

# **ELETTRONICA**

**NUOVA**

Anno 8° - n. 47

RIVISTA MENSILE

Sped. Abb. Post. Gr. 4°/70

**UNA PROTEZIONE  
ELETTRONICA PER  
CASSE - ACUSTICHE**

**ASCOLTARE I CB  
SULLE ONDE - MEDIE**



**UN TRASMETTITORE  
DA 12-14 WATT/AF**

**UN TERMOSTATO  
CON NE.555**

**L. 1000**

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

**Stabilimento Stampa**  
 Cooperativa lavoratori  
 Officine Grafiche Firenze  
 Viale del Mille, 90 - Firenze

**Distribuzione Italia**  
**PARRINI e C. s.r.l.**  
 Roma - Piazza Indipendenza  
 11/B - Tel. 4992  
 Milano - Via delle Termopili,  
 6-8 - Tel. 28.96.471

**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. 47 - 1976**  
 ANNO VIII - SETTEMBRE

**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.

# NUOVA ELETTRONICA

**ABBONAMENTI**

Italia 12 numeri L. 15.000  
 Estero 12 numeri L. 20.000

Numero singolo L. 1.500  
 Arretrati L. 1.500



**SOMMARIO**

Un TRASMETTITORE per i 27 MHz . . . . .	402
ALIMENTATORE per il TX21 . . . . .	430
SONDA di CARICO per A.F. . . . .	435
Un CONVERTITORE CB - Onde Medie . . . . .	438
Un GENERATORE di TREMOLO . . . . .	446
TERMOSTATO con NE.555 . . . . .	450
VISUALIZZATORE per RX-TX . . . . .	458
PROTEZIONE ELETTRONICA per CASSE ACUSTICHE . . . . .	483
CONSIGLI UTILI e ERRATA CORRIGE . . . . .	491

**AVVISO IMPORTANTE**

È in fase di preparazione il V volume che raccoglie i fascicoli di Nuova Elettronica dal n. 25 al n. 30. Affrettatevi a prenotarlo per non rimanere sprovvisti.

Associato all'USPI  
 (Unione stampa  
 periodica italiana)



**Il TX21 è un trasmettitore di nuova concezione, in grado di erogare 12-14 watt di AF quindi di raggiungere i 24-28 watt quando è modulato al 100%. Facile da realizzare, esso è completo di modulatore, indicatore di SWR nonché di commutatore elettronico per 5 canali quarzati.**

## **TRASMETTITORE per i 27MHz**

Abbiamo sempre affermato che realizzare un trasmettitore è facile, anzi aggiungiamo « facilissimo » anche se un 50% circa di coloro che in passato hanno realizzato il nostro TX15 (pubblicato sul n. 26) siamo certi non concorderanno con tale nostra affermazione.

Questo perché anziché ottenere in uscita i 10-12 watt da noi dichiarati, ne hanno ottenuto solo 8 se non addirittura 4, pur constatando che il solo stadio pilota erogava ben 3,6 watt.

Per spiegare il perché di tale insuccesso sarebbero necessarie almeno 30 pagine di rivista quindi questo sarà oggetto di una serie di articoli già in fase di preparazione da parte dei nostri teorici dai quali il lettore potrà finalmente comprendere che quando si presentano questi inconvenienti la colpa non è nostra e nemmeno sua, ma nel 95% dei casi solo ed esclusivamente dei transistor finali.

Infatti quando un trasmettitore viene calcolato e progettato per un determinato tipo di transistor, inserendone altri al suo posto, se questi non possiedono identiche caratteristiche, tutti i dati relativi alle bobine e ai condensatori di accordo non sono più validi e di conseguenza in uscita si otterranno potenze ben diverse da quelle previste.

Il TX15 ad esempio era stato progettato per utilizzare transistor di una ben determinata marca, che avevamo fatti selezionare appositamente per questo progetto: tali transistor però, dopo un certo periodo di tempo, non sono più stati reperibili quindi abbiamo dovuto necessariamente ripiegare su altri tipi che ci venivano forniti come equivalenti ma che in realtà, nel 50% dei casi, a meno di scambussolare l'intero circuito, riuscivano ad erogare una potenza ben più modesta rispetto all'originale.

Constatato questo ed impossibilitati a rintracciare quel particolare transistor che consente un corretto funzionamento del circuito, abbiamo deciso di

riparare in parte a quello che molti hanno considerato un « nostro insuccesso » presentandovi oggi il TX21.

Con questo schema, se seguirete attentamente le nostre istruzioni e non cercherete di modificare i transistor anche se qualcuno vi garantisce che sono simili, né cercherete di acquistare transistor a prezzo inferiore a quello di costo, risparmiando così al termine della realizzazione al massimo mille lire, non rischierete alcun insuccesso. Infatti se un transistor costa 100 lire in più rispetto ad un altro, ricordatevi che questo non è dovuto in genere a speculazione da parte del negoziante, bensì al fatto che di ogni semiconduttore esistono sempre gli esemplari di 1° scelta selezionati per la funzione che debbono svolgere, mentre quelli che non posseggono queste caratteristiche, a seconda della tolleranza che li affligge, vengono classificati di 2° e 3° scelta e purtroppo immessi sul mercato a prezzi di realizzo senza alcuna indicazione del « difetto ».

In pratica quindi quel transistor che vi viene offerto ad un prezzo « eccezionale » può rivelarsi un esemplare di 3° scelta che non possiede nessuna delle caratteristiche richieste.

Con questo non vogliamo assolutamente costringervi ad acquistare i transistor da noi, altrimenti ricorremmo ad altri mezzi ben più ricattatori però vi diciamo: « attenzione, i nostri transistor sono tutti di 1° scelta, avendoli fatti appositamente selezionare dall'industria che ce li fornisce, e garantiscono in ogni caso il raggiungimento dei 12 watt minimi da noi dichiarati: se tuttavia volete risparmiare 100-200 lire per transistor acquistando esemplari di 2° o 3° scelta fatelo pure ma non lamentatevi poi se non riuscirete ad ottenere la potenza da noi assicurata ».

Naturalmente i 12 watt si possono raggiungere ed anche superare solo se il montaggio verrà ese-



Come si presenta il TX21 una volta racchiuso nel suo mobile. La mascherina frontale che vedete in questo prototipo è provvisoria: quella in dotazione (non pervenutaci in tempo per la foto) è molto più elegante.

guito seguendo fedelmente i nostri dettami e soprattutto se si farà molta attenzione nell'avvolgere le bobine: infatti se noi vi diciamo di avvolgere 4 spire su un diametro di 10 mm e voi invece le avvolgete su un diametro di 14 mm., oppure di 8 mm., dovrete sapere che l'induttanza risulterà variata e di conseguenza cambierà il rendimento.

Ricordiamo a titolo di esempio che variando il diametro della bobina o avvolgendo sul diametro richiesto una spira in più o in meno si può ottenere una variazione di rendimento pari a circa il 10-15%, cioè si può perdere facilmente 1-1,5 watt.

Non allarmatevi poi se anziché 14 watt ne otterrete 12,5 o 11,8 pur avendo realizzato perfettamente le bobine ed avendo utilizzato transistor di 1° scelta: le tolleranze di tutti gli altri componenti utilizzati nel circuito sono infatti tali da rendere va-

lida, nei casi più sfortunati, anche questa possibilità così come è possibile che qualcuno particolarmente fortunato superi i 14 watt massimi dichiarati.

Gli stessi transistor infatti, anche se di 1° scelta, vengono selezionati con una certa tolleranza, cioè se noi li richiediamo con un guadagno in potenza di 7 dB a 50 MHz, le Case considerano validi tutti quelli il cui guadagno è compreso fra 6,9 e 7,1 dB, quindi avremo transistor con un « GP » di 6,95-6,97 ed altri con un « GP » di 7,05-7,09: i primi consentiranno appena di raggiungere i 12 watt, mentre con gli ultimi si potranno anche superare i 13 watt.

D'altra parte non ci è possibile selezionare ulteriormente tali transistor ad uno ad uno poiché, considerando che si tratta di 10-15.000 pezzi, il costo di un transistor diventerebbe astronomico non solo ma la tolleranza con cui ci vengono forniti non è certo tale da compromettere il funzionamento del circuito.

A questo proposito basterà ricordare che i 12 watt da noi dichiarati sono stati ottenuti con un transistor avente un « GP » di 6,95 dB cioè un « GP » inferiore al « GP » medio da noi commissionato alla casa costruttrice: questo significa che

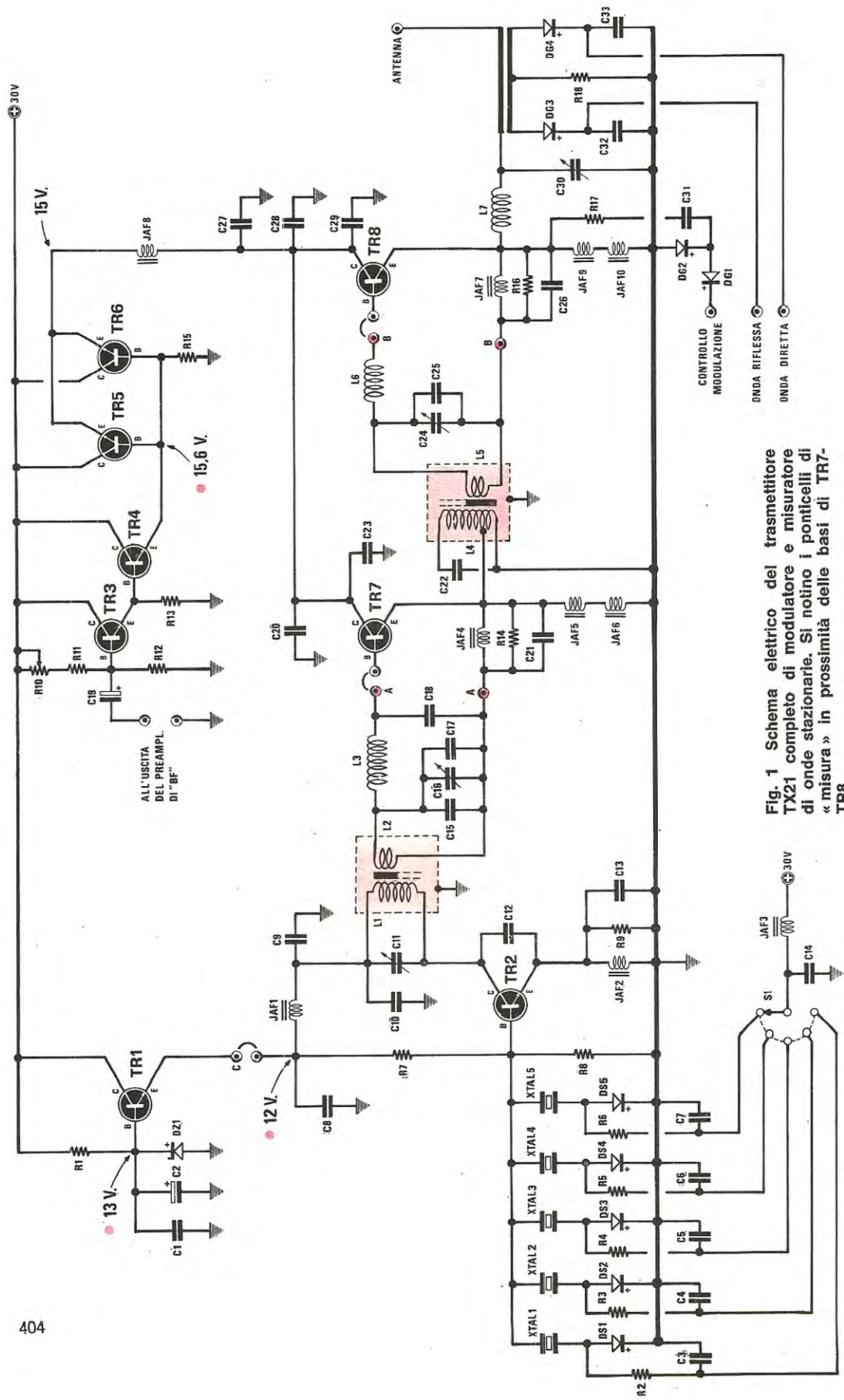


Fig. 1 Schema elettrico del trasmettitore TX21 completo di modulatore e misuratore di onde stazionarie. Si notino i ponticelli di « misura » in prossimità delle basi di TR7-TR8.

la stragrande maggioranza di chi realizza il progetto riuscirà a superare i 12 watt in assenza di modulazione, quindi i 24-28 watt con trasmettitore modulato al 100% e questo ci sembra già un ottimo risultato.

## SCHEMA ELETTRICO

In fig. 1 è visibile lo schema elettrico del trasmettitore, completo di modulatore, sprovvisto del solo stadio preamplificatore di BF e dell'alimentatore. Come si può notare lo stadio di AF è costituito da tre transistor (TR2-TR7-TR8) ad alto guadagno di potenza (da non confondere con il beta) mentre lo stadio modulatore da quattro transistor (TR3-TR4-TR5-TR6): completa il tutto un transistor stabilizzatore di tensione (TR1) indispensabile per alimentare lo stadio oscillatore TR2.

Il lettore potrà meravigliarsi di non trovare, come in un qualsiasi altro trasmettitore, alcun trasfor-

matore di modulazione: questa è appunto una delle caratteristiche salienti del nostro TX, cioè un modulatore che si accoppia direttamente agli stadi di AF senza interposizione di trasformatori.

I vantaggi che derivano dall'adozione di tale sistema sono innumerevoli, primo fra i quali la semplicità di realizzazione, l'economia (si elimina infatti un trasformatore sempre difficile da reperire ed anche costoso), la possibilità di modificare a piacimento la potenza di uscita AF e la profondità di modulazione ruotando semplicemente un trimmer e soprattutto la caratteristica di ottenere sempre ed in ogni condizione una modulazione « positiva ».

Tra gli svantaggi possiamo annoverare quello di richiedere una tensione di alimentazione doppia rispetto a quella necessaria al solo stadio di AF, nonché di richiedere un'abbondante aletta di raffreddamento per i due transistor di potenza del modulatore (TR5-TR6) i quali dissipano circa 30 watt anche in assenza di modulazione.

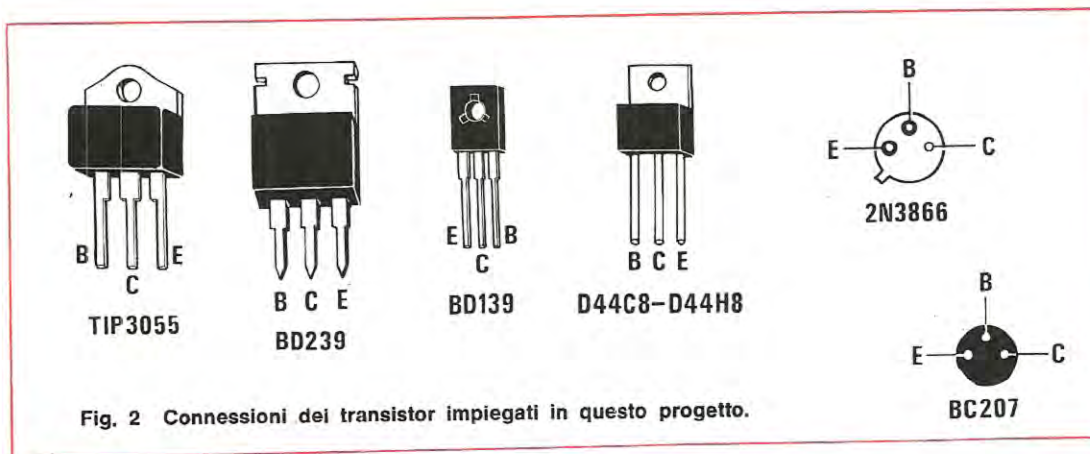
### TRASMETTITORE TX21

R1	=	1.000 ohm 1/2 watt
R2	=	1.500 ohm 1/2 watt
R3	=	1.500 ohm 1/2 watt
R4	=	1.500 ohm 1/2 watt
R5	=	1.500 ohm 1/2 watt
R6	=	1.500 ohm 1/2 watt
R7	=	12.000 ohm 1/2 watt
R8	=	1.500 ohm 1/2 watt
R9	=	33 ohm 1/2 watt
R10	=	10.000 ohm trimmer
R11	=	3.300 ohm 1/2 watt
R12	=	8.200 ohm 1/2 watt
R13	=	8.200 ohm 1/2 watt
R14	=	150 ohm 1/2 watt
R15	=	8.200 ohm 1/2 watt
R16	=	120 ohm 1/2 watt
R17	=	1.000 ohm 1/2 watt
R18	=	150 ohm 1/2 watt
C1	=	50.000 pF ceramico a disco
C2	=	100 mF elettrolitico 25 volt
C3	=	50.000 pF ceramico a disco
C4	=	50.000 pF ceramico a disco
C5	=	50.000 pF ceramico a disco
C6	=	50.000 pF ceramico a disco
C7	=	50.000 pF ceramico a disco
C8	=	100.000 pF ceramico a disco
C9	=	2.200 pF ceramico a disco *
C10	=	150 pF ceramico a disco *
C11	=	compensatore 6-25 pF
C12	=	22 pF ceramico a disco
C13	=	82 pF ceramico a disco
C14	=	100.000 pF ceramico a disco
C15	=	150 pF ceramico a disco *
C16	=	compensatore 10-250 pF
C17	=	100 pF ceramico a disco *
C18	=	100 pF ceramico a disco *
C19	=	1 mF elettrolitico 50 volt
C20	=	2.200 pF ceramico a disco *
C21	=	1.000 pF ceramico a disco *
C22	=	82 pF ceramico a disco *
C23	=	56 pF ceramico a disco *
C24	=	compensatore 10-250 pF
C25	=	330 pF ceramico a disco *

C26	=	2.200 pF ceramico a disco *
C27	=	2.200 pF ceramico a disco *
C28	=	56 pF ceramico a disco *
C29	=	100.000 pF ceramico a disco
C30	=	compensatore 10-250 pF
C31	=	50.000 pF ceramico a disco
C32	=	15.000 pF poliestere
C33	=	15.000 pF poliestere

NOTA: per i condensatori contrassegnati da asterisco vedi fig. 6.

TR1	=	trans. NPN tipo TIP3055
TR2	=	trans. NPN tipo 2N3866 o 2N4427
TR3	=	trans. NPN tipo BD139
TR4	=	trans. NPN tipo BD239
TR5	=	trans. NPN tipo TIP3055
TR6	=	trans. NPN tipo TIP3055
TR7	=	trans. NPN tipo D44C8
TR8	=	trans. NPN tipo D44H8
DS1	=	diode al silicio tipo 1N4148
DS2	=	diode al silicio tipo 1N4148
DS3	=	diode al silicio tipo 1N4148
DS4	=	diode al silicio tipo 1N4148
DS5	=	diode al silicio tipo 1N4148
DG1	=	diode al germanio tipo OA95
DG2	=	diode al germanio tipo OA95
DG3	=	diode al germanio tipo OA95
DG4	=	diode al germanio tipo OA95
DZ1	=	diode zener 13 volt 1/2 watt
JAF1	=	impedenza AF tipo VK200
JAF2	=	impedenza AF da 10 microhenry
JAF3	=	impedenza AF tipo VK200
JAF4	=	impedenza AF tipo VK200
JAF5	=	impedenza AF tipo VK200
JAF6	=	impedenza AF tipo VK200
JAF7	=	impedenza AF tipo VK200
JAF8	=	impedenza AF tipo VK200
JAF9	=	impedenza AF tipo VK200
JAF10	=	impedenza AF tipo VK200
L1/L2	=	bobina n. 23
L3	=	vedi testo
L4/L5	=	bobina n. 24
L6	=	vedi testo
L7	=	vedi testo
XTAL1-XTAL5	=	quarzi CB per i 27 MHz
S1	=	commutatore 1 via 5 posizioni



Prima di iniziare la descrizione particolareggiata dello schema elettrico vorremmo poi ricordarvi che il segreto principale per evitare insuccessi ogniqualvolta si desidera realizzare un TX è quello di utilizzare esclusivamente il circuito stampato proposto, cioè non modificarne il disegno anche nel caso lo incideste voi stessi in quanto tutte le capacità e le induttanze di accordo sono calcolate in funzione delle capacità parassite proprie di tale circuito stampato.

Appunto per questo, se si modifica il disegno e si lasciano le stesse capacità indicate, il rendimento si può facilmente ridurre di un 30-40% a meno che non si sappia ricalcolare il numero delle spire di ogni bobina e modificare opportunamente la capacità dei condensatori di accordo.

Premesso questo particolare molto importante, potremo ora passare alla descrizione vera e propria dello schema elettrico partendo ad esempio dallo stadio oscillatore. Il transistor utilizzato in questo stadio è un NPN al silicio di media potenza tipo 2N3866 oppure 2N4427: è assolutamente sconsigliabile utilizzare altri transistor, anche se potrebbero ugualmente oscillare in quanto ciò che conta è la potenza che l'oscillatore è in grado di erogare, non la possibilità di oscillare (ad esempio utilizzando per questo scopo un 2N1711 il trasmettitore funziona ugualmente però il suo rendimento si riduce alla metà).

Tale stadio dispone di 5 quarzi commutabili elettronicamente tramite dei diodi al silicio onde ridurre le perdite AF.

Come avviene questa commutazione è presto detto: applicando tramite il commutatore S1 una tensione positiva (attraverso una resistenza) all'anodo del diodo interessato, questo si porta in conduzione e di conseguenza si comporta come un interruttore che « cortocircuita » a massa il terminale del quarzo posto in serie ad esso. Gli altri diodi, non

essendo alimentati, si comportano invece come tanti interruttori aperti isolando da massa i quarzi ad essi collegati.

Adottando tale soluzione si ha la possibilità di tenere i fili di commutazione anche lunghissimi in quanto questi, non essendo percorsi da AF, non influenzano in alcun modo il rendimento dell'oscillatore e nello stesso tempo si eliminano gli inconvenienti che si manifestano sempre quando il commutatore agisce direttamente sul quarzo, cioè la possibilità di ottenere l'eccitazione di quarzi adiacenti al canale prescelto a causa delle capacità parassite introdotte dai fili di collegamento. Selezionato tramite S1 il quarzo che ci interessa, sul circuito di sintonia composto da C11-L1 ritroveremo il corrispondente segnale ad alta frequenza generato dall'oscillatore, segnale che tramite il link L2 verrà trasferito alla base del transistor preamplificatore pilota TR7.

A questo proposito ricordiamo che per poter raggiungere, con un minimo di componenti, la massima potenza in uscita, non solo è necessario utilizzare un oscillatore in grado di erogare un segnale di elevata potenza, ma si dovrà anche impiegare un transistor preamplificatore di AF dotato di elevato guadagno evitando nel contempo qualsiasi perdita di potenza dovuta a *disadattamento d'impedenza* che si possa verificare durante il trasferimento di tale energia dallo stadio oscillatore all'amplificatore AF.

In altre parole dobbiamo far sì che alla base di TR7 giungano effettivamente tutti i 200 milliwatt disponibili e non 100 o meno milliwatt perché in caso contrario si otterrebbe una riduzione proporzionale della potenza erogata in uscita. Per adattare in modo perfetto l'impedenza d'uscita dell'oscillatore con l'impedenza d'ingresso del transistor TR7 abbiamo perciò inserito un filtro a « pi-greco » appositamente calcolato costituito dai condensa-

tori C15-C16-C17, dalla bobina L3 e dall'altro condensatore C18.

Come vi abbiamo già anticipato, se per un qualsiasi motivo volessimo modificare il circuito stampato, i valori dei componenti inseriti nel filtro a pi-greco non sarebbero più validi, quindi occorrerebbe calcolarli di nuovo uno per uno. Per lo stadio preamplificatore pilota abbiamo impiegato un transistor NPN al silicio per AF di tipo D44C8 in grado di fornire un guadagno in potenza di circa 10-11 dB: in tal modo, in uscita da questo stadio, ritroveremo già una potenza di circa 3-4 watt.

Ovviamente è inutile tentare di sostituire questo transistor con un altro in quanto non basterebbe sceglierlo con « uguale GP », bensì dovrebbe avere anche una resistenza interna e una capacità collettore-emettitore perfettamente identiche al D44C8. Come si noterà, il segnale AF amplificato viene prelevato dall'emettitore di tale transistor, anziché dal collettore, in modo da ottenere un'impedenza d'uscita bassissima, quindi ridurre al minimo le probabilità di autooscillazioni. Tale sistema inoltre ci permette di applicare sul collettore alette di raffreddamento di qualsiasi dimensioni senza che le stesse possano influenzare i circuiti di accordo facendo aumentare la capacità collettore-emettito-

re, non solo ma evita pure l'inconveniente di avere un'aletta percorsa da AF, cioè un corpo di grosse dimensioni (quindi difficile da schermare) in grado di irradiare energia AF che potrebbe influenzare gli altri stadi di questo TX.

Il circuito di sintonia di TR7 è costituito, come noterete, dalla bobina L4 e dal condensatore C22.

La bobina L4 viene fornita già avvolta quindi la presa di emettitore si trova già applicata nel punto più adatto per ottenere il massimo rendimento e il miglior adattamento d'impedenza per tale stadio.

Il link L5, avvolto sullo stesso supporto di L4, ci è poi indispensabile per prelevare il segnale di AF presente su tale stadio e trasferirlo sulla base del transistor finale di potenza TR8.

Anche qui, come nello stadio precedente, è presente un circuito adattatore d'impedenza (costituito da C24-C25-L6) indispensabile per ottenere il massimo trasferimento di energia AF tra i due stadi.

Il transistor impiegato questa volta è un NPN di potenza tipo D44H8 e l'AF da mandare all'antenna viene prelevata, come nel caso precedente, dal suo emettitore. Così facendo l'impedenza d'uscita si aggira sui 9 ohm, cioè è molto bassa, quindi è necessario interporre la rete costituita da L7-C30 onde

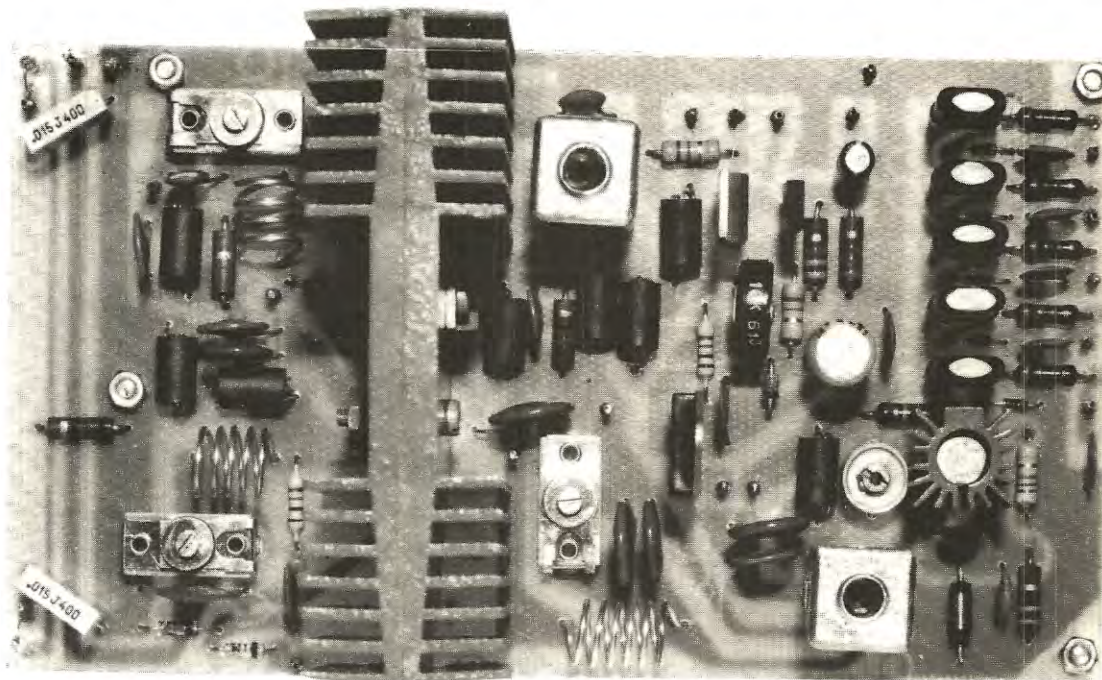


Foto del trasmettitore TX21. L'aletta di raffreddamento sulla quale fisseremo (senza isolarli) i due transistor TR7-TR8, anche se nella foto può sembrare una sola, in pratica è costituita da due elementi distinti posti uno accanto all'altro e tenuti assieme dalle viti di fissaggio dei transistor.



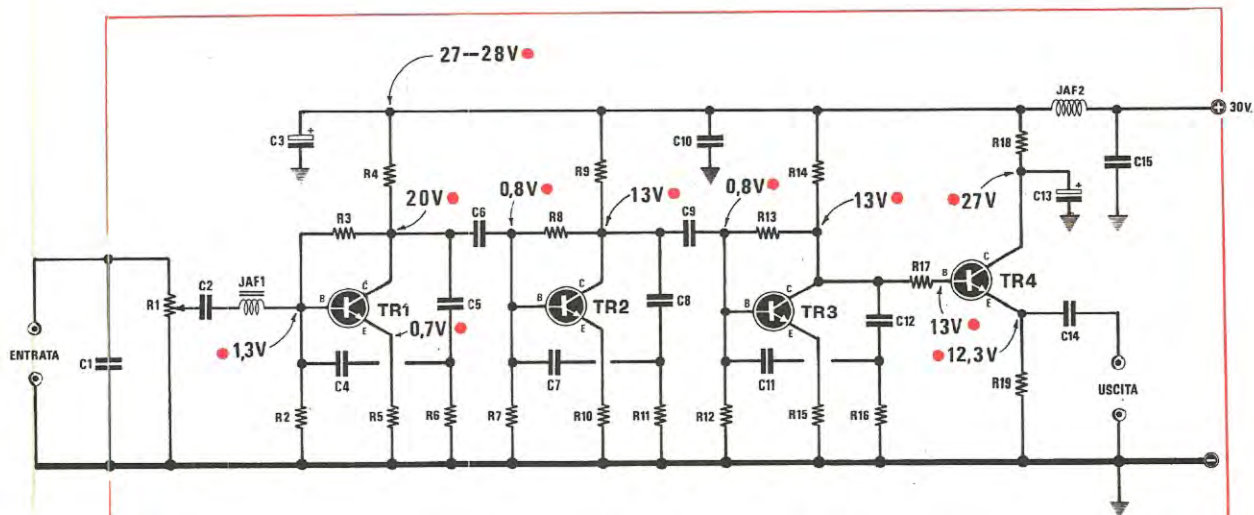


Fig. 3 Schema elettrico del preamplificatore di BF.

elevare questa impedenza fino al valore di 52 ohm tipico del cavo coassiale e dell'antenna irradiante.

Osservando attentamente lo schema potrete notare come si utilizza generalmente un adattatore a L per elevare o abbassare un'impedenza.

Il lato verso cui è rivolta la bobina è sempre quello ad **impedenza minore** mentre il lato dalla parte del condensatore (o dei condensatori se ce ne sono più di uno) è sempre quello ad **impedenza maggiore**.

Nel nostro caso, per quanto riguarda il filtro costituito da C24/C25 - L6, risultando maggiore l'impedenza ai capi del link L5 rispetto a quella d'ingresso (fra base ed emettitore) del transistor TR8, l'induttanza L6 sarà rivolta appunto verso il transistor mentre per ciò che concerne il filtro L7-C30, essendo minore l'impedenza d'uscita del transistor (circa 9 ohm) rispetto a quella del cavo coassiale e dell'antenna (52 ohm), l'induttanza L7 sarà ancora rivolta verso il transistor. A questo punto avremmo potuto ritenere il nostro trasmettitore già terminato ma ben sapendo che la cosa a molti interessa, abbiamo voluto aggiungere un accessorio indispensabile, cioè un **misuratore di onde stazionarie** utile per poter conoscere in ogni istante quanta energia AF erogata dal trasmettitore viene **irradiata** dall'antenna e quanta invece rimane inutilizzata (cioè quanta energia viene riflessa dall'antenna al trasmettitore per disadattamento d'impedenza).

#### Componenti LX186 « Preamplificatore TX21 »

R1	=	100.000 ohm trimmer
R2	=	47.000 ohm 1/4 watt
R3	=	560.000 ohm 1/4 watt
R4	=	10.000 ohm 1/4 watt
R5	=	1.000 ohm 1/4 watt
R6	=	4.700 ohm 1/4 watt
R7	=	47.000 ohm 1/4 watt
R8	=	560.000 ohm 1/4 watt
R9	=	10.000 ohm 1/4 watt
R10	=	100 ohm 1/4 watt
R11	=	4.700 ohm 1/4 watt
R12	=	47.000 ohm 1/4 watt
R13	=	560.000 ohm 1/4 watt
R14	=	8.200 ohm 1/4 watt
R15	=	100 ohm 1/4 watt
R16	=	4.700 ohm 1/4 watt
R17	=	10.000 ohm 1/4 watt
R18	=	100 ohm 1/4 watt
R19	=	3.300 ohm 1/4 watt
C1	=	33 pF ceramico a disco
C2	=	220.000 pF poliestere
C3	=	100 mF elettrolitico 50 volt
C4	=	1.000 pF poliestere
C5	=	1.000 pF poliestere
C6	=	220.000 pF poliestere
C7	=	1.000 pF poliestere
C8	=	1.000 pF poliestere
C9	=	220.000 pF poliestere
C10	=	100.000 pF poliestere
C11	=	1.000 pF poliestere
C12	=	1.000 pF poliestere
C13	=	4,7 mF elettrolitico 50 volt
C14	=	220.000 pF poliestere
C15	=	100.000 pF poliestere
TR1	=	trans. NPN tipo BC207
TR2	=	trans. NPN tipo BC207
TR3	=	trans. NPN tipo BC207
TR4	=	trans. NPN tipo BC207
JAF1	=	impedenza AF tipo VK200
JAF2	=	impedenza AF tipo 555

Questo circuito, come si noterà più facilmente sullo stampato, è costituito da due linee parallele la seconda delle quali viene appunto sfruttata per prelevare, tramite due diodi, l'onda diretta e quella riflessa che misureremo poi tramite uno strumento indicatore.

Lo stesso strumento verrà inoltre sfruttato, come vedremo in seguito, per controllare la modulazione e la tensione di alimentazione del TX.

### MODULATORE E PREAMPLIFICATORE

Spiegato lo stadio di AF, possiamo ora rivolgere la nostra attenzione al modulatore. Come si potrà notare in fig. 1, i collettori dei due transistor di AF TR7 e TR8, anziché congiungersi ad un trasformatore di modulazione, risultano collegati direttamente agli emettitori dei due transistor TR5-TR6 (due 2N3055 posti in parallelo che potremo tranquillamente sostituire con dei 2N3772-2N3442 o altri similari) i quali costituiscono i finali di potenza del modulatore.

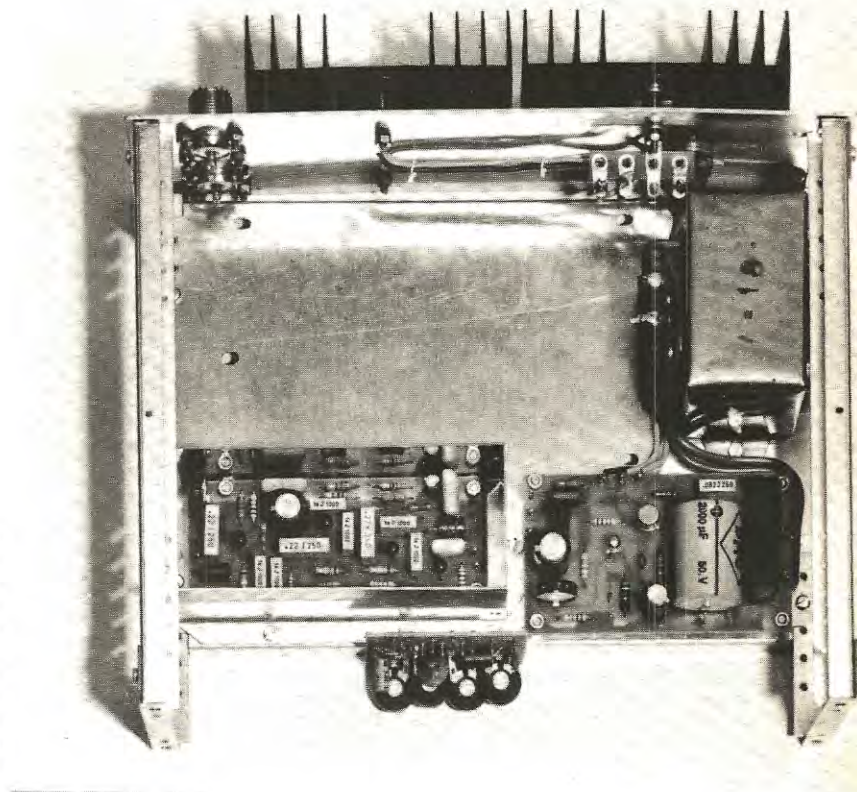
In teoria la coppia di transistor TR5-TR6 equivale allo stadio finale di un « alimentatore stabilizzato » in grado di erogare in uscita, in assenza di modu-

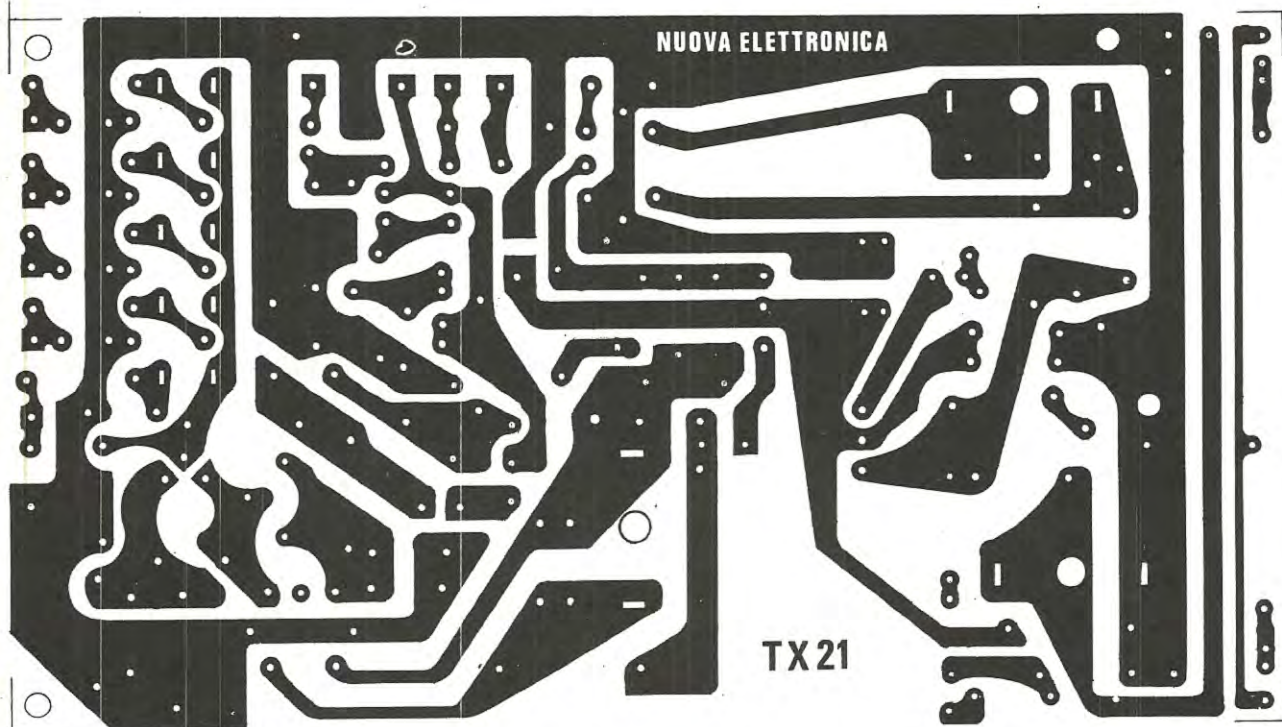
lazione, una tensione di valore ben determinato (normalmente si regola questa tensione, tramite R10, in modo che la tensione di alimentazione del TX risulti pari alla metà della tensione disponibile). In tal modo, pilotando le basi di questi due transistor con un segnale di BF tramite TR3-TR4, il trasmettitore verrà modulato da una tensione variabile che rispecchia fedelmente il segnale di BF applicato in ingresso.

In pratica la tensione di alimentazione dello stadio di AF potrà variare da un minimo di 1 volt ad un massimo di 28 volt offrendoci la possibilità di ottenere, senza l'ausilio di alcun trasformatore di accoppiamento, una modulazione perfetta. Dobbiamo tuttavia precisare che per poter ottenere una modulazione al 100% è necessario che in ingresso allo stadio pilota TR3 venga applicato un segnale di BF la cui ampiezza risulti almeno di **30 volt picco-picco**, cioè circa 10 volt efficaci, diversamente i due transistor finali di modulazione (TR5-TR6) non saranno in grado di far variare la tensione in uscita da un minimo di 1 volt ad un massimo di circa 28 volt.

Per ottenere un segnale così « robusto » è necessario un preamplificatore appositamente studia-

In questa foto appare chiaramente come dovremo disporre nell'interno del mobile, lo stadio preamplificatore (si noti lo schermo che lo circonda) l'alimentatore e il relativo trasformatore. Sul retro del mobile sono inoltre visibili le alette necessarie ai transistor TR5-TR6 e di fronte al preamplificatore, il circuito stampato relativo allo schema di fig. 10.





to che, come vedesi dallo schema elettrico di fig. 3, risulta notevolmente diverso da tutti quelli che avrete visto finora impiegati in un ricetrasmittitore. Infatti questo preamplificatore, oltre a svolgere la funzione tipica di un circuito di questo genere, cioè amplificare un segnale di BF, deve pure essere in grado di agire da filtro « passa-banda » cioè limitare la banda passante BF da 60 a 4.500 Hz con un'attenuazione alle frequenze superiori di circa 18 dB per ottava.

Questa limitazione della banda passante, come saprete, è assolutamente indispensabile quando si lavora in AM, altrimenti si andrebbe ad interferire con i canali adiacenti. Essa serve inoltre a ridurre le interferenze TV e ad evitare che eventuali residui di AF riescano ad entrare nel trasmettitore saturandone i transistor. D'altra parte, come è ampiamente dimostrato dalla rete telefonica, 4.500 Hz di banda passante sono più che sufficienti per non alterare il timbro e la fedeltà della voce di chi parla al microfono.

Ecco perché, nel circuito del preamplificatore, troverete un numero elevato di condensatori e resistenze che risultano necessari per realizzare tanti filtri a T utili a selezionare la banda richiesta al di fuori della quale il circuito attenua tutte le altre frequenze: quelle superiori ai 4.500 Hz per i mo-

**Fig. 4** Circuito stampato a grandezza naturale del TX21: tale circuito risulta inciso su speciale fibra di vetro per ridurre le perdite di AF.

tivi sopra esposti e quelle inferiori ai 60 Hz per eliminare i fenomeni di motor-boating e di rumble.

Come potrete notare, il preamplificatore è composto da 4 transistor, tutti BC207 (sostituibili con i BC107 o con altri equivalenti purché in grado di sopportare una tensione di alimentazione dell'ordine dei 40 volt): i primi tre funzionano da preamplificatore di BF e l'ultimo, cioè TR4, (vedi sempre la fig. 3) da stadio separatore.

La sensibilità del preamplificatore è tale che è sufficiente un segnale d'ingresso di soli 12 millivolt picco a picco per ricavarne in uscita uno di circa 28-29 volt picco-picco, come appunto si richiede per avere una modulazione al 100%.

#### REALIZZAZIONE PRATICA

Il circuito stampato necessario per la realizzazione di questo trasmettitore reca la sigla TX21 ed è visibile a grandezza naturale in fig. 4. Su tale cir-

cuito dovrete sistemare tutti i componenti secondo le istruzioni qui sotto riportate.

Innanzitutto vi anticipiamo che quando si monta un qualsiasi trasmettitore **non è mai consigliabile**, se non si ha un'adeguata esperienza, saldare tutti i componenti al circuito stampato e poi procedere alla taratura.

Così facendo, se uno stadio AF non amplifica o l'oscillatore pur funzionando non eroga la potenza richiesta, è molto facile essere fuorviati nella ricerca del guasto.

Quasi tutti infatti, in tali frangenti, concentrerebbero l'attenzione sullo stadio finale, ritardandolo, modificando bobine e sostituendo transistor, senza pensare che lo stadio « colpevole » potrebbe essere l'oscillatore o il pilota. Ricordatevi quindi di montare sempre e in ogni caso uno stadio alla volta e di controllarne attentamente il buon funzionamento nonché di eseguire le necessarie tarature prima di proseguire con lo stadio successivo.

Nel nostro caso la prima parte che dovremo montare risulterà ovviamente lo stadio oscillatore

completo del suo alimentatore stabilizzato composto dal transistor TR1. Dovremo inoltre applicare sul circuito stampato la bobina L3 e i condensatori C15-C16-C17-C18, cioè arrivare in pratica ai punti indicati sullo schema elettrico di fig. 1 con le lettere A-A.

Mentre le bobine L1-L2 risultano già avvolte e fornite di schermo, la bobina L3 dovrà essere auto-costruita attenendosi scrupolosamente ai dati che ora vi forniremo:

— **prendete una punta da trapano del diametro di 8 mm. e sul suo corpo avvolgete 6 spire adiacenti con filo di rame da 1 mm., poi stirate queste spire in modo da ottenere una bobina lunga circa 15 mm.**

Se userete filo di rame smaltato, raschiate le estremità con carta smeriglio o vetrata prima di stagnarle alle apposite piste del circuito stampato, inoltre quando finalmente eseguirete queste stagnature ricordatevi di tenere il corpo della bobina distanziato di un paio di mm. dalla vetronite.

Applicate quindi l'apposita aletta di raffreddamen-

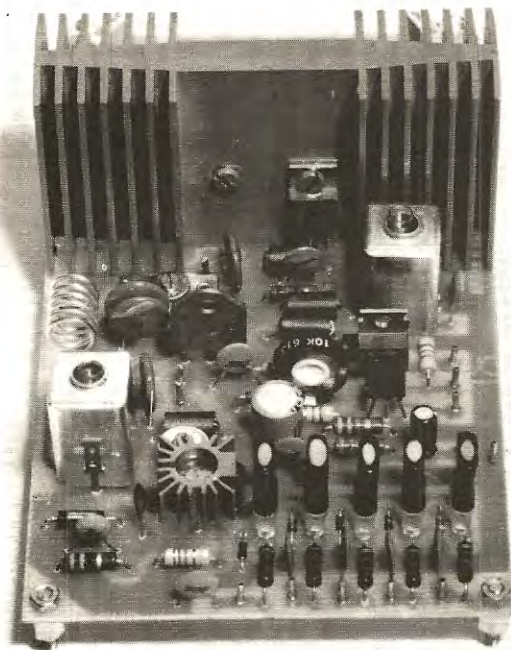


Foto del trasmettitore visto dal lato dei quarzi. Si noti il trimmer R10 (al centro dietro ai quarzi) necessario per regolare la tensione di alimentazione del TX.

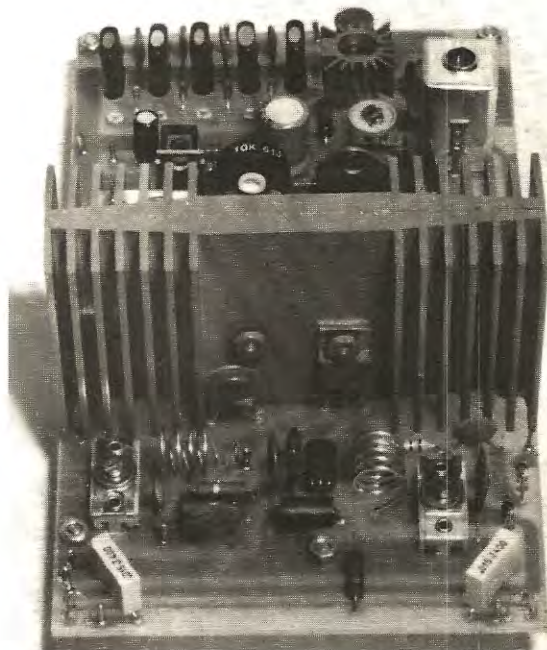
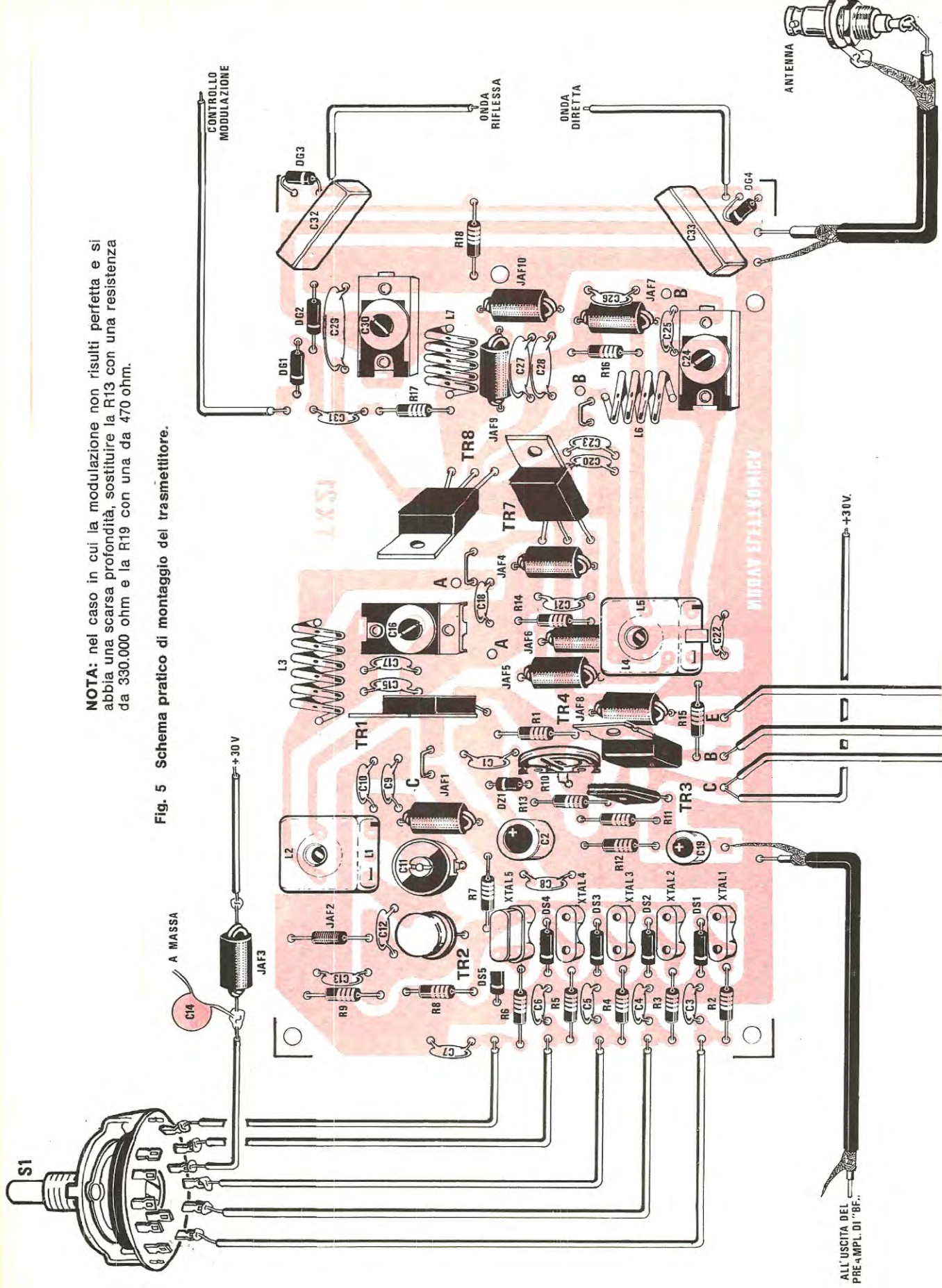


Foto del trasmettitore visto dal lato opposto al precedente. Si notino in basso i due condensatori (posti obliquamente sullo stampato) e la resistenza relativi al misuratore di SWR.

**NOTA:** nel caso in cui la modulazione non risulti perfetta e si abbia una scarsa profondità, sostituire la R13 con una resistenza da 330.000 ohm e la R19 con una da 470 ohm.

Fig. 5 Schema pratico di montaggio del trasmettitore.



+30V

ALL'USCITA DEL PRE-AMPL. DI "BF."

ANTENNA

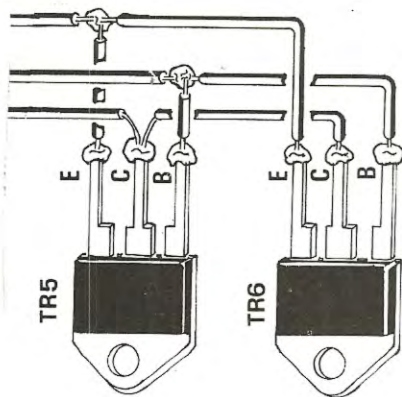
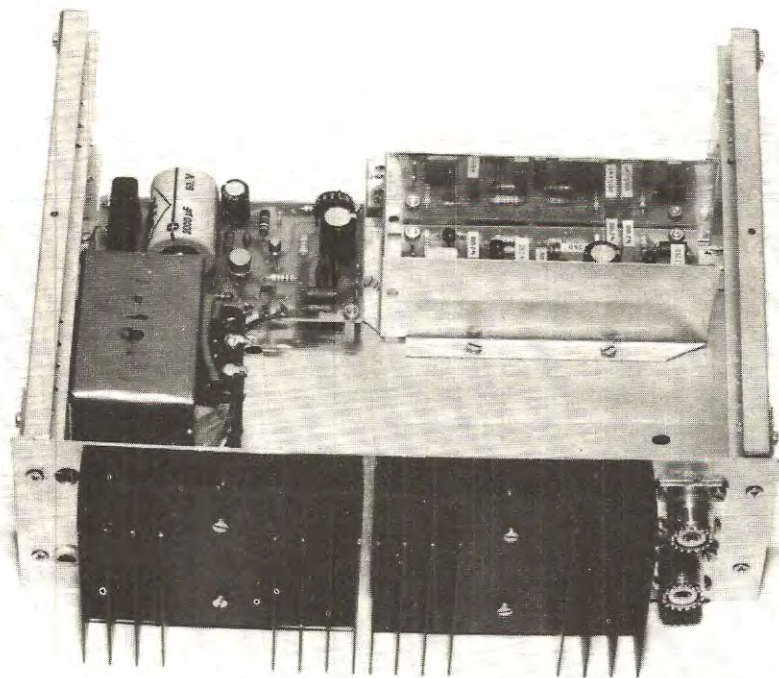
CONTROLLO MODULAZIONE

ONDA RIFLESSA

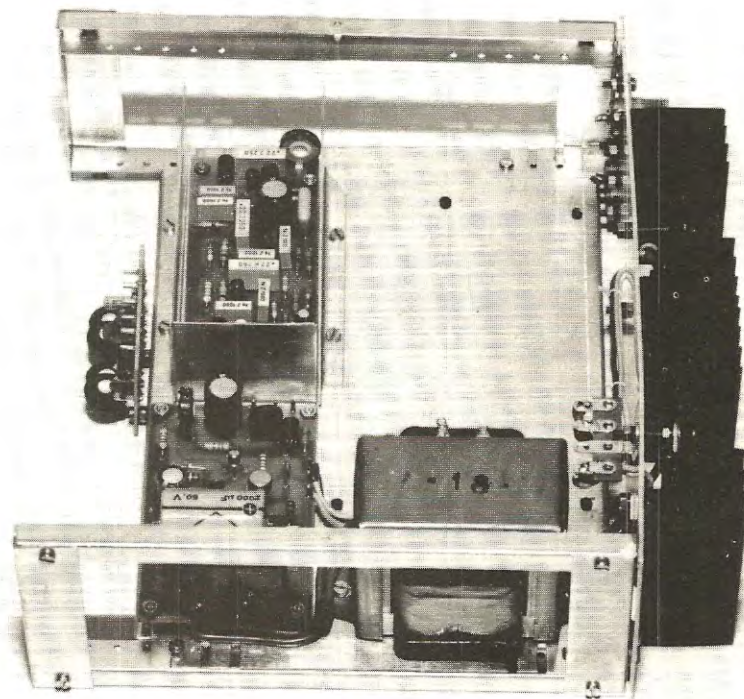
ONDA DIRETTA

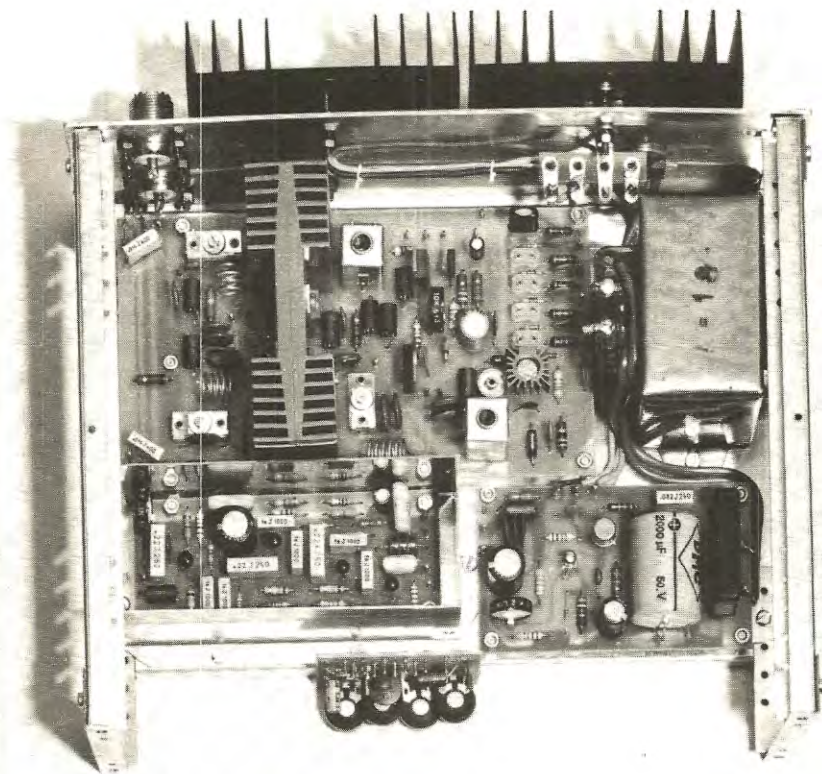
MEGAY ELECTRONICS

I due transistor di potenza TR5-TR6 dovranno essere sistemati dietro alle due alette di raffreddamento visibili sulla parte posteriore del mobile.



Nello spazio che rimane ancora disponibile nell'interno del mobile andrà collocato, come vedremo nella pagina seguente, il circuito stampato del TX21.





to al transistor TR2, fornite tensione al circuito e controllate se la tensione sull'emettitore di TR1 risulta di 12 volt.

Dopo aver effettuato questo controllo, applicate sui punti A-A del circuito stampato la sonda di carico visibile in fig. 7.

Questa sonda ci permetterà di controllare il rendimento dello stadio oscillatore e nello stesso tempo di « pretarare » il filtro a pi-greco composto da C15-C16-C17-L3 e C18 in modo che quando inseriremo il transistor TR7 l'impedenza d'uscita di tale filtro risulti all'incirca uguale all'impedenza d'ingresso del transistor.

Applicate quindi tra le boccole C-C (la boccola che collega l'emettitore di TR1 all'alimentazione dello stadio oscillatore) un tester commutato sulla portata 50 milliampère f.s. e senza inserire alcun quarzo, dopo aver fornito tensione al circuito, controllate la corrente assorbita dall'oscillatore: essa dovrà aggirarsi sui **13-16 milliampère**.

Se così non fosse, cioè se l'assorbimento risultasse molto maggiore o minore, la colpa potrebbe imputarsi al valore ohmico della resistenza R7 o R8 che senz'altro non corrisponde a quello indi-

Ecco come si presenta, a montaggio ultimato, l'interno del mobile. Consigliamo ai lettori di tenere i circuiti stampati sollevati di almeno mezzo centimetro dal ripiano di alluminio che serve come base.

cato, quindi controllate queste resistenze e provvedete a sostituire quella sbagliata.

Inserite ora un quarzo sullo zoccolo e ruotate il commutatore S1 in modo da alimentare il diodo ad esso collegato.

Vi facciamo presente che se attraverso questo diodo (da DS1 a DS5), quando è alimentato, non scorre una corrente di almeno 12-15 milliampère il quarzo pur eccitandosi non permetterà all'oscillatore di raggiungere il suo massimo rendimento.

Precisiamo questo particolare nell'eventualità che qualche lettore volesse adottare questa soluzione su un TX diverso dal nostro in quanto è

ovvio che sul TX21 i valori delle resistenze sono stati calcolati in modo da ottenere il massimo rendimento.

Perciò se alimentate i diodi con una tensione inferiore ai 30 volt, ovviamente occorrerà diminuire di pari passo il valore delle resistenze da R2 ad R6 in modo che sul diodo scorra, come già accennato, una corrente sempre superiore ai 10 milliamperè.

Constatato che tutto è regolare, potremo procedere alla taratura dell'oscillatore. Per far questo agiremo sul compensatore C11 e sul nucleo della bobina L1/L2 fino a quando la corrente assorbita dall'oscillatore, da 13-16 milliamperè, salirà bruscamente a 50-55 milliamperè (nota: questo valore di corrente si ottiene solo se sui punti A-A risulta applicata la sonda di carico di fig. 7).

Raggiunta tale condizione, potremo togliere il tester dai punti C-C, cortocircuitare questi due punti con un ponticello ed applicare di nuovo il tester, questa volta però in uscita sulla sonda di carico, ricordandoci preventivamente di commutarlo, dalla portata 50 mA, sulla portata 2,5-3 volt f.s.

Sempre per ridurre al minimo ogni possibilità di insuccesso vi precisiamo che la resistenza da 10 ohm della sonda di carico dovrà essere montata direttamente sul circuito stampato mentre tutti gli altri componenti ad essa relativi (vedi diodo e condensatore di fuga) potranno essere stagnati direttamente sui terminali di questa resistenza da 10 ohm.

Infatti, se anziché adottare questa tecnica, noi montassimo a parte l'intera sonda e la collegas-

simo alle prese A-A mediate due fili lunghi 5-10 cm. sul tester, anziché rilevare una tensione di circa 1,5-2 volt, rileveremmo solo 0,5-0,8 volt cioè, un valore ben diverso dalla realtà.

A conoscenza di questo particolare potremo ora controllare il rendimento dell'oscillatore e « pre-tarare » il compensatore C16.

Dovremo perciò fornire nuovamente tensione all'oscillatore e così facendo constateremo che il tester ci indicherà una tensione di circa 0,4-0,6 volt.

A questo punto ruoteremo con un cacciavite (meglio se di plastica) il compensatore C16 eventualmente anche ritoccando il nucleo della bobina L1/L2 ed il compensatore C11 dell'oscillatore fino ad ottenere dal tester la massima indicazione.

In altre parole dovremo fare in modo che la tensione presente sulla sonda, da 0,4-0,6 volt salga fino a 1,5-1,7 volt e anche più.

Se non riuscissimo ad ottenere una tensione di almeno 1,5 volt pur avendo montato la sonda direttamente sul circuito stampato, la causa sarebbe da ricercarsi solo in un basso guadagno del transistor dell'oscillatore.

Per onore di cronaca nei diversi prototipi da noi realizzati, la tensione rilevata sulla sonda di carico a taratura ultimata si è sempre aggirata fra 1,7 e 1,9 volt. Tarato lo stadio oscillatore, togliremo la sonda dai punti A-A e cortocircuiteremo il punto A superiore (vedi vicino a C18 in fig. 1) con la pista adiacente in modo da collegare l'uscita della bobina L3 alla base del transistor TR7.

Monteremo ora il transistor TR7, fissandolo sulla doppia aletta di raffreddamento come vedesi nelle

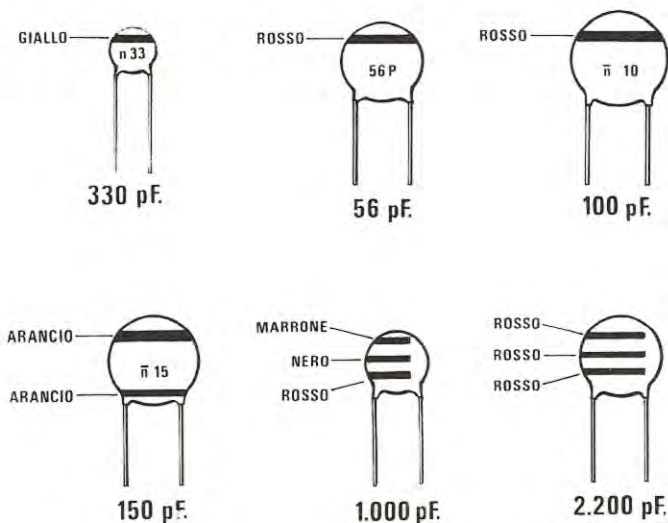


Fig. 6 Poiché nei punti chiave di questo trasmettitore si sono utilizzati degli speciali condensatori ceramici per AF la cui capacità non è tanto facilmente decifrabile dal codice riportiamo in questo disegno la sagoma a grandezza naturale di ognuno di essi con il valore di capacità corrispondente ad ogni tipo di dicitura.



**Fig. 7** Come spiegato nell'articolo ogni stadio, appena terminato, andrà preparato e per compiere tale operazione è necessario utilizzare questa semplice sonda di carico. La resistenza da 10 ohm è da mezzo watt. Nota: questa sonda non dovrà essere usata per tarare lo stadio finale, per il quale occorre una sonda da 15-20 watt.

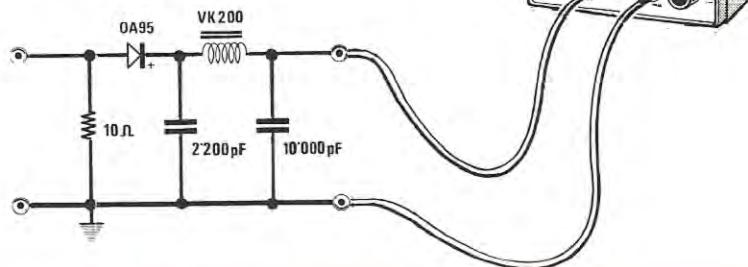


foto quindi potremo pure montare il transistor TR8, ricordando però di non collegarne per ora la base alla bobina L6 tramite il ponticello B. Completeremo infine il circuito con tutti gli altri componenti richiesti, cioè le impedenze JAF4-JAF5-JAF6, la resistenza R14 e i condensatori C20-C21-C22-C23-C27-C28-C29 e per ultima avvolgeremo la bobina L6.

I dati relativi a questa bobina risultano i seguenti:

- sul corpo di una punta da trapano da 8 mm. avvolgere quattro spire affiancate utilizzando filo di rame da 1 mm, quindi stirare questa bobina fino ad ottenere un solenoide lungo circa 10 mm.

Applicate ora la stessa sonda usata in precedenza (vedi fig. 7) sulle prese B-B del circuito stampato (anche qui valgono le stesse raccomandazioni fatte quando l'avevamo inserita sulle prese A-A) e applicate ai suoi estremi i puntali del tester dopo averlo commutato sulla portata dei 10 volt fondo scala. A questo punto, per poter alimentare il transistor TR7 sembrerebbe logico che si dovesse montare anche il modulatore, cioè tutta la parte di circuito relativa ai transistor TR3-TR4-TR5-TR6 (vedremo in seguito come dovremo tarare il trimmer R10 nel caso si decida di completare tale stadio).

È però anche possibile evitare di completare il modulatore alimentando provvisoriamente, per la sola fase di taratura, questo stadio con una tensione continua di 14-15 volt.

Se adotteremo questa seconda soluzione, dovremo collegare il positivo dei 14-15 volt sul terminale E del circuito stampato (dove si collegherà l'emettitore dei due transistor TR5-TR6) e potremo sfruttare la stessa tensione per alimentare provvisoriamente anche l'oscillatore.

In altre parole, con lo stesso alimentatore da 15 volt, potremo alimentare temporaneamente sia l'oscillatore sia il trasmettitore ed eseguire su di essi le necessarie tarature senza bisogno di montare lo stadio modulatore.

Applicando tensione al trasmettitore (transistor TR2 e TR7) il tester posto sulla sonda di carico ci fornirà un'indicazione di circa 2-3 volt.

Regoleremo ora il compensatore C24 fino ad ottenere in uscita la massima tensione (che potrebbe aggirarsi dai 3 ai 4,5 volt) quindi ritoccheremo nuovamente il compensatore C16: così facendo noteremo che la tensione in uscita aumenta notevolmente (è ovvio che la taratura va effettuata ruotando leggermente i compensatori).

La massima tensione che potremo rilevare sulla sonda di carico in questo secondo stadio sarà compresa fra i 5 e i 5,5 volt (a titolo informativo su tutti i nostri prototipi abbiamo sempre ottenuto delle tensioni comprese fra 5,2 e 5,5 volt). Tensioni inferiori a 4,5 volt non sono accettabili però in questo caso, prima di incolpare i transistor, controllate che la tensione di alimentazione non risulti inferiore a 15 volt e ritoccate nuovamente il compensatore C11 ed il nucleo della bobina L1/L2 dell'oscillatore perché, come constaterete, è sufficiente una piccola « staratura » per ridurre notevolmente il guadagno di tutto il circuito.

Completate queste operazioni, potremo proseguire nel nostro lavoro montando anche lo stadio finale.

Toglieremo quindi la sonda di carico dalle boccole B-B, cortocircuiteremo la presa B (posta sul circuito stampato vicino alla bobina L6) in modo da alimentare la base del transistor TR8 e inseriremo sul circuito la bobina L7 che realizzeremo secondo i seguenti dati:

— sulla solita punta da trapano da 8 mm. di diametro, avvolgeremo 5 spire utilizzando del filo di rame da 1 mm. Tale bobina andrà poi stirata in modo che risulti lunga in totale 10 mm.

Fissata questa bobina sul circuito stampato, potremo tarare anche lo stadio finale del trasmettitore.

Se alimenterete questo stadio ancora a 15 volt, visto che per ora non vi abbiamo accennato di montare il modulatore, ricordatevi che l'alimentatore che utilizzerete deve essere in grado di erogare almeno 2,5 ampère, diversamente la potenza in uscita dal TX risulterà inferiore alla reale.

Per eseguire la taratura occorrerà applicare in uscita al trasmettitore (presa « antenna » e « massa ») una sonda di carico da 52 ohm 15-16 watt

(vedi articolo relativo alla sonda pubblicato su questo stesso numero).

Anche questa sonda andrà sistemata molto vicino alle prese d'uscita (però in questo caso è possibile utilizzare per il collegamento due spezzoni di filo lunghi al max 5-6 cm.) ed ai suoi estremi andranno collegati i puntali di un tester commutato sulla portata 50 volt fondo scala in modo da controllare con esso la potenza d'uscita del trasmettitore.

Vorremmo a questo punto farvi presente alcuni piccoli particolari e precisamente:

- la tensione sulla sonda di carico andrebbe misurata con un voltmetro elettronico in quanto un tester potrebbe indicarvi anche un 10-15% in meno della tensione reale;
- se tenendo acceso il trasmettitore per molti minuti consecutivi noterete che la tensione misurata dal tester diminuisce non dovrete preoccuparvi in quanto bisogna tener presente che la sonda di carico in tali condizioni si surriscalderebbe e di conseguenza diminuirebbe la sua resisten-



Fig. 8 Circuito stampato del preamplificatore.

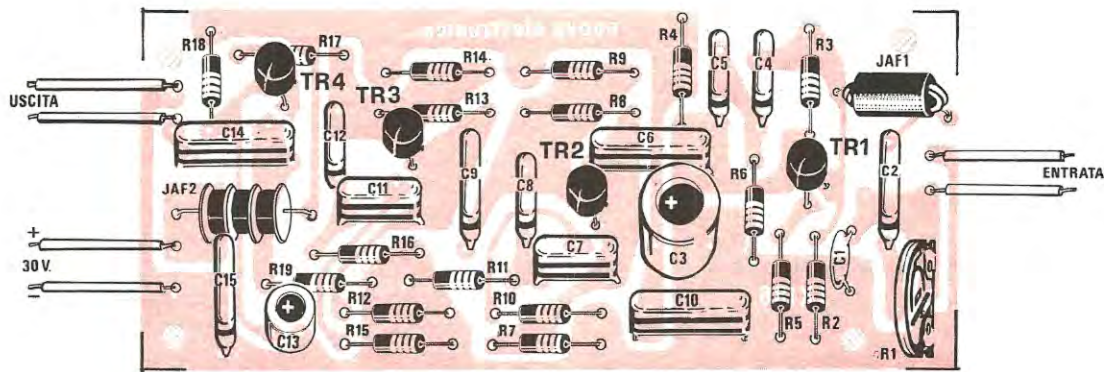


Fig. 9 Realizzazione pratica del preamplificatore.

za ohmica provocando un'analogia riduzione sulla tensione d'uscita;

- anche i transistor del trasmettitore, se tenuti in funzione per 10 minuti consecutivi, si surriscaldano quindi erogheranno una potenza inferiore al normale;
- lo stesso diodo raddrizzatore contenuto nella sonda provoca normalmente una caduta di tensione di circa 0,7 volt quindi sul tester leggeremo in ogni caso una tensione inferiore alla realtà.

Solo un wattmetro di una certa qualità potrebbe fornirci un'indicazione reale della potenza erogata, comunque riteniamo non convenga acquistare un tale strumento esclusivamente per tarare un TX quando già noi possiamo ricavarci, con l'ausilio semplicemente di un tester, dei valori molto prossimi alla realtà.

La potenza in watt del trasmettitore, conoscendo la tensione presente sulla sonda, si ottiene infatti dalla seguente formula:

$$\text{Watt} = (V \times V) : (R \times 2)$$

dove:

**Watt** indica la potenza output AF del trasmettitore  
**V** la tensione rilevata sulla sonda di carico

**R** la resistenza ohmica del carico.

Facciamo un esempio:

ammesso che sulla sonda di carico noi rileviamo con il tester una tensione di 33 volt e che il valore della resistenza di carico risulti esattamente di 52 ohm, la potenza teorica del trasmettitore sarà espressa da:

$$(33 \times 33) : (52 \times 2) = 10,47 \text{ watt}$$

Poiché questa misura, come abbiamo anticipato, è inferiore alla realtà a causa dei fattori precedentemente elencati, per ottenere il valore esatto di potenza potremo moltiplicare il risultato ottenuto per un numero fisso compreso fra 1,12 e 1,17 (ad esempio per 1,15) con la certezza che il prodotto finale di questa moltiplicazione non si discosterà di molto dalla potenza reale del trasmettitore.

Nel nostro caso avremo:

$$10,47 \times 1,15 = 12,04 \text{ watt}$$

quindi la potenza reale di questo TX sarebbe di circa 12 watt.

Se invece sulla sonda rilevassimo una tensione di 31 volt, in teoria dovremmo disporre in uscita di una potenza di:

$$(31 \times 31) : (52 \times 2) = 9,24 \text{ watt}$$

In pratica però la potenza reale sarà di circa:

$$9,24 \times 1,15 = 10,62 \text{ watt}$$

e in ogni caso compresa tra:

$$9,24 \times 1,12 = 10,35 \text{ watt e}$$

$$9,24 \times 1,17 = 10,81 \text{ watt}$$

A conoscenza di questi particolari possiamo ora accingerci alla taratura del TX. Applicheremo quindi il tester sulla sonda di carico (disponendo di un voltmetro elettronico, utilizzate questo in sostituzione del tester in modo da avere una misura più vicina alla realtà) e forniremo tensione al trasmettitore.

Così facendo sul tester leggeremo una tensione che potrebbe anche risultare notevolmente inferiore ai 32-34 volt richiesti: questo tuttavia non deve preoccuparvi in quanto il valore corretto lo si raggiungerà solo dopo che avremo tarato i compensatori C24 e C30.

Agite quindi sul compensatore C24 fino ad ottenere in uscita la massima tensione, dopodiché tarate anche il compensatore C30 sempre per la massima tensione. Non sarà male inoltre apportare alcuni ritocchi al nucleo della bobina L4/L5, al compensatore C24 ed infine a C25 sempre nell'intento di aumentare la tensione in uscita.

Così facendo vedrete salire la tensione fino a raggiungere con la massima facilità quei 33-36 volt necessari per ottenere i 12-15 watt di potenza AF. Ovviamente potremo ritoccare anche il compensatore C16 ed il nucleo della bobina L1/L2 allo scopo di riuscire a ricavare in uscita qualche frazione di volt in più.

A questi livelli infatti, guadagnare mezzo volt significa aumentare di 300-400 milliwatt la potenza del TX.

È ovvio comunque che se per ottenere la massima potenza fosse necessario serrare con forza i compensatori C16 e C30, nel primo caso dovremo aumentare leggermente la capacità di C15 o C17 e nel secondo applicare in parallelo a C30 un piccolo condensatore ceramico da 47-82 pF 100 volt lavoro.

A questo punto, riscontrata l'esattezza della potenza in uscita, dovremo controllare se l'oscillatore esplica ancora in modo perfetto le sue funzioni.

Vi diciamo questo perché ritoccando tutti i nuclei delle bobine e i compensatori può anche verificarsi il caso che pur rilevando in uscita 14-15 watt, l'oscillatore risulti sovraccaricato.

Spegnete quindi il trasmettitore e riaccendetelo solo dopo qualche minuto. Così facendo in uscita dovremo rilevare la stessa identica tensione.

Se invece l'indice dello strumento non si muoverà dallo zero, non dovrete far altro che ritoccare leggermente il nucleo della bobina L1/L2 fino a trovare quel punto in corrispondenza del quale in uscita dal TX si ha tensione massima.

Se questa poi risultasse inferiore di 0,5-1 volt massimo rispetto alla lettura precedente non preoccupatevi in quanto è meglio avere 12 watt in usci-

ta anziché 15, ma averli ogniqualvolta riaccendiamo il trasmettitore.

Sempre allo scopo di stabilire se l'oscillatore è tarato in un punto critico di funzionamento, provate anche a togliere momentaneamente il quarzo: in tal modo la tensione in uscita sulla sonda di carico dovrà cadere bruscamente a zero (se esistesse ancora tensione significherebbe infatti che il transistor TR7 oppure TR8 autooscillano). Rimettendo il quarzo al suo posto, la tensione dovrà ovviamente ritornare normale: se ciò non fosse ritoccate, come detto precedentemente, il nucleo della bobina L1/L2 ed il compensatore C11 fino a ristabilire le condizioni di partenza. A questo punto potrete controllare l'efficienza del commutatore elettronico dei « quarzi », cioè stabilire che il diodo di commutazione non introduca delle perdite di potenza.

Per far questo, ammesso che abbiamo inserito il quarzo sullo zoccolo XTAL5, dovremo cortocircuitare con uno spezzone di filo di rame il diodo DS5: se tutto funziona regolarmente in uscita sulla sonda di carico non si dovrà notare alcun calo di tensione.

Se al contrario notassimo una considerevole riduzione di potenza, prima di incolpare il diodo, dovremo controllare se sulla resistenza che lo alimenta scorrono i 12 milliampère richiesti (ovviamente togliendo il cortocircuito sul diodo).

Se ciò non fosse la causa potrebbero essere essenzialmente due e precisamente:

- la tensione di alimentazione del diodo non è esattamente 30 volt, perciò l'inconveniente dovrebbe automaticamente sparire al raggiungimento di questo valore (ovvero nelle normali condizioni di funzionamento);
- la resistenza in serie al diodo ha un valore troppo elevato quindi dovremo provvedere a sostituirla.

L'ultimo controllo da effettuare è quello relativo alla larghezza di gamma del trasmettitore, cioè stabilire ad esempio se inserendo un quarzo da 27.005 KHz ed uno da 27.255 KHz si ottiene all'incirca la stessa potenza.

A qualcuno potrà infatti accadere che con il quarzo da 27.255 KHz si ottengano in uscita 14 watt mentre con quello da 27.005 se ne ottengano solo 10. In questi casi è consigliabile tarare il trasmettitore per la massima potenza sempre con il quarzo di « centro gamma » (ad esempio 27.125 KHz) in modo tale che spostandosi entro la gamma verso l'alto o verso il basso si ottenga una minima riduzione di potenza.

Diversamente occorre armarsi di una notevole dose di pazienza e ritoccare tutti i nuclei delle

bobine ed i compensatori quarzo per quarzo fino ad ottenere una potenza d'uscita quasi uguale su tutti e 5 i canali.

A parer nostro comunque non è per nulla un grave inconveniente sapere che sul canale X si dispone di 1 watt in più rispetto al canale Y e che invece il canale W dispone di 0,5 watt in meno rispetto al canale Z.

#### DATI BOBINE L1/L2 E L4/L5

Sia la bobina L1/L2 che la bobina L4/L5 risultano avvolte su un supporto in poliestere del diametro di mm. 5 lungo cm. 2,5 e provvisto di un nucleo ferromagnetico di gradazione idonea per frequenze comprese fra 10 e 40 MHz.

Per gli avvolgimenti ci si dovrà attenere alle seguenti istruzioni:

#### Bobina n. 23 (L1/L2)

L1 = avvolgere n. 10 spire affiancate con filo di rame smaltato del diametro di mm. 0,5.

L2 = sullo stesso supporto di L1, dal lato freddo (cioè dal lato che si collega all'alimentazione positiva) avvolgere n. 5 spire dello stesso filo di rame.

#### Bobina n. 24 (L4/L5)

L4 = avvolgere n. 12 spire affiancate con filo di rame smaltato del diametro di mm. 0,5.

L5 = sullo stesso supporto di L4, dal lato freddo, avvolgere n. 5 spire dello stesso filo di rame.

N.B. La presa su L4 va effettuata sull'ottava spira a partire dall'estremo opposto a L5, cioè dal lato caldo.

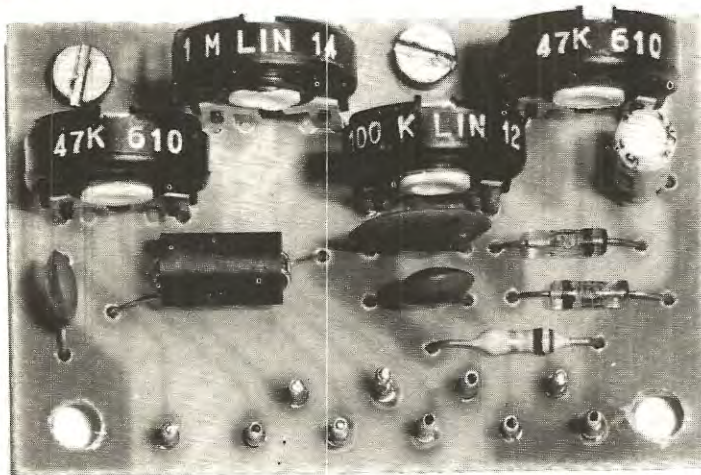
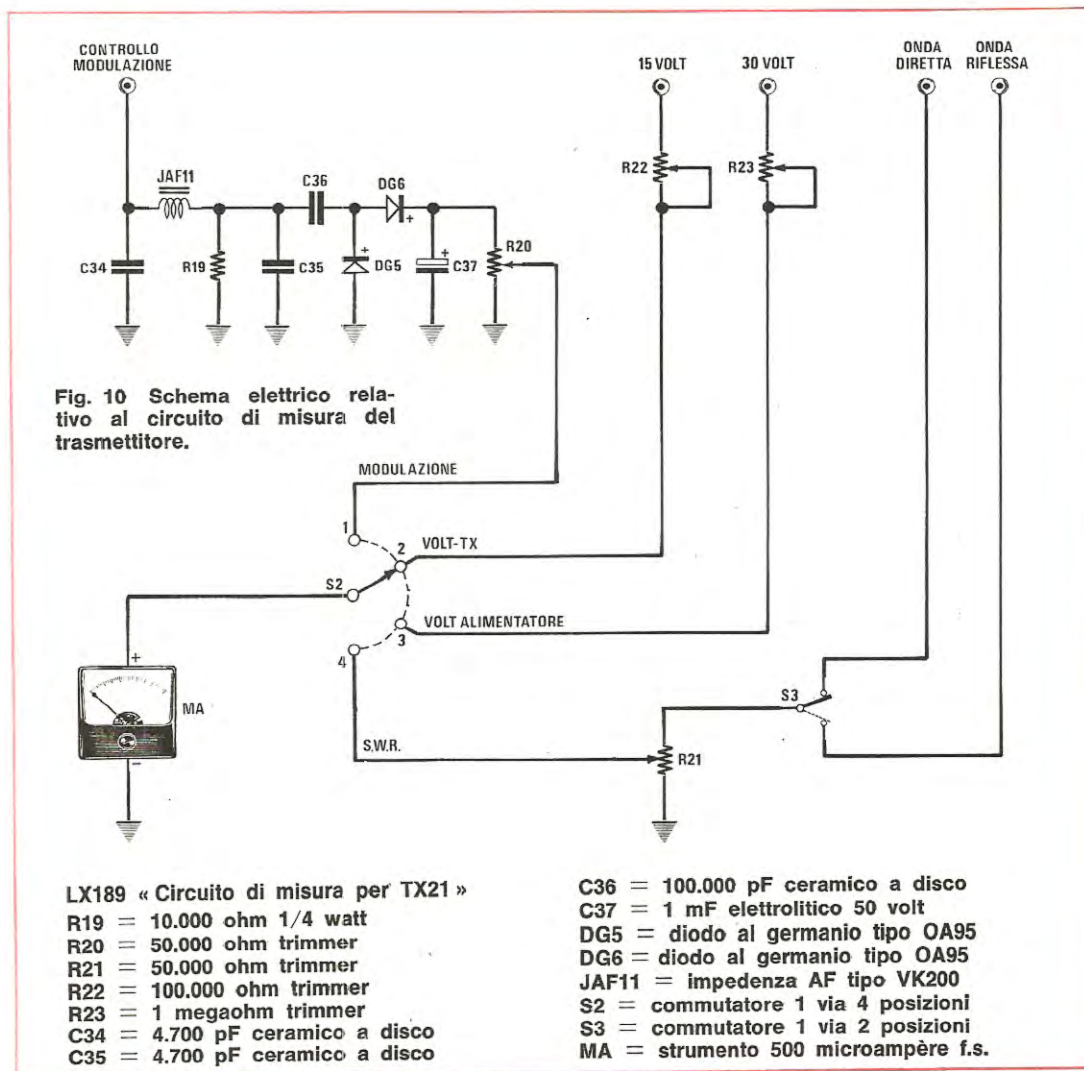
#### MONTAGGIO DEL MODULATORE

A proposito del modulatore, noterete che sul circuito stampato trovano posto solo i due transistor TR3-TR4 (inserendoli fate attenzione che la loro parte metallica risulti rivolta verso l'impedenza JAF8) mentre i transistor di potenza TR5-TR6 dovranno essere montati su un'abbondante aletta di raffreddamento in quanto, come constaterete, dissipano molto calore.

Nei nostri prototipi abbiamo collocato questi due transistor sul pannello posteriore del mobile (vedi foto) dalla parte esterna in modo che risultino ben ventilati e nello stesso tempo non surriscaldino gli altri componenti del trasmettitore.

Essi, come potrete rilevare dallo schema elettrico di fig. 1, risultano collegati in parallelo in modo da consentire al modulatore di erogare con continuità e senza alcuna difficoltà oltre 2 ampère.

Montato il modulatore, prima di fornire tensione al circuito (abbiamo detto prima di fornire tensio-



A sinistra = il circuito stampato relativo allo schema di fig. 10 con tutti i componenti montati.

A destra = Tale circuito stampato verrà fissato all'interno del mobile vicino al preamplificatore di BF.

ne e non dopo come molti fanno), regolate il trimmer R10 in modo che esso offra la sua massima resistenza al passaggio della corrente, cioè ruotate-ne il cursore verso il terminale positivo dei 30 volt.

Se non seguirete questo nostro consiglio correrete il rischio di bruciare i transistor TR7-TR8 del trasmettitore in quanto questo trimmer è quello che ci permette di regolare la tensione di alimentazione del trasmettitore.

Ora lasciando la solita sonda di carico inserita sulla presa « antenna » (non è mai consigliabile alimentare un TX senza collegare in uscita l'antenna da 52 ohm oppure una sonda di carico avente un'analogia resistenza), applicate un tester commutato sulla portata 30 volt fondo scala fra il punto comune agli emettitori di TR5-TR6 e la massa.

Fornite quindi tensione a tutto il TX e controllate l'indicazione del tester che potrebbe risultare ad esempio di 9-10 volt.

Se invece riscontrerete una tensione superiore ai 15 volt significa che avete ruotato il trimmer R10 in senso contrario, oppure che la resistenza R11 posta in serie a questo trimmer ha un valore ohmico troppo basso quindi occorre sostituirla. A questo punto ruotate lentamente il trimmer R10 fino a leggere sul tester una tensione di circa 15 volt, pari cioè alla metà della tensione di alimen-

tazione. Possiamo anticipare che il trasmettitore può sopportare fino ad un massimo di 17-18 volt e poiché con tale tensione la potenza in uscita dal trasmettitore può raggiungere i 16-18 watt, qualcuno potrebbe essere tentato ad adottare questa soluzione.

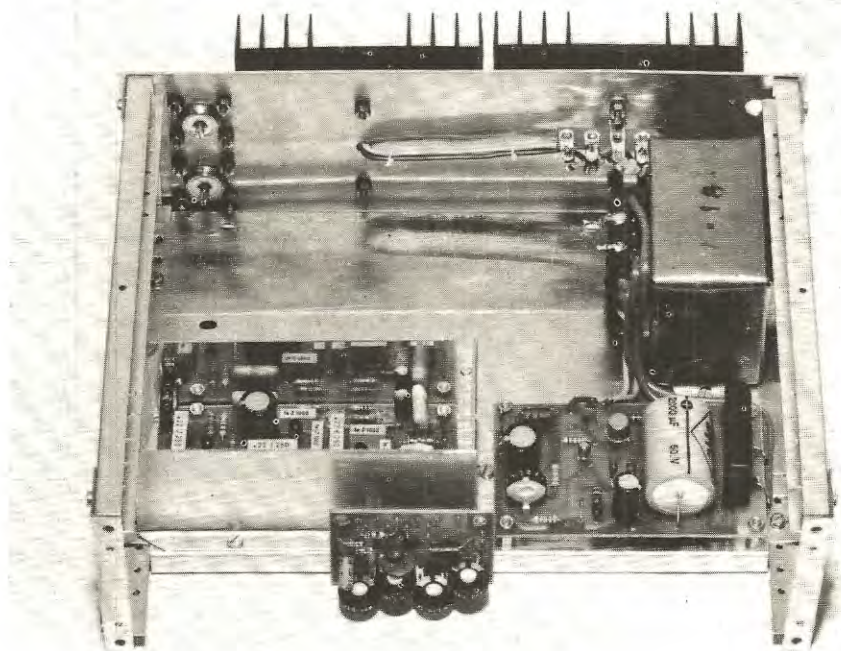
Noi però vi diciamo che il vantaggio è solo apparente poiché quando andrete a modulare il vostro TX, la potenza in uscita AF risulterà sempre la stessa.

Infatti, con 15 volt di alimentazione, il TX verrà modulato al 100%, quindi otterremo in uscita un segnale modulato della potenza di circa 25 watt; alimentandolo invece a 17-18 volt, la potenza in uscita senza modulazione sarà superiore, però quando moduleremo lo faremo solo al 50%, quindi la potenza AF modulata sarà uguale alla precedente.

Giunti a questo punto il nostro trasmettitore è pronto per funzionare: dovremo però ancora collegare lo **strumento misuratore delle onde stazionarie** ed il **preamplificatore**.

#### MISURATORE DELLE ONDE STAZIONARIE

L'importanza di disporre, su un trasmettitore, di un misuratore di onde stazionarie è indiscussa in



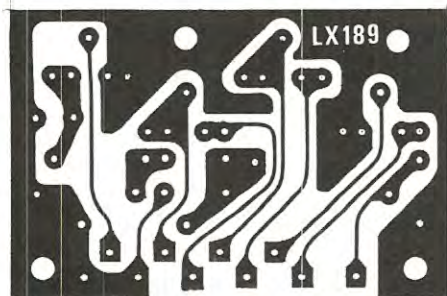
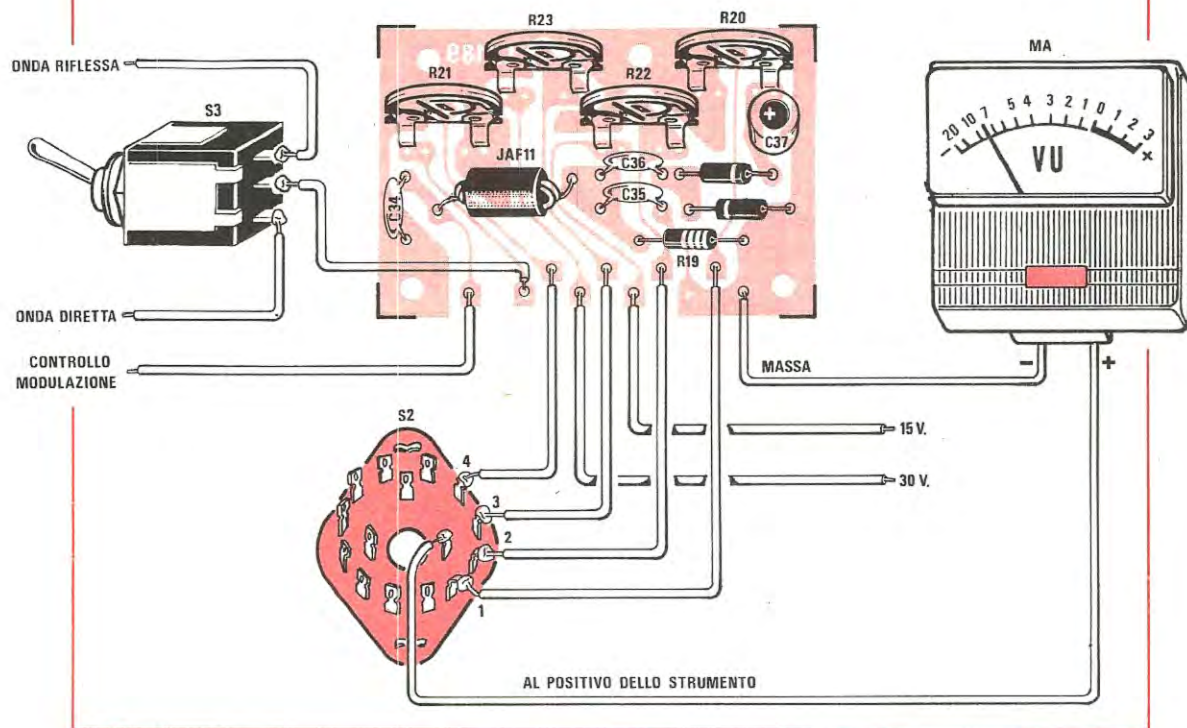


Fig. 11 Circuito stampato a grandezza naturale utile a ricevere i componenti di fig. 10.

Fig. 12 Schema pratico di montaggio del circuito di misura. Si notino le connessioni relative al commutatore S2 e quelle di S3 per la misura dell'onda diretta e riflessa.



quanto esso ci permetterà di controllare direttamente non solo l'alta frequenza che eroghiamo ma soprattutto quale parte di questa alta frequenza viene « rifiutata » dall'antenna per disadattamento d'impedenza.

In altre parole questo strumento ci dice se l'impedenza d'uscita del trasmettitore e l'impedenza d'ingresso dell'antenna sono esattamente uguali (come si richiede per avere il massimo trasferimento di potenza) oppure se l'antenna dispone di impedenza ben diversa dai 52 ohm richiesti.

In fig. 10 vi presentiamo uno schema circuitale che vi permetterà di sfruttare lo stesso strumento utilizzato per misurare l'S.W.R. per controllare in ogni istante anche:

- la percentuale di modulazione
- la tensione totale di alimentazione
- la tensione di alimentazione del TX.

Questo circuito che non richiede alcuna spiegazione in quanto è elementare può essere montato sul circuito stampato LX189 visibile a grandezza naturale in fig. 11 con l'unica precauzione di eseguire correttamente i collegamenti col commutatore S2 e col circuito stampato del TX.

In particolare i tre fili indicati nello schema pratico di fig. 12 con le scritte « Onda riflessa », « Onda diretta » e « Controllo modulazione » dovranno essere collegati ai corrispondenti capicorda sul TX (vedi schema pratico di fig. 5 relativo al TX), il filo indicato con la scritta « 30 V. » dovrà essere col-

legato al positivo di alimentazione e quello con la scritta « 15 V. » al punto comune fra gli emettitori dei due transistor TR5 e TR6.

Come strumentino si consiglia di usarne uno da 500 microampère massimi, cioè si potranno utilizzare strumenti da 100-200-300 microampère purché non si superino i 500 microampère altrimenti si avrà una bassa sensibilità.

A questo punto, se avete ancora inserita la sonda di carico, potrete ruotare il commutatore S2 in posizione S.W.R., spostare S3 sulla posizione « Onda diretta », ruotare contemporaneamente il trimmer R21 tutto verso massa, quindi fornire tensione al TX.

In uscita sulla sonda di carico il tester vi indicherà la massima tensione, cioè 33-35 volt, e questo vi confermerà che il trasmettitore eroga la sua reale potenza.

Ruotate allora con un cacciavite il trimmer R21 fino a far deviare la lancetta dello strumentino S.W.R. fin quasi al **fondo scala**.

Se adesso spostate il deviatore S3 dalla posizione « Onda diretta » sulla posizione « Onda riflessa » noterete che lo strumento indicherà **zero**: questo significa che tutta l'energia AF erogata dal trasmettitore viene dissipata sulla resistenza da 52 ohm in quanto questa è l'impedenza per la quale abbiamo tarato il nostro trasmettitore, tramite il compensatore C30.

Se poi vi vorrete togliere la curiosità di inserire una sonda di valore diverso da 52 ohm (ad esempio una sonda da 33 ohm o da 90 ohm) noterete che passando sulle « Onde riflesse » lo strumento ci indica che abbiamo dell'alta frequenza di ritorno verso il trasmettitore, appunto perché l'impedenza di carico applicata non è uguale a quella d'uscita del trasmettitore.

Infatti le onde stazionarie, come abbiamo già accennato, non esistono quando il rapporto d'impedenza è uguale a 1; nei due esempi sopra riportati invece avevamo un rapporto d'impedenza pari a:

$$52 : 33 = 1,57$$

$$52 : 90 = 0,58$$

In questi due casi quindi non solo avremo una diminuzione della potenza irradiata dall'antenna, ma avremo anche l'inconveniente che tutta l'AF che ritorna al trasmettitore può far surriscaldare i transistor finali col rischio di bruciarli e raggiungere anche gli stadi del preamplificatore saturandoli ed impedendo la modulazione.

Sempre questa alta frequenza di ritorno può poi causare inneschi, autooscillazioni e disturbare i ricevitori TV dei vicini.

Quindi è necessario eliminare le onde stazionarie

non solo per ottenere il massimo rendimento dal trasmettitore, ma anche per evitare gli altri inconvenienti che esse comportano.

Facciamo presente al lettore che se con una sonda da 52 ohm, passando dalle onde « dirette » a quelle « riflesse » lo strumento fornisce un'indicazione non trascurabile, cioè segnala la presenza di onde stazionarie, è ovvio che il compensatore C30 inserito nell'adattatore a L finale non è stato ben tarato quindi occorre ritoccarlo.

Se vi ricordate, quando abbiamo tarato il trimmer R21 con S3 in posizione « Onda diretta », vi abbiamo detto di fare in modo che la lancetta dello strumentino SWR arrivi fin quasi al fondo scala ma non che lo raggiunga: questo perché, se si rende necessario ritoccare il compensatore C30, potremo farlo proprio servendoci dell'indicazione fornita da questo strumentino, cioè ruoteremo il compensatore fino ad ottenere la massima deviazione (cosa che non sarebbe possibile se già avessimo raggiunto il fondo scala).

Noterete che un piccolo ritocco a C30 riuscirà a far deviare verso il fondo scala la lancetta del misuratore di onde stazionarie (con S3 posto sempre in posizione « diretta »), mentre sul tester potrete notare una leggera diminuzione della tensione in uscita: tutto questo è assolutamente normale.

Se poi, anche dopo questo ritocco, lo strumentino continuerà ad indicarci la presenza di onde stazionarie (ovviamente spostando S3 su « Onda riflessa »), dovremo spostare sperimentalmente la resistenza R18 lungo la pista fino a trovare quel punto in corrispondenza del quale le onde stazionarie scompaiono definitivamente oppure schermare i fili che dal circuito stampato del TX raggiungono il circuito stampato LX. Questo tuttavia lo accenniamo per eccesso di scrupolo pur sapendo che non vi accadrà in quanto il circuito stampato è stato ben calcolato. Dalla misura delle onde stazionarie potremo ora passare alle altre misure che riteniamo siano tutte facilmente intuibili.

Per ciò che concerne la tensione di alimentazione del TX (posizione 2 di S2) potremo regolare il trimmer R22 in modo che la lancetta dello strumento giunga a metà scala (oppure anche fino all'80% del fondo scala).

Per la misura della tensione di alimentazione totale potremo tarare il trimmer R23 in modo che la lancetta si fermi sempre all'80% del fondo scala.

Per la modulazione infine, dovremo innanzitutto inserire in ingresso il preamplificatore e ruotare il cursore del trimmer R20 quasi tutto verso massa.

Applicheremo quindi all'ingresso del preamplificatore un segnale alla frequenza di 500-1.000 Hz prelevato da un generatore di BF partendo da



un'ampiezza molto bassa (qualche millivolt) e salendo lentamente fino a raggiungere quel punto in cui la lancetta dello strumento si arresta.

Raggiunta questa condizione, agiremo sul trimmer R20 fino a riportare la lancetta sul punto corrispondente all'80% del fondo scala.

Se poi non disponete di un generatore di BF potrete limitarvi a parlare ad alta voce di fronte al microfono e tarare il trimmer R20 in modo che la lancetta raggiunga al max l'80% del fondo scala.

Fatto questo avremo a nostra disposizione uno strumento in grado di indicarci, in qualsiasi istante, la potenza AF erogata dal trasmettitore e quella rifiutata dall'antenna per disadattamento.

### PREAMPLIFICATORE DI BF

Affinché il modulatore abbia la possibilità di svolgere il suo compito con piena efficacia è necessario applicare all'ingresso del circuito pilota un segnale di BF avente un'ampiezza di almeno 28-30 volt picco-picco.

Un qualsiasi preamplificatore difficilmente è in grado di erogare un simile segnale ma anche se lo fosse dobbiamo tener presente che in un trasmettitore AM è assolutamente necessario che la banda passante venga limitata a 4.500 Hz, onde evitare di causare « splatter » di frequenza, disturbi ai ricevitori TV e sovraccaricare inutilmente gli stadi di AF.

Il preamplificatore che abbiamo studiato per questo TX dispone appunto di tali caratteristiche, cioè dispone di una banda passante compresa fra 60 e 4500 Hz con un'attenuazione per le altre frequenze di 12 dB per ottava ed è in grado di fornire in uscita un segnale avente un'ampiezza di 28-30 volt picco-picco con in ingresso un segnale di soli 12 millivolt picco-picco.

Come vedesi in fig. 3 tale preamplificatore richiede quattro comunissimi transistor BC207 o equivalenti e rispettando i valori da noi indicati non presenta alcuna parte critica.

Per realizzarlo in pratica potremo utilizzare il circuito stampato di fig. 8 sul quale inseriremo seguendo le indicazioni di fig. 9 tutti i componenti relativi.

Anche per questo preamplificatore restano tuttavia validi alcuni piccoli segreti, non sempre conosciuti ai lettori, ma che tuttavia possono risolvere tanti problemi a chi si cimenta nella realizzazione di un TX.

1) Un preamplificatore è sempre consigliabile che venga racchiuso all'interno di pareti metalliche (noi stessi forniamo queste pareti) affinché risulti completamente schermato, eliminando quindi l'in-

conveniente che esso possa captare dell'AF dispersa.

2) Poiché è facilissimo che dell'AF entri nel preamplificatore anche attraverso la linea di alimentazione, è bene disaccoppiare con filtri e condensatori il filo di alimentazione positivo, anzi nell'alimentatore stabilizzato pubblicato su questo stesso numero, i 30 volt necessari ad alimentare il preamplificatore vengono prelevati da un punto diverso da quelli destinati al TX.

3) Se il cavetto del microfono dispone di due fili interni (vedi fig. 14) più la calza schermo, questa calza dovremo collegarla alla massa comune, cioè al metallo della scatola, mentre degli altri due fili uno lo collegheremo all'entrata e l'altro ancora alla massa, però direttamente sul circuito stampato del preamplificatore.

Se invece il cavetto dispone di un solo filo interno e dello schermo massa, per collegare la presa jack presente sul mobile al circuito stampato potrete utilizzare ancora uno spezzone di cavo coassiale, saldandone la calza metallica a massa solo sul circuito stampato o sul lato del jack.

A volte cioè, e questo lo si potrà stabilire solo sperimentalmente in fase di collaudo, collegando a massa uno solo dei due lati della calza si possono eliminare delle autooscillazioni, quindi è un'esperienza sempre da tentare quando ci si trovi in difficoltà.

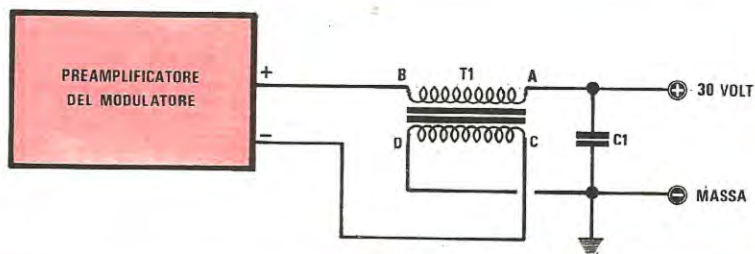
4) Esistono dei casi cosiddetti « ribelli » in cui, anche adottando tutte queste precauzioni, il preamplificatore continua a dare delle noie, cioè fa innescare il pilota anche in assenza di segnale in ingresso trasformando il trasmettitore in apparecchio che « sbatterà » più fischi che parole.

Anche questo problema si risolve con un semplice artificio: è infatti sufficiente scollegare dalla massa della scatola il circuito stampato del preamplificatore, poi si prenderà un pezzettino di nucleo in ferroxcube d'antenna, possibilmente di forma cilindrica, lungo 2 o 3 cm, oppure anche un piccolissimo nucleo a olla sempre in ferroxcube e su di esso, con filo di rame smaltato da 0,15-0,18 mm si eseguiranno due avvolgimenti di circa 90-100 spire ciascuno, cioè si realizzerà un primario composto da 100 spire ed un secondario composto ancora da 100 spire.

Usando questo trasformatore dovremo poi collegare le alimentazioni + e - come vedesi in fig. 13 ricordando però di porre uno dei due avvolgimenti sfasato rispetto all'altro.

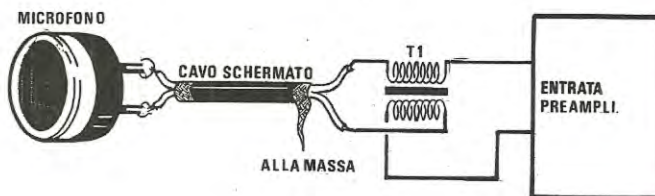
In altre parole, se chiamiamo l'inizio del primo avvolgimento A e la fine B e l'inizio del secondo avvolgimento C e la fine D, collegheremo il posi-

**Fig. 13** Gli inneschi sul preamplificatore si possono eliminare adottando questa semplice soluzione.



**Fig. 14** La calza schermo del cavetto relativo al microfono è sempre consigliabile collegarla al metallo della scatola usata come contenitore.

**Fig. 15** Un nucleo in ferrite con due avvolgimenti in opposizione di fase può talvolta eliminare inneschi spurii di BF.



Eccovi tre esempi di come sia possibile evitare che uno stadio preamplificatore di BF collegato ad un trasmettitore possa introdurre inneschi a causa di residui di AF che lo raggiungano attraverso l'alimentazione o il cavetto microfonico.

tivo dell'alimentatore su A ed il punto B lo utilizzeremo per fornire tensione al preamplificatore.

Per quanto riguarda il secondo avvolgimento invece (cioè quello utilizzato per la massa) entreremo in D ed usciremo in C.

Lo stesso artificio, come vedesi in fig. 15, potrebbe essere impiegato anche per l'ingresso microfonico, solo che in questo caso è bene che il nucleo in ferrocube venga racchiuso all'interno della scatola metallica che contiene il preamplificatore in modo che tutto risulti schermato. Non sempre però questa seconda soluzione può offrire un risultato positivo in quanto a volte, inse-

rendo il filtro sull'ingresso, possono insorgere autooscillazioni altrimenti inesistenti.

Quindi questi esperimenti è bene tentarli solo in casi disperati.

Come microfono, anche se il preamplificatore è adatto sia per capsule piezo che dinamiche, consigliamo il secondo tipo in quanto è più facile che siano dotati di un terzo filo, collegato ad un deviatore posto sul corpo stesso del microfono, utile per effettuare automaticamente il passaggio dalla ricezione alla trasmissione tramite un relè (naturalmente se si ha intenzione di completare il tutto con un ricevitore).

## ALIMENTATORE

Nell'eventualità che qualche lettore non disponga di un alimentatore stabilizzato in grado di erogare 30 volt 2,5 ampère, presentiamo su questo numero un circuito perfettamente idoneo allo scopo (vedi pagine seguenti).

Facciamo tuttavia presente che il TX funziona anche con tensioni inferiori ai 30 volt, cioè 28-26-24 volt, però in questi casi la potenza si riduce proporzionalmente ed il trimmer R10 non dovrà

più essere tarato per ottenere 15 volt, bensì per ottenere la metà della tensione di cui effettivamente si dispone.

Dicendo così è ovvio che qualcuno sopporrà che aumentando la tensione di alimentazione al di sopra dei 30 volt si riesca a raggiungere una potenza maggiore.

La cosa effettivamente corrisponde a realtà però raccomandiamo di non superare in alcun caso i 34 volt altrimenti si corre il rischio di far saltare i transistor degli stadi di AF.

## CONCLUSIONE

Il TX21, come constaterete a realizzazione ultimata se impiegherete un'antenna esterna a 52 ohm (consigliabili sono le ground-plane), vi permetterà di effettuare collegamenti a lunga distanza senza alcuna difficoltà ed anche la realizzazione pratica e la conseguente taratura non vi daranno nessun grattacapo.

Tutti i dati forniti, se seguirete rigorosamente le nostre istruzioni, corrisponderanno esattamente a quanto rileverete in pratica, anzi possiamo assicurarvi fin da ora che la potenza erogata risulterà superiore alle nostre promesse.

Ciò che sconsigliamo vivamente è di sostituire i transistor indicati con altri tipi a meno che non possediate un'esperienza AF talmente elevata da consentirvi di apportare allo schema tutte le conseguenti modifiche per ottenere un corretto funzionamento.

Anche a coloro che già pensano di sostituire l'antenna con tipi accorciati completi di bobina di compensazione, raccomandiamo di farlo solo se hanno già un certo bagaglio di cognizioni sull'**adattamento d'impedenza**: non è infatti sufficiente acquistare un'antenna a stilo di cui viene assicurata l'impedenza in quanto questa varierà a seconda dell'installazione, quindi si potrebbe ottenere un rapporto d'onda stazionaria molto elevato e per eliminarlo occorre agire solo ed esclusivamente sulla lunghezza dell'antenna e non sugli accordi del TX come invece siete abituati a fare. Per chi ne fosse interessato, riportiamo infine i dati essenziali di questo TX, dati che abbiamo rilevato a taratura ultimata con una tensione di alimentazione di 30 volt.

**Assorbimento dell'oscillatore: 55 mA**

**Assorbimento del tr. pilota TR7: 400-500 mA**

**Assorbimento del tr. finale TR8: 1,5-1,7 ampère**

**Potenza assorbita dal TX: 30-33 watt**

**Potenza AF erogata dal TX: 12-14 watt**

**Assorbimento del preamplificatore: 5 mA**

**Segnale massimo in entrata al preamplificatore:**

**12 mV picco-picco**

**Segnale massimo in uscita dal preamplificatore:**

**29 volt picco-picco**

## COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato TX21 del trasmettitore . . . . . L. 2.500

Tutto il materiale necessario alla realizzazione del TX cioè circuito stampato, 1 quarzo, tutti i transistor compresi quelli dell'oscillatore e del modulatore, le due alette del TX (escluse quelle del modulatore), i compensatori, le bobine già avvolte con schermo, il filo per le bobine in aria, le impedenze AF, i diodi e gli zener, i condensatori e le resistenze . . . . . L. 29.500

Il solo circuito stampato LX186 del preamplificatore . . . . . L. 1.000

Tutto il necessario per la realizzazione del preamplificatore cioè circuito stampato, transistor, resistenze, condensatori e schermo . . . . . L. 4.800

## ACCESSORI A PARTE

Un microfono magnetodinamico con due prese jack per il segnale di BF e per il comando di un eventuale relè L. 2.800

Strumento per SWR da 500 microampère f.s. . . . . L. 4.500

Tutto il materiale occorrente per il circuito di fig. 10 cioè trimmer, condensatori, diodi, impedenza AF più il circuito stampato LX189 atto a ricevere questi componenti . . . . . L. 2.700

Due alette di raffreddamento per i transistor del modulatore . . . . . L. 2.800

Un mobile metallico completo di mascherina forata ed incisa appositamente per questo TX . . . . . L. 8.000

9 resistenze da 470 ohm 2 watt antiinduttive per realizzare la sonda di carico, più un diodo al germanio ad alta tensione di lavoro . . . . . L. 1.000

Spese postali . . . . . L. 2.000



**AMPLIFICATORI  
COMPONENTI  
ELETTRONICI  
INTEGRATI S.p.A.**

**MILANO - v.le Bacchiglione 6 - tel. 02/5693122 - 5342328  
MILANO - via Avezzana 1 - tel. 02/560797 - 5390335  
NAPOLI - Ditta CEL - via Trattola S. Anna delle Pa-  
ludi 126 - tel. 266325**

CONDENSATORI TANTALIO A GOCCIA		
TIPO		LIRE
0,1 mF 25 V		150
0,22 mF 25 V		150
0,47 mF 25 V		150
1 mF 16 V		150
1 mF 35 V		170
1,5 mF 16 V		150
1,5 mF 25 V		170
2,2 mF 25 V		170
3,3 mF 16 V		150
3,3 mF 25 V		170
4,7 mF 10 V		150
4,7 mF 25 V		170
6,8 mF 16 V		150
10 mF 10 V		150
10 mF 20 V		170
22 mF 6,3 V		150
22 mF 12 V		170
33 mF 12 V		170
33 mF 16 V		190
47 mF 6,3 V		180
47 mF 12 V		200

#### CONDENSATORI ELETTROLITICI

TIPO	LIRE
1 mF 12 V	60
1 mF 25 V	70
1 mF 50 V	100
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	100
5 mF 350 V	180
8 mF 350 V	170
10 mF 12 V	60
10 mF 25 V	80
10 mF 63 V	100
22 mF 16 V	70
22 mF 25 V	100
32 mF 16 V	70
32 mF 50 V	100
32 mF 350 V	330
32+32 mF 350 V	500
50 mF 12 V	80
50 mF 25 V	100
50 mF 50 V	150
50 mF 350 V	440
50+50 mF 350 V	700
100 mF 16 V	100
100 mF 25 V	120
100 mF 50 V	160
100 mF 350 V	700
100+100 mF 350 V	900
200 mF 12 V	120
200 mF 25 V	160
200 mF 50 V	220
220 mF 12 V	120
220 mF 25 V	160
250 mF 12 V	130
250 mF 25 V	160
250 mF 50 V	230
300 mF 16 V	140
320 mF 16 V	150
400 mF 25 V	200
470 mF 16 V	200
500 mF 12 V	150
500 mF 25 V	200
500 mF 50 V	300
640 mF 25 V	220
1000 mF 16 V	250
1000 mF 25 V	400
1000 mF 50 V	550
1000 mF 100 V	900
2000 mF 16 V	350
2000 mF 25 V	500

Compact cassette C/60	L. 600
Compact cassette C/90	L. 900
Alimentatori stabilizzati da 2,5 A 12 V o 15 V o 18 V	L. 4.200
— da 2,5 A 24 V o 27 V o 38 V o 47 V	L. 5.000
Alimentatori con protezione elettronica anticircuito regolabili da 6 a 30 V e da 500 mA a 2 A	L. 9.000
da 6 a 30 V e da 500 mA a 4,5 A	L. 11.000
Alimentatori a 4 tensioni 6-7,5-9-12 V per mangianastri, mangiadischi, registratori, ecc.	L. 2.550
Testine di cancellazione e registrazione Lesa, Geloso, Ca-	
stellii, Europhon la coppia	L. 2.800
Testine K7 la coppia	L. 3.000
Microfoni K7 e vari	L. 2.000
Potenzimetri perno lungo 4 o 6 cm. e vari	L. 250
Potenzimetri con interruttore	L. 280
Potenzimetri micron senza interruttore	L. 250
Potenzimetri micron con interruttore radio	L. 300
Potenzimetri micromignon con interruttore	L. 180
Trasformatori d'alimentazione	
600 mA primario 220 secondario 6 V o 7,5 o 9 V o 12 V	L. 1.250
1 A primario 220 V secondario 9 e 13 V	L. 1.850
1 A primario 220 V secondario 12 V o 16 V o 23 V	L. 1.850
800 mA primario 220 V secondario 7,5+7,5 V	L. 1.400
2 A primario 220 V secondario 30 V o 36 V	L. 3.200
3 A primario 220 V secondario 12 V o 18 V o 24 V	L. 3.200
3 A primario 220 V secondario 12+12 V o 15+15 V	L. 3.200
4 A primario 220 V secondario 15+15 V o 24+24 V o 24L	L. 6.800

#### 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
Busta 30 gr stagno	L. 260
Rocchetto stagno 1 kg a 63 %	L. 5.600
Cuffie stereo 8 Ω 500 mW	L. 6.000
Micro relais Siemens e Iskra a 2 scambi	L. 2.100
Micro relais Siemens e Iskra a 4 scambi	L. 2.300
Zoccoli per micro relais a 2 scambi e a 4 scambi	L. 280
Molla per micro relais per i due tipi	L. 40
Zoccoli per integrati a 14 e 16 piedini Dual-in-line	L. 280

#### PIASTRA ALIMENTATORI STABILIZZATI

Da 2,5 A 12 V o 15 V o 18 V	L. 4.200
Da 2,5 A 24 V o 27 V o 38 V o 47 V	L. 5.000

#### AMPLIFICATORI

Da 1,2 W 9 V con tegrato SN7601	L. 1.600
Da 2 W 9 V con integrato TAA611B testina magnetica	L. 2.000
Da 4 W 12 V con integrato TAA611C testina magnetica	L. 2.600
Da 5+5 W 24+24 V completo di alimentatore escluso trasformatore	L. 15.000
Da 6 W con preamplificatore	L. 5.500
Da 6 W senza preamplificatore	L. 4.500
Da 10+10 W 24+24 V completo di alimentatore escluso trasformatore	L. 19.000
Da 30 W 30/35 V	L. 15.000
Da 25+25 36/40 V SENZA preamplificatore	L. 21.000
Da 25+25 36/40 V CON preamplificatore	L. 34.000
Alimentatore per amplificatore 30+30 W stabiliz. a 12 e 36 V	L. 13.000
5 V con preamplificatore con TBA641	L. 2.800

#### CONTRAVES

decimali	L. 1.800
binari	L. 1.800

#### RADDRIZZATORI

TIPO	PREZZO	B40 C2200/3200	800	B120 C7000	2.000
		B80 C7500	1.600	B200 C2200	1.400
		B80 C2200/3200	900	B408 C1500	650
		B100 A30	3.500	B400 C2200	1.500
		B200 A30		B600 C2200	1.800
		Valanga controllata		B100 C5000	1.500
				B200 C5000	1.500
		B30 C1200	450	B100 C10000	2.800
		B40 C1000	400	B200 C20000	3.000
		B80 C1000	450	B280 C4500	1.800

#### SPALLETTE

ASTE filettate con dadi	L. 200
	L. 150

FET		
TIPO		LIRE
SE5246		700
SE5247		700
BC264		700
BF244		700
BF245		700
BFW10		1.700
BFW11		1.700
MPP102		700
2N3819		650
2N3820		1.000
2N3822		1.800
2N3823		1.800
2N5248		700
2N5457		700
2N5458		700
MEM564C		1.800
MEM571C		1.500
40673		1.800
3N128		1.500
3N140		1.800
3N187		2.000

#### DARLINGTON

TIPO	LIRE
BD701	2.000
BD702	2.000
BD699	1.800
BD700	1.800
BDX33	2.200
BDX34	2.200
TIP120	1.600
TIP121	1.600
TIP122	1.600
TIP125	1.600
TIP126	1.600
TIP127	1.600
TIP140	2.000
TIP141	2.000
TIP142	2.000
TIP145	2.200
TIP6007	1.600
MJ2500	3.000
MJ2502	3.000
MJ3000	3.000
MJ3001	3.100

#### REGOLATORI E STABILIZZATORI 1,5 A

TIPO	LIRE
LM340K4	2.600
LM340K5	2.600
LM340K12	2.600
LM340K15	2.600
LM340K18	2.600

#### DISPLAY e LED

TIPO	LIRE
LED bianco	800
LED rosso	400
LED verdi	800
LED gialli	800
FND70	2.000
FND500	3.500
DL707	2.400
(con schema)	
μ7805	2.000
μ7809	2.000
μ7812	2.000
μ7815	2.000
μ7824	2.000

I prezzi indicati sono esclusi dell'IVA (12%)





Questo alimentatore, in grado di erogare una tensione stabilizzata compresa tra 15 e 38 volt con una corrente di 2 ampère, è stato appositamente studiato per servire il trasmettitore TX21 presentato su questo stesso numero.

# ALIMENTATORE per il TX21

L'alimentatore che ci accingiamo a descrivere, pur essendo stato progettato ad hoc per il trasmettitore TX21, potrà essere impiegato con eguale successo anche per altri circuiti che richiedano una tensione compresa tra i 15 e i 38 volt ed il cui assorbimento non superi i 2 ampère.

Il circuito, come del resto appare evidente dallo schema elettrico di fig. 2, è molto semplice.

Abbiamo un trasformatore da 80 watt circa in grado di erogare sul suo secondario 30 volt alternati con una corrente max di 2,5 ampère.

Abbiamo ancora un ponte raddrizzatore (RS1) di tipo B80-C 5000/3000 che insieme ai condensatori C1 e C2 permette di trasformare i 30 volt alternati in una tensione continua di circa 41-42 volt.

Questa tensione, applicata al collettore del transistor di potenza TR3, verrà poi prelevata dall'emettitore dello stesso dopo essere stata opportunamente ridotta in ampiezza e stabilizzata.

La regolazione della tensione in uscita si ottiene tramite il trimmer R6 e precisamente, se il cursore di questo trimmer è ruotato verso massa, in uscita potremo avere un massimo di circa 38

volt, mentre se tale cursore è ruotato dal lato opposto, cioè verso R5, si otterrà la tensione minima, cioè circa 15 volt. A differenza di ogni altro tipo di alimentatore, la tensione di riferimento fornita dal diodo zener DZ1, anziché alimentare l'emettitore del transistor TR2, viene sfruttata per alimentarne la base, mentre sull'emettitore viene applicata la tensione variabile prelevata dal cursore del trimmer R6.

Come transistor TR2 consigliamo di utilizzare un NPN al silicio tipo BCY59, mentre per TR1 dovremo scegliere un transistor sempre al silicio ma questa volta di tipo PNP (ad esempio un 2N2905-A).

Abbiamo precisato 2N2905-A perché un semplice 2N2905 può sopportare una tensione più bassa, diversamente consigliamo di scegliere transistor tipo 2N4031-2N4033, cioè transistor da 60-80 volt lavoro.

Il transistor di potenza TR3 può essere un comunissimo TIP3055 plastico oppure un 2N3055 che potremo sostituire con un 2N3772 o con un 2N3442.

Lo schema, essendo stato studiato per alimen-

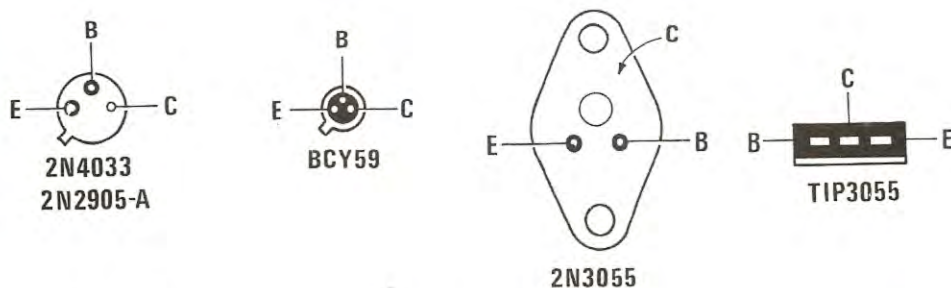
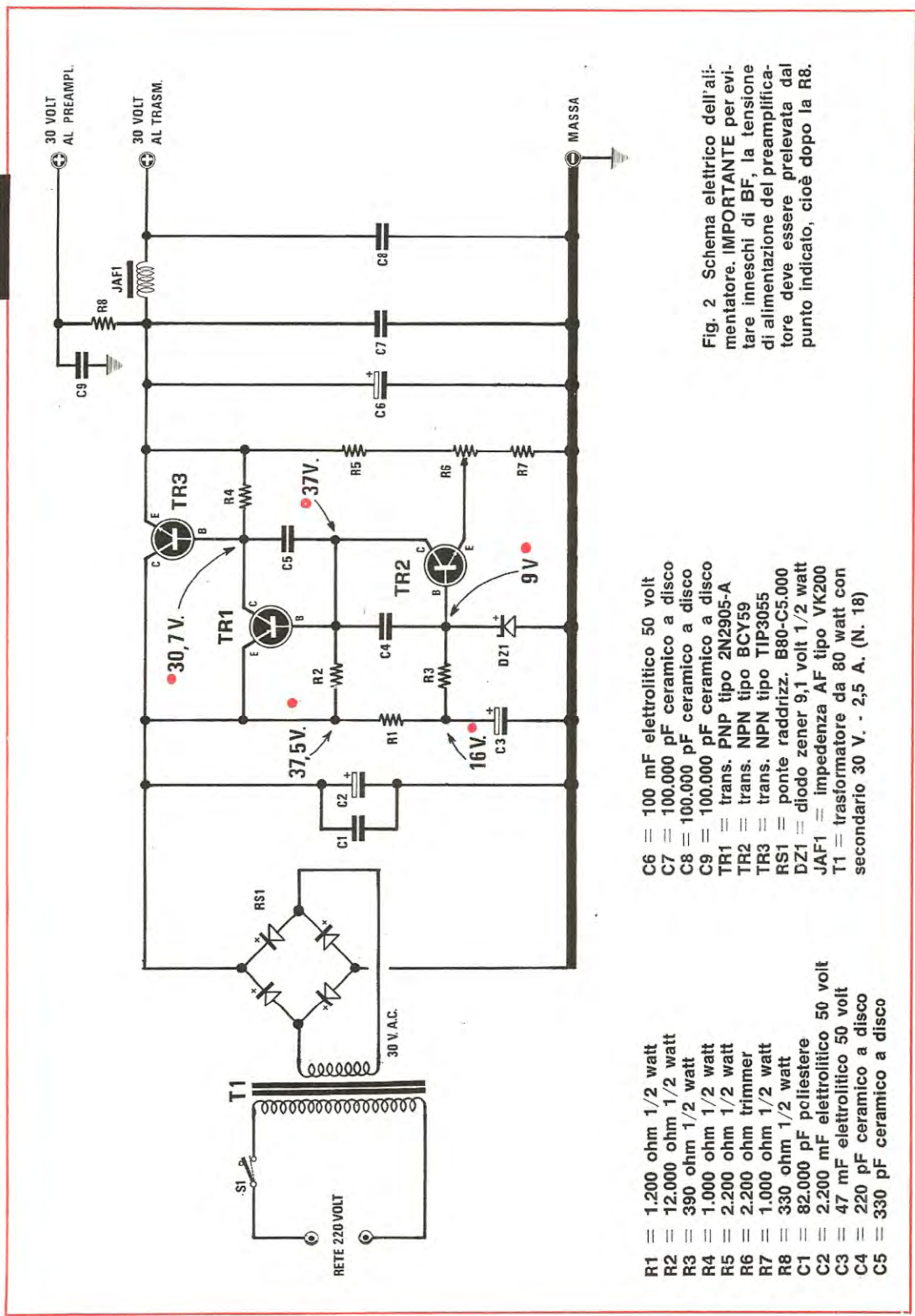


Fig. 1 Connessioni dei terminali dei transistor impiegati in questo alimentatore. Il transistor TR3 (un TIP3055) può essere tranquillamente sostituito con un 2N3055 o qualsiasi altro transistor di potenza ad esso equivalente.



- R1 = 1.200 ohm 1/2 watt
- R2 = 12.000 ohm 1/2 watt
- R3 = 390 ohm 1/2 watt
- R4 = 1.000 ohm 1/2 watt
- R5 = 2.200 ohm 1/2 watt
- R6 = 2.200 ohm trimmer
- R7 = 1.000 ohm 1/2 watt
- R8 = 330 ohm 1/2 watt
- C1 = 82.000 pF poliestere
- C2 = 2.200 mF elettrolitico 50 volt
- C3 = 47 mF elettrolitico 50 volt
- C4 = 220 pF ceramico a disco
- C5 = 330 pF ceramico a disco
- C6 = 100 mF elettrolitico 50 volt
- C7 = 100.000 pF ceramico a disco
- C8 = 100.000 pF ceramico a disco
- C9 = 100.000 pF ceramico a disco
- TR1 = trans. PNP tipo 2N2905-A
- TR2 = trans. NPN tipo BCY59
- TR3 = trans. NPN tipo TIP3055
- RS1 = ponte raddrizz. B80-C5.000
- DZ1 = diodo zener 9,1 volt 1/2 watt
- JAF1 = impedenza AF tipo VK200
- T1 = trasformatore da 80 watt con secondario 30 V. - 2,5 A. (N. 18)

Fig. 2 Schema elettrico dell'alimentatore. **IMPORTANTE** per evitare inneschi di BF, la tensione di alimentazione del preamplificatore deve essere prelevata dal punto indicato, cioè dopo la R8.



Fig. 3 Circuito stampato a grandezza naturale dell'alimentatore.

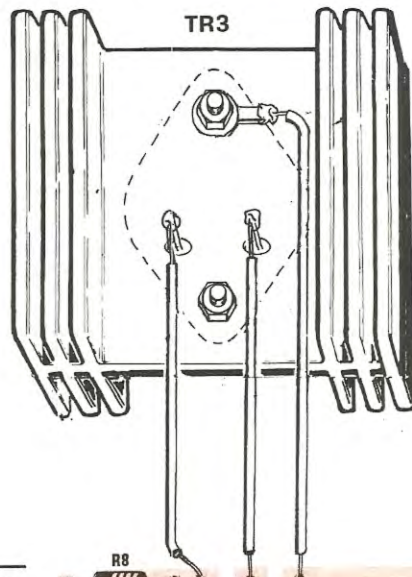
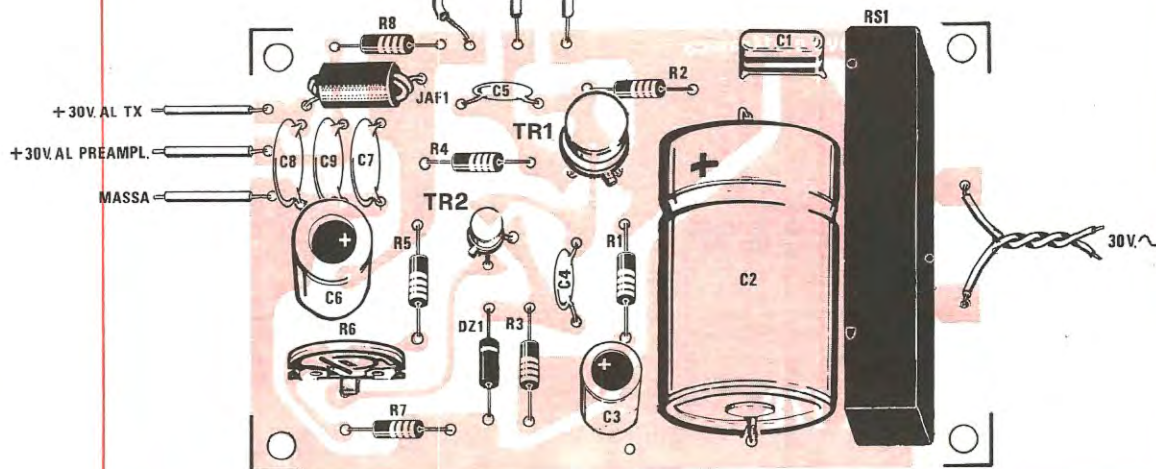


Fig. 4 Schema pratico di montaggio dell'alimentatore. NOTA = Volendo utilizzare questo circuito per il TX21, si consiglia di impiegare, come transistor TR3, un TIP.3055 anziché il 2N3055 in quanto il TIP lo potremo fissare più facilmente (isolandolo con una mica) sotto il piano di alluminio del contenitore oppure sul pannello posteriore della scatola. Tale transistor infatti, nel caso del TX21, non scalda eccessivamente.



tare un TX, è dotato di condensatori di disaccoppiamento nonché di un'impedenza AF (JAF1) tipo VK200 utile ad evitare che residui di alta frequenza possano entrare nell'alimentare modificando la polarizzazione dei transistor.

Si consiglia di non modificare per alcun motivo i valori dei condensatori, in particolar modo di C5 che dovrà risultare assolutamente da 330 pF; se infatti userete un valore diverso da questo possono insorgere diversi problemi, primo tra i quali un forte residuo di alternata sulla componente continua.

Ricordiamo che con i valori da noi indicati il residuo di alternata, con una tensione di uscita di 30 volt e con un carico di 2 ampère si riduce a soli 15 millivolt. Da notare infine che se qualcuno volesse realizzare questo alimentatore per tensioni stabilizzate comprese fra i 10 e i 18 volt, potrà usare un trasformatore che eroghi sul secondario circa 18 volt con l'avvertenza però di ridurre proporzionalmente i valori delle resistenze R1-R3 ed R5-R7.

#### REALIZZAZIONE PRATICA

Per realizzare questo alimentatore potremo sfruttare il circuito stampato LX178 visibile a grandezza naturale in fig. 3 sul quale troveranno posto tutti i componenti (escluso il solo trasformatore ed il transistor TR3) secondo lo schema di montaggio riportato in fig. 4.

Tale schema ci sembra sufficientemente comprensibile quindi riteniamo di non dover fornire particolari spiegazioni in proposito.

Solo il transistor di potenza TR3 richiede un'alletta di raffreddamento e poiché il mobile del TX21 dispone di un'ampio pannello posteriore, se use-

rete per TR3 un transistor plastico tipo il TIP3055, potrete fissarlo internamente su questo pannello interponendo una mica isolante (controllare, prima di fornire tensione, che il transistor risulti ben isolato dal metallo del mobile).

Completato il montaggio, **prima di collegare direttamente l'uscita dell'alimentatore al TX**, consigliamo di tarare il trimmer R6 in modo da ottenere in uscita circa 30 volt. Accenniamo a questo particolare in quanto taluni lettori un po' distratti collegano subito l'alimentatore al circuito, poi forniscono tensione, poi ... misurano la tensione fornita e pur constatando che essa è notevolmente superiore al richiesto, non si preoccupano di spegnere il tutto, bensì cercano un cacciavite che immancabilmente, in questi frangenti non si fa trovare e una volta trovato tentano poi di ruotare il trimmer di regolazione ma, caso strano, lo ruotano sempre in senso opposto al richiesto per cui la tensione, anziché scendere, aumenta ancora di più.

Naturalmente certi transistor un po' «permalosi» non gradiscono questo trattamento quindi si bruciano trascinandone altri e a questo punto che cosa fa il lettore? È ovvio ... incolpa la rivista o il progetto.

#### COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX178 . . . . .	L. 1.200
Tutto il necessario per la realizzazione dell'alimentatore, cioè circuito stampato, trasformatore, ponte raddrizzatore, transistor, diodo zener, impedenza AF, resistenze e condensatori . . . . .	L. 15.800
Spese postali . . . . .	L. 2.000

## COMUNICAZIONE AGLI ABBONATI

Avvisiamo quanti ci scrivono per chiedere la scadenza del loro abbonamento, che sul tagliando indirizzo applicato esternamente alla busta che contiene la rivista è indicato oltre al vostro codice di riconoscimento, anche il numero di scadenza.

Per esempio, la scritta ABB. N. 1404/58 significa che il calcolatore elettronico vi riconosce con il numero 1404 e che l'abbonamento scade con il n. 58.

Taluni abbonati ci hanno scritto lamentandosi che a causa dei vari numeri doppi da noi pubblicati essi vengono a trovarsi svantaggiati rispetto a quanti acquistano la rivista in edicola.

A costoro assicuriamo che invece accade esattamente il contrario in quanto il calcolatore elettronico che gestisce questo servizio è programmato in modo da conteggiare ogni volta il prezzo di copertina della rivista spedita al lettore e se questi, all'atto della spedizione dell'ultimo numero che gli è dovuto, risulta in credito verso di noi anche solo di 100 lire a causa della pubblicazione di numeri doppi, verrà automaticamente rimborsato con l'invio di una o più copie in eccedenza, fino appunto ad annullare questo credito.

# CENTRO ELETTRONICO BISCOSSI

Via della Giullana, 107 - 00195 Roma - Tel: 31 94 93

## OFFERTE DI MATERIALI (IVA esclusa)

Disponiamo di una vasta gamma di articoli sia per dilettanti che tecnici radioamatori - per i materiali non elencati in questa pubblicità rimangono valide le offerte de numeri precedenti - pertanto ci limiteremo soltanto alla pubblicazione di novità che possano interessarvi

**ATTENZIONE:** presso i nostri punti di vendita troverete un completo assortimento di Kit e circuiti stampati; inoltre è in fase di allestimento un laboratorio dove tutti i lettori della rivista « Nuova Elettronica » potranno accedere o spedire le loro riparazioni, con personale a vostra disposizione per consulenze o consiglio utile per il successo del vostro lavoro. Inoltre con un tesserino rilasciato dal CEB potrete montare e collaudare i Kit di « Nuova Elettronica » sempre sul nostro laboratorio, senza alcuna spesa. Con tale iniziativa riteniamo andare incontro al desiderio dei nostri clienti e a tutti quelli che lo diventeranno.

SERIE DI KIT per la preparazione di circuiti stampati sia con il sistema tradizionale o della fotoincisione oppure in serigrafia, il tutto corredato di istruzioni per il corretto uso. Per maggiori chiarimenti basta inviare lire 200 (in francobolli) e ricevere ampie illustrazioni per il Kit interessato.

### KIT EB 20 lire 3.575 contenente:

- 4 Basette per C.S. (100 x 160)
- 1 Penna per disegno C.S.
- 48 Trasferibili per C.S. da 14/16
- 190 Piazzole terminali Ø 3,17
- 1 Busta di sali dose per 1 lt.

### KIT EB 66 lire 9.500 contenente:

- 1 Flacone fotoresist POSITIVO
- 1 Flacone developer foto-resist

### KIT EB 99 lire 13.500 contenente:

- 1 Foglio poliesteri con emulsione U.V. da 300 x 250 (Color-Key Orange Negativo)
- 1 Flacone da 200 c.c. developer Negativo
- 1 Foglio di carta nera anti-alo 300 x 250
- 1 Flacone 1g0 c.c. Fotoresist Negativo
- 1 Flacone da 1.000 c.c. developer per detto

### ACIDI CONCENTRATI

- art. EB 40 da 1/2 lt. lire 600
- art. EB 41 da 1 lt. lire 900
- art. EB 42 da 5 lt. lire 3.575

### KIT EB 77 lire 2.245 contenente:

- 4 Basette per C.S. (100 x 160)

- 1 Flacone inchiostro
- 1 Acido concentrato
- 1 Pennino per normografo
- 1 Portapenne plastica per detto

### KIT EB 55 lire 25.025 contenente:

- 1 Quadro stampa, montato in Estal-mono da cm. 25 x 35 (stampa utile 12 x 17)
- 1 Spremitore da cm. 16 gomma speciale
- 100 c.c. liquido sgrassante
- 50 c.c. polvere abrasiva finissima
- 100 c.c. sigillante per nylon
- 250 gr. inchiostro autosaldante
- 1000 cc. diluente e solvente per detto
- 1 Pellicola pre-sensibilizzata per matrici
- 1 Nastro doppio adesivo da 12 mm. x 6 mt.

### TRECCIA PER DISSALDARE

- art. EB 950 da 2 mt. lire 1.200

- art. EB 999 lire 2.890

### GRASSO AL SILICONE

- art. EB 882 gr. 100 lire 4.200

### VERNICE PROTETTIVA AUTOSALDANTE

- art. EB 97 Bombola spray lire 4.000

SIAMO DISTRIBUTORI DI APPARECCHIATURE E COMPONENTI ELETTRONICI DELLA DITTA « CORBETA » DI MILANO.

### FET

BF244	L. 650
BF245	L. 650
BFW10	L. 1.500
BFW11	L. 1.500
MPF102	L. 650
MPF104	L. 750
2N3819	L. 600
2N3820	L. 900
2N3823	L. 1.500
2N5248	L. 650
2N5457	L. 650
MEM564C	L. 1.600
MEM571	L. 1.300
40673	L. 1.500
3N128	L. 1.300
3N140	L. 1.600
3N187	L. 1.800

### DARLINGTON

BD699	L. 1.700
BD700	L. 1.700
BD701	L. 1.800
BD702	L. 1.800
TIP110	L. 1.500
TIP120	L. 1.500
TIP121	L. 1.500
TIP125	L. 1.600
TIP140	L. 1.900
TIP141	L. 1.900
TIP145	L. 2.000
MJ2501	L. 2.800
MJ3001	L. 2.800
<b>LED</b>	
Rossi	L. 250
Verdi	L. 400
Gialli	L. 600

### TRIAC

1 A 400 V	L. 700
3 A 400 V	L. 1.100
6 A 400 V	L. 1.300
10 A 400 V	L. 1.500
6 A 600 V	L. 1.600
10 A 600 V	L. 1.900
<b>SCR</b>	
1 A 100 V	L. 500
1,5 A 100 V	L. 600
1,5 A 200 V	L. 700
3 A 400 V	L. 900
8 A 100 V	L. 1.000
8 A 200 V	L. 1.100
6,5 A 400 V	L. 1.500
10 A 400 V	L. 1.600
8 A 400 V	L. 1.600
8 A 600 V	L. 1.800

Inoltre possiamo risolvere e fornirvi qualsiasi amplificatore o convertitore per impianti centralizzati o singoli per ricevere programmi televisivi delle emittenti straniere, es.:

Amplificatore + alimentatore 20 db      lire 10.000

**ATTENZIONE:** Per quanto riguarda la vendita per corrispondenza i Vs. ordini saranno evasi nel giro delle 24 ore, ed il pagamento sarà in contrassegno, maggiorato delle spese postali.

Tutti sanno che per tarare un trasmettitore o per misurarne la potenza sarebbe indispensabile un wattmetro di AF: noi però vi diciamo che anche con una semplice sonda molto meno costosa è possibile ottenere un identico risultato.

## SONDA di CARICO per AF.

Avendo presentato su questo stesso numero un trasmettitore ed avendo in programma di presentarne altri in futuro, è logico che dobbiamo anche preoccuparci di fornire al lettore i mezzi più idonei per provvedere alla taratura di questi apparecchi. Infatti, anche se il modo più ovvio per procedere in questa operazione sarebbe quello di utilizzare un wattmetro di AF, non possiamo ignorare che ben pochi di voi posseggono questo strumento quindi occorre ricercare una soluzione egualmente valida ma alla portata di tutti, una soluzione cioè che permetta, con poca spesa, di raggiungere gli stessi identici risultati. Proprio per questo abbiamo realizzato la **sonda di carico** qui sotto descritta nella quale si utilizzano alcune resistenze in parallelo per ottenere quei « fatidici 52 ohm » d'impedenza richiesti per la taratura (in pratica anche un wattmetro di AF non è altro che una sonda di carico un po' sofisticata nella quale però i 52 ohm d'impedenza si ottengono con un'unica resistenza ad alto wattaggio).

Sappiamo infatti che il cavo coassiale più comunemente usato dai radioamatori e dai CB è quello a **52 ohm** e che su tale valore d'impedenza è tarata anche l'antenna irradiante e l'uscita di qualsiasi trasmettitore.

In possesso di questa sonda noi potremo collegarla in uscita al trasmettitore e tarare i nuclei delle bobine ed i compensatori fino ad ottenere la massima tensione ai suoi capi: fatto questo potremo poi ricavarci la potenza in uscita sfruttando la semplice formula:

$$\text{Watt} = (\text{Volt} \times \text{Volt}) : (52 + 52)$$

### CARATTERISTICHE DELLA SONDA

Requisito essenziale di una sonda di carico è quello di risultare antiinduttiva cioè la resistenza o le resistenze che la compongono non possono essere realizzate con filo di nichel-cromo avvolto sopra un supporto (in quanto così facendo otterremmo un solenoide caratterizzato da una certa induttanza), ma solo ed esclusivamente ad **impasto di carbone**.

Trovare poi un valore esattamente di 52 ohm non è facile soprattutto se si considera che essa deve poter dissipare una notevole potenza che nel caso del nostro TX21 si aggira sui 15-18 watt.

Il problema tuttavia, pur risultando abbastanza complesso nel suo insieme, è facilmente risolvibile.

Acquistando infatti 9 resistenze da 2 watt a carbone e collegandole in parallelo, noi otterremo già la potenza richiesta:

$$9 \times 2 = 18 \text{ watt}$$

e poiché dobbiamo ottenere una sonda da 52 ohm

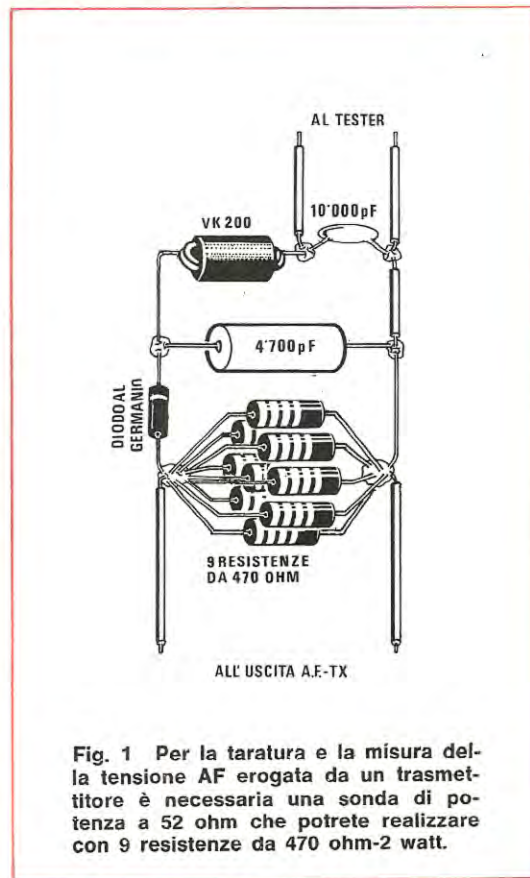


Fig. 1 Per la taratura e la misura della tensione AF erogata da un trasmettitore è necessaria una sonda di potenza a 52 ohm che potrete realizzare con 9 resistenze da 470 ohm-2 watt.

complessivi, utilizzeremo tutte resistenze da 470 ohm, in modo che si abbia:

$$470 : 9 = 52,2$$

In pratica cioè otterremo con questo sistema 0,2 ohm in più che potremo anche trascurare oppure, volendo essere pignoli, eliminare scegliendo tutte resistenze che per la loro tolleranza risultino leggermente inferiori a 470 ohm. In effetti, per ottenere esattamente 52 ohm, si dovrebbero utilizzare 9 resistenze da 468 ohm, ma anche questa lieve tolleranza non comporterà alcun inconveniente.

L'importante è invece non utilizzare resistenze a caso da 470 ohm senza controllarne preventivamente il valore reale con un tester poiché in questo caso potreste trovare valori di 490-500 ohm, ottenendo un totale di 54-55 ohm, un valore cioè che si discosta troppo dai 52 ohm richiesti.

In possesso di queste 9 resistenze dovremo farne una specie di fascio circolare eventualmente legandole con una funicella, quindi stagneremo tutti i terminali che stanno da una stessa parte insieme, ottenendo complessivamente una resistenza « cilindrica » da 52 ohm 18 watt.

Collegheremo quindi i due terminali di tale resistenza fra le prese **antenna** e **massa** del trasmettitore il quale si comporterà proprio come se gli avessimo collegato un'antenna irradiante con impedenza 52 ohm.

Poiché la sonda di carico ci interessa non solo per simulare l'antenna (quindi per poter fare delle prove sul trasmettitore senza irradiare esternamente dell'AF che disturberebbe i QSO), ma anche per misurare la potenza del trasmettitore, dovremo completarla con un diodo raddrizzatore e un paio di condensatori di filtro e di disaccoppiamento in modo da tramutare l'energia AF in una tensione continua più facilmente misurabile con un qualsiasi tester o con un voltmetro elettronico. Il diodo raddrizzatore dovremo sceglierlo al germanio in quanto presenta una caduta di tensione di soli 0,3 volt, però occorre che esso possa sopportare tensioni di circa 40-60 volt, quindi ci rivolgeremo ai diodi OA95.

Da quest'ultimo punto di vista sarebbero più consigliabili i diodi al silicio, che possono raggiungere più facilmente tensioni molto elevate, però essi procurano una caduta di 0,7-0,8 volt la quale, se non tenuta in debito conto, può falsare la lettura sullo strumento.

A questo punto dobbiamo precisare che la formula

$$\text{watt} = (\text{volt} \times \text{volt}) : (52 + 52)$$

è puramente teorica, quindi ci fornisce dei valori di potenza nettamente inferiori alla realtà soprat-

tutto nel caso in cui la misura non venga effettuata con un voltmetro elettronico.

Già con questo infatti dobbiamo considerare la caduta di 0,3-0,7 volt ai capi del diodo raddrizzatore, non solo ma considerare anche che all'aumentare della frequenza e della potenza, per il surriscaldamento del diodo e della resistenza inclusi nella sonda, la tensione letta sul voltmetro è inferiore alla realtà: figuriamoci quindi con un tester che oltretutto caricherà il circuito del trasmettitore.

In pratica, da una serie di prove condotte nel nostro laboratorio, confrontando le letture ottenute con un wattmetro di precisione e con una sonda di carico autocostruita, abbiamo riscontrato che in quest'ultimo caso, per ottenere un valore di potenza che si avvicinasse moltissimo alla realtà, bisogna moltiplicare la lettura del voltmetro per il numero fisso 1,15.

#### NOTA IMPORTANTE

Durante la misura sulla sonda di carico può accadere che il tester indichi dei valori di tensione assolutamente fuori dal normale, ad esempio che ci indichi 80-90 volt, corrispondenti ad una potenza ideale di:

$$(80 \times 80) : (52 + 52) = 61,5 \text{ watt}$$

mentre il nostro trasmettitore ne può erogare al massimo 36, pari cioè a:

$$(36 \times 36) : (52 + 52) = 12,5 \text{ watt ideali.}$$

Questo inconveniente si manifesta normalmente se l'uscita del trasmettitore non è ben tarata, cioè se esiste un elevato tasso di armoniche, oppure se i fili di collegamento fra tester e sonda di carico hanno una lunghezza che risulta un sottomultiplo della frequenza di trasmissione: in tal caso questi fili si comportano come un'antenna irradiante e il tester non misura più la tensione presente sulla sonda di carico, bensì quella presente sull'estremità del filo che agisce da antenna.

Se si presenta questa condizione potrete constatare che stringendo con le mani i fili del tester la tensione varia in quanto così facendo noi sottraiamo AF da questi fili.

Per eliminare l'inconveniente si può ridurre il filo di collegamento fra tester e sonda di carico oppure interporre fra questo filo e il puntale del tester delle impedenze VK200 in ferroxcube ed eventualmente dei condensatori da 10.000 - 47.000 pF tra filo e filo in modo da eliminare l'alta frequenza ivi presente.



**HM312**

**MONOTRACCIA**

Tubo da 5" (13 cm)  
Banda passante DC-15MHz  
Sensibilità 5mV ÷ 30V/cm  
Tubo catodico con Va 2Kv  
Trigger autom./manuale  
Base tempi 0,3s ÷ 60ns/cm

**HM412**

**DOPPIA TRACCIA**

Tubo da 5" (13 cm)  
Banda passante DC-15MHz  
Sensibilità 5mV ÷ 20V/cm  
Tubo catodico con Va-2,5Kv  
Trigger autom./manuale  
Base tempi 0,5s ÷ 40ns/cm

**HAMEG**

**I Bestsellers  
della nostra gamma**

**gli oscilloscopi  
con il miglior rapporto**

**PREZZO / PRESTAZIONI**

**TELAV**

TECNICHE ELETTRONICHE AVANZATE S.p.A.

20147 Milano - Via S. Anatalone 15  
telef. 419.403 - 415.9740 - Sig. Vianini

00187 Roma - Via di Porta Pinciana 4  
telef. 480.029 - 465.630

**L.E.M. COMPONENTI ELETTRONICI**

S. R. L.

Magazzino: 20144 Milano - Via Digione, 3 - Tel. 49 84 866  
Ufficio: 20146 Milano - Via del Fusaro, 9 - Tel. 46 82 09

**PIASTRA CENTRALINA ANTIFURTO C.E.C.A. IIX:** con tempo di entrata - tempo di uscita - tempo di allarme - tempo di fine allarme - spia contatti - spia sandby - spia preallarme - indicatore a memoria di avvenuto allarme.

**INGRESSI ALLARME:** normalmente chiuso ritardato ripetitivo - normalmente aperto ritardato ripetitivo - normalmente chiuso ritardato non ripetitivo - normalmente chiuso istantaneo ripetitivo - normalmente aperto istantaneo ripetitivo - normalmente chiuso istantaneo non ripetitivo - normalmente chiuso antirapina antimanomissione - due uscite separate per sirena protette contro i corti circuiti. Alimentazione 12 V L. 55.000

**MINICENTRALE ANTIFURTO (cm. 6 x 13)** con tempo di entrata - tempo di uscita - tempo di allarme - tempo di fine allarme - spia contatti - spia preallarme - spia sand-by - spia memoria di avvenuto allarme.

**INGRESSI ALLARME** normalmente chiuso ritardato ripetitivo - normalmente chiuso ritardato non ripetitivo - antirapina antimanomissione - relè allarme in grado di portare fino ad 8 Amper L. 35.000

**PIASTRA CARICA BATTERIA** con sgancio automatico a batteria carica e ripristino automatico al calare della carica - indicatore della intensità di carica - regolatore della corrente massima di carica. Ideale per applicazioni in impianti antifurto e in qualsiasi altro caso in cui occorra mantenere costantemente carica una batteria L. 14.500

**PIASTRA ALIMENTATORE PROFESSIONALE** caratteristiche 12V 2A; rumore residuo 0.03%/0.2%/; adatto per impianti antifurto a radar e in ogni altro caso occorra una tensione estremamente stabilizzata L. 18.000

**PIASTRA ANTIFURTO** con: tempo d'uscita - tempo di ingresso - tempo di allarme - tempo fine allarme - spia contatti - spia sand-by - spia preallarme - indicatore a memoria di avvenuto allarme - ingresso allarme istantaneo e ritardato - relè allarme in grado di pilotare sirene fino a 250W L. 35.000

**SIRENA ELETTRONICA** 12V 10W bitonale portata m. 300 L. 18.000

**BATTERIE RICARICABILI** ferro-nichel 6V 5Ah L. 12.000

**PIASTRA RICEVITORE F.I.** con amplificatore F.I. e discriminatore L. 2.500

**CONTATTI MAGNETICI ANTIFURTO** da esterno L. 2.500

**CONTATTI MAGNETICI ANIFURTO** da incasso L. 2.200

**CONTATTI A VIBRAZIONE** per antifurto L. 5.500

**PIASTRE ALIMENTATORI professionali stabilizzati regolabili**  
Caratteristiche: tens. 12V - corr. 2A. Rumore residuo min. 0,03% max. 0,2% L. 13.000

**AMPLIFICATORE IBRIDO** 3 watt uscita 4 ohm L. 3.500

Fra i lettori della nostra rivista abbiamo due ben distinte categorie che ci assillano con le loro richieste: quelli che vogliono progetti sempre più complessi e sofisticati e quelli invece che li desiderano semplici e facili da realizzare.

A quest'ultima categoria non appartengono, come si potrebbe supporre, solo i principianti, ma anche tanti altri che hanno il desiderio di provare e sperimentare circuiti di basso costo, in grado però di dar loro soddisfazione a realizzazione ultimata.

Questi progetti semplici si rivelano però per noi i più difficili, non certo per quanto concerne la progettazione, ma solo ed esclusivamente perché sappiamo che il « circuito semplice » attrae in particolar modo i principianti, quelli cioè che han-

Lo schema, come vi abbiamo già anticipato, serve per ascoltare, con un normale ricevitore ad onde medie (apparecchio questo che ormai tutti posseggono) le conversazioni dei CB, e la sua progettazione ci è stata più volte sollecitata da quanti, pur desiderando intraprendere questa attività, non possono ancora permettersi il lusso di acquistare un costosissimo ricevitore per tali gamme. Realizzando questo circuito invece, con poche migliaia di lire e un normalissimo ricevitore a transistor o a valvola per onde medie, si avrà finalmente la soddisfazione di entrare, anche come semplici ascoltatori, nella cerchia dei CB oppure, sostituendo le bobine d'antenna e quella dell'oscillatore, nella cerchia dei radioamatori veri e propri.

# TUTTI i "CB"

## e le VHF sul vostro ricevitore

# ONDE MEDIE

no al massimo realizzato un solo ricevitore a reazione per onde medie ad un solo transistor e che quindi vogliono avanzare di un passo costruendo qualcosa di più impegnativo, possedendo nel migliore dei casi, come strumentazione, uno pseudotester fornito da qualche scuola per corrispondenza. Quindi, nel progettare questi circuiti, dobbiamo preoccuparci di evitare tarature complesse e di eliminare ogni criticità onde garantire, al termine del montaggio, un successo immediato anche al più inesperto principiante. Il competente invece non ci preoccupa poiché sappiamo che egli stesso, guardando velocemente lo schema e leggendo il contenuto dell'articolo, saprà adattarlo per l'uso che più gli aggrada.

Oggi ad esempio vi presentiamo un convertitore per la gamma CB da molti richiesto, ma se qualcuno lo desidera, possiamo assicurarvi che semplicemente cambiando le bobine, esso può funzionare anche per altre gamme, quali ad esempio i 21 o i 144 MHz.



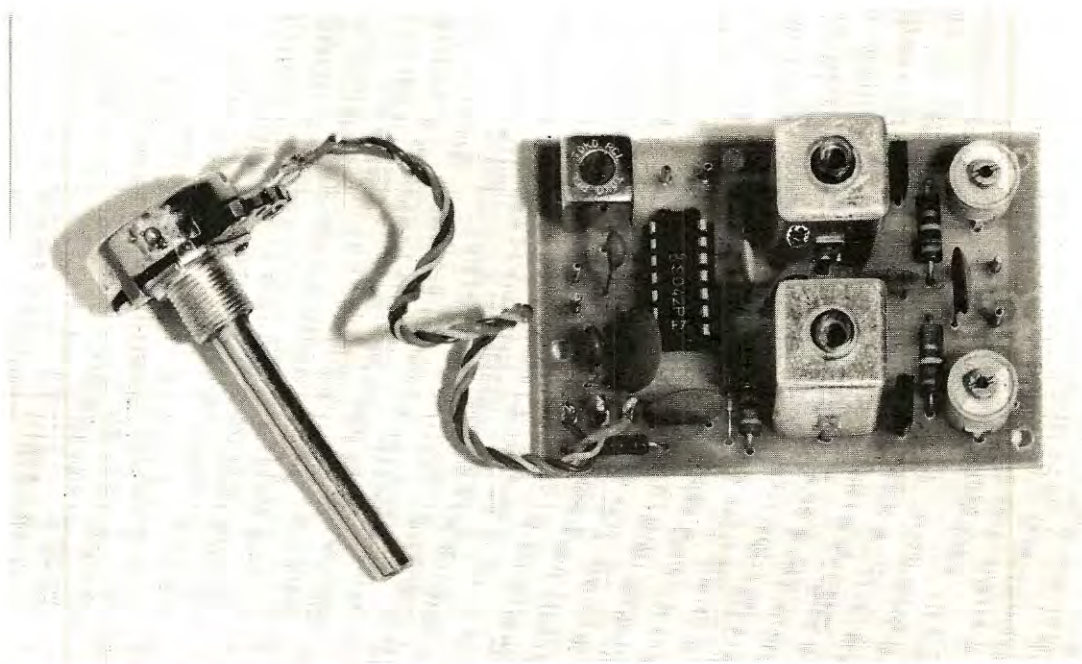
Potremo pure ascoltare i ponti radio e le VHF in quanto l'integrato da noi utilizzato può raggiungere e miscelare frequenze fino ad oltre 200 MHz.

### SCHEMA ELETTRICO

Progettare un convertitore VHF-OM è facile: progettare uno che funzioni e non procuri difficoltà al realizzatore è invece un po' più problematico.

Chi infatti ha tentato fino a ieri di costruirsi un tale convertitore, scegliendolo fra i tanti schemi apparsi un po' dovunque, ha dovuto constatare a proprie spese che non tutto era poi così semplice come sembrava leggendo l'articolo in quanto, a montaggio ultimato, l'apparecchio emetteva solo « fischi » forse per disapprovare a modo suo, non tanto l'incauto realizzatore, quanto lo schema impiegato.

Proprio per questo fino ad oggi noi ci siamo



**Questo semplice convertitore vi permetterà di ascoltare, su un qualsiasi ricevitore ad onde medie, le emittenti CB oppure, modificando semplicemente le bobine di antenna e quella dell'oscillatore, qualsiasi altra stazione ad onde corte o VHF.**

astenuti dal presentare un simile progetto in quanto, anche se teoricamente è sufficiente miscelare il segnale in arrivo con un segnale di AF locale per ottenere tale convertitore, in pratica occorre fare qualcosa di più e precisamente bisogna eliminare ogni frequenza spuria in uscita in modo da ottenere un segnale pulito. Inoltre è necessario che il convertitore disponga di una certa sensibilità (diversamente potrà ricevere solo le stazioni CB distanti 100-200 metri) e per ottenere questo è necessario un circuito piuttosto complesso che disponga di almeno 4-5 transistor.

Il problema poteva quindi essere risolto con un buon circuito transistorizzato ma in tal modo, essendo questo un circuito che come abbiamo detto fa gola soprattutto al principiante, saremmo andati incontro ad un sicuro insuccesso in quanto sarebbe bastato un transistor fuori caratteristica per mettere in crisi il lettore.

Abbiamo quindi rivolto la nostra attenzione agli integrati provandone diverse decine in modo da trovare quello che garantisse la maggior sensibilità, la più bassa cifra di rumore e la più elevata transconduttanza di conversione. Per far questo,

forti della nostra esperienza passata, non ci siamo limitati a leggere le caratteristiche indicate dalla casa confrontandole una con l'altra, bensì abbiamo verificato una per una queste caratteristiche con accurate prove di laboratorio ed alla fine la nostra scelta è caduta sull'integrato S.042.P della Siemens, un convertitore bilanciato composto, come vedesi in fig. 1, da 6 transistor, in grado di superare tranquillamente i 200 MHz.

Altre caratteristiche salienti di questo integrato sono un basso consumo (circa 2 milliampère), un guadagno di potenza di circa 16 dB (Gp di 40 volte) oltre al vantaggio non certo trascurabile di sopprimere in uscita i segnali di AF d'antenna e dell'oscillatore locale, quindi eliminare eventuali fischi di eterodinaggio.

Disponendo di un tale integrato, realizzare il convertitore è stata cosa facilissima, non solo ma considerata la semplicità del progetto, esso è particolarmente indicato per il principiante (che non troverà nessun ostacolo al suo lavoro) e per le esercitazioni di laboratorio degli allievi di scuole professionali o ENAIP. Lo schema elettrico del convertitore è visibile in fig. 2 e come noterete.



i componenti esterni in esso utilizzati sono limitati al minimo indispensabile, anzi se non avessimo incluso la sintonia a diodi varicap, il circuito si sarebbe limitato a sole tre bobine e cinque condensatori fissi.

La sintonia a diodi varicap è stata da noi scelta perché semplifica la realizzazione pratica (non essendoci il problema delle connessioni corte tra bobine e condensatore variabile): il lettore potrà infatti collegare il potenziometro della sintonia (R4) al circuito anche con fili molto lunghi senza che si modifichi nulla sulle caratteristiche del convertitore.

Il segnale AF captato da una qualsiasi antenna viene applicato ad una presa della bobina L1, bobina che tramite i diodi varicap DV1-DV2 ed il compensatore C2 verrà sintonizzata sulla frequenza di ricezione.

Dalla bobina L1 il segnale verrà trasferito per via induttiva sul link L2 i cui estremi sono collegati ai piedini 7 e 8 dell'integrato cioè, come vedesi in fig. 1, alle basi dei due transistor amplificatori-miscelatori AF.

Sui terminali 11-13 dello stesso integrato è invece collegata la bobina L4 che insieme ad L3 costituisce la bobina oscillatrice.

Sempre dalla fig. 1 si noterà che questi due ter-

minali fanno capo alle basi dei transistor utilizzati come oscillatore AF in push-pull, mentre i due emettitori si collegano al condensatore C4 (vedi fig. 2).

Diciamo subito, nell'eventualità che qualcuno volesse modificare questo convertitore per altre gamme, che il condensatore C4 è l'unico « punto critico » del circuito e che il suo valore più idoneo, lavorando su gamme comprese fra i 20 e i 40 MHz, risulta essere 56 pF.

Inserendo infatti un condensatore da 33 pF o da 82 pF, l'oscillatore ha tendenza a spegnersi o addirittura a non funzionare.

Se invece si vuole realizzare un convertitore per le gamme da 30 a 60 MHz il valore più idoneo per fare oscillare il circuito risulta essere 48 pF, mentre per frequenze da 60 a 200 MHz dovremo scegliere valori compresi fra 39 e 33 pF. Per quanto riguarda i due condensatori C3-C5, che troviamo in serie a C4, essi risultano da 12 pF e non debbono essere variati sia se si lavora sui 20 MHz che sui 140-200 MHz.

Per le onde decametriche, cioè dai 7 ai 20 MHz, dovremo infine aumentare leggermente il valore di C4, portandolo a 68 pF massimi, e anche quello di C3-C5 portandolo ad esempio a 15 pF.

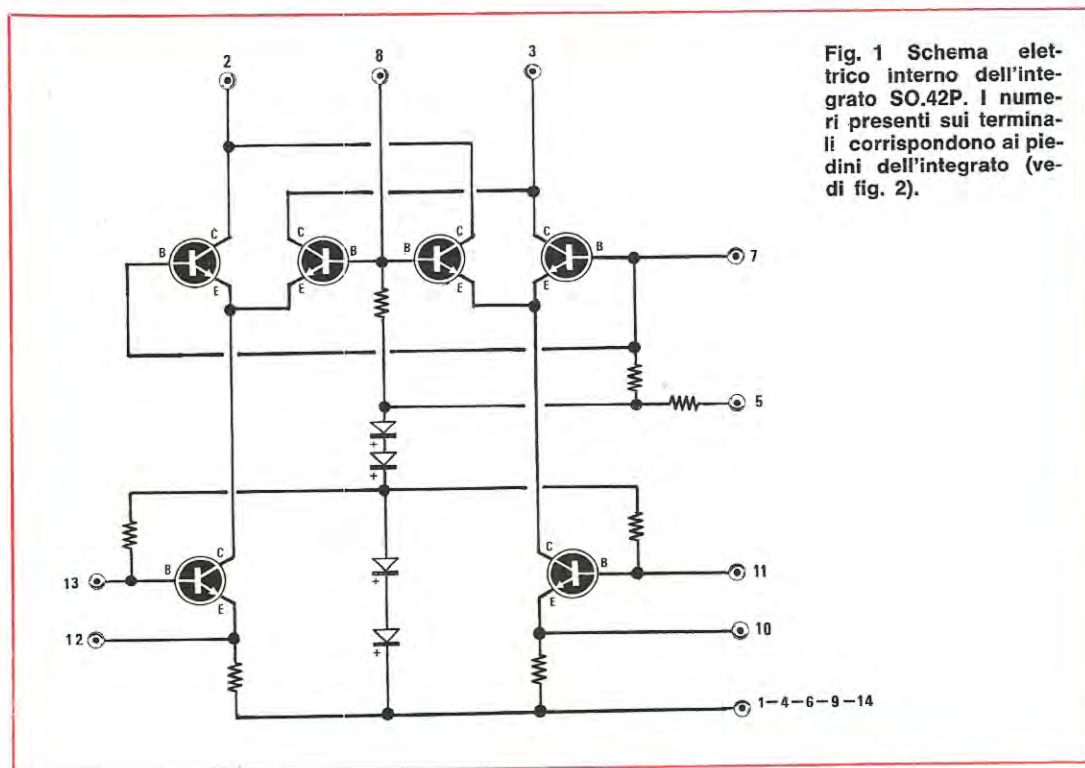


Fig. 1 Schema elettrico interno dell'integrato SO.42P. I numeri presenti sui terminali corrispondono ai piedini dell'integrato (vedi fig. 2).

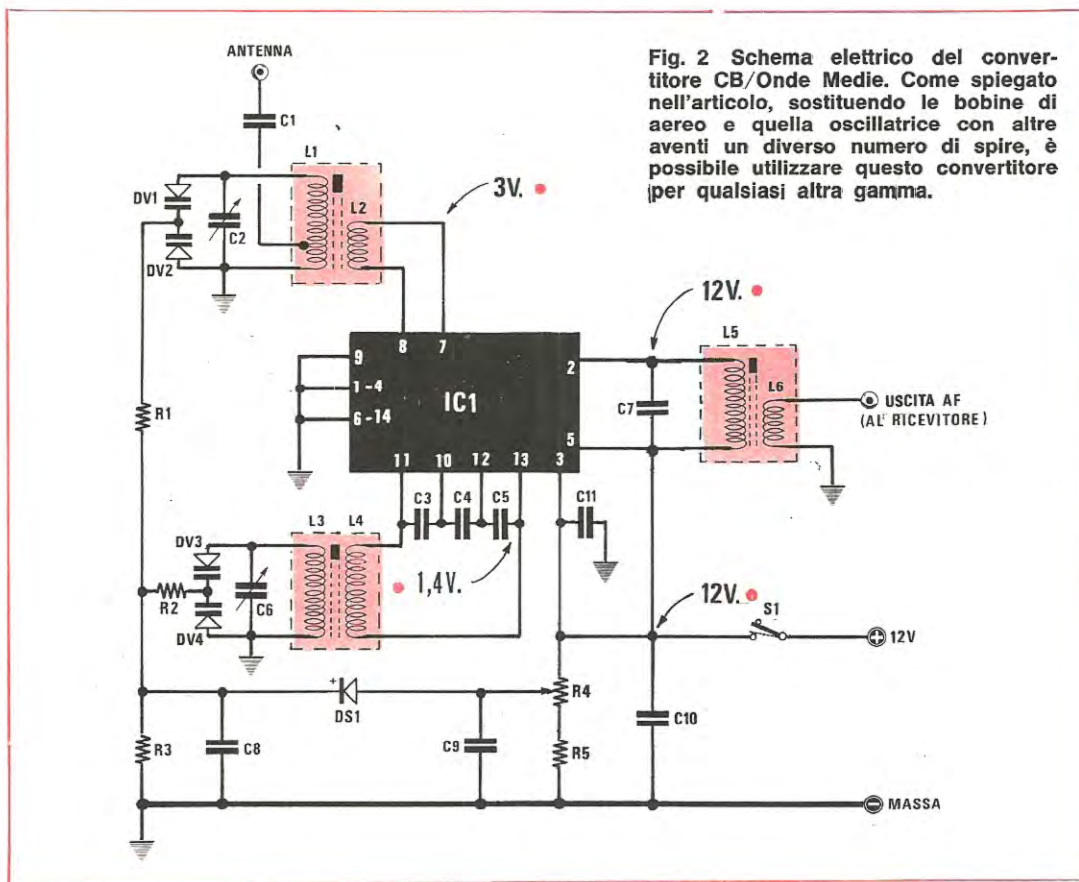


Fig. 2 Schema elettrico del convertitore CB/Onde Medie. Come spiegato nell'articolo, sostituendo le bobine di aereo e quella oscillatrice con altre aventi un diverso numero di spire, è possibile utilizzare questo convertitore per qualsiasi altra gamma.

### CONVERTITORE 27 MHz - OM

R1 = 82.000 ohm 1/4 watt  
 R2 = 82.000 ohm 1/4 watt  
 R3 = 100.000 ohm 1/4 watt  
 R4 = 4.700 ohm potenziometro lineare  
 R5 = 1.500 ohm 1/4 watt  
 C1 = 47 pF ceramico a disco  
 C2 = 6-25 pF compensatore ceramico  
 C3 = 12 pF ceramico a disco  
 C4 = 56 pF ceramico a disco  
 C5 = 12 pF ceramico a disco  
 C6 = 6-25 pF compensatore ceramico  
 C7 = 27 pF ceramico a disco

C8 = 0,1 mF ceramico a disco  
 C9 = 0,1 mF ceramico a disco  
 C10 = 0,1 mF ceramico a disco  
 C11 = 470 pF ceramico a disco  
 IC1 = integrato tipo SO42 P  
 DV1-DV2 = diodo varicap doppio tipo BB104  
 DV3-DV4 = diodo varicap doppio tipo BB104  
 DS1 = diodo al silicio tipo 1N914  
 L1/L2 = bobina n. 25  
 L3/L4 = bobina n. 26  
 L5/L6 = bobina (vedi testo)

Questo lo precisiamo per coloro che, non avendo un'adeguata strumentazione, non potrebbero ovviamente controllare il perfetto funzionamento di questo stadio. Come noterete dallo schema elettrico, in parallelo alla bobina aerea L1 e alla bobina oscillatrice L3, sono presenti, oltre ai due compensatori C2-C6, anche dei diodi varicap necessari, come abbiamo detto, per la sintonizzazione del circuito sulla gamma prescelta.

A tale proposito ricordiamo che anche se sul

disegno sono riportati distintamente due diodi varicap DV1/DV2 e DV3/DV4, in pratica questi due varicap sono racchiusi in un unico contenitore che si presenta esternamente (vedi fig. 4) come un normalissimo transistor, cioè dispone di tre terminali di cui quello al centro corrisponde con il punto di alimentazione.

Utilizzando due diodi varicap di questo tipo (siglati BB104) si ha il vantaggio che anche se in entrata sono presenti segnali di AF di elevata am-



Fig. 3 Circuito stampato a grandezza naturale del convertitore. Su tale circuito il lettore troverà riportato, dal lato componenti, un disegno serigrafico che lo agevolerà nel montaggio.

piezza, essi non possono autopolarizzarsi quindi modificare la sintonia del circuito.

Con lo schema di alimentazione di questi diodi da noi utilizzato, si ottiene una variazione di frequenza di circa 3 MHz per cui, se tareremo il circuito in modo che con il potenziometro R4 tutto rivolto verso un estremo esso risulti sintonizzato sui 26 MHz, potremo esplorare l'intera gamma compresa fra 26 e 29 MHz.

Volendo limitare l'escursione della sintonia, risulterà necessario alimentare l'estremo del potenziometro R4 non più con una tensione di 12 volt, bensì con una tensione inferiore (ad esempio 9 o 5,6 volt) e questo lo si potrà ottenere mediante una resistenza collegata ai 12 volt alla quale farà capo un diodo zener di valore opportuno. Questo particolare potrà interessare solo coloro che volessero realizzare questo convertitore per le VHF.

La bobina L5/L6 presente ancora in questo convertitore svolge in pratica le funzioni della Media Frequenza in un ricevitore supereterodina. È ovvio che il primario di tale bobina, cioè L5 (L6 costituisce il secondario da cui si preleva il segnale AF da applicare al ricevitore) potrà essere accordato su qualsiasi valore che noi desideriamo, ma poiché abbiamo deciso di convertire tutte le frequenze della gamma dei 27 MHz in un segnale ad onde medie per poter utilizzare un qualsiasi ricevitore come ulteriore stadio di MF rilevatore e stadio di BF, dovremo logicamente scegliere un valore di conversione compatibile con questa scelta.

In altre parole, poiché la gamma delle onde medie, come tutti sappiamo, risulta compresa fra i 540 e i 1.700 KHz circa, dovremo accordare la bobina su una di queste frequenze.

Naturalmente si sono dovuti tenere in considerazione anche altri fattori pratici, primo fra i qua-

li cercare una bobina già avvolta, a basse perdite e facilmente reperibile in commercio, quindi la nostra scelta è caduta su una **bobina oscillatrice per onde medie** impiegata nei ricevitori transistorizzati e contraddistinta da un nucleo **color rosso**.

Tale bobina presenta in parallelo ad L5 il condensatore C7 da 27 pF e ci offre la possibilità, ruotando il suo nucleo da un estremo all'altro, di sintonizzarci dai 2.200 KHz (nucleo completamente ruotato verso l'esterno) fino ai 1.400 KHz (nucleo ruotato tutto verso il fondo).

Ammettendo di aver regolato questo nucleo per i 1.500 KHz, in pratica noi potremo sintonizzare il ricevitore ad onde medie utilizzato su una porzione di gamma compresa tra i 1.400 e i 1.700 KHz, non solo ma con un semplicissimo calcolo sapremo anche su quale frequenza sintonizzare la bobina L3 dell'oscillatore per captare i 27 MHz.

Tale frequenza risulterà di:

$$27.000 \text{ KHz} - 1.500 \text{ KHz} = 25.500 \text{ KHz}$$

Se invece per ipotesi noi avessimo scelto come bobina L5/L6 una in grado di sintonizzarsi sulle onde corte, ad esempio sui 10 MHz (30 metri), in modo da poter sfruttare un ricevitore ad onde corte, la bobina oscillatrice, per poter captare la gamma dei 27 MHz, dovrebbe essere sintonizzata sui:

$$27.000 \text{ KHz} - 10.000 \text{ KHz} = 17.000 \text{ KHz}$$

In pratica quindi, scegliendo opportunamente la frequenza di accordo della bobina L5 e modificando di conseguenza la frequenza dell'oscillatore locale, noi possiamo adattare questo convertitore ad ogni nostra esigenza.

Collegandolo ad esempio ad un ricevitore per onde medie verrà eseguita una doppia conversione e precisamente esso convertirà i 27 MHz ad un valore fisso di 1.500 KHz, il ricevitore a sua volta convertirà questi 1.500 KHz al valore della

MF in esso inserita, cioè normalmente sui 455 KHz, ed infine questo segnale verrà rivelato e amplificato dagli stadi di BF del ricevitore.

A chi ci chiedesse, a questo punto, quale sensibilità caratterizza il nostro convertitore, risponderemo che tutto è subordinato alla sensibilità del ricevitore cui desideriamo abbinarlo.

Da prove condotte nei nostri laboratori si è constatato che con ricevitori di tipo economico si ottiene una sensibilità di circa 10-15 microvolt, perciò più sensibile è il vostro ricevitore, più è alta la sensibilità del convertitore.

Disponendo di un ricevitore sensibile, una semplice antenna a stilo vi permetterà di ricevere tutti i CB della zona, mentre se il ricevitore ha una bassa sensibilità, dovrete necessariamente utilizzare una piccola antenna esterna (le dimensioni e la forma di questa antenna non hanno grossa importanza nel contesto).

Prima di chiudere ricordiamo che il convertitore necessita, per la sua alimentazione, di una tensione di 12 volt, ma può ugualmente funzionare sia a 13,5 che a 9 volt (in questo secondo caso la sensibilità risulta ridotta).

Il consumo non è elevato in quanto si aggira mediamente sui 2-2,5 milliampère.

#### REALIZZAZIONE PRATICA

Montare questo circuito è estremamente semplice in quanto le bobine vengono fornite già av-

volte e provviste di schermo, il circuito stampato LX190 risulta già inciso (vedi fig. 3), quindi non resta che praticare su di esso gli appositi fori con una punta da trapano di 1 mm, ed inserire i componenti nella posizione loro riservata. Ma proseguiamo con ordine riportando, per quanti desiderassero autocostruirsele, i dati delle bobine idonee a ricevere le gamme comprese fra i 25 e i 32 MHz, cioè in pratica tutta la gamma CB.

#### Bobina L1/L2

Su un supporto in poliestere (completo di nucleo in ferrite regolabile) del diametro di 5 mm. circa, avvolgere in totale n. 17 spire utilizzando del filo di rame smaltato da 0,4 mm.

La presa « antenna » che farà capo a C1 dovrà essere effettuata sulla quarta spira dal lato freddo, cioè dal lato in cui l'avvolgimento si collega a massa.

Per quanto riguarda la bobina L2 dovremo avvolgere 5 spire dello stesso filo di rame, di fianco a L1, dal lato freddo. (Il nostro numero di riferimento per questa bobina è 25).

#### Bobina L3/L4

Su un supporto identico al precedente (sempre completo di nucleo in ferrite) e con lo stesso filo di rame da 0,4 mm avvolgeremo n. 10 spire, che costituiscono la bobina L3; per quanto riguarda R4 si comporrà anch'essa di 10 spire avvolte però intercalandole con le spire di L3.

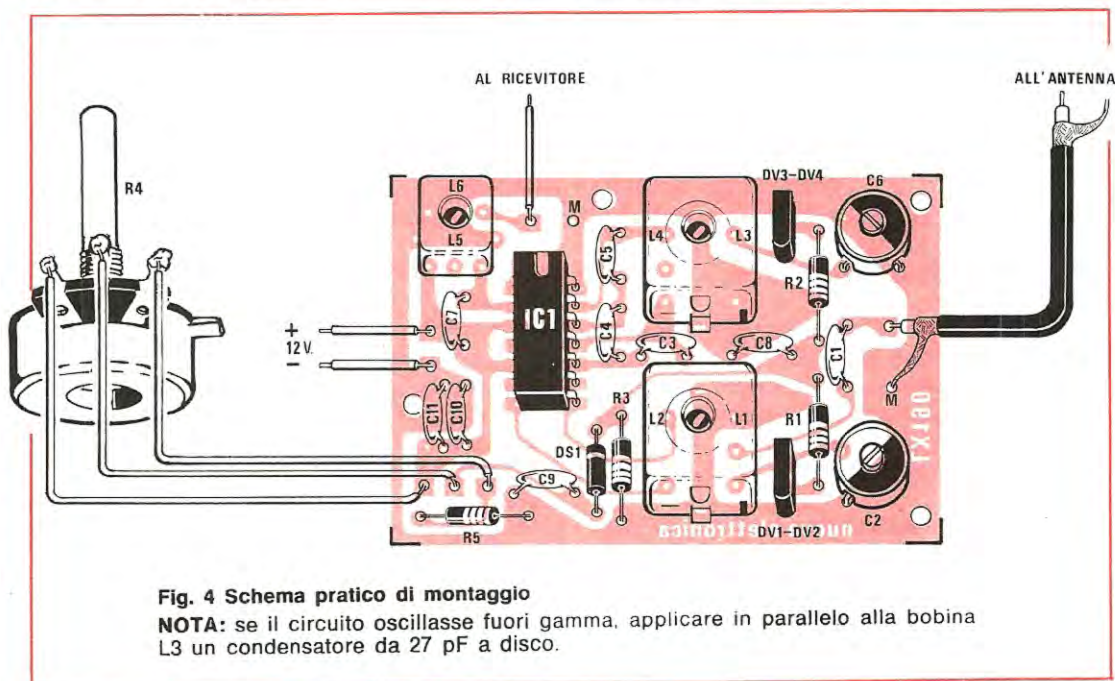


Fig. 4 Schema pratico di montaggio

NOTA: se il circuito oscillasse fuori gamma, applicare in parallelo alla bobina L3 un condensatore da 27 pF a disco.

(Il nostro numero di riferimento per questa bobina è 26).

#### **Bobina L5/L6**

Bobina oscillatrice di un ricevitore supereterodina a transistor per onde medie: la si trova normalmente in commercio e per distinguerla dalle MF ha il nucleo colorato **in rosso**.

In possesso di queste tre bobine non dovremo far altro che inserirle nel giusto verso sul circuito stampato: d'altra parte anche questo non è un problema in quanto ogni bobina dispone di 5 piedini, tre da una parte e due dall'altra, quindi non c'è possibilità di errore. Non esistono neppure problemi di identificazione in quanto la bobina d'aereo porta impresso, come abbiamo detto, il n. 25, quella oscillatrice il n. 26 e la L5/L6 è di dimensioni più piccole rispetto alle altre due.

Anche i due diodi varicap potremo inserirli sul circuito in un senso o nell'altro indifferentemente in quanto in ogni caso il terminale di alimentazione rimarrà sempre al centro.

Rimane solo da precisare di fare attenzione alla polarità del diodo DS1 e di controllare, inserendo l'integrato nello zoccolo, che la sua tacca di riferimento risulti rivolta come indicato sullo schema pratico di fig. 4.

Il potenziometro di sintonia R4, come in precedenza affermato, potrà essere collocato anche ad una certa distanza dal circuito stampato senza che questo possa comportare alcun inconveniente.

#### **TARATURA DEL CONVERTITORE**

Poiché è materialmente impossibile che la bobina oscillatrice risulti accordata in modo da oscillare esattamente sui 25.500 KHz e che la bobina L5/L6 sia sintonizzata esattamente sui 1.400-1.500 KHz, dovremo necessariamente effettuare una semplice taratura per la quale non occorre alcuna strumentazione.

È ovvio tuttavia che se questa strumentazione esistesse, tale taratura risulterebbe più veloce, ma poiché la maggioranza di coloro che realizzeranno questo convertitore possiederà al massimo un tester, vogliamo insegnarvi la strada per eseguire il tutto con l'ausilio di un semplice cacciavite.

In primo luogo prendete il ricevitore ad onde medie cui volete abbinare il convertitore e collegate con un filo di rame l'uscita della bobina L6 alla sua presa d'antenna.

Se abbinerete il circuito ad un ricevitore a transistor portatile in cui non esiste una presa « an-

tenna esterna », potrete semplicemente avvolgere due o tre spire attorno al corpo del ricevitore o meglio ancora sul nucleo in ferroxcube posto nel suo interno.

È invece sconsigliabile collegare la massa del convertitore con quella del ricevitore in quanto così facendo in molti casi si avrà una diminuzione di sensibilità anziché un aumento.

Questa comunque è una prova che potrete tentare per constatarne i risultati pratici.

Prima di accendere il convertitore, provate ad esplorare con il ricevitore ad onde medie la gamma che va dai 1.400 KHz ai 1.700 KHz in modo da stabilire che non esista, sul punto in cui vogliamo sintonizzarci, una stazione locale della RAI altrimenti questa, interferendo sul nostro convertitore, potrebbe crearci qualche problema.

AmMESSO per esempio che esista una stazione RAI sui 1.500 KHz, noi sintonizzeremo la bobina L5 sui 1.700 KHz **ruotando a metà corsa** il nucleo di cui essa è provvista mentre se una stazione RAI o una stazione estera viene ricevuta molto forte sui 1.600 KHz, noi ci sintonizzeremo sui 1.400 KHz ruotando il nucleo **tutto verso l'interno** (attenzione a non sforzarlo troppo perché potrebbe rompersi). Se poi tutta la gamma compresa fra i 1.400 e i 1.700 KHz è coperta da stazioni tanto da non riuscire a trovare uno spazio libero, potremo aumentare la capacità del condensatore C7, portandolo ad esempio da 8,2 pF a 15 pF, e sintonizzare il ricevitore sui 1.300 KHz. Scelta la posizione di sintonia del ricevitore, collegate un filo che agisca da « antenna » all'omonima presa del convertitore (meglio se per le prime prove tale filo risulterà esterno al vostro stabile poiché altrimenti il cemento armato delle pareti, fungendo da schermo, vi impedirà di raggiungere un'elevata sensibilità) quindi ponete il potenziometro R4 della sintonia a metà corsa ed iniziate a ruotare il nucleo della bobina L3-L4 dell'oscillatore fino a ricevere qualche CB (di sera si possono ricevere più stazioni in quanto sono più numerosi i CB che trasmettono).

A questo punto non rimane che ruotare il nucleo della bobina L1 fino a trovare quel punto in corrispondenza del quale il segnale captato aumenterà notevolmente d'intensità.

AmMESSO poi che il CB captato sia molto « ciarliero », si potrà anche regolare il nucleo della bobina L5/L6 sempre per ottenere la massima sensibilità.

È ovvio che se si possedesse un generatore AF sintonizzato sui 27 MHz questa operazione risulterebbe più facile in quanto non dovremmo attendere, di volta in volta, che il CB captato rifaccia

sentire la sua voce, per poter procedere nella taratura.

Eseguita questa prima grossolana taratura, potremo ora accorciare l'antenna in modo da ridurre notevolmente la sensibilità del ricevitore (applicare un'antenna da 1 metro al massimo) così da poter stabilire con maggior precisione, sempre ruotando il nucleo della bobina L1/L2 e della L5/L6, su quale posizione si ottiene la massima sensibilità.

Fatto questo potremo allungare di nuovo l'antenna e cercare di captare qualche altro CB posto agli estremi della gamma.

Se così facendo capteremo un segnale debole, dovremo agire contemporaneamente sui compensatori C2 e C6 dell'oscillatore in modo da stabilire se variando la sintonia le conseguenti variazioni di capacità dei diodi varicap della bobina d'aereo e di quella oscillatrice risultino in passo.

Dopo qualche tentativo (questo sempre se non si dispone di un oscillatore di AF) riuscirete facilmente ad ottenere la perfetta sintonia ed il giusto passo (cioè a far sì che da un estremo all'altro della gamma, la differenza fra la frequenza del segnale AF captato e la frequenza generata dall'oscillatore locale sia sempre uguale al valore di MF da noi prescelto, cioè 1.500 KHz).

## ULTIMI CONSIGLI

A seconda del tipo di antenna utilizzato potrebbe rivelarsi vantaggioso ridurre il valore del condensatore C1, portandolo ad esempio da 4.700 pF a 1.000 pF, oppure ancora collegare direttamente l'antenna sulla presa della bobina L1 senza alcun condensatore.

Una semplice prova vi indicherà quale delle tre soluzioni è la più conveniente.

Potrete pure constatare che la «sintonia» della stazione si può ottenere non solo agendo sul potenziometro R4 ma anche ruotando leggermente la manopola di sintonia del ricevitore ad onde medie (per esempio, ammesso che sia stata scelta come frequenza di sintonia 1.500 KHz, potremo spostarci a 1.520 oppure a 1.480 KHz). Non stupitevi inoltre se agendo sul nucleo della bobina oscillatrice troverete due posizioni, una con nucleo tutto all'esterno ed un'altra con nucleo tutto inserito, in corrispondenza delle quali il ricevitore capta la stessa identica stazione.

Quale di queste due posizioni è quella giusta?

In pratica una equivale all'altra quindi potremo sintonizzare l'oscillatore su quella che ci fornisce la sensibilità maggiore.

I due casi summenzionati si presentano infatti poiché nel primo caso l'oscillatore si sintonizza ad esempio su una frequenza più bassa di quella da convertire:

$$27.000 - 25.500 = 1500 \text{ KHz}$$

cioè la conversione avviene per sottrazione della frequenza dell'oscillatore locale dalla frequenza d'antenna, mentre nel secondo caso l'oscillatore lavora su una frequenza più alta di quella da ricevere:

$$28.500 - 27.000 = 1.500 \text{ KHz}$$

ma in ogni caso la differenza delle due frequenze corrisponde al valore della MF prescelto.

Esiste infine un ultimo problema nel caso il vostro ricevitore sia troppo sensibile infatti, se il filo che collega l'uscita del convertitore all'antenna del ricevitore risulta troppo lungo, soprattutto di sera può succedere che esso capti il segnale di qualche stazione estera che trasmetta sulle onde medie a 1.500 KHz creando delle interferenze.

Questo inconveniente lo si elimina adottando un filo di collegamento molto corto oppure utilizzando un cavetto schermato la cui calza metallica risulti collegata solo alla massa del ricevitore (e non a quella del convertitore).

Con queste note supplementari riteniamo di aver previsto ogni inconveniente che potrebbe capitarvi quindi se ancora non disponete di un ricevitore CB ma vi piacerebbe tanto ascoltarli, non fatevi sfuggire l'occasione di realizzare questo semplice convertitore che vi permetterà con modica spesa di soddisfare i vostri desideri.

Fatta un po' di esperienza, potrete poi tentare di farvi un secondo convertitore, magari per ascoltare i radioamatori sulla gamma dei 21 MHz o su quella dei 144 MHz ed eventualmente le gamme aeronautiche che trasmettono sui 110-130 MHz o su quelle decametriche e per questo basterà inserire delle bobine con un numero di spire diverso rispetto a quelle da noi consigliate per le gamme dei 27 MHz.

## COSTO DELLA REALIZZAZIONE

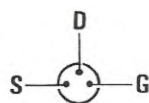
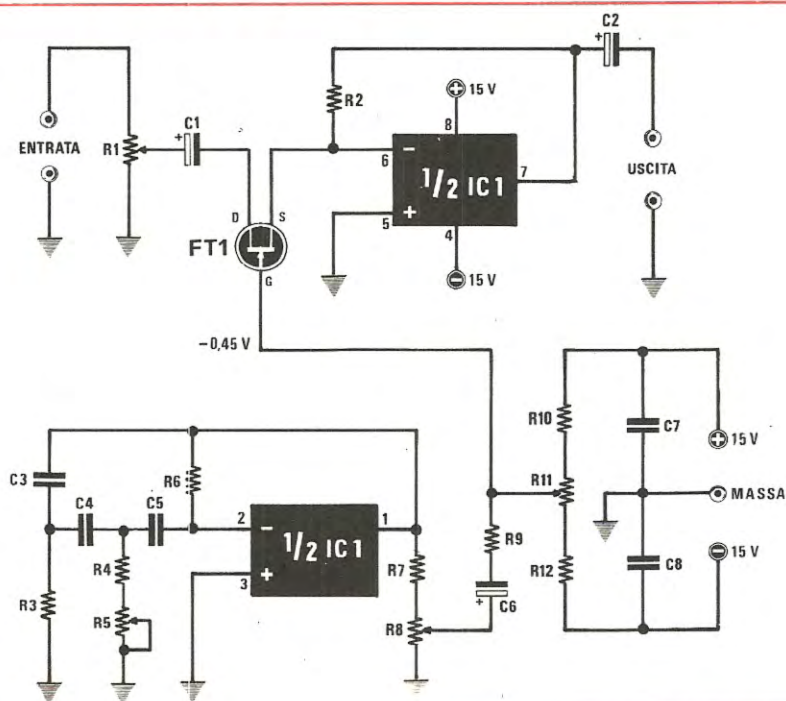
Il solo circuito stampato LX190 . . . . L. 800

Tutto il materiale occorrente per la realizzazione, cioè circuito stampato, integrato, diodi varicap, bobine, condensatori, compensatori, diodo, resistenze e potenziometro di volume . . . . L. 6.800

I prezzi non comprendono le spese postali e di spedizione.

Se volete ottenere dalla vostra chitarra o da un altro strumento elettronico dei nuovi ed interessantissimi effetti musicali, realizzate questo moderno generatore di tremolo.

# UN GENERATORE DI



2N3819

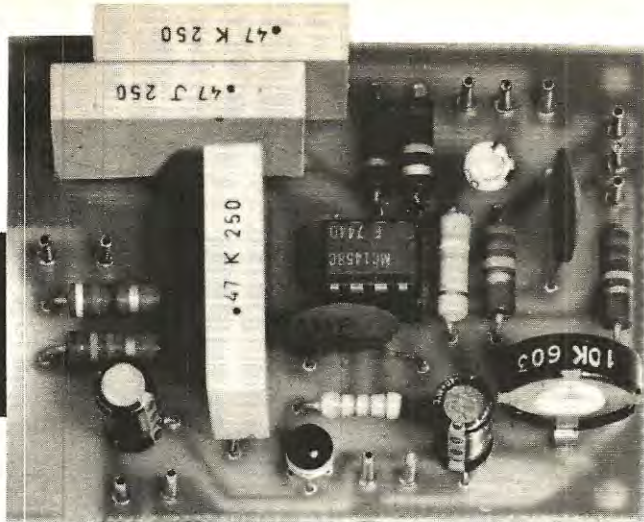


MC1458C

Fig. 1 Schema elettrico del generatore di tremolo e connessioni del fet e dell'integrato MC1458. Nota = utilizzando fet con contenitore a mezzaluna, anziché circolari, i terminali S-D-G non risulteranno disposti nello stesso ordine.

## TREMOLO LX 173

- R1 = 10.000 ohm potenz. lineare
  - R2 = 2.700 ohm
  - R3 = 6.800 ohm
  - R4 = 470 ohm
  - R5 = 10.000 ohm potenz. lineare
  - R6 = 1,5 Megaohm
  - R7 = 10.000 ohm
  - R8 = 50.000 ohm potenz. logaritmico
  - R9 = 39.000 ohm
  - R10 = 22.000 ohm
  - R11 = 10.000 ohm trimmer
  - R12 = 22.000 ohm
- TUTTE LE RESISTENZE DA 1/4 DI WATT**
- C1 = 10 mF 35 volt elettrolitico
  - C2 = 10 mF 35 volt elettrolitico
  - C3 = 470.000 pF poliestere
  - C4 = 470.000 pF poliestere
  - C5 = 470.000 pF poliestere
  - C6 = 4,7 mF 35 volt elettrolitico
  - C7 = 100.000 pF a disco
  - C8 = 100.000 pF a disco
  - IC1 = integrato tipo MC 1458
  - FT1 = FET tipo 2N 3819



# TREMOLO

Se vi diletate personalmente di musica oppure avete qualche amico chitarrista che vi ha chiesto di realizzare per lui un efficace generatore di tremolo, oggi avete finalmente la possibilità di soddisfarlo realizzando il semplice schema descritto in questo articolo.

Il nostro tremolo, come potrete constatare, si differenzia sostanzialmente da tutti quelli che finora avrete visto pubblicati da più parti in quanto nel progettarlo si è cercato di eliminare, nei limiti del possibile, tutti i difetti tipici di un circuito di questo genere.

Quasi tutti gli schemi da noi presi in esame infatti, compresi quelli commerciali, utilizzando per la modulazione segnali ad onde triangolari e miscelatori di frequenza non sempre perfettamente lineari, forniscono in uscita un segnale con elevato tasso di distorsione e con indesiderabili effetti su particolari gamme di frequenza. Nel nostro schema invece l'oscillatore di modulazione genera un segnale sinusoidale che pilotando il gate del fet, fa funzionare quest'ultimo come una resistenza variabile, modificando di conseguenza l'ampiezza del segnale di BF senza introdurre alcuna distorsione.

## SCHEMA ELETTRICO

Osservando lo schema elettrico di fig. 1, noteremo che il segnale di BF prelevato dal microfono o da un qualsiasi altro generatore ed applicato alle boccole d'entrata viene dosato dal potenziometro R1 che agisce da potenziometro di sensibilità.

Tramite il condensatore C1, tale segnale giungerà poi al drain del fet (un 2N3819 o altro equivalente) e dal source di quest'ultimo verrà prelevato per essere mandato in ingresso (piedino 6) all'integrato IC1 il quale provvederà ad amplificarlo. Questo integrato impiegato come preamplificatore di BF, in pratica non è altro che una

metà dell'MC1458 (sostituibile con il SN72558) il quale, come molti sapranno, racchiude al suo interno due  $\mu$ A.741.

Il secondo  $\mu$ A.741 presente all'interno dell'MC1458 viene sfruttato come oscillatore subsonico per generare un segnale sinusoidale necessario a pilotare il gate del fet in modo da ottenere l'effetto di tremolo desiderato.

La frequenza generata da tale oscillatore può variare da un minimo di 3 Hz ad un massimo di 12 Hz agendo semplicemente sul potenziometro R5.

Agendo invece sul potenziometro R8 noi potremo dosare l'ampiezza del segnale modulante in modo da ottenere in uscita un segnale di BF con un effetto di tremolo più o meno marcato.

Per ottenere un perfetto funzionamento di tutto il circuito è necessario che il gate del fet risulti polarizzato con una tensione negativa di circa 0,45-0,5 volt (tensione misurata con un voltmetro elettronico) e per questo risulta indispensabile il trimmer R11 che dovremo regolare, in fase di taratura, fino ad ottenere il valore di tensione desiderato.

Nel caso non si disponga di un voltmetro elettronico, si potrà ruotare il trimmer R11 fino a leggere con un comunissimo tester, una tensione di 0 volt rispetto alla massa, quindi applicare in ingresso un segnale di BF e ruotare di nuovo il cursore di R11 verso il negativo di alimentazione fintantoché ad « orecchio » (meglio se si possiede un oscilloscopio) non rileveremo un segnale con effetto di tremolo completamente privo di distorsione. Il circuito richiede un'alimentazione duale di 15+15 volt e poiché l'assorbimento è minimo (aggirandosi questo sui 15 milliampère), potremo sfruttare per questo scopo uno dei tanti schemi già presentati sulla nostra rivista ad esempio il progetto LX48 apparso sul n. 34.

A titolo informativo precisiamo poi che il cir-



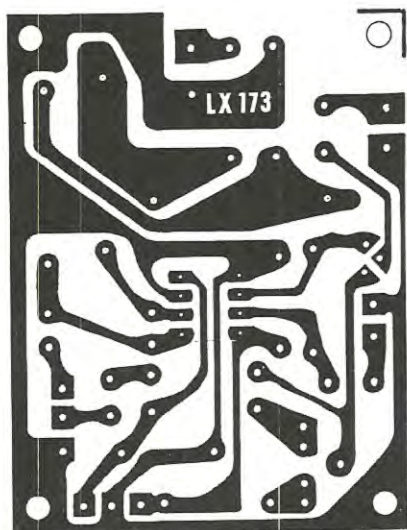
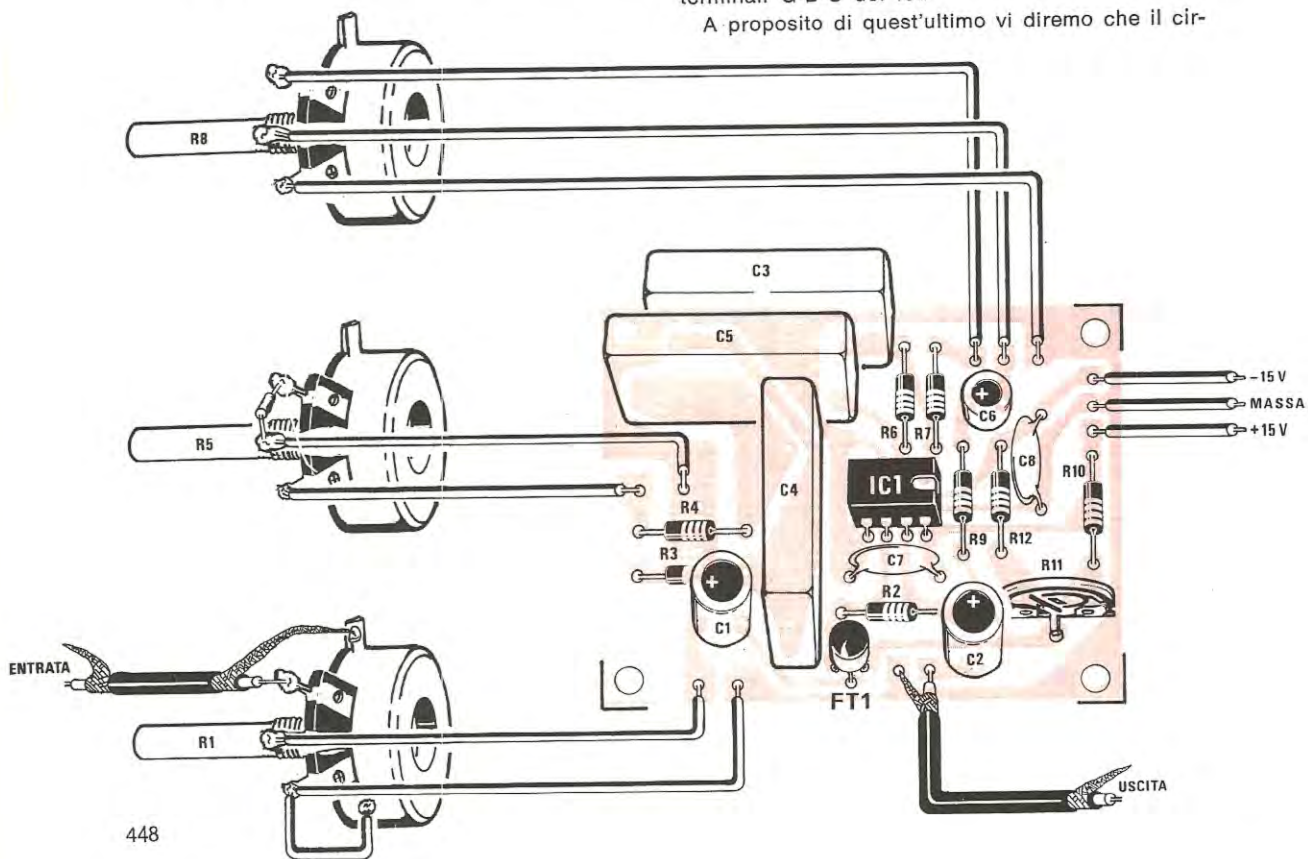


Fig. 2 Circuito stampato a grandezza naturale.

Fig. 3 Realizzazione pratica del generatore di tremolo.



cuito funziona egualmente bene anche con una tensione di 12+12 volt. Per concludere potremo accennare che il segnale di BF in uscita ha un'ampiezza massima di circa 10 volt picco-picco e che la banda passante dell'amplificatore va da un minimo di 20 Hz ad un massimo di 30.000 Hz circa.

Ricordiamo inoltre che per ottenere un effetto di tremolo ben marcato è necessario che il microfono sia in grado di erogare un segnale di almeno 0,8 volt picco-picco, tensione questa che quasi tutti i microfoni sono in grado di fornire. Qualora tuttavia il vostro microfono si rivelasse poco sensibile, è chiaro che dovrete far precedere il tutto da un piccolo preamplificatore composto anche da un solo transistor.

#### REALIZZAZIONE PRATICA

Il circuito stampato necessario per realizzare questo tremolo porta la sigla LX173 ed è visibile a grandezza naturale in fig. 2.

Su di esso troveranno alloggio tutti i componenti, fatta eccezione per i tre potenziometri R1-R5-R8 (vedi fig. 3).

Nel montaggio dovremo fare attenzione a due soli particolari e precisamente alla tacca di riferimento dell'integrato IC1 e alla disposizione dei terminali G-D-S del fet.

A proposito di quest'ultimo vi diremo che il cir-

cuito stampato è stato disegnato per accogliere un fet 2N3819 di tipo rotondo (vedi fig. 1): questo lo precisiamo perché esistono anche dei 2N3819 in involucro a mezzaluna, i quali presentano una disposizione dei terminali diversa rispetto al tipo rotondo.

Anche se nel disegno, per maggior chiarezza, i collegamenti fra circuito stampato e potenziometri appaiono eseguiti con filo normale, è invece consigliabile realizzarli con cavetto schermato, onde evitare che l'amplificatore capti ronzio di alternata.

Sempre per evitare questo inconveniente sarà poi bene, una volta completato il montaggio, racchiudere l'intero circuito all'interno di una scatola metallica, collegando elettricamente la massa dell'alimentazione al metallo della scatola stessa.

Per quanto riguarda la taratura del trimmer R11 ne abbiamo già parlato in precedenza tuttavia possiamo ancora consigliarvi, prima di fornire tensione al circuito, di ruotare il cursore del trimmer R11 a metà corsa, poi controllare con un voltmetro elettronico la tensione presente su tale cursore (che naturalmente corrisponde alla tensione presente sul gate del fet) e infine ruotarlo fino a leggere 0,45 volt negativi rispetto alla massa.

Fatto ciò il circuito è pronto per funzionare.

Per provarlo, se non disponete di una chitarra elettrica, potrete applicare all'ingresso il segnale prelevato da un pick-up e collegare quindi l'uscita del tremolo all'ingresso di un amplificatore.

Ruotando il potenziometro R8 tutto verso massa, il vostro amplificatore riprodurrà il segnale del pick-up senza sovrapporre alcun effetto, mentre se lo ruoterete lentamente in senso contrario, noterete un progressivo accentuarsi dell'effetto di tremolo.

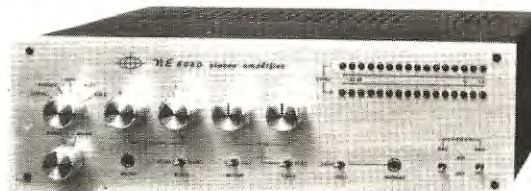
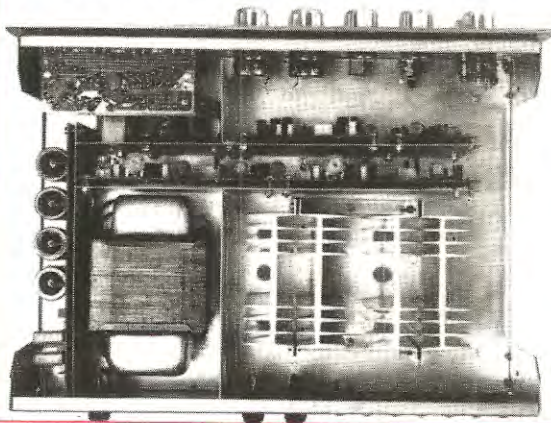
Agendo sull'altro potenziometro R5 potrete infine modificare la frequenza di tremolo da un minimo di 3 Hz ad un massimo di 12 Hz, scegliendo quella che più si addice alle vostre esigenze contingenti.

#### COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX173	L. 800
Tutto il materiale occorrente per la realizzazione cioè circuito stampato, integrato, fet, resistenze, condensatori, potenziometri e trimmer	L. 5.300
Tutto il materiale occorrente per l'alimentatore LX48 compreso anche il trasformatore	L. 8.500
Dai prezzi sopra elencati sono escluse le spese postali e di spedizione.	

## La **C.E.C.** Via Filippo Arena 37 - Tel. 06/2582910 **ROMA**

vi presenta il  
**MOBILE METALLICO**  
in esecuzione professionale  
per l'**AMPLIFICATORE**  
da **60 + 60 Watt**  
l'alimentatore, il preamplificatore  
ed i **VISUALIZZATORI** a diodi led  
di **NUOVA ELETTRONICA**



#### CARATTERISTICHE

LARGHEZZA	cm 38
PROFONDITÀ	cm 26
ALTEZZA	cm 12

pannello frontale anodizzato e forato completo di scritte, schermi divisori, viti, distanziatori, coperchio in lamiera verniciata a forno o plastificata.

**L. 22.000** più spese postali

Nella foto:  
come vengono disposti i due LX139 i due pre LX138 A-B, l'alimentatore LX140 e i visualizzatori a LED LX153 sui pannelli divisori già appositamente forati. La C.E.C. può fornire anche i quattro dissipatori necessari al montaggio, già forati, al prezzo di L. 1800 cad.

Sul numero 37 di NUOVA ELETTRONICA vi abbiamo presentato alcuni circuiti di utilizzazione dell'integrato NE.555, quali un metronomo, un generatore di onde quadre, un temporizzatore, un antifurto, ecc.; su questo numero vi presentiamo invece un termostato, in cui l'NE.555 pilota direttamente un diodo triac al quale è applicato il carico di utilizzazione. Non comprendendo relè o altre parti meccaniche, questo circuito è particolarmente semplice e poco ingombrante, e può essere utilizzato per moltissime applicazioni. Per esempio, vi potrà servire per controllare la temperatura di una certa massa di liquido (il caso tipico è quello di un acquario); il « carico » sarà allora costituito da un elemento riscaldante, come una resistenza al ni-

chel-cromo. Oppure, lo potrete usare per regolare la temperatura di un ambiente, sia che vogliate impedire che scenda questa oltre un certo valore (il carico sarà allora una stufa, o un fornello), sia che vogliate evitare che salga oltre un certo limite (e il carico sarà un ventilatore, o un condizionatore d'aria). Oppure ancora, vi potrà essere utile per controllare la temperatura di un tubo, o di una qualsiasi parte metallica; in questo caso il carico potrà essere costituito da un motore, oppure da un semplice segnale di avvertimento, come una lampadina o un allarme acustico. Questi comunque non sono che pochi semplici esempi di applicazione, toccherà a voi, in relazione alle vostre esigenze, utilizzare questo circuito semplice ed affidabile nella ma-

# TERMOSTATO con NE.555

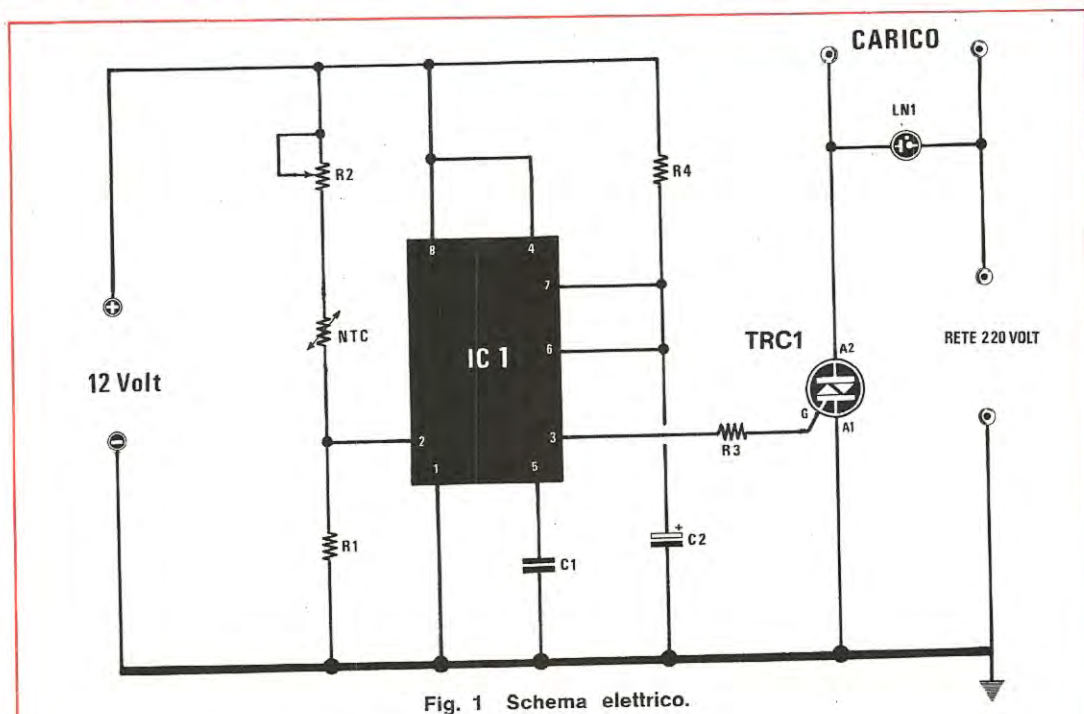


Fig. 1 Schema elettrico.

### TERMOSTATO LX172

R1 = 1.500 ohm 1/4 watt  
 R2 = 2.200 ohm trimmer  
 R3 = 180 ohm 2 watt  
 R4 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 C1 = 82.000 pF poliestere

C2 = 100 mF elettrolitico 25 volt  
 NTC = sonda NTC 2.200 ohm  
 IC1 = integrato tipo NE.555  
 TRC1 = triac 400 volt 6 ampère  
 LN1 = lampada spia al neon 220 volt



**Come realizzare un interessante ed economico termostato utilizzando l'ormai conosciutissimo integrato NE.555.**

niera migliore, applicandovi il carico che più si adatta alle vostre necessità.

Vediamo quali sono esattamente le caratteristiche tecniche di questo termostato. Innanzitutto, la soglia di temperatura, cioè la temperatura in corrispondenza della quale il termostato inserisce o disinserisce il carico, può essere opportunamente regolata mediante una resistenza variabile; il campo di regolazione va da 5°C a 70°C, se si usa una termoresistenza NTC da 2200 ohm come viene indicato nella lista dei componenti. Questo intervallo di regolazione può però essere variato a seconda delle diverse esigenze semplicemente utilizzando una NTC diversa ed operando le semplici modifiche che indicheremo. In secondo luogo, il termostato ha una tolleranza di 2°C; questa tolleranza può però essere ridotta ad 1°C sistemando nel circuito due termoresistenze NTC invece di una sola come spiegheremo in seguito.

Prima di concludere questa parte introduttiva, facciamo un'ultima osservazione. Lo schema elettrico che ci accingiamo a descrivere è basato su questo tipo di funzionamento: quando la tem-

peratura rilevata dal termostato scende fino ad una certa soglia, il carico comincia ad essere alimentato; viceversa, quando la temperatura sale il carico viene disinserito. In altre parole, il termostato entra in azione per impedire che la temperatura SCENDA oltre un certo valore (o, per lo meno, per segnalare questo fatto, se il carico è costituito semplicemente da un segnale di avvertimento). Per certe applicazioni, si potrebbe però richiedere un tipo di funzionamento opposto: cioè che il carico entri in funzione quando la temperatura SALE oltre una certa soglia (per esempio, se si vuole mantenere fresco un ambiente per mezzo di un condizionatore d'aria). Alla fine dello schema elettrico indicheremo perciò le modifiche da apportare al circuito per ottenere che il termostato funzioni in senso inverso, cioè per «alimentare» un carico se la temperatura aumenta.

#### **SCHEMA ELETTRICO**

Lo schema elettrico del termostato è mostrato in fig. 1; come si può immediatamente notare, esso è basato sull'integrato IC1, di tipo NE.555, che

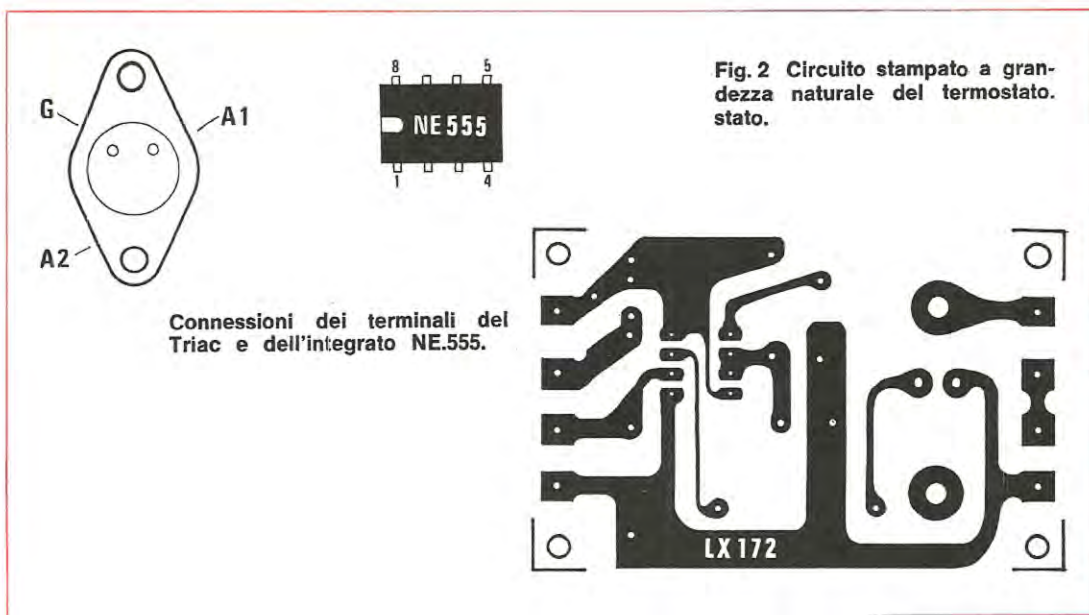


Fig. 2 Circuito stampato a grandezza naturale del termostato stato.

Connessioni dei terminali del Triac e dell'integrato NE.555.

funziona come multivibratore monostabile. Quando all'ingresso dell'integrato (piedino 2) è presente una tensione inferiore ad  $1/3$  della tensione di alimentazione, l'uscita (piedino 3) si trova ad un valore positivo di tensione: il gate del triac TRC1 risulta eccitato quindi il triac stesso si porta in conduzione e la rete a 220 volt è in grado di alimentare il carico ad esso applicato. La lampadina LN1, posta in parallelo a questo carico, che serve come lampada spia per indicare quando esso è alimentato risulterà allora accesa. Il carico potrà essere costituito da una resistenza riscaldante al nichel-cromo, da un motore, da un semplice segnale di avvertimento, ecc., a seconda delle varie possibili applicazioni. Quando invece la tensione all'ingresso (piedino 2) è superiore ad  $1/3$  della tensione di alimentazione, l'uscita (piedino 3) si trova a tensione zero, il triac TRC1 non conduce ed il carico non può più essere alimentato dalla rete, dato che il circuito è interrotto. Il valore di soglia che determina l'uno o l'altro tipo di funzionamento è quindi pari ad un terzo della tensione di alimentazione. Se questa vale 12 volt, come indicato in figura, la soglia sarà a 4 volt, ed è a questo valore che ci riferiremo sempre nel seguito; è ovvio però che se la tensione di alimentazione fosse diversa, anche la soglia varierebbe di conseguenza (per esempio, se usiamo come alimentazione tre pile da 4,5 volt, per un totale di 13,5 volt, la soglia si sposterebbe a 4,5 volt).

Affinché il termostato possa funzionare correttamente, occorre che la tensione presente sul ter-

minale 2 dell'integrato dipenda dalla temperatura; questo scopo è ottenuto inserendo all'ingresso un partitore che contenga una termoresistenza NTC. Una termoresistenza, come dice il nome stesso, è semplicemente una resistenza che può variare il suo valore ohmico in funzione della temperatura che essa rileva; quella che noi abbiamo utilizzato in questo circuito presenta le seguenti caratteristiche:

temperatura	resistenza ohmica NTC
0 °C	4200 ohm
5 °C	3200 ohm
10 °C	2400 ohm
18 °C	2200 ohm
25 °C	1750 ohm
30 °C	1500 ohm
40 °C	1150 ohm
50 °C	870 ohm
60 °C	750 ohm
70 °C	625 ohm

**Nota:** la NTC è caratterizzata dal valore che essa assume a 18 °C; quindi questa è una NTC che ha un valore nominale di 2200 ohm.

Al variare della temperatura rilevata, varierà la resistenza della NTC, e quindi varierà la tensione presente al terminale 2 dell'integrato; quando questa tensione oltrepassa la soglia di 4 volt, il monostabile scatta: se i 4 volt sono raggiunti a partire da valori inferiori (cioè se la temperatura sta aumentando) il carico verrà staccato; se i 4 volt

sono raggiunti a partire da valori superiori (cioè se la temperatura sta calando) il carico verrà invece posto sotto tensione.

Il valore di temperatura corrispondente alla tensione di soglia, cioè il valore di temperatura che fa « scattare » il termostato, dipende dalla posizione del trimmer R2; cerchiamo di chiarire meglio questo concetto con un esempio. Innanzitutto, sottolineiamo che la soglia di 4 volt corrisponde, come abbiamo già ripetutamente detto, ad 1/3 della tensione di alimentazione; il piedino 2 raggiunge perciò questa soglia quando R1 (che è fissa, e vale 1500 ohm) è pari a metà della somma del trimmer e dell'NTC. Supponiamo allora che il cursore del trimmer sia ruotato in modo da avere 600 ohm fra la NTC e il polo positivo di alimentazione; la NTC dovrà perciò valere 2400 ohm affinché al piedino 2 si abbia una tensione di 4 volt: infatti solo in questo caso verrà rispettata la condizione  $R1 = 1500 \text{ ohm} = (NTC + 600) : 2 = (2400 + 600) : 2$ . Come riportato nella tabella di sopra, 2400 ohm corrispondono a 10°C: il termostato scatta quindi quando la temperatura tocca i 10°C. È chiaro però che questo si verifica SOLO quando il cursore di R2 è nella posizione relativa a 600 ohm: il valore di temperatura che mette in azione il termostato dipende cioè dalla posizione del trimmer. Con i valori di R1, R2 ed NTC che ab-

biamo usato, il campo di regolazione del termostato va da 5°C a 70°C.

Qualora foste interessati ad un termostato che scatti ad una temperatura che non è compresa in questo intervallo, dovrete agire nella maniera seguente. Prendete una NTC adatta alla temperatura che desiderate; supponiamo che a questa temperatura essa presenti una resistenza di X ohm. Ponete quindi a metà della sua scala il cursore del potenziometro R2, in modo che il valore di resistenza compreso fra la NTC e il polo positivo sia pari ad R2/2. Inserite quindi fra il piedino 2 e massa la R1 che ricaverete dalla seguente formula:

$$R1 = [X + (R2 : 2)] : 2$$

con ogni probabilità però il valore che otterrete non corrisponderà ad una resistenza comunemente reperibile in commercio: inserite allora quella che più s'avvicina a questo valore e regolate poi il termostato alla temperatura voluta agendo opportunamente su R2, come indicheremo in fase di taratura. Anche in questo caso facciamo un esempio pratico. Supponiamo di voler realizzare un termostato che scatti a 150°C. La NTC da 2200 ohm in questo campo di temperatura non va più bene; utilizzeremo allora un'altra NTC, e supponiamo che questa valga 1000 ohm a 150°C. Ponete ora il cursore di R2 a metà del trimmer: avrete

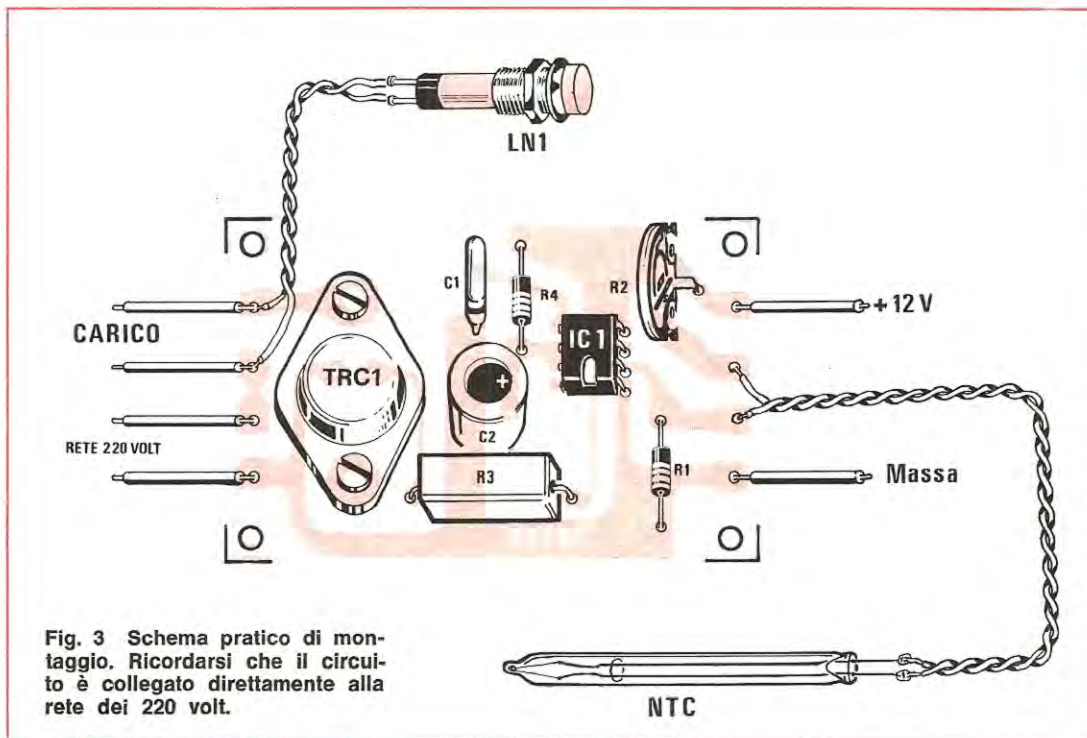


Fig. 3 Schema pratico di montaggio. Ricordarsi che il circuito è collegato direttamente alla rete dei 220 volt.

perciò in gioco una resistenza di  $2200 : 2 = 1100$  ohm. La resistenza R1 che dovrete inserire dovrà perciò valere  $(1000 + 1100) : 2 = 1050$  ohm; dato però che in commercio non esiste una resistenza di questo valore, ne utilizzerete una da 1000 ohm, riservandovi poi di tarare il termostato come indicato in seguito.

A questo punto occorre però che specifichiamo una cosa. La tensione di soglia, cioè, non è in realtà così ben fissata a 4 volt come è apparso finora: essa è lievemente spostata rispetto a tale valore ed è inoltre diversa a seconda che sia raggiunta da valori di tensione più alti oppure da valori di tensione più bassi: per essere esatti, questi due valori della soglia sono rispettivamente 4,1 e 4,2 volt. In altre parole, il funzionamento del termostato è il seguente. Finché la tensione presente al piedino due supera 4,1 volt, il carico è staccato; quando essa scende a questo valore, il termostato scatta, e il carico comincia ad essere alimentato. Quando invece la tensione, in seguito ad un aumento di temperatura, raggiunge i 4,2 volt partendo da valori inferiori, il termostato scatta disinserendo il carico. Questi 100 millivolt di differenza fra le due soglie di tensione comportano di conseguenza  $2^{\circ}\text{C}$  di tolleranza per il termostato: il carico viene cioè inserito e disinserito a due temperature diverse che differiscono fra loro di circa  $2^{\circ}\text{C}$ . Volendo ridurre tale tolleranza ad  $1^{\circ}\text{C}$ , potete mettere nel circuito due NTC in serie: in questo caso, infatti, la stessa variazione di temperatura provoca una variazione doppia di resistenza. È evidente però che dovrete ricalcolare il valore di R1, in base alla formula

$$R1 = [(NTC1 + NTC2) + (R2 : 2)] : 2.$$

Per completare la descrizione dello schema elettrico, vediamo la funzione di quei componenti che ancora non abbiamo nominato. La resistenza R4 ed il condensatore C2 servono semplicemente per permettere il funzionamento dell'integrato in maniera monostabile; essi sono calcolati in modo che anche in circostanze particolari non si abbia mai una continua apertura e chiusura del circuito di alimentazione del carico. Il condensatore C1 è invece inserito per evitare autooscillazioni indesiderate.

Per quanto riguarda l'alimentazione, essa dovrà fornire 25 mA quando il carico è inserito, e 70 mA quando il carico è staccato: dato il modesto assorbimento, potrete utilizzare un semplice alimentatore da 100-150 mA, oppure un accumulatore da 12 volt (o anche, volendo, tre pile da 4,5 volt).

Notiamo infine che lo schema che vi abbiamo

presentato è atto a controllare che la temperatura rilevata non scenda sotto un certo valore: infatti solo in questo caso il carico viene alimentato. Scambiando però R1 e la NTC potremo realizzare un circuito che funziona nella maniera opposta: il carico viene cioè posto sotto tensione quando la temperatura sale sopra un certo valore. In questo caso il carico potrà essere un ventilatore, un condizionatore d'aria, o anche semplicemente un segnale di avvertimento. Naturalmente, la R1 andrà scelta in modo che alla temperatura di scatto del termostato sia soddisfatta la relazione  $NTC = (R1 + R2 : 2) : 2$ .

## REALIZZAZIONE PRATICA

Per la realizzazione pratica di questo progetto è stato approntato il circuito stampato siglato LX 172 visibile in fig. 2; su di esso è riportato il disegno serigrafico che vi permetterà di sistemare facilmente i vari componenti senza commettere errori. Innanzitutto praticate nel circuito tutti i fori che sono necessari; una volta terminata questa operazione, sistemate l'integrato IC1, di tipo NE. 555: la tacca presente sull'involucro vi permetterà di orientarlo nella maniera giusta (aiutatevi anche con lo schema pratico di fig. 3). Se non volete saldare direttamente l'integrato al circuito stampato, potete naturalmente usare uno zoccolo: attenzione però che difficilmente potrete trovare in commercio uno zoccolo da 8 piedini. Questo comunque non costituisce un problema, perché basterà prendere un comune zoccolo per integrati TTL da 14 o 16 piedini e segarlo in modo che ne restino solo 8 (l'operazione potrà essere effettuata utilizzando un comune seghetto da traforo).

A questo punto potrete montare le resistenze R1, R3 ed R4, ed i condensatori C1 e C2; dato che quest'ultimo è un elettrolitico, fate attenzione alla polarità. Anche il montaggio del Triac non presenta alcun problema, in quanto i due terminali inferiori (G e A1) sono asimmetrici rispetto ai due fori di fissaggio del contenitore metallico: un inserimento errato sul circuito stampato non risulta perciò possibile. Poiché l'involucro metallico del triac oltre a permettere il fissaggio meccanico dell'elemento assolve anche la funzione di terminale (A2), quando si stringono le viti occorre assicurarsi che sia presente un perfetto collegamento elettrico. Passiamo ora alla resistenza variabile R2, che, come sappiamo, permette di regolare la temperatura di scatto del termostato. Se pensate di mantenere sempre fissa questa temperatura, o comunque se pensate di non variarla per lunghi intervalli di tempo, vi conviene senz'altro usare un trimmer semifisso da

saldare direttamente allo stampato (come mostrato nella nostra figura); in caso contrario, sistemate un potenziometro sul pannello frontale, e collegatelo poi allo stampato mediante dei fili. Naturalmente, occorrerà tarare opportunamente la scala di questo potenziometro, nella maniera che indicheremo fra poco, in modo da conoscere quale temperatura di scatto corrisponde ad ogni posizione del cursore.

Collegate ora la termoresistenza NTC; normalmente, essa è del tipo a sonda di vetro, come si può vedere in fig. 3; i terminali che ne fuoriescono non sono isolati, per cui occorre prestare particolare attenzione quando la si impiega per rilevare la temperatura di un liquido. Se invece volete controllare la temperatura di un forno o di una massa metallica, vi consigliamo di usare una NTC del tipo a vitone, che potrete facilmente sistemare nella posizione più opportuna.

Per concludere, fissate al circuito stampato l'alimentazione da 12 volt, la lampada LN1, la rete a 220 volt ed il carico. Per quanto riguarda quest'ultimo, notiamo che può arrivare ad assorbire fino a 1300 watt; infatti il triac che abbiamo utilizzato è da 6 ampère, e  $220 \text{ volt} \times 6 \text{ ampère} = 1320 \text{ watt}$ ; per ragioni prudenziali sarà comunque opportuno non applicare carichi che superino i 1000 watt.

Prima di passare alla taratura, una raccomandazione MOLTO IMPORTANTE. Come avrete certamente già notato, il nostro circuito è collegato alla rete dei 220 volt, quindi ogni suo punto è sotto tensione; l'alimentatore ed il termostato devono perciò essere sistemati entro un opportuno contenitore accuratamente isolato dal circuito stesso. Prestate inoltre particolare cura all'isolamento delle parti che fuoriescono all'esterno, cioè la NTC ed il carico.

#### TARATURA DEL TERMOSTATO

Come abbiamo già avuto modo di dire parecchie volte, affinché il termostato scatti alla temperatura che desideriamo occorre regolare opportunamente R2. Sappiamo però che in realtà il nostro termostato ha due temperature di scatto: una è quella che fa staccare il carico quando la temperatura aumenta, e l'altra è quella che fa inserire il carico quando la temperatura diminuisce: la prima è più alta della seconda di circa 2°C. Quando perciò diciamo di voler regolare il termostato, per esempio, sui 30°C, è necessario anche che specifichiamo se desideriamo che questa sia la temperatura alla quale il carico viene staccato dalla rete, oppure quella alla quale il carico

viene posto sotto tensione. Vediamo allora come si deve procedere nei due casi.

Primo caso. Vogliamo che il carico non venga più alimentato quando si raggiungono i 30°C. Innanzitutto, controllate mediante un termometro che la temperatura da rilevare sia pari a 30°C; ruotate quindi R2 in modo che fra la NTC ed il polo positivo di alimentazione sia inserita tutta la resistenza R2: in queste condizioni il carico sarà certamente sotto tensione, e la lampadina LN1 sarà accesa. Girate allora lentamente il cursore del trimmer R2 fino a che non vedete spegnersi LN1: questa è la posizione cercata, in corrispondenza della quale il carico viene staccato quando si raggiungono i 30°C. In questo caso, naturalmente, il carico comincia ad essere alimentato quando la temperatura scende al di sotto dei 28°C.

Secondo caso. Vogliamo che il carico venga invece inserito quando si raggiungono, da valori superiori, i 30°C. Dopo aver sempre controllato che la temperatura rilevata dalla termoresistenza si effettivamente pari a 30°C, ruotate completamente R2 in modo che fra la NTC ed il polo positivo di alimentazione sia presente un corto: certamente il carico non sarà sotto tensione, e la LN1 risulterà spenta. Girate allora la manopola di R2 fino a che non vedrete la lampadina accendersi: è questa la posizione cercata, in corrispondenza della quale il carico viene inserito a 30°C. In questo secondo caso, l'alimentazione del carico cessa quando la temperatura sale oltre i 32°C.

Ponendo il cursore di R2 in una posizione a metà fra le due che abbiamo trovato, otterremo ovviamente un terzo caso in cui il carico è collegato a 29°C ed è staccato a 31°C. È chiaro che fra tutte queste alternative di taratura sceglierete quella che più si adatta alle vostre particolari esigenze.

Nel caso che al posto di R2 abbiate inserito un potenziometro invece di un trimmer, dovrete ripetere questa operazione di taratura più volte, in modo da suddividere opportunamente la scala relativa alla manopola del potenziometro stesso. Potrete così variare a vostro piacimento la temperatura che fa scattare il termostato.

#### COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX172 . . . L. 700  
Tutto il materiale occorrente, cioè circuito stampato, resistenze, trimmer, condensatori, sonda NTC vetro, integrato, triac e lampada spia al neon . L. 8.000  
I prezzi non sono comprensivi di spese postali e di spedizione.



TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE
BC144	400	BC430	600	BD516	600	BF311	320	2N3300	600
BC145	400	BC440	450	BD575	900	BF332	320	2N3442	2700
BC147	220	BC441	450	BD576	900	BF333	320	2N3702	250
BC148	220	BC441	450	BD578	1000	BF344	400	2N3703	250
BC149	220	BC460	500	BD579	1000	BF345	400	2N3705	250
BC153	220	BC461	500	BD580	1000	BF394	350	2N3713	2200
BC154	220	BC512	250	BD586	900	BF395	350	2N4441	1200
BC157	220	BC516	250	BD587	900	BF456	500	2N4443	1600
BC158	220	BC527	250	BD588	1000	BF457	500	2N4444	2200
BC159	220	BC528	250	BD589	1000	BF458	500	MJE3055	900
BC160	400	BC537	250	BD590	1000	BF459	600	MJE2955	1300
BC161	400	BC538	250	BD595	1000	BFY46	500	TIP3055	1000
BC167	220	BC547	250	BD596	1000	BFY50	500	TIP31	800
BC168	220	BC548	250	BD597	1000	BFY51	500	TIP32	800
BC169	220	BC542	250	BD598	1000	BFY52	500	TIP33	1000
BC171	220	BC595	300	BD600	1200	BFY56	500	TIP34	1000
BC172	220	BCY58	320	BD605	1200	BFY57	500	TIP44	900
BC173	220	BCY59	320	BD606	1200	BFY64	500	TIP45	900
BC177	300	BCY77	320	BD607	1200	BFY74	500	TIP47	1200
BC178	300	BCY78	320	BD608	1200	BFY90	1200	TIP48	1600
BC179	300	BCY79	320	BD610	1600	BFW16	1500	40260	1000
BC180	240	BD106	1300	BD663	850	BFW30	1600	40261	1000
BC181	220	BD107	1300	BD664	850	BFX17	1200	40262	1000
BC182	220	BD109	1400	BD677	1200	BFX34	800	40290	3000
BC183	220	BD111	1150	BF110	400	BFX38	600		
BC184	220	BD112	1150	BF115	400	BFX39	600		
BC187	250	BD113	1150	BF117	400	BFX40	600		
BC201	700	BD115	700	BF116	400	BFX41	600		
BC202	700	BD116	1150	BF119	400	BFX84	800		
BC203	700	BD117	1150	BF120	400	BFX89	1100		
BC204	220	BD118	1150	BF123	300	BSX24	300		
BC205	220	BD124	1500	BF139	450	BSX26	300		
BC206	220	BD131	1000	BF152	300	BSX45	600		
BC207	220	BD132	1000	BF154	300	BSX46	600		
BC208	220	BD135	500	BF155	500	BSX50	600		
BC209	200	BD136	500	BF156	500	BSX51	300		
BC210	400	BD137	600	BF157	500	BU100	1500		
BC210	400	BD138	600	BF158	320	BU102	2000		
BC211	400	BD139	600	BF159	320	BU104	2000		
BC212	250	BD140	600	BF160	300	BU105	4000		
BC213	250	BD142	900	BF161	400	BU106	2000		
BC214	250	BD157	700	BF162	300	BU107	2000		
BC225	220	BD158	700	BF163	300	BU108	4000		
BC231	350	BD159	700	BF164	300	BU109	2000		
BC232	350	BD160	1800	BF166	500	BU111	1800		
BC237	220	BD162	650	BF167	400	BU112	2000		
BC238	220	BD163	700	BF169	400	BU113	2000		
BC239	220	BD175	700	BF173	400	BU120	2000		
BC250	220	BD176	700	BF174	500	BU122	1800		
BC251	220	BD177	700	BF176	300	BU125	1200		
BC258	220	BD178	700	BF177	450	BU126	2200		
BC259	250	BD179	700	BF178	450	BU127	2200		
BC267	250	BD180	700	BF179	500	BU128	2200		
BC268	250	BD215	1000	BF180	600	BU133	2200		
BC269	250	BD216	1100	BF181	600	BU134	2000		
BC270	250	BD221	700	BF182	700	BU204	3500		
BC286	400	BD224	700	BF184	400	BU205	3500		
BC287	400	BD232	700	BF186	400	BU206	3500		
BC288	600	BD233	700	BF185	400	BU207	3500		
BC297	270	BD234	700	BF194	250	BU208	4000		
BC300	440	BD235	700	BF195	250	BU209	4000		
BC301	440	BD236	700	BF196	250	BU210	3000		
BC302	440	BD237	700	BF197	250	BU211	3000		
BC303	440	BD238	700	BF198	250	BU212	3000		
BC304	440	BD239	800	BF199	250	BU310	2200		
BC307	220	BD240	800	BF200	500	BU311	2200		
BC308	220	BD241	800	BF207	400	BU311	2200		
BC309	220	BD242	800	BF208	400	BU312	2000		
BC315	280	BD249	3600	BF222	400	2N696	400		
BC317	220	BD250	3600	BF232	500	2N697	400		
BC318	220	BD273	800	BF233	300	2N699	500		
BC319	220	BD274	800	BF234	300	2N706	280		
BC320	220	BD281	700	BF235	300	2N707	400		
BC321	220	BD282	700	BF236	300	2N708	300		
BC322	220	BD301	900	BF237	300	2N709	500		
BC327	350	BD302	900	BF238	300	2N914	280		
BC328	250	BD303	900	BF241	300	2N918	350		
BC337	250	BD304	900	BF242	300	2N1613	300		
BC338	250	BD375	700	BF251	450	2N1711	320		
BC340	400	BD378	700	BF254	300	2N1890	500		
BC341	400	BD432	700	BF257	450	2N1983	450		
BC347	250	BD433	800	BF258	500	2N2218	400		
BC348	250	BD434	800	BF259	500	2N2219	400		
BC349	250	BD436	700	BF261	500	2N2222	300		
BC380	400	BD437	600	BF271	400	2N2904	320		
BC361	400	BD438	700	BF272	500	2N2905	360		
BC384	300	BD439	700	BF273	350	2N2906	250		
BC395	300	BD461	700	BF274	350	2N2907	300		
BC396	300	BD462	700	BF302	400	2N2955	1500		
BC413	250	BD507	600	BF303	400	2N3053	600		
BC414	250	BD508	600	BF304	400	2N3054	900		
BC429	600	BD515	600	BF305	500	2N3055	900		

# L.E.M.

Via Digione, 3  
20144 MILANO  
tel. (02) 468209  
4984866

NON SI ACCETTANO  
ORDINI INFERIORI A  
LIRE 5.000 - PAGA-  
MENTO CONTRASSE-  
GNO + SPESE PO-  
STALI

## ECCEZIONALE OFFERTA n. 1

100 condensatori pin-up  
200 resistenze 1/4 - 1/2 - 1 - 2 - 3 - 5 - 7W  
3 potenziometri normali  
3 potenziometri con interruttore  
3 potenziometri doppi  
3 potenziometri a filo  
10 condensatori elettrolitici  
5 autodiodi 12A 100V  
5 diodi 40A 100V  
5 diodi 6A 100V  
5 ponti B49/C2500

TUTTO QUESTO MATERIALE  
NUOVO E GARANTITO  
ALL'ECCEZIONALE PREZZO DI  
LIT 5.000 + s/s

## ECCEZIONALE OFFERTA n. 2

1 variabile mica 20 x 20  
1 BD111  
1 2N3055  
1 BD142  
2 2N1711  
1 BU100  
2 autodiodi 12A 100V polarità revers  
2 autodiodi 12A 100V polarità revers  
2 diodi 40A 100V polarità normale  
2 diodi 40A 100V polarità revers  
5 zener 1,5W tensioni varie  
100 condensatori pin-up  
100 resistenze

TUTTO QUESTO MATERIALE  
NUOVO E GARANTITO  
ALL'ECCEZIONALE PREZZO DI  
LIT 6.500 + s/s

## ECCEZIONALE OFFERTA n. 3

1 pacco materiale surplus vario  
2 kg. L. 3.000 + s/s

La Ditta L.E.M. s.r.l. comunica alla affez-  
zionata clientela che a partire dal 1° gen-  
naio 1976 aprirà un nuovo banco di ven-  
dita in via Digione, 3 - Milano, con un va-  
sto assortimento di semiconduttori e ma-  
teriale radiantistico.



In questo articolo vi spieghiamo come realizzare in pratica il visualizzatore per RX-TX la cui descrizione è iniziata sul precedente numero 45-46.

# VISUALIZZATORE per RX-TX

Dopo avervi spiegato, sul numero precedente, come funziona a grandi linee un visualizzatore di frequenza e dopo avervi mostrato quale differenza esiste fra un visualizzatore ed un normale frequenzimetro, possiamo ora descrivere la realizzazione pratica della scheda base, cioè del circuito stampato LX180 A.

Poiché lo schema pratico vero e proprio il lettore lo troverà a pag. 395 del n. 45/46, abbiamo riportato, nella fig. 1, il circuito stampato completo di disegno serigrafico cosicché, aiutandovi con questi due disegni (quello di pag. 395 e quello di questo numero), non dovrebbe rimanervi alcun dubbio circa la disposizione dei vari componenti.

Prima però di montare qualsiasi componente sullo stampato, dovrete preoccuparvi di collegare tutte le piste inferiori con quelle superiori poiché risultando il circuito a doppia faccia, abbiamo molte piste sui due lati che debbono congiungersi fra di loro.

Capire quali sono queste piste è molto semplice: basterà infatti controllare che in corrispondenza del foro esista un bollino di rame su entrambe le facce dello stampato.

Al contrario, quei fori destinati a ricevere il terminale di un componente, non importa se una resistenza o un condensatore o un transistor, presentano il bollino solo dal lato saldature, cioè sulla faccia inferiore.

Questa operazione deve essere effettuata con molta attenzione perché se dimenticherete di effettuare anche un solo ponticello, a montaggio ultimato il circuito non vi funzionerà, non solo ma tentare di eseguirlo in seguito con tutti i componenti già montati può diventare problematico, soprattutto se esso si trova a ridosso di un transistor o di un integrato che impedisce alla punta del saldatore di avvicinarsi alla pista di rame.

Ci soffermeremo qualche riga in più su questa operazione in quanto spesso ci ritroviamo a riparare montaggi che non funzionano solo ed

esclusivamente perché il lettore si è dimenticato di fare un « ponticello », oppure ancora peggio esiste la stagnatura su entrambi i lati però manca il contatto elettrico fra le due piste perché lo spezzonecino di filo di rame si è sfilato dal foro senza che il lettore se ne accorgesse.

Per evitare questi inconvenienti, possiamo indicarvi tre diversi modi di procedere tutti egualmente efficaci:

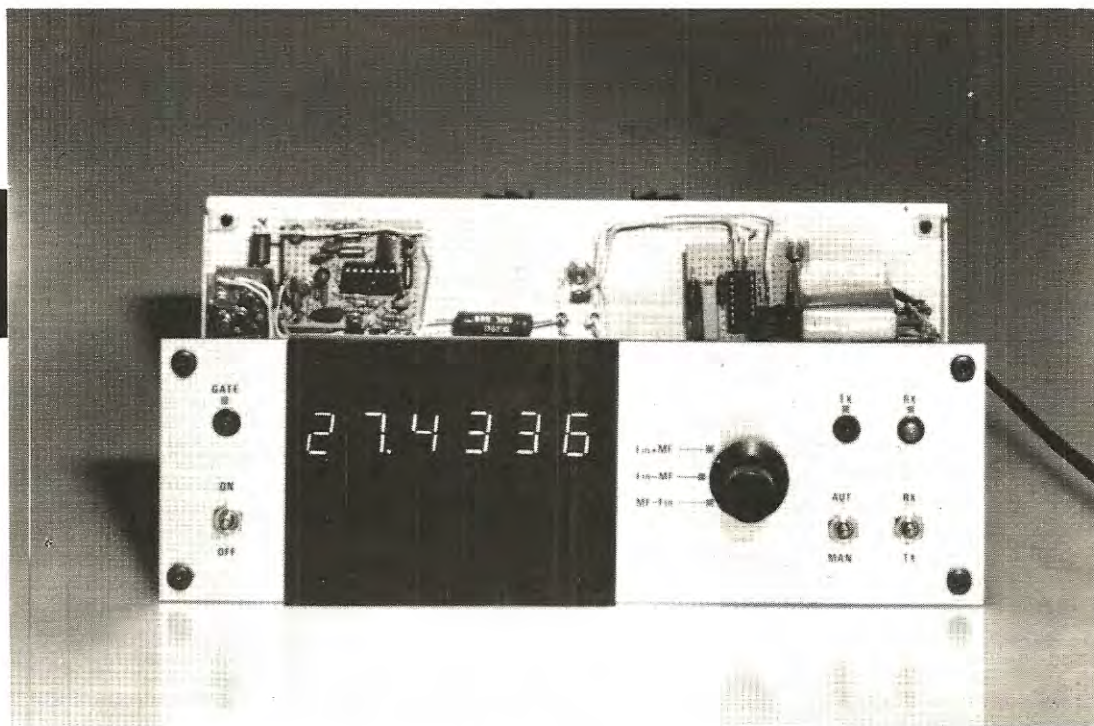
1) Prendete del filo di rame nudo (togliendolo ad esempio dall'interno di una piattina in plastica per impianti luce che potrete trovare presso qualsiasi elettricista) e ritagliatene degli spezzi lunghi 3-4 cm.

Ripiegate una estremità di questi spezzi a L per circa 2 mm. ed infilateli sul circuito stampato (che ovviamente dovrà risultare sollevato dal piano di qualche centimetro) tutti nello stesso verso.

Stagnate tutti i bollini dalla parte in cui il filo è ripiegato ed al termine controllate attentamente che nessun filo si sia mosso dal suo posto. Rivoltate quindi il circuito stampato e tagliate con un paio di tronchesine il filo eccedente ad un'altezza di circa 2-3 mm. dal piano della basetta. Ripiegate questo filo sul bollino facendo attenzione che non vada a toccare qualche pista adiacente ed infine stagnatelo.

In tal modo, essendo ogni filo ripiegato su entrambi i lati dello stampato, non potrà mai succedere che si sfili.

2) Prendete del filo di rame nudo lungo almeno 1 o 2 metri. Inserirlo nel primo bollino, poi nel secondo, poi nel terzo e così via senza tagliarlo ottenendo una specie di tessitura. Stagnate prima su un lato poi su quell'altro utilizzando un saldatore a punta fine e pochissimo stagno perché in questo caso è molto facile stagnare due piste vicine. Tagliate infine con un paio di tronchesine tutti i ponticelli di filo che non interessano.



L'unico inconveniente di questo sistema è, come abbiamo detto, che si possono facilmente stagnare due piste vicine.

3) Prendete dei chiodini di ottone con testa molto piccola (che troverete con molta facilità in ferramenta) ed inseriteli con la punta nei fori dello stampato, quindi stagnateli dalla parte della testa.

Voltate lo stampato e tagliate con le solite tronchesine l'eccedenza, quindi ribattete con un martello il « moncherino » in modo che faccia un po' più di testa e procedete a stagnare: il vostro chiodo non potrà mai più sfilarsi.

Questa operazione verrà notevolmente facilitata se si sceglieranno chiodi di diametro tale che per inserirli sullo stampato sia necessario effettuare una piccola pressione.

Spiegato come si effettuano i ponticelli, possiamo passare al montaggio dei componenti prima di effettuare il quale dovremo però controllare con un ohmetro che tutte le piste superiori risultino a contatto con quelle inferiori.

Monteremo quindi le resistenze, gli zoccoli per gli integrati, i transistor ed i condensatori.

Unica avvertenza è quella di rispettare la polarità dei condensatori al tantalio C4 e C13 ed a questo proposito ricordiamo ancora una volta che tali condensatori presentano sul loro involucro

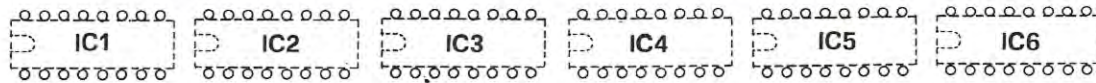
un pallino colorato: guardando questo pallino di fronte, avremo sulla destra il terminale + e sulla sinistra il terminale = (vedi fig. 2).

Sarà anche utile precisare che se si inserisce un condensatore al tantalio alla rovescio sul circuito stampato e lo si fa funzionare per qualche minuto, tale condensatore se ne andrà immediatamente fuori uso, quindi occorrerà sostituirlo. Volendo si possono anche utilizzare, per C4 e C13, due normali condensatori elettronici i quali però, pur risultando più robusti, presentano il difetto di avere delle tolleranze troppo elevate.

#### TELAIO DEI DISPLAY

Completato il montaggio dei componenti sul circuito stampato LX180 A, possiamo ora dedicare la nostra attenzione ai due telaini che si innestano nei due connettori presenti sulla scheda base. Inizieremo quindi dal telaio idoneo a ricevere il display FND500 il cui circuito stampato è visibile a grandezza naturale in fig. 3. Questo circuito, contraddistinto dalla sigla LX180 B, è ancora a doppia faccia, quindi prima di infilare il display per saldarli alle apposite piste dovremo effettuare i necessari ponticelli di collegamento fra la faccia superiore e quella inferiore.

CONNETTORE  
DISPLAY



CONNETTORE  
MEMORIE MF



○ ○  
1 2

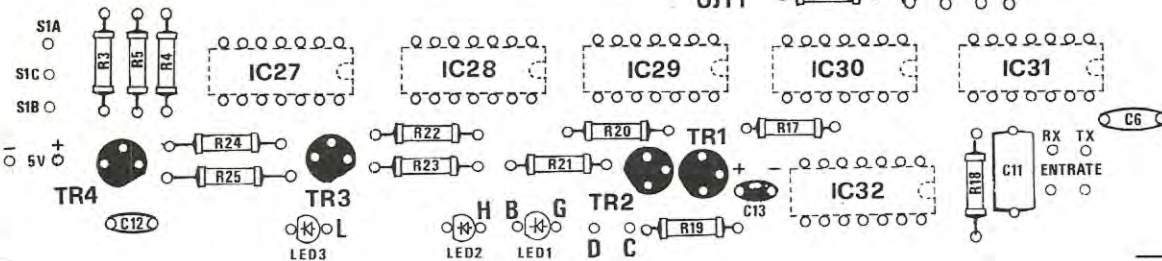
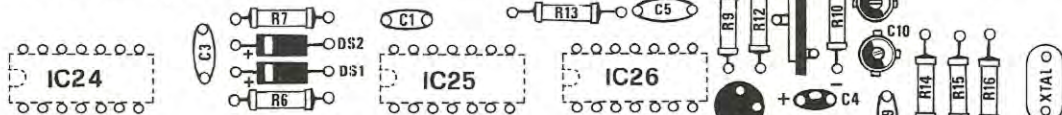
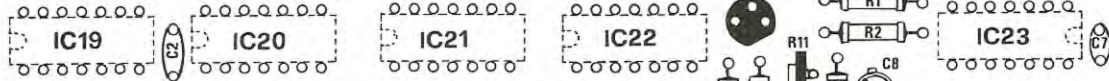
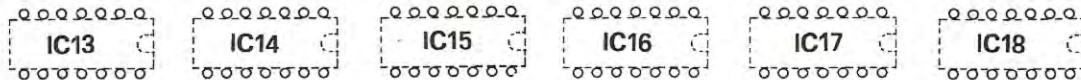
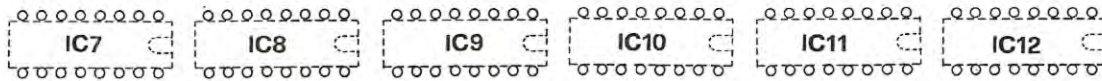


Fig. 1 Sul circuito stampato LX180/A il lettore troverà riportato questo disegno serigrafico utile per individuare l'ubicazione dei diversi componenti. **NOTA IMPORTANTE.** Sulla destra sono invertite le scritte ENTRATA RX e ENTRATA TX quindi occorre applicare il segnale del TX dove è scritto RX e viceversa.

Fig. 2 Per individuare il terminale positivo di un condensatore al tantalio occorre guardare il condensatore del lato su cui è riportato al centro un punto di colore: in tale posizione il terminale di destra è il « positivo ».



In fig. 4 è visibile lo schema pratico di montaggio di questo telaio, del resto molto semplice in quanto l'unica cosa a cui bisogna fare attenzione è di non inserire i display alla rovescia: per evitare questo, è comunque sufficiente controllare che il lato zigrinato (uno solo dei quattro lati del display presenta questa zigrinatura) sia rivolto verso l'alto.

Sempre sulla scheda dei display, dalla parte destra, il lettore troverà tre terminali che servono per ottenere l'accensione automatica del punto di divisione utile ad indicare i MHz.

Di questi tre terminali ne utilizzeremo sempre solo due collegandoli con altrettanti fili di rame ai due terminali posti sul circuito stampato (vedi sulla destra del connettore «memorie MF») e indicati con i numeri 1 e 2.

Se nel visualizzatore non abbiamo utilizzato il prescaler divisore X10 ma solo il preamplificatore, questo collegamento andrà effettuato come vedesi in fig. 5.

Se invece abbiamo inserito nel visualizzatore

il prescaler, gli stessi collegamenti dovranno essere eseguiti come in fig. 6.

Nel caso invertissimo senza volerlo queste connessioni non provocheremmo alcun serio inconveniente: avremmo tuttavia un punto che si sposta senza una ragione logica in senso contrario al richiesto.

#### LA ROM DI MEDIA FREQUENZA

Come già saprete, per poter misurare l'esatto valore della frequenza di ricezione, il visualizzatore necessita di una ROM o memoria che gli ricordi costantemente il valore della Media Frequenza presente nel ricevitore.

Poiché questi valori di Media Frequenza possono essere tanti e diversi da ricevitore a ricevitore, noi abbiamo pensato di preparare quattro circuiti base:

uno adatto per MF a 455 KHz;

un secondo per MF a 9 MHz;

Fig. 3 Circuito stampato a doppia faccia denominato LX180/B indispensabile per ricevere i 6 display FND.500.

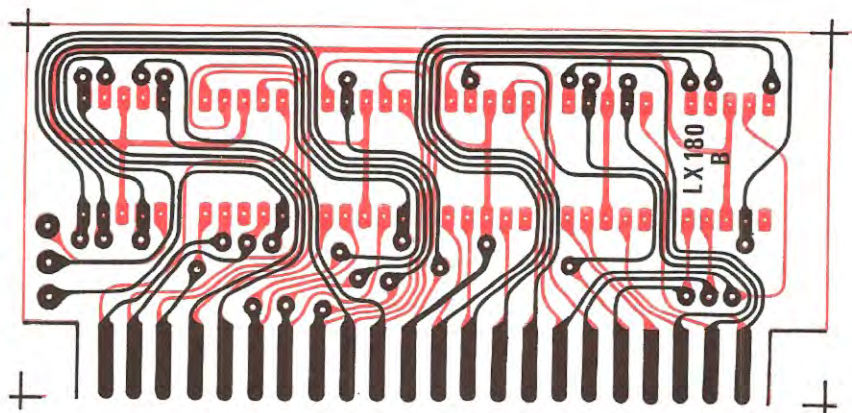


Fig. 4 Su questo circuito stampato inseriremo tutti i display col lato zigrinato rivolto verso l'alto.

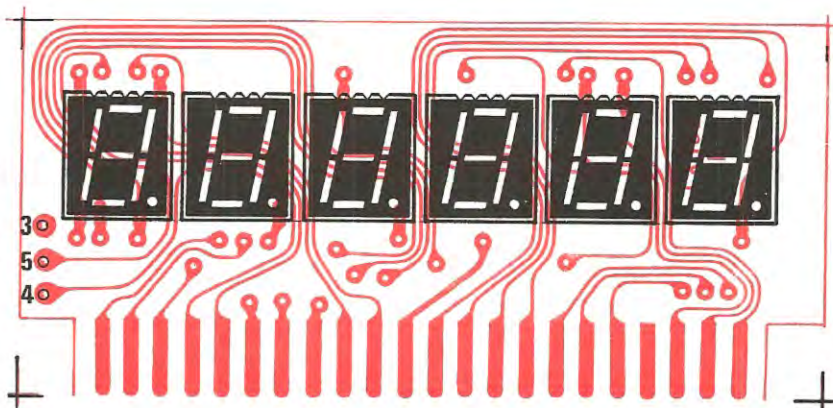
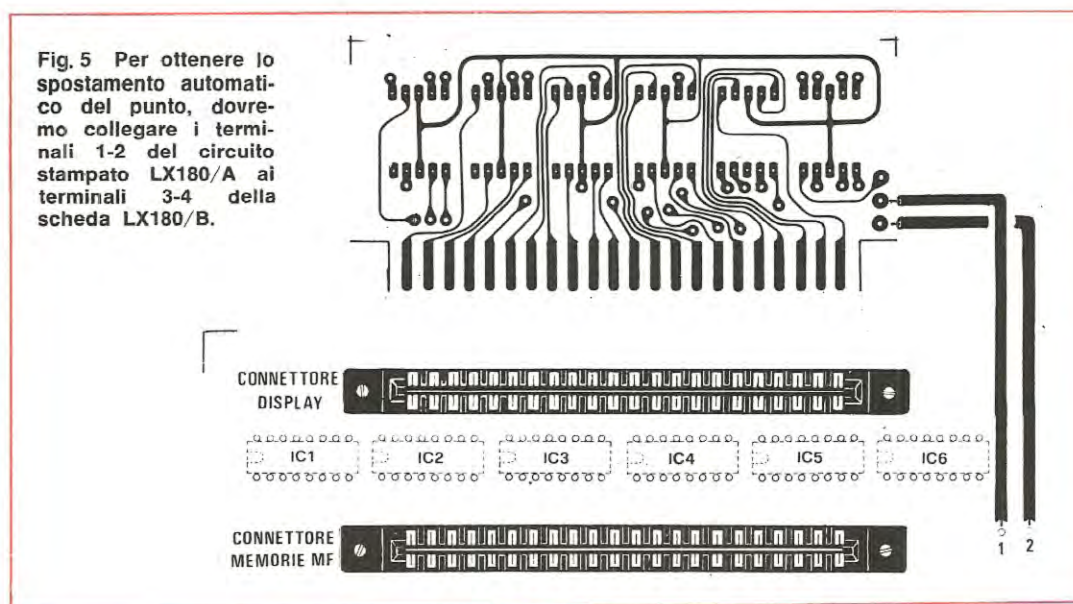


Fig.5 Per ottenere lo spostamento automatico del punto, dovremo collegare i terminali 1-2 del circuito stampato LX180/A ai terminali 3-4 della scheda LX180/B.



un terzo adatto per MF a 10,7 MHz;  
un quarto universale da programmare.

Prima però di presentarvi queste ROM, riteniamo utile accennare come esse vengono programmate in modo che possiate seguire gli schemi che presenteremo e comprendere anche più facilmente come vi dovrete comportare per programmarlo nel caso decidiate di richiedere lo stampato « universale ». In fig. 7 potete vedere come risultano disposte le connessioni nel CONNETTORE della ROM: in particolare i due primi contatti in basso a sinistra sono riservati all'alimentazione, cioè si riferiscono rispettivamente ai + 5 volt e alla « massa ».

Sopra a questi due abbiamo l'uscita (verso i NAND 19 e 26) e l'entrata « preset » terminale questo che si collega a C1 e al NAND 6.

Gli altri terminali presenti collegano direttamente le uscite A-B-C-D dei divisori (IC12-IC11-IC10-IC9-IC8) alle entrate delle decodifiche (IC6-IC5-IC4-IC3-IC2). Per meglio individuare le uscite dei cinque divisori le indicheremo con le seguente simbologia:

- A1-B1-C1-D1 per IC12
- A2-B2-C2-D2 per IC11
- A3-B3-C3-D3 per IC10
- A4-B4-C4-D4 per IC9
- A5-B5-C5-D5 per IC8

Ci dovremo inoltre ricordare che cosa contenga ogni divisore a seconda della frequenza su

cui è commutata la base dei tempi e precisamente:

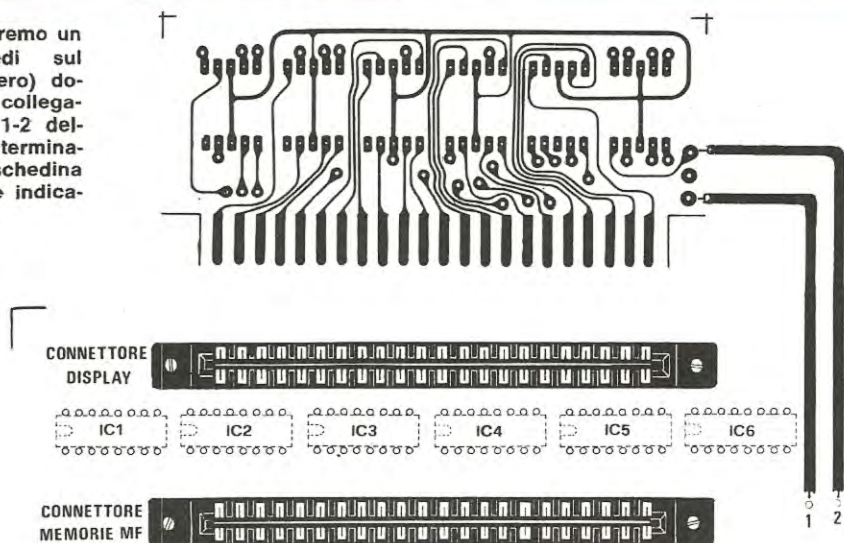
Divisore	Base dei tempi a 10 Hz	Base dei tempi a 100 Hz
IC12	Unità di MHz	Decine di MHz
IC11	Centinaia di KHz	Unità di MHz
IC10	Decine di KHz	Centinaia di KHz
IC9	Unità di KHz	Decine di KHz
IC8	Centinaia di Hz	Unità di KHz

Poiché, come ricorderete, il nostro visualizzatore effettua automaticamente il cambio della base dei tempi, è necessaria una doppia programmazione di MF, una effettuata sul valore reale ed una effettuata invece sullo stesso valore diviso per 10.

In altre parole, se noi vogliamo programmare una MF a 455 KHz, dovremo disporre di un NAND che rilevi il 4 su IC11, il primo 5 su IC10 ed il secondo 5 su IC9 e contemporaneamente di un secondo NAND che rilevi il 4 su IC10, il 5 su IC9 e ancora il 5 su IC8.

Se invece volessimo programmare una MF a 9 MHz, dovremo disporre ancora di due NAND però questa volta il primo NAND dovrà rilevare il n. 9 su IC12 ed il secondo 9 su IC11. Volendo infine programmare una MF a 3,5 MHz, dovremo rilevare il 3 su IC12 e il 5 su IC11 e contempo-

Fig. 6 Se useremo un prescaler (vedi sul prossimo numero) dovremo invece collegare i terminali 1-2 dell'LX 180/A ai terminali 4-5 della schedina LX180/B, come indicato in disegno.



raneamente, con un secondo NAND, rilevare il 3 su IC11 e il 5 su IC10.

Ora se ritorniamo a sfogliare il n. 45/46 alle pag. 388-389-391, guardando le diverse figure, comprenderemo su quali terminali A-B-C-D si debbono collegare le entrate di un NAND per rilevare un numero su un divisore.

La tabella che riportiamo qui di seguito ci indica, per ciascun numero, quali dei quattro terminali d'uscita debbono essere collegati (indicati con un SI) e quali invece lasciati liberi.

Numero da programmare	Uscite che debbono essere collegate al NAND			
	A	B	C	D
0	—	—	—	—
1	SI	—	—	—
2	—	SI	—	—
3	SI	SI	—	—
4	—	—	SI	—
5	SI	—	SI	—
6	—	SI	SI	—
7	SI	SI	SI	—
8	—	—	—	SI
9	SI	—	—	SI

#### MEDIA FREQUENZA A 455 KHZ

Per realizzare una memoria a 455 KHz abbiamo dovuto utilizzare, come vedesi in fig. 8, tre integrati:

- un SN7440 composto da 2 NAND a 4 ingressi
- un SN7410 composto da 3 NAND a 3 ingressi
- un SN7400 composto da 4 NAND a 2 ingressi

Come abbiamo detto in precedenza, per rilevare il numero 455, dovremo prelevare il 4 dal divisore che conteggia le centinaia di KHz, il primo 5 dal divisore che conteggia le decine di KHz ed il secondo 5 da quello che conteggia le unità di KHz. Questi divisori però cambiano a seconda della posizione su cui è commutata la base dei tempi (vedi relativa tabella) quindi, essendo due le basi dei tempi utilizzate, dovremo predisporre altrettanti circuiti di riconoscimento, uno per la base dei tempi a 10 Hz e uno per la base dei tempi a 100 Hz.

Aiutandoci con le tabelle precedenti possiamo allora stabilire su quali uscite dei divisori debbono essere collegati gli ingressi dei due NAND di « riconoscimento ».

Numero da rilevare	Uscite da controllare	
	Base dei tempi a 10 Hz	Base dei tempi a 100 Hz
4	C2	C3
5	A3-C3	A4-C4
5	A4-C4	A5-C5



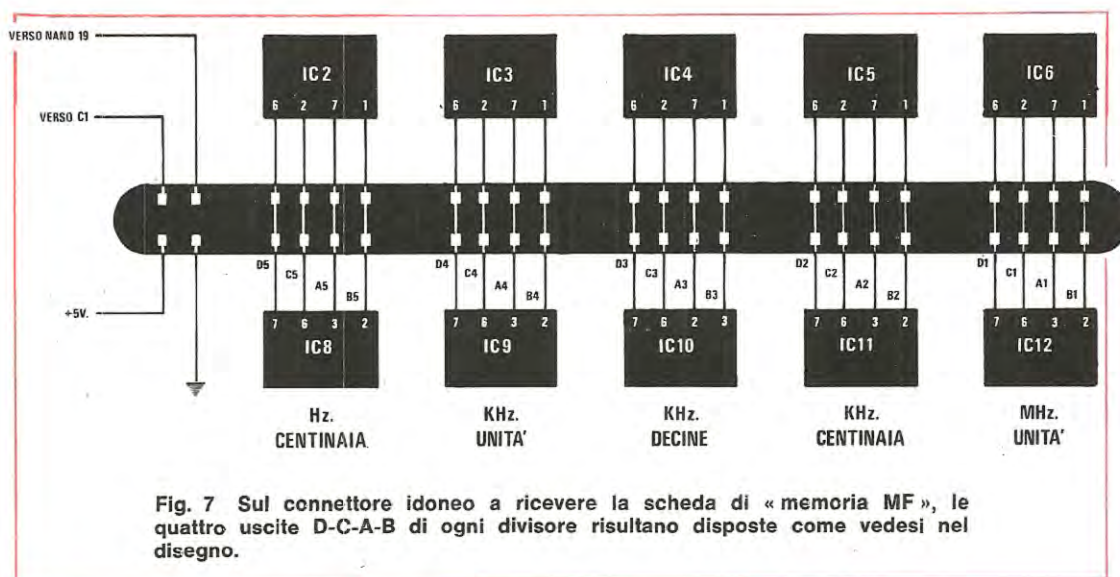


Fig. 7 Sul connettore idoneo a ricevere la scheda di « memoria MF », le quattro uscite D-C-A-B di ogni divisore risultano disposte come vedesi nel disegno.

Il lettore potrebbe meravigliarsi a questo punto di non trovare, nello schema elettrico di fig. 8, i due NAND a 5 ingressi che sembrerebbero necessari per questo circuito.

Vi diremo quindi che, essendo disponibili in commercio solo dei NAND a 4 oppure a 8 ingressi, invece di lasciare 3 ingressi inutilizzati per ogni NAND, abbiamo preferito adottare lo schema circuitale che vedete, il quale del resto risponde pienamente alle nostre esigenze.

Naturalmente anche su questa ROM come su tutte le altre è presente un'ENTRATA che « sente » quando la base dei tempi si è commutata ed abilita di conseguenza uno o l'altro NAND del circuito di riconoscimento.

Avremo inoltre un'USCITA che quando il n. 455 è stato riconosciuto provvederà ad informare il « generatore di sequenza » in modo da fargli eseguire la somma o la sottrazione di volta in volta necessarie.

Per quanto riguarda la realizzazione pratica di questa ROM, in fig. 9, troverete il circuito a doppia faccia sul quale dovrete fissare i tre integrati richiesti. Prima però di compiere questa operazione dovrete ricordarvi di eseguire, come già avete fatto sulla piastra madre, tutti i ponticelli di collegamento fra le piste inferiori e quelle superiori, dopodiché potrete inserire gli zoccoli ed infine gli integrati (vedi fig. 10).

IC1 è l'integrato SN7440 che può essere sostituito anche con un SN7420

IC2 è l'integrato SN7410

IC3 è l'integrato SN7400

Terminato il montaggio, potrete inserire la scheda nell'apposito connettore e passare immediatamente alle prove con la certezza di ottenere un perfetto funzionamento.

Unica avvertenza è quella di toccare poco con le mani i contatti laterali della scheda perché se si dovessero sporcare potrebbero dare qualche noia.

#### MEDIA FREQUENZA A 9 MHz

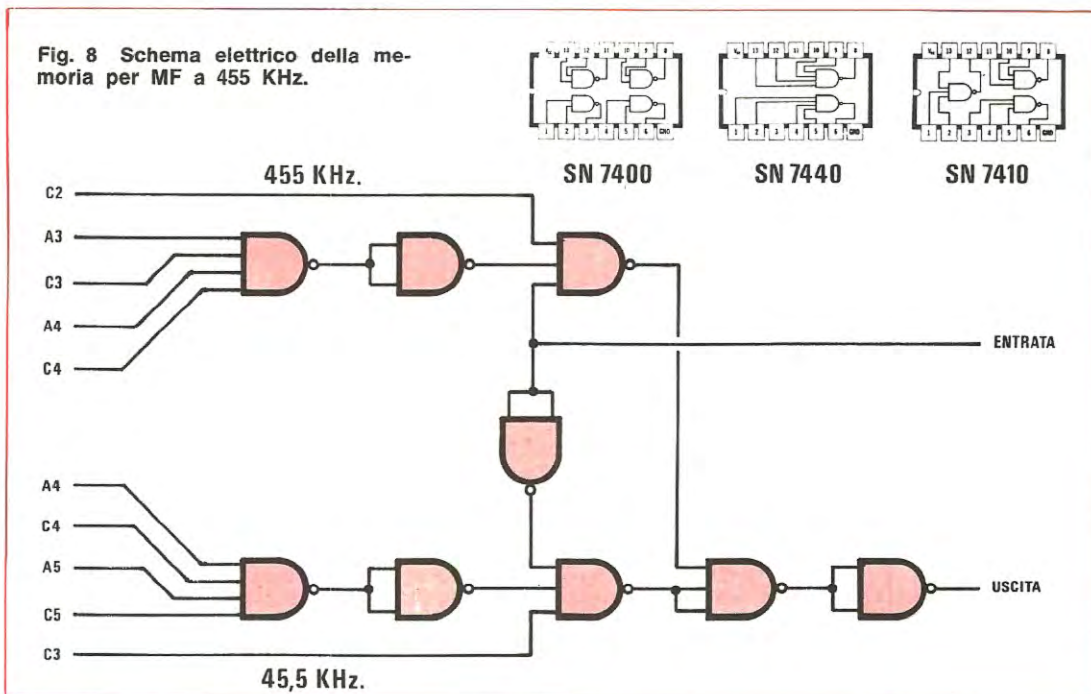
Per realizzare una ROM a 9 MHz sono sufficienti, come vedesi in fig. 11, due soli integrati e precisamente:

- un SN7410 composto da 3 NAND a 3 ingressi
- un SN7400 composto da 4 NAND a 2 ingressi

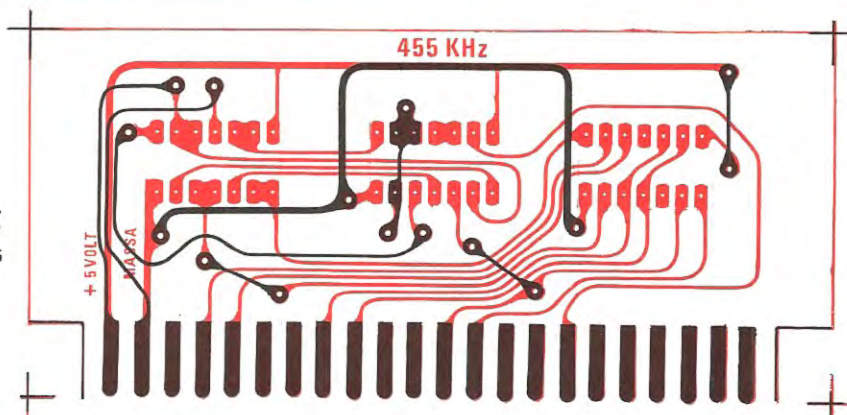
Poiché valgono tutti i discorsi fatti in precedenza, le uscite dei divisori da controllare questa volta saranno le seguenti:

Numero da rilevare	Uscite da controllare	
	Base dei tempi a 10 Hz	Base dei tempi a 100 Hz
9	A1-D1	A2-D2

In fig. 12 vi presentiamo il circuito stampato, sempre a doppia faccia, sul quale salderemo, dopo aver eseguito i necessari ponticelli, i due integrati che costituiscono questa ROM: l'integrato SN7410 è siglato come IC1 mentre l'SN7400 come IC2 (vedi fig. 13).

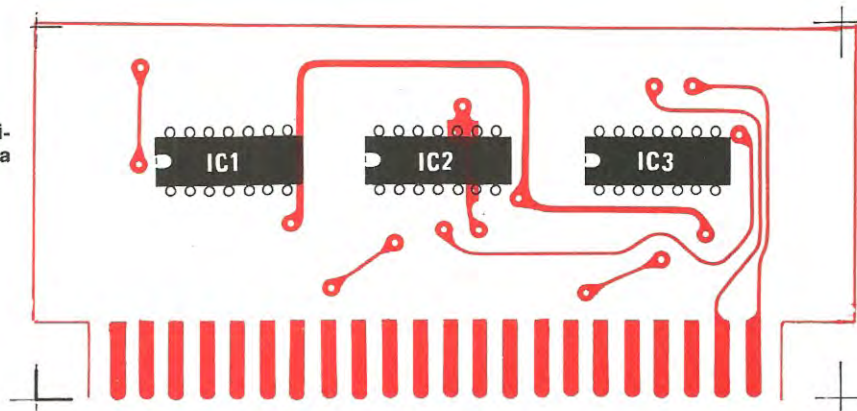


**Fig. 9 Circuito stampato della scheda MF programmata per i 455 KHz.**



**Fig. 10 Schema pratico di montaggio della MF a 455 KHz.**

- IC1 = SN7400
- IC2 = SN7410
- IC3 = SN7400



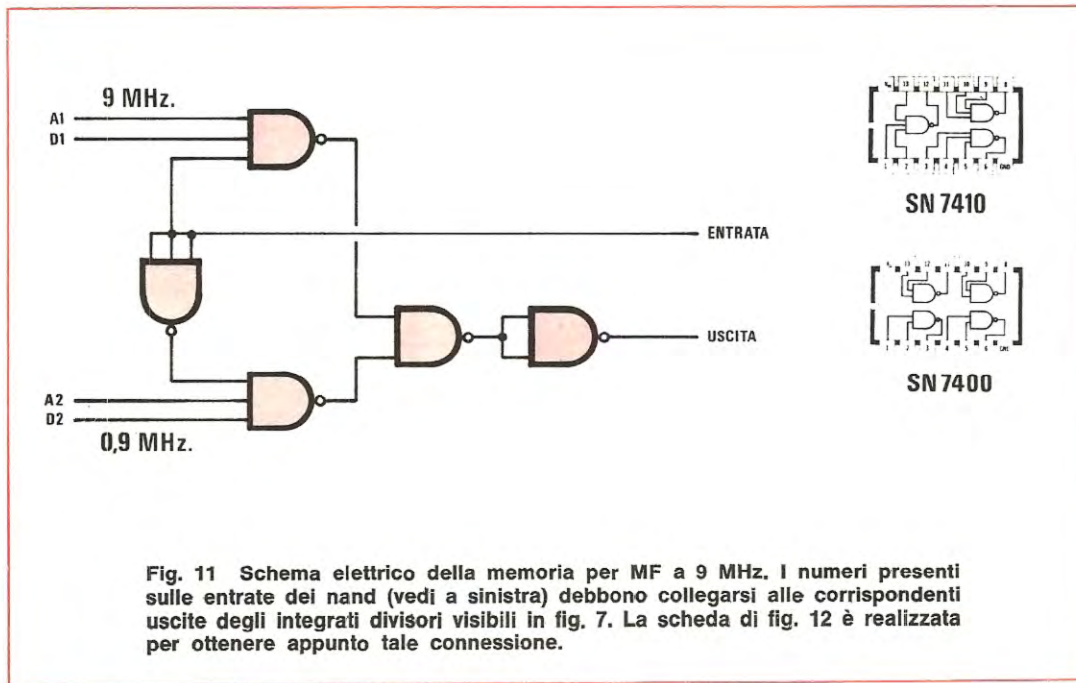


Fig. 12 Circuito stampato della scheda MF programmata per i 9 MHz.

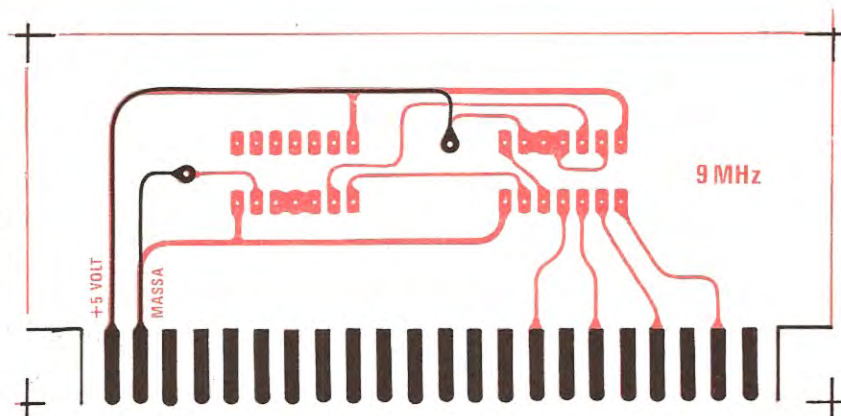


Fig. 13 Schema pratico di montaggio della MF a 9 MHz.

IC1 = SN7410  
IC2 = SN7400

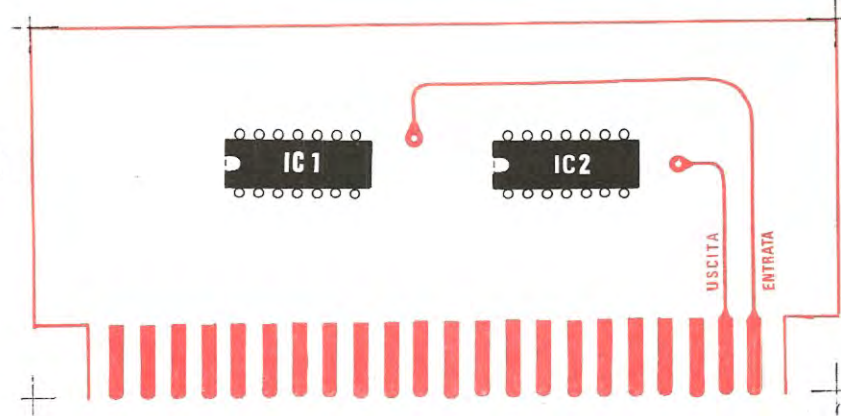
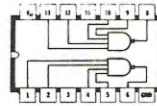
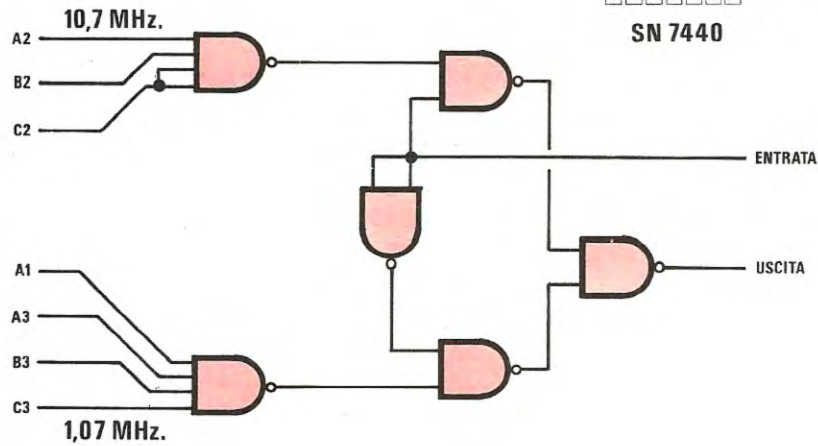
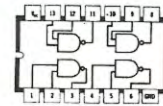


Fig. 14 Schema elettrico della memoria MF idonea a riconoscere i 10,7 MHz.



SN 7440



SN 7400

Fig. 15 Circuito stampato della scheda MF programmata per i 10,7 MHz.

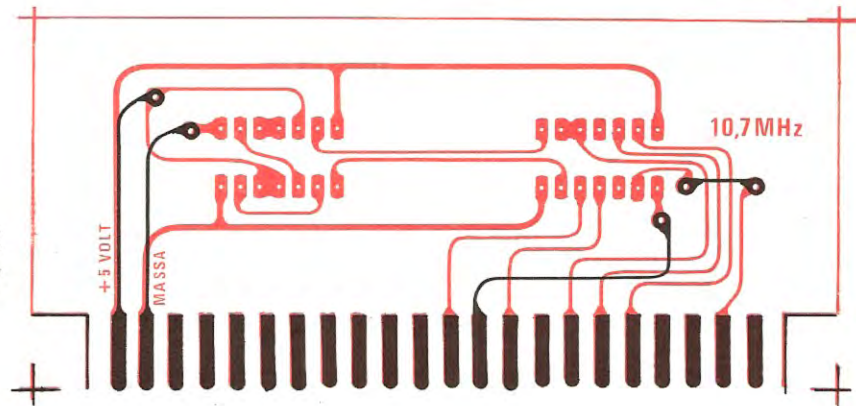
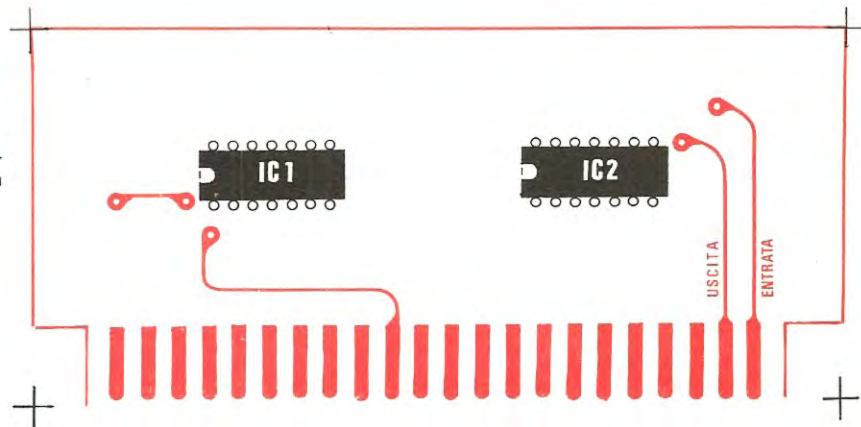


Fig. 16 Schema pratico di montaggio della MF a 10,7 MHz

IC1 = SN7440  
IC2 = SN7400



## MEDIA FREQUENZA A 10,7 MHz

Questa ROM rappresenta un problema leggermente diverso rispetto a tutte quelle finora esaminate poiché quando la base dei tempi è commutata sui 10 Hz, nessun divisore è abilitato a conteggiare le decine di MHz, quindi non si sa dove prelevare l'1 che deve essere riconosciuto dalla ROM.

In pratica però la logica interna del visualizzatore ci viene in aiuto e per ottenere un corretto funzionamento basterà effettuare i collegamenti come da seguente tabella:

Numero da rilevare	Uscite da controllare	
	Base dei tempi a 10 Hz	Base dei tempi a 100 Hz
1	—	A1
7	A2-B2-C2	A3-B3-C3

Per far questo sono necessari, come vedesi in fig. 14, due soli integrati: un SN7440 e un SN7400

i quali troveranno alloggio sul circuito stampato visibile in fig. 15. Anche su questo stampato dovranno essere effettuati ovviamente i ponticelli di collegamento fra le piste inferiori e quelle superiori.

## MEDIA FREQUENZA A 0,9 MHz

Questa ROM servirà ovviamente quando vorremo effettuare delle misure su un ricevitore dotato di una MF a 9 MHz facendo precedere il visualizzatore dal prescaler: in tal caso infatti la frequenza in ingresso viene divisa per 10 quindi anche il valore della MF, per ottenere una misura corretta, deve seguire la stessa sorte.

Per realizzare questa ROM dovremo effettuare i seguenti collegamenti:

Numero da rilevare	Uscite da controllare	
	Base dei tempi a 10 Hz	Base dei tempi a 100 Hz
9	A2-D2	A3-D3

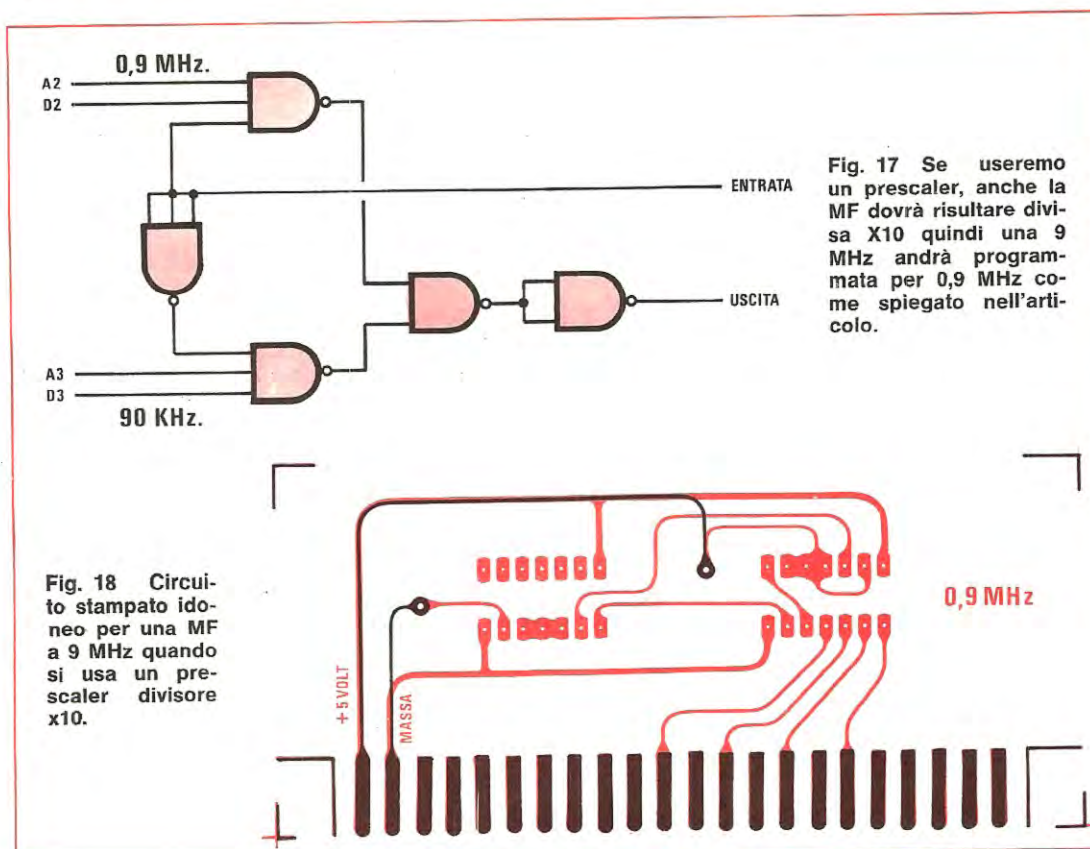


Fig. 18 Circuito stampato idoneo per una MF a 9 MHz quando si usa un prescaler divisore x10.

Fig. 17 Se useremo un prescaler, anche la MF dovrà risultare divisa X10 quindi una 9 MHz andrà programmata per 0,9 MHz come spiegato nell'articolo.

Per far questo saranno necessari un SN7410 composto da 3 NAND a 3 ingressi e un SN7400 composto da 4 NAND a 2 ingressi che troveranno alloggio sul circuito stampato visibile in fig. 18.

Ripetiamo ancora una volta che questa ROM serve quando si usa il prescaler.

Il circuito stampato necessario per questa ROM è visibile a grandezza naturale in fig. 20 e poiché risulta come tutti gli altri a doppia faccia, dovremo preoccuparci, prima di inserire gli integrati, di effettuare i ponticelli di collegamento fra le piste inferiori e quelle superiori.

### MEDIA FREQUENZA A 1,07 MHz

Anche questa ROM, come del resto quella precedente, è stata progettata in vista di utilizzare il visualizzatore facendogli precedere un prescaler. Essa sfrutta ancora un SN7440 (IC1) e un SN7400 (IC2) per controllare le seguenti uscite dei divisori:

Numero da rilevare	Uscite da controllare	
	Base dei tempi a 10 Hz	Base dei tempi a 100 Hz
1	A1	A2
7	A3-B3-C3	A4-B4-C4

### ROM UNIVERSALE PROGRAMMABILE

Poiché non tutti i ricevitori possiedono dei valori di MF standard, abbiamo ritenuto opportuno preparare una scheda programmabile che si adattasse a qualsiasi esigenza in modo che se nel vostro ricevitore è presente una MF a 470 KHz, a 635 KHz, a 3,5 MHz oppure a 5,5 MHz possiate egualmente sfruttare il nostro visualizzatore per misurare la frequenza ricevuta.

Questa schedina è inoltre consigliabile per chiunque abbia intenzione di cambiare il proprio ricevitore a breve scadenza infatti nel caso il nuovo apparecchio non disponga di una MF uguale a quello vecchio potremo, sostituendo solo

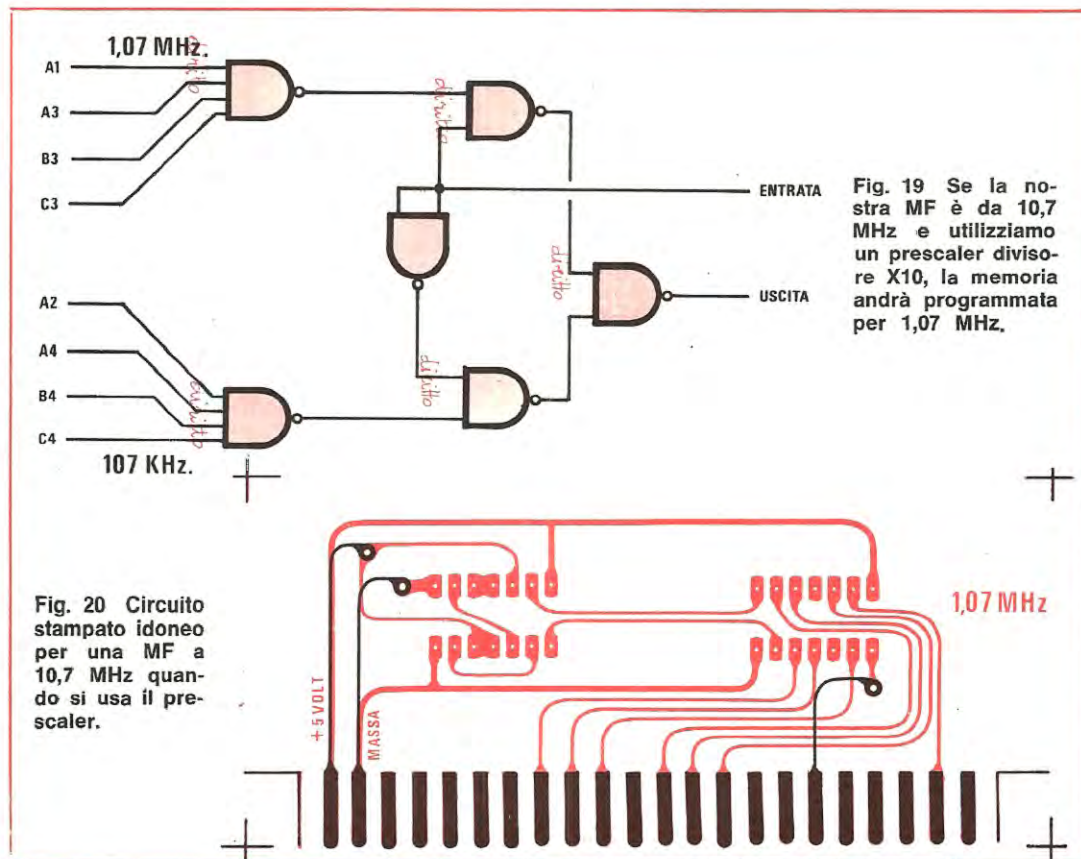
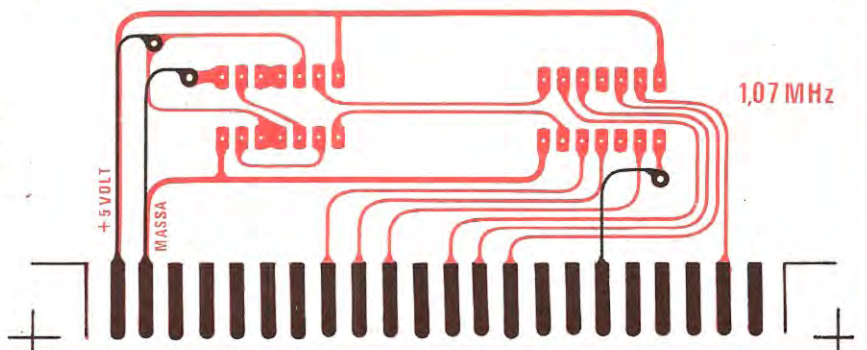
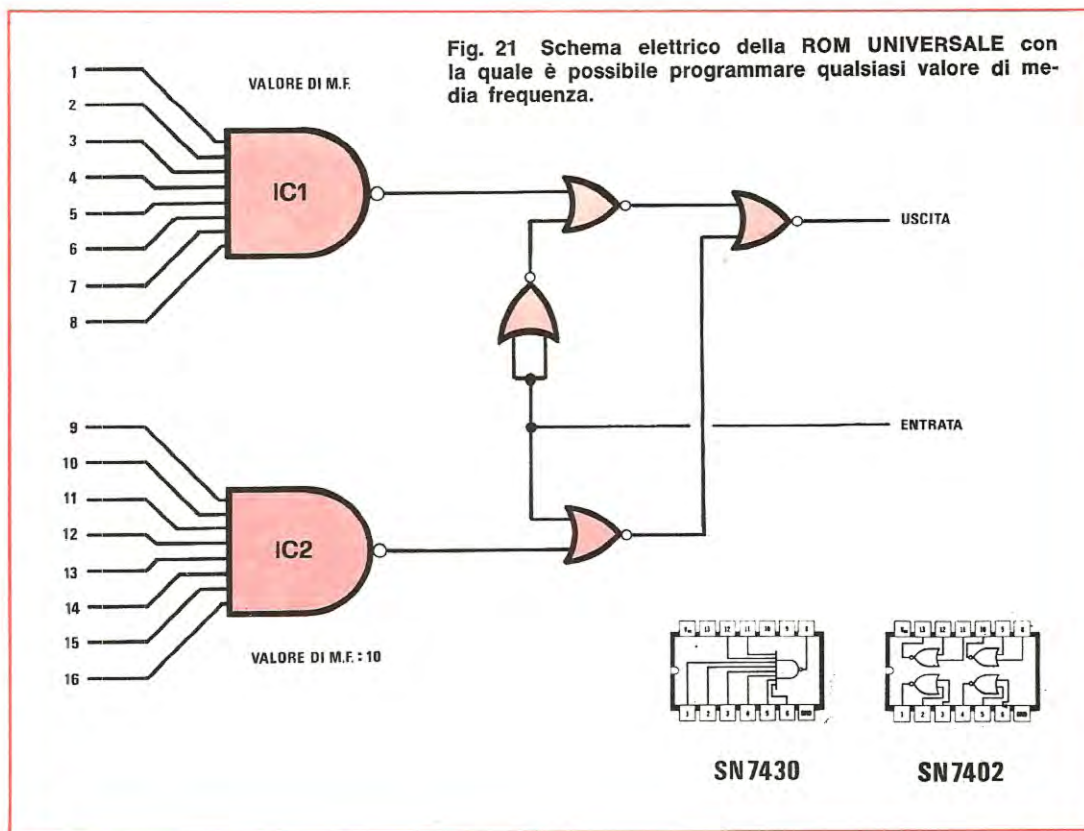


Fig. 20 Circuito stampato idoneo per una MF a 10,7 MHz quando si usa il prescaler.





pochi collegamenti, adattare la scheda con estrema facilità.

Lo schema elettrico di questa ROM programmabile è visibile in fig. 21.

Come noterete per la sua realizzazione sono necessari tre integrati:

— due SN7430 composti ciascuno da un NAND a 8 ingressi

— un SN7402 composto da 4 NOR a 2 ingressi

Il primo dei due SN7430 servirà per programmare il valore della MF quando la base dei tempi è su 10 Hz ed il secondo per programmare il valore della MF quando la base dei tempi è su 100 Hz.

Per programmare questa ROM dovremo ovviamente aiutarci con le tabelle fornite in precedenza, per esempio, ammesso che il valore della MF risulti di 470 KHz, e ricordando che lo 0 non necessita di essere rivelato, dovremo effettuare i collegamenti come indicato dalla seguente tabella:

Numero da rilevare	Uscite da controllare	
	Base dei tempi a 10 Hz (primo NAND)	Base dei tempi a 100 Hz (secondo NAND)
4	C2	C3
7	A3-B3-C3	A4-B4-C4

Come noterete, degli otto ingressi di ciascun NAND SN7430 in questo esempio ne vengono sfruttati solo 4 mentre gli altri li lasceremo aperti in modo che si trovino sempre in condizione logica «1», quindi non influiscano sull'operazione di riconoscimento.

Sempre per rendere più facile la programmazione di questa ROM facciamo un ulteriore esempio supponendo di avere un ricevitore con una MF a 3,56 MHz.

Come vedete dobbiamo rilevare delle

- unità di MHz (3)
- centinaia di KHz (5)
- decine di KHz (6)

quindi, come risulta dall'apposita tabella, nel caso della base dei tempi a 10 Hz dovremo controllare IC12, IC11 e IC10 mentre nel caso della base dei tempi a 100 Hz, rispettivamente IC11, IC10 e IC9, prelevandone le uscite come indicato dalla tabella che segue:

Numero da rilevare	Uscite da controllare	
	Base dei tempi a 10 Hz (primo NAND)	Base dei tempi a 100 Hz (secondo NAND)
3	A1-B1	A2-B2
5	A2-C2	A3-C3
6	B3-C3	B4-C4

Da questi esempi riteniamo si sia compreso come risulti semplice programmare su questa ROM qualsiasi valore di MF: si consiglia tuttavia di non tentare di programmare valori di MF superiori ai 10 MHz perché in questo caso la faccenda

si complica notevolmente e solo notevoli basi nel campo dell'elettronica digitale potranno consentirvi di superare l'ostacolo.

**Nota:** Se qualcuno possiede un ricevitore a doppia conversione è ovvio che dovrà programmare la ROM sul valore di MF utilizzato nella 1ª conversione.

Il circuito stampato necessario per realizzare questa ROM universale è visibile in fig. 22 (dal lato opposto ai componenti) e come noterete si differenzia sostanzialmente dai precedenti per il fatto che le piste di rame provenienti dai terminali degli integrati SN7430 non si collegano direttamente ai contatti del connettore in quanto questi collegamenti dovrebbero essere voi ad effettuarli con degli spezzonecini di filo di rame secondo le vostre esigenze contingenti.

Per facilitarvi questa operazione abbiamo numerato tutti i terminali del connettore in modo che possiate facilmente distinguere le quattro uscite di ciascun divisore.

Ricordiamo che le sigle B1-A1-C1-D1 si riferiscono all'integrato IC12 (quello, per intenderci,

Fig. 22 Circuito stampato dalla Rom universale. I numeri presenti sui contatti corrispondono a quelli di fig. 7.

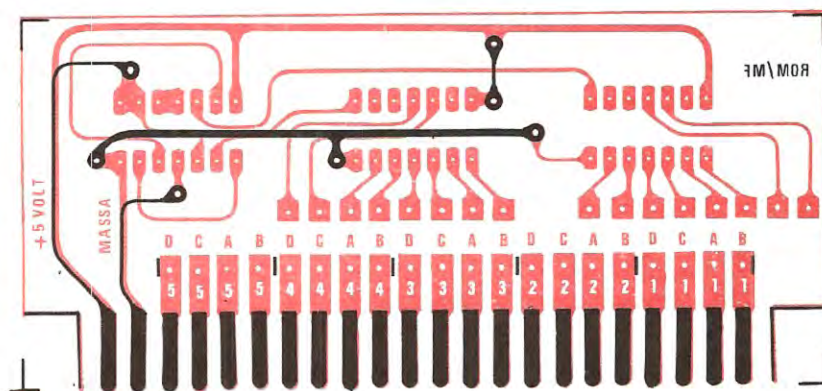


Fig. 23 Schema pratico di montaggio della Rom universale.

IC1 = SN7430  
IC2 = SN7430  
IC3 = SN7402

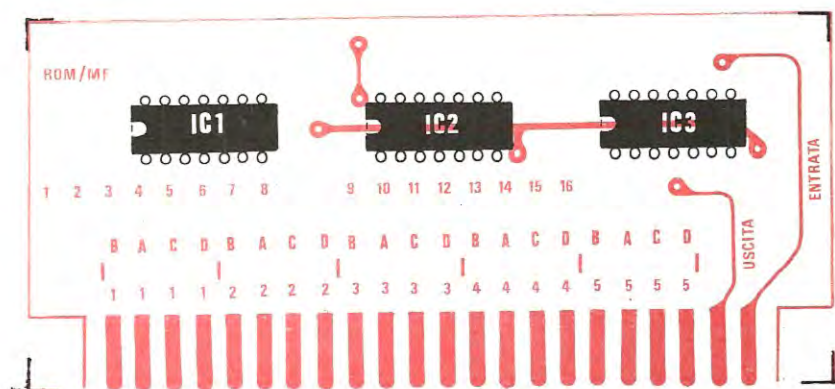




Fig. 24 Se volessimo programmare, con la ROM universale, una MF a 470 KHz, dovremmo effettuare i collegamenti indicati in rosso (leggere articolo).

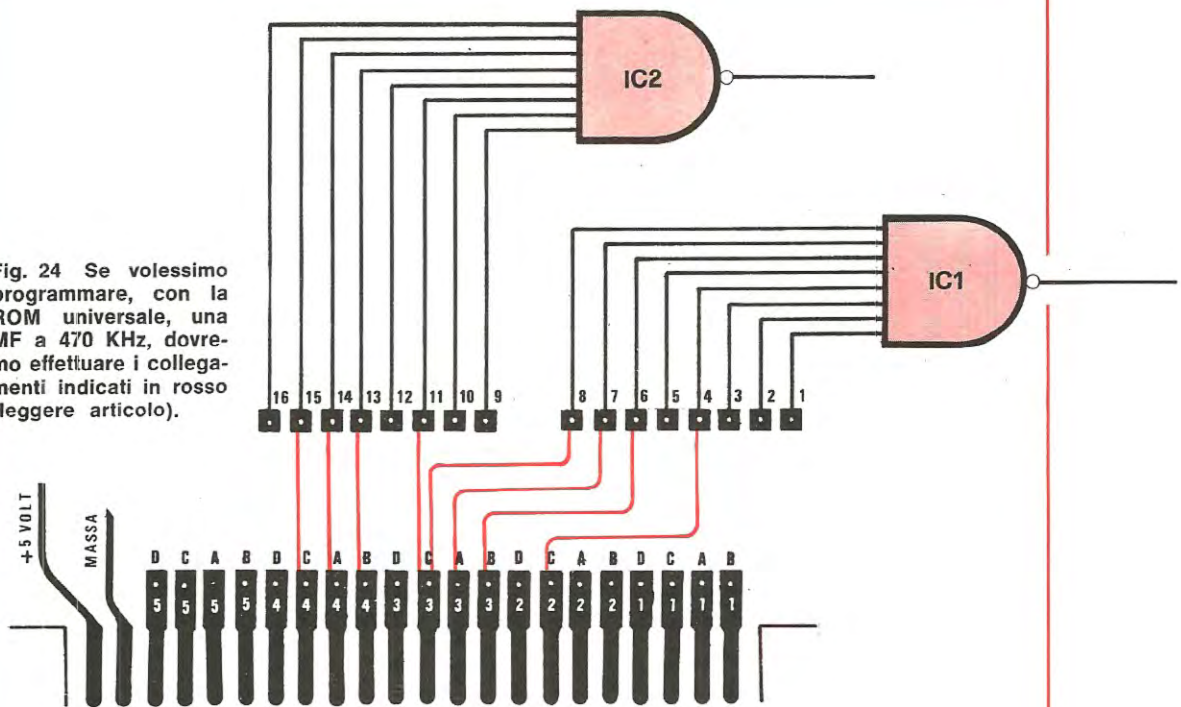
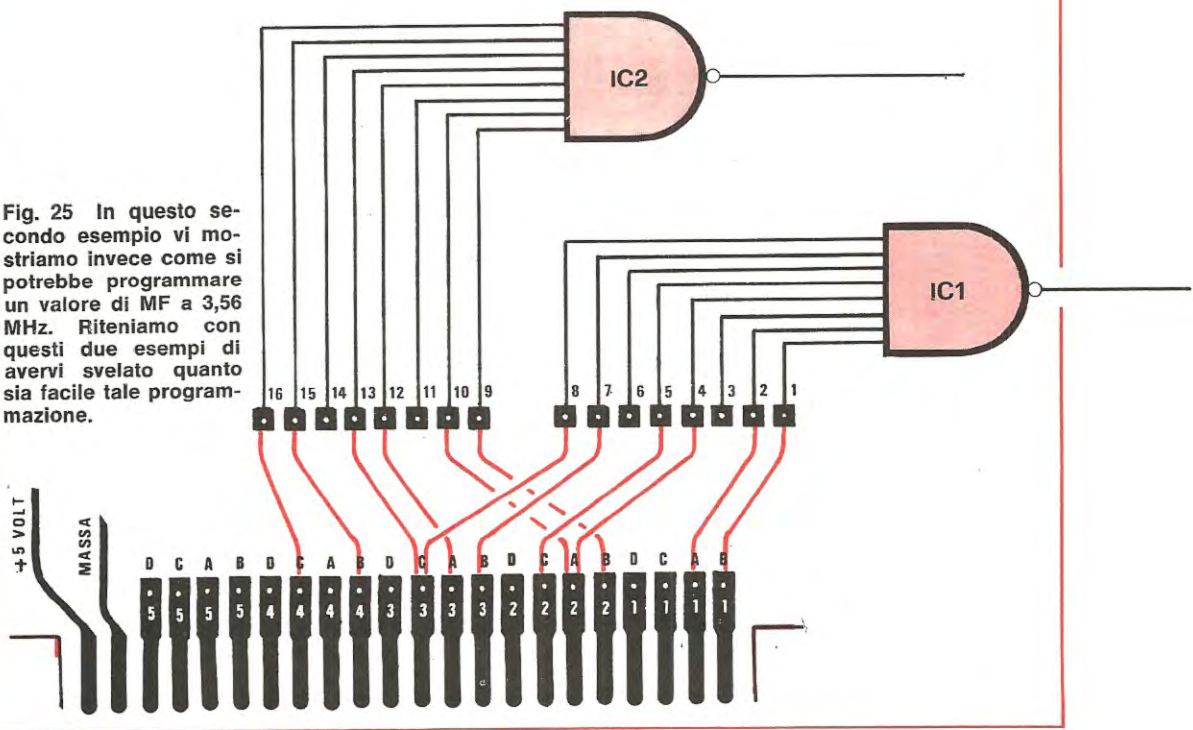


Fig. 25 In questo secondo esempio vi mostriamo invece come si potrebbe programmare un valore di MF a 3,56 MHz. Riteniamo con questi due esempi di avervi svelato quanto sia facile tale programmazione.



che con la base dei tempi a 10 Hz conteggia le unità di MHz), mentre le sigle B5-A5-C5-D5 si riferiscono a IC8 (cioè quello che con la stessa base dei tempi precedente conteggia le centinaia di Hz).

### PREAMPLIFICATORI DI AF

Lo schema di questo visualizzatore presentato vi sul n. 45-46 a pag. 372 porta indicato, sul terminale E, la scritta ENTRATA TX e sul terminale F la scritta ENTRATA RX, quindi sul terminale E dovremo applicare (naturalmente utilizzando un cavetto coassiale) il segnale prelevato dal trasmettitore, mentre sul terminale F quello prelevato dal ricevitore (vedi ERRATA CORRIGE a fine articolo).

Poiché questi terminali sono collegati agli ingressi di altrettanti inverter (indicati con i numeri 39-40) e poiché per pilotare un integrato digitale è necessario un segnale avente un'ampiezza di almeno 3 volt, è ovvio che se fosse anche possibile prelevare un segnale di tale ampiezza dal trasmettitore, non è altrettanto possibile prelevarlo dall'oscillatore locale di un ricevitore. È perciò indispensabile preamplificare i segnali di AF disponibili in modo da portarli a livelli idonei a pilotare i due inverter n. 39-40 e per ottenere questo è necessario far precedere al telaio LX180

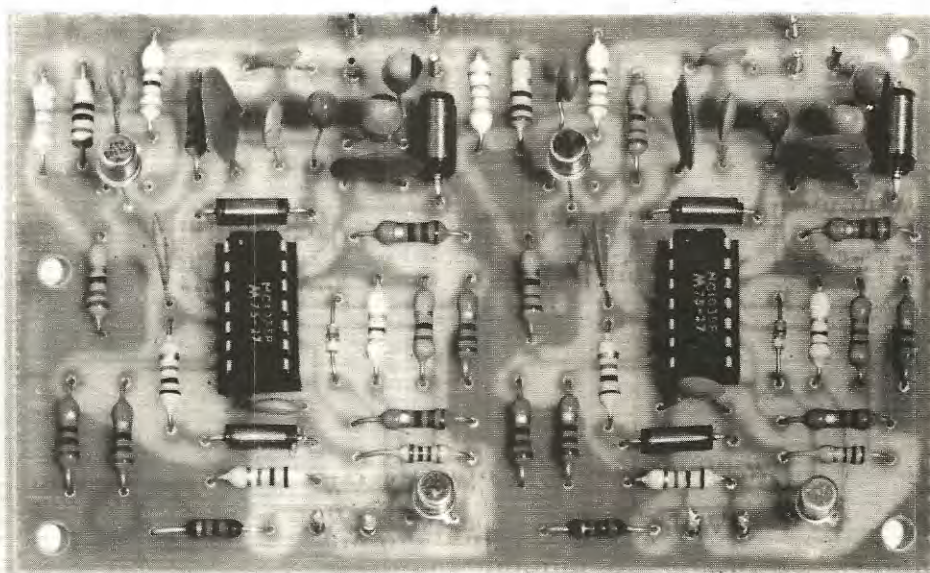
uno stadio preamplificatore AF composto, come vedesi in fig. 26, da due transistor e da un integrato MC1035.

Poiché abbiamo due segnali da preamplificare, cioè quello dell'oscillatore locale del ricevitore e quello del TX (quest'ultimo potremo prelevarlo attorcigliando un po' di filo attorno al cavo di discesa dell'antenna, quindi senza pregiudicare il rendimento del TX), lo schema di fig. 26 sullo stampato si ripete due volte, come del resto risulterà visibile nel disegno pratico di fig. 28. Qualcuno a questo punto potrebbe chiedersi perché mai abbiamo utilizzato due schemi identici in parallelo per amplificare due segnali di cui uno solo per volta viene « misurato » dal visualizzatore.

A costoro risponderemo che la nostra scelta non è stata certo fatta per farvi spendere di più nel realizzare l'apparecchio, bensì perché questo ci è sembrato il modo migliore e, perché no, più economico per poter effettuare la commutazione automatica dalla trasmissione alla ricezione.

Analizzando lo schema di fig. 26, noteremo che il primo transistor (indicato con la sigla TR1) è un preamplificatore AF tipo 2N918 (sostituibile con il BFX62) e che ad esso fa seguito l'integrato MC1035, un triplo amplificatore differenziale ECL.

Poiché il segnale logico in uscita da questo integrato non è compatibile con i livelli tipici dei « TTL », risulta indispensabile un secondo tran-



In questa foto vi presentiamo il doppio preamplificatore di AF che necessariamente dovremo inserire fra il TX-RX e la scheda LX180/A. Questo preamplificatore serve per frequenze massime di 40 MHz.: per frequenze superiori, tale scheda va sostituita con il prescaler che presenteremo sul prossimo numero.

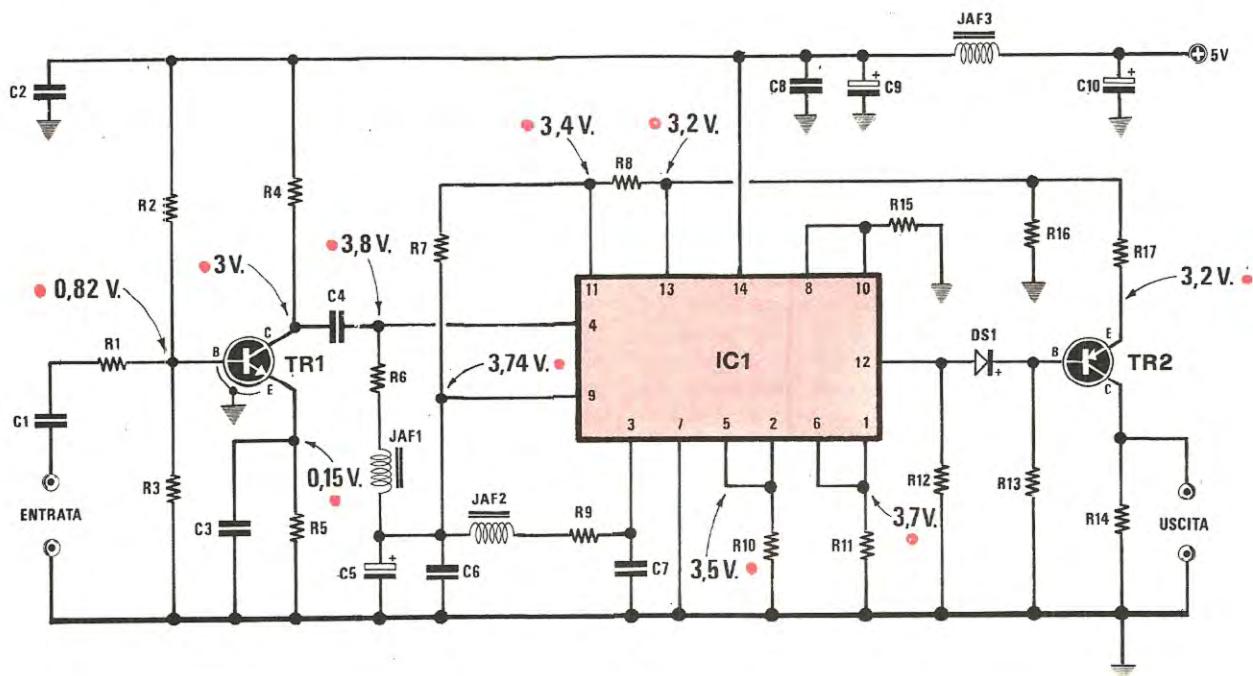


Fig. 26 Schema elettrico del preamplificatore di AF. Questo circuito va ripetuto sia per la sezione TX che per quella RX.

sistor PNP (di tipo BSX29), che svolge il compito di «interfaccia» fra i due integrati. La sensibilità di questo stadio è tale che ad una frequenza di 20 MHz è sufficiente applicare in ingresso un segnale di soli 2 millivolt per ottenere in uscita degli impulsi TTL con un'ampiezza di circa 3 volt.

Le caratteristiche salienti del circuito sono comunque le seguenti:

- Tensione di alimentazione 5 volt
- Assorbimento 100 mA per sezione
- Sensibilità: 1 mV a 10 MHz  
2 mV a 20 MHz  
5 mV a 27 MHz  
250 mV a 35 MHz  
460 mV a 40 MHz
- Frequenza max di lavoro: 40 MHz

Il circuito non richiede alcuna regolazione quindi se i transistor risultano efficienti e non vengono inseriti valori errati di resistenza, questo funziona immediatamente. Le tensioni presenti sui vari punti dello schema elettrico sono state rilevate con un voltmetro elettronico, senza segnale in ingresso.

#### PREAMPLIFICATORE LX179

- R1 = 10 ohm 1/4 watt
- R2 = 2.700 ohm 1/4 watt
- R3 = 560 ohm 1/4 watt
- R4 = 560 ohm 1/4 watt
- R5 = 27 ohm 1/4 watt
- R6 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R7 = 100 ohm 1/4 watt
- R8 = 47 ohm 1/4 watt
- R9 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R10 = 270 ohm 1/4 watt
- R11 = 270 ohm 1/4 watt
- R12 = 270 ohm 1/4 watt
- R13 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R14 = 220 ohm 1/4 watt
- R15 = 270 ohm 1/4 watt
- R16 = 270 ohm 1/4 watt
- R17 = 22 ohm 1/4 watt
- C1 = 10.000 pF ceramico a disco
- C2 = 10.000 pF ceramico a disco
- C3 = 1.500 pF ceramico a disco
- C4 = 47.000 pF ceramico a disco
- C5 = 10 mF 16 volt elettrol. al tantalio
- C6 = 10.000 pF ceramico a disco
- C7 = 0,1 mF ceramico a disco
- C8 = 0,1 mF ceramico a disco
- C9 = 22 mF 16 volt elettrol. al tantalio
- C10 = 22 mF 16 volt elettrol. al tantalio
- DS1 = diodo al silicio tipo 1N914
- IC1 = integrato tipo MC1035
- TR1 = trans. NPN tipo 2N918
- TR2 = trans. PNP tipo BSX29
- JAF1 = impedenza 100 microhenry
- JAF2 = impedenza 100 microhenry
- JAF3 = impedenza tipo DZ4/10

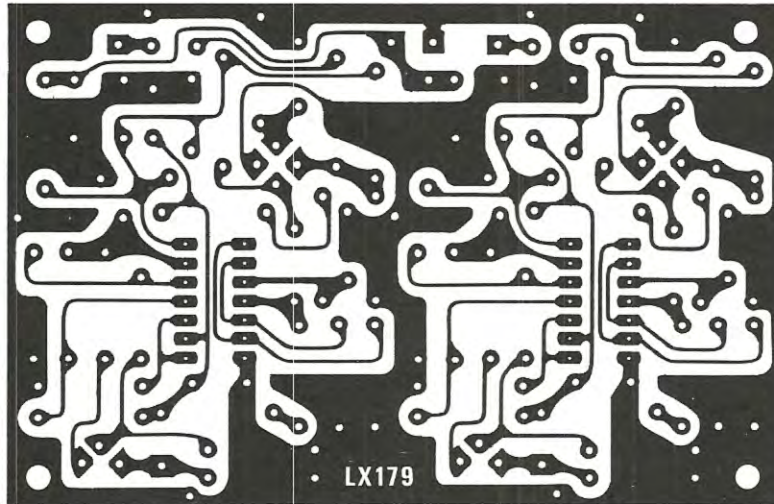
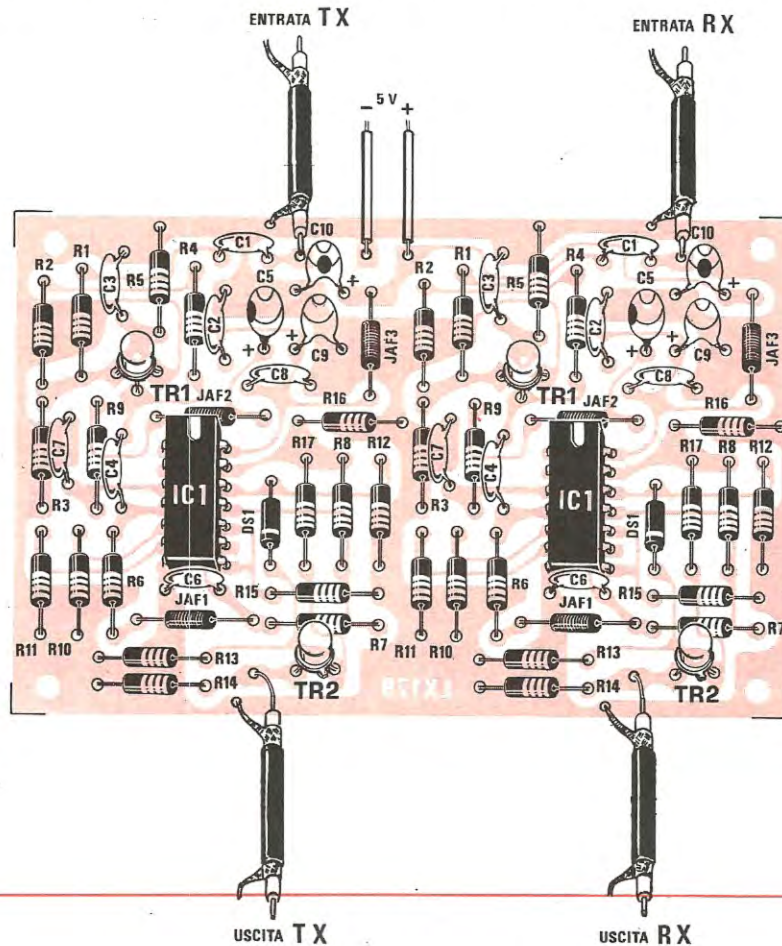


Fig. 27 Circuito stampato idoneo a ricevere il doppio preamplificatore di AF.

Fig. 28 In basso = Schema pratico di montaggio del doppio preamplificatore di AF. In questa scheda sono presenti diversi condensatori al tantalio, quindi fate attenzione alla loro polarità.



## REALIZZAZIONE PRATICA DEL PREAMPLIFICATORE

Sul circuito stampato LX179 visibile a grandezza naturale in fig. 27 troveranno posto, come abbiamo detto, due preamplificatori, uno per la sezione TX e uno per la sezione RX.

Come si potrà notare, nello schema pratico di montaggio di fig. 28, è ripetuta per due volte la sigla dei componenti, cioè abbiamo due R1 due R2 ecc., in quanto si ripete per due volte lo stesso schema elettrico.

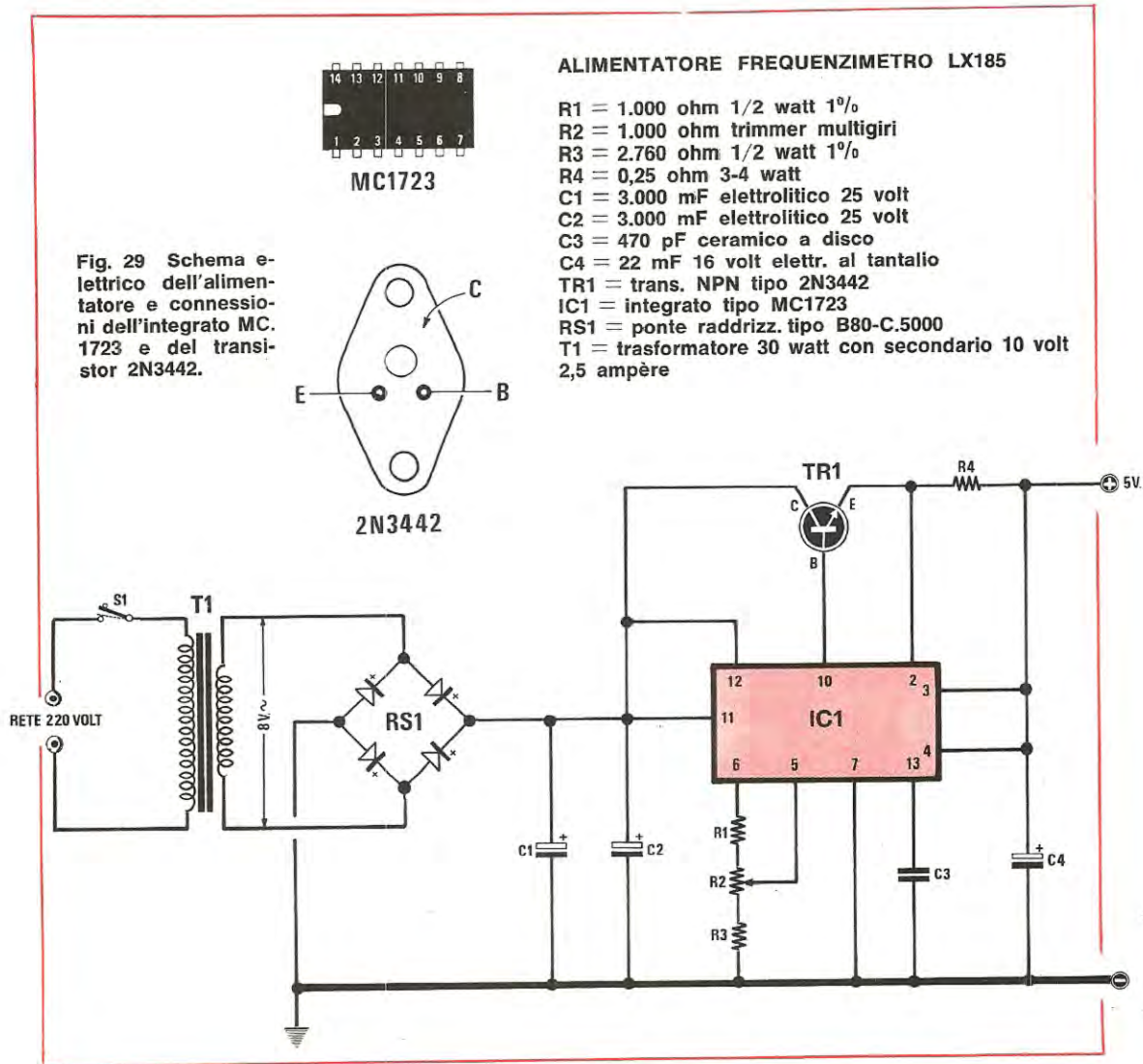
Nel circuito sono presenti 6 condensatori elettrolitici al tantalio (3 per sezione) quindi dovremo fare attenzione a non confonderne la polarità.

Come abbiamo già detto, guardando il condensatore di fronte dalla parte dove è riportato il punto colorato, il terminale positivo si troverà sulla destra. Per i transistor non vi è possibilità di errore in quanto TR1 dispone di quattro terminali mentre TR2 ne ha solo tre.

Terminato il montaggio potremo alimentare il preamplificatore con una tensione di 5 volt e controllare con un voltmetro elettronico che nei vari punti esistano le tensioni indicate.

Verificata la perfetta efficienza del tutto potremo infine collegare le uscite del preamplificatore alle due entrate RX e TX del telaio principale, utilizzando naturalmente del cavo coassiale da 52 ohm (vedi ERRATA CORRIGE a fine articolo).

Fig. 29 Schema elettrico dell'alimentatore e connessioni dell'integrato MC. 1723 e del transistor 2N3442.



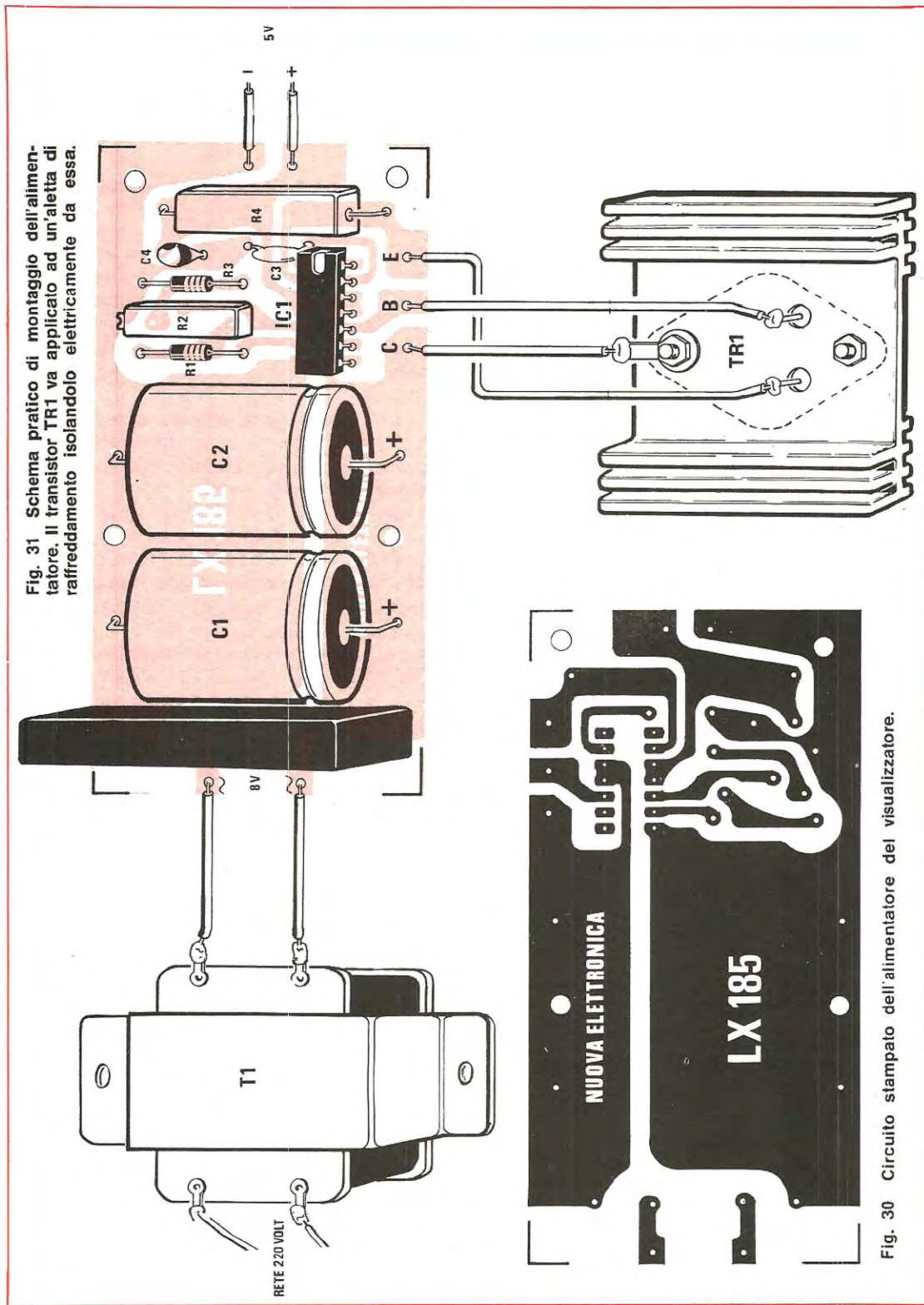


Fig. 31 Schema pratico di montaggio dell'alimentatore. Il transistor TR1 va applicato ad un'alea di raffreddamento isolandolo elettricamente da essa.

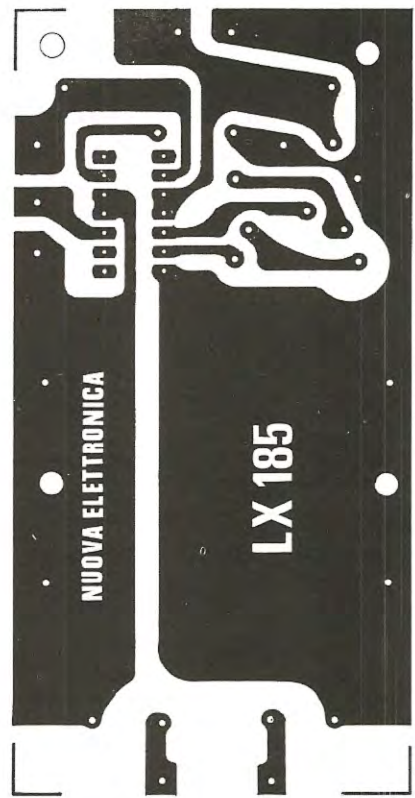


Fig. 30 Circuito stampato dell'alimentatore del visualizzatore.

## ALIMENTATORE PER FREQUENZIMETRO

Per alimentare il nostro visualizzatore potremo utilizzare lo schema visibile in fig. 29, in grado di erogare una tensione stabilizzata di 5 volt con una corrente di 2 ampère. In tale schema, gli 8 volt alternati presenti in uscita dal trasformatore, dopo essere stati raddrizzati dal ponte RS1 e livellati dai due grossi condensatori elettrolitici C1 e C2, vengono applicati al collettore del transistor TR1 e ai piedini 11 e 12 dell'integrato IC1, (un MC1723 equivalente al  $\mu$ A723) il quale funge da regolatore di tensione.

Per svolgere questo compito l'integrato ha ovviamente bisogno di una « tensione di riferimento », tensione che troviamo presente sul piedino 6 e che viene sfruttata per pilotare, tramite il cursore del trimmer R2, l'ingresso non invertente dello stesso integrato. Agendo sul trimmer R2, che per ottenere una miglior regolazione dovrà risultare del tipo a multigiri, noi riusciremo quindi a fissare la tensione in uscita esattamente sui 5 volt.

Per il montaggio dei componenti potremo sfruttare il circuito stampato LX185 visibile a grandezza naturale in fig. 30: su di esso troveranno alloggio il ponte raddrizzatore, l'integrato, i condensatori, le resistenze e il trimmer di regolazione, cioè praticamente tutto quanto compare sullo schema elettrico escluso il solo transistor TR1 che dovendo dissipare una notevole quantità di calore (circa 12 watt) dovrà venir montato su un'abbondante aletta di raffreddamento, interponendo fra le due superfici una mica isolante.

Le resistenze R1 ed R3 inserite nella rete di regolazione dovranno risultare all'1% di tolleranza e per R2 bisognerà utilizzare, come già anticipato, un trimmer del tipo a multigiri in modo da poter ottenere una perfetta dosatura della tensione in uscita.

Per quanto riguarda il trasformatore esso dovrà risultare da 25-30 watt in grado di erogare sul suo secondario una tensione di 10 volt con una corrente di 2,5 ampère.

Da notare infine che il condensatore al tantalio C4 dovrà essere inserito sullo stampato con il punto di colore presente sul suo involucro rivolto verso R4, altrimenti si brucerà all'istante.

Terminato il montaggio, prima di collegare l'alimentatore al frequenzimetro, dovremo controllare con un voltmetro la tensione in uscita e se questa non risultasse esattamente di 5 volt come richiesto, dovremo ruotare il cursore del trimmer

R2 fino a riportarla a questo livello, dopodiché l'alimentatore sarà pronto per svolgere il suo compito.

## TARATURA E MESSA A PUNTO

L'unica taratura che sarebbe necessario effettuare sul nostro visualizzatore sarebbe quella relativa ai due compensatori C8-C10 i quali servono a fare in modo che il quarzo oscilli esattamente a 10 MHz. Dobbiamo infatti tener presente che anche un quarzo, pur da tutti considerato come il non plus ultra della precisione, ha una sua tolleranza che varia al variare della temperatura e a seconda del tipo di circuito impiegato come oscillatore.

In tal modo è facile ottenere delle differenze di 1.000 Hz in più o in meno, differenze che possono essere corrette appunto agendo sui due compensatori appena citati.

In particolare il compensatore C8 ci consente di ottenere una regolazione grossolana della frequenza fino a circa 3.000 Hz in più o in meno, mentre C10 serve per una regolazione più fine in quanto la massima variazione ottenibile agendo su di esso si aggira sui 150 Hz.

Per una perfetta taratura di questi due compensatori risulterebbe necessario possedere anche per pochi minuti un frequenzimetro con il quale poterli regolare in modo che l'oscillatore a quarzo generi un segnale esattamente a 10.000.000 Hz con una tolleranza massima di 2-3 Hz in più o in meno.

Non possedendo un frequenzimetro occorrerà invece procedere alla taratura sfruttando il segnale di un TX del quale si conosca con assoluta certezza la frequenza.

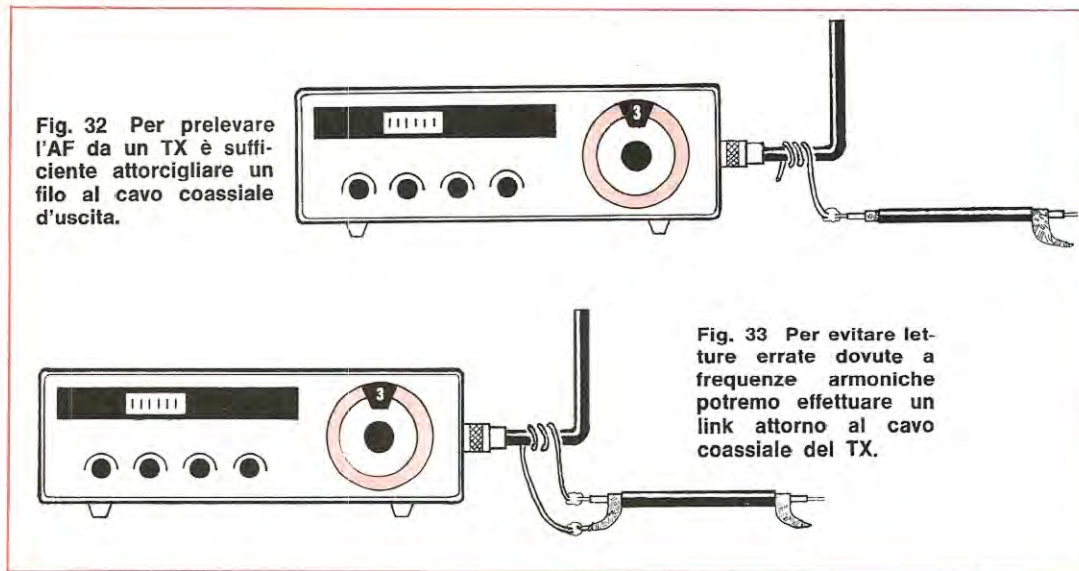
Dopo aver applicato questo segnale al visualizzatore, dovremo agire su C8 prima e su C10 poi fino a leggere sui display l'esatto valore di frequenza.

**Nota importante:** se non possedete un frequenzimetro vi è anche un'altra possibilità che noi vi consigliamo di adottare e precisamente **sostituire il compensatore C8** con un condensatore fisso **ceramico da 15 picofarad**.

Così facendo potrete ottenere una differenza in più o in meno di soli 130-150 Hz che in pratica influirà ben poco sulla lettura.

Sempre nel telaio LX180, oltre ai due compensatori C8-C10, è poi presente anche il trimmer R11, il quale serve in pratica a modificare la velocità di lettura.

Ruotando il cursore di questo trimmer noterete infatti che il led del « gate control » lampeggerà



più o meno velocemente ed ogni volta che esso lampeggia il frequenzimetro effettua una lettura. In pratica potrete tarare questo trimmer in modo da ottenere 2-3 letture al secondo.

#### COME SI COLLEGA IL VISUALIZZATORE AL TX-RX

Sul retro del mobile del visualizzatore sono presenti due bocchettoni BNC uno dei quali lo utilizzeremo per l'entrata TX e l'altro per l'entrata RX.

Per prelevare l'alta frequenza da un TX non esistono problemi: basta infatti avvolgere qualche spira, come vedesi in fig. 32-33; attorno al cavo coassiale d'uscita dell'apparecchio per ottenere già una lettura sul visualizzatore.

Consigliamo tuttavia, se adoterete tale soluzione, di attorcigliare il filo sufficientemente vicino al bocchettone d'uscita « antenna » del TX in quanto prelevando il segnale a una certa distanza da questo bocchettone, se il trasmettitore presenta delle spurie oppure se in uscita esistono, oltre alla frequenza fondamentale, delle frequenze armoniche, potremo trovare sul cavo coassiale dei punti in cui queste armoniche sono più robuste della fondamentale, quindi potremo leggere delle frequenze doppie rispetto a quelle di trasmissione.

In tal caso, spostando la spira sul cavo coassiale verso la presa d'uscita del TX, constateremo che il visualizzatore tornerà a leggere la « fondamentale ».

A volte poi è sufficiente uno spezzone di filo volante (naturalmente collegato all'ingresso del visualizzatore) per leggere la frequenza del TX. Non è invece consigliabile effettuare il collegamento tra visualizzatore e TX prelevando, tramite un condensatore, un po' di AF dallo stadio finale e nemmeno dalla presa d'antenna in quanto la sensibilità dei due telaini del preamplificatore e del prescaler è tale da non richiedere un'operazione di questo genere.

Se il collegamento con il TX, come avrete constatato, è molto semplice e adattabile a qualsiasi tipo di trasmettitore, il prelievo dell'AF dallo stadio oscillatore del ricevitore per poterne leggere la frequenza è un po' più problematico anche e soprattutto perché non possiamo fornire un'indicazione valida per tutti i ricevitori dato che ognuno di essi è notevolmente diverso rispetto agli altri e pure diversa è la potenza del segnale AF generato da ciascun oscillatore locale. Qui perciò vi elencheremo alcune soluzioni tutte egualmente possibili lasciando a voi il compito di scegliere quella che meglio si presta alle caratteristiche del vostro ricevitore.

1) Se avete la possibilità di raggiungere il supporto della bobina oscillatrice, potrete avvolgere sopra ad essa uno o due spire (possibilmente dal lato freddo della bobina cioè dalla parte opposta rispetto all'estremo che si collega al collettore del transistor) collegando poi gli estremi di queste spire al cavetto coassiale applicato esternamente all'ingresso del visualizzatore (vedi fig. 34).

Può accadere che avvolgendo queste spire sul-



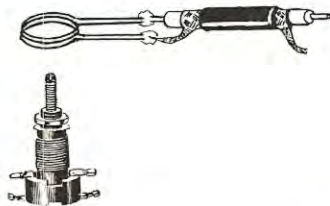
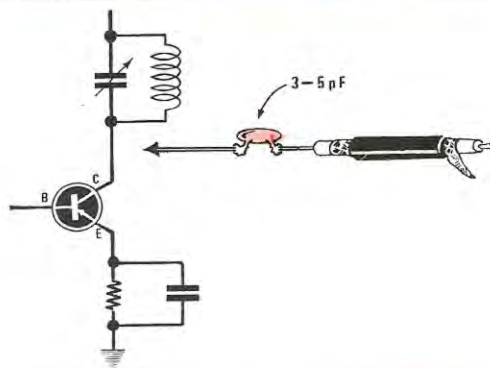


Fig. 34 Più difficile risulta invece prelevare l'alta frequenza dal ricevitore. Se la bobina oscillatrice è facilmente accessibile potremo avvolgere un link composto da una o due spire sul suo supporto.

Fig. 35 Quando non è possibile raggiungere la bobina, potremo prelevare il segnale di AF, tramite un piccolo condensatore, direttamente sul transistor oscillatore. In molti casi potrebbe risultare consigliabile utilizzare una sonda ad alta impedenza come quella pubblicata sul n. 38/39.



la bobina oscillatrice, (in particolar modo se non le avvolgerete dal lato freddo) la frequenza dell'oscillatore si modifichi leggermente a causa del carico aggiunto. Questo tuttavia non dovrà preoccuparvi in quanto agendo sul nucleo della bobina e leggendo contemporaneamente la frequenza sul visualizzatore, potrete riportare il tutto alla normalità.

2) Non sempre però si può raggiungere la bobina oscillatrice o perché essa è racchiusa entro uno schermo metallico oppure perché si trova in una posizione molto angusta.

In tal caso si può quindi tentare di prelevare l'AF dal transistor oscillatore utilizzando per questo scopo un condensatore di bassa capacità (3-5 pF al massimo), come vedesi in fig. 35.

È ovvio che adottando questa soluzione la frequenza dell'oscillatore verrà modificata dalla capacità aggiunta, pertanto dovremo riportarla al valore effettivo agendo o sul nucleo della bobina oscillatrice oppure sul compensatore quasi sempre presente in tale stadio. Per correggere questa frequenza e riportarla sul giusto valore non avremo bisogno di alcuna strumentazione in quanto lo stesso visualizzatore ci indicherà l'entità dell'errore.

Infatti se sappiamo che il ricevitore è sintonizzato per ricevere una frequenza di 15.500 KHz e

il visualizzatore ce ne indica 15.450, dovremo ruotare nucleo e compensatore fino a riportare la lettura a 15.500 KHz.

3) A volte può accadere che l'oscillatore locale, applicandogli un carico supplementare quale potrebbe essere un condensatore, si «spenga», cioè smetta di oscillare.

In tal caso è allo scopo necessario prelevare il segnale di AF tramite una sonda ad alta impedenza come quella presentata sul n. 38/39 e contraddistinta dalla sigla LX126.

Tale sonda potrà essere inserita all'interno del ricevitore ed alimentata con una tensione continua di 5 volt eventualmente ottenuta tramite uno zener e una resistenza dal ricevitore stesso.

**Nota:** non preoccupatevi se sull'emettitore del transistor TR1 di questa sonda non sarà presente metà della tensione di alimentazione, come da noi indicato nell'articolo, bensì un valore più basso in quanto questo non comporta alcun inconveniente sul funzionamento.

**Nota:** se nel vostro ricevitore, allo stadio oscillatore, seguono degli stadi duplicatori di frequenza è ovvio che il segnale da applicare al visualizzatore dovrà essere prelevato dall'ultimo transistor duplicatore.

## A QUESTO PUNTO...

A questo punto riteniamo di avervi fornito tutte le indicazioni più importanti per condurre a termine con successo il montaggio del nostro visualizzatore.

Non siamo comunque così presuntuosi da supporre d'aver già esaurito l'argomento poiché, oltre a mancare ancora la spiegazione dettagliata dello schema elettrico che troverete sul prossimo numero insieme al prescaler, considerando le difficoltà insite nel progetto stesso, sappiamo già che qualche lettore si troverà ad affrontare dei problemi che noi purtroppo non abbiamo previsti non perché non si possano risolvere, ma perché le combinazioni possibili in questo caso sono tante da non potersi elencare tutte in poche pagine.

Per agevolarvi nel vostro compito ripetiamo quindi l'invito già fatto in precedenza e cioè se vi trovate di fronte ad un problema (naturalmente relativo al montaggio del visualizzatore) che non sapete risolvere, scrivete alla nostra redazione esponendo il vostro caso.

Da parte nostra, sul prossimo numero, oltre alla descrizione dello schema elettrico cercheremo di riportare le risposte a tali vostri quesiti in modo che ciascuno di voi possa intraprendere, senza alcun timore di non riuscire nell'intento, la realizzazione del visualizzatore per RX-TX.

## ERRATA CORRIGE

A pag 372 del n. 45/46 è riportato lo schema elettrico del visualizzatore e sulla destra di questo schema appaiono i terminali di collegamento indicati con le lettere A-B-C eccetera fino alla M.

Purtroppo le scritte sui terminali E-F-G-H sono state involontariamente invertite, quindi:

E = ENTRATA RX va corretto con ENTRATA TX

F = ENTRATA TX va corretto con ENTRATA RX

G = TX va corretto con RX

H = RX va corretto con TX

Lo stesso errore di scrittura è presente anche sullo schema pratico che appare sempre sul n. 45/46 a pag. 395, cioè le due scritte ENTRATA TX e ENTRATA RX riportate sugli spezzi di cavo coassiale in basso sulla destra debbono considerarsi invertite fra di loro.

## COSTO DELLA REALIZZAZIONE

### I soli circuiti stampati

= LX180/A (visualizzatore)	L. 9.500
= LX180/B (scheda per display)	L. 1.800
= LX185 (alimentatore)	L. 1.000
= LX179 (preamplificatore AF)	L. 1.300
ROM di MF (indicare il tipo) cadauna	L. 1.600

### Tutto il materiale del visualizzatore

Nel materiale è incluso, i circuiti stampati LX180/A e LX180/B, i display FND-500, tutte le resistenze, condensatori, gli integrati completi di zoccoli, i transistor, il quarzo da 10 MHz, i connettori per le schede, i bocchettoni di AF, il mobile metallico, la mascherina incisa e forata, deviatori, manopole, diodi led (escluso quindi le ROM di MF, l'alimentatore, il preamplificatore di AF) . . . L. 115.000

### Tutto il materiale per le Rom di MF

Circuito stampato e integrati per MF = 455KHz	L. 3.950
Circuito stampato e integrati per MF = 9MHz	L. 3.150
Circuito stampato e integrati per MF = 10,7MHz	L. 3.150
Circuito stampato e integrati ROM Universale	L. 3.850

### Tutto il materiale per il doppio preamplificatore AF

Nel materiale è incluso il circuito stampato, gli integrati completi di relativi zoccoli, i transistor, le resistenze, condensatori, diodi al silicio e impedenze AF . . . L. 13.600

### Tutto il materiale dell'alimentatore

Completo di circuito stampato, trasformatore da 30 watt, transistor, integrati, trimmer di precisione, aletta di raffreddamento, condensatori elettrolitici e ponte raddrizzatore . . . L. 17.500

Nei prezzi non sono incluse le spese postali di spedizioni che possono variare da un minimo di 2.000 lire ad un massimo di L. 3.000.

## MATERIALE NUOVO

### TRANSISTOR

2N1711	L. 300	BC107	L. 200	BC308	L. 130
2N2905	L. 350	BC108	L. 200	BC309	L. 170
2N3055Ates	L. 800	BC109	L. 200	BF194	L. 230
2N3055RCA	L. 1.000	BC148	L. 120	BSX26	L. 240
5603-8W	L. 700	BC207	L. 130	BSX81	L. 200
AC141	L. 230	BC208	L. 120	BFY64	L. 350
AC142	L. 230	BC209	L. 150	TIP33	L. 950
AF106	L. 200	BC307	L. 140	TIP34	L. 950
AC187-AC188 in coppia sel.					L. 450
BD137-BD138-BD139-BD140 cad.					L. 550
Diodi varicap BB105 per VHF					L. 500
Diodi varicap BA163					L. 400
MOSFET 3N201-3N211-3N225A					L. 1.100
MOSFET 40673					L. 1.300

### FET

2N3819	L. 550	BF245	L. 650
2N5248	L. 650	2N4391	L. 480

### UNIGIUNZIONE

2N2646	L. 700	2N4891	L. 670
PUT 13T1	L. 800	2N4893	L. 670

### PONTI RADDRIZZATORI E DIODI

B30C300	L. 200	OA95	L. 70	1N4148	L. 150
B100C600	L. 330	1N4001	L. 60	1N5400	L. 250
B80C3000	L. 700	1N4003	L. 80	EM513	L. 200
B40C5000	L. 1.300	1N4005	L. 90	1N1199	L. 500
B80C500	L. 1.800	1N4007	L. 110	1,2KV-2,5A	L. 250

### DIODI MET. a vite IR da 6A / 100-400-600-1000V:

-6F10	L. 500	-6F60	L. 600
-6F40	L. 550	6F100	L. 700

### DIODI LUMINESCENTI (LED)

MV54	L. 500	verdi, arancio, gialli	L. 300
rossi	L. 180	GHIERE Ø 5 mm.	L. 100
LED ARRAY in striscette da 8 led rossi			L. 1.000
PORTALAMPADE SPIA 12V			L. 350
PORTALAMPADE SPIA neon 220V			L. 350
Nixie B5853SI			L. 2.500

### DISPLAY

FND70 (8 x 15)	L. 1.200	MAN 7 verdi	L. 2.000
TIL312 (11 x 20)	L. 1.400	LIT-33 (3 cifre)	L. 5.000
FND503 (dim. mm. 7x12)			L. 2.600

### QUARZI MINIATURA MISTRAL 27,120 MHz

SN7400	L. 300	SN7490	L. 850	uA741	L. 700
SN74H00	L. 750	SN7492	L. 950	uA748	L. 950
SN7402	L. 330	SN74121	L. 800	TAA611B	L. 900
SN7404	L. 400	SN74141	L. 1000	TAA611C	L. 1100
SN7410	L. 300	SN76131	L. 1250	TBA810	L. 1500
SN7413	L. 750	NE555	L. 700	SG78XX	plast
SN7447	L. 1200	MC852	L. 250		L. 2.000
SN7448	L. 1600	uA779	L. 680	ICL8038	L. 4800
SN7475	L. 850	uA723	L. 930	9368	L. 2.400

### PHASE LOCKED LOOP NE565 e NE566

### INTEGRATI C/MOS

CD4000	L. 350	CD4023	L. 350	CD4046	L. 2.500
CD4001	L. 350	CD4026	L. 2.500	CD4047	L. 2.500
CD4006	L. 2.050	CD4027	L. 750	CD4050	L. 620
CD4011	L. 700	CD4033	L. 1.750	CD4055	L. 1.470
CD4016	L. 750	CD4042	L. 1.300	CD4056	L. 1.470

SN76003 - Amplif. BF 8 W - 30 V con schema	L. 1.500
MC1420 - doppio comparatore - ft=2 MHz	L. 1.300
ZOCOLI per integrati per AF Texas, 14-16 piedini	L. 230

### DIODI CONTROLLATI AL SILICIO

600V 6A	L. 1.300	300V 8A	L. 950	80V-0,8A	L. 470
200V 8A	L. 850	200V 3A	L. 550	400V-3A	L. 760

### TRIAC

400V-4,5A	L. 1.000	400V-10A	L. 1.450
400V-6,5A	L. 1.200	DIAC GT40	L. 250

ZENER 400mV - 3,3V - 4,7V - 5,1V - 6V - 6,8V - 7,5V - 9V - 12V - 20V - 23V - 28V - 30V	L. 150
ZENER 1w 5% 5,1V - 9V - 12V - 15V - 18V - 20V	L. 220

CRISTALLI LIQUIDI per orologi con ghiera e zocc. L. 5.200

CIP per orologi MM5316N L. 5.500  
CIP per calcolatrici tascabili Texas TMSO952NC L. 3.500

CONTAORE CURTIS INDACHRON per schede - 2000 ore L. 4.000

TRASFORMATORE ALIM. Pri. Univ. - Sec. 26V/4A-20V/1A-16+16/0,5A L. 5.500

TRASFORMATORE ALIM. 220-2°+24V/4W L. 1.000

TRASFORMATORE ALIM. 125/220 V 25 V/6 A L. 6.500

TRASFORMATORI ALIM. 50W 220V → 15+15V4A L. 5.000

TRASFORMATORI ALIM. 220V-25V/1A L. 2.400

VARIAC TRG102: In 220V - U 0 ÷ 260V/0,8A L. 10.500

VARIAC TRN110: In. 220V - U.O. ÷ 270V/4A L. 30.000

VARIAC TRN120: In. 220V - U.O. ÷ 270V/7A L. 40.000

ALTOP. PHILIPS bicono Ø 150 - 6 W su 8 Ω L. 2.800

ALTOP. ELLITTICO PHILIPS 70 x 155 L. 1.800

SALDATORI A STILO PHILIPS 25-50W L. 6.200

SALDATORE ELEKTROLUME 220V/40W L. 2.400

ANTENNA VERTICALE AVI per 10-15-20 m. L. 19.000

ANTENNA DIREZION. ROTATIVA ADR3 L. 83.000

BALUM SA1 - simmetizzatore d'antenna L. 9.500

CAVO COASSIALE RG8/U al metro L. 550

CAVO COASSIALE RG11 al metro L. 520

CAVO COASSIALE RG58/U al metro L. 190

### CAVETTO SCHERMATO MICROFONICO

- CPU1 a 1 capo al metro L. 130

- M2035 a 2 capi al metro L. 150

- CPU3 a 3 capi al metro L. 180

- CPU a 4 capi al metro L. 210

COMPENSATORI ceramici ad aria 100pF L. 1.000

STAGNO al 60% tre anime resina Ø 1,5

- Confezione 30 g. L. 350 - Rocchetto 0,5 kg. L. 4.200

MICRODEVIATORI 1 via L. 800

MICRODEVIATORI 1 via 3 posizioni L. 850

MICRODEVIATORI 2 vie L. 950

PACCO da 100 resistenze assortite L. 1.000

PACCO da 100 condensatori assortiti L. 1.000

PACCO da 100 ceramici assortiti L. 1.000

PACCO da 40 elettrolitici assortiti L. 1.200

RELAYS FINDER 12V/3A - 3 sc. calotta plastica L. 2.100

RELAYS FINDER 12V/6A - 3 sc. a giorno L. 2.100

RELAYS 220V ca. - 4 sc./15A L. 1.200

MOTORINO LESA 220 V a spazzole, per aspira-

polvere con ventola centrifuga in plastica L. 1.000

MOTORE LESA PER LUCIDATRICE 220 V/550 VA

con ventola centrifuga L. 5.000

MOTORINO LESA 220V ca a induzione L. 1.400

SIRENE ATECO

- AD12: 12V/11A - 132W - 12.100 giri/min. - 114 dB L. 13.000

CUSTODIE in plastica antiurto per tester L. 300

BIT SWITCH per programmi logici

- 1004 a 4 interruttori L. 2.400

- 1007 a 7 interruttori L. 3.300

- 1010 a 10 interruttori L. 3.900

PULSANTI L.M. per tastiere di C.E. L. 750

### CONTATTI REED IN AMPOLLA DI VETRO

- lunghezza mm 20 - Ø 2,5 L. 450

- lunghezza mm 32 - Ø 4 L. 300

- lunghezza mm 48 - Ø 6 L. 250

MAGNETINI per REED L. 250

RELAYS ceramici Allied control 2 sc - 12V/10A L. 3.000

CONTENITORE 16-15-8 - mm. 160 x 150 x 80 h L. 2.300

### STRUMENTI INDICATORI DA PANNELLO

SHINOHARA a b.m., mascherina in plexiglass:

- 50uA-100uA-200uA L. 8.000

- 1mA-10mA-100mA-1A-5A-10A L. 7.800

- 15V-30V-300V L. 7.800

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.

# PROTEZIONE elettronica per CASSE ACUSTICHE



**Se nel vostro amplificatore dovesse bruciarsi un transistor finale, l'altoparlante (o gli altoparlanti se la cassa ne contiene più di uno) se ne andrebbero in « fumo »: perché dunque non proteggerli con questo circuito molto semplice da realizzare e non certo costoso come un altoparlante nuovo?**

È bene subito anticipare che questo circuito di protezione per casse acustiche serve solo ed esclusivamente per gli amplificatori ad alimentazione duale, quelli cioè, tanto per intenderci, che non dispongono di un condensatore elettrolitico di disaccoppiamento fra l'uscita e l'altoparlante (vedi ad esempio l'amplificatore LX139 presentato sul n. 40/41 di Nuova Elettronica).

In tali amplificatori infatti, se un transistor finale, per un qualsiasi motivo entra in cortocircuito, tutta la tensione di alimentazione viene a riversarsi sull'avvolgimento della bobina mobile dell'altoparlante (o degli altoparlanti se la cassa acustica utilizzata ne contiene più di uno), causando inevitabilmente la distruzione.

Poiché un altoparlante di buona qualità richie-

de sempre un notevole sacrificio finanziario per acquistarlo, è preferibile premunirsi contro questa eventualità realizzando il semplice circuito di protezione che oggi vi presentiamo.

Tale circuito, composto da soli tre transistor, un relè e due diodi led, non si limita a proteggere gli altoparlanti ma ci indica pure visivamente se l'amplificatore è efficiente o meno. Infatti, se tutto funziona regolarmene, vedremo acceso il diodo verde, mentre se l'amplificatore, per un qualsiasi motivo, presenta in uscita una tensione avente una componente continua, la protezione scatta disinserendo automaticamente gli altoparlanti e prevenendone così la distruzione, ed in tali condizioni si accenderà il diodo rosso.

Altra caratteristica saliente del nostro circuito

è quella di inserire gli altoparlanti solo qualche secondo dopo l'accensione dell'amplificatore, in modo da evitare il caratteristico « toc » conseguente a tale operazione: in tal modo non solo si solleva l'ascoltatore dall'udire un rumore piuttosto fastidioso, ma soprattutto si evita di danneggiare il cono dell'altoparlante.

Riassumendo, il circuito che oggi vi presentiamo, pur nella sua estrema semplicità ed economicità, svolge con estrema efficacia le seguenti funzioni:

- 1) Nel caso che anche uno solo dei transistor finali vada in cortocircuito, disinserisce automaticamente gli altoparlanti.
- 2) Se un qualunque componente dell'amplificatore (vedi condensatori o transistor), per un difetto di costruzione è in perdita, quindi immette sulla linea di alimentazione degli altoparlanti una tensione continua, positiva o negativa, la protezione scatta in modo da evitare che tale tensione possa raggiungere la bobina mobile dell'altoparlante.
- 3) La protezione scatta inoltre anche nell'eventualità che vada in corto una sezione dell'alimentatore utilizzato, oppure che salti un fusibile presente in un braccio dell'alimentatore stesso, salvaguardando così gli altoparlanti e segnalando, tramite il diodo led rosso, che nell'amplificatore qualcosa non funziona.
- 4) Come ultima caratteristica, all'atto dell'accensione dell'amplificatore, il nostro circuito fa in modo che gli altoparlanti vengano inseriti solo dopo qualche secondo, evitando all'ascoltatore il noiosissimo « toc » tipico dell'accensione.

Ricordiamo infine che il progetto serve sia per amplificatori monofonici che « stereo », cioè è sufficiente un solo circuito di protezione anche se l'amplificatore è stereo.

#### SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico di questa protezione per casse, molto semplice e facilmente comprensibile, è mostrato in fig. 3. L'intero circuito verrà alimentato prelevando la tensione direttamente dall'amplificatore da proteggere, non però, come si potrebbe supporre, fra il + e il —, bensì fra il + e la massa, cioè si utilizzerà la sola sezione positiva dell'alimentatore duale.

Tale tensione potrà variare da un minimo di 12 ad un massimo di 50 volt purché si utilizzi una resistenza R9, di appropriato valore, valore che potremo rilevare dalla tabella in seguito riportata.

Vediamo però adesso come si comporta il no-

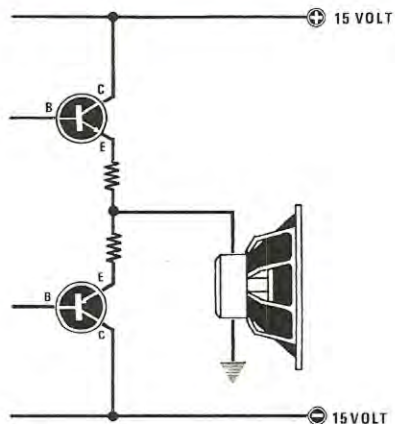


Fig. 1 Il circuito di protezione per casse acustiche serve solo ed unicamente per gli amplificatori alimentati con tensione duale. In questi amplificatori infatti, se un transistor va in corto, tutta la tensione di alimentazione si riversa sulla bobina mobile dell'altoparlante.

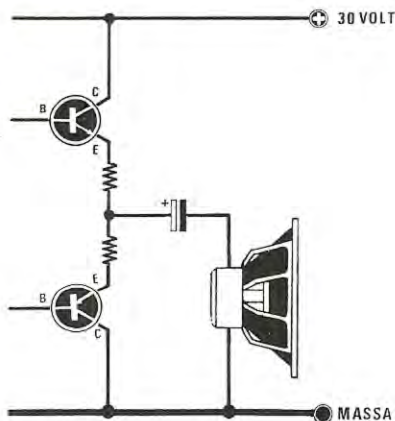


Fig. 2 Negli amplificatori con alimentazione singola, l'altoparlante risulta già protetto dal condensatore elettrolitico di disaccoppiamento, quindi il nostro circuito è inutile.

stro circuito una volta collegato all'amplificatore da proteggere.

Quando accendiamo l'amplificatore la tensione positiva, attraverso la resistenza R4, comincerà a caricare lentamente il condensatore elettrolitico C4 facendo di conseguenza salire la tensione presente sulla base di TR2.

Dopo un paio di secondi tale tensione avrà raggiunto un valore sufficiente a portare in conduzione questo transistor ragion per cui anche il

transistor TR3, la cui base risulta connessa all'emettitore di TR2, entrerà a sua volta in conduzione eccitando la bobina del relè posto sul suo collettore.

Come si può facilmente notare osservando lo schema elettrico, gli scambi di questo relè sono collegati in modo che quando esso risulta diseccitato, gli altoparlanti sono disinseriti dall'uscita dell'amplificatore, mentre quando il relè è eccitato gli altoparlanti sono inseriti.

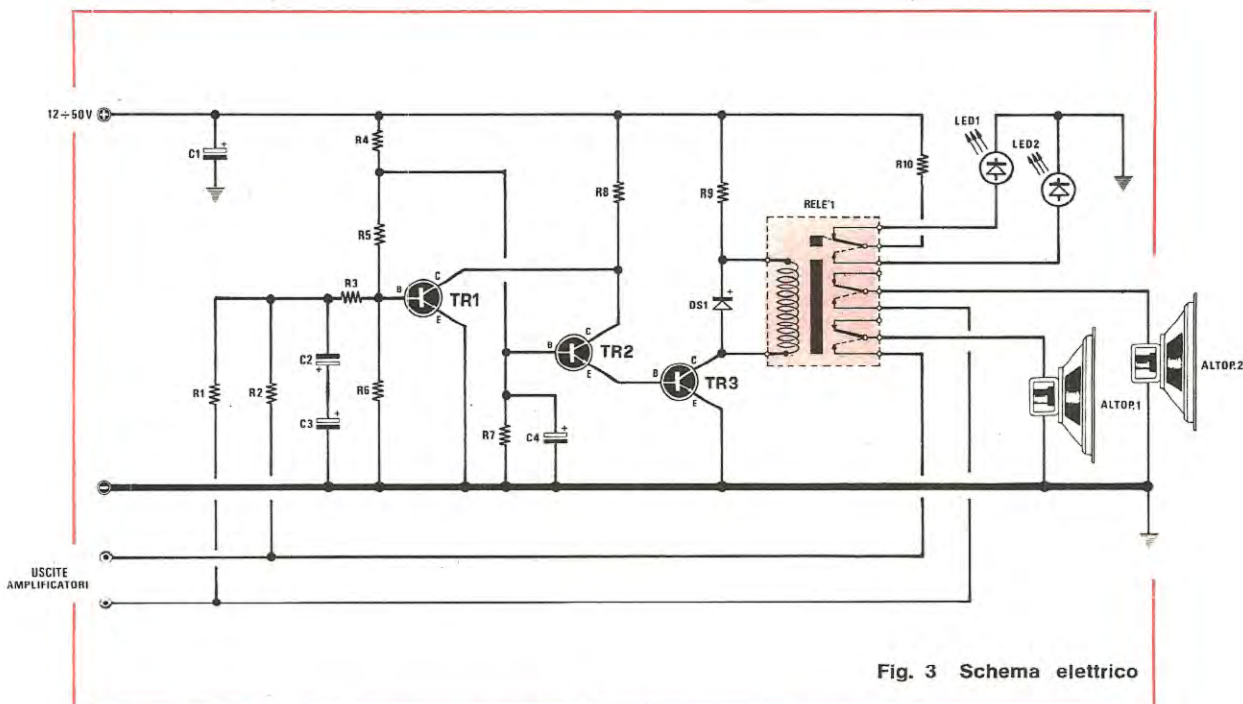


Fig. 3 Schema elettrico

#### PROTEZIONE PER CASSE ACUSTICHE LX183

R1 = 8.200 ohm 1/2 watt  
 R2 = 10.000 ohm 1/2 watt  
 R3 = 10.000 ohm 1/2 watt  
 R4 = 470.000 ohm 1/2 watt  
 R5 = 39.000 ohm 1/2 watt  
 R6 = 5.600 ohm 1/2 watt  
 R7 = 47.000 ohm 1/2 watt  
 R8 = 6.800 ohm 1/2 watt  
 R9 = vedi testo  
 R10 = vedi testo  
 C1 = 47 mF elettrolitico 50 volt  
 C2 = 22 mF elettrolitico 50 volt  
 C3 = 22 mF elettrolitico 50 volt  
 C4 = 22 mF elettrolitico 50 volt  
 DS1 = diodo al silicio tipo 1N4003  
 TR1 = trans. NPN tipo PN2484  
 TR2 = trans. NPN tipo PN2484  
 TR3 = trans. NPN tipo BC141  
 LED1-LED2 = diodi led  
 Relè = relè Finder 12 volt 3 scambi

Ovviamente il nostro disegno si riferisce ad un amplificatore stereo in quanto sono riportate due uscite, una per il canale destro e una per quello sinistro; se invece l'amplificatore è mono avremo una sola uscita ed un solo altoparlante.

Come avrete compreso, grazie alla resistenza R4 ed al condensatore C4 che impiega un po' di tempo a caricarsi, gli altoparlanti non vengono collegati all'amplificatore nell'istante stesso dell'accensione, bensì un paio di secondi dopo, eliminando così quel fastidioso «toc» che si incontra sempre all'atto dell'accensione di un qualsiasi amplificatore.

Il terzo transistor presente nello schema, cioè TR3, in condizioni normali di funzionamento è interdetto, quindi non ha nessuna influenza sul resto del circuito.

I valori delle resistenze R4-R5 ed R6 che ne po-

larizzano la base sono infatti calcolati in modo tale da mantenere la tensione base-emettitore appena un po' sotto agli 0,6-0,7 volt necessari per portarlo in conduzione. Se tuttavia per un qualunque motivo, ad esempio se va in corto il transistor finale collegato sul braccio positivo, è presente una componente di tensione positiva su una delle due boccole d'uscita dell'amplificatore, tale tensione, fluendo attraverso R1 (o R2) R3 ed R6, provocherà un aumento della tensione base emettitore di TR1 e di conseguenza lo farà entrare in conduzione.

Conducendo TR1, la tensione sul collettore di TR2 si abbasserà di quel tanto sufficiente a interdire quest'ultimo transistor e di conseguenza anche TR3: in tal modo il relè verrà diseccitato e gli altoparlanti disinseriti.

Consideriamo ora il caso opposto, cioè supponiamo che su una delle due uscite dell'amplificatore sia presente una componente di tensione continua negativa, anziché positiva.

In tal caso, attraverso R1 oppure R2, tale tensione giunge ancora alla base di TR1 però non ne modifica lo stato poiché TR1 è già interdetto ed un ulteriore abbassamento della tensione sulla sua base non fa altro che confermare questa situazione.

La stessa tensione negativa però, fluendo attraverso R5, farà scendere la tensione sulla base di TR2 di quel tanto sufficiente ad interdire sia questo transistor, sia TR3, cioè a diseccitare la bobina del relè.

In altre parole è sufficiente una piccolissima componente di tensione continua, sia positiva, sia negativa, in uscita dall'amplificatore per provocare l'automatico disinserimento dell'altoparlante.

Quando invece l'amplificatore funziona regolarmente, cioè eroga una tensione alternata a valor medio nullo, i condensatori elettrolitici C2 e C3 filtrando questa tensione fanno in modo che essa non influenzi né la base di TR1 né quella di TR2, quindi gli altoparlanti rimarranno normalmente inseriti.

Il relè che abbiamo utilizzato è a 12 volt e a 3 scambi. Due di questi vengono impiegati, come abbiamo già detto, per inserire gli altoparlanti (canale destro e canale sinistro); il terzo invece serve per pilotare con una tensione positiva due led, uno rosso e uno verde. Il led verde (LED2) indica con la sua accensione che l'amplificatore sta lavorando in condizioni normali: gli altoparlanti sono regolarmente collegati e non si è manifestato alcun inconveniente; il led rosso (LED1) è invece il segnale di **pericolo**: se si illumina,

vuol dire che all'amplificatore è successo qualche guaio, e che è scattata la protezione (a meno che l'amplificatore non sia stato appena acceso: in questo caso l'accensione del led rosso indica semplicemente che C4 si sta ancora caricando, e che quindi gli altoparlanti non sono ancora stati inseriti).

Come abbiamo detto in precedenza, la tensione positiva che alimenta il nostro circuito dipende dal tipo di amplificatore cui il circuito stesso è collegato; occorre perciò porre in serie al relè la resistenza limitatrice R9, il cui valore dipende dal valore della tensione di alimentazione come indicato nella seguente tabella:

tensione di alimentazione	valore in ohm di R9	watt della resistenza
25 volt	120 ohm	2 watt
30 volt	150 ohm	2 watt
35 volt	220 ohm	3 watt
40 volt	270 ohm	4 watt
45 volt	330 ohm	4 watt

La terza colonna indica ovviamente la potenza minima che la resistenza (sempre del tipo a filo) deve poter dissipare. Nelle condizioni indicate dalla tabella, la corrente assorbita da TR3 si aggira sui 100 milliampère.

Anche la resistenza R10 di alimentazione dei led deve essere cambiata in funzione del valore della tensione di alimentazione, come indicato da questa seconda tabella:

tensione di alimentazione	valore in ohm di R10	watt della resistenza
25 volt	820 ohm	1/2 watt
30 volt	1000 ohm	1/2 watt
35 volt	1200 ohm	1/2 watt
40 volt	1500 ohm	1/2 watt
45 volt	1500 ohm	1/2 watt

Prima di concludere questa descrizione dello schema elettrico, accenniamo a due modifiche che potete apportare senza alcun inconveniente. Innanzitutto, qualora aveste a disposizione un relè da 24 volt potete tranquillamente montarlo al posto di quello a 12 volt che vi abbiamo indicato, purché ricalcoliate la resistenza R9 di limitazione in base alla seguente formula:

$$\text{ohm} = (\text{volt alim} - \text{volt relé}) : 0,1$$

dove:

**ohm** è il valore ohmico di R9, che viene ricordato;

**volt alim** è la tensione di alimentazione del circuito;

**volt relé** è la tensione di eccitazione del relé, che nel nostro caso vale 24 volt;

**0,1 ampère** è la corrente assorbita dal relé, come detto in precedenza.

In secondo luogo, per quanto riguarda i transistor TR1 e TR2 potete utilizzare, al posto dei PN2484 indicati nella lista dei componenti, i più

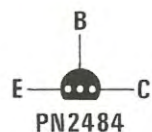
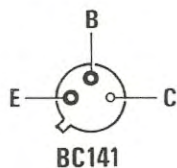


Fig. 4 Circuito stampato a grandezza naturale.

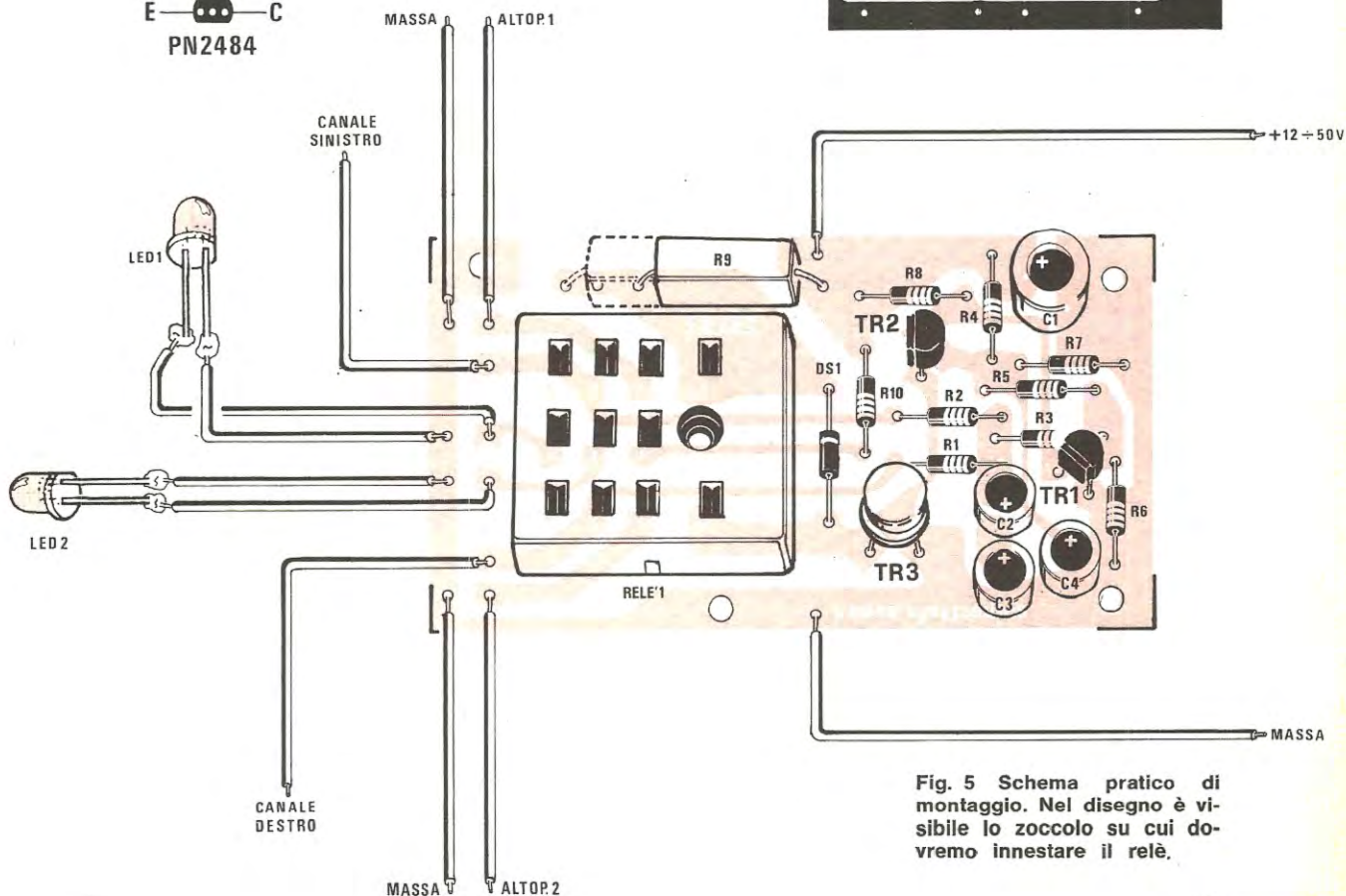
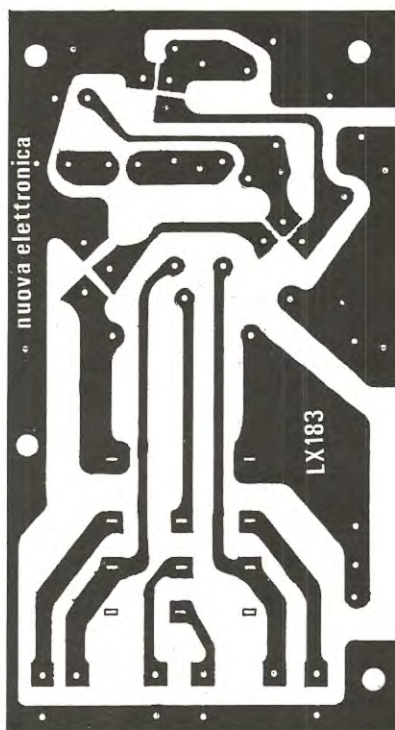


Fig. 5 Schema pratico di montaggio. Nel disegno è visibile lo zoccolo su cui dovremo innestare il relé.



economici BC182: questo però purché la tensione di alimentazione dell'amplificatore non superi i 35 volt.

## REALIZZAZIONE PRATICA

La realizzazione pratica di questo progetto non rappresenta certo un problema: come si può vedere dallo schema pratico di fig. 5 le difficoltà sono infatti ridotte al minimo. I vari componenti vanno saldati al circuito stampato visibile in fig. 4 sul quale, come al solito, è riportato il disegno serigrafico in modo da agevolarvi nella sistemazione dei vari elementi.

Infilate perciò nei fori corrispondenti i terminali delle varie resistenze; per quanto riguarda la R9, abbiamo lasciato spazio sufficiente per poter applicare sia una resistenza da 3 watt che una da 5 watt: il valore ohmico e la potenza dissipabile di R9 dovranno essere ricavati dalla tabella corrispondente, in funzione della tensione di alimentazione applicata.

Sistematate quindi i condensatori e i transistor: attenzione a rispettare la polarità dei primi, e a non confondere i tre piedini dei secondi. È consigliabile applicare al transistor finale TR3 una piccola aletta di raffreddamento a raggiata: infatti quando l'amplificatore è acceso tale transistor rimane sempre in conduzione.

Infine saldate il relé: a questo punto il circuito è già pronto per funzionare. Se provate a collegarlo all'alimentazione, noterete che dopo qualche secondo il relé si eccita; in queste condizioni, potrete controllare con un tester che il circuito assorbe circa 100-120 milliampère.

Provate ora a prendere una pila da 4,5 volt, collegate il polo negativo a massa ed il polo positivo ad R1 o ad R2: il relé dovrebbe immediatamente diseccitarsi. Se si invertono le polarità della pila, cioè se si connette a massa il polo positivo e ad R1 o ad R2 il polo negativo, la reazione non dovrebbe cambiare: ancora, il relé si diseccita istantaneamente.

Qualora il funzionamento del circuito da voi realizzato non coincidesse con quello appena descritto, dovrete ricontrollare il montaggio, perché il difetto non può essere che lì: polarità dei condensatori elettrolitici, piedini dei transistor, valori delle resistenze, eccetera. Per agevolarvi nella ricerca dell'eventuale stadio in difetto, vi forniamo una tabella in cui sono riportati i valori di tensione presenti sui terminali dei transistor nelle tre condizioni di funzionamento. Le prove sono state effettuate con una tensione di alimentazione di 30 volt.

Tenete inoltre presente che le tensioni sono state misurate con un voltmetro elettronico: qualora non disponeste di questo strumento, potrete usare anche un semplice tester; le misure che otterrete in questo modo saranno però certamente diverse, specie per quanto riguarda le basi.

Tensione in volt	Base TR1	Coll. TR1	Base TR2	Base TR3	Coll. TR3
Tensioni a relé eccitato (in volt)	0,16	23,1	1,3	0,7	2,2
Tensioni con 4,5 volt positivi su R1 (o R2)	0,7	0,1	0,7	0,1	30
Tensioni con 4,5 volt negativi su R1 (o R2)	-0,9	30	0,4	0,1	30

Una volta ottenuto un circuito perfettamente efficiente, potrete finalmente collegarlo all'amplificatore; anche se lo schema elettrico di fig. 3 è già sufficientemente indicativo in merito, ripetiamo ancora una volta che le due uscite dell'amplificatore (canale destro e canale sinistro) vanno collegate direttamente all'entrata del nostro circuito di protezione, mentre gli altoparlanti vanno connessi ai terminali di uscita del relé. Non dimenticatevi inoltre di collegare la massa del circuito di protezione alla massa dell'amplificatore; è infine consigliabile che i fili di massa dei due altoparlanti giungano direttamente alla massa dell'amplificatore (di solito, anzi, la massa dell'amplificatore è individuata proprio dal « comune » dei due altoparlanti).

**NOTE:** se il circuito viene alimentato a tensione bassa è consigliabile diminuire il valore di R4 portandolo a 220.000 ohm. Se il circuito tende ad intervenire in presenza delle note dei bassi, aumentare le capacità dei condensatori C3 e C4 portandoli a 33 oppure a 47 mF.

## COSTO DELLA REALIZZAZIONE

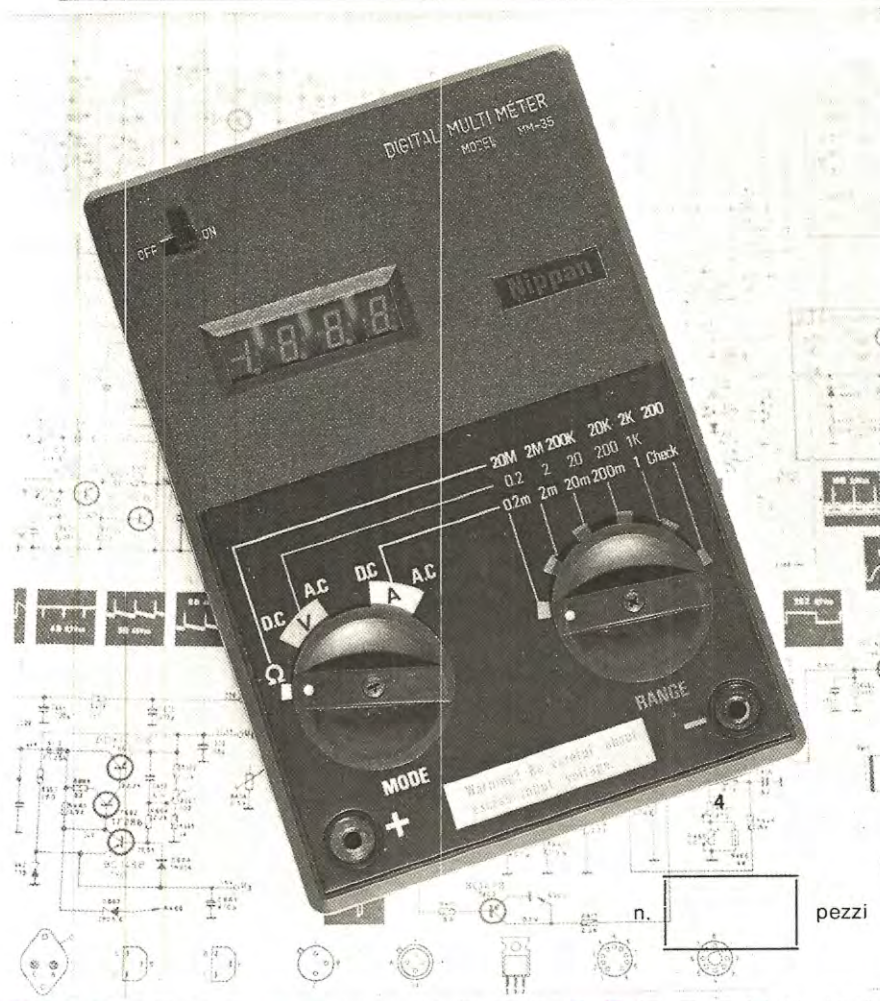
Il solo circuito stampato LX183 . . . . L. 1.000

Tutto il materiale occorrente, cioè circuito stampato, resistenze, condensatori, diodo, transistor, relé con relativo zoccolo e diodi led . . . . . L. 6.800

I prezzi non sono comprensivi di spese postali e di spedizione.

# GENERAL ELEKTRONENRÖHREN

37100 Verona / Via Vespucci 2 / Tel. 43051



## TESTER DIGITALE mod. MM 35

### SPECIFICATIONS

#### MEASURING FUNCTIONS AND ACCURACY:

D.C. voltage:  $100\mu\text{V} \sim 1500\text{V} \pm 1$  digit  
 A.C. voltage:  $100\mu\text{V} \sim 1000\text{V} \pm 1$  digit  
 D.C. direct current:  $100\text{nA} \sim 1.5\text{A} \pm 1$  digit  
 A.C. Alternate current:  $100\text{nA} \sim 1\text{A} \pm 1$  digit  
 Resistance:  $100\text{m}\Omega \sim 20\text{M}\Omega \pm 1$  digit  
 Input Impedance:  $10\text{M}\Omega$   
 Power Consumption: 1.6W  
 Working Temperature:  $0\text{C} \sim 40\text{C}$   
 Remaining Time: 10 mm  
 Supply Voltage:  $4.2\text{V} \sim 5.8\text{V}$   
 Dimensions:  $120\text{ (W)} \times 175\text{ (D)} \times 42\text{ (H)}\text{ mm}$   
 Weight: 420 gr.

#### Ranges (full scale):

$\Omega = 20\text{M}\Omega, 2\text{M}\Omega, 200\text{k}\Omega, 20\text{k}\Omega, 2\text{k}\Omega, 200\Omega$   
 $\text{V} = 200\text{mV}, 2\text{V}, 20\text{V}, 200\text{V}, 1\text{kV}$  (short time - 2kV)  
 $\text{A} = 0.2\text{mA}, 2\text{mA}, 20\text{mA}, 200\text{mA}, 1\text{A}$  (short time - 1.5A)

L'apparecchio è completo di alimentatore.

**L. 88.000** cad.  
 (più IVA e contrassegno)

Spett. GENERAL ELEKTRONENRÖHREN

Vi preghiamo inviarci i sottoelencati componenti - Spedizione contrassegno più IVA e spese postali o corriere.

Mittente .....

Indirizzo .....

tel. ....

CITTA ..... CAP .....

NON AFFRANCARE

Affrancatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto credito speciale N. 438 presso l'Ufficio P.T. di Verona. Autorizzazione Direzione Provinciale P.T. di Verona N. 3850-2 del 9-2-1972

Spett.

**GENERAL  
ELEKTRONENRÖHREN**

37100 VERONA  
Via Vespucci, 2



VALVOLE			VALVOLE			TRANSISTORS			COND. ELETTROLITICI		
Quantità	Tipo	Lire	Quantità	Tipo	Lire	Quantità	Tipo	Lire	Quantità	Tipo	Lire
	DY802	450		PCL805	600		BC108	100		100/350	400
	EABC80	450		PFL200	700		BC109	100		100 + 20/350	400
	ECC82	450		PL36	800		BC113	70		200/350	500
	ECC189	600		PL84	500		BC177	100		200 + 200/350	600
	ECF80	550		PL504	800		BC178	100		200 + 50 + 50/350	600
	ECF82	550		PY81	400		BC179	100		200 + 200 + 75 + 25	900
	ECH84	500		PY82	400		BC237	70			
	ECL82	500		PY83	500		BC238	70			
	EF80	400		PY88	500		BC239	70			
	EF183	450					BC307	70			
	EF184	450					BC327	70			
	EL84	400					BF173	150			
	PABC80	450					BF194	100			
	PC86	550					BF195	100			
	PC88	550					2N3055	400			
	PC900	600									
	PCC189	600									
	PCF80	500									
	PCF82	500									
	PCF801	600									
	PCF802	600									
	PCH200	600									
	PCL82	500									
	PCL84	500									
	PCL86	600									

TRANSISTORS		
Quantità	Tipo	Lire
	AC127	260
	AC128	260
	AC141	260
	AC142	260
	AC187	280
	AC188	280
	AC141K	300
	AC142K	300
	AC187K	300
	AC188K	300
	AD161	560
	AD162	560
	AF106	150
	BC107	100

COND. ELETTROLITICI		
Quantità	Tipo	Lire
	16/350	150
	16 + 16/350	250
	32/350	200
	32 + 32/350	300
	50/350	280
	50 + 50/350	400

DIODI		
Quantità	Tipo	Lire
	OA95	30
	AA116	30
	AA117	30
	1N4148	30
	1N4002	30
	1N4004	35
	1N4006	40
	1N4007	45
	SK8	45
	BY127	80
	TV11	450
	TV18	550

Non si evadono ordini inferiori a L. 50.000.

#### OFFERTA SPECIALE RICAMBI GRUNDIG

Quantità	Tipo	Lire
	Microfono per registratore	1.200
	Giogo 24"	1.500
	Giogo 12"	1.500
	Trasf. verticale	1.000
	Trasf. uscita	500
	Sensor	10.000
	Varicap	10.000
	Comandi frontali 3 slider	1.500
	Comandi frontali 3 slider e int.	2.000
	Altoparlante frontale Eliittico Grundig	1.000
	Varicap Philips	8.000
	Varicap Ducati	8.000
	Varicap Lares	8.000
	Varicap Ricagni	8.000
	Gruppi integrati Philips	8.000

#### INTEGRATI

Quantità	Tipo	Lire
	TAA611A	600
	TAA611B	700
	TAA611C	900
	TAA641	900
	TBA120S	800
	TBA800	1.000
	TBA810	1.200
	TBA820	1.000
	TBA950	1.000
	TCA910	600
	TCA930	1.000

#### ALIMENTATORI

Quantità	Tipo	Lire
	Alimentatore stabilizzato 13.6 Volt - 2 Amper	10.000
	Alimentatore stabilizzato 13.6 Volt - 2.5 Amper	14.000
	Alimentatore a tensione variabile da 3.5 a 16 Volt - 3 Amper con strumenti per tensione e corrente	30.000
	Alimentatori a tensione fissa (indicare tensione d'uscita)	2.000
	Alimentatori universali per piccoli apparecchi. Uscita 6 - 7.5 - 9 - 12 Volt (indicare tipo di spinotto)	2.500

#### DIODI LED

Quantità	Tipo	Lire
	Rossi	200
	Verdi	350
	Gialli	350

#### OFFERTA SPECIALE 140 Semiconduttori

1 libro equivalenze 1976 - L. 15.000 più IVA e trasporto

5 AC141	5 AC188K	5 BC107	5 BC113	5 BC178	4 AD162	20 OA95
5 AC142	5 AF106	5 BC108	5 BC308	5 BC179	22N3055	20 1N4148
5 AC187K	5 AF109	5 BC109	5 BC177	4 AD161	20 1N4007	

#### OFFERTA SPECIALE 300 Diodi - 1 libro equivalenze 1976 - L. 15.000 più IVA e trasporto.

100 diodi 1A/600 V - 100 diodi 1A/800 V - 100 diodi rivelatori

#### OFFERTA SPECIALE 20 valvole - L. 10.000 più IVA e trasporto.

2 PY88	2 PCL82	2 PCL805	2 PL504	1 PC88	1 EL84	1 EF184
2 DY802	2 PCL84	2 PCL86	1 PC86	1 PCF80	1 EF183	

## CONSIGLI ERRATA



## UTILI e CORRIGE

### PREAMPLIFICATORE STEREO HI-FI LX138 A/B = RIVISTA 40/41

Una decina di lettori ci hanno rispedito il loro montaggio dicendo che la seconda parte del preamplificatore (LX138 B), cioè quella contenente i controlli di volume e di tono, non funzionava a dovere. In realtà il preamplificatore funziona perfettamente, come dimostrano le innumerevoli lettere di elogio giunte alla nostra redazione, però bisogna stare molto attenti nell'effettuare i collegamenti fra circuito stampato e i vari potenziometri.

I terminali d'uscita per detti potenziometri sono infatti sì allineati, però la loro disposizione non corrisponde alla disposizione dei terminali sul potenziometro stesso, quindi non è detto (vedi per esempio R3-R10-R25 a pag. 223) che dei tre terminali presenti sul circuito stampato per ogni potenziometro, quello che sta al centro vada sempre collegato al relativo cursore. Sempre relativamente a questo preamplificatore, può accadere che la tensione di offset dei due integrati utilizzati nel primo stadio (LX138 A) sia troppo elevata e di conseguenza saturi il primo integrato del secondo stadio (LX138 B). In tal caso, pur funzio-

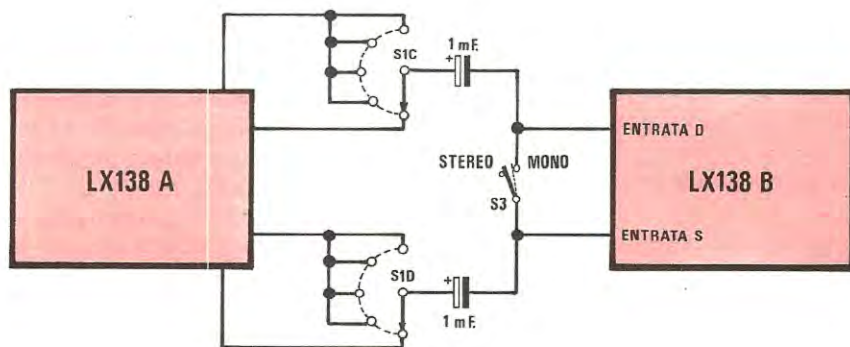
nando il primo stadio perfettamente, in uscita dal secondo non riusciremo ad ottenere nessun segnale.

Per eliminare questo inconveniente è sufficiente disaccoppiare in continua i due stadi interponendo fra le uscite D ed S del primo stadio e le entrate D ed S del secondo un condensatore elettrolitico da 1 microfarad con il terminale positivo rivolto verso il primo stadio. È infine consigliabile spostare l'interruttore MONO-STEREO, che attualmente si trova applicato fra i piedini 5 e 9 dell'ultimo integrato, collegandolo direttamente sui due ingressi (canale destro e sinistro) del secondo stadio LX138 B (per queste modifiche vedi fig. 1).

### TRACCIACURVE LX130 = RIVISTA 40/41

Riguardo a questo progetto vi è da segnalare un errore di stampa nella lista componenti di pag. 287.

In tale lista infatti la resistenza R47 viene indicata da 2.700 ohm 1/2 watt mentre in realtà essa deve risultare da 27.000 ohm 1/2 watt. Resta invece da 2.700 ohm 1/2 watt la resistenza R41.



Sempre a proposito del tracciacurve, se la resistenza R24 da 22 ohm 1/2 watt dovesse scaldare notevolmente si consiglia di sostituirla con una di eguale valore ma da 1 watt.

Da notare inoltre che sul solo schema elettrico dell'alimentatore riportato a pag. 290, il condensatore C12 appare disegnato con polarità sbagliata mentre sullo schema pratico e sulla serigrafia esso è disegnato correttamente.

Ricordiamo infine che taluni lettori ci hanno segnalato che sui loro montaggi si sono bruciati i transistor TR11 e TR12 trascinando nella stessa sorte anche alcuni transistor dell'alimentatore. Questo in teoria non dovrebbe succedere in quanto i BD137-138 vengono forniti per una tensione collettore-emettitore di ben 60 volt mentre nel nostro circuito lavorano al massimo con 25 volt. Comunque per evitare inconvenienti di questo genere dovuti ad eccessive tolleranze di alcune Case costruttrici, si consiglia di sostituire fin dall'inizio tali transistor con dei BD139 (TR11) e BD140 (TR12).

#### **GENERATORE DI FUNZIONI LX146 = RIVISTA 42/43**

Circa questo progetto ci sono giunte parecchie note di riparazione che ora provvederemo ad elencarvi una per una.

1) Nello schema pratico di pag. 90 i collegamenti relativi al commutatore S7 appaiono completamente rovesciati (cioè come se fossero visti allo specchio): si consiglia quindi di effettuare tali collegamenti attenendosi esclusivamente allo schema elettrico di pag. 82.

2) Su alcuni montaggi pervenutici perchè non funzionavano abbiamo riscontrato che erano stati utilizzati, per FT1-FT2-FT3 dei 2N3819 con involucro a mezzaluna anziché circolare come appare sulla serigrafia. Questi due tipi di fet però, come abbiamo già ripetuto diverse volte nei nostri articoli, non presentano la medesima disposizione dei terminali, quindi inserendo dei fet con involucro a mezzaluna sul nostro stampato senza tener conto di questo particolare, questi certamente non funzioneranno e rischieranno anche di bruciarsi.

3) Nel caso si riscontri che la coppia di transistor TR6-TR7 scalda molto più della coppia TR8-TR9, si può abbassare la resistenza R42 portandola dagli attuali 2.700 ohm a 1.800 ohm.

4) Nel caso il trimmer R17 (da 500 ohm) non consentisse di tarare il limite superiore di alcune o di tutte le gamme di frequenza, dovrete sostituirlo con uno da 1.000 ohm e rifare ovviamente la taratura dall'inizio. Questa sostituzione è consigliabile farla in ogni caso in quanto con il trimmer da 1.000 ohm si riuscirà sempre ad ottenere una perfetta taratura.

5) Un ultimo avvertimento riguarda la potenza delle resistenze: se infatti una resistenza, nella lista componenti, viene indicata da 1/2 watt, non la si può sostituire con una da 1/4 watt, mentre logicamente è possibile fare il contrario, cioè sostituire una resistenza da 1/4 watt con una da 1/2 watt.

Questo discorso vale in particolar modo per questo generatore di funzioni dove le poche resistenze che sono indicate da 1/2 watt (vedi ad esempio R74-R75-R76 ecc.) debbono effettivamente risultare da 1/2 watt altrimenti si bruciano.

Un discorso analogo vale per i condensatori poliesteri (dielettrico plastico) i quali non possono venir sostituiti con quelli ceramici in quanto questi ultimi presentano una stabilità notevolmente inferiore.

6) Quando i tre pulsanti S4-S5-S6 relativi alle tre diverse forme d'onda sono tutti sollevati, lo stadio differenziale composto da TR2-TR3 è sbilanciato, quindi all'uscita dello stadio di potenza che fa capo al punto T (vedi fig. 5 a pag. 82) è presente tutta la tensione di alimentazione. Se il circuito rimane in queste condizioni per diversi minuti, la resistenza R58 (da 150 ohm) può bruciarsi e per ovviare a questo inconveniente si consiglia di applicare una resistenza da 68.000 ohm tra la base del transistor TR2 e la massa.

7) Se alle alte frequenze, in posizione «Onda sinusoidale», il vostro generatore autooscilla, potrete eliminare l'inconveniente aumentando la capacità del condensatore C16 da 4,7 a 12 pF.

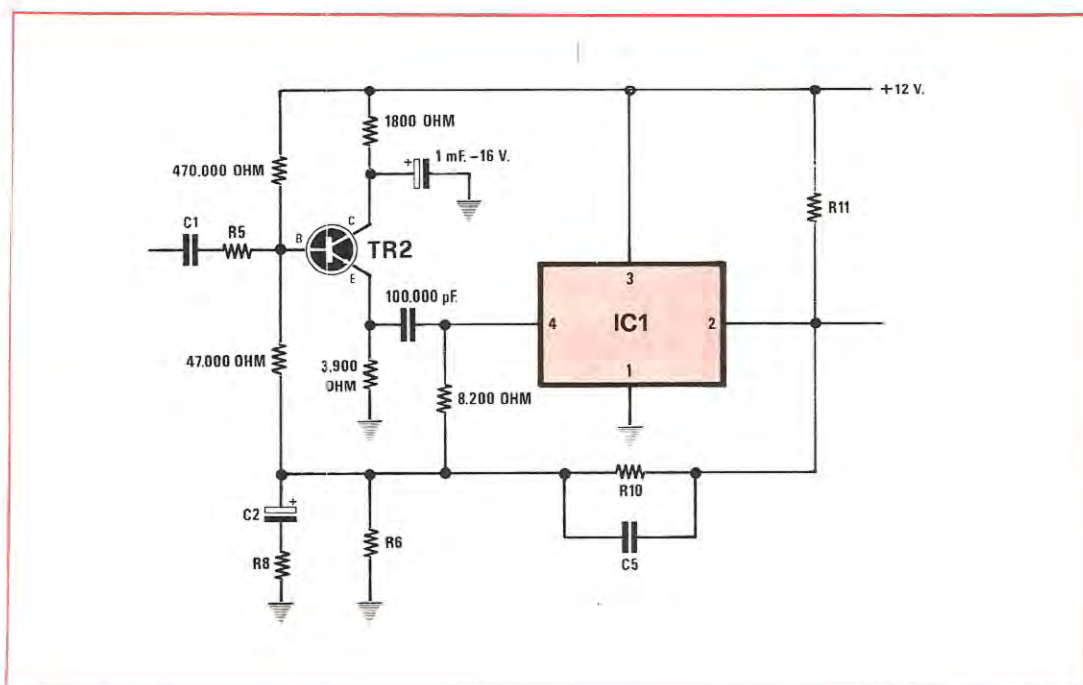
#### **COMPRESSORE LX151 = RIVISTA 42/43**

In taluni montaggi si è riscontrato, per motivi dovuti probabilmente alla tolleranza dei componenti, un notevole rumore di fondo che non si riesce ad eliminare se non modificando il circuito come indicato nella fig. 2.

Da notare che in questa figura i componenti che non debbono essere cambiati sono riportati con la loro sigla originaria, mentre gli altri oppure quelli aggiunti recano accanto il nuovo valore.

Le modifiche apportate possono riassumersi in quanto segue:

a) sostituire la resistenza R7 da 820.000 ohm con una da 47.000 ohm



b) collegare la base di TR2 all'alimentazione positiva con una resistenza da 470.000 ohm

c) applicare in serie al collettore di TR2 una resistenza da 1.800 ohm ed inserire fra lo stesso collettore e la massa un condensatore elettrolitico da 1 mF - 16 volt

d) inserire tra l'emettitore di TR2 ed il piedino 4 dell'integrato un condensatore ceramico da 0,1 mF e collegare a massa lo stesso emettitore tramite una resistenza da 3.900 ohm

e) applicare tra il piedino 4 dell'integrato ed il terminale positivo del condensatore elettrolitico C2 una resistenza da 8.200 ohm

#### MIXER MONO-STEREO LX168 A/B = RIVISTA 44

1) Nella tabella n. 2 di pag. 220, nella colonna delle resistenze R4-R13-R33-R31-R40-R49, in corrispondenza del valore da assegnare per pick-up magnetico, è stato indicato 47.000 ohm mentre in realtà il valore esatto di questa resistenza è 470 ohm.

Ovviamente tale valore andrà corretto anche nelle tabelle successive, ogniqualvolta viene impiegata la rete di equalizzazione per pick-up magnetico.

2) Nella stessa tabella n. 2 sono state scambiate le due righe di valori da assegnare agli in-

gressi AUX1 e AUX2, quindi la terzultima riga deve intendersi relativa all'ingresso AUX2, mentre la penultima all'ingresso AUX1.

#### LUCI PSICHEDELICHE LX162 = RIVISTA 44

Può verificarsi il caso che i tre canali, in particolare quello dei toni alti, presentino un funzionamento incerto e irregolare, mostrando una scarsa sensibilità: se accade questo è necessario applicare una resistenza da 1.200 ohm tra le basi di TR4-TR5 e TR6 e la massa (ovviamente una per transistor).

#### ROULETTE DIGITALE LX163 = RIVISTA 44

Nel caso a montaggio ultimato si sentisse il rumore della pallina nell'altoparlante ma non si vedessero i led « girare » (in pratica accendersi uno dopo l'altro), si dovrà abbassare il valore di R13 da 27.000 ohm a 22.000 ohm.

Ricordiamo inoltre che sullo stampato i terminali dei led e di qualche altro componente, nonché i terminali d'uscita per l'altoparlante, l'alimentazione ed il pulsante P1, vengono sfruttati come ponticello di collegamento fra le piste della faccia inferiore e superiore.

In questo caso le stagnature andranno quindi effettuate su entrambe le facce dello stampato, altrimenti il circuito non funzionerà.

#### **ALIMENTATORE LX115 = RIVISTA 35-36**

Se nel vostro montaggio saltano i transistor TR2-TR3 senza alcuna apparente ragione, questo può essere dovuto alla loro tensione VCEO che è inferiore a quanto dichiarato dalla casa.

Per eliminare questo inconveniente si consiglia di sostituire i due transistor con un unico darlington tipo BD701.

Tale transistor andrà inserito sullo stampato al posto di TR3 rispettando la disposizione dei terminali, con l'avvertenza di cortocircuitare con un ponticello di filo di rame i terminali B-E di TR2.

#### **UN OSCILLOSCOPIO DA 10-15 MHz = RIVISTA 45/46**

Per quanto riguarda questo progetto che tanto successo ha incontrato finora fra i nostri lettori, sono da segnalare due errori tipografici sfuggiti involontariamente ai nostri controlli e precisamente:

1) La resistenza R93, indicata nella lista componenti di pag. 303 con il valore di 6.800 ohm, in realtà deve risultare da 3.300 ohm (da notare che nella scatola di montaggio vi è stato e vi sarà comunque spedito questo valore).

2) Sono state involontariamente scambiate fra di loro le figure n. 20 e n. 21 a pag. 320, quindi ovviamente le didascalie non collimano.

#### **OSCILLOSCOPIO = RIVISTA 45/46**

In questo kit vi può inoltre capitare di trovare, al posto di TR3-TR6 indicati nella lista componenti di pag. 303 come BF414-BF324, dei BF440 in grado di fornire le medesime prestazioni. Unico inconveniente però è che i BF440 presentano una diversa disposizione dei terminali, quindi inserendoli sul circuito stampato come un normalissimo BF414 correrete il rischio di bruciarli.

Per poter distinguere i tre terminali ed inserirli così correttamente sullo stampato, sarà tuttavia sufficiente ricordare che il BF440 presenta la stessa zoccolatura riportata in fig. 5 a pag. 305 per il BF311 e il BF199, cioè B-E-C anziché E-B-C.

#### **UN OROLOGIO CON SVEGLIA = RIVISTA 45/46**

Riguardo a questo progetto vi sono 4 cose da segnalare:

1) Nella lista componenti di pag. 329 viene indicato R10 = 56.0000 ohm quindi potrebbe esservi il dubbio se utilizzare una resistenza da 56.000 oppure da 560.000 ohm. In realtà il valore corretto di questa resistenza è 56.000 ohm, come del resto poteva desumersi dalla posizione del punto decimale.

2) Il diodo zener DZ2 indicato nella stessa lista componenti da 12 volt 1/2 watt, in realtà deve risultare da 12 volt 1 watt altrimenti se le tolleranze sono alte corre il rischio di bruciarsi trascinando nella stessa sorte il transistor TR3.

3) Nel paragrafo « taratura » a pag. 339 ci siamo dimenticati di precisare un piccolo particolare e cioè, sia che si effettui questa taratura nel 1° o nel 2° modo, è assolutamente indispensabile scollegare uno dei due terminali del condensatore che nello schema elettrico di pag. 328 è contraddistinto dalla sigla C5 altrimenti agendo sul potenziometro R21 non si riuscirà a sincronizzare un bel niente.

È infatti intuitivo che la taratura va effettuata in vista di un funzionamento a pila poiché quando l'orologio funziona con la tensione di rete sarà proprio C5 a permettere il sincronismo automatico.

**N.B.** La taratura va effettuata alimentando l'orologio con i 220 volt di rete.

4) Sul circuito stampato LX181 è invertita la posizione reciproca del condensatore C5 e della resistenza R22 in quanto, partendo dal piedino 11 dell'integrato IC2, dovremmo incontrare prima il condensatore, poi la resistenza e invece accade il contrario. Questo tuttavia non comporta alcun inconveniente perché quando due componenti sono in serie, mettere prima uno o l'altro è esattamente la stessa cosa.

#### **ANTIFURTO PER CASA = RIVISTA 45/46**

In questo progetto ci è sfuggito un errore di disegno del resto facilmente rilevabile da chi esegue il montaggio tenendo costantemente sott'occhio lo schema elettrico.

Nel disegno pratico di pag. 257 infatti, la boccia A più in basso non deve essere collegata allo stampato nel punto che vedete (altrimenti sarebbe in cortocircuito con l'altra boccia A), bensì deve essere collegata sulla stessa pista a cui è collegata la R1 e C1.