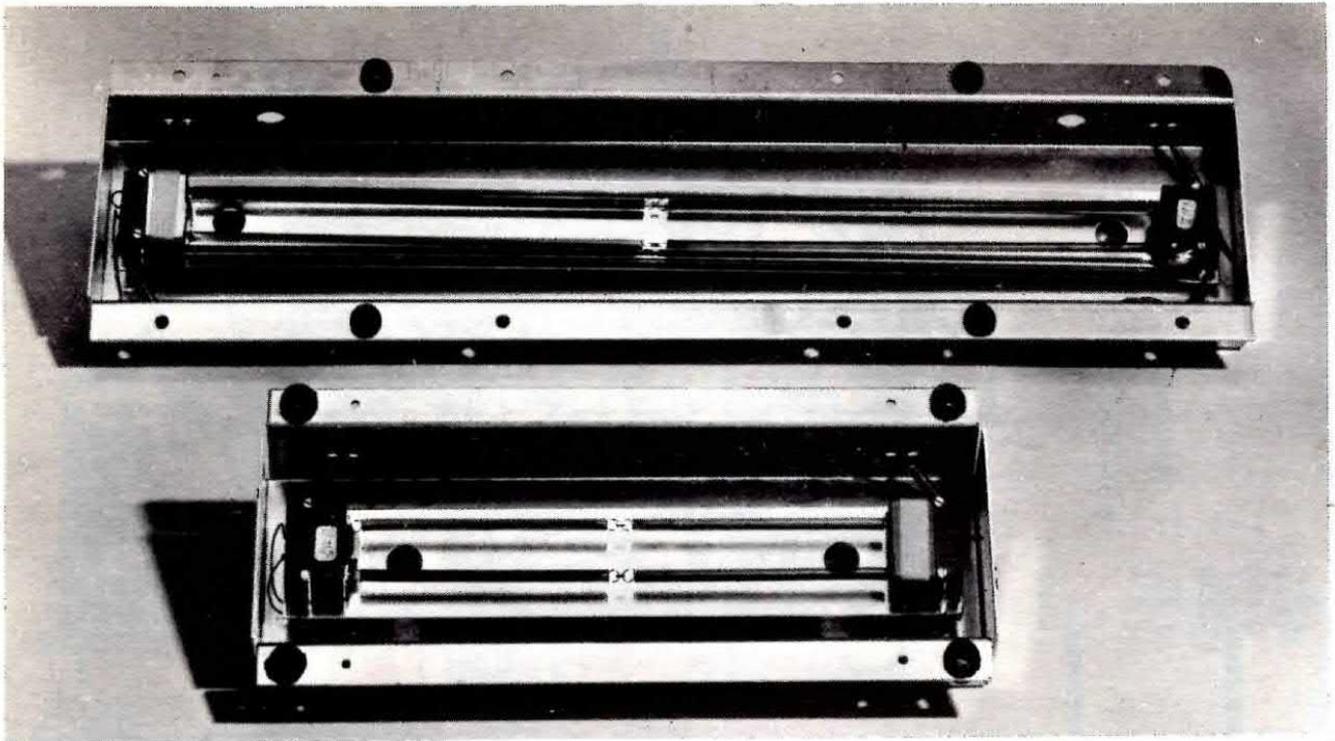


Fig. 6 Il componente più importante di tutto il circuito è costituito dall'unità di riverbero. Se vi interessa raggiungere il massimo « effetto » scartate le unità di lunghezza inferiore ai 20 cm e quelle di tipo economico. Nella foto le due « unità » che si sono rivelate le più idonee come fedeltà di riproduzione ed « effetto ». L'unità maggiore è lunga 42 cm, quella minore 24 cm.

fig. 5 ci dà un quadro completo di dove e come deve essere sistemato ogni singolo componente e tutte le informazioni relative al cablaggio esterno del circuito stampato. I collegamenti tra il circuito stampato ed i potenziometri e le boccole di entrata e di uscita devono essere realizzati mediante cavetto schermato, non dimenticando di collegare la calza di schermo alla massa del circuito stampato ed alla carcassa metallica dei potenziometri. Se trascuriamo di adottare questo accorgimento, nel nostro segnale sarà presente un fastidiosissimo ronzio dovuto alla irradiazione della rete. È bene precisare che anche il collegamento tra il potenziometro R16 ed il pulsante esterno S2 (che può benissimo essere costituito da un pulsante a pedale) deve essere realizzato mediante cavetto schermato, avendo cura che lo stesso pulsante risulti completamente schermato da un contenitore metallico, non dimenticando che la calza dovrà essere collegata elettricamente alla scatola sempre per eliminare il ronzio di rete.

Analogamente si deve effettuare la schermatu-

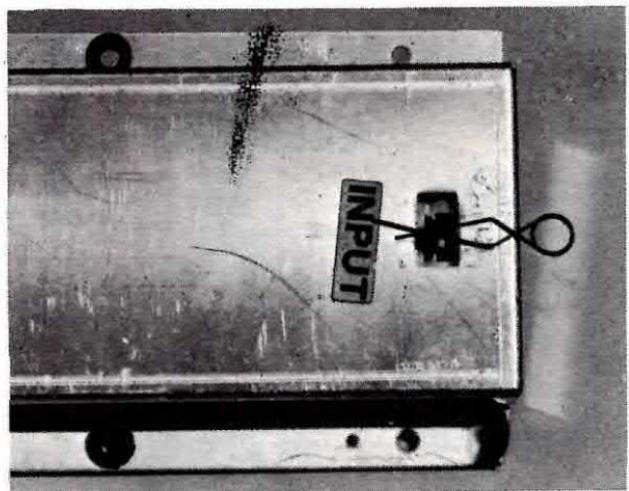


Fig. 7 Nelle « unità » lunghe 42 cm (vedi fig. 6) sui due lati superiori dell'unità sono presenti due mollette di fermo che occorrerà togliere in quanto servono solo ed esclusivamente per non danneggiare le molle durante il trasporto.

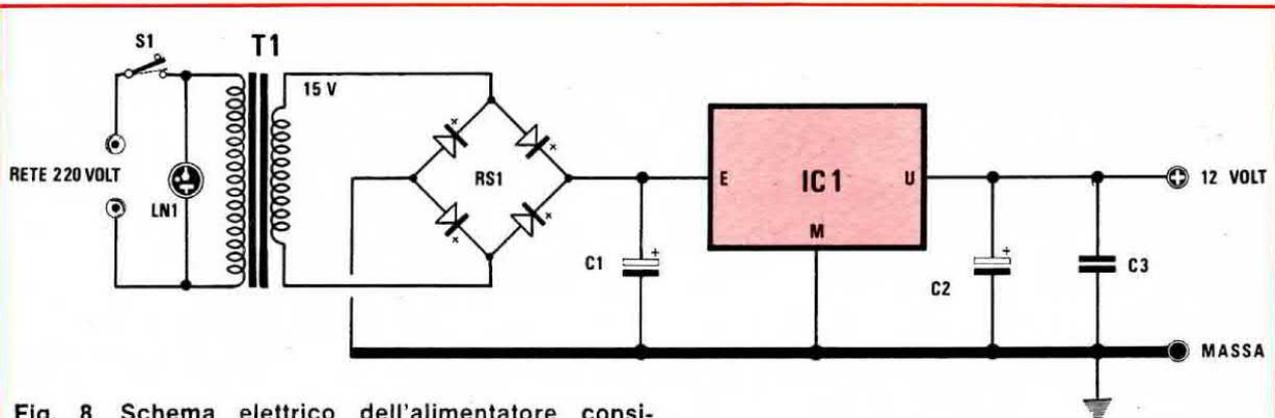


Fig. 8 Schema elettrico dell'alimentatore consigliato per questo progetto.

LISTA COMPONENTI ALIMENTATORE RIVERBERO

- C1 = 1000 mF elettrolitico 25 volt
- C2 = 1000 mF elettrolitico 16 volt
- C3 = 100.000 pF ceramico

- IC1 = integrato stabilizzatore μ A 7812
- RS1 = ponte raddrizzatore 50 volt 1 Amper
- T1 = trasformatore d'alimentazione 5-6 watt; 15 volt
- S1 = interruttore
- LN1 = Lampada spia al neon 220 volt



Fig. 9 A sinistra - circuito stampato a grandezza naturale dell'alimentatore. A destra - forma e dimensioni dell'integrato stabilizzatore di tensione μ A.7812 impiegato in questo alimentatore. I tre terminali E-M-U identificano, terminale d'ENTRATA, MASSA, USCITA STABILIZZATA.

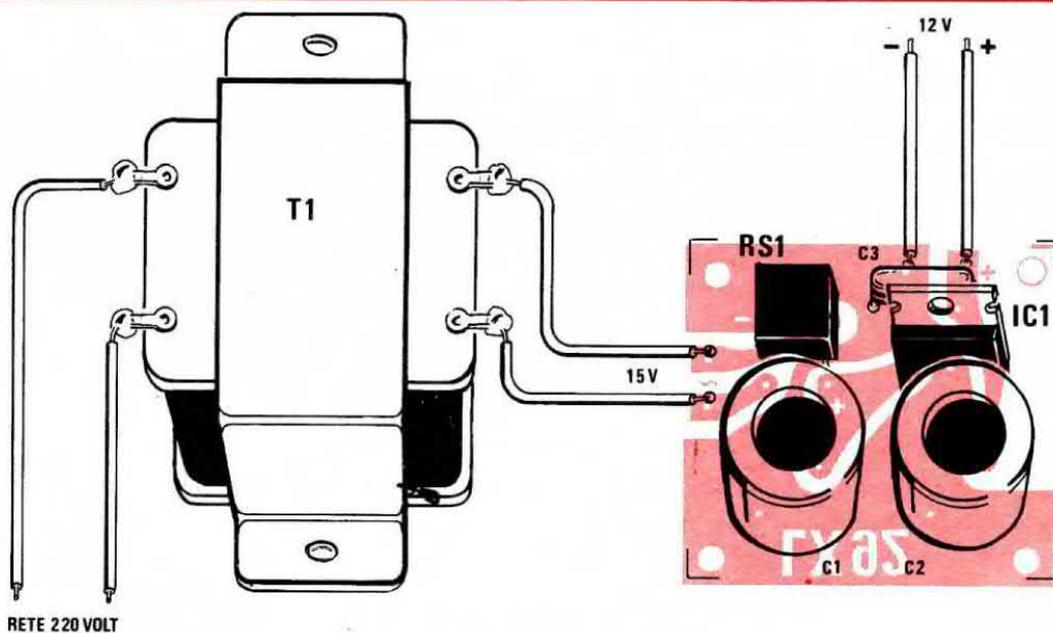
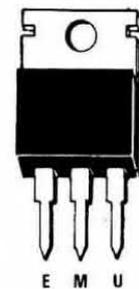


Fig. 10 Schema pratico di montaggio dell'alimentatore. In caso di un uso prolungato consigliamo di applicare un'aletta sull'integrato IC1 oppure di fissarlo direttamente a contatto con il metallo della scatola.

ra elettrica di tutto il circuito di riverbero, cosa che si ottiene facilmente inserendo il tutto in un contenitore metallico, al quale vanno pure collegati elettricamente le calze dei cavetti schermati provenienti dall'unità di riverbero.

Questa unità di riverbero può a sua volta essere fissata sopra una tavola di legno, od in un mobiletto di dimensioni idonee a contenere tale unità.

Durante questa operazione di fissaggio si deve avere l'accortezza di fare in modo che il vincolo tra il mobile e l'unità di riverbero abbia un carattere elastico, questo al fine di evitare che le vibrazioni del mobile abbiano una ripercussione sulla riproduzione sonora. Una semplice idea per raggiungere questo scopo può essere quella di fissare l'unità di riverbero al supporto mediante viti a legno e gommini, per cui avvitando le viti senza stringere eccessivamente si riesce facilmente a fissare l'unità in modo fluttuante.

Per chi acquisterà l'unità di riverbero da 42 cm di lunghezza dovrà togliere, come si vede nella foto, di fig. 7 le due mollette di fermo poste sopra i due lati esclusivamente come sicurezza di trasporto, nelle unità di riverbero di dimensioni minori questi fermi di sicurezza non esistono.

Il lettore deve ancora prestare attenzione al collegamento dei pick-up delle unità di riverbero poiché non hanno le medesime caratteristiche; su quello indicato come « INPUT » va applicato il segnale amplificato proveniente da IC1 mentre sull'altro (quello con resistenza ohmica più alta) viene prelevato il segnale da applicare al potenziometro R16.

Una volta ultimata la fase di montaggio il circuito è pronto per il collaudo. Collegate ora l'uscita dell'unità di riverbero al vostro amplificatore di potenza ed inserite sull'ingresso un microfono. È consigliabile che il microfono e l'amplificatore di potenza si trovino in ambienti separati con porte chiuse per evitare l'effetto Larsen.

Tenendo ruotato il potenziometro R8 al minimo (profondità di riverbero a zero) regolate R1 e R7 o R2 fino ad udire nell'amplificatore il suono diretto adeguatamente amplificato. Fatto ciò ruotate al massimo R16 (portando la percentuale di riverbero al massimo) ed agite su R8 (profondità di riverbero) fino a rilevare nel suono amplificato l'effetto di riverbero. Agendo separatamente su R16 e su R8 potete accentuare più o meno l'effetto riverbero. Se, per vostra necessità, ritenete utile tenere ruotato al massimo il potenziometro R8, consigliamo di aumentare il valore delle resistenze R13-R14 portandolo da 22 ohm a 47 o 82 ohm per limitare la corrente sulla bobina del pick-up di « INPUT ».

Se notate che le molle dell'unità di riverbero entrano in risonanza, condizione che si verifica facilmente quando la potenza dell'amplificatore risulti elevata (come ad esempio negli amplificatori di grandi orchestre), controllate di non aver stretto eccessivamente le viti di fissaggio, e qualora queste risultassero regolari, consigliamo di inserire nel mobile dove è fissata l'unità di riverbero, dell'ovatta in modo da attutire le vibrazioni sonore che provengono dall'esterno.

LE UNITÀ DI RIVERBERO

Come abbiamo accennato in precedenza la componente che riveste maggiore importanza in tutto il circuito è l'unità di riverbero. Infatti tra le tante rintracciabili in commercio molte non offrono quel grado di affidabilità che desideriamo, per questo è stata nostra cura scegliere, tra tutte quelle provate, i due modelli a nostro avviso ritenuti migliori.

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| La prima e più economica lunga | |
| 24 cm costa | L. 9.500 |
| La seconda e più tecnicamente valida | |
| lunga 42 cm costa | L. 14.500 |

COSTO DEL MATERIALE

Tutto il materiale richiesto per la realizzazione di questo riverbero, cioè circuito stampato, integrato TBA820, fet, transistor potenziometri, resistenze, condensatori (escluso unità di riverbero e alimentatore) L. 9.900

Il solo circuito stampato LX.120 L. 1.600

Volendo completare il riverbero di un proprio alimentatore stabilizzato a 12 volt il costo del materiale risulterà il seguente:

Tutti i componenti relativi alla realizzazione, cioè, circuito stampato LX.92, integrato μ A. 7812, trasformatore, elettrolitici L. 6.400

Il solo circuito stampato LX.92 L. 500

Ai prezzi indicati occorrerà aggiungere L. 800 per spese postali



rende noto che le ordinazioni della zona di ROMA possono essere indirizzate anche a:
**CENTRO ELETTRONICA BISCOSSI via Della Giuliana, 107 - tel. 319493
00195 ROMA**

| CONDENSATORI ELETTROLITICI | |
|-----------------------------------|-------|
| TIPO | LIRE |
| 1 mF 12 V | 60 |
| 1 mF 25 V | 70 |
| 1 mF 50 V | 90 |
| 2 mF 100 V | 100 |
| 2,2 mF 16 V | 60 |
| 2,2 mF 25 V | 70 |
| 4,7 mF 12 V | 60 |
| 4,7 mF 25 V | 80 |
| 4,7 mF 50 V | 80 |
| 5 mF 350 V | 160 |
| 8 mF 350 V | 160 |
| 10 mF 12 V | 60 |
| 10 mF 25 V | 80 |
| 10 mF 63 V | 100 |
| 22 mF 16 V | 60 |
| 22 mF 25 V | 90 |
| 32 mF 16 V | 70 |
| 32 mF 50 V | 90 |
| 32 mF 350 V | 300 |
| 32+32 mF 350 V | 450 |
| 50 mF 12 V | 80 |
| 50 mF 25 V | 100 |
| 50 mF 50 V | 130 |
| 50 mF 350 V | 400 |
| 50+50 mF 350 V | 600 |
| 100 mF 16 V | 100 |
| 100 mF 25 V | 120 |
| 100 mF 50 V | 145 |
| 100 mF 350 V | 600 |
| 100+100 mF 350 V | 850 |
| 200 mF 12 V | 120 |
| 200 mF 25 V | 160 |
| 200 mF 50 V | 200 |
| 220 mF 12 V | 120 |
| 250 mF 12 V | 130 |
| 250 mF 25 V | 160 |
| 300 mF 16 V | 140 |
| 320 mF 16 V | 150 |
| 400 mF 25 V | 180 |
| 470 mF 16 V | 130 |
| 500 mF 12 V | 140 |
| 500 mF 25 V | 190 |
| 500 mF 50 V | 260 |
| 640 mF 25 V | 220 |
| 1000 mF 16 V | 220 |
| 1000 mF 25 V | 250 |
| 1000 mF 50 V | 400 |
| 1000 mF 70 V | 400 |
| 1000 mF 100 V | 700 |
| 2000 mF 16 V | 350 |
| 2000 mF 25 V | 400 |
| 2000 mF 50 V | 700 |
| 2000 mF 100 V | 1.200 |
| 3000 mF 16 V | 400 |
| 3000 mF 25 V | 500 |
| 3000 mF 50 V | 800 |
| 4000 mF 25 V | 600 |
| 4000 mF 50 V | 900 |
| 5000 mF 40 V | 850 |
| 5000 mF 50 V | 1.050 |
| 200+100+50-25 mF 300 | 1.100 |

| | |
|---|-----------|
| Compact cassette C 60 | L. 550 |
| Compact cassette C/90 | L. 720 |
| Alimentatori con protezione elettronica anticircuito regolabili da 6 a 30 V e da 500 mA a 2 A | L. 8.500 |
| Alimentatori a 4 tensioni 6-7,5-9-12 V per mangianastri, mangiadischi, registratori, ecc. | L. 10.500 |
| Testine di cancellazione e registrazione Lesa, Geloso, Castelli, Europhon la coppia | L. 2.200 |
| Testine K7 la coppia | L. 2.000 |
| Microfoni K7 e vari | L. 3.000 |
| Potenzimetri perno lungo 4 o 6 cm. e vari | L. 2.000 |
| Potenzimetri con interruttore | L. 200 |
| Potenzimetri micron senza interruttore | L. 230 |
| Potenzimetri micron con interruttore radio | L. 200 |
| Potenzimetri micromignon con interruttore | L. 220 |
| Trasformatori d'alimentazione | L. 120 |
| 600 mA primario 220 secondario 6 V o 7,5 o 9 V o 12 V | L. 1.000 |
| 1 A primario 220 V secondario 9 e 13 V | L. 1.600 |
| 1 A primario 220 V secondario 12 V o 16 V o 23 V | L. 1.600 |
| 800 mA primario 220 V secondario 7,5+7,5 V | L. 1.100 |
| 2 A primario 220 V secondario 30 V o 36 V | L. 1.100 |
| 3 A primario 220 V secondario 12 V o 18 V o 24 V | L. 3.000 |
| 3 A primario 220 V secondario 12+12 V o 15+15 V | L. 3.000 |
| 4 A primario 220 V secondario 15+15 V o 24+24 V o 24 V | L. 5.500 |
| OFFERTE RESISTENZE, TRIMMER, STAGNO, CONDENSATORI | |
| Busta 100 resistenze miste | L. 500 |
| Busta 10 trimmer misti | L. 600 |
| Busta 50 condensatori elettrolitici | L. 1.400 |
| Busta 100 condensatori elettrolitici | L. 2.500 |
| Busta 100 condensatori pF | L. 1.500 |
| Busta 5 condensatori elettrolitici a vitone, baionetta 2 o 3 capacità | L. 1.200 |
| Busta 30 potenziometri doppi e semplici e con interruttore | L. 2.200 |
| Rocchetto stagno 1 Kg. a 63% | L. 220 |
| Cuffie stereo 8 ohm 500 mW | L. 4.600 |
| Micro relais Siemens e Iskra a 2 scambi | L. 7.000 |
| Micro relais Siemens e Iskra a 4 scambi | L. 1.450 |
| Zoccoli per micro relais a 2 scambi e a 4 scambi | L. 1.550 |
| Molla per micro relais per i due tipi | L. 280 |
| Zoccoli per integrati a 14 e 16 piedini Dual-in-line | L. 40 |
| PIASTRA ALIMENTATORI STABILIZZATI | |
| Da 2,5 A 12 V o 15 V o 18 V | L. 280 |
| Da 2,5 A 24 V o 27 V o 38 V o 47 V | L. 40 |
| AMPLIFICATORI | |
| Da 1,2 W 9 V | L. 280 |
| Da 2 W 9 V | L. 40 |
| Da 4 W 12 V | L. 1.400 |
| Da 6 W 18 V | L. 1.600 |
| Da 30 W 30/35 V | L. 2.100 |
| Da 25+25 36/40 V SENZA preamplificatore | L. 4.500 |
| Da 25+25 36/40 V CON preamplificatore | L. 15.000 |
| Da 5+5 16 V completo di alimentatore escluso trasformatore | L. 21.000 |
| Da 3 W a blocchetto per auto | L. 12.000 |
| Alimentatore per amplif. 25+25 W stabil. a 12 e 36 V | L. 2.100 |
| | L. 13.000 |

| UNIGIUNZIONI | |
|---|-------|
| TIPO | LIRE |
| 2N1671 | 3.000 |
| 2N2646 | 700 |
| 2N2647 | 900 |
| 2N4870 | 700 |
| 2N4871 | 700 |
| FET | |
| TIPO | LIRE |
| SE5246 | 700 |
| SE5247 | 700 |
| BF244 | 700 |
| BF245 | 700 |
| BFW10 | 1.500 |
| BFW11 | 1.500 |
| MPP102 | 700 |
| 2N3819 | 650 |
| 2N3820 | 1.000 |
| 2N3823 | 1.500 |
| 2N5447 | 700 |
| 2N5448 | 700 |
| DIODI, DAMPER RETTIFICATORI E RIVELATORI | |
| TIPO | LIRE |
| AY102 | 900 |
| AY103K | 500 |
| AY104K | 400 |
| AY105K | 600 |
| AY106 | 900 |
| BA100 | 140 |
| BA102 | 240 |
| BA127 | 100 |
| BA128 | 100 |
| BA129 | 140 |
| BA130 | 100 |
| BA136 | 300 |
| BA148 | 250 |
| BA173 | 250 |
| BA182 | 400 |
| BB100 | 350 |
| BB105 | 350 |
| BB106 | 350 |
| BB109 | 350 |
| BB122 | 350 |
| BB141 | 350 |
| BY103 | 220 |
| BY114 | 220 |
| BY116 | 220 |
| BY126 | 240 |
| BY127 | 240 |
| BY133 | 240 |
| TV11 | 550 |
| TV18 | 620 |
| TV20 | 670 |
| 1N4002 | 150 |
| 1N4003 | 160 |
| 1N4004 | 170 |
| 1N4005 | 180 |
| 1N4006 | 200 |
| 1N4007 | 220 |
| OA72 | 80 |
| OA81 | 100 |
| OA85 | 100 |
| OA90 | 80 |
| OA91 | 80 |
| OA95 | 80 |
| AA116 | 80 |
| AA117 | 80 |
| AA118 | 80 |
| AA119 | 80 |

| RADDRIZZATORI | | | | | |
|----------------------|------|----------------|-------|-------------|-------|
| TIPO | LIRE | TIPO | LIRE | TIPO | LIRE |
| B30 C250 | 220 | B40 C2200/3200 | 750 | B400 C2200 | 1.500 |
| B30 C300 | 240 | B80 C2200/3200 | 900 | B600 C2200 | 1.800 |
| B30 C400 | 260 | B120 C2200 | 1.000 | B100 C5000 | 1.500 |
| B30 C750 | 350 | B80 C7000/9000 | 1.800 | B200 C5000 | 1.500 |
| B30 C1200 | 450 | B120 C7000 | 2.000 | B100 C10000 | 2.800 |
| B40 C1000 | 400 | B200 C2200 | 1.400 | B200 C20000 | 3.000 |
| B80 C1000 | 450 | B400 C1500 | 650 | | |

| segue INTEGRATI | | | | | | |
|------------------------|-------|---------|------------------------------------|---------|--------------|--------|
| TIPO | LIRE | TIPO | LIRE | TIPO | LIRE | |
| TAA121 | 2.000 | TAA661b | 1.600 | TBA560 | 2.000 | |
| TAA310 | 2.000 | TAA710 | 2.000 | TBA641 | 2.000 | |
| TAA320 | 1.400 | TAA861 | 2.000 | TBA720 | 2.000 | |
| TAA350 | 1.600 | TBA120 | 1.200 | TBA750 | 2.000 | |
| TAA435 | 1.800 | TBA231 | 1.800 | TBA780 | 1.600 | |
| TAA450 | 2.000 | TBA240 | 2.000 | TBA790 | 1.800 | |
| TAA550 | 700 | TBA261 | 1.700 | TBA800 | 1.800 | |
| TAA570 | 1.800 | TBA271 | 600 | TBA810 | 1.800 | |
| TAA611 | 1.000 | TBA311 | 2.000 | TBA810S | 2.000 | |
| TAA611b | 1.200 | TBA400 | 2.000 | TBA820 | 1.700 | |
| TAA611c | 1.600 | TBA440 | 2.000 | TBA950 | 2.000 | |
| TAA621 | 1.600 | TBA520 | 2.000 | TCA610 | 900 | |
| TAA630S | 2.000 | TBA530 | 2.000 | TCA910 | 950 | |
| TAA640 | 2.000 | TBA540 | 2.000 | TDA440 | 2.000 | |
| TAA661a | 1.600 | TBA550 | 2.000 | 9368 | 3.200 | |
| | | | REGOLATORI E STABILIZZATORI | | | |
| | | | 1,5 A | | | |
| | | | LM340K5 | 3.000 | 10 A 18 V | 15.000 |
| | | | LM340K12 | 3.000 | 10 A 24 V | 15.000 |
| | | | LM340K15 | 3.000 | 10 A 34 V | 15.000 |
| | | | LM340K18 | 3.000 | 10 A 25+25 V | 17.000 |
| | | | DISPLAY e LED | | | |
| | | | LED | 400 | | |
| | | | FND70 | 2400 | | |
| | | | DL707 | 3.000 | (con schema) | |

Dopo avervi presentato sul numero 34 della nostra rivista, lo schema elettrico del Voltmetro digitale, completiamo ora l'articolo descrivendovi la realizzazione pratica e le note relative alla sua taratura.

VOLTOHMETRO DIGITALE

Prima di iniziare il montaggio dei vari telaini che compongono il voltmetro digitale, sarà bene munirsi di un saldatore con punta sottile, nel caso non lo aveste vi consigliamo di acquistarlo, e mettersi nell'ordine di idee di non cimentarsi in una gara di velocità per terminare in una sola serata tutto il montaggio. Quello che dovete ottenere, non è lo stabilire un record di velocità, ed infatti non vi sono in palio coppe, medaglie o premi di altro genere per il primo arrivato, ma realizzare uno strumento funzionante, per cui senza troppa fretta ma con molta scrupolosità procedete al montaggio, cercando di effettuare saldature ben fatte e di controllare anche due volte se necessario il valore dei componenti, o la disposizione dei terminali dei transistor o integrati; così facendo constaterete che a montaggio ultimato, il progetto funzionerà immediatamente.

Un errore di montaggio o una saldatura mal fatta possono, per la ricerca del difetto, farvi perdere un tempo dieci volte superiore a quello necessario ad effettuare tutto il montaggio, senza

considerare che i tentativi di un eventuale ricerca dell'inconveniente potrebbero essere inutili e dovrete perciò ricorrere ai nostri tecnici con susseguente perdita di tempo e di denaro. Dopo questa premessa potrete accingervi al montaggio dei vari telai.

TELAIO LX. 100

Sul circuito stampato LX. 100 troveranno posto parte di tutti i componenti relativi allo schema elettrico di fig. 1 presentato sul n. 34. Servendovi di una punta da 1 mm praticate sul circuito stampato i fori e, terminata tale operazione, effettuate i ponticelli di collegamento tra la pista superiore e quella inferiore. A tale scopo vi consigliamo di prendere dei sottili fili di rame nudo, che potrete ricavare spellando della piattina per impianti luce. Per evitare che stagnando, prima da un lato e poi dal lato opposto, questi fili possano sfilarsi dai fori consigliamo di piegarli a L su entrambe le facciate, quindi stagnarli, ed in seguito con un

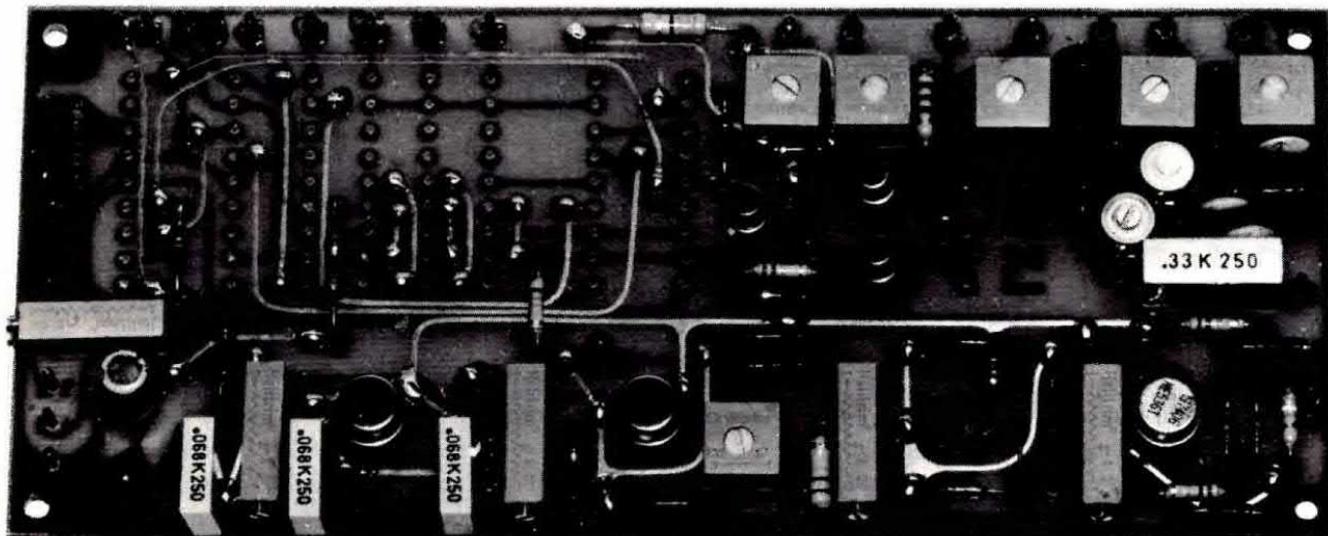


Fig. 1 Nella foto è visibile il telaio LX.100 con tutti i componenti già montati (escluso il solo integrato IC2 che verrà montato in seguito) e pronto per ricevere i telaini LX.101-LX.102-LX.103-LX.104-LX.105-LX.106-LX.107.



paio di forbicine per manicure, tagliare l'eccedenza dei fili. Controllate che la pista che avete stagnato non venga a contatto con una adiacente, quindi ripiegando i fili ad L, fate in modo che la parte ripiegata si adagi sempre sulla pista interessata.

Potrete infine procedere montando tutte le resistenze, i condensatori, i diodi, piegando i terminali a squadra con delle pinze, onde evitare di vedere sul circuito resistenze mal centrate o inclinate. Per ultimo saldate i trimmer, quelli quadrati ed infine quelli rettangolari a molti giri.

Fate attenzione i terminali di questi trimmer sono alquanto delicati, perciò cercate di non forzarli troppo nell'inserirli nel circuito stampato, in quanto potreste romperli. Cercate inoltre di controllare accuratamente il valore dei vari trimmer onde evitare di inserirne qualcuno di valore diverso che oltre a provocare il mancato funzionamento del circuito, potrebbe causare la messa fuori uso di qualche altro componente. In caso di dubbio misuratene il valore con l'ohmetro. Saldate infine i capicorda, stagnandoli da entrambi i lati del circuito stampato.

Montate ora i trimmer e gli integrati, lasciando ad essi la totale lunghezza dei loro terminali, cioè non pigiate come qualcuno di voi è abituato a fare, transistor ed integrati fino a far toccare l'involucro alla superficie del circuito stampato, ma teneteli distanziati da esso all'incirca 8-10 mm. *Attenzione:* non inserite l'integrato IC2; esso andrà montato solo in seguito, dopo aver effettuato, come spiegheremo, una piccola operazione di taratura. Terminato il telaio LX. 100 potremo passare al montaggio degli altri telaini, da LX. 101 a LX. 107.

TELAIO LX. 101

Sul circuito stampato LX. 101 troveranno posto i componenti relativi allo schema elettrico di fig. 4. Anche su questo, dopo averlo forato, effettueremo i vari ponticelli di collegamento tra le piste inferiori e quelle superiori, quindi salderemo le resistenze tutte da 1/4 di watt e i diodi BAY73.

Non è consigliabile sostituire questi diodi con altri, perché i BAY73 sono di tipo speciale, a bassa corrente inversa. Nello stagnarli cercate di non surriscaldarli eccessivamente, perciò vi consigliamo di tenerli leggermente distanziati dal circuito stampato di 2-3 mm, in modo che quel corto spezzone di terminale funga da piccolo dissipatore di calore, ed impedisca al calore generato dal saldatore di raggiungere il corpo del diodo. Si potrebbe anche arrotolare i terminali su una punta da trapano da 2 mm, per due o tre spire adiacenti, in modo che la superficie di dissipazione del calore risulti maggiore. Attenzione anche a rispettare la polarità di tali diodi: se ne inseriremo anche uno solo in maniera errata, tutto il funzionamento del voltmetro sarà « bloccato ». Monteremo infine i transistor, tenendoli distanziati dal circuito stampato di circa 5-6 mm, e per ultimo il condensatore C10 da 3,3 mF al policarbonato, ponendolo disteso come visibile nel disegno.

Prenderemo ora del filo di rame nudo (cioè sprovvisto di smalto) da 0,5-0,6 mm e ne taglieremo alcuni spezzoni lunghi circa 2 cm che, come vedasi in fig. 31 serviranno per essere infilati nei fori presenti sull'estremità del circuito stampato e siglati con lettere dalla « A » alla « I ».

Prendete perciò l'estremità di tali fili, infilatele

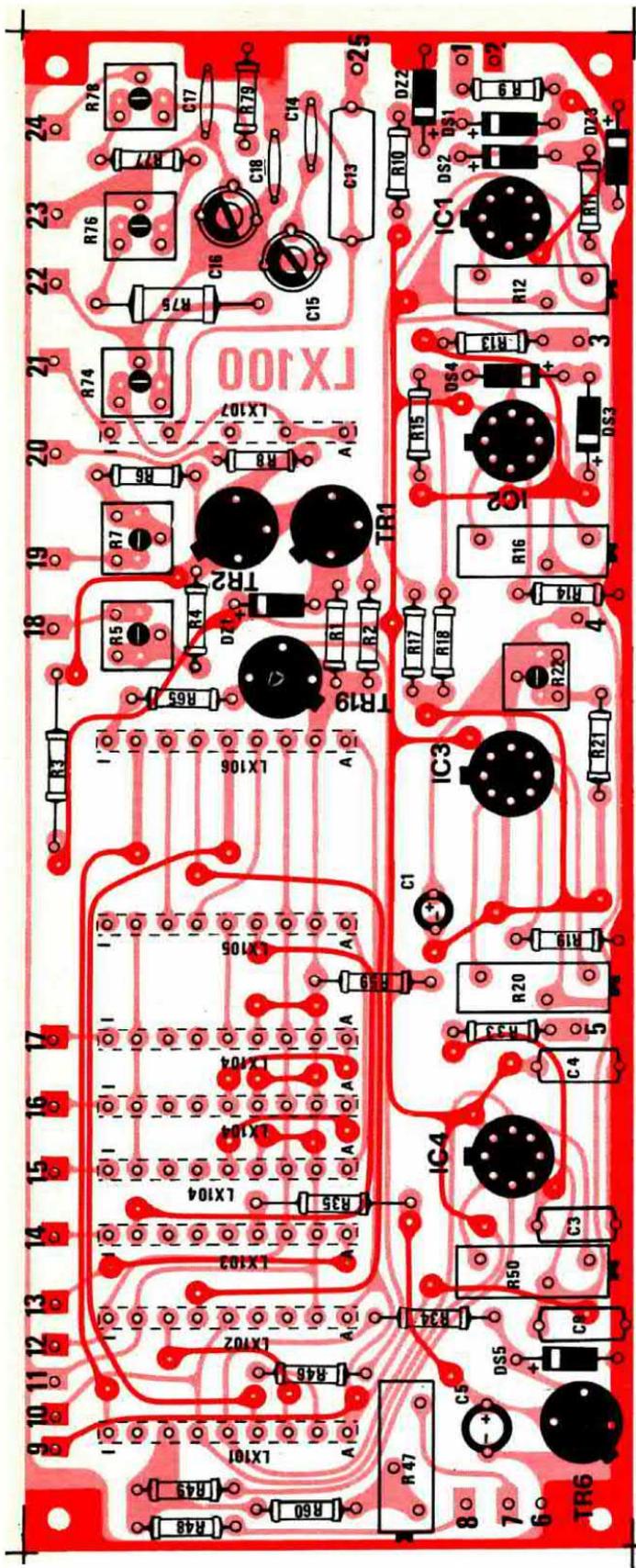


Fig. 2 Circuito stampato a doppia faccia del telaio LX.100 a grandezza naturale con sopra riportato il disegno serigrafico dei componenti.

entro i fori quanto basta per poter essere ripiegate dalla parte opposta, ma non tanto da eccedere la superficie del circuito stampato, poi stagnele da entrambi i lati. (vedi fig. 31).

È importante che l'estremità del filo non ecceda il circuito stampato per evitare che questo possa venire a contatto con qualche pista del telaio LX.100 quando in esso verrà applicato.

TELAIO LX.102

Sul telaio LX.102 troveranno posto i componenti relativi al circuito elettrico di fig. 6. Pri-

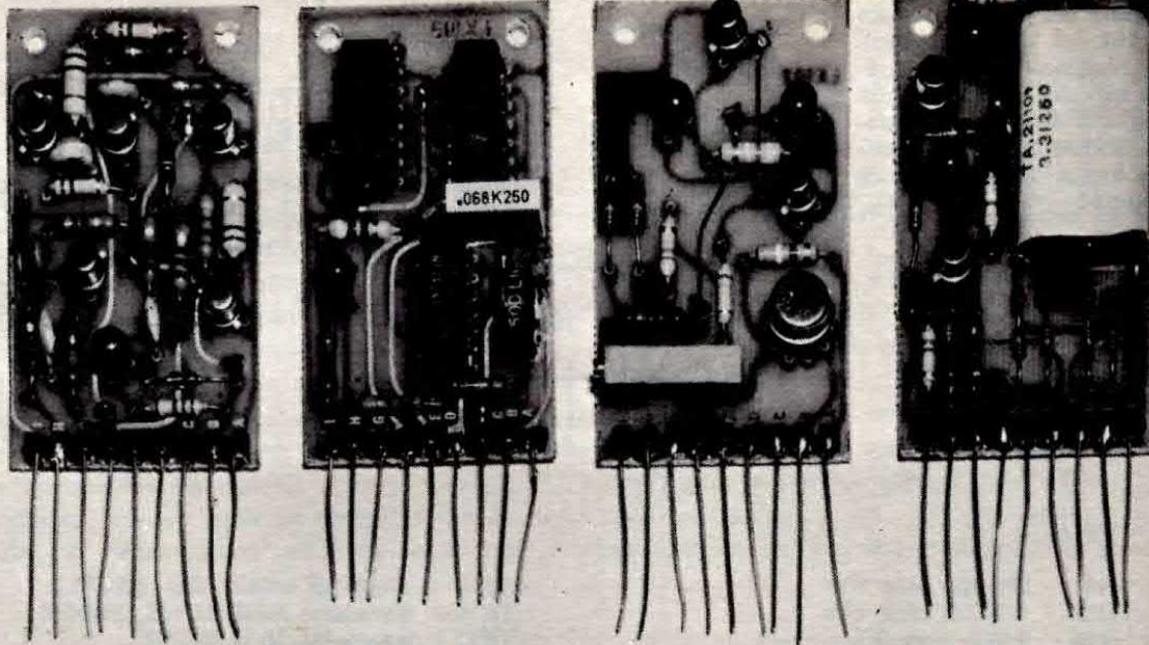
Fig. 3 (in alto a destra) Foto dei telaini LX.106-LX.105-LX.102-LX.101 già montati e pronti per inserirli nel telaio principale LX.100.

Fig. 4 (in centro a destra) Parte dello schema elettrico del voltmetro digitale posto sul telaio LX101. Le lettere A-B-C-D-E-F-G-I presenti sui terminali dello schema fanno capo alle 9 piste in rame poste sull'estremità del circuito stampato come vedesi in fig. 5.

Fig. 5 (in basso a destra) Disegno a grandezza naturale del circuito stampato a doppia faccia LX.101 e schema pratico di montaggio dei vari componenti su tale circuito.

ma di applicare sul circuito stampato tutti i componenti, si dovrà eseguire il collegamento tra la pista superiore e inferiore come vedesi nello schema pratico di fig. 8. Anche su questo telaio i due diodi DS7-DS10 debbono essere del tipo BAY73 e non altri. Nel fissare i transistor e l'integrato, cercate di fare in modo da non tenerli troppo distanziati dal circuito stampato, in quanto, come avrete visto dalla foto, questi telaini andranno tutti fissati, uno adiacente all'altro, sul telaio LX.100, quindi è bene che l'altezza dei componenti non superi i 10-12 mm.

Per il fissaggio del trimmer R55 vale quanto già detto per il telaio LX.100, tutte le resistenze di questo telaio sono normali da 1/4 di watt, escluso la resistenza R54 da 68.100 ohm che deve essere del tipo a strato metallico.



LX101

- R36 = 1.000 ohm 5%
- R37 = 3.300 ohm 5%
- R56 = 470.000 ohm 5%
- R58 = 270.000 ohm 5%
- R64 = 270.000 ohm 5%
- C10 = 3,3 mF Mylor-Policarbonato
- DS8 a DS15 = diodi al silicio tipo BAY73
- TR7 = transistor PNP BC205 BC212-BC308
- TR15 = transistor NPN BC207 BC208
- TR16 = transistor PNP BC479 2N3964
- TR18 = transistor NPN BC207 BC208

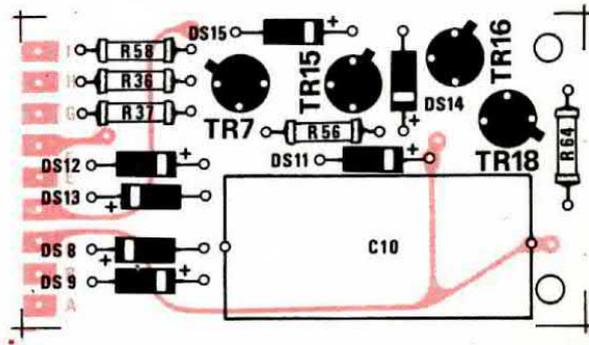
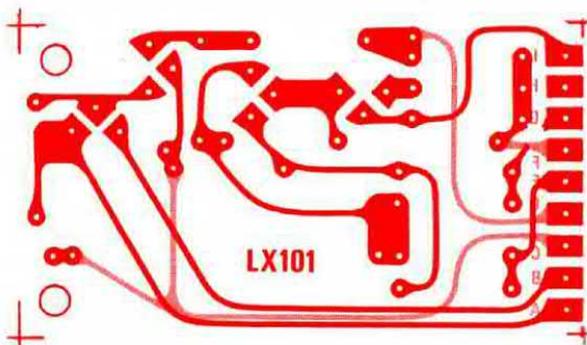
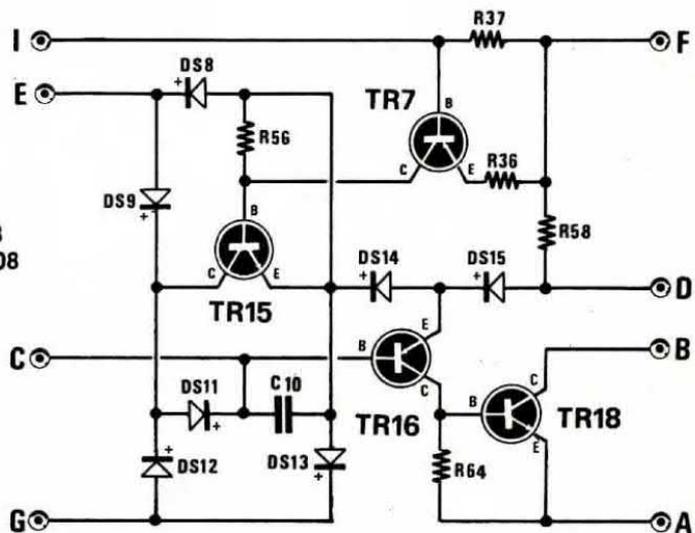
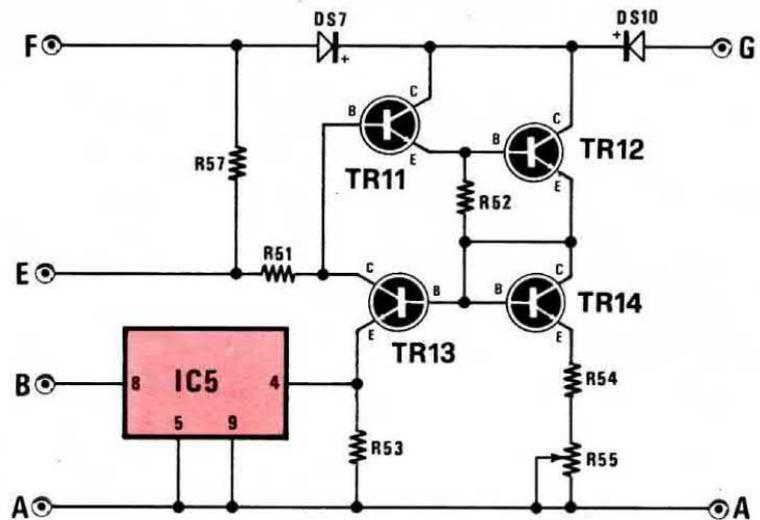


Fig. 6 Parte dello schema elettrico del voltmetro digitale montato sul telaio LX.102. Le lettere presenti sui terminali di tale schema servono, come per tutti i circuiti di questo voltmetro, a identificarne la posizione sui relativi circuiti stampati. (vedi figg. 7-8).



LX102

- R51 = 680.000 ohm 5%
- R52 = 470.000 ohm 5%
- R53 = 3.900 ohm 5%
- R54 = 68.100 ohm 1%
- R55 = 5.000 ohm trimmer 20 giri
- R57 = 27.000 ohm 5%
- DS7 = diodo al silicio tipo BAY73

- DS10 = diodo al silicio tipo BAY73
- TR11 = transistor NPN BCY59, 2N2484
- TR12 = transistor NPN BC207
- TR13 = transistor NPN BCY59
- TR14 = transistor NPN BC207 BC208
- IC5 = circuito integrato μ A723 L123

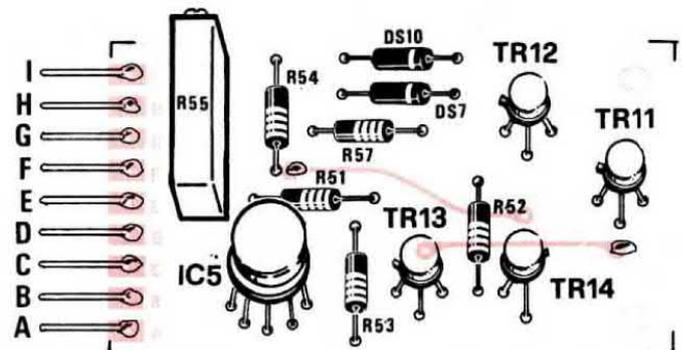
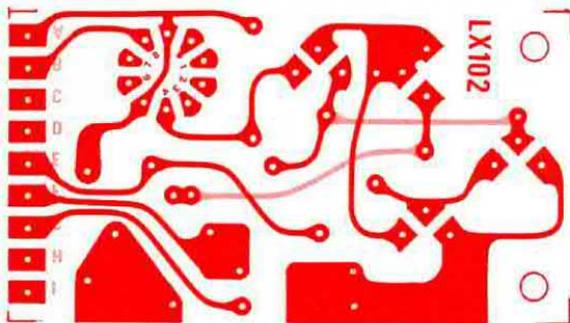


Fig. 7 Circuito stampato a grandezza naturale e a doppia faccia del telaio LX.102. Su ogni circuito stampato da noi fornito è stampato in serigrafia il disegno dei singoli componenti completi di sigla di identificazione.

Fig. 8 Schema pratico di montaggio del telaio LX.102. Attenzione a rispettare la polarità dei diodi, dei terminali dei transistor e quelli dell'integrato IC5. Su questo telaio è montato anche il trimmer R55 a multigiri.

Per coloro che ancora non sapessero distinguere le resistenze normali da quelle a strato metallico, rammentiamo che normalmente quelle a strato metallico sono sempre di color grigio-scuro, non dispongono di fasce colorate per individuarne il valore, che è sempre stampigliato sull'involucro.

Anche in questo telaio come in tutti gli altri, fino al LX.107 dovremo sempre stagnare sul-

l'estremità i fili, come vedesi in fig. 8 per poterli poi fissare al telaio principale LX.100.

TELAIO LX. 103

Il telaio LX.103 è uno dei primi su cui dovremo applicare il display, più precisamente il tipo FND.71 (attenzione a non confonderlo con gli FND.70) in quanto questo display dispone di soli

tre segni, cioè il + il — ed il numero 1. Su questo telaio, dopo aver effettuati i collegamenti tra pista inferiore e superiore, potremo fissare tutti i componenti e i transistor, lasciando per ultimo la connessione del display. Per questo ultimo come vedesi in fig. 30 (questa soluzione la dovremo adottare anche per fissare i display FND70 sui telai LX.104) dovremo appoggiare il display sul circuito stampato in modo che i terminali siano in corrispondenza alle piste riportate. Prima di stagnare questi terminali, controllate che il display non risulti rovesciato, (le tacche presenti solo su un lato del display debbono trovarsi rivolte verso l'alto). Dopo aver stagnato i terminali su un lato, dal lato opposto dovremo piegarli fino a quando questi giungano ad appoggiarsi sulle piste del circuito stampato, dopodiché potremo anche da tale lato stagnarli.

Adottando questo sistema potremo avere la certezza, a realizzazione ultimata, che tutti i

display risultino perfettamente verticali e tutti allineati, e non obliqui.

TELAIO LX. 104

Di telaini LX.104 ne occorrono 3, quanti cioè sono i display FND70 a nostra disposizione. Vedi Figg. 12-13-14-15. Anche su questi circuiti stampati sono presenti diversi ponticelli utili a collegare le piste inferiori con quelle superiori. Una volta eseguiti i ponticelli, potremo fissare su telaini i due integrati SN7490 e 9368 ed infine il display FND70. In questi telai non è previsto l'uso di zoccoli per gli integrati, in quanto la loro altezza non ci permetterebbe di tenere i display uno vicino all'altro. Nei primi prototipi nei quali avevamo impiegato i relativi zoccoli, a montaggio ultimato i numeri erano tanto distanziati l'uno dall'altro, da risultare esteticamente impresentabili, per cui abbiamo preferito il sistema

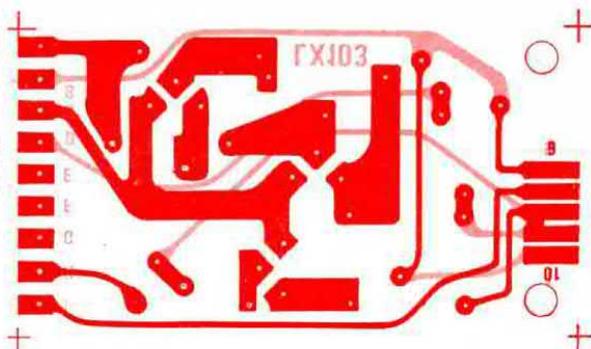
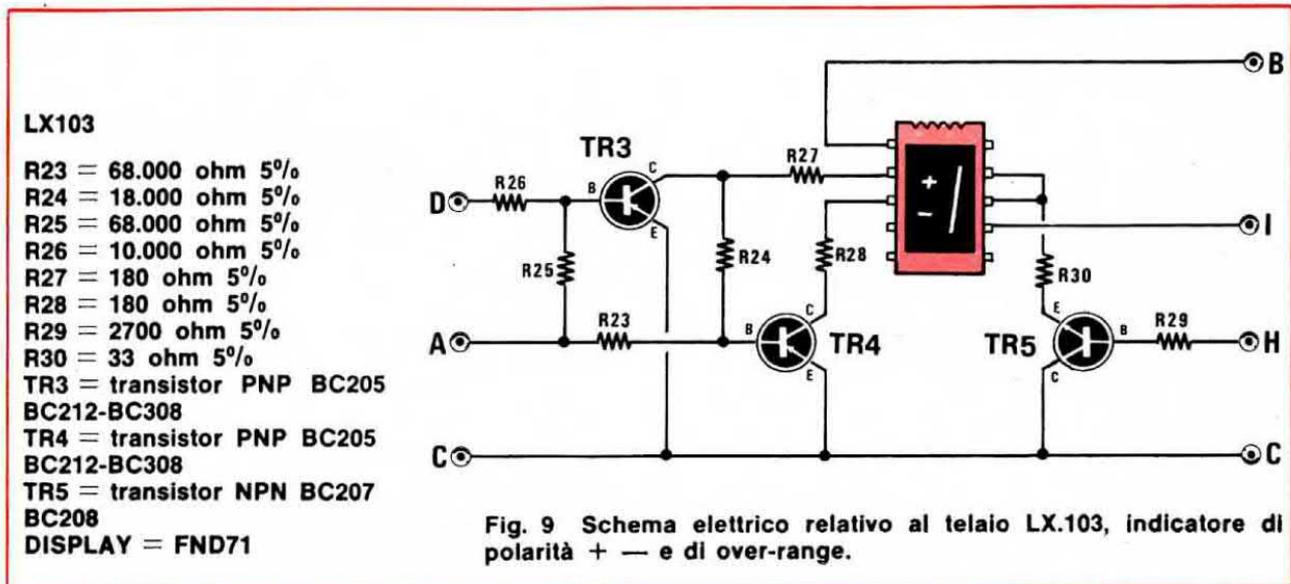


Fig. 10 Circuito stampato a grandezza naturale e a doppia faccia del telaio LX.103. Su questo telaio andrà fissato il display FND71, quello cioè che dispone dei soli segni + — e del numero 1.

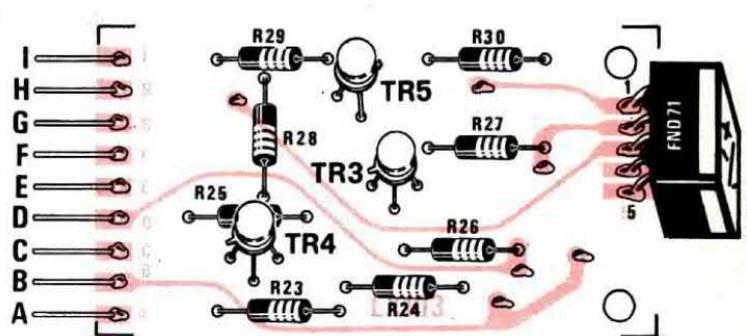


Fig. 11 Schema pratico di montaggio relativo ai componenti presenti sul telaio LX.103. Per fissare sull'estremità frontale il display FND71 consigliamo il lettore di vedere la fig. 30.

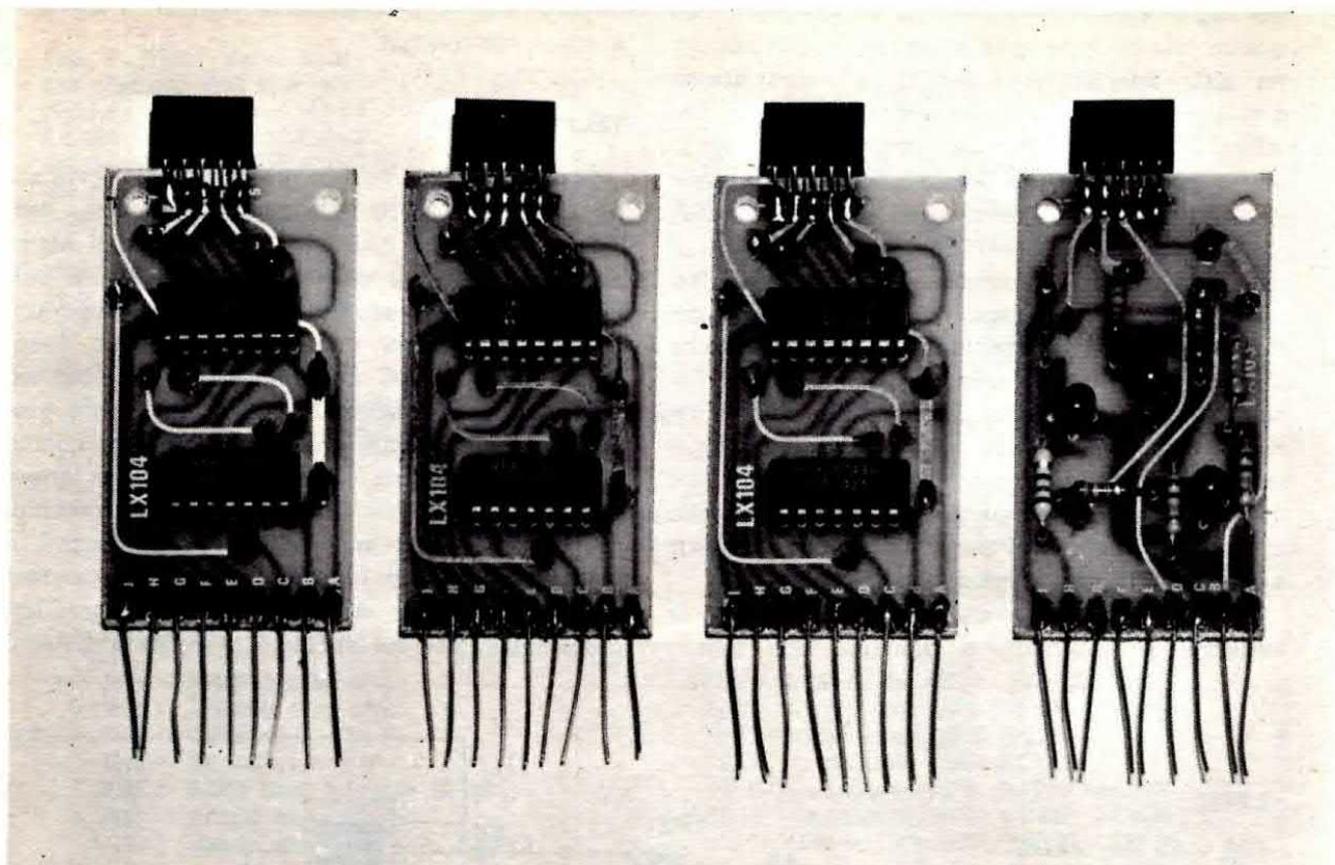


Fig. 12 In questa foto sono visibili i tre telaini LX.104 completi del display FND70 più il telaio LX.103 (a destra) con il display FND71. Su questi telaini come spieghiamo nell'articolo non è possibile utilizzare per esigenze di spazio gli zocolini per gli integrati 9368 e SN7490.

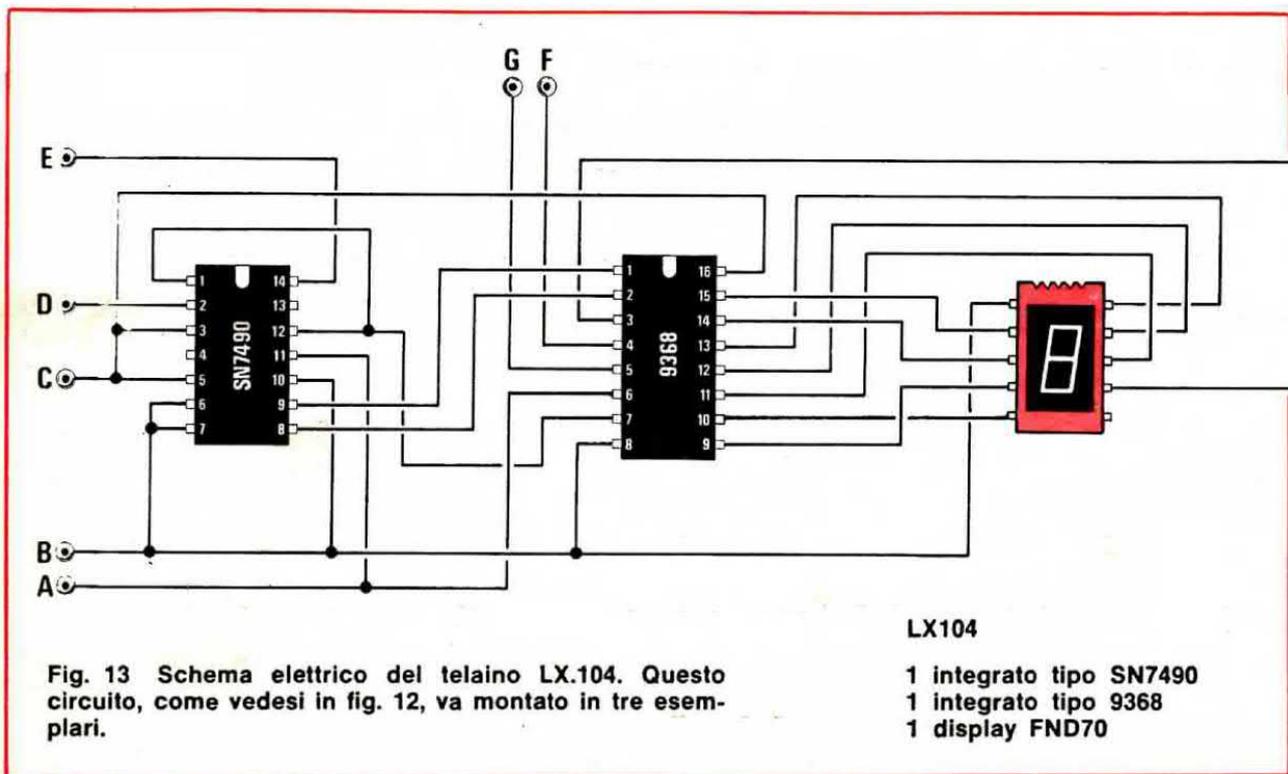


Fig. 13 Schema elettrico del telaino LX.104. Questo circuito, come vedesi in fig. 12, va montato in tre esemplari.

LX104

- 1 integrato tipo SN7490
- 1 integrato tipo 9368
- 1 display FND70

di saldarli direttamente sul circuito stampato, insegnando però *prima di stagnarli al circuito stampato LX.100* come collaudarli, affinché sia possibile accertare anticipatamente se esiste qualche difetto sull'integrato o sulle saldature.

Una volta terminati i telai LX.104 potrete, assieme al telaio LX.103, controllare se tutti i display sono perfettamente allineati.

TELAIO LX. 105

Sul telaio LX.105 troveranno posto i tre integrati IC12-IC13-IC14 ed il transistor TR9 come da schema elettrico visibile in fig. 17. Su questo telaio è possibile utilizzare per gli integrati gli zoccoli, cercando però di sceglierli di ottima qualità (diversamente è meglio saldarli sul circuito stampato) e molto bassi. Scartate quindi gli zoccoli a basso prezzo e scegliete quelli professionali della Texas che oltre ad essere di spessore minimo hanno dei contatti veramente eccellenti.

Inutile ripetere che anche in questo telaio, come in quelli precedenti, occorrerà sempre sta-

tale circuito sono necessari 8 ponticelli per collegare le piste inferiori con quelle superiori. Dopo questa prima operazione potremo procedere a fissare su tale circuito tutti i componenti richiesti, facendo attenzione a non confondere i valori delle resistenze per non inserirne una in posizione errata. I telaini da noi forniti, hanno stampato il disegno dei componenti di sigla per cui sbagliare, se si farà un po' d'attenzione, sarà difficile. Anche il disegno della sagoma dei transistor ci aiuterà a inserirli in modo giusto, prendendo come riferimento la tacca di cui questi sono provvisti. (vedi fig. 21).

TELAIO LX. 107

Sul telaio LX.107 troveranno posto solo le dieci resistenze a strato metallico da 1 megaohm come vedesi in fig. 22.

Questa soluzione la si è dovuta adottare non essendo reperibile una resistenza ad alta stabilità termica, come richiesto dal circuito, del va-

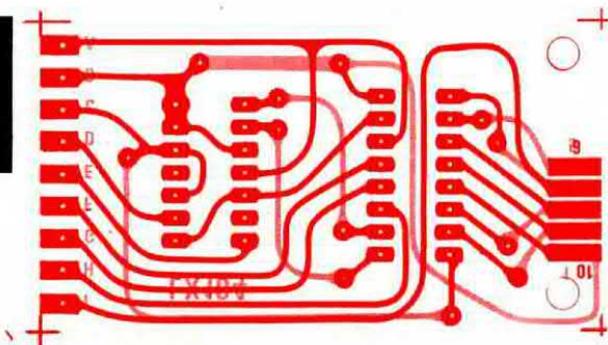


Fig. 14 Disegno a grandezza naturale del telaio LX.104. Questo circuito, essendo a doppia faccia, è necessario collegare, come vedesi in fig. 12 e 15, le piste inferiori con quelle superiori.

gnare sulle otto piste terminali, contraddistinte, dalla lettera A alla I, i soliti spezzoni di filo come visibile in fig. 18.

TELAIO LX. 106

Il circuito stampato più condensato di componenti è quello denominato LX.106. Su di esso come vedesi dallo schema elettrico di fig. 19, si dovranno saldare 6 transistor, 15 resistenze (tutte da 1/4 di watt), 5 condensatori ed un diodo. Su

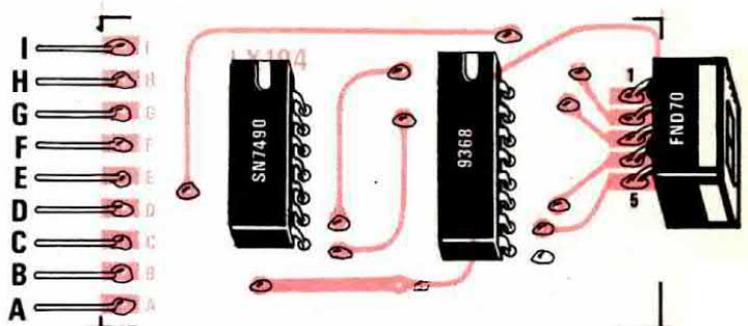


Fig. 15 Gli Integrati su tale telaio andranno inseriti con la tacca di riferimento disposta come vedesi in disegno. Per fissare il display FND70 consigliamo il lettore di adottare il sistema visibile in fig. 30.

lore complessivo di 10 megaohm che nello schema elettrico sarebbe siglata R73. Anche tale telaio lo completeremo collegando sui terminali indicati dall'A alla I i soliti spezzoni di filo, per poterlo in seguito fissare al telaio LX.100.

TELAIO LX. 108

Il telaio LX.108 è l'unico che non verrà fissato al telaio LX.100. Esso infatti come possiamo intravedere nella foto di fig. 34, verrà fissato sul te-

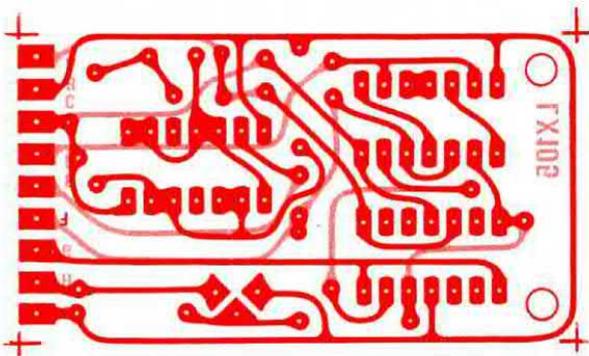
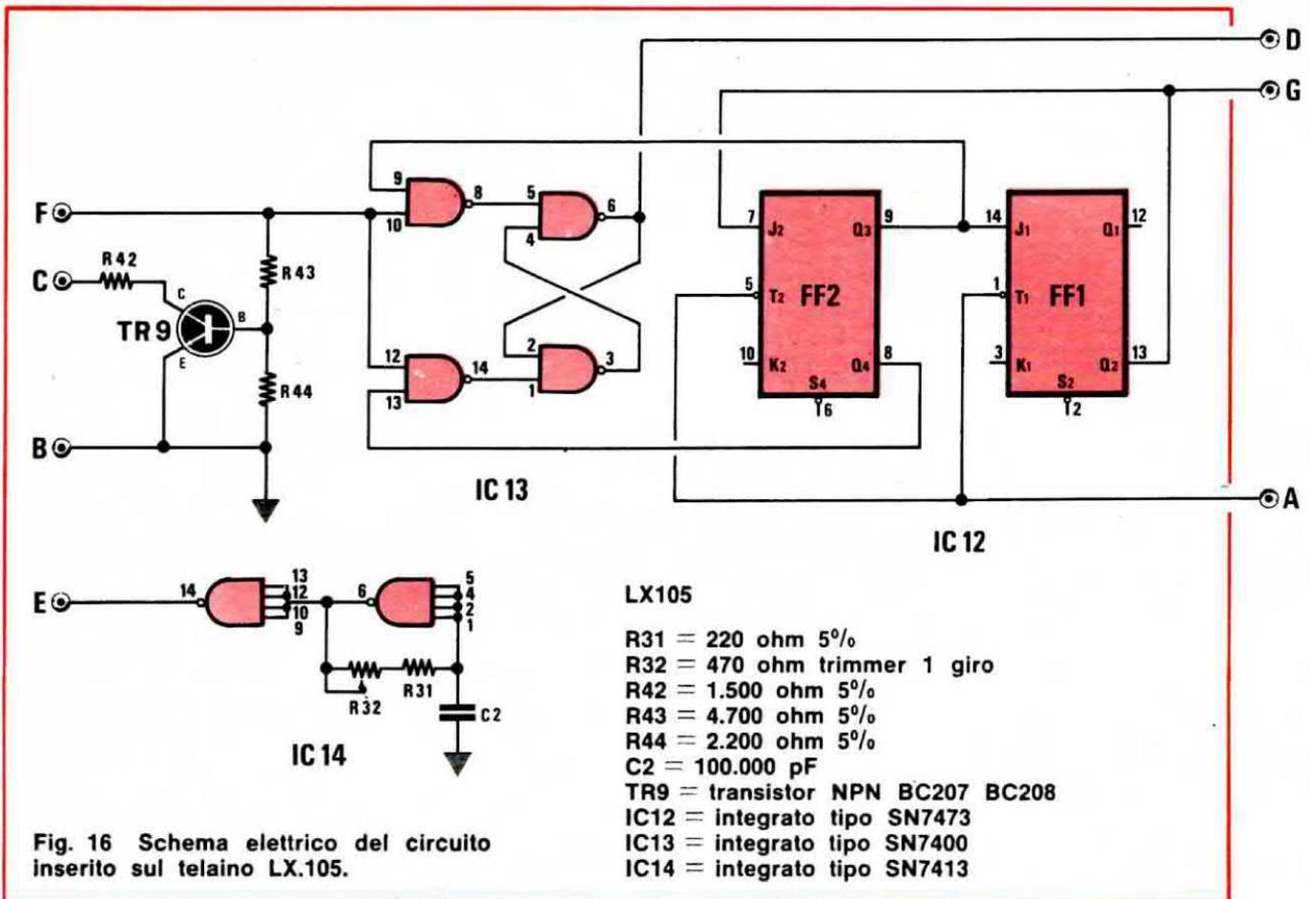


Fig. 17 Circuito stampato a grandezza naturale del telaio LX.105. Ricordarsi di collegare le piste inferiori con quelle superiori nei punti indicati (vedi fig. 18).

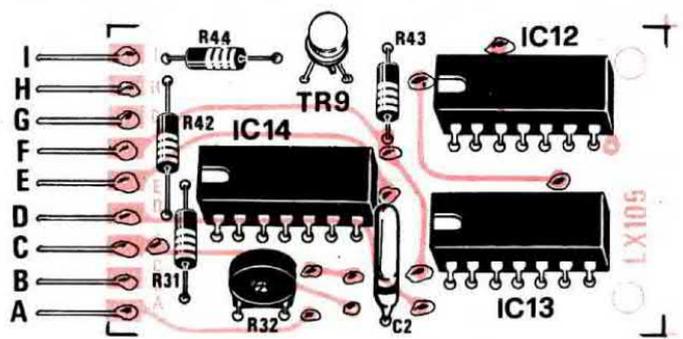


Fig. 18 Schema pratico di montaggio del telaio LX.105. Su questo telaio è possibile utilizzare per i tre integrati gli zoccolini, purché questi risultino del tipo Texas.

laio base di alluminio vicino ai due commutatori con due viti tenendolo leggermente distanziato dal piano metallico di base.

Su tale circuito, come vedesi nello schema elettrico di figg. 24-25, troveranno posto solo dieci diodi al silicio tipo 1N914 o altri equivalenti e cinque normali resistenze.

ALIMENTATORE

Per il funzionamento di questo voltmetro sono necessarie tre tensioni, una da 15 volt negativi rispetto alla massa, una da 15 volt positivi sempre rispetto alla massa ed una da 5,1 volt positivi stabilizzati.

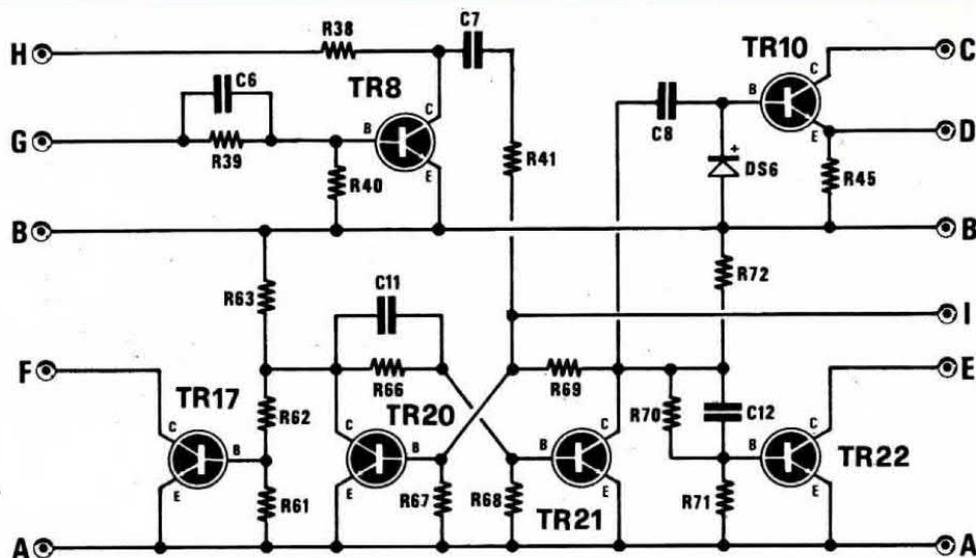


Fig. 19 Schema elettrico del circuito inserito nel telaio LX.106.

LX106

- | | | |
|---------------------|---------------------|------------------------------------|
| R38 = 22.000 ohm 5% | R67 = 33.000 ohm 5% | C11 = 150 pF |
| R39 = 10.000 ohm 5% | R68 = 33.000 ohm 5% | C12 = 150 pF |
| R40 = 18.000 ohm 5% | R69 = 56.000 ohm 5% | DS6 = diodo al silicio tipo 1N914 |
| R41 = 8.200 ohm 5% | R70 = 56.000 ohm 5% | TR8 = transistor NPN BSX26 1W9498 |
| R45 = 68 ohm 5% | R71 = 15.000 ohm 5% | TR10 = transistor NPN BC207 BC208 |
| R61 = 15.000 ohm 5% | R72 = 8.200 ohm 5% | TR17 = transistor NPN BSX26 1W9498 |
| R62 = 47.000 ohm 5% | C6 = 120 pF | TR20 = transistor NPN BSX26 1W9498 |
| R63 = 8.200 ohm 5% | C7 = 330 pF | TR21 = transistor NPN BSX26 1W9498 |
| R66 = 56.000 ohm 5% | C8 = 120 pF | TR22 = transistor NPN BSX26 1W9498 |

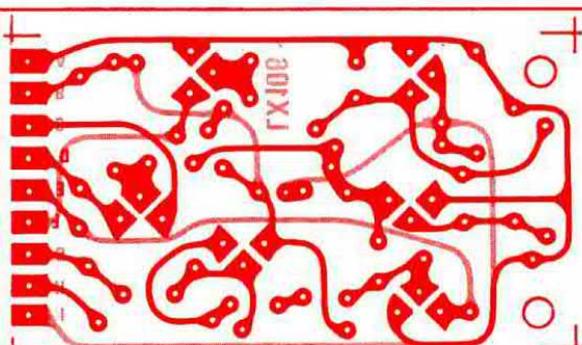


Fig. 20 Circuito stampato a doppia faccia del telaio LX106. Anche su tale circuito esistono molti ponticelli di collegamento tra pista inferiore e quella superiore.

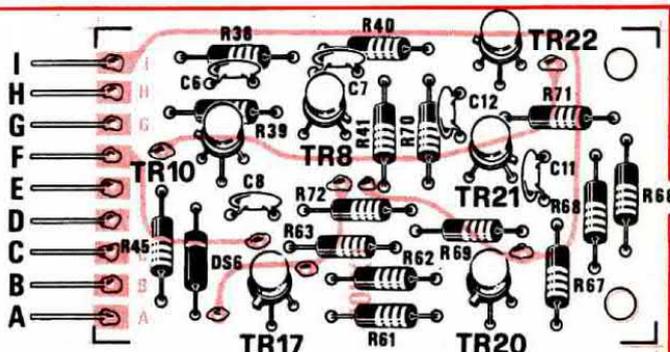
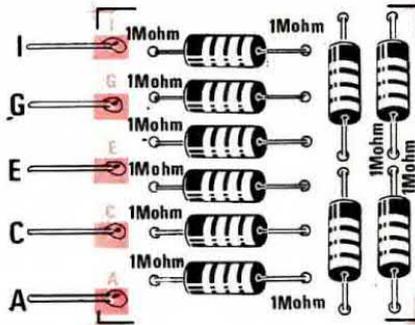
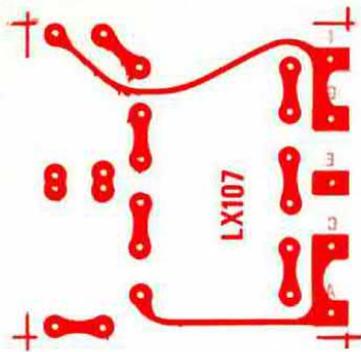


Fig. 21 Su tale circuito stampato per la moltitudine di componenti inseriti occorrerà fare attenzione per non inserire un transistor con i terminali E-B-C in posizione errata.

Lo schema elettrico di questo alimentatore è visibile in fig. 26, il trasformatore T1 da 10-15 watt dovrà essere provvisto di un primo secondario da 9 volt 1, amper, che, raddrizzato da un ponte (RS1), verrà stabilizzata a 5,1 volt da un integrato uA.7805 o L.005.

Il secondo avvolgimento da 24 volt 0,5 amper con presa centrale, raddrizzato da un secondo ponte (RS2) ci servirà per ottenere i 15 volt negativi e positivi tramite due diodi zener applicati

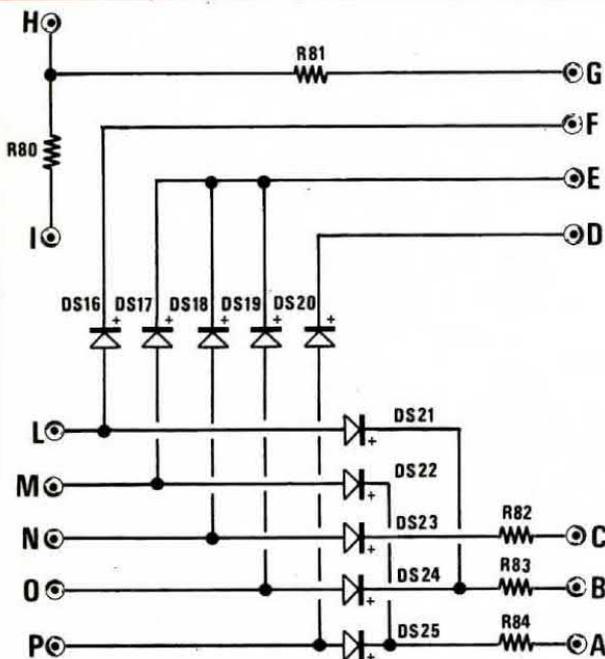
sui due bracci « + » e « - » del ponte come vedesi nello schema. Tutto il circuito elettrico troverà posto sul circuito stampato visibile in fig. 28. L'integrato uA.7805 dovrà essere fissato non sul circuito ma direttamente sul pannello posteriore della scatola che fungerà da aletta di raffreddamento. Non è necessario isolare tale integrato in quanto l'aletta di cui esso è provvisto corrisponde al terminale di « massa ». L'alimentatore, una volta montato dovrà essere control-



LX107

10 resistenze da 1 Megaohm 1%

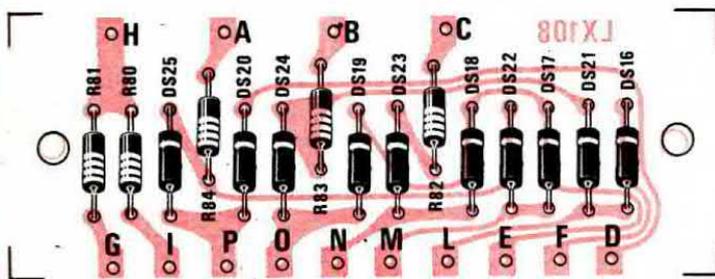
Fig. 22 Il circuito stampato LX.107 visibile in questo disegno a grandezza naturale, servirà esclusivamente per ricevere dieci resistenze a strato metallico da 1 megaohm (R73).



Schema elettrico relativo ai componenti presenti sul circuito stampato LX.108. Questi diodi come potremo vedere a pag. 396 del n. 34 servono per poter accendere tramite i commutatori S1A-S2A i diodi Led sul pannello frontale.

LX108

R80 = 56 ohm 5%
 R81 = 180 ohm 5%
 R82 = 180 ohm 5%
 R83 = 180 ohm 5%
 R84 = 180 ohm 5%
 DS16 a DS25 = diodi al silicio tipo 1N914



Schema pratico di montaggio dei componenti sul circuito stampato LX.108. Il disegno è a grandezza naturale.

lato, per stabilire se in uscita si ottengono le tensioni richieste. Infatti se nel montaggio invertiremo uno dei due diodi zener non potremo ottenere in uscita le tensioni richieste. Per quanto concerne l'integrato uA.785 non dovremo preoccuparci, in quanto ci fornirà esattamente la tensione di 5,1 volt.

PROCEDIMENTO AL MONTAGGIO

Dopo aver terminato il montaggio dei vari telaini, ed aver accuratamente controllato di non aver fatto errori o stagnature da principianti, potrete iniziare ad inserire i vari telaietti su quello principale cioè LX.100. I primi telai che dovrete

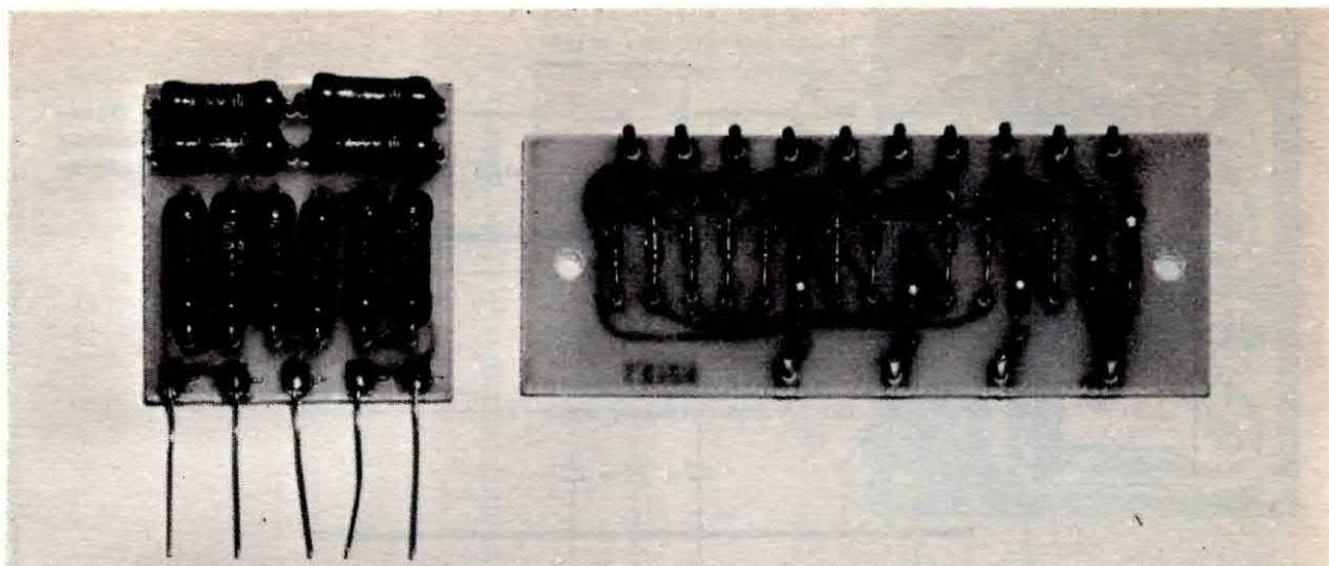


Fig. 25 In questa foto possiamo vedere con i componenti già inseriti il telaio LX.107 e LX.108. Il primo telaio LX.107 troverà posto sul circuito stampato LX.100, mentre il secondo verrà fissato sul piano della scatola metallica nella posizione più idonea per effettuare i collegamenti con i diodi Led.
Nota = tenere il circuito distanziato dal metallo per evitare cortocircuiti.

inserire sono: LX.103, i tre LX.104 cioè quelli provvisti di display, ed LX.105.

Nel fissarli, non appoggiateli completamente sul piano del circuito stampato LX.100 ma teneteli possibilmente distanziati da questo di circa 2 mm; tutto ciò è utile per evitare che qualche filo vada a contatto con delle piste estranee. Anche i 9 terminali dall'A alla I che infileremo entro i relativi fori del telaio LX.100, una volta stagnati, non andranno tagliati sul retro cortissimi, ma consigliamo di tenerli lunghi (almeno 0,5 cm.). Questo ci permetterà più facilmente di collegare tra di loro i diversi terminali nella fase di collaudo come spiegheremo più avanti, e nel caso dovessimo toglierne qualcuno, poterlo reinserire senza troppo impazzire. Terminati di montare questi telai dovremo procedere ad un primo collaudo.

COLLAUDO TELAIO LX.103-LX.104-LX.105

Collegate la tensione da 5 volt positivi al telaio LX.100 (solo la tensione dei 5 volt tralasciando per ora i 15 volt negativi e positivi) più precisamente il positivo dei 5 volt andrà a collegarsi al terminale 12 e la massa di tale tensione al terminale 11.

Sul telaio LX.105 collegate tra di loro i terminali dei fili H-B, cioè controllate sul retro del telaio LX.100 quali terminali del telaio LX.105 corrispondono ai terminali H e B e con uno spezzone

di filo saldateli tra di loro (contando dal primo in basso avremo il terminale A e salendo verso l'alto avremo il B-C-D ecc. fino all'ultimo I). Con tale operazione avremo abilitato la memoria 9368 dei telai LX.104, l'avremo cioè esclusa dal circuito in modo che gli impulsi contati dagli SN7490 possano direttamente giungere alle decodifiche (incluse nell'interno del 9368) e quindi ai display. Ora se forniamo la tensione dei 220 volt all'alimentatore in modo da poter far giungere al telaio LX.100 la tensione dei 5 volt positivi, dovremo veder accesi tutti i display dei telai LX.104 sul numero 8.

Se disponete di un oscilloscopio e di un frequenzimetro digitale, potrete controllare sul terminale E (sempre sul retro del telaio LX.100) del telaio LX.105 gli impulsi dell'oscillatore della base dei tempi che potrete tarare sulla frequenza di 12.500 Hz circa agendo sul trimmer R32 presente sul telaio LX.105.

Nel caso notaste nei tre display qualche segmento spento, occorrerà ricontrollare nella piastra interessata, se tutti i 7 segmenti risultino integri, diversamente il difetto potrebbe essere causato solo da una saldatura male eseguita, oppure dal 9368 difettoso. Se invece in un telaio anziché apparire il numero 8 appare un 1, un 3, un 5, un 7 il difetto può risiedere in un SN7490 difettoso. Se invece i display sono fermi sul numero 0, vi sarete dimenticati di saldare il terminale D dei

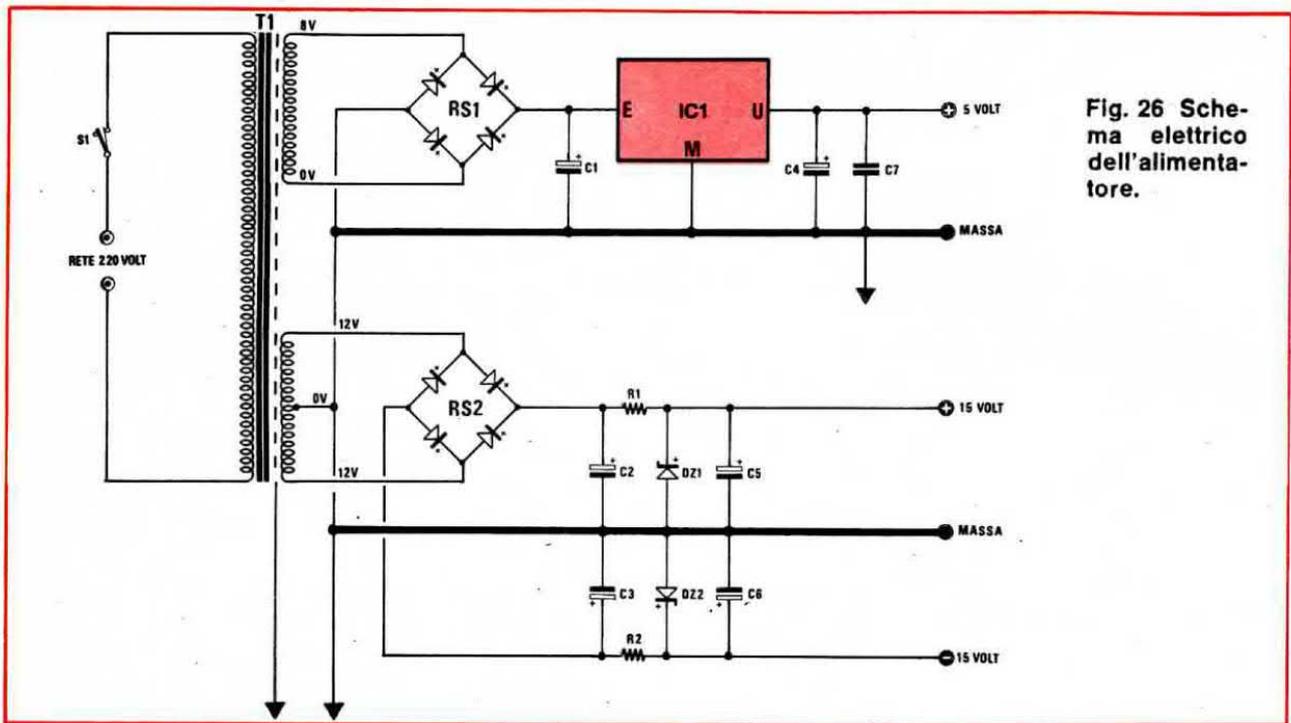
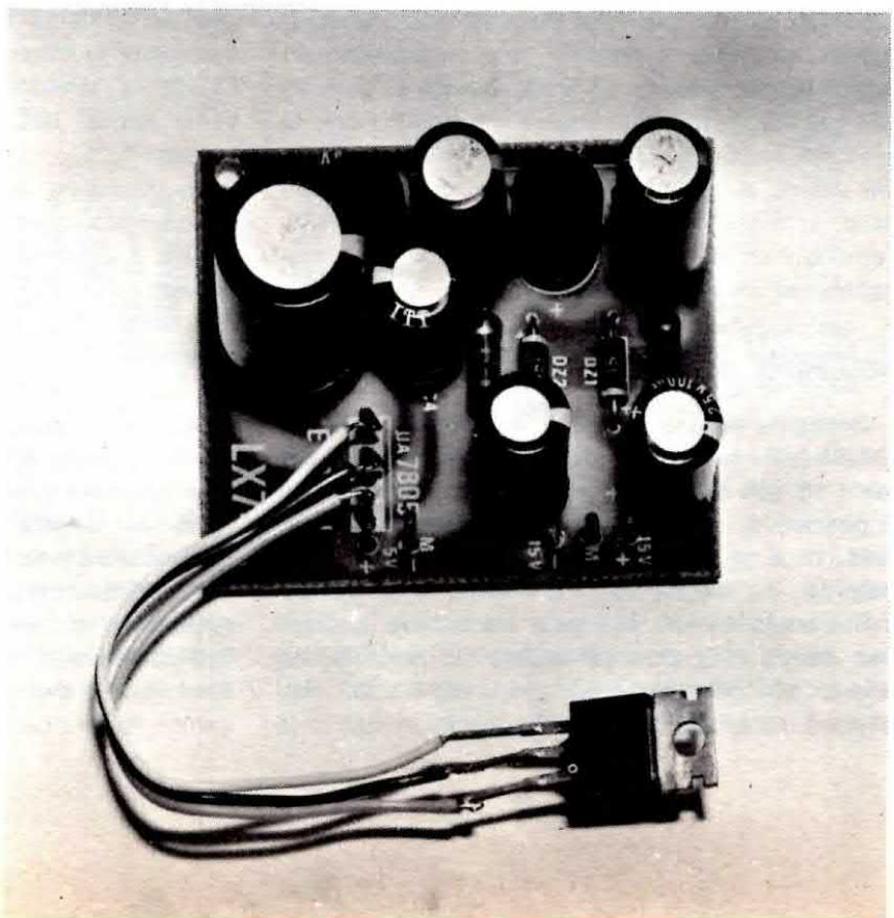


Fig. 26 Schema elettrico dell'alimentatore.

- ALIMENTATORE VOLTMETRO**
- R1 = 100 ohm 1/2 watt
 - R2 = 100 ohm 1/2 watt
 - C1 = 1.000 mF elettrolitico 16 volt
 - C2 = 220 mF elettrolitico 16 volt
 - C3 = 220 mF elettrolitico 25 volt
 - C4 = 100 mF elettrolitico 25 volt
 - C5 = 100 mF elettrolitico 25 volt
 - C6 = 100 mF elettrolitico 25 volt
 - DZ1-DZ2 = diodi zener da 15 volt 1 watt
 - RS1-RS2 = ponti raddrizzatore 50 volt 1 Amper
 - IC1 = integrato stabilizzatore uA 7805
 - S1 = interruttore di rete
 - T1 = trasformatore di alimentazione 10-15 watt; primario 220 volt, secondario 9 volt 1 Amper, 12 + 12 volt 0,3 Amper

Fig. 27 Foto dell'alimentatore montato sul proprio circuito stampato. Si noti l'integrato uA. 7805 che verrà poi fissato sul pannello posteriore della scatola affinché questa provveda a mantenerlo raffreddato.



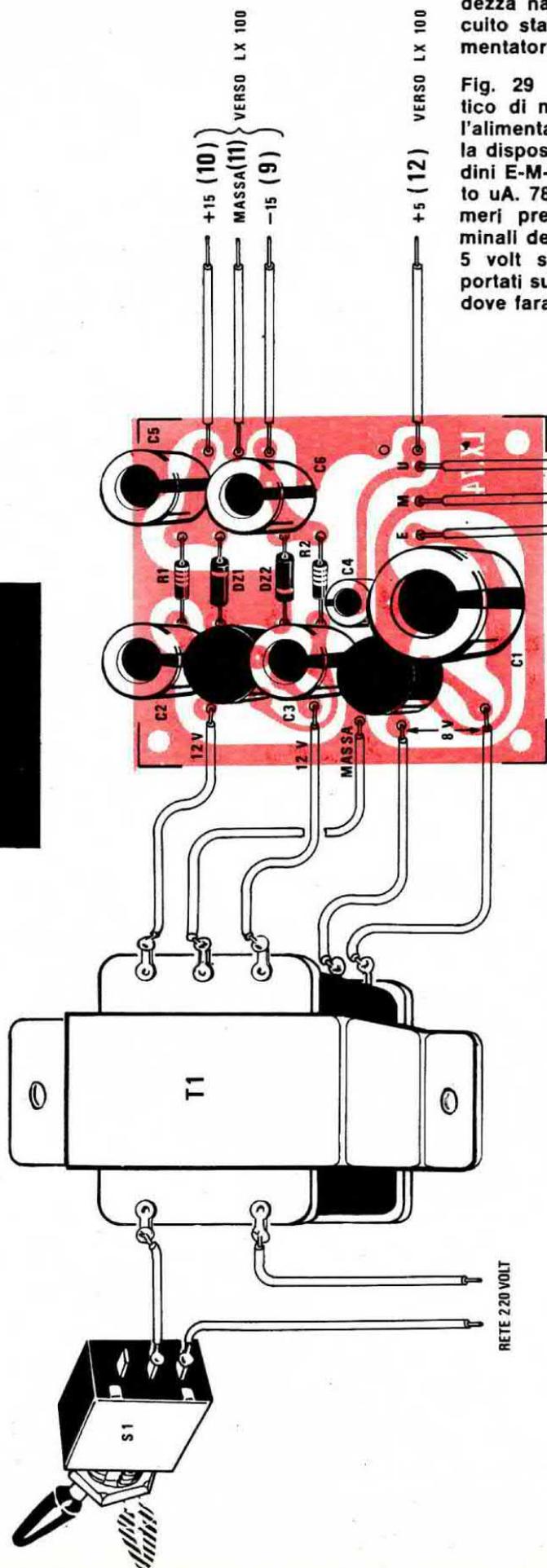


Fig. 28 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato dell'alimentatore.

Fig. 29 Schema pratico di montaggio dell'alimentatore. Si noti la disposizione dei piedini E-M-U dell'integrato uA. 7805 (IC1). I numeri presenti sui terminali dei 15 volt e dei 5 volt sono quelli riportati sul telaio LX.100 dove faranno capo.



telai LX.104 al telaio LX.100, oppure vi sarete dimenticati di saldare qualche ponticello che collega le due piste dei telai LX.104. Questo terminale D è per i telai LX.104 il terminale di massa, perciò potrete sempre con un corto spezzone di filo provare a collegare alla massa del telaio LX.100 tale terminale. Queste che indichiamo sono anomalie abbastanza rare, però non possiamo escludere che per una dimenticanza o per un errore esse non si verificano, per cui preferiamo anticiparvele affinché possiate già conoscere quale potrebbe essere la causa che determina l'anomalia e provvedere. Se vi interessa procedere ad un più accurato controllo, per stabilire, sempre nel caso che un display non accenda un segmento, se il difetto dipenda dal contatore SN7490 o dal display stesso, potrete *provvisoriamente* inserire in parallelo al condensatore C2 del telaio LX.105 un condensatore elettrolitico che abbia una capacità di almeno 470 mF o più, collegandolo in modo che il terminale negativo sia rivolto verso massa.

Così facendo la frequenza dell'oscillatore della base dei tempi che opera sulla frequenza di circa 12.500 Hz, oscillerà su frequenze notevolmente più basse, e questo ci permetterà di vedere le varie cifre dei display accendersi progressivamente da 0 a 9. Se ora in serie al ponticello tra il terminale H-B del telaio LX.105, metterete un interruttore, potrete constatare, agendo su di esso, come le



Fig. 30 Tutti i display dovranno risultare disposti sui telaini ben allineati sia orizzontalmente che verticalmente. Per l'allineamento verticale, consigliamo di appoggiarli da un lato del circuito stampato, quindi stagnarne i terminali, dal lato opposto, si ripiegherà come vedesi sul disegno di destra gli altri terminali e dopo averne controllato l'allineamento con gli altri telai, si stagneranno.

cifre sui display si fermino e, richiudendo l'interruttore, il conteggio riprenda.

Effettuato tale controllo, l'elettrolitico da 470 mF posto in parallelo a C2 andrà tolto.

L'operazione precedentemente eseguita ci confermerà che i telai LX.104 sono perfetti e possono esplicare le loro funzioni.

Se ora collegherete in parallelo al condensatore C2 del telaio LX.105 un condensatore elettrolitico da 10 mF, sempre con il negativo rivolto verso massa, potrete con un oscilloscopio, o con un comune tester posto sulla portata 5 o 10 volt fondoscala, controllare se l'integrato SN7473 (IC12) impiegato come divisore X3 esegue tale funzione.

Misurando la tensione dal terminale G e B del telaio LX.105, dovremo constatare una variazione di tensione variabile da 0,2 a 4 volt ed ogni volta che avverrà tale passaggio, constatare come sui display dal numero 9 si passerà allo 0.

Facciamo presente che durante queste operazioni sul display del telaio LX.103 comparirà solo il segno negativo.

Controllato i telai LX.104-LX.105, potremo ora procedere a controllare il telaio LX.103.

Collegate provvisoriamente con uno spezzone di filo, i terminali A-B del telaio LX.103 (sempre sul retro del telaio LX.100) e vedrete accendersi in questo display contemporaneamente i segni « + » e « - »; spegnete il voltmetro e togliete il ponticello A-B, e effettuatene uno nuovo tra D-B, riaccendete e vedrete apparire sul display il solo segno « + ».

Ritogliete tale ponticello ed effettuatene un terzo tra i terminali H-C vedrete sul display accendersi il n. 1.

Se non avete fatto errori, e le saldature sono perfette tutti questi controlli saranno senz'altro positivi.

Ora togliete tutti i vari ponticelli eseguiti per

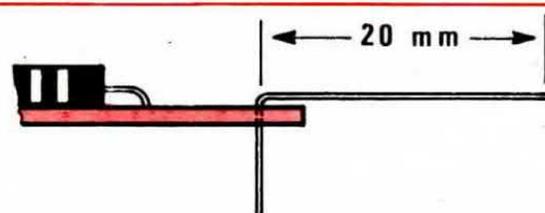
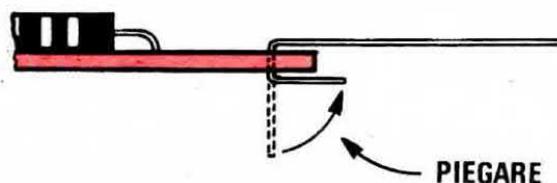
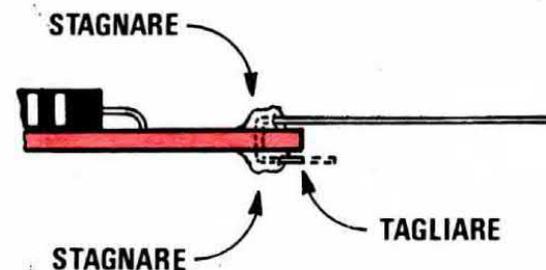


Fig. 31 Sulle estremità dei telaini, dal LX.101 al LX.107, dovremo staginare come vedesi nelle figg. 3-12 degli spezconi di filo per poterli fissare al telaio principale.



Infilato uno spezzone di rame staginato lungo 20 mm entro ai fori presenti sul circuito (indicati con le lettere dalla A alla I) lo piegheremo a squadra come vedesi in figura.



Provvederemo in seguito a staginare tale filo sulle due facce del circuito stampato, tagliando poi la parte in eccedenza vicinissima al bordo, affinché tale estremità non possa venire a contatto con qualche pista del circuito LX.100.

questo primo collaudo, togliete pure il condensatore elettrolitico da 10 mF in parallelo a C2 e procedete.

Prendete una resistenza da 220 ohm — 1/2 watt e collegate un capo ai +5 volt dell'alimentazione (terminale 12 del telaio LX.100) e l'altra estremità ad uno spezzone di filo flessibile.

Tocate ora con l'estremità di tale filo i terminali 14-15-16-17 del telaio LX.100 e vedrete sui display accendersi i « punti » decimali.

Se un « punto » non si accenderà, controllate le stagnature.

ATTENZIONE non applicate la tensione dei 5 volt + direttamente sui terminali sopra indicati, brucereste subito il « punto » entro il display, perciò controllate di aver esattamente inserito in serie a tale tensione, una resistenza da 220 ohm e non da 22 ohm, e controllate che non avvenga inavvertitamente nessun contatto diretto dei 5 volt + con i terminali 14-15-16-17.

MONTAGGIO TELAI LX.101-LX.102-LX.106-LX.107

Tolta la resistenza di 220 ohm, impiegata per il collaudo dei « punti » decimali potremo, procedere a montare sul telaio LX.100 gli ultimi telai LX.101-LX.102-LX.106-LX.107, tenendoli come i precedenti leggermente distanziati di circa 2 mm. dal piano del LX.100 per evitare probabili cortocircuiti con piste adiacenti. Controllate sul circuito stampato da noi fornito, l'esatta ubicazione dei vari telai (visibile in fig. 1) onde evitare di inserire un telaio in un settore che andrebbe occupato da un altro.

Collegate ora al telaio LX.100 le tensioni di alimentazione dei « 15+ » « 15— » cercando di non invertirli, cioè cercando di non collegare il positivo dove andrebbe il negativo e viceversa, in quanto tale errore, causato solo da troppa fretta o disattenzione, causerebbe danni non indifferenti.

A questo punto il voltmetro I₀ si può considerare quasi terminato (manca solo sul telaio LX.100 l'integrato IC2 che verrà inserito per ultimo quando sarà da noi indicato).

TARATURA TRIMMER DI AZZERAMENTO

La successiva operazione da compiere sarà quella relativa alla taratura dei trimmer di azzeramento R12-R16-R20-R50. Per questa taratura non è necessaria alcuna tensione di riferimento, in quanto saranno i display a indicarci la posizione cui questi dovranno essere regolati.

Appoggiate ora il vostro voltmetro o più precisamente il telaio LX.100 tenendo i display rivolti verso l'alto, sopra a due righelli di legno, affinché i

terminali dei telai (posti sul retro non vengano a contatto con il tavolo, e, nemmeno possano, piangendo sui trimmer per la regolazione, piegarsi provocando così dei cortocircuiti).

Avvitate per sicurezza i due righelli con due viti a legno, utilizzando i fori di fissaggio del telaio LX.100, sempre per evitare che inavvertitamente un righello possa togliersi e quindi far cadere il telaio LX.100 sul piano di lavoro.

Togliete sotto al piano del telaio LX.100 eventuali spessori di filo, cacciaviti, rotolini di stagno, e tutto quanto possa essere metallico ed atto a provocare dei cortocircuiti. Le precauzioni non sono mai troppe, in quanto anche a noi è successo a volte di trovare a contatto con i terminali posti sotto a LX.100 e sempre nella giusta posizione per provocare un cortocircuito, un cacciavite che a prima vista avevamo ritenuto sufficientemente lontano. Controllate infine che i fili di alimentazione risultino ben stagnati, e che non esista, nel caso di fili flessibili, un solo filo non stagnato, perché spostando il telaio, questo stesso si potrebbe aprire più del solito ed andare a contatto con un terminale adiacente.

Prese le precauzioni necessarie per evitare cortocircuiti, collegate con uno spezzone di filo il capicorda 8 del telaio LX.100 al capicorda 11 (massa) e con un altro spezzone il capicorda 5 relativo all'ingresso dell'integrato IC4 sempre sul capicorda massa. In altre parole dovremo cortocircuitare a massa (capicorda 11) i capicorda 8 e 5.

Accendete l'alimentatore affinché al telaio LX.100 giungano i 5 volt + e i 15 positivi ed i 15 negativi e se non avete fatto errori vedrete apparire sui display un numero, ad esempio 008-004-010 e sul display del LX.105 accendersi il solo segno — o +.

A questo punto ruotate il trimmer R50 fino a trovare la posizione dove si riesca a riportare il numero sul display ad indicare un numero più prossimo allo 000 ma di polarità opposta.

Cioè se il voltmetro ci indicava 008 con polarità negativa, dovremo regolare R50 fino a vedere i numeri scendere da 008 a 007, poi a 003, 001 infine 000 e ruotando ancora nello stesso senso, constatare che si riavrà 001-002-004-005 ma questa volta con polarità positiva. Se invece la tensione indicata in partenza dovesse essere di 008 volt positivi (il valore della tensione è puramente indicativo quindi potremo avere anche 003 o 010 volt) dovremo regolarlo per portarlo a circa 005 volt negativi.

Tale regolazione ci dà la possibilità di stabilire se tutti gli stadi che compongono il voltmetro funzionano correttamente.

Effettuato questo controllo, dovremo lasciare acceso il nostro voltmetro almeno per una diecina di minuti, affinché tutti i componenti si portino a temperatura di regime. Se facessimo una taratura appena lo strumento è stato acceso, accadrebbe che quando transistor ed integrati riscaldandosi, raggiungono la loro ideale temperatura di normale funzionamento, il voltmetro sarebbe starato.

Queste condizioni valgono per qualsiasi apparecchiatura transistorizzata, voltmetro, frequenzimetri ecc. ed è questo il motivo per cui nelle istruzioni di qualsiasi apparecchiatura commerciale si consiglia sempre di accendere l'apparecchiatura 5-10 minuti prima di iniziare le misure, per permettere a tutto il circuito di portarsi alla richiesta temperatura di regime. Non solo è necessario attendere un po' di tempo per procedere alla taratura, ma anche necessario che la temperatura dell'ambiente in cui vengono effettuate le tarature sia compresa tra i 18 ed i 25 gradi, cioè corrisponda a quella temperatura di normali utilizzazioni del voltmetro.

Se non adotteremo questi accorgimenti, il voltmetro funzionerà ugualmente, però quando si tratterà di effettuare delle misure di tensioni sull'ordine dei millivolt avremo una tolleranza superiore, causata dal « fattore termico ». A voltmetro « riscaldato » potremo ora lentamente ruotare il trimmer R50 fino a far comparire su tutti i tre display « 000 ».

Terminata questa operazione staccata da massa il capicorda n. 5 (posto vicino a C4-R20 vedi telaio LX.100) e collegatelo ora al capicorda n. 3 posto vicino a R12.

Collegate a massa il capicorda n. 1 (vicino a R9-DZ1) e riaccendete il voltmetro. A questo punto constaterete che i tre display non indicheranno più « 000 » ma un valore di tensione, ad esempio « 010-009 » ecc.

Dovremo allora riportare l'indicazione nuovamente sullo 000, ma non agendo più su R50 che *non dovrà più essere toccato*, bensì regolando il trimmer R.12 nella posizione critica dove i segni + — nel display di sinistra si alternino di polarità. A questo punto, staccate il collegamento del capicorda n. 5 al capicorda n. 3 ed effettuato ora un collegamento tra il capicorda n. 5 e il capicorda n. 4 (posto vicino a R16) lasciando per ora sempre il capicorda n. 1 collegato a massa.

Quest'ultima operazione serve per collegare all'ingresso del voltmetro digitale l'uscita del convertitore alternata-continua.

Riaccendete il voltmetro (e nel riaccenderlo dovrete sempre attendere quei fatidici 10 minuti) e

controllate nuovamente i numeri che appariranno sui display.

Come avvenuto precedentemente non li troverete più sullo 000 bensì su un altro valore, perciò l'operazione successiva servirà per portare nuovamente sullo 000 l'indicazione dei tre display.

Per ottenere questa condizione occorrerà ora ruotare il trimmer R20 (non toccando più quelli precedenti).

A questo punto rispegnete il vostro voltmetro ed inserite nel telaio LX.100 l'integrato IC2, quello cioè che vi avevamo consigliato di non applicare quando avete allestito il circuito LX.100.

Questo integrato, un uA 741, dovrà essere inserito cercando di non confondere i terminali, facendo riferimento alla tacca presente sul corpo e controllando che essa coincida con il disegno serigrafico presente sul circuito stampato. Se inavvertitamente, non seguendo i nostri consigli, l'avete già inserito, *dovrà essere tolto*, e si dovranno rieseguire tutte le tarature dei vari trimmer come fatto fino ad ora, per poi reinserirlo.

Applicato questo integrato riaccendete il voltmetro, attendete 10 minuti affinché tutto si riscaldi e continuate nella taratura.

Sicuramente come avveniva precedentemente i tre numeri sui display non saranno più sullo 000, perciò dovremo solo regolare il trimmer R16.

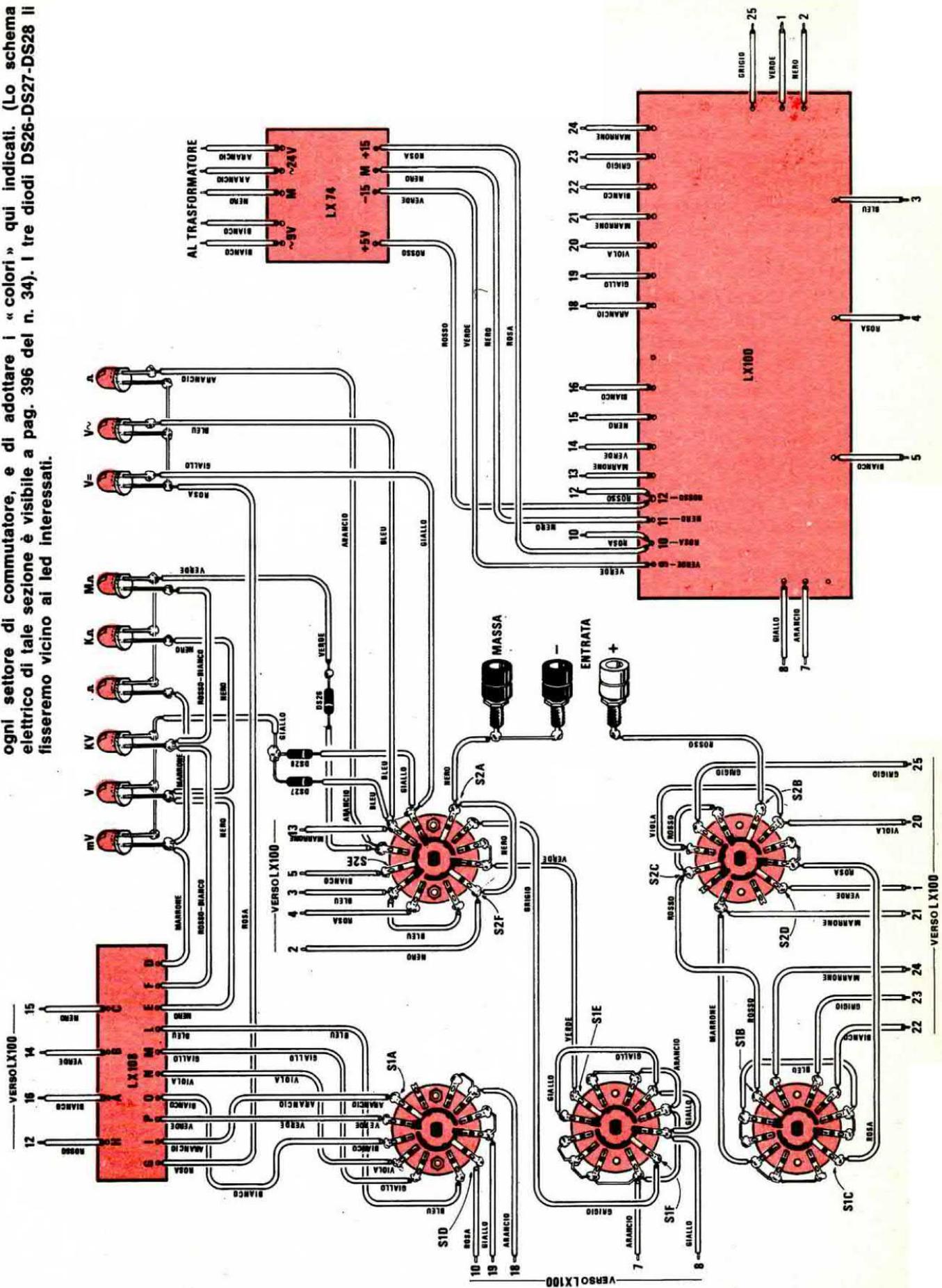
A questo punto tutta l'operazione di taratura di AZZERAMENTO è terminata.

Se volete eccedere in pignoleria; potrete ritoccare nuovamente i trimmer (il ritocco s'intende per un massimo di mezzo giro o 1 giro dei trimmer) per correggere eventuali piccolissime tolleranze, rieseguendo le seguenti operazioni nell'ordine che indichiamo, e dopo aver tolto tutti i collegamenti da capicorda a capicorda:

1. Collegate a massa i terminali n. 8 - n.1 e n. 5.
2. Se i tre display non indicheranno 000 ritocate R50 fino a raggiungere tale indicazione.
3. Staccate da massa il terminale 5.
4. Collegate tra di loro i terminali n. 5 e n. 3.
5. Se i tre display non indicheranno 000 ritocate R12 fino a raggiungere tale indicazione.
6. Staccate tra di loro la connessione tra il terminale n. 5 e n. 3.
7. Collegate tra di loro i terminali n. 5 e n. 4.
8. Se i tre display non indicheranno 000 ritocate il trimmer R20 fino a raggiungere tale indicazione.
9. Inserite IC2.
10. Regolate R16.

Togliete ora tutti i ponticelli tra i vari terminali che sono serviti per la taratura, quindi anche i

Fig. 32 Schema pratico delle connessioni tra i commutatori rotativi e i vari telai e diodi led. Per rendere più comprensibile le connessioni, i vari settori dei commutatori sono stati disegnati separatamente. Poiché è su tale parte del circuito dove è possibile incorrere in errori consigliamo il lettore di controllare accuratamente con un ohmmetro ogni settore di commutatore, e di adottare i « colori » qui indicati. (Lo schema elettrico di tale sezione è visibile a pag. 396 del n. 34). I tre diodi DS26-DS27-DS28 li fissarono vicino ai led interessati.



collegamenti dai terminali n. 8 e n. 1 dalla massa e cominciate a montare il tutto nel mobiletto metallico.

Come prima operazione, dovremo fissare la mascherina in plexiglass sul frontale, infilare nella stessa le anelline per i diodi led, cercando di tenere la linguella di fermo verso l'alto, (ci sarà utile per avere un riferimento del terminale positivo del led) inserite entro ad esso i 9 diodi led, forzandoli in modo che la linguella di fermo li blocchi, e nell'infilarli cercate di mettere il « catodo » verso l'alto.

Se il diodo non dovesse rimanere ben fermo, potrete sempre applicargli una goccia di cementatutto o altro collante.

Prendete i fili di collegamento, cercando di rispettare i colori da noi consigliati: così facendo non solo eviterete di fare errori, ma ci aiuterete nel risolvere molto più facilmente un vostro errore, nel caso ce lo inviaste per una riparazione.

Se scegliete dei colori presi a caso, o li adatterete non rispettando le nostre indicazioni, una riparazione vi verrà a costare di più per il maggior tempo richiesto dal tecnico per individuare i vari collegamenti.

Iniziare quindi a collegare tra di loro gli *anodi* dei diodi led che indicano le funzioni *volt continui - volt alternati - ohm*, infine i *catodi* dei tre diodi led che indicano le funzioni di *millivolt-volt-kilovolt*, e tra di loro i *catodi* che indicano le funzioni di *ohm - kilohm - megaohm*.

Collegate tra di loro, dopo averle inserite nel pannello, la boccia *negativa* con la boccia centrale di *massa* e con un filo collegatela alla massa del telaio, oppure al filo di massa che dal telaio LX.100 andrà ai commutatori S1-S2. La boccia d'entrata *positiva* andrà a collegarsi (come vedesi nello schema elettrico di fig. 33) a S2.

Si effettueranno in seguito i collegamenti dei primi tre led posti sulla sinistra al commutatore S2A, cercando di eseguirli in modo ordinato, cioè facendo un sottile salamino con questi fili, e appoggiandoli ben tesi vicino al pannello frontale, fissandoli se necessario anche con una goccia di collante.

Eseguite infine i collegamenti degli altri diodi led, applicando i tre diodi DS.26-DS.27-DS.28 tra i terminali del conduttore S2 e i diodi (questi sono gli unici diodi che non trovano posto nei diversi circuiti stampati). Vi consigliamo, prima di applicare i commutatori sul pannello, di effettuare su di essi tutti i collegamenti tra i vari settori dei commutatori, cercando di non confondere in seguito i vari settori degli stessi.

Cercate infine di non sbagliare nell'individuare

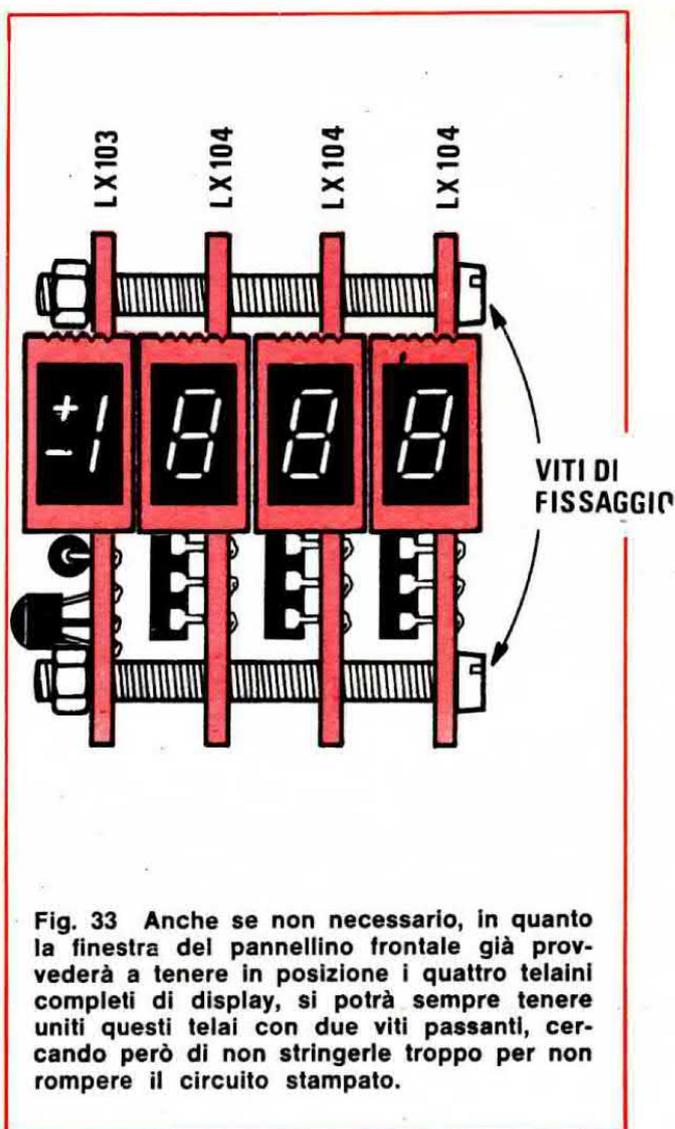


Fig. 33 Anche se non necessario, in quanto la finestra del pannello frontale già provvederà a tenere in posizione i quattro telaini completi di display, si potrà sempre tenere uniti questi telai con due viti passanti, cercando però di non stringerle troppo per non rompere il circuito stampato.

il terminale centrale di ogni settore; nel dubbio controllate con un ohmmetro, dato che questa infatti è l'unica sezione per la quale è facile incorrere in un errore.

Perciò dopo aver eseguito tutte le connessioni sui due commutatori, vi consigliamo di eseguire un primo controllo, ma non fidatevi e ricontrollatelo il giorno dopo, quando sarete più riposati, e se esiste un errore vedrete che lo individuerete con maggior facilità.

Collegate ora ai terminali dei commutatori, degli spezzi di filo lunghi circa 40 cm cercando di rispettare i colori; fissate provvisoriamente entro alla scatola il pannello LX.100 e LX.108, e dopo aver visto la posizione cui questi debbono essere fissati, togliete il telaio e cominciate a fissare i fili dei commutatori al telaio LX.108, cercando di piegare bene i fili eventualmente raggruppandoli tra di loro a salamino, oppure con qualche giro di nastro adesivo (usate del nastro in plastica,

non del nastro di carta tipo scotch), oppure utilizzando delle fascette metalliche che fisserete al piano di alluminio di base. Fate un lavoro ben ordinato ed a regola d'arte, in modo che il montaggio non risulti un groviglio di fili messi tutti alla rinfusa, ma un qualcosa che soddisfi anche l'occhio.

Nel fissare il telaio LX.108 ricordatevi di applicare sotto ad esso delle piccole colonnine in ottone, oppure utilizzate, in sostituzione, due o tre dadini infilati sotto alla vite di fissaggio in modo che creino uno spessore, che servirà a tenerlo leggermente distanziato dal piano di alluminio, e per evitare che eventuali spezzoni di filo presenti sotto il circuito stampato vadano a massa con il piano di appoggio.

Procedete fissando il telaio LX.100, utilizzando le squadrette di fissaggio poste ai due lati poi posizionate tutto il telaio, cercando che i display entrino esattamente nella fessura del pannello frontale, senza sporgere.

È ovvio che i fori per le squadrette andranno fatti dopo aver preso tali misure: fate infine due fori per fissare le squadrette al piano di base e prima di fissarle, praticate sul piano di base quattro fori, in corrispondenza dei trimmer R50-R20-R16-R12, in modo da poterli eventualmente tarare senza dover più smontare dal piano il telaio LX.100. Se questi fori non saranno esattamente in corrispondenza con le viti dei trimmer, allargateli con una punta di diametro maggiore, per poter con più facilità accedere a tali trimmer. Fatti i fori togliete le eventuali sbavature cercando di evitare che qualche ritaglio di alluminio possa introdursi tra i terminali dei commutatori. Sarà utile quindi con un piccolo pennellino pulire i vari settori, per togliere eventuali residui di limature.

Fissato il telaio LX.100, dovrete togliere il pannello frontale della scatola, piegarlo orizzontalmente per poter con estrema facilità effettuare le connessioni dei fili ai terminali inferiori di tale telaio.

Cercate di fare queste saldature in modo perfetto; una saldatura male eseguita, potrebbe, nel rimettere il pannello, distaccarsi.

Rimettete ora il pannello frontale e sempre con mazzetti di filo ben ordinato e legati in piccoli mazzetti tra di loro, eseguite le connessioni superiori del telaio LX.100.

Cercate per tali connessioni di eseguire dei collegamenti ben ordinati.

Perciò fate dei mazzetti di filo, teneteli uniti in gruppi, fissateli con fascettine sul piano, piegate i mazzetti ad L, ripiegate se necessario per avvicinarvi ai terminali di collegamento; anche le

squadrette metalliche di sostegno del telaio LX.100, possono essere utilizzate per fissare con una fascetta i mazzetti di fili.

Effettuate queste connessioni, potremo sul pannello posteriore della scatola, fissare tutta la parte alimentatrice, cioè trasformatore, integrato stabilizzatore ed il relativo circuito stampato.

Collegato l'interruttore di rete e la presa per i 220 volt lo strumento è già pronto. Rimangono comunque da tarare solo i trimmer per le portate voltmetriche e ohmiche.

Ricordiamo al lettore, che il nostro laboratorio è sempre a sua disposizione per aiutarlo nella ricerca di un errore, o per la taratura.

Comunque non approfittatene, possiamo solo distogliere per tale lavoro una sola persona, quindi inviateci montaggi curati, per evitare perdite di tempo, che oltre a incidere sul prezzo della riparazione, rallenterà le consegne. Una riparazione può richiedere molte volte dalle 4 alle 8 ore di lavoro, e anche se giungessero, per una semplice taratura, un 200-300 voltmetri, calcolate da voi stessi per quanto tempo tale tecnico dovrà rimanere a vostra disposizione.

Per questa operazione noi cercheremo, nel limite del possibile, di limitare il costo, contribuendo in parte anche noi, ma calcolando il minimo necessario (occorrerà quasi sempre smontare il telaio LX.100 per togliere IC2) il costo minimo è il seguente:

TARATURA COMPLETA SU UN VOLTMETRO da L. 5.000 a L. 6.000;

RIPARAZIONE (escluso il materiale ritenuto necessario) da L. 4.000 a L. 10.000; negli importi testé citati sono escluse inoltre le spese di spedizione.

TARATURA FINALE

Il voltmetro digitale da noi presentato è completo di protezione contro le sovratensioni che inavvertitamente potrebbero essere applicate sui puntali secondo la tabella qui sotto riportata.

| Portata | Max tensione | |
|-------------------|--------------|----------|
| | C.C. | A.C. |
| 1 = 200 millivolt | 200 Volt | 140 Volt |
| 2 = 2 Volt | 200 Volt | 140 Volt |
| 3 = 20 Volt | 600 Volt | 420 Volt |
| 4 = 200 Volt | 600 Volt | 420 Volt |
| 5 = 2.000 Volt | 800 Volt | 560 Volt |

L'ultima portata anche se è in grado di raggiungere i 2.000 volt, dovrà essere limitata ad un

massimo di 900 volt, o meno. Non dobbiamo infatti trascurare la presenza di umidità nell'interno del voltmetro, e la possibilità che l'isolamento di un filo, per una imperfezione, non riesca a sopportare oltre i 1.000 volt.

Perciò per salvaguardare l'integrità del voltmetro, per tensioni elevate consigliamo piuttosto di allestire esternamente, racchiudendolo entro una scatola un partitore 10 a 1 con due resistenze, o una resistenza da 1 megaohm con in serie un trimmer a multigiri da 0,2 megaohm per poterlo tarare esattamente ed ottenere una esatta divisione $\times 10$ (utilizzando lo stesso voltmetro per tararlo e impiegando una tensione di riferimento da 200 volt). Consigliamo sempre di iniziare le misure partendo dalle portate più alte, e anticipiamo che partendo da una portata inferiore se la tensione supera il valore di 1999 (1,999 volt o 19,99 volt o 199,9 volt) lo strumento ci indicherà tensione 000 per cui sarà necessario passare su un'altra portata.

TARATURA SEZIONE VOLTOHMETRO

La taratura dei partitori della sezione voltometrica, è la parte cui dovrete riservare la massima cura, perché da essa dipenderà la precisione dello strumento, specialmente per quanto concerne la portata più bassa cioè quella dei millivolt fondo scala.

La soluzione migliore per effettuare tale taratura sarebbe quella di possedere un altro voltmetro elettronico o digitale da usare come campione di riferimento e confrontare con esso l'indicazione letta del nostro voltmetro e ritoccando i vari trimmer in modo da far coincidere le due letture. Ammesso che non possiate reperirlo presso un amico o qualche laboratorio a voi vicino, come ultima soluzione potreste inviarlo al nostro laboratorio. In possesso del voltmetro campione si prenderà una pila da 4,5 volt si collegherà tra i due estremi una resistenza da 1.800 ohm e un trimmer da 100 ohm (consigliamo di utilizzare un trimmer a molti giri per poter effettuare una regolazione con maggior precisione), come vedesi in fig. 38.

Accendete i due voltmetri, quello campione e quello da tarare e attendete dieci minuti prima di iniziare la taratura.

Intanto potrete già predisporre il vostro voltmetro eseguendo le seguenti operazioni:

1. Commutare il « selettore » sulla posizione *volt continui* e quello delle *portate* sulla posizione 1.
2. In tale condizione dovremo veder acceso il

led che indica *volt continui* e quello relativo alla portata, cioè *millivolt* e trovare il punto decimale dopo il primo display, cioè vedere 00,0.

3. Prima di fornire la tensione campione al voltmetro controllare che lo strumento indichi 00,0 volt o al massimo 00,1 (si tratta di un microvolt) e poiché l'ultima cifra può avere un errore « + 1 » non bisogna considerarla, se invece troveremo 1 millivolt, cioè 01,0 dovremo ritoccare dopo i fatidici 10 minuti di funzionamento il trimmer R12 (molto leggermente) per azzerare lo strumento.
4. Collegate ora il voltmetro da tarare in parallelo a quello campione e ruotate il trimmer posto sulla pila fino a leggere una tensione superiore a 100 millivolt, ma inferiore ai 200 millivolt, tanto per fare un esempio leggere 158,6 millivolt o 128,3 millivolt.
5. Lasciate il voltmetro campione sempre inserito in parallelo a quello da tarare e regolate il trimmer R55 del telaio LX.102 fino a far coincidere le due letture. La differenza in più o in meno di una cifra non è da prendere in considerazione, in quanto rientra nel normale errore dell'uno per mille, errore che come abbiamo già spiegato sul numero 34 nella parte teorica è accettabile in quanto l'ultima cifra del display non può rimanere stabile ma varia come in ogni apparecchiatura digitale di + — una cifra.

Tarata la portata dei millivolt potremo passare a quella dei volt e per questa seconda portata eseguiremo le seguenti operazioni:

1. Togliere dalla pila da 4,5 volt, la resistenza da 1.800 ohm posta in serie al trimmer e sostituirla con una resistenza da 100 ohm (vedi fig. 38).
2. Commutare il voltmetro campione sulla portata dei 2 volt fondo scala.
3. Ruotare nel nostro voltmetro il solo commutatore delle « portate » sulla posizione 2.
4. In tale condizione, rimarrà acceso il led *volt continui*, si spegnerà il led *millivolt* e si accenderà in sostituzione quello dei *volt* mentre il punto decimale che prima era 00,0 si sposterà tutto a sinistra cioè .000.
5. Regoleremo ora il trimmer della pila fino a leggere sul voltmetro campione una tensione compresa tra 1 volt e i 2 volt, ad esempio 1,342 volt oppure 1,614 volt.
6. Regoleremo ora il trimmer R47 posto sulla sinistra del telaio LX.100 fino a far coincidere nel nostro voltmetro la tensione indicata da quella campione.

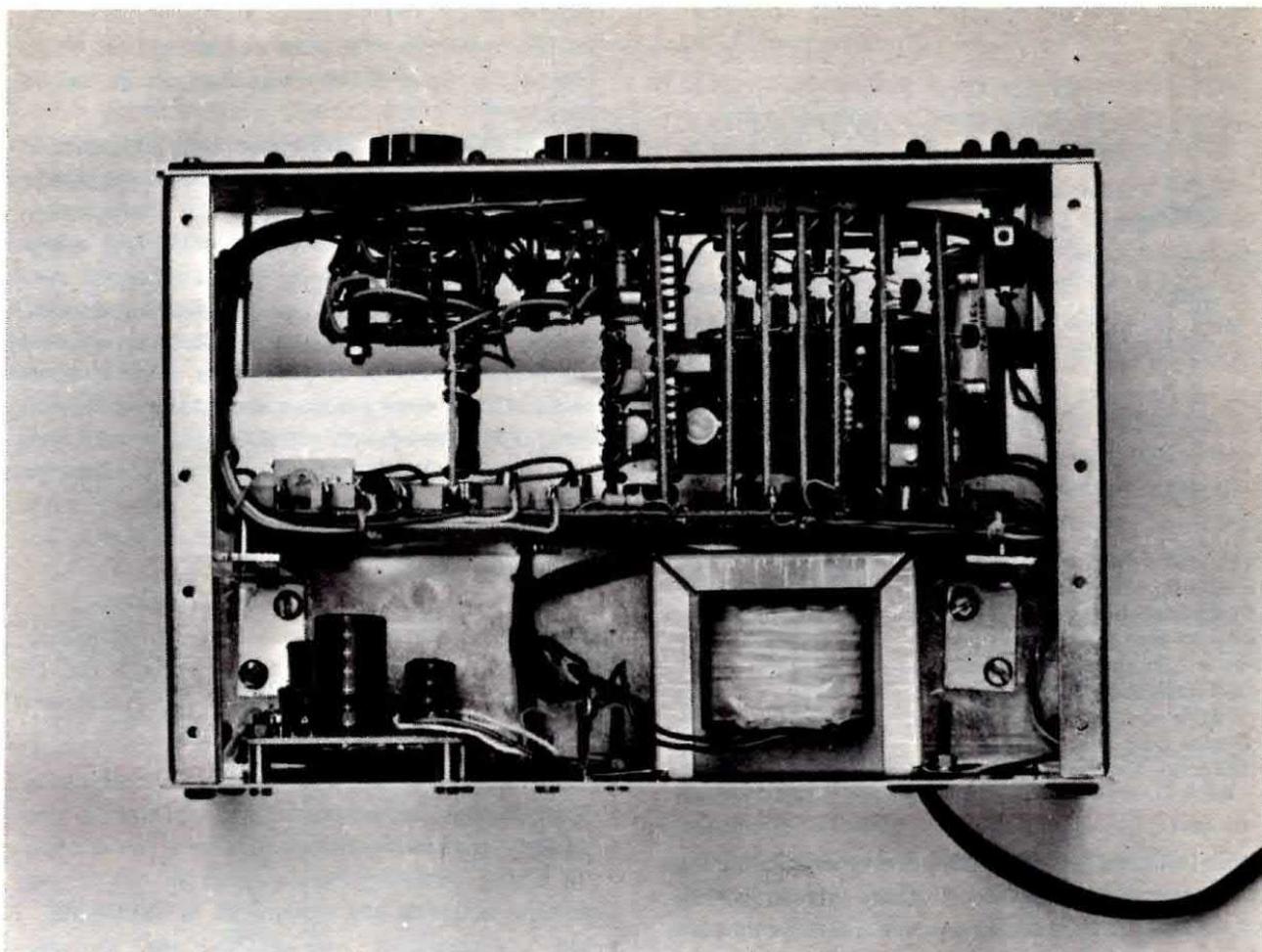


Fig. 34 Foto del voltmetro completo di alimentatore e pronto per l'uso. Nel fissare il trasformatore di alimentazione, controllate che la calotta metallica di questo non venga a contatto con il circuito stampato dell'LX100. Eventualmente fissate sopra ad esso un ritaglio di nastro adesivo o altro spessore isolante.

A questo punto si potrà passare alla taratura del convertitore alternata-continua procedendo nel seguente ordine:

1. Lasciando i commutatori nella posizione precedente, regolate il trimmer posto sulla pila da 4,5 volt fino a leggere sui due voltmetri la tensione di 1,000 volt o al massimo 1,001 volt.
2. Si ruoterà ora il commutatore del « selettore » in posizione *volt alternati* ottenendo così lo spegnimento del led *volt continui* per vedere accendersi in sostituzione quello dei *volt alternati*.
3. Non toccando più il trimmer della pila, nel voltmetro campione noi leggeremo sempre 1,000

volt, mentre ora noi dovremo regolare il trimmer R22 (posto vicino all'integrato IC3 del telaio LX.100) fino a leggere sul nostro voltmetro esattamente 1,110 volt o al massimo 1,111 volt che come abbiamo spiegato nella parte teorica del n. 34, ci permetterà di leggere, della tensione alternata direttamente il VALORE EFFICACE della tensione sinusoidale.

Terminate tutte queste operazioni noi abbiamo tarato, nel nostro voltmetro:

- A = la resistenza del generatore della corrente di riferimento.
- B = Regolato l'azzeramento ed il guadagno dello stadio integratore-convertitore, alternata-continua.
- C = Le due prime portate del voltmetro, cioè quella del millivolt e quella dei 2 volt fondo scala.

Rimangono cioè da tarare le successive portate voltmetriche superiori e le portate ohmmetriche.

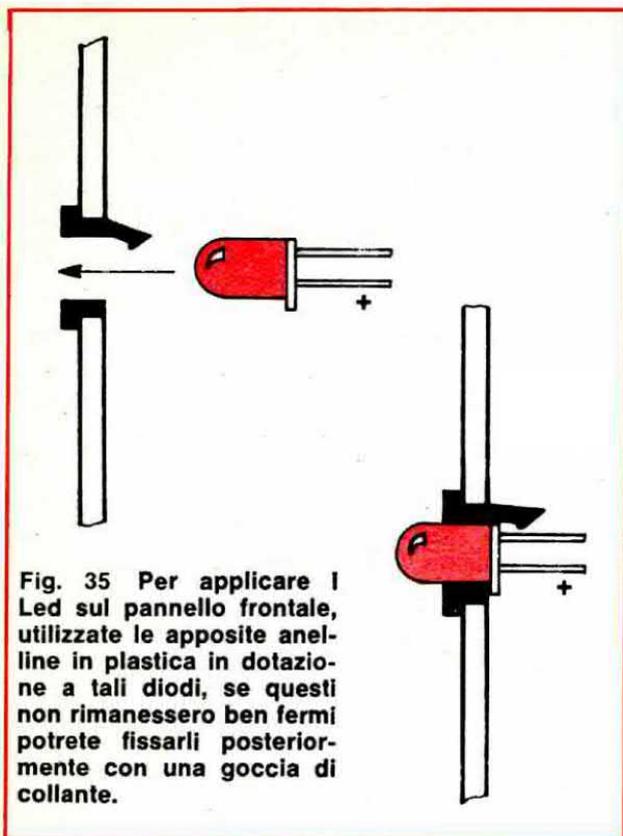


Fig. 35 Per applicare i Led sul pannello frontale, utilizzate le apposite anel- line in plastica in dotazio- ne a tali diodi, se questi non rimanessero ben fermi potrete fissarli posterior- mente con una goccia di collante.

Per tutte queste operazioni il voltmetro campione non serve più in quanto il nostro stesso voltmetro digitale verrà impiegato come « strumento campione » per tutte le successive operazioni.

Procedendo per ordine eseguiremo le seguenti operazioni:

1. Riporteremo il commutatore « selettore » nella posizione *volt continui* lasciando quello della « portata » in posizione 2.
2. Misureremo nuovamente la tensione della pila, prelevandola dal trimmer, e lo regoleremo in modo da leggere sul nostro voltmetro una tensione superiore a 1, ad esempio 1,452 oppure 1,637.
3. Si ruoterà il commutatore « portata » sulla posizione 3 (20 volt fondo scala) ottenendo nel voltmetro la sola variazione di vedere il punto dei display spostarsi di una cifra verso destra, cioè da 000 si passerà a 0,00.
4. Si ruoterà ora il trimmer R74 (posto in alto di LX.100 e vicino al telaio LX.107) fino a leggere sui display come nell'esempio indicato precedentemente 1,45 oppure 1,63 se avremo scelto come riferimento il secondo valore. Se malauguratamente ruotando tutto il trimmer R47 verso destra, la tensione indicata dai display fosse inferiore a quella voluta, esempio 1,40 oppure 1,58 anziché 1,45 e 1,63, significa che le dieci

resistenze da 1 megaohm poste sul telaio LX.107 per le loro tolleranze non ci permettono di ottenere un totale di 10 megaohm ma un valore superiore.

Se ciò avviene, conviene con uno spezzone di filo cortocircuitare una delle dieci resistenze per ottenere in via teorica solo 9 megaohm e si riproverà a ritrare il trimmer R47 fino a leggere la tensione voluta. Se ora si ottiene il contrario, cioè se si leggerà una tensione superiore, anche ruotando R74 tutto a sinistra, occorre armarsi di pazienza e procedere a togliere dal telaio LX.107 una resistenza da 1 megaohm e sostituirla con una da 470.000 ohm, oppure collegare in parallelo ad una delle resistenze presenti un'altra da 1 megaohm per ridurre il valore totale complessivo, cioè 9,5 megaohm anziché 10 megaohm.

Regolata la terza portata del nostro voltmetro, potremo mettere da parte la nostra pila da 4,5 volt perché ormai inservibile per le successive operazioni:

1. Tolta la pila, senza fare dei cortocircuiti, e lasciando tutti i commutatori nella posizione precedente cioè *volt continui* 3ª portata (20 volt fondo scala) misurate ora la tensione dei 15 volt positivi utilizzati per alimentare lo strumento.
2. Più precisamente preleveremo tale tensione dal terminale n. 10 posto sulla sinistra del telaio LX.100 cercando come abbiamo già accennato prima di *non fare* dei cortocircuiti perciò se lo ritenete utile potrete saldare a tale terminale un filo (isolato in plastica) oppure prelevarlo direttamente dall'alimentatore stesso, dopo aver spento il voltmetro.
3. Acceso subito lo strumento ne potremo leggere direttamente la tensione che difficilmente sarà di 15 volt. Ad esempio potreste rilevare 14,58 volt oppure 14,74 volt. Il valore letto verrà trascritto su un pezzo di carta per ricordarselo e procederemo a tarare la portata dei 200 volt fondo scala.
4. Ruotate ora il commutatore *portata* nella 4ª posizione (portata 200 volt fondo scala). Vedremo nello strumento rimanere accesi i soliti due led nella posizione nella quale si trovavano precedentemente; e spostarsi sui display il solo punto che da 0,00 passerà a 00,0 volt.
5. Ruoteremo ora il trimmer R76 posto sul telaio LX.100 fino a leggere sui display la tensione precedentemente misurata (vedi paragrafo terzo) meno l'ultima cifra, cioè come da esempio riportato 14,6 volt oppure 14,7 volt.

IMPORTANTE negli esempi riportati di lettura da una scala inferiore ad una superiore è utile ricordarsi di regolare i trimmer in modo da leggere l'ultimo numero sulla destra, arrotondato al valore maggiore, se la tensione delle unità decimali è maggiore di 5.

Ad esempio se leggeremo 14,58 portando sulla portata superiore si dovrà regolare il trimmer in modo da leggere 14,6 e non 14,5, in quanto 14,58 è più prossimo al 60. Se invece la tensione fosse di 14,73 si dovrà regolare il trimmer a 14,7 in quanto il 73 è più prossimo al 70 che all'80.

Eseguita questa prima operazione potremo passare a tarare la portata dei 2.000 volt fondo scala, eseguendo le seguenti operazioni.

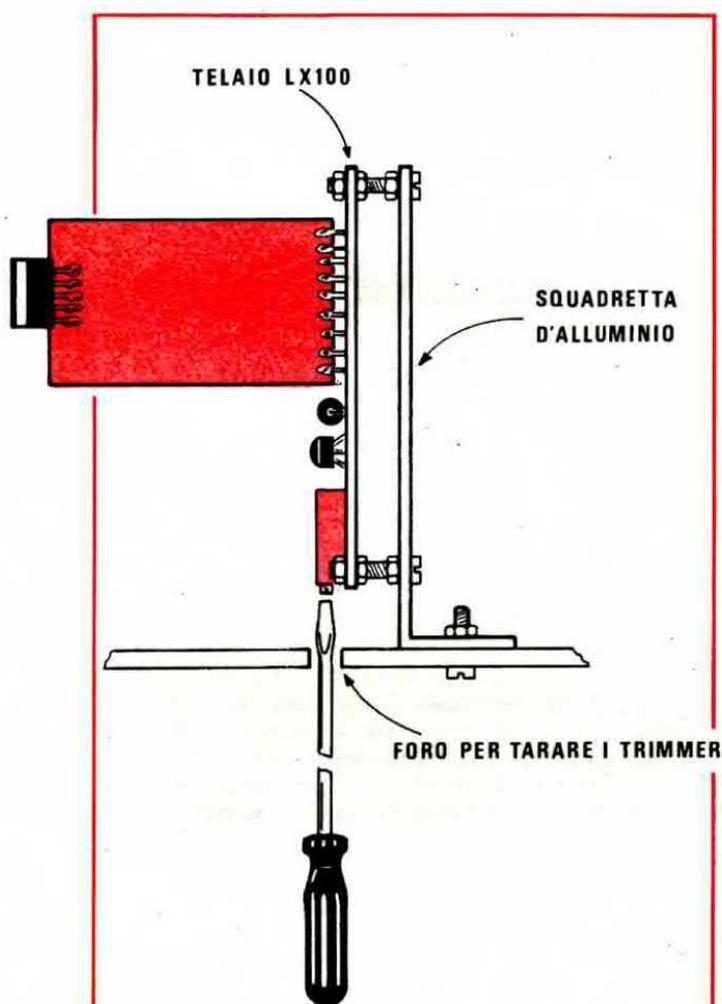


Fig. 36 Prima di fissare stabilmente il telaio LX.100 sul piano metallico del telaio interno del mobile, praticate sotto ad esso un foro in corrispondenza dei vari trimmer multigiri, in modo da poterli regolare con un cacciavite senza doverlo smontare.

1. Ruotare il solo commutatore delle *portate* sulla 5ª posizione.
2. Si dovrà accendere il led che indica KILOVOLT e veder spostare il punto decimale sui display tutto sulla sinistra che da 00,0 passerà a 000.
3. Regolate ora il trimmer R78, e poiché la tensione presa come riferimento è sempre quella dei 15 volt precedentemente utilizzati per la taratura dei 20 e 200 volt fondo scala, in funzione della lettura precedente dovremo, regolando R78, leggere *014 Kilovolt* ($0,014 \times 1.000 = 14$ volt).
4. Nel regolare tale trimmer dovete come per la portata precedente prendere in considerazione se il valore decimale della lettura è maggiore di 5 o inferiore. Se ad esempio la tensione fosse 14,6-14,7-14,8 dovremo regolare il trimmer in modo di leggere 015 volt in quanto 14,6 è più prossimo al 15 che al 14, se invece la tensione fosse di 14,4-14,3 ecc, dovremo regolare il trimmer sui 014 in quanto tale valore è più prossimo al 14 che al 15.
5. **IMPORTANTE:** anche se lo strumento su tale portata può raggiungere 1.999 volt è utile non applicare direttamente in ingresso, una tensione continua sugli 800 volt o alternata sui 500-560 volt.

TARATURA - BILANCIAMENTO PER TENSIONI POSITIVE O NEGATIVE

Una volta terminata la taratura del voltmetro su tutte le portate in CONTINUA, dovremo controllare se questo ci fornisce una identica lettura, applicando in ingresso sui terminali + — una tensione invertita, cioè applicando il *negativo* sul terminale positivo e viceversa.

Per questa prova effettueremo le seguenti operazioni:

1. Prenderemo una comune pila da 9 volt, oppure una tensione qualsiasi compresa tra 10 e i 19 volt da un alimentatore stabilizzato.
2. Ruoteremo il commutatore *selettore* sulla 3ª portata (20 volt fondo scala).
3. misureremo l'esatta tensione, applicando il terminale positivo al positivo della pila o di alimentazione, ammesso che si abbia con la pila 9,23 e con l'alimentatore 12,56 volt si invertiranno i puntali.
4. Posto il terminale *positivo* sul negativo della pila o dell'alimentatore e l'altro sul positivo della stessa pila, vedremo subito accendersi sul

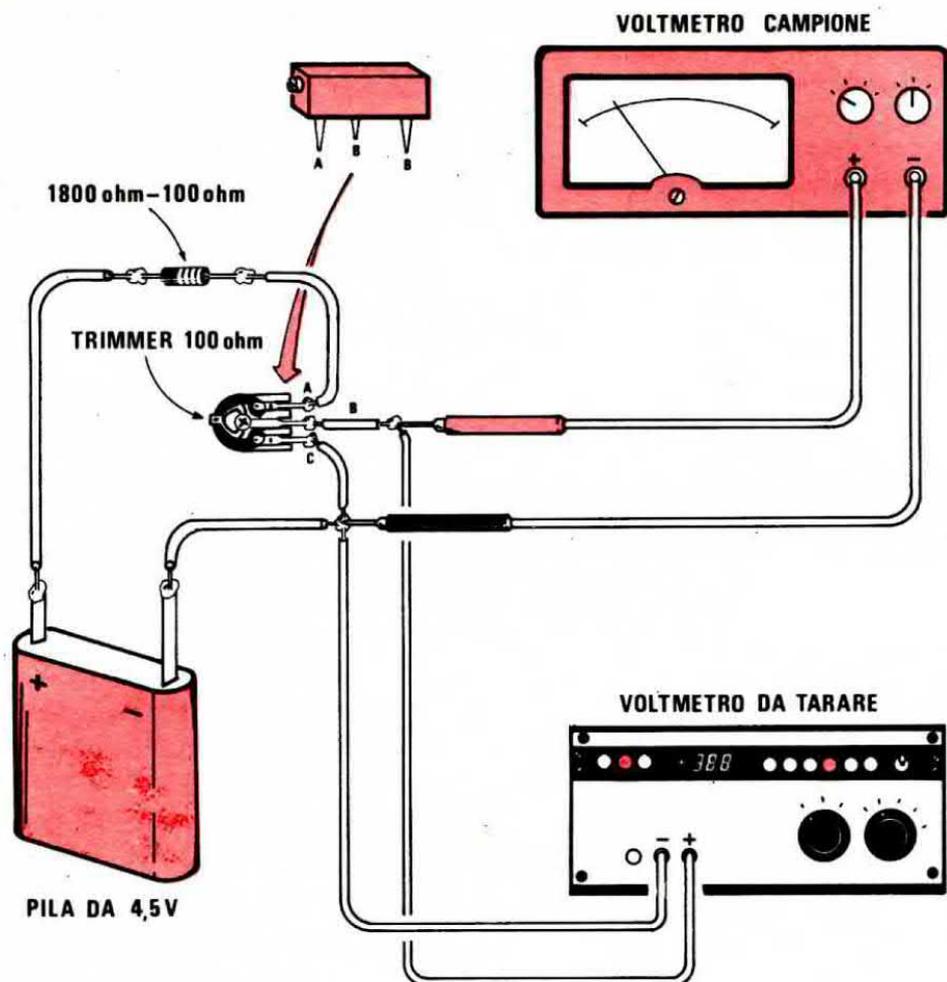


Fig. 37 Per la taratura, come spieghiamo nell'articolo, risulterà necessario, fare uso di una pila da 4,5 volt, alla quale collegheremo una resistenza da 1.800 ohm (ed in seguito da 100 ohm) più in trimmer da 100 ohm (meglio se a multigiri). Con un voltmetro elettronico o digitale, posto in parallelo all'entrata del nostro strumento, controlleremo la tensione presente e regoleremo i trimmer di taratura fino a leggere sui display la stessa identica tensione rilevata dal voltmetro campione.

primo display a sinistra il segno — per spegner-
si il segno +.

5. Se constatate che la tensione indicata non è esattamente identica a quella positiva dovremo regolare il trimmer R12 fino a raggiungere l'indicazione richiesta.

TARATURA IN CORRENTE ALTERNATA

Le tarature effettuate in precedenza per le tensioni continue, valgono pure per quelle alternate,

sempreché non lo si usi per misure di segnali di BF, cioè per frequenze superiori ai 5.000-8.000 Hz. (il frequenzimetro è in grado di misurare tensioni alternate a frequenza superiore ai 30.000 Hz).

Se lo si vuole utilizzare anche in questo campo di frequenze è necessario tarare i compensatori C15 e C16.

Per questa operazione è necessario un oscillatore di BF che andrà sintonizzato sulla frequenza di 10.000 Hz e per un segnale di uscita che risulti di circa 1,5 volt.

Fatto questo, eseguite le seguenti operazioni:

1. Ruotate il « selettore » sulla posizione *volt alternati* ed il commutatore di *portata* sulla 2ª posizione (2 volt fondo scala).
2. Applicate la tensione del generatore di BF e leggete il valore indicato (ammettiamo per esempio che esso sia 1,563 volt).
3. Ruotate ora il commutatore di *portata* sulla 3ª posizione, e subito constaterete che la tensione indicata non corrisponderà a quella precedente.
4. Ruotate ora il compensatore (possibilmente con un cacciavite di plastica) fino a leggere esattamente 1,56 volt (cioè il valore letto precedentemente esclusa l'ultima cifra).
5. Aumentate nel generatore di BF l'ampiezza del segnale di BF fino ad ottenere in uscita un segnale superiore ai 10 volt ma inferiore a 20 (per esempio sui 13,45 volt).
6. Ruotate ora il commutatore delle *portate* sulla posizione 4ª e regolate il trimmer C16 fino a leggere esattamente 13,4 cioè la tensione letta precedentemente meno l'ultima cifra decimale.

Eseguita quest'ultima operazione avremo terminato la taratura del nostro voltmetro, *in corrente continua, in corrente alternata* e per i *segnali alternati di BF*.

Per completare la taratura, rimangono le portate ohmmetriche, che potremo eseguire con estrema facilità se ci procureremo due resistenze da 1/2 watt o 1 watt (non ha importanza il wattaggio), delle quali una da 100.000 ohm ed una da 10.000 ohm.

Non ha importanza che tali resistenze abbiano dei valori precisi, importante è invece sapere esattamente il valore delle due resistenze, poiché il valore reale sarà quello che poi dovremo leggere sul nostro voltmetro.

Perciò fate misurare le due resistenze campione con un ohmetro di precisione, e segnate su un foglio di carta il valore esatto.

TARATURA SEZIONE OHMICA

In possesso delle due resistenze campione procedete nel seguente ordine:

1. Ruotate il commutatore « selettore » sulla portata *ohm* e il commutatore *portata* sulla posizione 4ª.
2. In tali condizioni, vedremo accendersi sulla sinistra il led degli *ohm* e sulla destra il led dei

Kilohm e la virgola sui display portarsi dopo i primi due 0 (cioè 00,0).

3. Applicate tra le boccole d'entrata + — la resistenza campione da 100.000 ohm e regolate il trimmer R7 (posto sul telaio LX.100) fino a leggere l'esatto valore, fino cioè a quando si veda apparire 100,0 Kilohm.
È intuitivo che se la resistenza campione impiegata fosse di 102.500 ohm o di 99,450 ohm dovremo regolare R7 per leggere 102,5 Kilohm oppure 99,4 Kilohm.
4. Togliete la resistenza campione da 100.000 ohm e sostituitela con quella da 10.000 ohm. Sullo strumento potremo leggere 10,0 Kilohm.
5. Ruotate ora il commutatore *portata* sulla posizione 3ª cioè su una portata inferiore.
In questa posizione rimarranno accesi i due led *ohm* e *Kilohm* come nella portata precedente, e solo il punto decimale sui display cambierà posizione portandosi da 00,0 in 0,00 Kilohm.
6. Ruotate ora il trimmer R5 fino a leggere sui display esattamente 10,00 Kilohm. Come già detto precedentemente per la resistenza da 100.000 ohm, se anche questa seconda resistenza non fosse esattamente da 10.000 ohm ma fosse da 10.820 ohm o 11.010 ohm, noi dovremo regolare R5 in modo da veder apparire 10,82 Kilohm oppure 11,01 Kilohm.

Eseguite queste due tarature, la sezione ohmica risulta già tarata, sia per la portata OHM posizione 1-2-3 che per quella dei MEGAOHM posizione 5, in quanto per queste portate la taratura si effettua automaticamente.

TARATURA OSCILLATORE BASE DEI TEMPI

L'oscillatore della base dei tempi per un corretto funzionamento dovrebbe oscillare esattamente sulla frequenza di 12.500 Hz o di 16.666 Hz. La frequenza indicata serve unicamente per ottenere la massima reiezione ai 50 Hz della rete, cioè una totale insensibilità alla frequenza alternata di rete, tanto da poter adottare per i puntali, del filo non schermato.

Non tarando l'oscillatore su tale frequenza, il voltmetro funzionerà ugualmente bene, le misure risulteranno ugualmente perfette, soltanto che se in prossimità del terminale positivo, passerà un filo percorso dai 50 hz, a puntale inserito, si potrà notare sul display una indicazione di tensione, cioè i numeri del display non rimarranno sullo

000, ma appariranno dei numeri a caso che possono anche variare in continuità.

Toccando con il puntale il punto di tensione da misurare, il valore di tensione letto sarà perfetto, o al massimo si avrà un valore leggermente superiore dovuto alla presenza di residui di alternata.

Se avete un frequenzimetro digitale vi sarà facile leggere la frequenza di oscillazione, misurandola tra il terminale 14 e la massa dell'integrato IC14. Per modificare la frequenza dell'oscillatore sarà sufficiente ruotare il trimmer R32 posto sul telaio LX.105 fino a portare la frequenza sul valore desiderato.

Se disponete di un frequenzimetro digitale potrete eseguire tale operazione sperimentalmente, ruotando il commutatore *portata* sulla posizione 2 il *selettore* in posizione *Volt continui*. Poi toccando con il solo puntale positivo dell'entrata del voltmetro, un secondario di un trasformatore in alternata cui risultino presenti circa 5-10 volt, si regolerà il trimmer R32 fino ad ottenere che i numeri dei display si portino il più possibile vicino allo 000.

In pratica si riusciranno a raggiungere dei valori di 008-005-003 e tali valori sono accettabilissimi.

La frequenza da noi scelta sul valore di 16.660 Hz è indispensabile per ottenere all'incirca 5 letture al secondo e quella di 12.500 Hz 4 letture al secondo e questo ci permette di includere nei tre tempi T1-T2-T3 (vedi pag. 382 del n. 34 di Nuova Elettronica) un numero pari di sinusoidi positive e negative dei 50 Hz ottenendo in pratica il risultato che l'effetto della sinusoide positiva venga automaticamente annullato subito dalla presenza della corrispondente sinusoide negativa.

Più precisamente si potrebbe anche teoricamente accennare, per rendere il tutto più facilmente comprensibile, che la misura in CC viene effettuata scegliendo la frequenza dell'oscillatore in modo da effettuare la misura quando la sinusoide della corrente alternata passa sullo ZERO, quindi è a valore nullo e non ha la possibilità di influenzare le misure della tensione continua, anche se in questa fosse presente un forte ronzio di alternata.

PER FINIRE

Eseguite tutte le operazioni fin qui accennate, il vostro voltmetro sarà completamente tarato ed idoneo al funzionamento. Senza dubbio la descrizione può essere stata un po' noiosa per le continue ripetizioni e Kilometrica, ma è meglio perdere un po' più di tempo, a nostro avviso, a farvi ben capire come realizzare i progetti che vi presen-

tiamo. Sarebbe stato più facile per noi accennare che il trimmer R.X serve per tarare ad esempio la 2ª portata, RY invece la 4ª, RW la portata alternata ecc., quindi conoscendone le funzioni, agire di conseguenza affinché il voltmetro *risulti ben tarato*. A questo punto potremmo chiudere il nostro articolo, invece riteniamo utile dedicare ancora qualche riga per darvi un consiglio che in seguito riterrete molto utile.

Se avete intenzione di realizzare questo strumento, anche fra qualche tempo, preoccupatevi fin d'ora ad « accaparrarvi » due copie della rivista ora che sono disponibili, e la copia in più mettetela in un cassetto.

Vi diciamo ciò perché sappiamo quanto è successo per il frequenzimetro: dopo un solo mese, le copie erano completamente esaurite e rintracciarne una era cosa alquanto problematica. I più previdenti, sapendo che la prima copia poteva essere smarrita, ne hanno acquistata un'altra e prelevate le pagine interessate, le hanno inserite in un raccoglitore con bustine di plastica, includendo pagine dattiloscritte supplementari, con l'indicazione dei colori impiegati per le varie connessioni, aggiungendo note personali per l'impiego ecc. Così facendo, nel caso si volesse vendere tale strumento, corredandolo di una cartellina con gli schemi, note di taratura ecc., si invoglierà più facilmente all'acquisto il probabile acquirente.

Coloro che sciupata o perduta la copia, si trovassero nella necessità di controllare lo schema, di rifare la taratura, di sostituire un componente, si troverebbero in difficoltà, non avendo più la rivista integra, e non riuscendo a reperirne in commercio una seconda copia.

NOTA - Nella pagina di destra i valori definitivi dei componenti del voltmetro.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

I soli circuiti stampati necessari alla realizzazione, cioè tutti i circuiti dal LX.100 al LX.107 compreso quello dell'alimentatore L. 9.600

Tutta, la scatola completa per la realizzazione del voltmetro, cioè circuiti stampati, mobile, mascherina incisa, manopole, display, integrati, transistor, resistenze ad alta stabilità termica per il partitore di tensione, i diodi led . . L. 100.000

Al costo occorrerà aggiungere L. 2.000 per spese postali.

A parte possiamo fornire anche il solo mobile, completo di pannello inciso e mascherina L. 9.000

VOLTMETRO DIGITALE

- R1 = 15.000 ohm 5%
R2 = 15.000 ohm 5%
R3 = 3,3 Megaohm 5%
R4 = 309.000 ohm 1%
R5 = 50.000 ohm trimmer 1 giro
R6 = 2.670 ohm 1%
R7 = 500 ohm trimmer 1 giro
R8 = 56 ohm 5%
R9 = 39.000 ohm 5%
R10 = 12.000 ohm 5%
R11 = 12.000 ohm 5%
R12 = 10.000 ohm trimmer 20 giri
R13 = 20.000 ohm 1%
R14 = 15.000 ohm 5%
R15 = 20.000 ohm 1%
R16 = 10.000 ohm trimmer 20 giri
R17 = 20.000 ohm 1%
R18 = 10.000 ohm 1%
R19 = 5.600 ohm 5%
R20 = 10.000 ohm trimmer 20 giri
R21 = 22.000 ohm 1%
R22 = 500 ohm trimmer
R23 = 68.000 ohm 5%
R24 = 18.000 ohm 5%
R25 = 68.000 ohm 5%
R26 = 10.000 ohm 5%
R27 = 180 ohm 5%
R28 = 180 ohm 5%
R29 = 2.700 ohm 5%
R30 = 33 ohm 5%
R31 = 220 ohm 5%
R32 = 470 ohm trimmer 1 giro
R33 = 1.000 ohm 5%
R34 = 10.000 ohm 5%
R35 = 470 ohm 5%
R36 = 1.000 ohm 5%
R37 = 3.300 ohm 5%
R38 = 22.000 ohm 5%
R39 = 10.000 ohm 5%
R40 = 18.000 ohm 5%
R41 = 8.200 ohm 5%
R42 = 1.500 ohm 5%
R43 = 4.700 ohm 5%
R44 = 2.200 ohm 5%
R45 = 68 ohm 5%
R46 = 9.760 ohm 1%
R47 = 500 ohm trimmer 20 giri
R48 = 1.000 ohm 1%
R49 = 1.000 ohm 5%
R50 = 10.000 ohm trimmer 20 giri
R51 = 680.000 ohm 5%
R52 = 470.000 ohm 5%
R53 = 3.900 ohm 5%
R54 = 68.100 ohm 1%
R55 = 5.000 ohm trimmer 20 giri
R56 = 470.000 ohm 5%
R57 = 27.000 ohm 5%
R58 = 270.000 ohm 5%
R59 = 68.000 ohm 5%
R60 = 56.000 ohm 5%
R61 = 15.000 ohm 5%
R62 = 47.000 ohm 5%
R63 = 8.200 ohm 5%
R64 = 270.000 ohm 5%
R65 = 56.000 ohm 5%
R66 = 56.000 ohm 5%
R67 = 33.000 ohm 5%
R68 = 33.000 ohm 5%
R69 = 56.000 ohm 5%
R70 = 56.000 ohm 5%
R71 = 15.000 ohm 5%
R72 = 8.200 ohm 5%
R73 = 10 Megaohm 1% (10 × 1 Megaohm 1% in serie)
R74 = 50.000 ohm trimmer 1 giro
R75 = 887.000 ohm 1% 1 Watt
R76 = 5.000 ohm trimmer 1 giro
R77 = 88.700 ohm 1% 1/2 Watt
R78 = 500 ohm trimmer 1 giro
R79 = 9.760 ohm 1% 1/2 Watt
R80 = 56 ohm 5%
R81 = 180 ohm 5%
R82 = 180 ohm 5%
R83 = 180 ohm 5%
R84 = 180 ohm 5%
C1 = 6,8 mF elettrolitico al tantalio
C2 = 100.000 pF
C3 = 100.000 pF
C4 = 100.000 pF
C6 = 10 mF elettrolitico 12 volt
C6 = 120 pF
C7 = 330 pF
C8 = 120 pF
C9 = 100.000 pF
C10 = 3,3 mF Mylor-Policarbonato
C11 = 150 pF
C12 = 150 pF
C13 = 330.000 pF Mylor 250 volt
C14 = 56 pF
C15 = 4,5 ÷ 15 pF compensatore
C16 = 4,5 ÷ 15 pF compensatore
C17 = 56 pF ceramico
C18 = 47 pF ceramico
DS1-DS2 = diodo al silicio tipo BAY73
DS3 a DS6 = diodo al silicio tipo 1N914
DS7 a DS15 = diodo al silicio tipo BAY73
DS16 a DS28 = diodo al silicio tipo 1N914
DZ1 a DZ3 = diodo zener da 3,3 volt 1/2 watt
TR1-TR2 = transistor PNP tipo 2N3964
TR3-TR4 = transistor PNP BC205 BC212-BC308
TR5-TR6 = transistor NPN BC207 BC208
TR7 = transistor PNP BC205 BC212-BC308
TR8 = transistor NPN BSX26
TR9-TR10 = transistor NPN BC207 BC208
TR11 = transistor NPN 2N2484 BCY59
TR12 = transistor NPN BC207
TR13 = transistor NPN 2N2484 BCY59
TR14-TR15 = transistor NPN BC207 BC208
TR16 = transistor PNP 2N3964 BC479
TR17 = transistor NPN BSX26
TR18 = transistor NPN BC207 BC208
TR19 = transistor PNP 2N3964 BC479
TR20 a TR22 = transistor NPN BSX26
IC1 = integrato tipo NE536
IC2 a IC4 = integrato tipo μ A 741
IC5 = integrato tipo μ A 723 oppure L123
IC6 = integrato tipo 9368
IC7 = integrato tipo SN7490
IC8 = integrato tipo 9368
IC9 = integrato tipo SN7490
IC10 = integrato tipo 9368
IC11 = integrato tipo SN7490
IC12 = integrato tipo SN7473
IC13 = integrato tipo SN7400
IC14 = integrato tipo SN7413

VARIE

- 3 display tipo FND70
1 display tipo FND71
9 diodi LED tipo FLV110
1 commutatore 6 vie 5 posizioni
1 commutatore 6 vie 3 posizioni

**PROGETTAZIONE
COSTRUZIONE
QUADRI
ELETTRONICI
INDUSTRIALI
APPARECCHIATURE
ELETTRONICHE**

AZ-ELETTRONICA S.N.C.

VIA QUINTINO SELLA 8/A 42100 **REGGIO EMILIA**

L'AZ Elettronica presenta la sua gamma di prodotti amatoriali derivati dalla produzione industriale, quindi di elevata affidabilità.

PLAY LIGHT

Gioco di luci di effetto piacevolissimo a due canali. Le lampade di un canale si accendono lentamente, mentre quelle dell'altro si spengono altrettanto lentamente, in un ciclo della durata di circa 5".

Il PLAY LIGHT produce effetti veramente belli, ottimi per evidenziare oggetti in esposizione, illuminare vetrine, alberi di natale, night, sale di audizione, luna-park, fiere ecc...

Prezzo L. 15.000 (IVA compresa)

NEW VOICE

Campanello musicale. Finalmente un campanello diverso: suonandolo produce una musicchetta di otto note. Il funzionamento è completamente elettronico. Può essere richiesto con i seguenti motivi:

5° di Beethoven - Big-Ben - Fra Martino - La cucaracha e molti altri.

Richiedeteceli!

Tensione di alimentazione da 12 a 220V.

Prezzo L. 24.000 (IVA compresa)

MUSIC LIGHT

Luci psichedeliche automatiche con microfono incorporato, grande sensibilità, controllo automatico del volume per evitare noiose regolazioni alla sensibilità delle luci al variare del volume d'ascolto.

Piccole dimensioni, grande potenza: 200W.

Prezzo L. 9.500 (IVA compresa)

Condizioni di vendita per corrispondenza: consegna pronta salvo venduto. Spedizione in contro-assegno spese postali a carico.

VARILUX

Variatore automatico di luce per cinema, teatri, sale da ballo ecc... Permette di accendere e spegnere lentamente le luci di sala in modo automatico o semiautomatico, può essere fermato a qualsiasi livello di luminosità.

Potenza da 1 KW. a 100 KW. SOLO PER LAMPADRE AD INCANDESCENZA. Completamente a triac, non dissipa potenza superflua.

PRODUCIAMO QUALSIASI CONTROLLO DI LUCE PER CINEMA, TEATRI, SALE DA BALLO ecc... Tutti i ns. apparecchi sono dotati di fusibili e di filtri per la soppressione dei disturbi causati dai triac.

GARANZIA mesi 6 salvo manomissione o uso improprio.

CERCASI CONCESSIONARI INTERESSATI ALLA VENDITA DEI ns. PRODOTTI.



SOMMARIO DEGLI ARTICOLI APPARSI dal N. 22 al N. 34

RIVISTA N. 22

| | |
|---|-----|
| Sveglia elettronica per OROLOGI DIGITALI | 162 |
| MOBILE ACUSTICO BASS-REFLEX | 174 |
| DISTORSORE per CHITARRA ELETTRICA | 180 |
| GENERATORE DI OZONO per uso DOMESTICO | 187 |
| UN DOPPIA TRACCIA per il vostro OSCILLOSCOPIO | 190 |
| UN perfezionato ANTIFURTO per AUTO | 200 |
| UN WATTMETRO DI BF | 210 |
| OSCILLATORE variabile di BF ad INTEGRATO | 220 |
| PROGETTI IN SINTONIA | |
| Generatore di impulso singolo | 234 |
| Prova diodi TRIAC e SCR | 235 |
| Generatore di denti di sega con integrato TAA320 | 235 |
| Frequenzimetro a lettura diretta | 237 |
| Avvisatore a diverse tonalità | 238 |
| Amplificatore a guadagno unitario ad alta intensità | 239 |
| Temporizzatore a ciclo continuo | 239 |

RIVISTA N. 23

| | |
|---|-----|
| SPINTEROGENO a TRANSISTOR | 242 |
| ALIMENTATORE STABILIZZATO professionale da 4-6 A | 248 |
| DUPLICARE triplicare QUADRUPPLICARE una tensione | 264 |
| FACILI esperienze con gli SCR | 272 |
| SUPERETERODINA per i 27 MHz | 288 |
| DISTORSORE underground per CHITARRA elettrica | 302 |
| LICENZA speciale per i 144 MHz | 308 |
| STABILIZZATORE DI TENSIONE con SCR e senza TRASFORMATORE | 310 |
| ERRATA CORRIGE | |
| INNESCHI DI BF SUL TX7 - SVEGLIA ELETTRONICA PER OROLOGI DIGITALI - OSCILLATORE DI BF | |

RIVISTA N. 24

| | |
|---|-----|
| UN CONTAGIRI DIGITALE per la vostra AUTO | 322 |
| UN SEMPLICE e sensibile CERCAMETALLI | 340 |
| AMPLIFICATORE LINEARE di AF per i 27 MHz | 354 |
| UN ottimo PREAMPLIFICATORE HI-FI | 362 |
| AMPLIFICATORE DA 200 WATT di BF in HI-FI | 368 |
| ALIMENTATORE stabilizzato in ALTERNATA | 378 |
| 5-9-12-15 Volt con il solo INTEGRATO | 384 |
| PROGETTI IN SINTONIA | |
| Oscillatore a 1 MHz per Apparati Digitali | 393 |
| Semplice Convertitore CC/CA da 15-20 Watt | 393 |
| Ricevitore VHF | 394 |

Pag.

| | |
|---|-----|
| Alimentatore stabilizzato fisso da 35 Volt 1 Amper | 395 |
| Un ottimo contasecondi | 396 |
| ERRATA CORRIGE | |
| Alimentatore stabilizzato da 4-6 amper - Supere-terodina per i 27 MHz | |

RIVISTA N. 25

| | |
|---|-----|
| UN SEMPLICE VFO per l'RX27 | 402 |
| SEMPLICE e preciso FOTOTACHIMETRO | 408 |
| CON 12 volt CC, 220 volt in alternata a 50 Hz | 413 |
| ACCENSIONI elettroniche | 420 |
| ACCENSIONE elettronica a SCARICA CATODICA | 434 |
| CONVERTITORI per accensioni ELETTRONICHE | 448 |
| UN MODERNO circuito di LAMPADE RUOTANTI | 455 |
| ALIMENTATORE da 10 AMPER con SCR | 462 |
| ERRATA CORRIGE | |
| CONTAGIRI Digitale - Alimentatore Stabilizzato in alternata - Ottimo Preamplificatore HI-FI - Spinterogeno a Transistor | |

RIVISTA N. 26

| | |
|--|-----|
| FLASH STROBOSCOPICO con diodo SCR | 482 |
| FILTRO ELETTRONICO | 491 |
| UNO SQUELCH per il ricevitore RX27 | 501 |
| UN TX da 14-15 Watt per la CB | 506 |
| CIRCUITI stampati per CONTATORI | 521 |
| INTERRUTTORI elettronici per uso DIGITALE | 526 |
| PREAMPLIFICATORE AF per i 27 MHz | 534 |
| IMPIANTO DI LUCI PSICHE-ROTATIVE | 539 |
| PROGETTI IN SINTONIA | |
| Semplice ponte per la misura delle capacità | 549 |
| Megafono elettronico | 550 |
| Luci stroboscopiche | 551 |
| Ricevitore per radiocomando | 551 |
| Trasmettitore per i 27 MHz | 553 |
| Preamplificatore Hi-Fi | 555 |
| Fusibili Luminosi | 555 |
| Amplificatore da 10 Watt con l'integrato motorola MFC 8020 | 556 |

RIVISTA N. 27

| | |
|---|-----|
| REGOLATORE DI TEMPERATURA | 562 |
| COMPILATE la schedina del TOTOCALCIO con gli integrati DIGITALI | 569 |
| DISTORSORE PROFESSIONALE per CHITARRA | 576 |
| OSCILLATORE a 2 TONI | 584 |
| OSCILLATORE A QUARZO da 1 MHz | 592 |
| MODULATORE per TX15 | 599 |
| FREQUENZIMETRO DIGITALE serie OVER-MATIC | 608 |
| ERRATA CORRIGE | |
| TX15 - Ricevitore RX27 | |

Pag.

RIVISTA N. 28

| | |
|---|-----|
| MILLIVOLTOHMETRO ELETTRONICO con FET DUALE | 642 |
| MICROTRASMETTITORE in FM | 654 |
| UN divertente DADO DIGITALE | 663 |
| DUE MISURATORI DI ONDE STAZIONARIE | 670 |
| FREQUENZIMETRO DIGITALE serie OVER-MATIC (2° parte) | 685 |
| UNA SONDA per INTEGRATI DIGITALI | 698 |
| CONTASECONDI con transistor UNIGIUNZIONE | 702 |
| PROGETTI IN SINTONIA | |
| Ricevitore per i 27 MHz | 716 |
| Relè fonico | 717 |
| Equalizzatore per testina magnetica | 718 |
| Multivibratore astabile con circuiti Nand-TTL | 718 |
| Amplificatore da 2 Watt pluriuso | 719 |
| Variatore di velocità | 720 |

RIVISTA N. 29

| | |
|---|-----|
| UN LOTTO DIGITALE | 722 |
| QUANDO un TRASMETTITORE non VUOLE erogare POTENZA | 730 |
| PER capire NAND-AND-OR ecc. REALIZZATE questo SIMULATORE digitale | 749 |
| Un preciso CONTATEMPO DIGITALE | 760 |
| RTX1 ricetrasmittitore da 1,5 Watt per la CITIZENBAND | 776 |
| REOSTATO ELETTRONICO | 788 |

ERRATA CORRIGE

Modifiche per il ricevitore RX27.

RIVISTA N. 30

| | |
|--|----|
| AMPLIFICATORE con integrato TBA.800 | 2 |
| LE DECODIFICHE DIGITALI | 10 |
| PREAMPLIFICATORE PROFESSIONALE HI-FI | 28 |
| UN PROVARIFFLESSI DIGITALE | 37 |
| TEMPORIZZATORE CON DIODO TRIAC | 42 |
| UN ALIMENTATORE STABILIZZATO 9-20 volt 8 Amper | 48 |
| INTERRUTTORE CREPUSCOLARE LX88 | 56 |

PROGETTI IN SINTONIA

| | |
|--|----|
| Radiomicrofono FM | 64 |
| Relè a comando magnetico | 65 |
| Alimentatore stabilizzato 40-70 Volt - 2-3 Amper | 66 |
| Oscillatore unigiunzione per bassissime frequenze | 67 |
| Sensibile amplificatore telefonico | 67 |
| Generatore di nota a resistenza-capacità | 68 |
| Oscillatore a quarzo per frequenze basse | 69 |
| Alimentatore a inversione di polarità | 70 |
| Amplificatore di BF ad elevata impedenza di ingresso | 71 |
| Condensatore variabile con 4 transistor | 72 |
| Fotorelè molto sensibile | 73 |
| Preamplificatore equalizzato di riproduzione per registratori a nastro | 74 |

ERRATA CORRIGE

Radiomicrofono in FM - Millivoltmetro elettronico con Fet Duale - Sonda per digitali - Contasecondi con transistor unigiunzione - Ricetrasmittitore RTX1.

RIVISTA N. 31

| | |
|---|-----|
| VISUALIZZATORE NUMERICO per OSCILLOSCOPIO | 82 |
| ALIMENTATORE STABILIZZATO con L.123 | 96 |
| SEMPLICE ricevitore per ONDE MEDIE | 104 |
| SIMPLEX il ricevitore per la CB | 108 |
| UN semplice PROVA TRIAC e SCR | 114 |
| ALIMENTATORE per TX e RX | 120 |
| DIVISORI DIGITALI | 126 |

Pag.

Pag.

| | |
|---|-----|
| COSTRUITEVI un VARILIGHT con DIODO TRIAC | 130 |
| LAMPEGGIATORE DI EMERGENZA | 134 |
| UN TERMOMETRO A LETTURA DIRETTA | 137 |
| GENERATORE variabile per UA-UA, TREMOLO e VIBRATO | 142 |

PROGETTI IN SINTONIA

| | |
|--|-----|
| Per ricevere la TV Jugoslava nella zona di Trento | 150 |
| Come accendere a 12 Volt lampade al Neon da 6 Watt | 151 |
| Semplice astabile con SN7400 | 152 |
| Fotorelè molto sensibile con circuito temporizzatore | 152 |
| Semplice alimentatore con protezione | 154 |

ERRATA CORRIGE

Amplificatore con TBA800 - Preamplificatore professionale LX38 - Alimentatore per LX38 - Provairifflessi Digitale.

RIVISTA N. 32

| | |
|--|-----|
| UNO STRUMENTO per misurare la DISTORSIONE in BF | 162 |
| FLIP-FLOP a tensione di rete, 220 volt AC | 175 |
| UN ANTIFURTO PER AUTO | 180 |
| INDICATORE DI POLARITÀ CC e AC | 192 |
| EMITTER COUPLED-OSCILLATORE | 197 |
| UN CARICA BATTERIA SUPERAUTOMATICO | 204 |
| COSÌ si calcolano i TRASFORMATORI DI ALIMENTAZIONE | 214 |

RIVISTA N. 33

| | |
|--|-----|
| UN TX in FM sui 145 MHz | 242 |
| COMMUTATORE elettronico per RX e TX | 256 |
| ALIMENTATORE stabilizzato in ALTERNATA per 220 Volt | 260 |
| LINEARE di potenza per 145 MHz | 274 |
| RIPETITORI FM per i 145 MHz | 283 |
| ALIMENTATORE DUALE con tracking a CIRCUITI INTEGRATI | 288 |
| COME sensibilizzare i RICEVITORI CB poco sensibili | 298 |
| DUE diodi LED per CALCOLARE il giusto TEMPO di ESPOSIZIONE delle vostre STAMPE | 302 |

PROGETTI IN SINTONIA

| | |
|--|-----|
| Un interfono con un solo integrato | 310 |
| Automatismo per chiamata CB | 311 |
| Preamplificatore stereo per fonovaligia | 312 |
| Semplice ricevitore reflex a due transistor | 313 |
| Calibriamo il nostro oscilloscopio | 314 |
| Un distorsore per chitarra | 315 |
| Temporizzatore con unigiunzione ed SCR | 315 |
| Un signal tracer e un multivibratore per riparazioni radio | 316 |
| Temporizzatori a transistor | 317 |

RIVISTA N. 34

| | |
|--|-----|
| PREAMPLIFICATORE STEREO serie DELUXE | 322 |
| TIMER FOTOGRAFICO con l'integrato NE.555 | 338 |
| SEMPLICE ALIMENTATORE DUALE 15+15 volt | 344 |
| OROLOGIO MINIATURIZZATO con DISPLAY | 350 |
| UN AMPLIFICATORE da 5 Watt con L'INTEGRATO TBA.810/S | 366 |
| VOLTOHMETRO DIGITALE | 372 |

ERRATA CORRIGE

Generatore variabile per UA-UA (n. 31) - Progetti in sintonia (n. 31) - Uno strumento per misurare la distorsione di BF (n. 32) - Antifurto per auto (n. 32) - Alimentatore duale con integrati (n. 33) - Due diodi LED per calcolare il tempo di esposizione (n. 33) - Un TX in FM sui 145 MHz (n. 33) - Alimentatore stabilizzato in alternata (n. 33).

UNA **GROSSA** OCCASIONE PER I NOSTRI LETTORI E, ANCOR PIÙ, PER GLI **ABBONATI**



Siamo riusciti a concludere con la « HIGHLAND TEKRONICS » un contratto per ottenere dei ricetrasmittitori da 1 watt in antenna, da cedere ai nostri lettori con un forte sconto sul prezzo di listino.

Siamo quindi finalmente in grado di offrire una ricetrasmittente al prezzo veramente eccezionale di **Lit. 35.000 (I.V.A. compresa)**.

Per i nostri **abbonati** il prezzo è addirittura di **Lit. 30.000 (I.V.A. compresa)**.

A tali prezzi occorre aggiungere la somma di Lit. 1.000 per spese di spedizione.

Le caratteristiche di questo trasmettitore, modello HP.365, sono le seguenti:

- 12 transistor impiegati
- ricevitore supereterodina completo di uno stadio preamplificatore AF
- sensibilità di 1 microvolt

Il circuito è completo di uno « squelch » e di un pulsante atto a generare una « nota di chiamata ».

— Oscillatori per il ricevitore e per il trasmettitore quarzati.

— Due canali (il ricetrasmittitore è provvisto di due quarzi per trasmettere su un solo canale; per il se-

condo canale è sufficiente inserire internamente, negli zoccoli appositi, altri due quarzi su canali diversi da quelli già esistenti).

— Potenza in antenna: 1 watt di AF

— Frequenza = 27 MHz Citizen-Band

— Alimentazione a 12 volt ottenibili con otto pile a stilo da 1,5 volt, con possibilità di alimentare il tutto esternamente tramite un alimentatore a 12 volt.

— presa per un auricolare esterno

— altoparlante da 8 ohm — 2 watt

In dotazione all'apparecchio vengono dati: un auricolare, una cinghia con gancio per tenere in mano il ricetrasmittitore, ed una cinghia per il trasporto a tracolla e una custodia similpelle.

Il costo di ogni ricetrasmittitore, lo ripetiamo, è di Lit. 35.000 per i nostri lettori e di Lit. 30.000 per gli abbonati. A questi prezzi bisogna aggiungere 1.000 lire per le spese postali.

Per richiederlo:

È sufficiente inviare l'importo servendosi del C.C.P. che troverete a fine rivista. I trasmettitori sono subito disponibili, perciò non ci sono attese da fare. Vi assicuriamo la spedizione entro tre o quattro giorni al massimo dal ricevimento dell'ordine.

Nota

Non ci è assolutamente possibile praticare ai non abbonati il prezzo che è invece stabilito per essi in quanto le particolari clausole del contratto ci impegnano, per ogni vendita all'abbonato, ad una dichiarazione da noi scritta e firmata con la quale confermiamo che il compratore è regolarmente inserito nel nostro schedario-abbonati. Se al controllo di un ispettore della Casa costruttrice esso non trovasse inserito nel nostro elenco il nominativo dovremmo versare noi la somma di Lit. 5.000 a conguaglio.

Altra clausola che dobbiamo rispettare è quella di non fornire più di QUATTRO esemplari per ogni abbonato.

NEL VOSTRO INTERESSE...

Se non siete abbonati ma avete un amico abbonato fatelo richiedere da lui.

Se desiderate acquistare più di un esemplare vi consigliamo di sottoscrivere subito un abbonamento (ripetiamo: nel vostro interesse) in quanto potrete risparmiare 10.000 lire che, altrimenti, andrebbero solo al esclusivo vantaggio della Casa costruttrice.

... APPROPFITTAENE!!!

Tutti i lettori che hanno necessità di effettuare cambi, vendite, o ricerca di materiale vario, potranno avvalersi di tale rubrica. Le inserzioni sono completamente gratuite. Non sono accettati annunci di carattere commerciali. La rivista non si assume nessuna responsabilità su qualsiasi contestazione che dovesse sorgere tra le parti interessate o sul contenuto del testo. Gli abbonati potranno usufruire di questa rubrica senza nessuna limitazione di testo, i lettori non abbonati, dovranno limitare i loro annunci a sole 35 parole, indirizzo escluso.



vendo - acquisto - cambio

● CEDO libri, fumetti, giochi, periodici gialli e di spionaggio, richiedere gratuitamente elenco con descrizioni e prezzi. Cerco numeri arretrati di N. E. inviare offerte. Eseguo inoltre circuiti stampati su bachelite da L. 6 al cmq. su vetronite a L. 10 al cmq. Scrivere per accordi.
Sig. MAURIZIO BOSSI - Via Illirico, 11 - 20133 MILANO.

● CERCO contatore Geiger o solo tubo tipo Philips 18503 o 1B86 o altri. Alimentazione 500 900 W - usato ma funzionante specificando prezzi, modelli di indicatori.
Sig. JIMMY RICCIARDI - C.so Rosselli, 115/12 - 10129 TORINO.

● VENDO cessata attività baracchino Tenko 5W CH modificato nel telaio con ampio strumento ma da collegare, preamplificatore d'antenna interno, quarzo oltre i 23 canali, connettori vari 20 mt. RG58 più un rosmetro nuovo il tutto a L. 100.000.
Sig. BRUNO CELADIN - Via R. Ginocchio, 2/2 - GENOVA SESTRI.

● VENDO Rx-Tx per c. 3 Midland, 23 canali 5-W sensibilissimo in ricezione a circuiti integrati con poche ore di lavoro + antenna Gi.plane a 5 radiali e antenna per mobile il tutto a sole L. 100.000 trattabili o scambio con macchina fotografica tipo reflex. Preferibilmente tratto di persona.
Sig. ANDREA BIANCHI - Via Tiro a segno, 89/A - 55100 LUCCA - Tel. 51160/1.

● VENDO KITS montati e funzionanti, mai usati acquistati da nuova elettronica ai seguenti prezzi: L. 13.000 (Tx x 15 M) L. 1.500 (Rosmetro 1 x 30A con c. s. diodi condens resist.) e inoltre 150 valvole L. 150 cad. per BF-FI-AF.
Sig. GIANNI CRIVELLARI - Via Mass. D'Azeglio, 9 - 30038 SPINEA (Venezia).

● VENDO due casse acustiche 40 watt RMS L. 50.000 cadauna, due casse acustiche 80 watt RMS L. 80.000 cadauna - amplificatore HI-FI 50 W L. 55.000. Tutto autocostruito.
Sig. LUIGI DEL VECCHIO - Via Daniele, 21 - 81100 CASERTA.

● VENDO ricevitore VHF-EL 33 a L. 12.000 + s. p. - amplificatore da 1,5 W con altoparlante a L. 5.000 - oscillatore che riproduce perfettamente il suono della sirena dei V.F., P.S., C.R.I. a L. 5.500 + s. p. - antifurto per auto EL 93 L. 13.000 + s. p. - ricevitore CB x 27 con 5 posti per quarzi, UFO, 2 nois Limeter.

Savele, amplificatore d'antenna, il tutto montato su unica basetta a C.S. a L. 28.000 + s. p. (esclusi quarzi). Alimentatore stabilizzato 3, 4, 5, 6, 9, 12 W. a L. 7.500 + s. p.
Sig. ANTONINO CALABRESE - Via S. Carlo, 18 - 98100 MESSINA.

● VENDO ricevitore (causa regalo) RV 27 Labes. Acquistato un mese fa - Ceddo a L. 21.000 + s. p. Il suo funzionamento è garantito al 100%.
Sig. STEFANO DIAN - Via Cavour, 11 - 36053 GAMBELLARA (Vicenza).

● OCCASIONISSIMA vendo ricevitore 27 MHZ ricopolizia aerei ecc. Occasione elettronica tempurizzatore per vari usi, distorsore lampeggiatore - cercametallo - radiospie varie - trasmettitore amplificatore. Rispondo a tutti. Inoltre sono un tecnico diplomato eseguirò montaggi elettronici per ditte o industrie.
Sig. FRANCO FRATE - Via S. Giuseppe Dei Nudi, 56 - 80135 - NAPOLI.

● CERCO fisarmonica tipo cromatico 120. Bassi sistema italiano specificare la marca, usata o nuova cambio con schema Rostro TV o specificare altro.
Sig. WALTER SERPILLI - Via Piemonte, 13 - 31774 FALCONARA MARITTIMA (AN).

● RX WHW 10/CB sintonia continua ingresso Mosfet completo di B.F. 5 W usato pochissimo vendo Lire 20.000 (pagato nuovo L. 25.000) come inviato dalla casa, oppure in scatola alluminio con altoparlante, demoltiplica, bocchettone L. 23.000. Accetto in cambio RX 2 metri F.M. o convertitore 144-146; 28-30 MH. Rispondo alle proposte oneste.
Sig. NEDO GORI - Via Pieve, 24 - 17100 SAVONA.

● BISOGNO urgente denaro vendo radio-registratore portatile FM G 19-153 a cassette completo di microfono e istruzioni ottime condizioni L. 35.000.
Sig. R. STEWART - Via Gozzano, 40 - 19036 S. TERENZIO.

● VENDO: I - « Frequensimetro Overmatic » di N.E. assolutamente perfetto e rispondente a tutte le caratteristiche illustrate sulla rivista. — II - Riviste an. di N.E. — III - Complesso stereofonico compatto da giradischi Dual 701 « trazione diretta » più sintonizzatore Sausuy « Seven » più casse acustiche Altee 891A. Il tutto ha un mese di vita ed è in perfetto stato con garanzia italiana. Vendo anche a compratori singoli. Preferisco trattare di persona.
Tel. NAPOLI - 081/333552 - oppure 515568.

● CAMBIO o vendo RX/TX « PHANTOM » alimentatore STAB e protetto cc. Reg. 5-18V, 2A Antenna G.P. + 33 MT CAVOT, altro alimentatore 5-14 V - 2 A + antenna CB Barra M T PREAMPL. MIKE a L. 150.000. Il tutto ottimo, o cambio con basso e amplificatore per suddetto.

Sig. FABRIZIO MARTINA - Via Cividace, 55 - MODENA - Tel. (059) 303009 - ore pasti.

● GIOVANE STUDENTE desidererebbe che gentili lettori gli inviassero del materiale elettronico che a loro non serve più accetto tutto, schemi, riviste, radio, baracchini, amplificatori ecc. anche non funzionanti.

Sig. PAOLO ALFONZI - Via Palmieri, 14 - 10143 TORINO.

● CERCO oscilloscopio Scuola Radio Elettra o simile, non più professionale, testeur o strumenti S.R.E. Tratto solo con persone residenti a Milano o paraggi. Massima serietà.

Sig. PAOLO ANTONUTTI - Via Hayez, 17 - 20129 MILANO - Tel. 2043315.

● PERITO con strumentazione professionale tara e calibra strumenti di misura.

Sig. PAOLO ANTONUTTI - Via Hayez, 17 - 20129 MILANO.

● ALLIEVO Scuola Radio Elettra cerca laboratorio per esperienza tecnico-pratica Radio-TV. Interesse solo Roma.

Sig. GUIDO PIZZOCCHIA - Via Bordonni, 36 - 00176 ROMA.

● VENDO a L. 30.000 alimentatore protetto da cortocircuiti a sovraccarichi uscita 5% 30 V 3 A (altri dati a richiesta) L. 25.000 - alimentatore come sopra (ma solo telaio compreso il trasformatore) L. 23.000 alimentatore come sopra (solo telaio in scatola montaggio - con trasformatore) L. 10.000 - alimentatore uscita 12 V. 0 12,6 0 13 0 15 = 2,5 A. (solo telaio escluso trasformatore L. 5.000, trasformatore per suddetto alimentatore L. 6.000 - misuratore di campo 27 MHZ L. 5.000 - prova transistori.

Sig. GIUSEPPE TAGLIETTI - Via S. Francesco D'Assisi, 5 - 25100 BRESCIA.

● VENDO luci psichedeliche EL 19-L 17000 preamplificatore B.F. EL 55 L. 7.000 integrato CA 3055 - L. 4.000.

Sig. GIOVANNI ULERI - Via Ugo Corsi, 26 - 50141 FIRENZE.

● VENDO amplificatore per chitarra 70 W con miscelatore 4 ingressi L. 65.000. Oscilloscopio RSI L. 30.000. Voltmetro elettronico RSI L. 10.000. Generatore di BF amtron UK570 L. 7.000. Wattmetro di BF 1-10-100 W f.s. L. 15.000. Ricevitore BC603 revisionato L. 20.000.

Sig. MAURIZIO OJETTI - Via Perazzi, 10 - 28100 NOVARA.

● CAMBIO Amplificatore B.F. 2 W premontato ZA/017200 G B C ancora con imballo relativo connettore Quarzi C.B. 12 R 12 T 9 T, riduttore 220 V. 2,5 V. 2 altoparlanti CM 17 4 per un registratore a cassette funzionante. Massima serietà.

Sig. COSTANTINO MANDANICI - Via La Farina, 183 - 98100 MESSINA.

● VENDO amplificatore UK31 L. 6.000 oscillatore di nota UK60 L. 4.000, alimentatore LESA 9 V 400 mA L. 5.000 discriminatore STE AD4 L. 5.000. Tutto perfettamente funzionante.

Sig. STEFANO MALASPINA - Via Medaglie d'oro, 35 - 63023 FERMO (A. P.).

● VENDO manuale pratico per progettisti-disegnatori-installatori-elettrotecnici in 5 volumi nuovi pagati L. 27.500, fare offerte. Vendo inoltre supertester 680 e dell'I.C.E. funzionante, con custodia, puntuali e manuale d'istruzione cuffia da 2000 ohm; chitarra classica a 5 corde modello Ariston, televisore da 23 pollici, saldatore istantaneo a pistola tipo Blitz da 100 watt. Rispondo a tutti inviare offerte.

Sig. MIRKO BACCHELLI - Via Cardarelli, 14 - 41100 MODENA.

● STUDENTE senza fondi desidererebbe che gentili lettori, gli inviassero del materiale elettronico che a loro non serve più. Accetto tutto: schemi, riviste, radio usate anche non funzionanti. Vi ringrazio anticipatamente.

Sig. GABRIELE GRECUZZO - Via Ruggero VII - CATANIA.

● CEDO materiale elettronico nuovo/usato libri, riviste di elettronica e fotografia, BC 603 - dinamotor 12 V, chiedere listino franco risposta L. 100. Cedo inoltre, Dry Photo Copier 151 3 M Company, canotto 270 x 165 MT completo, francobolli, corso di francese di dischi.

Sig. PAOLO MASALA - Via S. Saturnino, 103 - 09100 CAGLIARI - Tel. 46880.

● CEDO urgentemente proiettore « TONDO » (Polistil) passo 8 e Super 8, messa a fuoco, pagato Lire 20.000 + n. 15 filmine varie (4 con disco) pagate Lire 20.000. Il tutto al migliore offerente (minimo L. 20.000).

Sig. GIANNI VICARIO - Via Parenzo, 19/a - 33100 UDINE - Tel. 0432 - 21521.

● VENDO ricevitore UK 546 L. 4.000, microspia L. 9.000, cercafili elettronico L. 7.500, luci psichedeliche 3 canali L. 22.000, generatore di effetti spaziali L. 9.500. Cerco BC 603 alimentato 220 Volt.

Sig. CARLO VILLA - Via Respighi, 4 - 20052 MONZA (Milano).

● VENDO occasionissima cambiadischi stereo Philips nuovissimo gf 351 (listino 89.000) a L. 60.000. Cinepresa e proiettore elettrici (imballati) a L. 14.000 = L. 74.000. Tutto a L. 70.000 (irriducibili).

Sig.ra EUGENIA BERNI - Via Anna Radius Neera, 11 - 20141 MILANO.

● CERCO schema di registratore a cassette « Castelli tipo 1004 » (a pile).

Sig. GIAMPAOLO PAGANOTTO - CONTRA S. Paolo - 36100 VICENZA.

● OCCASIONISSIMA vendo corso completo di elettronica I.S.T. senza materiale con eleganti raccoglitori a L. 30.000.

Sig. RAFFAELE DEI CAMPIELISI - Piazza XXV Luglio, 10 - LAUREANA di B. (RC).

● CERCO corso completo teoria e pratica sui transistori della scuola Radio Elettra.

Sig. ALFREDO BRUZZANESE - Fondo Fucile Pal. G/1/34 - 98100 MESSINA - Tel. 26114.

● VENDO calcolatore elettronico tascabile nuovissimo con imballo originale e garanzia. Prestazioni 8 cifre, 4 operazioni base, virgola, possibilità dei quadrati e dei reciproci L. 50.000. Altro modello con memoria e percento L. 65.000.

Sig. ROLANDO CAZZOLI - Via Crispi, 24 - 39100 BOLZANO.

● STUDENTE appassionatissimo di elettronica ma con scarse possibilità, prega i lettori di volergli inviare qualsiasi materiale per loro inutile; disposto a pagare spese postali.

Sig. ROBERTO RISSONE - Via Pitagora, 11 - 10042 NICHELINO (TO).

● VENDO Jouùcrkamp 624/S completo di alimentatore con strumento indicatore V.A. - Rasmetro Tenko - adattatore antenna A.B.C. Antenna Ringo - cavo m. 30 e relativi connettori.

Sig. MASSIMO DE ANGELICO - Via G. Adamoli, 28 - ROMA - Tel. 5132732.

● CEDO parte meccanica nuova (non usata) comprata per errore, di un registratore riproduzione cassette; compact completa di 5 tasti cromati e pulsante per registrazione completa delle due testine L. 20.000 trattabili.

Sig. SERGIO FILETTI - Via Cubisia, 30 - 35022 ACICATENA (CT).

● CQCQ Vendo ricetrasmittitore 27 MHz Tenko OCM23, 23 canali querzati 5 W input 6 mesi di vita, micro prenlif. 14 db. causa passaggio altre frequenze svendo a L. 65.000 intrattabili.

Sig. ALBERTO ROSSI - Via C. Mirabello M 26 - 00195 ROMA.

● IN CAMBIO di ricetrasmittitore 27 MHz 3÷5 W 6 ÷ canali funzionante non autocostruito cedo o vendo giradischi stereo RCA (LH17) perfetto.

Sig. EDOARDO RE - Via Beimasco, 21 - 00166 ROMA - Tel. 6225744.

● STUDENTE possedente amplificatore della GBC UK192 cerco urgentemente schema di suo alimentatore UK665 o suo preamplificatore; cederebbe di rimando schema per trasformare impianto stereo in quadrifonico.

Sig. MICHELE TACCOGNI - Viale Augusto, 79 - 80125 NAPOLI.

● VENDO tubo RCA 21 CEP 4 completo di giogo e zoccolo incluso in elegante mobile tek a L. 7000 perfettamente funzionante. Vero affare.

Sig. PAOLO BENCHESO - Via Acitillo, 55 - 80128 NAPOLI.

● VENDO registratore SHARP RD 706 sdis State a bobine max cm. 18 - 3 velocità 10-9,5-4,75 cm/s. Contametri azzerabile gamma frequenza a 19 cm/s da 40 ÷ 17 KMz. Amplificazione 8 W con altoparlanti incorporati completo di 6 bobine vendo a L. 80.000.

VENDO corso di lingua tedesca su dischi, nuovo complessivo di 26 dischi 2 dizionari e testi a lire 20.000. Corso di lingua francese Bauser seminuovo complessivo di 12 dischi 33 giri più grammatica vendo a L. 15.000.

VENDO coppia ricetrasmittitore TOWER 27, 125 MHz vendo a L. 7.000.

Sig. ADALBERTO DE GREGORI - Via Fusaro, 12 - 80070 BAIA (Napoli).

● VENDO Doppio ponte Radio frequenza da 420 ÷ 470 MHz formato da due apparati ricetrasmittenti, ed un unico alimentatore per il funzionamento su due frequenze di entrata uscita. Costruzione professionale in RAK, finali 2 x 2 C 39, quarzi in termostato, unico telefono Stadio finale in cavità, più cavità di antenna per il funzionamento con antenna unica. Vendo Telescrivente Olivetti T2 CN a foglio con motore 220 V.

Sig. FRANCESCO DI CRESCENZO - Via Archimede, 45 - 37100 VERONA.

● SI ESEGUONO impianti di luci psichedeliche 3 canali acuti medi bassi per totali 2400 Watt. Prezzo L. 35.000. Trattasi solo con Catania e provincia.

Sig. SALVO DE LUCA - Via Livorno, 1 - Tel. 371407 - CATANIA.

● VENDO Mogg professionale in scatola di montaggio L. 140.000 sintetizzatore professionale a tastiera L. 200.000 in scatola di montaggio - Lislie elettronico L. 30.000 - Generatore di involuipi L. 30.000 - Caratteristiche a richiesta.

Sig. FEDERICO CANCARINI - Via Bollani, 6 - 25100 BRESCIA.

● TELESCRIVENTE tipo TG 7B solo ricevente, perfettamente funzionante e tarata, ottimo aspetto, vendo L. 60.000. Lettore di nastro perforato tipo teletype L. 30.000.

Sig. GIANGUIDO COLOMBO (i 4 BKM) Via Paradigna, 14 - 43100 PARMA.

● RADIOCOMANDO proporzionale Simpror Super 2, con 2 servi, pile ricaricabili, caricabatterie cedesi L. 110.000 trattabili causa acquisto radio pluricanale. Cedesi grid-dip a fet da tarare L. 11.000 motorino G 20/15 Diesel cc. L. 10.000 varie riviste elettronica 50% prezzo copertina.

Sig. SILVANO PAVAN - Via A. Rossi, 15 - Cond. Fussinieri - 36015 SCHIO (VI).

● VENDIAMO, causa separazione 1) batteria « Hollywood » compreso sgabello ed avente luci incorporate L. 60.000 trat.; 2) chitarra elettrica, sottomarca della GIBSON, coppia perfetta dell'originale Paul Customs più amplificatore, potenza d'uscita 40 Watt, testata (due entrate) e diffusore (tre altoparlanti) separati. Amplificatore + chitarra L. 120.000 trat.

Sig. MASSIMO BARTOLASO - Via L. Il Moro 105/3 - 20100 MILANO.

● VENDO trasmettitore CB 1,5 Watt output L. 6.000 - trasmettitore CB 3 Watt output L. 8.000 - modulatori per detti L. 6.000 - lineare CB 20 Watt output con 5 Watt di pilotaggio L. 10.000 lineare CB 80 Watt output L. 75.000. Caratteristiche a richiesta.

Sig. FEDERICO CANCARINI - Via Bollani, 6 - 25100 BRESCIA.

● COMPONENTI ELETTRONICI vendo causa urgente bisogno di contanti. Trattasi di trasformatore (nuovo) per occasione a scarica capacitiva del tipo EL 45 - comparsa su N.E. n. 14 - a L. 2500. Microamperometro da 100 ma*(nuovissimo) L. 4500. Trasformatore (nuovo) da 150 W. Primario 220 V (universale). Secondario 42 V (con presa a 6,3 V per lampadina) a sole lire 5000. A chi acquista il tutto e subito farò il prezzo speciale di L. 10.000.

Sig. JOSÉ A. PRATO - Via Carlo Corsi, 3,7 - 16154 GENOVA SESTRI - Tel. 420330.

● CERCO oscilloscopio di qualsiasi tipo purché perfettamente funzionanti o con piccolo difetto. Specificare caratteristiche tecniche modello e marca nonché prezzo richiesto.
Sig. FEDERICO CANCARINI - Via Bollani, 6 - 25100 BRESCIA.

● ATTENZIONE! Cerco molle per supporto braccio-piatto per giradischi stereo PHILIPS mod. 417 o intero supporto.
Sig. FABIO ALLEGRA - Piazza Palazzotto 200 - 98100 MESSINA.

● VENDESI impianto luci psichedeliche, i tre canali, alti, medi, bassi, pilotati con le tonalità dei segnali provenienti da un amplificatore BF completo di filtro antirumore 600 W per canale, custodia, lire 60.000.
Sig. FRANCO SALVATO - Via S. C. Borromeo, 16 - 09100 CAGLIARI.

● SONO disposto a finanziare invenzioni come pure nuovi articoli elettronici per la vendita sul mercato internazionale.
Sig. ADRIANO STREULI - Via Industria CH-6987 CASLANO (Svizzera) - Tel. 004191 - 93-2644.

● VENDO cristalli di quarzo per la gamma 27 MHz (C.B.) per la ricezione dei seguenti canali e corrispondenti alle loro relative frequenze: 26800 MHz (canale 23) 26510 (canale 1) 26730 MHz (canale 19) 26770 MHz (canale 22) 26560 MHz (canale 5) 26530 MHz (canale 3) 26670 MHz (canale 14) 26630 MHz (canale 11) 26657 MHz (canale 13) 26580 MHz (canale 7) 26820 MHz (canale 24) ciascuno di questi quarzi lo vendo al prezzo di L. 1500, e il tutto a L. 16.500.
Sig. FULVIO VAL - Casella postale 10084 - FORNO CANAVESE (Torino).

● CB attenzione cerco disperatamente schema VFO in trasmissione 27 MHz ricompenserò chiunque me lo invii. Inoltre scambio baracchino TENKO 5 W 6 C con trasmettitore 12 W.
Sig. MASSIMO VERBITZ - Via Monte S. Marco, 66 - 33100 UDINE - Tel. 42400.

● CERCO ricetrasmittente 27 MHz minimo 2 W - 3 canali, offro in cambio: Registratore rhodex-Geloso mod. « Converter » + bobina nastro pista Policar completa di 3 automobili e 2 potenziometri, 6 riviste elettronica, 10 valvole complete di zoccolo, 1 alimentatore per televisori, 1 valvola, 6 cambi tensione, gruppo sint. UHF-VHF a 3 valvole, motorino micro a 220 V. Il tutto in ottimo stato.
Sig. PAOLO BENEDEUSSI - Via Acitillo, 55 - 80128 NAPOLI - Tel. 373579.

● VENDO moltissimo materiale elettronico + riviste di elettronica e fotografia libri di elettronica, dry Photo copier 151 3 M. Chiedere elenco allegando L. 100 in francobolli.
Sig. PAOLO MASALA - Via S. Saturnino, 103 - 09100 CAGLIARI - Tel. 46880.

● STUDENTE cerca disperatamente disegno del circuito stampato dell'oscilloscopio HEATHKIT modello 10-12 (5"). Cerco anche schema con o circuito stampato di oscilloscopio a larga banda professionale e di alimentatori di tubi catodici come DG11.
Sig. MASSIMO DI VEROLI - Via del monte della Farina, 30 - 00156 ROMA.

● VENDO mini registratore portatile a batteria, delle dimensioni di un pacchetto di sigarette, con relativo nastro-cassetta in dotazione. Si tratta del modello EN7 della Grundig-Notes Elettronico. Fornisco le relative istruzioni a schema del circuito interno. Tratto solo con i residenti della zona di Genova (prezzo fisso L. 30.000).
Sig. JOSÉ A. PRATO - Via C. Corsi 3/7 - 16154 GENOVA SESTRI.

● ATTENZIONE 15 pacchi di materiale vario sono a disposizione di 15 lettori con solo spese postali a carico; vendo inoltre telaietti STE 144 composti da AT201, AA12, trasformatori Alim. e Modulaz. Microfono, valvole, quarzo, strumento, contenitore garzeli valore tot. 65.000 + s. p. Vendo calcolatrice Remington 77 manuale perfetta a L. 25.000; registratore a cassette Crown senza mike ma garantito funzionante a L. 8000 + s. p.
Sig. FERDINANDO COSCI (15 FCK) - 51035 LAMPOROCCHIO (PT).

● VENDO impianto luci psichedeliche a tre canali, 800 W. per canale a L. 28.000 - Radiospia L. 9000 - Ricevitori CB L. 7500 - Minimoog L. 11.000 - Impianto luci psichedeliche a sei canali per stereo a L. 50.000 - Cuffie stereo L. 7500 - Alimentatori stabilizzati variabili da 9-20 Volt. 8 Amp. L. 48.000. Altro materiale chiedere listino.
Sig. GIAMPAOLO PUDDU - Via Gabriele D'Annunzio, 32 - 20052 MONZA.

● CERCO ricevitori e trasmettitori delle forze armate tedesche di produzione 1943/45, anche funzionanti o senza valvole; inviare offerta dettagliata.
Sig. RENZO PEROSA - Via Marconi, 51 - 33053 LATISANA (UD).

● OCCASIONISSIME Vendo il seguente materiale: Registratore Siera semiprofessionale 4 piste 4 velocità che deve essere tarato L. 20.000. - Cercamateriali perfettamente funzionante L. 10.000 - Voltmetro elettronico nuovo della I.C.E. L. 15.000. - Provatransistor della I.C.E. nuovo L. 8.000. - Labo CROM (laboratorio portatile per la cromatura dei metalli completo di tutto e di una elegante valigetta L. 13.000. - Binocolo prismatico 12 x 50 L. 12.000. - Obiettivi REXER rispettivamente 38 mm F; 1,4 e 13 mm F.1,9, distanza focale e diaframma incorporati regolabili L. 8.000. - Proiettore bipasso 8 e super 8 Rojal, nuovo L. 7000. - Vendo in blocco circa 50 dischi 33 giri (30 cm Ø) elenco a richiesta L. 500 cad. - Sonda per la misura di temperatura da 50 a +40 e da 40 a +200 della I.C.E. L. 6000. - Altimetro barometro da 0 a 3000 mte da 560 a 780 Hg/mm L. 6000. - Amplificatore Geloso transistorizzato 10 W alim. rete-batteria L. 10.000. - Microscopio 100, 300, 500, 750 ingrandimenti con vetrini, illuminaz. indipendente L. 5000. - Complesso Radio OM-MF + giradischi Lesa L. 15.000. - Enciclopedia Scienze 9 voll. F. Fabbri L. 50.000.
Sig. PAOLUZZI DUILIO - Piazza Garibaldi, 32 - 21016 LUINO (Varese).

● CAUSA terminata attività musicale cedo amplificatore 120 Watt musicali (per chitarra e organo) in ottimo stato e funzionante per L. 75.000. Posseggo inoltre apparecchiature elettroniche indicate per complessi musicali (luci psichedeliche, distorsore, eccetera).
Sig. PIAZZA VINCENZO - Via Caniggia, 6 - 15100 ALESSANDRIA.

- CAMBIO materiale elettronico e numeri di Nuova Elettronica con una macchina fotografica Reflex o automatica, eventualmente conguaglio in denaro. Scrivere a:
Sig. PIERACCINI CESARE - Vicolo Gora, 4 - 51100 PISTOIA.
- CAMBIO francobolli da collezione con baracchino CB o ricetrasmittitore 144Mhz e/o accessori e/o due diffusori da 15-20 Watt 8 ohm. Tutto funzionante non autocostituito.
Sig. VINCIGUERRA RAFFAELE - Via G. Ricci Curbastro, 7 - 00149 ROMA.
- GRADIREI entrare in contatto con hobbyisti elettronica Napoli e Campania scopo conoscenza, scambio esperienze, schemi, materiali e costituzione associazione. Scrivere a:
Ing. RICCARDO FERMO - Via F. Crispi, 26 - 80121 NAPOLI.
- CERCO urgentemente RX - TX - R19 MKIII, funzionante. Scrivere a:
Sig. ALDO SEMPITERMI - Via Roma, 137 - 58028 ROCCATEDERIGHI (Grosseto).
- VENDO minuterie elettriche nuove. Chiunque sia interessato può richiedere il listino al seguente indirizzo:
Sig. ARNOLDO FRIGESSI - Via della Maratona, 46 - ROMA.
- GIOVANE studente squattrinato cerca (gratuitamente) baracchino CB usato, possibilmente funzionante, per far conoscenza con i fantastici « Citizen Band ». Rivolgersi a:
Sig. STEFANO TORIA - Via Tomassetti, 5 - Tel. 863788 - ROMA.
- CEDO: ho a disposizione i n. 3-9-11-12-23 di « Nuova Elettronica » che vendo al prezzo doppio di copertina. Per informazioni scrivere a:
Sig. CARLO ALDINATTI - C. Martinetti, 8/17 - 16149 GENOVA.
- Vendo per smessa attività: TX 27Mhz 15W completo di modulatore, da tarare L. 25.000. - TX 27 Mhz 2,5W completo di modulatore, (della PMM) L. 10.000. - TX 27Mhz 2,2W escluso il quarzo (TX6) L. 8000. - RX 27Mhz (N.E.) supereterodina per CB escluso il quarzo L. 12.000. - Unità premontate della Philips compresa la B.F. L. 18.000. - RX 27Mhz supereterodina per R.C. escluso quarzo (UK345) L. 44.000. - RX VHF (EL33) N.E. L. 5000. - Convertitore CB OM tratto da radiotelefonici e transistor L. 2.000. - Amplificatore a I.C. da 6W L. 5000. - Variatore per tensione 0-220V L. 5000. - Alimentatore 0-20V IA (UK435) escluso strumento e trasformatore L. 3000.
Sig. TINTI IVO - Via Pergolese, 89 - 61037 MONDOLFO (PS) - Tel. 95451 (0721).
- PERITO elettronico esperienza assistenza tecnica, esegue montaggi apparati elettronici per ditte o privati.
Sig. CAPELLO STEFANO - Via Novara, 116/16 - 20153 MILANO.
- ACQUISTO ricetrasmittitore 27Mhz 6÷23 canali, 3÷7W, usato ma perfettamente funzionante. Acquistato anche antenna Ground Plane o Ringo. Rispondo a tutti. Scrivere o telefonare a:
Sig. FRANCO ALDO - Via Francesco Massi, 16/11 - 00152 ROMA - Tel. 06-5892149.
- ESEGUESI copie fotostatiche a L. 400 più spese postali cadauna per articoli e disegni relativi alla rivista « Nuova Elettronica » dal n. 1, primo della Rivista al n. 29 del 1974.
Sig. ALBICH NICOLA C/O Giannini - Via Arboreto, 21 - 51100 PISTOIA.
- ORGANO ELETTRONICO 5 ottave 14 registri Bass-Control riverbero vibrato espressione + amplificatore professionale 100 W 4 ingressi tremolo riverbero distorsore + cassa acustica 2 altoparlanti biconici 32 cm. + due pedaliera: valore 545.000 vendo Lire 345.000 trattabili.
Sig. MANTOANI PAOLO - Via Monza, 9 - 33100 UDINE - Tel. 0432/478-893. Ore serali.
- GIOVANE SWL milanese cerca OM o SWL che venda ricevitore per gamme OM marca Geloso o altre provvisto di SSB o di costruzione professionale. Dispongo di L. 50.000. Prendo in considerazione solo offerte precise e serie.
Sig. BENETTI SERGIO - Via Brocchi, 2 - 20131 MILANO.
- Studente appassionato di elettronica, ma senza materiale, desidererebbe che gentili lettori gliene inviassero. Accetto tutto: schemi, riviste, transistor, resistenze, ecc. Vi ringrazio tutti, anticipatamente e attendo con ansia una collaborazione da parte vostra.
Sig. BOAGLIO MARIO - Via Giovanni Pascoli, 7 - 10042 NICHELINO (Torino).
- DISOCCUPATO, squattrinato, diplomato elettrotecnica, appassionato anche di elettronica, sarebbe molto grato ai gentili lettori se gli inviassero materiale elettronico che loro hanno intenzione di buttar via. Grazie.
Sig. MOLISSO ANTONIO - Via C. Colombo, 9/B - 80055 PORTICI (Napoli).
- ACQUISTEREI ricevitore G/416 in condizioni accettabili o, non funzionanti. Ottimo pagamento! Scrivere a:
Sig. CECCARELLI MAURIZIO C/O P.P. Bernabiti - Piazza Missori, 4 - MILANO.
- VENDO numerose riviste tecniche e schemi di radio televisori. Per elenco dettagliato, prego inviare francobollo per la risposta.
Sig. FILIBERTO FIORETTI - Via C. Sinistre, 12 - 04013 LATINA SCALO.
- VENDO generatori effetti speciali (moogh) L. 11.000, impianti psichedelici monocanali L. 13.000 e con tre canali a L. 28.000. Cuffia stereo con potenziometri sui padiglioni L. 6.000, prova-transistor S.R.E. L. 7.000 UK 545 L. 4.500. Altri componenti chiedere catalogo.
Sig. PUDDU PAOLO - Via G. D'Annunzio, 32 - 20052 MONZA (Milano).
- CAMBIO 50 riviste di fotografia con il volume di Mario Santoro « ALIMENTATORI » della casa editrice C.E.L.I. di Bologna.
Sig. LUIGI BOSCHETTI - 20087 ROBECCO SUL NAVIGLIO (Milano).
- NIXIE ZM1000: piccolo stok, vendesi per passaggio a display sette segmenti. Complete di zoccolo e schema connessioni a L. 1600 cad. + S.P. Indirizzare a:
Sig. DORIANO ROSSELLO - Via P. Boselli, 1-11 sc. D - 17100 SAVONA.

● CERCO urgentemente i fascicoli di « Radio Electronics » dei mesi May June Juli. Ricompenserò sia per la sola visione sia per le fotocopie degli articoli. Massima serietà; il materiale volendo può essere anche restituito. Modifico organi in pianoforti elettronici o aggiungo effetti. Modifico anche sintetizzatori commerciali e ne cerco gli schemi per aumentare lo schemaggio. Preferirei trattare solo con zone limitrofe. Indirizzare a:

Sig. PAOLO ANTONUTTI - Via Hayez, 17 - 20129 MILANO.

● VENDO Display numerico a 8 cifre a L. 20.000. integrato C550 completo di schema per costruire un calcolatore elettronico a L. 18.000. Display a 7 segmenti FND70 a L. 2.500. Cinque Led a L. 1.500. Sig. CASSANI FRANCESCO - Via Partigiani d'Italia, 3 - 20033 DESIO (Milano).

● GIOVANE squattrinato prega gentili lettori di inviargli materiale elettronico in loro possesso che non usano più. Ringrazio i gentili lettori che mi invieranno materiali. Sig. MASELLI GIORGIO - Via G. Guarini, 4 - 41100 MODENA.

● GIOVANE appassionato di elettronica cerca materiale vario che non serve più (anche apparecchi guasti). Posso anche pagare, ma non profumatamente. Si ringrazia fin d'ora coloro che vorranno gentilmente collaborare. Scrivere a: Sig. GUIDORZI ANDREA - Via A. Manzoni, 21 - 44012 BONDENO (Ferrara).

● CERCO ricetrasmittitore CB minimo 2W 3 canali. Offro in cambio sintonizzatore VHF VK525 120-160 Mhz, cassa acustica 6W, microtrasmettitore FM, e numeroso altro materiale elettronico. Inoltre per ricetrasmittitore CB 5W 12 o 23 canali oltre al suddetto materiale sarei disposto a offrire autoradio AUTOVOX 3 gamme d'onda. (Pagato L. 60.000). Tutto il materiale è perfettamente funzionante. Sig. PAPPOLA GIUSEPPE - Via Rovetta, 8 - 20127 MILANO.

● OCCASIONISSIMA Vendo enciclopedia « Meraviglie dei francobolli » completa di 2 album di francobolli. Collezione usata della Repubblica Italiana, usata e nuova dello Stato indipendente di Malta, il tutto raccolto su fogli King completi di copertina. Scrivere per accordi a: Sig. PIERO DISPOSTI - Via Battalico, 84 - 70124 BARI.

● CB ATTENZIONE: Vendo schema dell'amplificatore lineare « JUMBO » (200W OUT27-30Mhz) a L. 3000. Pagamento anticipato (nella lettera di ordinazione). Si gradisce assoluta serietà e riservatezza, nonché la massima celerità. IWRM MIGLIORE FRANCESCO - Via Anagni, 47 - 00171 ROMA.

● STUDENTE appassionato elettronica, causa mancanza mezzi, desidererebbe che gentili lettori inviassero materiale elettronico per loro inutile. Accetto di tutto, e sarei disposto di pagare le spese postali incorse nella spedizione. Ringrazio anticipatamente che mi aiuta. Sig. ANNIBALI ANTONIO - Via Pergolesi, 19 - CASTELRAIMONDO (Macerata).

● CAMBIO un baracchino CB, ed eventuale antenna, raccolta quasi completa di QUATTROSOLDI, dal numero 1 aprile '61 al numero 156 marzo '74. Scrivere per accordi. Sig. MAIORANA FRANCESCO - Via delle Acque 34/1 - 33084 CORDENONS (Pordenone).

● Studente senza lire, alle prime armi di elettronica cerca materiale elettronico (componenti, schemi, riviste, strumenti anche rotti) regalato o a bassissimo costo dai gentili lettori che ringrazia fin da ora. Scrivere o telefonare sera a: Sig. LOMBROSO MASSIMO - Via Bellerio 32 - MILANO - Tel. 6461539.

● CERCO N. 1 di Nuova Elettronica - Prego spedirla a qualsiasi prezzo. Sig. DOMENICO GORI - Via Gino Capponi 57 - ROMA - Tel. 789623.

● Perito Elettronica esegue montaggi ogni genere, lavoro serio ed accurato prezzi modici. Sig. GENTILETTI AGOSTINO - Via Vestricio Spurrina, 165 - 00175 ROMA.

● Vendo Lafayette HB23a nuovissimo, veramente in ottimo stato, ancora nell'imballaggio originale, Lire 89.000. Supporto HB507 per HB23, L. 15.000. Rosmetro 50÷52 ohm, L. 8.000. Misuratore di campo ultrasensibile per 27MHz, L. 7.500. Sig. FRANCO CORAGGIO - Via S. Giac. dei Capri, 65 bis - 80131 NAPOLI.

● VENDO interruttore a fotocellula UK 715 a Lire 9.500, generatore effetti speciali (moogh), L. 11.000, impianti psichedelici L. 13.000 (1 canale) e L. 28.000 (3 canali), basette di calcolatori elettronici con molto materiale da recuperare L. 300 cadauna. Altro materiale chiedere listino. Sig. PUDDU PAOLO - Via G. d'Annunzio, 32 - 20052 MONZA (Milano).

● VENDO, anche separatamente, 16 diodi raddrizzatori al silicio da 25 V - 250 A (avete letto bene: duecentocinquanta A). Scrivere o telefonare la sera a: Sig. GIANCARLO MESTRE - Corso Montecucco, 60 - 10141 TORINO - Tel. 710830.

● VENDO impianti di luci psichedeliche a tre canali per toni bassi, medi e alti della potenza di 1980 W totali (990 W a canale) a L. 24.000. TELEFONARE a Enrico 5584736 o Massimo 6224282 - ROMA.

● Studente cerca TX o RX 27-144 (anche da montare), componenti, riviste in regalo o in cambio di bici-cross supermolleggiata e/o di pista Sizzlers (10 mt.) con accessori (particolari a richiesta). Scrivere o telefonare per informazioni. Rispondo a tutti. Sig. CINQUINI MARCO - Via Pellizzari, 27 - 20059 VIMERCATE (Milano) - Tel. 660096 (039).

● VENDO scatola di montaggio MOOG professionale a tastiera composta da: 2) V.C.O. a tre forme d'onda, 2) V.C.A., 2) V.C.F. Passa Banda, 2) V.C.F. passa basso, 2) generatori di inviluppo, 1) generatore di rumore bianco, 1) Mixer a 5 entrate, 1) generatore a battito lento, controlli in tensione, tastiera da tre ottave. La scatola di montaggio comprende tutto il necessario alla sua realizzazione escluso il contenitore. Costo L. 140.000. Il solo sche-

ma elettrico è fornibile a L. 10.000 anticipate. Indirizzare a:

Sig. CANCARINI FEDERICO - Via Bollani, 6 - 25100 BRESCIA - Tel. (030) 306928.

● VENDO LINEARE 27 MHz 35 Watt output L. 37.000. Lineare 55 Watt output L. 55.000. Lineare 80 Watt L. 75.000. Trasmettitore 1,5 Watt L. 6.000. Trasmettitore 3 Watt L. 8.000. Trasmettitore 6 Watt L. 13.000. Indirizzare a:

Sig. CANCARINI FEDERICO - Via Bollani, 6 - 25100 BRESCIA.

● CERCO SCHEMI a blocchi e connessioni terminali degli integrati: Motorola serie da MC 3516 a MC 3606; ITT MIC 9601; Motorola MC 8312L; - ITT 9016; - F 9309; motorola MC 9312. In cambio cedo schemi e documentazioni di altri integrati (Philips, Farchild, SGS), di transistor SCR-TRIAC (RCA) o di qualsiasi altri componenti della Philips (attivi e non). Scrivere per accordi a:

Sig. ELESEO CHIAVERINA - Via dietro Castello, 9 - 10018 PAVONE CAN. (Torino).

● VENDO un VFO a fet da accoppiare a radiotelefoni CB; consente ricezione e trasmissione a sintonia continua da 26,900 a 27,600 MHz.

Sig. ERMANNO LARNE - Viale Cembrano, 19A/12 - 16148 GENOVA - Tel. 396372.

● VENDO corso di elettronica della S.R.E. con parte del materiale per eseguire le esercitazioni pratiche più saldatore professionale a L. 23.000. Primo avviamento alla conoscenza della Radio 1.500. Radio elementi 2.000. Spedizione a mio carico.

Sig. DI TOMMASO ANTONIO - Via A. Attolico, 52 - 70010 ADELFA (Bari).

● Televisore portatile da 12 poll. a transistori UK 987 L. 80.000 nuovo perfettamente funzionante. Ricevitore supereterodina RX27 apparso su N. E. nuovo L. 20.000. Amplificatore d'antenna UK 285 nuovo in scatolato L. 6000. Trasmettitore 27 MHz 2W completo di modulatore L. 10.000. Scrivere al

Sig. TORRESAN ROBERTO - Via Baratta Nuova - 31022 PREGANZIOL (TV).

● VENDO n. 2 Sinclair Z 50 MK2 L. 30.000. Valvola 4 x 150 370W a 350 MHz L. 20.000. Schema antifurto da appartamento sicurissimo L. 3000, montato escluso sirena e batteria L. 35.000, microfono magnetico con PTT e int. L. 7000, più spese postali P contrassegno. Indirizzare a:

Sig. ROMANO GIUSEPPE - Via Roma, 71/5 - 30172 MESTRE (Venezia) - Tel. 953398.

● VENDIAMO: Luci psichedeliche monicanale Lire 12.000 - Luci psichedeliche 3 canali L. 22.000 - Cuffie stereo nuove L. 7500 - Minimoogh L. 10.500 - Radiospie L. 9000 - Minitrasmettitore FM L. 6000 - Amplificatori 3 W L. 4000. Scriveteci, invieremo listino e foto di molto altro materiale. Indirizzare a: STAZIONE GAMMA - P.O. BOX n. 6 - 20052 MONZA (Milano).

● VENDO oscillatore modulato Tester Radio Scuola Italiana, completi dispense, rispettivamente a Lire 15.000 e 5000 trattabili. Registratore Lesa Renas A3 L. 30.000.

Sig. LUIGI BOSCHETTI - 20087 ROBECCO SUL NAVIGLIO (Milano).

● CERCO apparecchio ricetrasmittitore BC da 1 a 10W con canali da 1 a 23 non autocostruito anche portatile in ottimo stato. Scrivere a:

Sig. BOSCO SANDRO - Via G. A. Cesareo, 27/29 - 00137 ROMA.

● VENDO in blocco al migliore offerente, le annate di radiopratica: 1969/70/71/72/73 più i volumi: capire l'elettronica, i Fondamenti della radio, Le valvole in pratica e altre riviste di elettronica. Tutto come nuovo.

Sig. CELSO BARI - Via E. Bonardi, 18/24 - 22100 COMO.

● ACQUISTEREI apparecchiatura RX-TX bande decametriche anche autocostruita ed anche solo CW. 15 EGE G.

Sig. MAURIZIO FAVILLI c/o Alitalia Lungarno Acciaiuoli, 10/r - FIRENZE.

● VENDO svariatisimo materiale elettronico nuovo e usato come I.C. transistor potenziometri trasformatori comutatori digitali ecc. Chiedere elenco dettagliato. Vendo inoltre solo zona Cagliari macchina per fotocopie tipo DRY PHOTO COPIER 151 della 3M Company.

Sig. MASALA PAOLO - Via S. Saturnino, 103 - 09100 CAGLIARI.

● VENDO 80 schemi radio + 40 schemi TV e uno schema oscilloscopio 3 pollici a L. 100 cadauno, oppure preferibilmente cambio il tutto con schema radio comando (trasmettitore ricevitore) e schemi servocomandi attuatore comandi per aereomodellini. Sig. PICCA CESARE - Via Nicolini, 2 - 12034 PAESANA (CN).

● VENDO fototachimetro di N.E. n. 25 funzionante L. 12.000 completo di strumento in elegante astuccio; inoltre cedo al miglior offerente i numeri 12 e 22 di N.E. in ottimo stato anche separatamente. Compro il n. 13 di N.E. se in buono stato prezzo da concordare.

● ACQUISTO treni e materiale rotabile e varie MARKLIN solo se vera occasione ed in buono stato risposta assicurata a tutti.

Sig. MARIO TRIMARCHI - Via Sabato Robertelli, 19 - 84100 SALERNO - Tel. 353.356.

● ESEGUO su ordinazione il montaggio dei progetti pubblicati sulle seguenti riviste: Elettronica Pratica - Radio Elettronica - Nuova Elettronica; e quelli delle scatole di montaggio UK AMTRON.

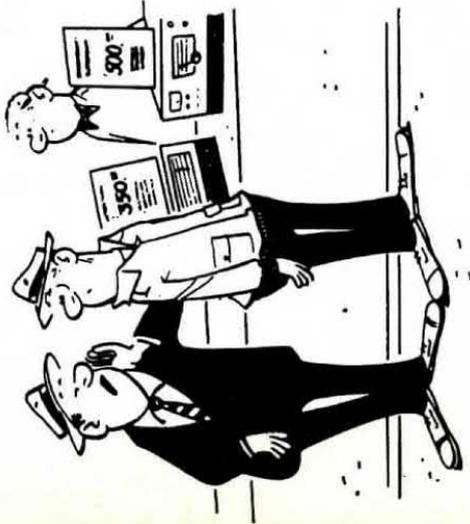
Sig. PEGORARI MASSIMO - Via Montefiorino, 23 - ROMA (Prima Porta).

● CERCO solo se funzionante microamperometro 100 microamper f.s. acquisto inoltre cassone amplificatore più relativo/i cassone/i anche senza coni, in qualsiasi stato.

Sig. LIBARDI DANIELE - Via Mazzini, 184 - 74100 TARANTO - Tel. 826.028.

● FRANCOBOLLI ITALIANI e S. MARINO, singoli, quartine e «F.D.C.» per un valore superiore alle 150.000 Lire. Cedo in cambio di baracchino CB 5 W 23 CH. Qualsiasi modello in ottimo stato non manomesso né autocostruito, più antenna per stazione fissa.

Sig. G. CARLO BORSANI - Via Mazzini, 5 - 20015 PARABIAGO (MI).



Questa pagina, la potrete utilizzare per sottoscrivere un abbonamento (o per rinnovarlo) alla rivista « NUOVA ELETTRONICA » per 12 numeri (dodici numeri), versando al più vicino ufficio postale la somma di L. 8.800, o per richiedere materiale, circuiti stampati, scatole di montaggio, transistor, integrati, ecc.

**CONTI CORRENTI POSTALI
RICEVUTA** di L.

Lire

sul C/C N. **334409**

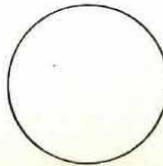
intestato a **CENTRO RICERCHE ELETTRONICA**

40139 BOLOGNACA

eseguito da

residente in

addi



Bollo a data

L'UFFICIALE POSTALE

Cartellino
del bollettario

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

numerato
d'accettazione

L'UFF. POSTALE

Bollo a data

Bollettino di L.

Lire

sul C/C N. **334409**

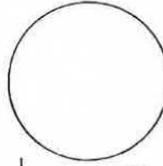
intestato a **CENTRO RICERCHE ELETTRONICA**

40139 BOLOGNA

eseguito da

residente in

addi



Bollo a data

L'UFF. POSTALE

numerato
d'accettazione

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

CONTI CORRENTI POSTALI

Certificato di accreditaam. di L.

Lire

sul C/C N. **334409**

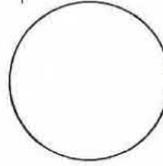
intestato a **Centro-Ricerche-Elettronica**

40139 Bologna

eseguito da

residente in

addi



Bollo a data

L'UFFICIALE POSTALE

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

N. del bollettario **ch 9**

Importante: non scrivere nella zona sottostante!

data progress. numero conto importo

IMPORTANTE : non scrivere nella zona soprastante !

AVVERTENZE

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 siano impressi a stampa).

NON SONO AMMESSI BOLLETTINI RECANTI CANCELLATURE, ABRASIONI O CORREZIONI.

A tergo del certificato di accreditamento i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari.

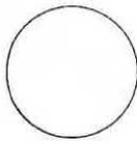
La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accettante.

La ricevuta del versamento in Conto Corrente 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.

L.R.S.-UFFICINA C.V.-ROMA

Spazio per la causale del versamento

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti



Questo è il solo tagliando che ci perviene, se volete evitare disguidi scrivete in stampatello precisando chiaramente il materiale o le riviste che dobbiamo inviarti.

Se sottoscrivete o rinnovate il vostro abbonamento indicate sempre: « per nuovo abbonamento » o « per rinnovo abbonamento ».

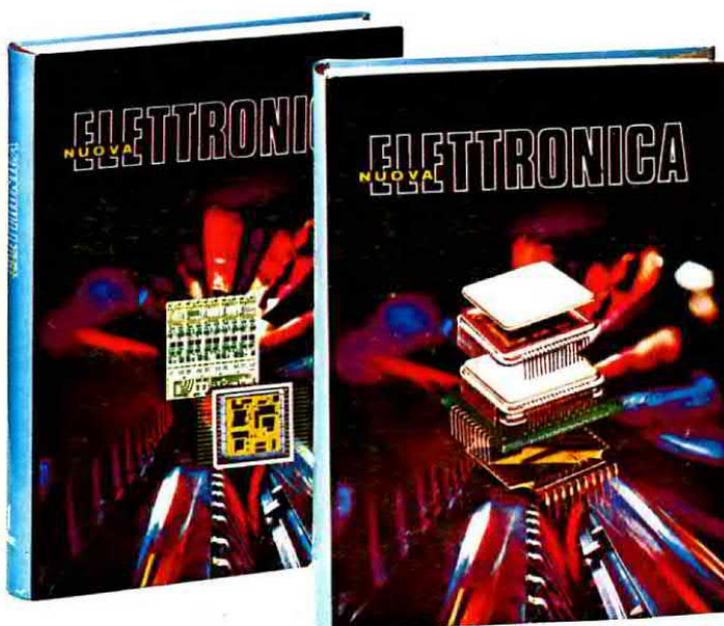
Per la richiesta di materiale, circuiti stampati, scatole di montaggio, numeri arretrati, sottoscrivere o rinnovare un nuovo abbonamento, utilizzate l'allegato bollettino di CCP.

Una volta compilato, ritagliatelo seguendo la linea tratteggiata e recatevi per il versamento, al più vicino ufficio postale.

PROGETTI APPARSI IL CUI MATERIALE È DISPONIBILE

| | | Scatola montaggio completa | Il solo circuito stampato | | | Scatola montaggio completa | Il solo circuito stampato |
|----------------|--|----------------------------------|---------------------------------|----------------------|---|----------------------------------|---------------------------------|
| | | Lire | Lire | | | Lire | Lire |
| | Rivista n. 11 | | | LX 39 | amplificatore di BF da 200 Watt in Hi-Fi | — | 2.100 |
| EL 19 | luci psichedeliche con triac | 19.500 | 1.750 | EL 109 | alimentatore stabilizzato in alternata | 9.000 | 900 |
| | Rivista n. 12 | | | EL 111 | alimentatore stabilizzato a 1 integrato | — | 1.300 |
| EL 4 | microtrasmettente FM a 4 transistor | 8.500 | 600 | EL 112 | alimentatore stabilizzato a 1 I.C.+TR | — | 1.250 |
| | Rivista n. 13 | | | | Rivista n. 25 | | |
| EL 40 | alimentatore stabilizzato variabile da 7 a 40 Volt 2 amper | — | 1.750 | LX 27 | V.F.O. per RX-27 | 4.300 | 700 |
| EL 33 | ricevitore superreazione VHF | — | 1.100 | | Fototachimetro | 6.900 | 700 |
| | Rivista n. 14 | | | EL 120 | convertitore da CC a CA | — | 400 |
| EL 45 | accensione a scarica capacitiva | — | 950 | | ACCENSIONE A SCARICA CATHODICA | 21.000 | 1.350 |
| EL 47 | accensione a scarica capacitiva a transistor | — | 800 | LX 5 | lampade ruotanti | 24.500 | 2.600 |
| EL 44 | preamplificatore stereo con un solo integrato CA3052 | — | 1.600 | LX 3 | alimentatore da 10 amper a SCR | — | 1.650 |
| EL 42 | frequenzimetro a lettura diretta | 9.500 | 1.100 | | Rivista n. 26 | | |
| EL 60 | stadio finale Hi-Fi da 40-50 Watt | — | 1.100 | LX 12 | FLASH stroboscopico con diodo SCR | — | 1.900 |
| EL 50 | alimentatore universale da 6 a 18V-0,5 A | 5.200 | 900 | LX 22 | Break-Down | 17.600 | 1.500 |
| | Rivista n. 15 | | | TX 15 | TX da 14-15 Watt per la CB | — | 2.700 |
| EL 52 | amplificatore di BF da 5 Watt | — | 1.300 | DIGIT 1 | contatore per 1 nixie | — | 900 |
| EL 53 | signal tracer con TAA300 | — | 650 | DIGIT 2 | contatore per 2 nixie | — | 1.400 |
| EL 55 | preamplificatore Hi-Fi da 40-50 Watt | — | 750 | DIGIT 3 | contatore per 3 nixie | — | 1.950 |
| TX 5 | trasmettitore per i 27 MHz | — | 1.300 | DIGIT 4 | contatore per 4 nixie | — | 2.200 |
| | Rivista n. 16 | | | LX 19 | preamplificatore AF per i 27 MHz | 4.100 | 500 |
| EL 62 | generatore di onde quadre | — | 800 | LX 2 | luci psico-rotative | — | 2.400 |
| EL 66 | elettrococ | — | 900 | | Rivista n. 27 | | |
| EL 63 | alimentatore a duplice uscita | — | 1.100 | LX 8 | regolatore di temperatura | — | 1.400 |
| | Rivista n. 17 | | | LX 1 | totocalcio digitale | 8.000 | 600 |
| EL 68 | lampeggiatore di emergenza | — | 1.350 | LX 18 | distorsore professionale per chitarra | 6.500 | 1.500 |
| TAA611 | amplificatore per cuffie stereo | 4.500 | 800 | LX 9 | oscillatore a 2 toni | 6.300 | 1.100 |
| EL 75 | capacimetro a integrato per misure da 1 pF ad un massimo di 5 mF | 7.500 | 1.100 | LX 24 | oscillatore a quarzo da 1 MHz | 28.000 | 1.800 |
| EL 74 | alimentatore per capacimetro EL 75 | 9.600 | 1.150 | | FREQUENZIMETRO DIGITALE completo | 186.500 | — |
| TX 6 | trasmettitore per i 27 MHz da 2 Watt | 15.800 | 1.450 | LX 1000 | telajo Frequenzimetro | 63.800 | 8.600 |
| | Rivista n. 18 | | | LX 1001 | premontato con divisore di VHF | 51.700 | — |
| EL 76 | provatransistor | 14.500 | 1.600 | LX 1022 | Stadio di BF-AF da 50 mHz | 20.000 | 3.500 |
| | conversioni con logiche | 4.200 | 800 | LX 1022 | premontato | 25.000 | — |
| EL 90 | alimentatore stabilizzato con protezione a diodo SCR | — | 2.100 | LX 1003 | telajo di alimentazione | 18.200 | 2.100 |
| EL 88 | termostato con TRIAC | — | 950 | | Rivista n. 28 | | |
| EL 78 | millivoltmetro per A.C. | 10.800 | 1.200 | LX 41 | millivolt-ohmetro con Fet-Duale | 20.000 | 2.700 |
| | Rivista n. 19 | | | LX 7 | Microtrasmettitore in FM con let | 5.900 | 950 |
| EL 24 | orologio digitale | 41.000 | 1.800 | LX 6 | dado digitale | 8.200 | 950 |
| EL 25 | alimentatore per orologio digitale | 13.500 | 1.300 | LX 30A | misuratore di SWR | 3.800 | 1.300 |
| | ozonizzatore per auto | 8.900 | — | LX 30B | misuratore di SWR | 4.200 | 1.850 |
| EL 70 | amplificatore 5 Watt, con I.C. SN76013N | — | 1.100 | LX 11 | sonda per digitali | 4.100 | 650 |
| EL 73 | dado elettronico | 10.300 | 950 | LX 35 | contasecondi con transistor unigiunzione | 6.500 | 700 |
| EL 86 | alimentatore stabilizzato per i 5 Volt | — | 1.800 | | Rivista n. 29 | | |
| | Rivista n. 20 | | | LX 17 | lotto digitale | 19.900 | 2.400 |
| EL 77 | preamplificatore Hi-Fi | 7.000 | 600 | LX 80 | simulatore digitale | 9.400 | 650 |
| EL 69 | variatora di tensione | 7.200 | 500 | LX 60 e LX 61 | contatempo digitale | 28.000 | 5.500 |
| EL 123 | alimentatore con integrato L123 | — | 1.800 | RTX-1 | Ricetrasmittitore completo di quarzi | 24.000 | 3.800 |
| TX 7 | trasmettitore per i 144 MHz | 13.500 | 1.300 | LX 85 | reostato elettronico | — | 2.000 |
| EL 45 | amplificatore Hi-Fi da 30 Watt | 12.000 | 1.800 | | Rivista n. 30 | | |
| | Rivista n. 21 | | | LX 99 | amplificatore con TBA 800 | 7.000 | 1.000 |
| EL 91 | tergicristallo automatico per auto | 8.900 | 1.100 | LX 38 | preamplificatore professionale | 15.700 | 2.800 |
| EL 95 | variatore automatico di luminosità | — | 1.600 | LX 70 | provariflessi digitale | 16.400 | 1.100 |
| EL 92 | auto-blinker | 7.750 | 750 | LX 90 | temporizzatore con TRIAC | 8.850 | 1.100 |
| EL 105 | caricabatteria automatico | — | 1.500 | LX 45 | alimentatore 8 Amper 9-20 Volt (escluso contenitore) | 22.500 | 2.200 |
| EL 100 | preamplificatore per luci psichedeliche | 4.500 | 600 | LX 88 | interruttore crepuscolare | 6.800 | 1.100 |
| | alimentatore per luci psichedeliche tipo 101 | 3.500 | — | | Rivista n. 31 | | |
| EL 101 | luci psichedeliche professionali | 13.500 | 1.200 | LX 72 | visualizzatore numerico | 19.500 | 2.800 |
| EL 79 | provadiodi | 8.900 | 800 | AL-LX72 | alimentatore per LX-72 | 7.500 | 800 |
| | Rivista n. 22 | | | LX 26 | alimentatore con L 123 | 17.500 | 1.600 |
| EL 26 | sveglia elettronica per orol. Dig | 9.500 | 1.000 | LX 55 | semplice ricevitore per onde medie | — | 700 |
| EL 97 | distorsore per chitarra elettrica | — | 650 | LX 73 | semplice prova TRIAC - SCR | 7.300 | 800 |
| EL 98 | doppia traccia per oscilloscopio | 15.800 | 1.200 | LX 47 | alimentatore per TX e RX | 18.800 | 1.800 |
| EL 93 | antifurto per auto | 13.500 | 1.200 | LX 71 | Varilight con diodo TRIAC | 4.700 | 600 |
| | wattmetro di BF | 8.000 | 1.100 | LX 69 | lampeggiatore di emergenza | 7.900 | 1.300 |
| EL 741 | oscillatore variabile di BF a integrato | 10.500 | 1.100 | LX 36 | termometro a lettura diretta | 4.100 | 700 |
| EL 740 | alimentatore per oscillatore tipo 741 | 4.700 | 450 | LX 76 | generatore variabile per UA-UA tremolo e vibrato | — | 1.400 |
| | OZONIZZATORE per USO DOMESTICO | 12.500 | — | | Rivista n. 32 | | |
| | Rivista n. 23 | | | LX 66 | misuratore di distorsione | 15.500 | 3.150 |
| EL 107 | spinterogeno a transistor | 5.700 | 800 | LX 66 B | alimentatore per misuratore di distorsione | 5.100 | 1.000 |
| EL 115 | alimentatore stabilizzato da 4-6 amper | — | 1.900 | LX 65 | Flip-Flop | 10.500 | 2.150 |
| RX 27 | supereterodina per i 27 MHz | 23.500 | 1.900 | LX 64 | antifurto per auto con integrati | 15.500 | 2.700 |
| EL 104 | distorsore per chitarra elettrica | 3.600 | 800 | LX 53 | indicatore di polarità CC e AC | 6.000 | 1.100 |
| EL 89 | stabilizzatore di tensione con SCR | — | 1.100 | LX 79 | carica batteria super-automatico | 17.500 | 3.100 |
| | Rivista n. 24 | | | LX 79 | caricabatteria superautomatico con trasformatore | 26.800 | — |
| LX15A+B | contagiri digitale | — | 2.800 | | Rivista n. 33 | | |
| LX 16 | alimentatore per contagiri digitale | — | 1.650 | TX-FM1 | trasmettitore per i 145 MHz | 24.600 | 2.700 |
| LX10A+B | cercametri | 28.500 | 2.000 | TX-FM2 | lineare di potenza per 145 MHz | 14.900 | 1.100 |
| EL 99 | preamplificatore Hi-Fi | 7.300 | 850 | LX 49 | alimentatore duale con tracking a circuiti integrati | 23.500 | 6.600 |
| | | | | LX 49 | alimentatore duale con tracking a circuiti integrati, completo di trasformatore | 28.000 | — |
| | | | | LX 63 | sensibilizzatore per i 27 MHz | 3.500 | 750 |
| | | | | LX 52 | esposimetro per fotografia | 11.100 | 1.250 |
| | | | | LX 57 | alimentatore stabilizzato in alternata | 16.400 | 4.700 |
| | | | | | TRASFORMATORE PER LX 57 | 11.400 | — |

Le ristampe del 1° e 2° volume
sono disponibili,
potete quindi richiedercele



A quei pochi lettori che non sono al corrente della pubblicazione di tale libro, diciamo che:

- Il primo volume, ed il secondo risolvono il problema di chi sfortunatamente non possiede o ha rovinato qualche numero arretrato della rivista e non riesce a reperirlo neppure offrendo il doppio.
- Se desideri possedere una raccolta completa di validi schemi, tutti interessanti e corredati di chiarissimi « sottoschemi » relativi ai particolari più interessanti del progetto.
- Se già disponi del primo volume e per completare l'intera e aggiornata collezione ti mancano i numeri dal 7 al 12... L'unica soluzione a tale problema è richiedere subito il SECONDO volume.
- Per essere aggiornato e per possedere lo schema giusto al momento giusto TI OFFRIAMO in edizione straordinaria, due volumi, il PRIMO che raccoglie i numeri dall'1 al 6 ed il SECONDO dal 7° al 12° numero, tutti completamente riveduti e corretti, rilegati in due LUSSUOSI volumi cartonati, con copertina quadricromatica plastificata ai seguenti prezzi compresi di I.V.A. e spese di spedizione.

— 1° VOLUME L. 5.000

— 2° VOLUME L. 5.000

A tutti i lettori che volessero entrare in possesso di tali volumi, consigliamo di inviarci il relativo importo, tramite vaglia postale o assegno bancario indirizzando il tutto alla:

Rivista **NUOVA ELETTRONICA** - Via Cracovia, 19 - BOLOGNA