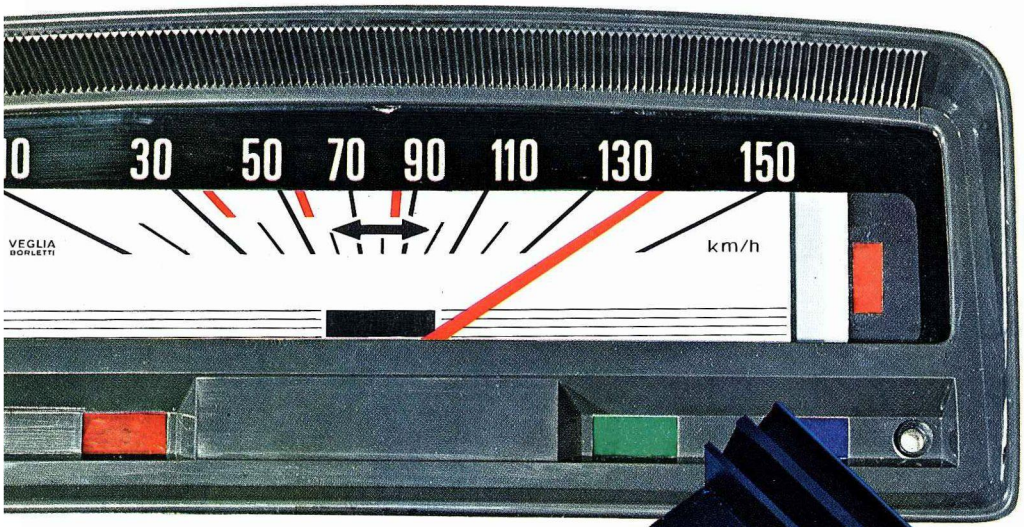
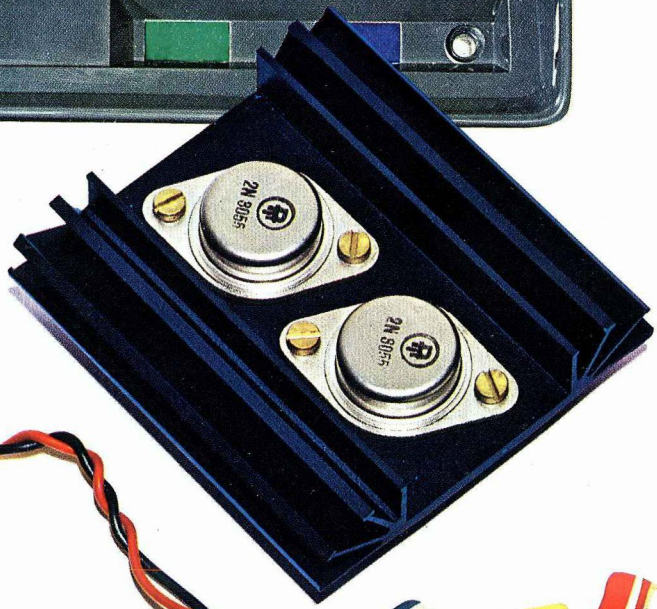
NUOVA ELETTRONICA

ANNO 2 - n.14
DICEMBRE 1970

RIVISTA MENSILE
Sped. Abb. post. Gr. III/70



una ACCENSIONE ELETTRONICA per la vostra AUTO



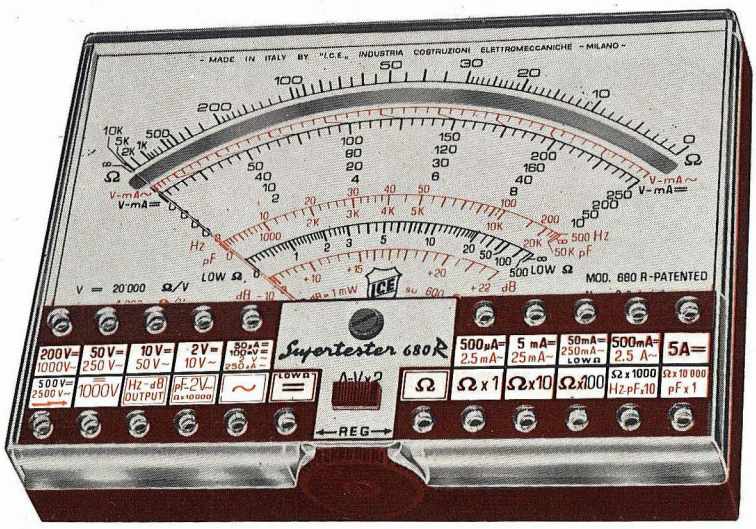
- minor consumo di BENZINA
- maggior VELOCITA'
- maggior RIPRESA
- facili partenze a motore freddo
- minor consumo delle puntine

Supertester 680 R / ATTENZIONE R come Record !!

4 Brevetti Internazionali - Sensibilità 20.000 ohms x volt

STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO schermato contro i campi magnetici esterni!!!
Tutti i circuiti Voltmetrici e amperometrici di questo nuovissimo modello 680 R montano **RESISTENZE A STRATO METALLICO** di altissima stabilità con la **PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5%!!**

Record di ampiezza del quadrante e minimo ingombro! (mm. 128x95x32)
Record di precisione e stabilità di taratura!
Record di semplicità, facilità di impiego e rapidità di lettura!
Record di robustezza, compattezza e leggerezza! (300 grammi)
Record di accessori supplementari e complementari! (vedi sotto)
Record di protezioni, prestazioni e numero di portate!



10 CAMPI DI MISURA E 80 PORTATE !!!

VOLTS C.A.:	**11 portate:**	da 2 V. a 2500 V. massimi.
VOLTS C.C.:	**13 portate:**	da 100 mV. a 2000 V.
AMP. C.C.:	**12 portate:**	da 50 µA a 10 Amp.
AMP. C.A.:	**10 portate:**	da 200 µA a 5 Amp.
OHMS:	**6 portate:**	da 1 decimo di ohm a 100 Megaohms.
Rivelatore di REATTANZA:	**1 portata:**	da 0 a 10 Megaohms.
FREQUENZA:	**2 portate:**	da 0 a 500 e da 0 a 5000 Hz.
V. USCITA:	**9 portate:**	da 10 V. a 2500 V.
DECIBELS:	**10 portate:**	da — 24 a + 70 dB.
CAPACITA':	**6 portate:**	da 0 a 500 pF - da 0 a 0,5 µF e da 0 a 20.000 µF in quattro scale.

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del **Supertester 680 R** con accessori appositamente progettati dalla I.C.E. Vedi illustrazioni e descrizioni più sotto riportate. Circuito elettrico con speciale **dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura.**

Speciale bobina mobile studiata per un pronto smorzamento dell'indice e quindi una rapida lettura. Limitatore statico che permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche **mille** volte superiori alla portata scelta!!!

IL TESTER PER I TECNICI VERAMENTE ESIGENTI !!!

Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Fusibile, con cento ricambi, a protezione errate inserzioni di tensioni dirette sul circuito ohmetrico. Il marchio « I.C.E. » è garanzia di superiorità ed avanguardia assoluta ed indiscussa nella progettazione e costruzione degli analizzatori più completi e perfetti. Essi infatti, sia in Italia che nel mondo, sono sempre stati i più puerilmente imitati nella forma, nelle prestazioni, nella costruzione e perfino nel numero del modello!! Di ciò ne siamo orgogliosi poichè, come disse Horst Franke **« L'imitazione è la migliore espressione dell'ammirazione! ».**

PREZZO SPECIALE propagandistico **L. 14.850** franco nostro stabilimento completo di puntali, pila e manuale d'istruzione. Per pagamenti all'ordine, od alla consegna, **omaggio del relativo astuccio** antiurto ed antimacchia in resinpelle speciale resistente a qualsiasi strappo o lacerazione. Detto astuccio da noi **BREVETTATO** permette di adoperare il tester con un'inclinazione di 45 gradi senza doverlo estrarre da esso, ed un suo doppio fondo non visibile, può contenere oltre ai puntali di dotazione, anche molti altri accessori. Colore normale di serie del **SUPERTESTER 680 R:** amaranto; a richiesta: grigio.

ACCESSORI SUPPLEMENTARI DA USARSI UNITAMENTE AI NOSTRI "SUPERTESTER 680"

PROVA TRANSISTORS E PROVA DIODI
Transtest
MOD. 662 I.C.E.
Esso può eseguire tutte le seguenti misure: Icbo (Ico) - Iebo (Ieo) - Iceo - Ices - Icer - Vce sat - Vbe hFE (ß) per i TRANSISTORS e Vf - Ir per i diodi. Minimo peso: 250 gr. - Minimo ingombro: 128 x 85 x 30 mm. - **Prezzo L. 8.200** completo di astuccio - pila - puntali e manuale di istruzione.

VOLTMETRO ELETTRONICO
con transistori a effetto di campo (FET) **MOD. I.C.E. 660.**
Resistenza d'ingresso = 11 Mohm - Tensione C.C.: da 100 mV. a 1000 V. - Tensione picco-picco: da 2,5 V. a 1000 V. - Ohmetro: da 10 Kohm a 10000 Mohm - Impedenza d'ingresso P.P = 1,6 Mohm con circa 10 pF in parallelo - Puntale schermato con commutatore incorporato per le seguenti commutazioni: V-C.C.; V-picco-picco; Ohm. Circuito elettronico con doppio stadio differenziale. - **Prezzo netto propagandistico L. 14.850** completo di puntali - pila e manuale di istruzione.

TRASFORMATORE I.C.E. MOD. 616
per misure amperometriche in C.A. Misure eseguibili: 250 mA. - 1-5-25-50 e 100 Amp. C.A. - Dimensioni 60 x x 70 x 30 mm. - Peso 200 gr. **Prezzo netto L. 4.800** completo di astuccio e istruzioni.

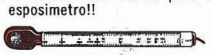
AMPEROMETRO A TENAGLIA
Amperclamp

per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare - 7 portate: 250 mA. - 2,5-10-25-100-250 e 500 Amp. C.A. - Peso: solo 290 grammi. Tascabile! - **Prezzo L. 9.400** completo di astuccio, istruzioni e riduttore a spina Mod. 29.

PUNTALE PER ALTE TENSIONI
MOD. 18 I.C.E. (25000 V. C.C.)

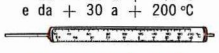
Prezzo netto: **L. 3.600**

LUXMETRO MOD. 24 I.C.E.
a due scale da 2 a 200 Lux e da 200 a 20.000 Lux. Ottimo pure come esposimetro!!



Prezzo netto: **L. 4.800**

SONDA PROVA TEMPERATURA
istantanea a due scale:
da — 50 a + 40 °C
e da + 30 a + 200 °C



Prezzo netto: **L. 8.200**

SHUNTS SUPPLEMENTARI (100 mV.)
MOD. 32 I.C.E. per portate amperometriche: 25-50 e 100 Amp. C.C.

Prezzo netto: **L. 2.900 cad.**

OGNI STRUMENTO I.C.E. È GARANTITO.
RICHIEDERE CATALOGHI GRATUITI A: I.C.E. **VIA RUTILIA, 19/18**
20141 MILANO - TEL. 531.554/5/6

Direzione Editoriale
NUOVA ELETTRONICA
Via Cracovia 21 Bologna

Stabilimento Stampa
graphik service
Via Pacinotti, 16 - **VERONA**

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

Direttore Responsabile
Gian Franco Liuzzi

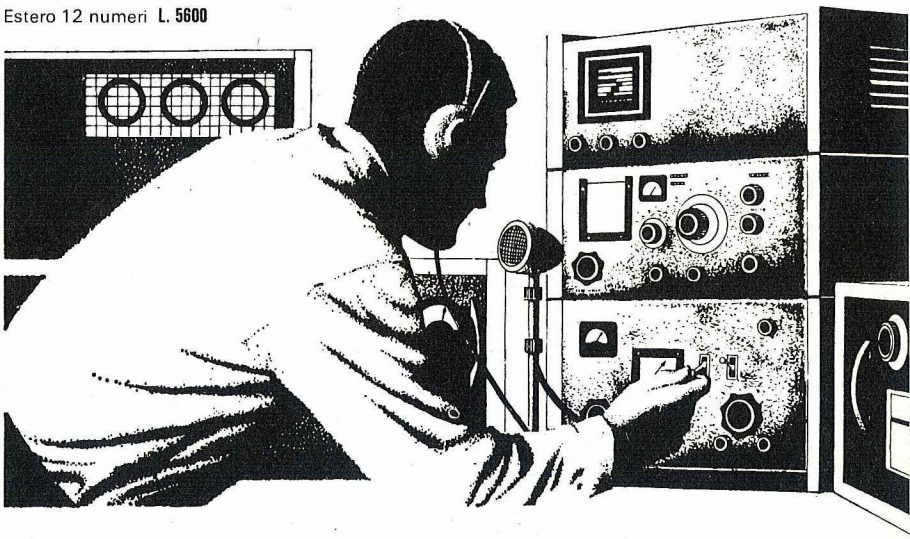
Autorizzazione
Trib. Civile di Bologna
n. 4007 del 19.5.69

NUOVA ELETTRONICA

ABBONAMENTI

Italia 12 numeri **L. 4200**
Estero 12 numeri **L. 5600**

Numero Singolo L. 500
Arretrati L. 500



RIVISTA MENSILE

N.14 - 1970

A N N O II°

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 puó essere accordata soltanto dietro autorizzazione scritta dalla Direzione di Nuova Elettronica.

SOMMARIO

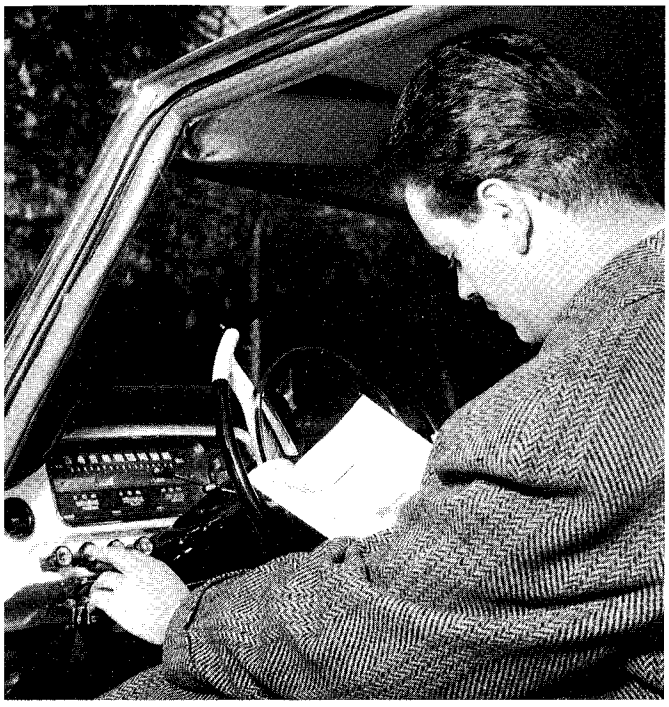
PARLIAMO delle ACCENSIONI ELETTRONICHE . . . 1042
ACCENSIONE a scarica CAPACITIVA mod. EL 45 . . . 1054
ACCENSIONE ELETTRONICA a scarica CAPACITIVA EL 47 . 1064
PREAMPLIFICATORE STEREO con un solo INTEGRATO . . 1075
UN FREQUENZIMETRO a lettura DIRETTA 1084
STADIO FINALE HI-FI da 40-50 W. mod. EL 60 1094
RICETRASMETTITORI A TRANSISTOR - 6ª puntata . . . 1102
ALIMENTATORE UNIVERSALE 1114
CAMBIO - ACQUISTO - VENDO 1117
SOMMARIO ANNUALE 1119

Copyright by Editions Radio
Nuova Elettronica

Se volete migliorare le prestazioni della vostra vettura equipaggiatela con una accensione elettronica a scarica capacitiva, in questo articolo vi presentiamo il principio di funzionamento e i diversi convertitori CC/AC indispensabili per ottenere dai 12 volt CC. i 400-500 volt AC necessari alla carica del condensatore.

PARLIAMO delle ACCEN

Non è la prima volta che la rivista «Nuova Elettronica» prende in esame l'argomento delle accensioni elettroniche per auto; già lo aveva fatto nel numero 6 del Febbraio 1970 con un articolo sulle accensioni «a scarica capacitiva». Essa era certamente una realizzazione piuttosto semplice con tutte le qualità delle normali accensioni elettroniche che si trovano in commercio ma con un prezzo molto più contenuto. Fra i suoi pregi oltre al fatto che il rendimento di una accensione a scarica capacitiva è più elevato, vi è la possibilità di lasciare la bobina di serie sull'auto senza doversene procurare delle speciali con criticissime impedenze di avvolgimento, costose e reperibili con difficoltà. Ma non sono certo questi i soli vantaggi delle accensioni a scarica capacitiva; ve ne sono infatti altri ben più importanti quali: puntine platinate con durata praticamente infinita, essendo attraversate da corrente bassissima; partenza a freddo notevolmente facilitata; candele che si sporcano difficilmente poiché l'alta scarica A.T. permette una continua autopulitura degli elettrodi; infine prerogativa più interessante e più tangibile per l'automobilista, è che il consumo della benzina diminuisce poiché, data la scarica ad alto voltaggio costante tra gli elettrodi delle candele, la miscela aria-benzina presente nella camera di scoppio brucia completamente anche agli alti regimi, da questo discende anche una maggiore ripresa ed accelerazione nonché un incremento della velocità massima e della potenza massima del motore. Considerati tutti i vantaggi che questo tipo di accensione offre, viene spontaneo chiedersi perché le industrie automobilistiche non abbiano ancora pensato di usufruirne. La risposta, come del resto già spiegammo nel precedente articolo sulle accensioni elettroniche, consiste nel fatto che con gli odierni metodi di impostazione del lavoro nelle fabbriche, cioè con la produzione massificata a catena, anche un aumento di poche migliaia di lire del costo di produzione per ciascuna vettura, si tradurrebbe in un aumento del costo della singola automobile e ne comprometterebbe il prezzo già mantenuto a livello competitivo per far fronte alla concorrenza delle altre case. Per cui tale tipo di accensione viene adottato solo sulle macchine di grossa cilindrata e da competizione dove, data la disponibilità della clientela a cui esse sono destinate, non vi sono problemi di costo ma



Applicando sulla vostra vettura una accensione elettronica, ne aumenterete la ripresa, la velocità massima, riducendo contemporaneamente il consumo di carburante. Dalle prove da noi effettuate abbiamo constatato che in certi casi il consumo alle maggiori velocità si riduce di un 20% circa.

SIONI ELETTRONICHE

solo di prestazioni. Il reperimento sul mercato di questo tipo di accensione è oggi abbastanza facile; l'unica... difficoltà è nel poter disporre di circa 40-50 mila lire, tale è infatti il prezzo corrente, ed in più trovare un esperto elettrauto per il montaggio dell'apparecchio. Da questo discende che non sono certamente molti quelli che si possono permettere tali cifre per spese voluttuarie, per di più il loro elevato costo sul mercato non si giustifica poiché le industrie acquistano il materiale elettronico all'ingrosso cioè a prezzi molto bassi, preparano i loro apparecchi cancellando le sigle dei transistor e inserendoli in appositi contenitori sigillati allo scopo che nessuno possa copiare il loro circuito del resto banale, e quindi mettere in forse una minima percentuale dei loro lauti profitti. Oltre quindi al cospicuo risparmio di denaro, vi è la soddisfazione che si prova nel costruire con le proprie mani l'apparecchio partendo da un progetto sicuro piuttosto che comprarlo già pronto o desumerne il progetto da riviste o manuali che riempono le loro pagine con schemi esclusivamente teorici che di conseguenza funzionano spesso solo con ...l'intenzione. Ci si può forse allora chiedere il perché la nostra rivista presenti un nuovo progetto di accensione e in che cosa questi progetti si differenziano da quelli delle altre pubblicazioni; le due risposte possono fondersi in una che ha come presupposto la serietà con cui ci siamo impegnati nel nostro lavoro. Innanzitutto si è constatato che qualche volta su alcuni tipi di vetture il circuito difetta agli alti regimi di giri, cioè, come si dice comunemente, il motore tende ogni tanto a perdere dei colpi. Non si è voluto quindi, e non è certamente nelle nostre abitudini, disinteressarsi di questo inconveniente e lasciare lo sfortunato lettore in possesso della vettura fortemente dubbioso sulle effettive qualità di quel tipo di accensione o addirittura sull'elettronica stessa. In secondo luogo vi è che tutti i progetti che «Nuova Elettronica» presenta nei suoi articoli sono lungamente collaudati e verificati quindi perfettamente funzionanti, per cui il lettore può passare alla loro costruzione pratica senza correre il rischio di sprecare tempo e denaro per ottenere poi alla fine degli apparecchi che non funzionano, da buttare nei rifiuti.

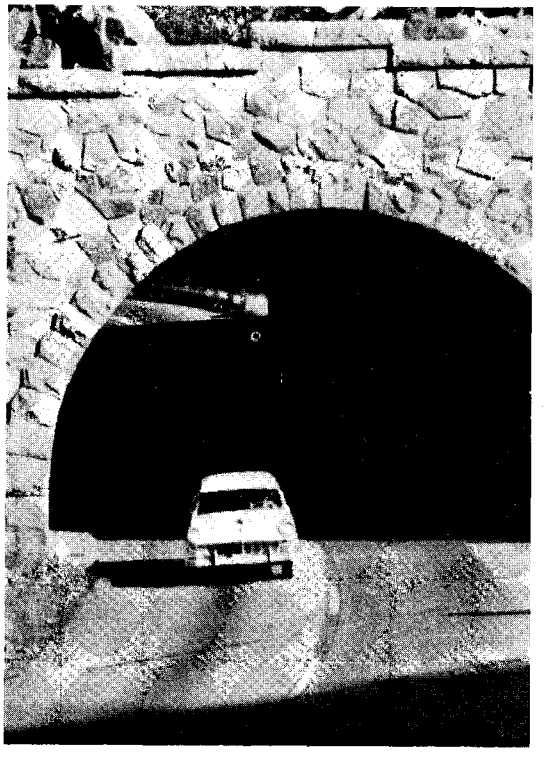
Per esempio, tanto per rimanere in argomento, una accensione elettronica, oltre al solito severo collaudo al banco, deve superare una prova su

strada di circa 1.000 km ed ovviamente su diversi tipi di vetture. Questa operazione porta via quindi circa una settimana, sempreché tutto proceda nel migliore dei modi e non sorgano inconvenienti poiché, se così fosse, bisogna ripetere tutte le prove sia al banco che su strada. Perciò se si fa la somma del tempo necessario alla elaborazione teorica del progetto e di tutte le successive prove cui viene sottoposto, si ottiene spesso un totale che supera i 30 giorni.

Ecco come si spiega il fatto che non sempre la rivista sia puntuale all'appuntamento coi suoi lettori; ma (del resto) noi riteniamo molto più corretto e producente un ritardo di qualche giorno rispetto alla norma, piuttosto che presentare progetti non in grado di funzionare per ogni tipo di vettura e nelle più svariate condizioni di impiego.

Per passare più precisamente al progetto che presenteremo in questo articolo, esso è stato collaudato in due diverse versioni, e su vari tipi di vetture, quali: FIAT 500; Alfa Romeo Giulia 1600, FIAT 1100 e Opel Rekord 1900. Un nostro collaboratore in particolare, ha montato l'apparecchio sulla sua FIAT 500 con la quale ha trascorso le vacanze natalizie sulle Dolomiti. Nonostante fosse costretto a lasciare la propria vettura all'aperto con le temperature polari che in quel periodo si sono verificate in quelle zone, ogni mattina il motore della sua 500 partiva immediatamente, dando prova sulle ripide strade dolomitiche coperte di ghiaccio e neve, di una prontezza e di una agilità impensabili. Sui percorsi autostradali è stata invece provata la Opel Rekord 1900, mentre le altre vetture sono state collaudate nei percorsi cosidetti misti; tutte comunque hanno girato a lungo anche in città, che in fondo è la condizione d'uso più comune con frequenti fermate, rabbiose partenze, uso continuato delle marce più basse.

Tutte queste verifiche hanno dato risultati brillantissimi e l'accensione a scarica capacitiva ha sopportato ottimamente tutte le prove cui è stata sottoposta. Con l'accensione elettronica a scarica capacitiva che presentammo anno scorso la maggioranza dei lettori è rimasta estremamente soddisfatta della realizzazione, addirittura alcuni di loro sono giunti fino a Bologna per complimentarsi personalmente con noi e per mostrarci in che modo avevano montato l'apparecchio sulla loro auto. Fra gli altri ci ha raggiunto un rappresentante il quale ha rilevato sulla sua Giulia 1300 TI una diminuzione del consumo del 20%; un altro lettore ha riscontrato un aumento di velocità della sua 500 di circa 15 km e contemporaneamente un risparmio di carburante dopo il montaggio della nuova accensione. Anche una autoscuola, che aveva montato una accensione



I circuiti di accensione elettronica modello EL45 e EL47 presentati su questo stesso numero sono stati collaudati sui più disparati tipi di vetture in strade normali e su autostrade per più di 1.000 Km. Quindi possiamo fin d'ora assicurarne al lettore la perfetta efficienza.

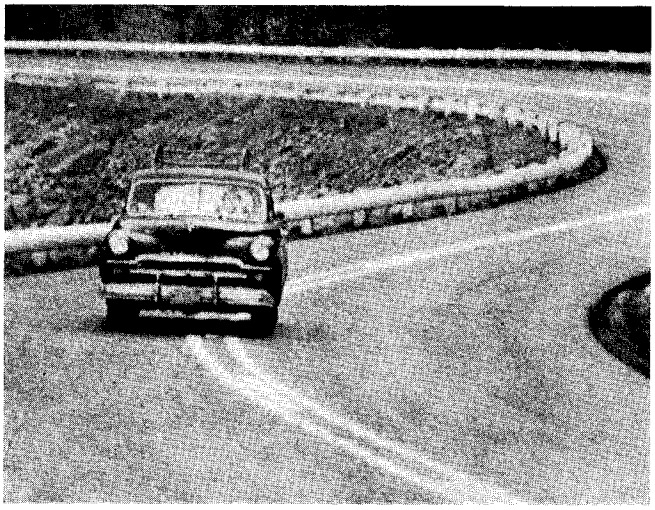
a scarica capacitiva su una delle sue automobili, a titolo sperimentale, dopo essersi resa conto dei vantaggi da essa prodotti, la ha immediatamente estesa a tutti gli altri veicoli in dotazione. Le favorevoli impressioni che i nostri lettori hanno riportato, vertevano principalmente su alcuni punti, che qui elenchiamo: un incremento della velocità massima; un aumento della ripresa e dell'accelerazione; partenze rese molto più facili anche a motore freddo; diminuzione del consumo del carburante fino al 20%. Comunque, per ovvi motivi, l'accensione in oggetto non è stata provata su tutta la gamma delle autovetture oggi in commercio, per cui non possiamo escludere a priori che su qualcuna in particolare si possa presentare qualche inconveniente.

Alcuni infatti ci hanno fatto notare che il motore perdeva colpi alle alte velocità oppure non rileva-

vano alcun risparmio nel consumo della benzina. Dalle nostre analisi si è constatato che il difetto era dovuto al trasformatore elevatore di tensione che non riusciva, diciamo così, ad avere un rendimento a livello delle altri parti dell'apparecchio che invece funzionavano perfettamente. Nonostante questi trasformatori fossero stati costruiti nel migliore dei modi, rispettando il diametro dei fili e il numero di spire degli avvolgimenti, i lamierini di qualità scadente interferivano sul rendimento elettrico a tal punto che la tensione di uscita a 5000 giri, si riduceva ad appena 100 volt, diminuendo così la potenza della scintilla agli elettrodi e di conseguenza il rendimento. Per questo trasformatore occorrono infatti lamierini al silicio con granuli orientati o, perlomeno, di elevatissima qualità; mentre per economizzare molte ditte avevano utilizzato lamierini di basso costo con gli infelici risultati che poi si sono avuti. Per ovviare a questo grave inconveniente ci siamo appositamente accordati con una ditta specializzata allo scopo di fornire ai lettori, qualora ne facessero richiesta, il trasformatore più idoneo. Ci si è presentata anche qualche autovettura nella quale inspiegabilmente si verificava una scarica A.T. completamente sfasata ed indipendente dalla chiusura delle puntine platinate dello spinterogeno.

Il banale inconveniente, sufficiente tuttavia a pregiudicare il funzionamento di tutto l'impianto, era dovuto alle spazzole della dinamo che, consumate, provocavano scintillii che emettevano impulsi tali da eccitare il diodo SCR anche senza che il circuito fosse comandato dalla chiusura delle puntine. Un altro caso particolare è quello di un lettore che si è presentato in redazione lamentandosi che, nonostante tutto funzionasse perfettamente, non notava né alcun incremento della potenza né alcuna diminuzione del consumo di carburante. Dopo aver accuratamente controllato il motore, che in apparenza sembrava in ordine, notammo infine che la compressione nei cilindri era piuttosto scarsa. Infatti le valvole della distribuzione, essendosi incrostate con i residui della combustione non chiudendo più perfettamente, impedivano un normale sviluppo della potenza nella fase di scoppio, cioè i gas in espansione finivano in parte fuori dal condotto di scarico per la loro pressione invece di sprigionare tutta la loro forza per spingere il pistone verso il basso. Quindi tutti i vantaggi ottenuti dall'accensione a scarica capacitiva si perdevano assieme ad una gran quantità di benzina incombusta. Dopo aver fatto smerigliare le valvole, questo signore ci scrisse entusiasta del funzionamento dell'accensione. Anche le fasce elastiche vecchie o incollate producono gli stessi inconvenienti, facendo diminuire la compressione nei cilindri con notevole perdita di potenza e aumento del consumo di benzina.

Quindi se volete apprezzare fino in fondo i vantaggi della accensione elettronica, fate prima revisionare il vostro motore e, soprattutto, controllate la pressione nei cilindri. Essa deve essere esattamente uguale in tutti i cilindri e corrispondere rigorosamente al valore dato dal costruttore. Un altro lettore ci fece presente che nonostante trovasse migliorata la ripresa, l'accelerazione e la velocità massima, non riscontrava una diminuzione del consumo. Occorre qui precisare che il risparmio di benzina non avviene gradualmente



Ricordiamo al lettore che il risparmio di carburante lo si comincia a notare quando si supera con la propria auto i 2/3 della velocità massima consentita dalla vettura. A velocità inferiori il risparmio di carburante pur essendoci risulterà ridotto, avremo comunque sempre il vantaggio di una maggior ripresa, ed una facile partenza a freddo.

con l'aumentare della velocità, ma lo si riscontra in pratica viaggiando oltre ai 2/3 della velocità massima. Cioè se si possiede una vettura capace di raggiungere i 150 km/h, solo se si viaggia oltre i 100 km/h si nota una effettiva diminuzione del consumo.

A velocità inferiori invece, si avranno miglioramenti nelle prestazioni meccaniche e solo marginalmente nel consumo, riscontrabile però in pratica solo tramite serbatoi tarati o apparecchi molto precisi. Il motivo per cui si verifica cioè è semplice: infatti agli alti regimi la scintilla della candela prodotta da una accensione tradizionale è piuttosto debole, dell'ordine di circa 10.000 volt, quindi una parte della miscela aria-benzina viene espulsa dalla camera di scoppio senza essere bruciata. Questo inconveniente non si verifica nell'accensione e scarica capacitiva poiché, essendo la scarica costante a tutti i regimi di giri e ad elevato voltaggio, la miscela combustibile viene bruciata completamente, producendo così un aumento della velocità pur con un diminuito quantitativo di benzina.

Per verificare quanto appena detto, basta compiere una semplicissima prova. Percorrete un centinaio di chilometri in autostrada con una accensione a scarica capacitiva e lo stesso tratto con una accensione tradizionale; se avrete viaggiato oltre i 2/3 della velocità massima noterete immediatamente la diminuzione del consumo.

È quanto abbiamo fatto noi con una Opel Rekord 1900 lungo l'autostrada Roma-Milano: con l'accensione tradizionale abbiamo avuto un consumo di circa 8 km con un litro, consumo normale per una vettura di quel tipo, nel ritorno con l'accensione a scarica capacitiva, alla stessa velocità di 150 km/h, siamo riusciti a compiere circa 10 km con un litro.

Un risparmio del 20%, certamente non disprezzabile dato l'attuale prezzo della benzina, lo stesso che ci aveva denunciato il proprietario della Giulia 1300. A velocità inferiori il risparmio di carburante scende al 15%, per poi passare al 10% e, alla velocità minima, al 3% non rilevabile quindi dagli strumenti in dotazione ad una normale vettura.

« IL PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO »

Ricordiamo innanzitutto come funziona un impianto di accensione standard, quell'impianto cioe che da moltissimi anni troviamo invariato su ogni vettura. Una tensione di 12 volt, prelevata coi morsetti della batteria, viene applicata all'avvolgimento primario della bobina cosidetta d'alimentazione. Questa bobina in pratica non è

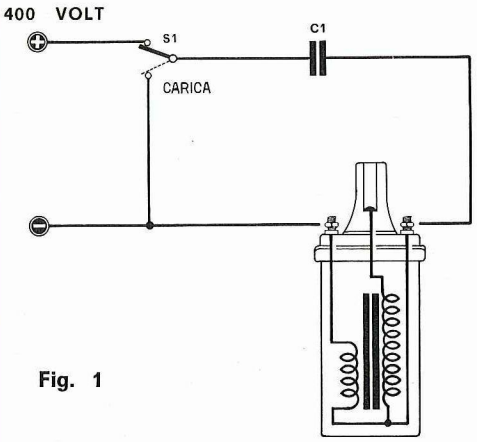


Fig. 1

Il principio di funzionamento di una accensione a scarica capacitiva è molto semplice. Un condensatore da 0,5 o 1 mF. viene caricato da una tensione continua di 400-500 volt ottenuta come spiegheremo più avanti da un convertitore CC/AC transistorizzato.

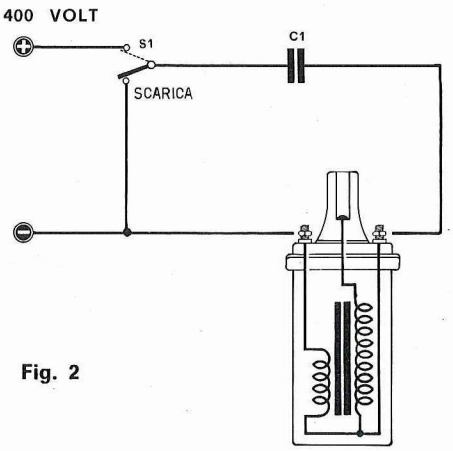


Fig. 2

Ogni qualvolta si desidera far scoccare sulla candela una scintilla, la tensione immagazinata dal condensatore viene scaricata sul primario della bobina AT. A scaricare il condensatore, provvederà come vedremo nei circuiti che presenteremo, un diodo SCR.

altro che un normale trasformatore elevatore di tensione, costituito da un primario con avvolte poche spire e da un secondario con un numero molto elevato di esse. Ma come ben si sa, i trasformatori non possono funzionare in corrente continua per il noto principio dell'induzione elettromagnetica. Per ovviare a questo inconveniente si è cercato di sfruttare il principio dell'extracorrenti. In pratica la tensione di 12 volt che scorre nel primario della bobina, viene interrotta bruscamente dalle puntine platinate dello spinterogeno. Si ottiene così una «extracorrente» e per induzione è possibile disporre sul secondario della bobina A.T. che ha un numero molto maggiore di spire, di una tensione di circa 25.000 volt capace di generare la scintilla fra gli elettrodi della candela. Questa accensione utilizzata da ogni casa automobilistica, presenta non pochi inconvenienti che se potessero essere eliminati, incrementerebbero in modo ben più consistente la potenza del motore. Infatti dovendo far scorrere sul primario della bobina forti correnti, queste tendono a consumare in un lasso di tempo piuttosto breve le puntine platinate con la conseguenza non certo simpatica di rendere quasi impossibile l'avviamento del motore.

Un altro inconveniente del tipo tradizionale è che all'aumentare del numero di giri del motore la tensione ai capi del secondario della bobina si riduce notevolmente, si va cioè dai 25.000 volt a 1000 giri a circa 15.000 volt a 4000 giri ed ancor meno a regimi più elevati. Questo fa si che proprio nel momento più opportuno viene a mancare una scarica potente tale da bruciare completamente tutta la miscela aria-benzina. Per quale motivo si ha questo calo di tensione all'aumentare del numero di giri e quindi un aumento nel consumo del combustibile? Come sapete la chiusura

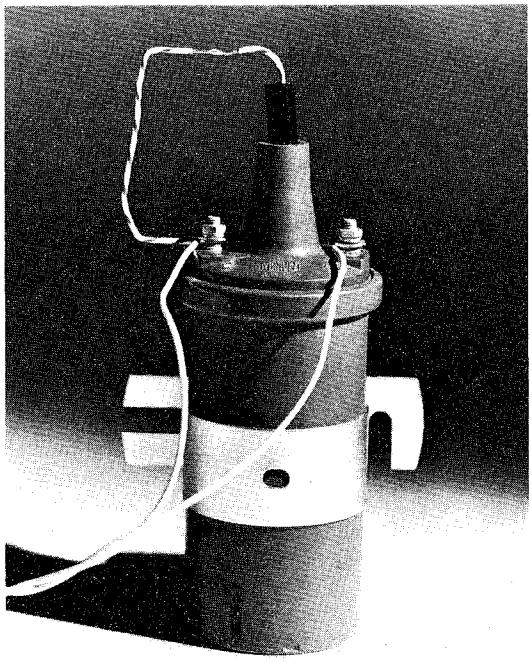


Fig. 3

In questa foto, eseguita al banco di collaudo, è visibile la distanza massima cui è possibile far scoccare una scintilla con una accensione normale a 4.000 giri al minuto. Si noti come la scintilla ottenuta in tali condizioni risulti minima, per questo motivo la miscela aria/benzina non riuscirà mai a bruciarsi completamente e quindi si avrà sempre un basso rendimento con un alto consumo di carburante.

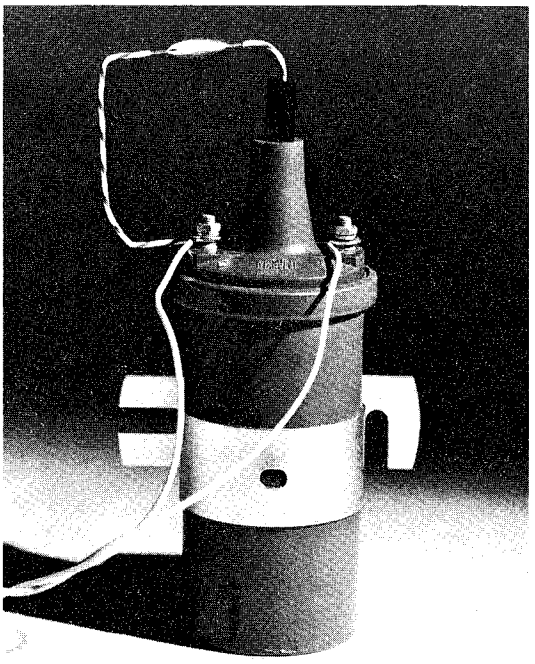


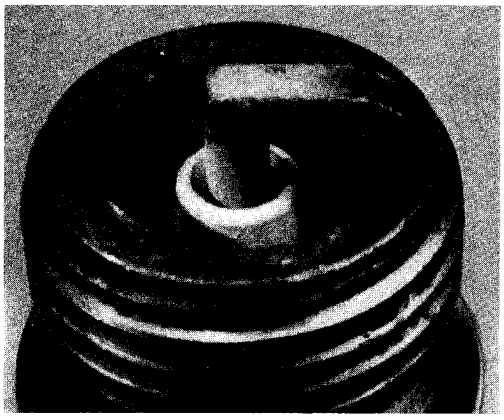
Fig. 4

Utilizzando la stessa bobina, lo stesso numero di giri al minuto (4.000) e modificando l'accensione standard, con una elettronica a scarica capacitiva, la potenza della scintilla risulta quasi triplicata. Una scintilla maggiore ci permette di bruciare completamente entro la camera di scoppio tutta la miscela presente, e quindi ottenere nelle stesse condizioni, più potenza, maggior velocità, con un minor consumo di carburante.

e l'apertura delle puntine è comandata dall'alberino dello spinterogeno che a sua volta è direttamente collegato all'albero motore e ne ha quindi lo stesso regime di rotazione. Mentre alle basse velocità le puntine rimangono in contatto per un lasso di tempo abbastanza lungo, quando il numero di giri aumenta il tempo di chiusura cala enormemente, lasciando passare attraverso ad esse solo una corrente insufficiente. Contemporaneamente alle alte velocità, data la grande apertura della valvola a farfalla del carburatore, entra nel cilindro durante la fase di aspirazione una elevata quantità di miscela e quindi di benzina che non può venir bruciata a causa della scarsa potenza della scintilla; da qui si spiega l'elevato consumo di carburante soprattutto agli alti regimi. Molti si posero il problema di ovviare a questi inconvenienti e per primi i costruttori di macchine da corsa che si impegnarono con tutti i mezzi per spremere più cavalli possibili dai loro motori mantenendo costante la cilindrata come imponeva il regolamento.

Con l'evolversi della tecnica dei semiconduttori divenne possibile costruire delle accensioni transistorizzate in grado di mantenere sufficientemente costante la tensione della scintilla al variare del numero di giri del motore. Ma queste accensioni transistorizzate, che si sono costruite fino ad ieri, presentavano anch'esse non pochi inconvenienti, richiedendo anzitutto la sostituzione della normale bobina A.T. di serie con un'altra appositamente studiata per questo tipo di accensioni.

Inoltre neppure la linearità della tensione di uscita era costante, infatti superato un certo numero di giri molto elevato, essa mancava bruscamente, presentando gli stessi difetti dell'accensione tradizionale. Solo con l'apparizione sul mercato dei diodi SCR si è potuto raggiungere un efficace risultato utilizzando la scarica di un condensatore eccitato da una tensione continua di circa 400-500 volt. In pratica la tensione immagazzinata dal condensatore viene scaricata tramite un circuito pilotato dall'SCR sul primario di una normale bobina A.T. Poiché la tensione applicata ai capi del condensatore è dell'ordine di 400-500 volt, è possibile prelevare ai capi del secondario una tensione quasi doppia di quella che si otteneva usufruendo dei soli 12 volt prelevati dalla batteria. In pratica si può affermare che una accensione a scarica capacitiva a circa 1000 giri induce sul secondario della bobina A.T. una tensione di circa 50.000 volt; mentre a 5000 giri, essa si riduce solo a 45.000 volt, ben più elevata quindi dei 10.000 volt che si ottenevano con una accensione tradizionale. Poiché l'uscita di tensione è abbastanza lineare rispetto al numero

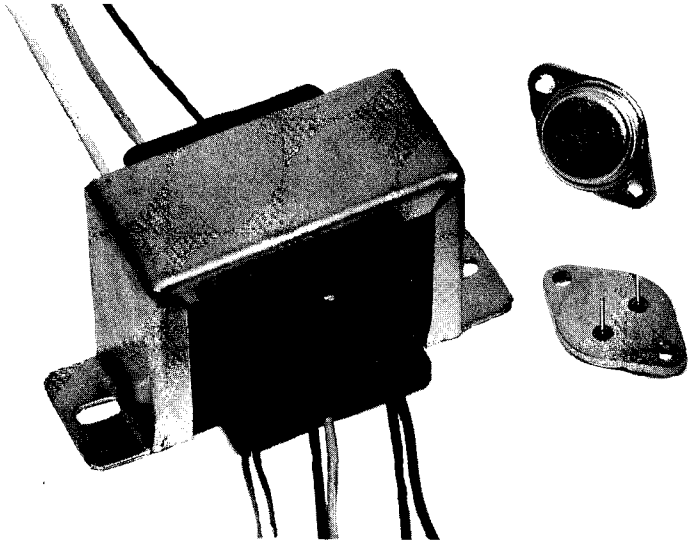


Con una scintilla più potente anche nei motori dove le candele tendono facilmente a sporcarsi per infiltrazioni di olio lubrificante, questo non accadrà più, riuscendo la scintilla a bruciare anche tutti quei residui oleosi che eventualmente si depositassero sugli elettrodi.

dei giri, a 10.000 giri si hanno ancora 30-40.000 volt. Si può quindi notare come questo tipo di accensione possa essere usato con estremo profitto, anzi in pratica oggi è il solo impiegato sulle moto da corsa capaci di raggiungere velocità di rotazione di 10-12000 giri al minuto. Per cui come già detto sopra, la maggior potenza della scintilla permette una miglior combustione cui segue una maggior potenza sfruttabile dal motore, un minor consumo di benzina ed anche una riduzione totale di usura delle puntine platinate poiché queste non sono più percorse da una corrente di 4 ampere come nell'accensione standard ma bensì da pochi milliampere. La parte più critica del circuito di accensione a scarica capacitiva non è propriamente costituita dal circuito che comanda la carica e scarica del condensatore sul primario della bobina A.T.; in effetti il circuito di innesco non presenta particolari difficoltà, ma dall'alimentatore elevatore di tensione, cioè dallo stadio che deve elevare la tensione dei 12 volt della batteria a 300-500 volt. Anzi più che il circuito elettrico vero e proprio è il trasformatore l'elemento più importante dell'intero apparecchio. I suoi lamierini infatti devono essere del tipo ad alto rendimento; non è certo consigliabile usare i comuni lamierini adottati nella costruzione dei normali trasformatori di alimentazione a rete, in tal caso un'altra percentuale della potenza, erogata dal circuito oscillatore verrebbe dissipata dai lamierini, menomando così l'efficienza dell'intero apparecchio. Come abbiamo già detto, è necessario usare lamierini al silicio a granuli orien-

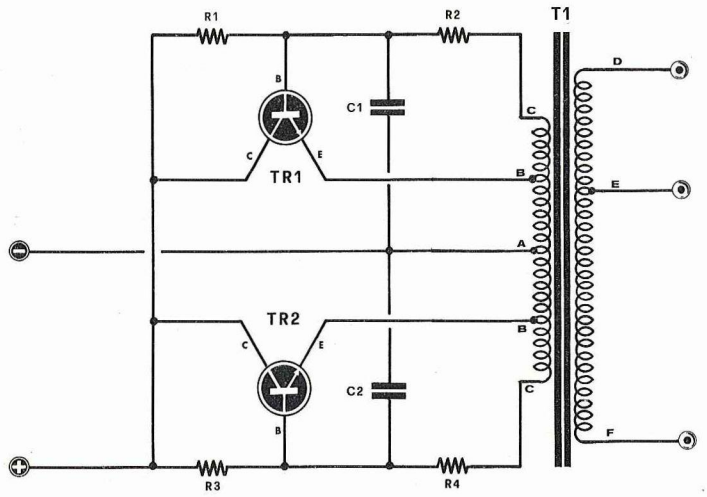
tati, oppure nuclei in ferroscube che hanno un rendimento molto elevato. Anche gli avvolgimenti devono essere realizzati con gran cura e perfettamente bilanciati; questo significa che se si devono avvolgere 40 spire con presa centrale alla ventesima spira, non se ne possono avvolgere venti, lasciare un tratto di filo alla ventesima per la presa centrale, poi avvolgere le rimanenti venti sulle altre già presenti; così facendo i due avvolgimenti avrebbero una lunghezza diversa, nonostante abbiano venti spire ciascuno, per il semplice fatto che il secondo è avvolto sul primo e quindi ha un diametro maggiore. A questa diversità di lunghezza corrisponde naturalmente una differenza di resistenza degli avvolgimenti, e, poiché il multivibratore è un apparecchio che lavora con una perfetta simmetria di circuito, anche una differenza di pochi decimi di ohm tra un avvolgimento e l'altro fa sì che un transistor assorba più corrente dell'altro; questa differenza di assorbimento tra l'altro non è dell'ordine di soli 2 o 3 milliampere ma arriva anche a 200 e più milliampere, col risultato che un transistor scalderebbe molto più dell'altro.

Nei normali trasformatori queste minime differenze di resistenza tra un avvolgimento e l'altro non porterebbero a nessun inconveniente, ma in questi casi bisogna assolutamente porvi rimedio per evitare instabilità di funzionamento che potrebbero divenire dannose sia per l'apparecchio stesso che per il suo rendimento finale. Per ovviare agli inconvenienti descritti, gli avvolgimenti devono essere bifilari, in modo che entrambi vengano avvolti oltre che con un ugual numero di spire anche con la stessa lunghezza, per dare così esattamente la stessa resistenza fra loro. Spesso però le ditte che costruiscono questi trasformatori per conto terzi, ignorano, volutamente o per incompetenza, queste particolari tecniche costruttive, col risultato che il lettore si troverà in possesso di un trasformatore magari conveniente dal punto di vista economico, ma non in grado di fornire il perfetto funzionamento che richiede invece un apparecchio così delicato come l'accensione a scarica capacitiva. Si potranno quindi verificare inconvenienti tali da diminuire il rendimento di una accensione elettronica fino a portarlo allo stesso livello degli altri tipi. Altro fattore di fondamentale importanza per il funzionamento dell'intero sistema è la scelta del tipo di convertitore CC/AC. Non è assolutamente sufficiente impiegare un qualsiasi tipo di oscillatore capace di erogare 400 o 500 volt cA, in quanto l'elemento di capitale importanza in un convertitore di una accensione a scarica capacitiva, è il tempo d'innesco dell'oscillatore. Infatti quando il secondario del trasformatore elevatore di tensione viene cortocircuitato a massa dal diodo SCR, nel momento della scarica del condensatore, l'oscillatore soggetto ad un forte carico si blocca. Questo significa che, ottenuta la scarica l'oscillatore deve immediatamente erogare la sua massima potenza e tutto questo da 2000 a 12000 volte al minuto primo; per cui alla massima velocità il circuito deve bloccarsi ed immediatamente sbloccarsi per ben 200 volte in un secondo. Per cui se il tempo di innesco dell'oscillatore è inferiore a 2 millisecondi, alla massima velocità cioè verso i 5000-



Il componente più critico di una accensione a scarica capacitiva, è il trasformatore elevatore di tensione. Per questo trasformatore occorre impiegare lamierini di ottima qualità (lamierini al silicio a granuli orientati) oppure nuclei ferroscube, inoltre gli avvolgimenti del primario debbono essere eseguiti con filo bifilare per non sbilanciare le due sezioni dell'oscillatore. Nella foto il trasformatore che noi ci siamo fatti avvolgere per le nostre accensioni.

Fig.5



6000 giri, non riuscirà, data la sua alta costanza di tempo, a fornire la tensione necessaria il che causa la perdita di colpi del motore. È questa delicata fase quindi, il maggiore responsabile di un non perfetto funzionamento e di uno scarso rendimento di una simile accensione.

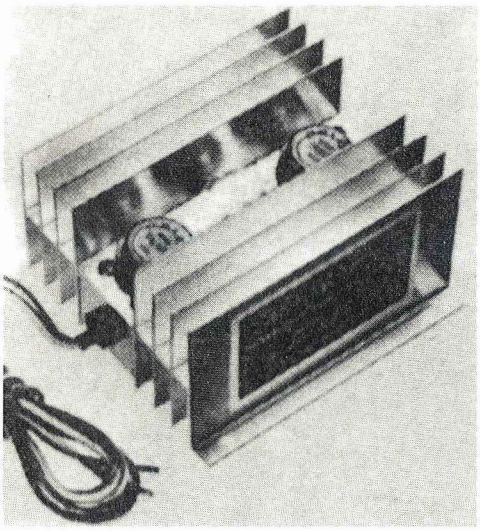
Se a questo inconveniente si aggiunge l'uso di un trasformatore di scarse qualità, il circuito nonostante sulla carta funzioni benissimo, non rende in pratica alcun vantaggio. Proprio per questa differenza fra teoria e applicazione concreta, i nostri apparecchi vengono severamente collaudati prima di essere pubblicati. A prova di questo sta proprio il fatto che visti i difetti, ci siamo accordati con una ditta specializzata per la costruzione di questi trasformatori, poiché difficilmente potreste trovarli in commercio e se vi riusciste, li paghereste piuttosto cari.

Per chi comunque avesse intenzione di costruirselo, essendo in possesso del nucleo adatto, indicheremo tutti i dati necessari: diametro del filo, numero delle spire, ecc. Se il lavoro sarà fatto con la dovuta precisione ed accuratezza, assicuriamo che il funzionamento e il rendimento sarà perfettamente uguale a quello del trasformatore da noi stesso fornito.

OSCILLATORE CON COLLETTORE A MASSA

Lo schema presentato in fig. 5 è del tipo con collettore a massa. Questo schema ci presenta il vantaggio di poter collocare i due transistor di potenza sulla stessa aletta di raffredamento senza ricorrere a miche di isolamento e rondelle in fibra

Oscillatore con Collettore a massa.
R1. 270 ohm 3 Watt
R2. 10 ohm 5 Watt
R3. 270 ohm 3 Watt
R4. 10 ohm 5 Watt
C1. 470.000 pF. a carta
C2. 470.000 pF. a carta
TR1-TR2. transistor NPN tipo 2N3055
T1. trasformatore (vedi articolo)
N.B. - I valori delle resistenze variano se si modificano le caratteristiche del trasformatore, R1 - R2 - R3 - R4 andranno scelti in modo da far assorbire ai transistor una corrente a riposo di circa 1 amper.

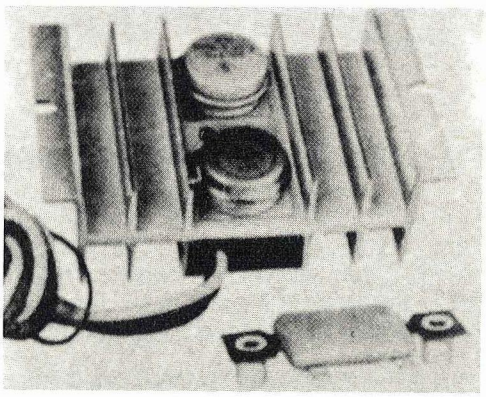


che, se mal disposte, possono provocare dannosi cortocircuiti tali da metter fuori uso i semiconduttori e mandare a massa l'impianto elettrico della vostra vettura bloccandola inspiegabilmente. I due semiconduttori possono essere collocati oltretutto direttamente sul contenitore metallico dell'apparecchio e disporre quindi di un abbondante spazio per il radiatore del transistor. I dati di costruzione del trasformatore sono questi:

100 spire per avvolgimento primario i due avvolgimenti A e B dovranno essere uguali cioè 20 + 20 spire eseguiti in filo di rame smaltato da 0,75 mm. per ogni avvolgimento.

Gli avvolgimenti C - D per ognuna delle due sezioni, saranno composti da 30 spire di filo smaltato da 0,6 mm. Come potete notare l'avvolgimento secondario presenta due prese dalle quali si possono ricavare rispettivamente 400 e 500 volt. Questo avvolgimento non è necessario sia fatto hella stessa maniera del primo, cioè col metodo bifilare, ma basta avvolgere i fili sul nucleo rispettando ovviamente il numero delle spire e il diametro del filo. Per l'avvolgimento che deve erogare 400 volt, e cioè F-E, si impiegheranno 800 spire di filo smaltato da 0,3 mm; per quello a 500 volt, F-D, si avvolgeranno 200 spire sempre da 0,3 mm. Tutti questi dati servono per una alimentazione di 12 volt. Nel caso abbiate un impianto da 6 volt, o voleste montare l'accensione su una moto, occorrerà raddoppiare le spire dell'avvolgimento secondario in modo da ottenere lo stesso rapporto di trasformazione, cioè la stessa tensione di uscita, e variare il valore delle resistenze di polarizzazione R-1-2-3-4, come indichiamo ora. Per l'alimentazione a 12 volt, le resistenze di polarizzazione avranno i seguenti valori: per R1 e R3 si impiegheranno resistori da 270 ohm che dissipino 3 watt; mentre per R2 e R4 le resistenze impiegate saranno

Come constaterete i transistor dell'oscillatore o convertitore CC/AC che assorbono in condizioni di riposo circa 1 amper alle massime velocità l'assorbimento raggiungerà circa i 2-3 amper. In queste condizioni i transistor scalderanno enormemente, quindi è assolutamente indispensabile fissarli sopra ad un'aletta di raffreddamento per poterne facilmente disperdere il calore generato.



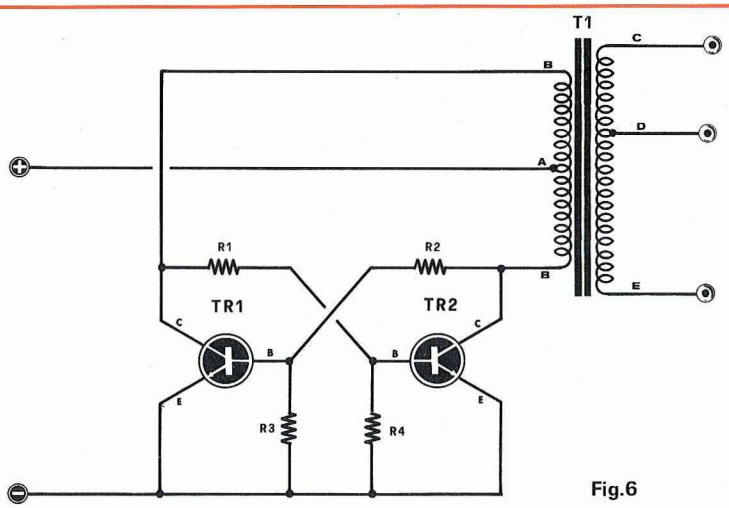


Fig.6

R1. 120 ohm 3 Watt
R2. 120 ohm 3 Watt
R3. 270 ohm 3 Watt
R4. 270 ohm 3 Watt
TR1 - TR2. transistor NPN tipo 2N3055
T1. trasformatore (vedi articolo)
N.B. - I valori delle resistenze variano al variare delle caratteristiche del trasformatore o dei transistor. Modificando questi componenti occorrerà necessariamente modificare anche il valore delle resistenze in modo da far assorbire ai transistor una corrente totale di circa 1 amper.

Oscillatore con reazione di Base.
R1. 100 ohm 6 Watt
R2. 560 ohm 6 Watt
C1. 470.000 pF a carta
TR1 - TR2. transistor NPN tipo 2N3055
T1. trasformatore (vedi articolo).
Questo tipo di oscillatore per le sue caratteristiche è stato da noi prescelto per alimentare le nostre accensioni elettroniche modello EL45 e EL47. Anche per questo schema modificando le caratteristiche del trasformatore, o sostituendo i transistor 2N3055 con altri di tipo diverso, risulterà necessario modificare i valori di R1 e R2 in modo da far assorbire ai transistor in condizioni di riposo una corrente di circa 1 amper.

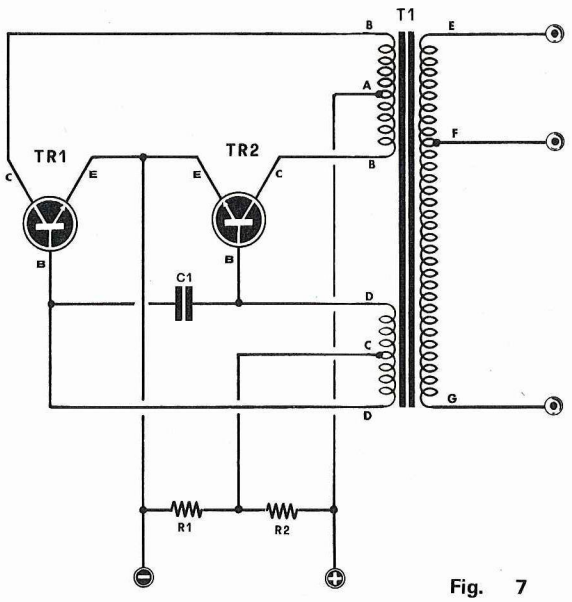


Fig. 7

da 10 ohm 5 watt. Per l'alimentazione a 6 volt, R1 e R3 avranno una resistenza di 150 ohm 3 watt, ed R2, R4 un valore di 4,7 ohm 5 watt. Non è strettamente necessario che le resistenze abbiano buona tolleranza, ma potremmo comunque impiegare resistori con tolleranza del 20%. La frequenza di oscillazione si aggira tra i 200 e 300 Hz.

Noi abbiamo provato il multivibratore equipaggiandolo con transistor di potenza al silicio NPN tipo 2N3055, ma possono essere tranquillamente impiegati anche del tipo al germanio PNP quali gli ASZ 15, gli AD103 ecc.

Ovviamente nel caso usaste transistor PNP al posto dei NPN, dovrete provvedere ad invertire la polarità della sorgente di alimentazione, cioè della batteria.

L'assorbimento dell'apparecchio non è per nulla eccessivo: infatti a riposo l'accensione a scarica capacitiva assorbe 1-1,2 ampere; al massimo numero di giri, il consumo sale ma si mantiene attorno ai 3 ampere. Se notate un consumo maggiore nel vostro apparecchio, vi consigliamo di inserire in serie all'alimentazione una resistenza di protezione dà 1 ohm 6 watt a filo. Essa va inserita sul conduttore che porta dal punto «A» del trasformatore elevatore di tensione, al morsetto negativo della batteria, o direttamente alla massa dell'auto se questa ha il polo negativo collegato a massa.

OSCILLATORE CON EMETTITORE A MASSA

Questo secondo schema di convertitore che vi presentiamo ha il vantaggio rispetto al primo di richiedere un trasformatore molto più semplificato: il primario infatti, come si può notare dalla fig. 6, è costituito da un solo avvolgimento con una presa centrale. Anche questo primario come il precedente, dovrà essere avvolto in maniera bifilare, affinché i due avvolgimenti siano esattamente uguali e con la stessa resistenza ohmica. L'unico svantaggio di questo convertitore rispetto al precedente, è di non avere entrambi i collettori collocati insieme a massa; quindi o i due transistor vengono collocati su alette di raffreddamento separate, o devono essere isolati con le apposite miche e rondelle in fibra, avendo contemporaneamente l'avvertenza di praticare i fori di fissaggio con un diametro relativamente elevato per evitare che le viti di fissaggio, entrando in contatto col metallo del radiatore, provochino dannosi cortocircuiti. Per i transistor vale quanto detto prima: nel prototipo sono stati impiegati: 2N3055, ma anche altri tipi di potenza al germanio o al silicio assolveranno perfettamente il loro compito. Come prima, ricordarsi di invertire la polarità della pila di alimentazione se si impiegano PNP invece che NPN. Forniamo ora i dati necessari del trasformatore per chi volesse avvolgerselo da se.

Innanzitutto è indispensabile scegliere lamierini di ottima qualità al silicio con granuli orientati o nuclei in ferroscube. Il nucleo deve essere quello per un trasformatore da 30-35 watt. L'avvolgimento primario costituito da 20 + 20 spire di rame smaltato di 0,75 mm. di diametro. Il primario è sempre avvolto bifilarmente e il secondario è costituito da un avvolgimento composto da 800 spire per fornire in uscita 400 o da 1000 spire o 500 volt. Abbiamo pensato di fornire i trasformatori di due uscite ad alta tensione per mettere in grado coloro che già possedessero un diodo SCR di adattare la tensione in uscita al loro diodo senza doversene procurare uno nuovo. Naturalmente, ma questo lo vedremo meglio in seguito, sarà buona norma abbondare nel margine di sicurezza che si da al diodo. Ad esempio se ne possediamo uno da 500 volt, sarà meglio usare la uscita a 400 volt in modo da non sottoporlo ad un lavoro continuato al limite delle sue possibilità. Se la tensione della batteria della vostra auto o moto fosse di 6 volt, sarà sufficiente aumentare del doppio le spire dell'avvolgimento secondario. Le resistenze di polarizzazione di due transistor con tensione di 12 volt, avranno i seguenti valori: R1-R2 = 120 ohm 6 watt, R3-R4 = 270 ohm 6 watt con la tensione a 6 volt dovremo usare per R1 e R3 valori di 47 ohm 6 watt e per R2, R4 = 130 ohm 6 watt.

Questo tipo di convertitore funziona ad una frequenza di 150-300 Hz circa, erogando in uscita una tensione alternata ad onda quadra. L'assorbimento di corrente si aggira attorno a valori di 1 amper al minimo, mentre al massimo numero giri raggiunge 1,8 ampere. Se si verificasse un assorbimento maggiore di 1,8 ampere, è necessario, come nel caso precedente, inserire in serie all'alimentazione, una resistenza di protezione da 1 ohm 5 watt, essa verrà inserita dal positivo dell'alimentazione al punto A del primario del trasformatore oppure variare le resistenze di polarizzazione R1-R2-R3-R4.

OSCILLATORE CON REAZIONE DI BASE

Il terzo tipo di circuito convertitore presentato in fig. 7 è quello di elevatore di tensione preferibile per le auto sportive di elevate prestazioni anche ad 6 od 8 cilindri. Infatti per le sue caratteristiche di elevata velocità di autoscillazione, potenza e stabilità, questo circuito è indicatissimo per accensioni elettroniche su motori capaci di elevatissimi regimi di rotazione. Il circuito impiega come al solito due transistor al silicio NPN tipo 2N3055 che dovranno ovviamente essere montati su una apposita aletta per la dissipazione del calore prodotto nel funzionamento. Non impiegando due alette separate si dovranno isolare accuratamente i transistor con miche e rondelle isolanti nelle viti di fissaggio per non cortocircuitare fra loro i collettori che, come si vede dallo schema elettrico, sono collegati separatamente ai due estremi dell'avvolgimento B-A-B. Gli avvolgimenti primari sono due, contrassegnati rispettivamente con le sigle B-A-B e D-C-D. Il primo B-A-B, serve per alimentare i due collettori dei semiconduttori, mentre il secondo le due basi. Se il convertitore non oscillasse, basterà che il lettore inverta i due terminali D-D dell'avvolgimento di base, cioè collegare alla base del transistor TR1 il terminale D che prima era collegato alla base di TR2 e viceversa. Come sempre il primario dovrà essere bifilare, in modo che BA e AB siano perfettamente bilanciati; lo stesso dicasi per DC e CD.

L'avvolgimento primario sarà provvisto per il tratto AB di 20 spire di 0,75 mm. di diametro e per il tratto BA esattamente lo stesso. L'avvolgimento primario di base invece, avrà nel tratto DC 25 spire da 0,3 mm. analogalmente per il tratto CD. Il secondario avvolto nella maniera tradizionale sarà costituito da 800 spire del diametro di 0,25 mm. per la parte G-F, dai suoi terminali sarà prelevata la tensione a 400 volt. Il tratto G-E invece, porterà 1000 spire di filo da 0,25 mm. affinché si abbia ai suoi capi una differenza di potenziale di 500 volt. Come al solito se si passa da una alimentazione di 12 volt ad una di 6 volt bisognerà raddoppiare le spire del secondario e impiegare per le resistenze di polarizzazione valori di 220 ohm 6 watt e 47 ohm 6 watt, rispettivamente per R1 e R2, mentre a 12 volt si impiegava per R1 560 ohm 6 watt e per R2 100 ohm 6 watt. L'assorbimento al minimo dei giri dovrà essere sui 0,8-1 ampere, raggiungendo circa i 2 ampere al massimo di giri. Se il lettore notasse un assorbimento maggiore, dato dalla diversità dei transistor da lui usati, dovrà porre in serie alla alimentazione una resistenza limitatrice da 1 ohm 5 watt. Facciamo presente che il valore delle resistenze R1 e R2 sono critici, e possono variare notevolmente al variare delle caratteristiche del trasformatore e a quelle dei transistor. Ad esempio sempre con transistor 2N3055 ma con scarso «beta» abbiamo dovuto in molti casi impiegare per R1 = 470 ohm e per R2 = 33 ohm. Ora che vi abbiamo presentato e descritti a fondo tre tipi di convertitore coi quali voi potrete realizzare una accensione elettronica a scarica capacitiva, vi presenteremo in un altro articolo due tipi di circuito di innesco al diodo SCR, atti a pilotare uno qualsiasi dei convertitori sopra descritti. Uno sarà più semplificato mentre l'altro apparirà più complesso ma non per questo più difficile da costruire.

Se volete apprezzare i vantaggi dell'accensione elettronica, ad un prezzo veramente accessibile, vi consigliamo questo progetto; oltretutto, la sua semplicità e la facilità di reperire un circuito stampato già inciso, assicurerà anche al principiante, un esito positivo.

ACCENSIONE a scarica CAPA

Lo schema piú economico e semplice che siamo riusciti ad ottenere per una accensione elettronica a scarica capacitiva, è senz'altro questo che vi presentiamo con la sigla EL45, infatti come si può notare nella figura 1, lo schema elettrico, se escludiamo la sezione del convertitore CC/AC, è costituito semplicemente da 5 diodi al silicio, un diodo SCR, tre condensatori e 6 resistenze.

È per questo motivo che noi lo consigliamo a coloro che, forse non del tutto convinti dei vantaggi che tale accensione può procurare alla propria vettura, vorrebbero tentare la prova, cercando ovviamente di spendere il meno possibile.

Da questa prova, il lettore, constatando l'aumento della ripresa, la riduzione del consumo del carburante, e gli altri vantaggi più o meno avvertibili, si convincerà che un'accensione elettronica non può certo essere paragonata ad una di tipo normale, ed allora vorrà qualche schema che gli dia ancora qualcosa di più, schema che ovviamente troverà già disponibile su questo stesso numero.

Sappiamo naturalmente che il lettore, come succede nella maggior parte dei casi, deciderà subito di realizzare il progetto più complesso, tralasciando quello più semplice; a nostro avviso, si tratta di un ragionamento non del tutto giusto, dal momento che è sempre meglio cimentarsi prima con i progetti più facili.

Chi eventualmente si preoccupasse della spesa, non abbia timore, poiché essa non inciderà che in minima parte, essendo il convertitore CC/AC sempre lo stesso per tutte e due le versioni, ed è appunto questo lo stadio più costoso. Dovremo quindi limitarci in seguito, all'acquisto del solo circuito stampato, dei transistors e di pochi altri componenti facilmente reperibili.

Ritornando al nostro schema, noteremo che come convertitore, CC/AC, noi abbiamo utilizzato l'oscillatore con reazione di base, essendosi dimostrato, nella prova pratica, il più efficiente, riuscendo a funzionare senza nessuna difficoltà, anche a regimi di oltre 15.000 giri al minuto, velocità questa, che ovviamente nessun motore di auto, al momento attuale è in grado di raggiungere; per cui se tale oscillatore riesce ad erogare la sua massima tensione in un tempo minimo di 2 millisecondi, possiamo star certi che anche nel caso disponiamo di una vettura in grado di raggiungere gli 8.000 giri al minuto, il nostro convertitore esplicherà nel migliore dei modi le sue mansioni.

Ciò premesso, possiamo passare ad esaminare dettagliatamente, lo schema elettrico dell'accensione modello EL45.

Noi abbiamo disponibile, dal secondario del trasformatore, un'alta tensione di 400 volts al filo rosso, o di 500 volts al filo giallo, ad onda quadra, che verrà raddrizzata da 4 diodi al silicio (DS2 – DS3 – DS4 – DS5), in modo da ottenere ai suoi capi la tensione continua utile a caricare il condensatore C3.

Parallelamente ai terminali – e + dell'alta tensione, viene applicato il diodo SCR che avrà l'anodo collegato con il terminale positivo e il catodo con quello negativo, di conseguenza questo

CITIVA mod. EL 45

diodo avrà la funzione di interruttore, cioè dovrà scaricare sulla bobina, la tensione immagazzinata dal condensatore C3.

Per mettere in conduzione il diodo SCR, occorre che il terminale gate, venga eccitato da un impulso positivo.

A questo scopo si sfrutta la tensione dei 12 volts della batteria; questa tensione, come è possibile vedere nello schema, prima di andare ad alimentare tutto il circuito d'innesco, viene filtrata da un diodo (DS1) poi da un condensatore elettrolitico a forte capacità (C2) onde evitare che eventuali scariche spurie presenti nel circuito elettrico della vettura, (scariche che possono essere provocate dal lampeggiatore, dalle spazzole consumate della dinamo, dal tergicristallo oppure da altri componenti dell'impianto della vettura), possano indipendentemente dalla funzione delle puntine, eccitare il gate del diodo SCR, facendo scoccare qualche scintilla fuori fase.

La tensione dei 12 volts, viene sfruttata, per caricare il condensatore C4 (il terminale, dovrà risultare collegato a massa, tramite le puntine dello spinterogeno), quando infatti dette puntine si apriranno, l'extratensione che si produce, tramite il diodo DS7 e la resistenza R5, raggiungerà il gate del diodo SCR mettendolo in conduzione.

Il fatto poi, che un capo della bobina (filo D) e relativo catodo del diodo SCR non risultino collegati a massa, bensì al positivo dei 12 volts della batteria, serve principalmente per polarizzare il gate del diodo SCR con una tensione leggermente negativa, in modo da evitare che impulsi spurî, risultino in grado di eccitare il gate. Sempre per questo scopo, è stato necessario, inserire i diodi indicati con la sigla DS7 – DS8 – DS9.

Con questo circuito alquanto semplice e di conseguenza con un numero limitato di componenti, otteniamo un funzionamento sicuro, ed abbiamo altresì escluso il pericolo di ottenere scariche di AT fuori fase.

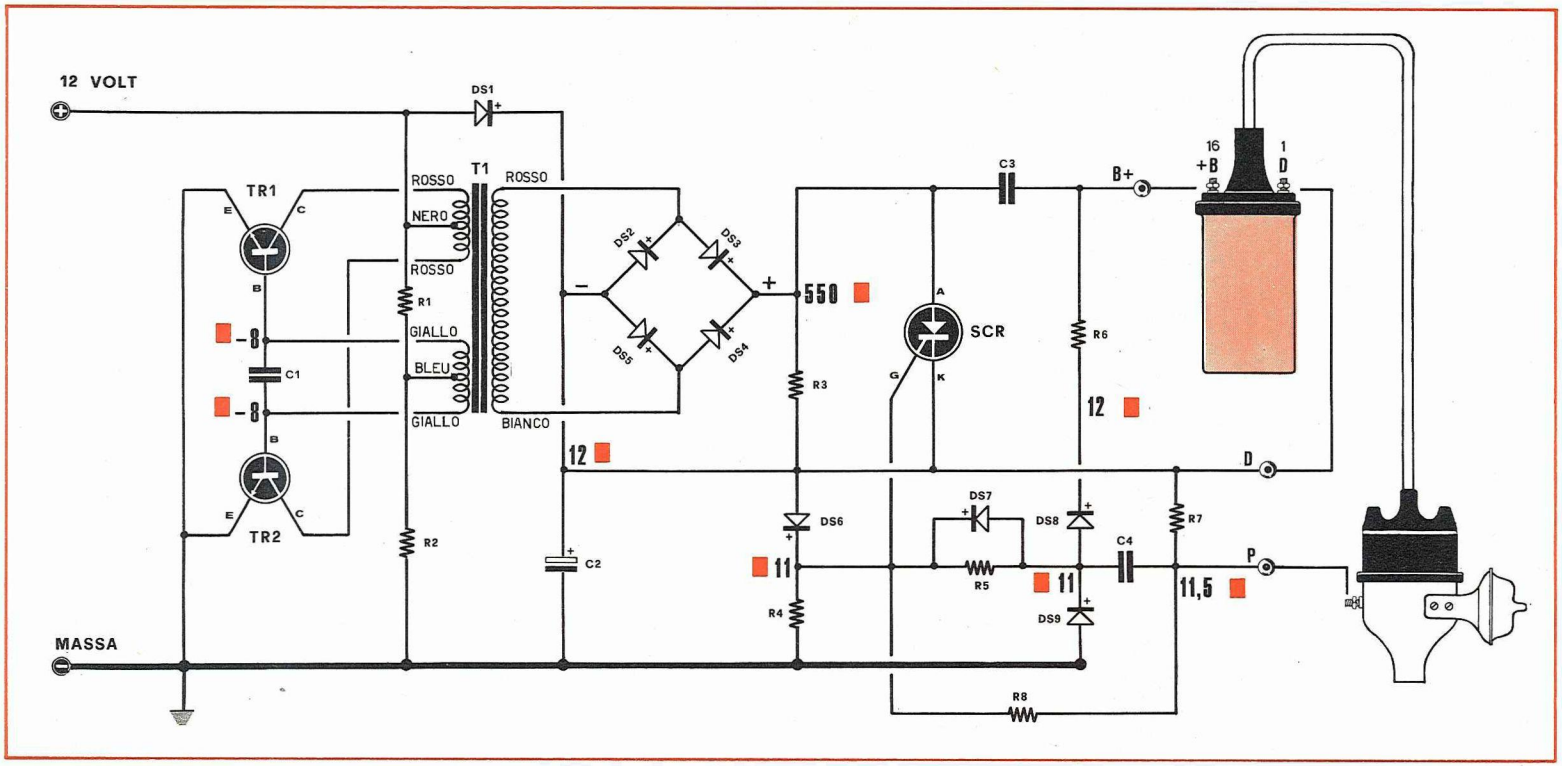
Per questo circuito, il diodo SCR da impiegare, può essere di qualsiasi tipo o forma, l'importante è che esso risulti in grado di sopportare 600 volt, se usiamo i due fili bianco - rosso del secondario del trasformatore T1, oppure 800 volt, se invece per l'alta tensione, impieghiamo i fili bianco - giallo.

A titolo informativo diremo che si possono impiegare i 2N4101 della RCA, oppure i BST/D460 della Siemens, indicati sono pure i 2N4444 della Motorola o qualsiasi tipo che possa sopportare una corrente di circa 5 ampèr e 600 - 800 volt-lavoro.

Al fine di poter meglio distinguere i vari terminali Catodo - Gate - Anodo, che possono variare a seconda del tipo e della marca, presentiamo nella figura 2, le forme più comuni dei vari SCR ed i relativi terminali.

I diodi DS2 DS3 DS4 DS5, dovranno essere al silicio e in grado di sopportare almeno 800 volt con una capacità di 0,5 ampèr (es. i tipi BY100 - BY127 Philips o i BY152 Mistral; mentre per gli altri (DS6 - DS7 - DS8 - DS9) potremo anche scegliere dei diodi al silicio da 100 volt-lavoro.

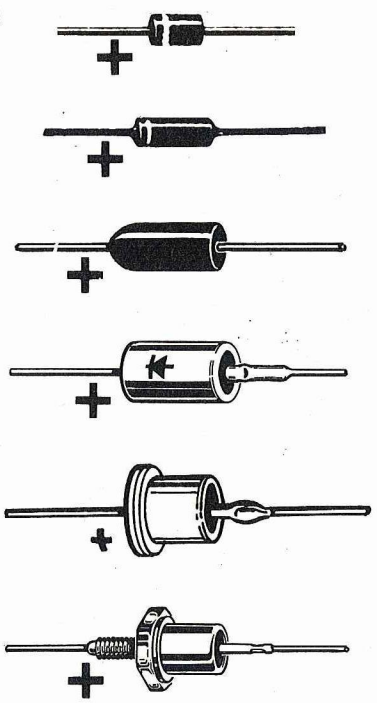
Rammentiamo che la capacità più idonea del



R1. 560 ohm 6 Watt a filo
R2. 100 ohm 6 Watt a filo
R3. 330.000 ohm 1 Watt
R4. 2.200 ohm 1/2 Watt
R5. 1.000 ohm 1/2 Watt
R6. 1.000 ohm 1 Watt
R7. 68 ohm 1 Watt
R8. 470 ohm 1 Watt
C1. 470.000 pF a Carta
C2. 250 mF Elettrol. 35 Volt
C3. 500.000 pF a Carta (Due in serie da 1 mF 400 Volt)
C4. 1 mF a Carta 400 Volt
DS1-DS2-DS3-DS4-DS5. Diodi al Silicio da 800 Volt 2 Amper tipo BY127
DS6-DS7-DS8-DS9. Diodi al Silicio tipo 1R5D4 o1R805D4 o qualsiasi altro tipo da 50 Volt 0,5 Amper
SCR. Diodo controllato tipo 2N4444

TR1-TR2. Transistor NPN al Silicio tipo 2N3055
T1. Trasformatore oscillatore (Vedi articolo)
ALIMENTAZIONE DALLA BATTERIA A 12 Volt

Fig.2



Per la realizzazione dell'accensione EL45 è possibile impiegare qualsiasi tipo di diodo al silicio che abbia le caratteristiche richieste dallo schema. Per agevolare il lettore presentiamo in questo disegno le forme più comuni indicandone il terminale positivo.

condensatore C3 si aggira sui 0,5 mF o al massimo si può raggiungere quella di 1 mF, però per un alto numero di giri, cioè per una vettura con oltre 6.000 giri al minuto, una tale capacità può risultare eccessiva, in quanto il condensatore non avrà il tempo necessario per immagazzinare una energia sufficiente. Poiché in pratica trovare un condensatore da 0,5 mF - 1.000 volt-lavoro, può risultare alquanto costoso nonché difficoltoso consigliamo, come noi stessi abbiamo fatto, di utilizzare in serie, due condensatori da 1 mF - 400 volt lavoro, molto più facilmente reperibili.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per comodità di installazione, considerando che nella vetture di piccola cilindrata, lo spazio non sempre risulta sufficiente, abbiamo ritenuto molto più conveniente, separare il circuito in due sezioni, una per il convertitore CC/AC, ed una comprendente il circuito d'innesco e il diodo SCR.

In una scatola a parte inseriremo quindi, il trasformatore T1, i quattro diodi DS2 - DS3 - DS4 - DS5, le resistenze R1 ed R2, il condensatore C1 ed infine i transistori TR1 e TR2.

Se la scatola impiegata è metallica (di alluminio o lamiera stagnata), potrete risparmiarvi di acquistare un'aletta di raffreddamento, poiché potrete fissare i transistori sulla scatola stessa, non dimenticando però, di isolare l'involucro di detti transistori dal metallo, con le apposite miche, e le rondelle che dovranno essere applicate ai fori delle viti di fissaggio, sempre per fare in modo che i collettori dei due transistori, risultino perfettamente isolati.

Nel caso invece che la scatola impiegata sia in plastica, occorrerà acquistare per forza, l'aletta di raffreddamento e quindi applicare sopra a que-

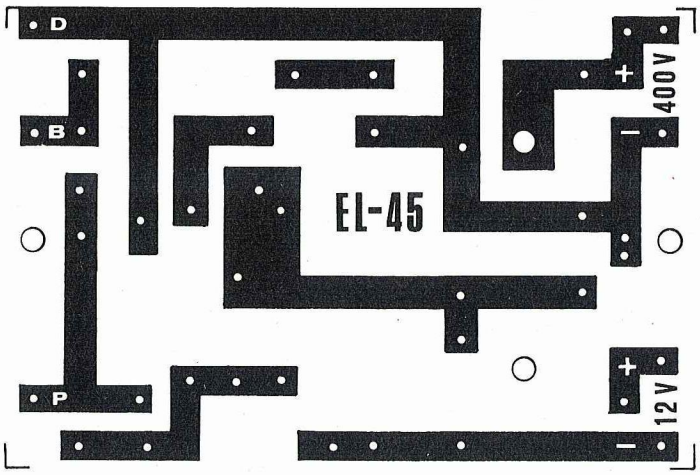


Fig. 3

Dimensioni al naturale del circuito stampato necessario per l'accensione EL45.

sta, i due transistori, logicamente isolandoli come spiegato precedentemente.

Per i collegamenti del trasformatore, essendo tutti gli avvolgimenti primari, del tipo bifilare, cioè 4 fili per avvolgimento, anziché 3, dovremo logicamente collegare insieme i due fili neri e i due bleu, in seguito, unire i due fili rossi, uno al collettore del transistor TR1 ed uno al collettore di TR2, infine, i due fili gialli andranno posti, uno alla base del TR1, l'altro alla base di TR2.

Sarà utile precisare inoltre, che se l'avvolgimento di base non è in fase con quello del collettore, l'oscillatore non funzionerà, in questo caso però, è sufficiente invertire i due fili di base, cioè quelli di colore giallo, e precisamente, inserire sulla base del transistor TR2, il filo che prima era alla base di TR1, e viceversa, per avere così, l'immediato funzionamento del convertitore CC/AC; infatti, solamente quando l'oscillatore è in funzione, percepiremo un caratteristico ronzio, e potremo rilevare sul secondario una tensione di circa 400 volt tra i terminali bianco - rosso, tensione che risulterà di 500 volt, fra i terminali bianco - giallo.

Nel fissare i quattro diodi a ponte, cercate di non commettere l'errore di confondere il lato positivo con quello negativo; per agevolarvi, vi presentiamo nella figura 2 come si presenta il terminale positivi nei diodi, la cui forma sia diversa da quella che noi vi abbiamo indicato.

Dai diodi, faremo quindi partire due fili, uno per la tensione positiva, adoprando allo scopo un filo di colore rosso, ed uno per la tensione negativa, impiegando, per meglio distinguerla, un filo di colore nero o semplicemente scuro; questi fili andranno poi a collegarsi al circuito d'innesco, come si può notare nella figura 4 Ovviamente per questi fili, sceglieremo un isolamento in plastica, atto a sopportare i 500 volt disponibili.

È consigliabile servirsi di un filo flessibile,non importa di che diametro, in quanto la corrente che scorre attraverso tale filo non supera i 100 milliampèr. Se comunque volete aumentare l'isolamento, i due fili li potrete porre dentro un tubetto di plastica, del tipo comunemente usato dagli elettrauto per i loro impianti.

Il disegno del circuito stampato, per la sezione d'innesco, da noi realizzato, è visibile nella figura

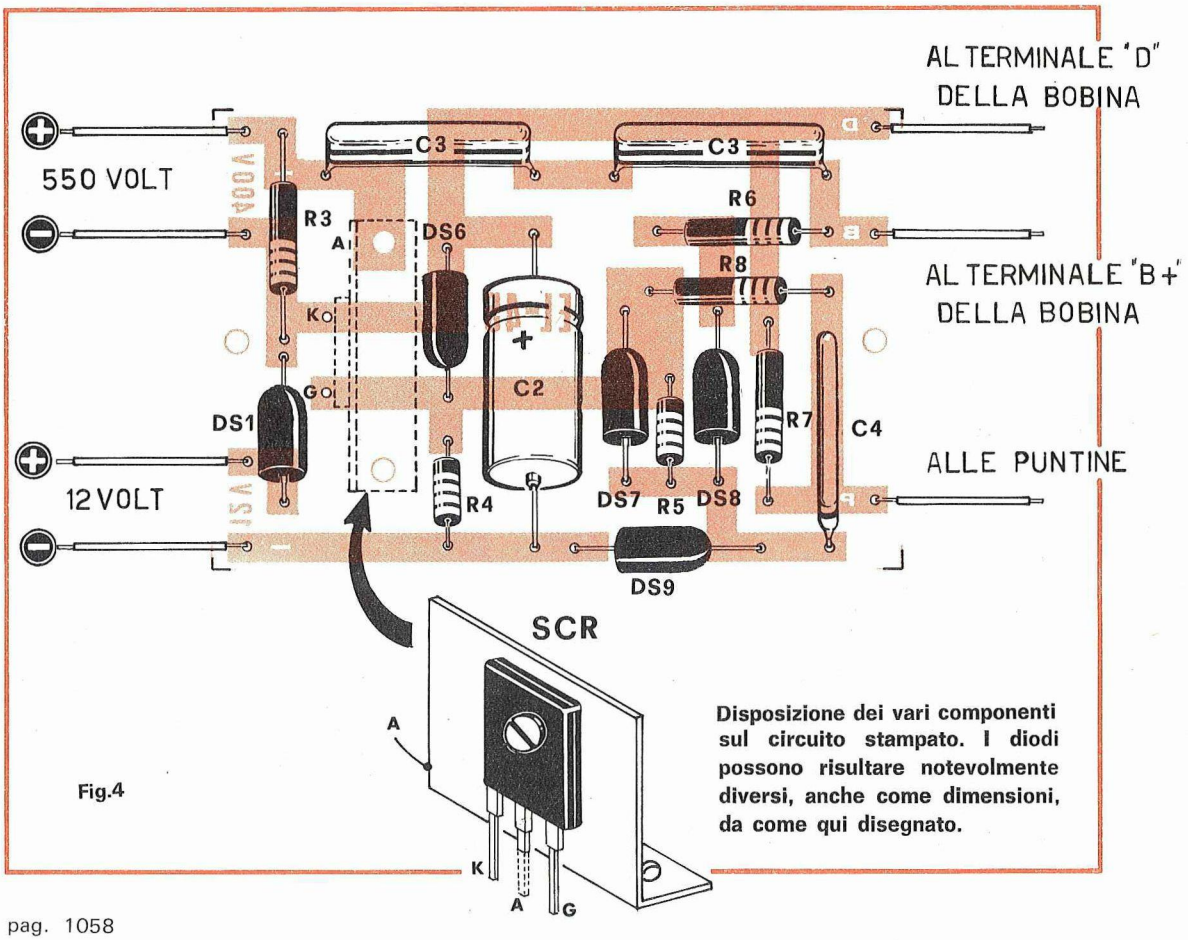
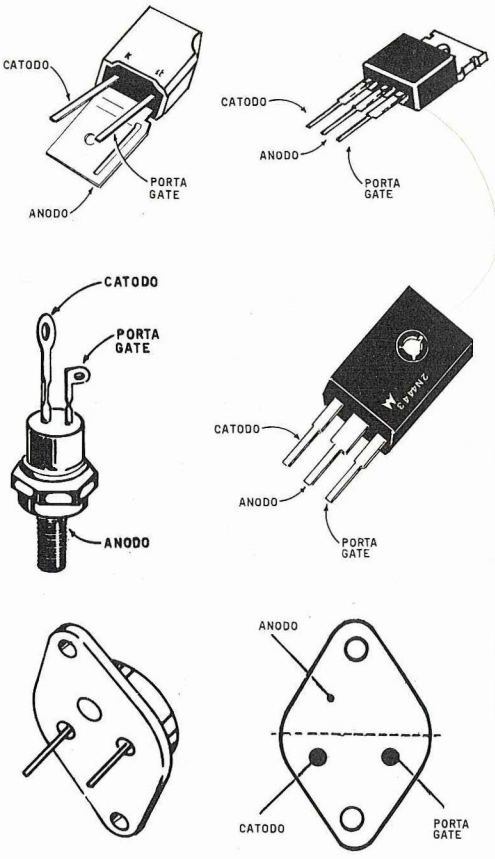


Fig.4

Disposizione dei vari componenti sul circuito stampato. I diodi possono risultare notevolmente diversi, anche come dimensioni, da come qui disegnato.



Anche i diodi SCR possono presentarsi in forme e dimensioni notevolmente diverse tra di loro. Per evitare che il lettore possa confondere i terminali, catodo-gate-anodo, abbiamo ritenuto opportuno disegnare tutti i modelli reperibili indicandone la disposizione. La parte posteriore dei due SCR disegnati in nero, risulta metallica e collegata già internamente al terminale « anodo ».

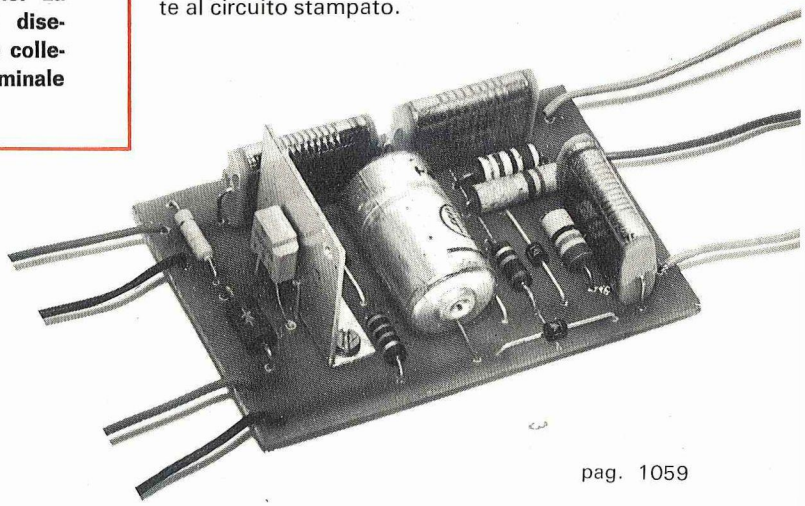
4 a grandezza naturale, (il circuito è disponibile già inciso) per coloro che intendessero autocostruirlo, mentre nella figura 5 è mostrato tale circuito dal lato dei componenti, per agevolarne il montaggio.

Tale circuito stampato, per la sezione d'innesco, lo si è preferito costruire in fibra di vetro, e ciò principalmente per le ottime qualità di isolamento e di robustezza meccanica, possedute da detta fibra.

Come si può notare, nel circuito, il condensatore C3 è doppio, cioè costituito da due capacità poste in serie; il motivo di tale accorgimento lo abbiamo precedentemente spiegato, ma per maggiore sicurezza lo ripetiamo.

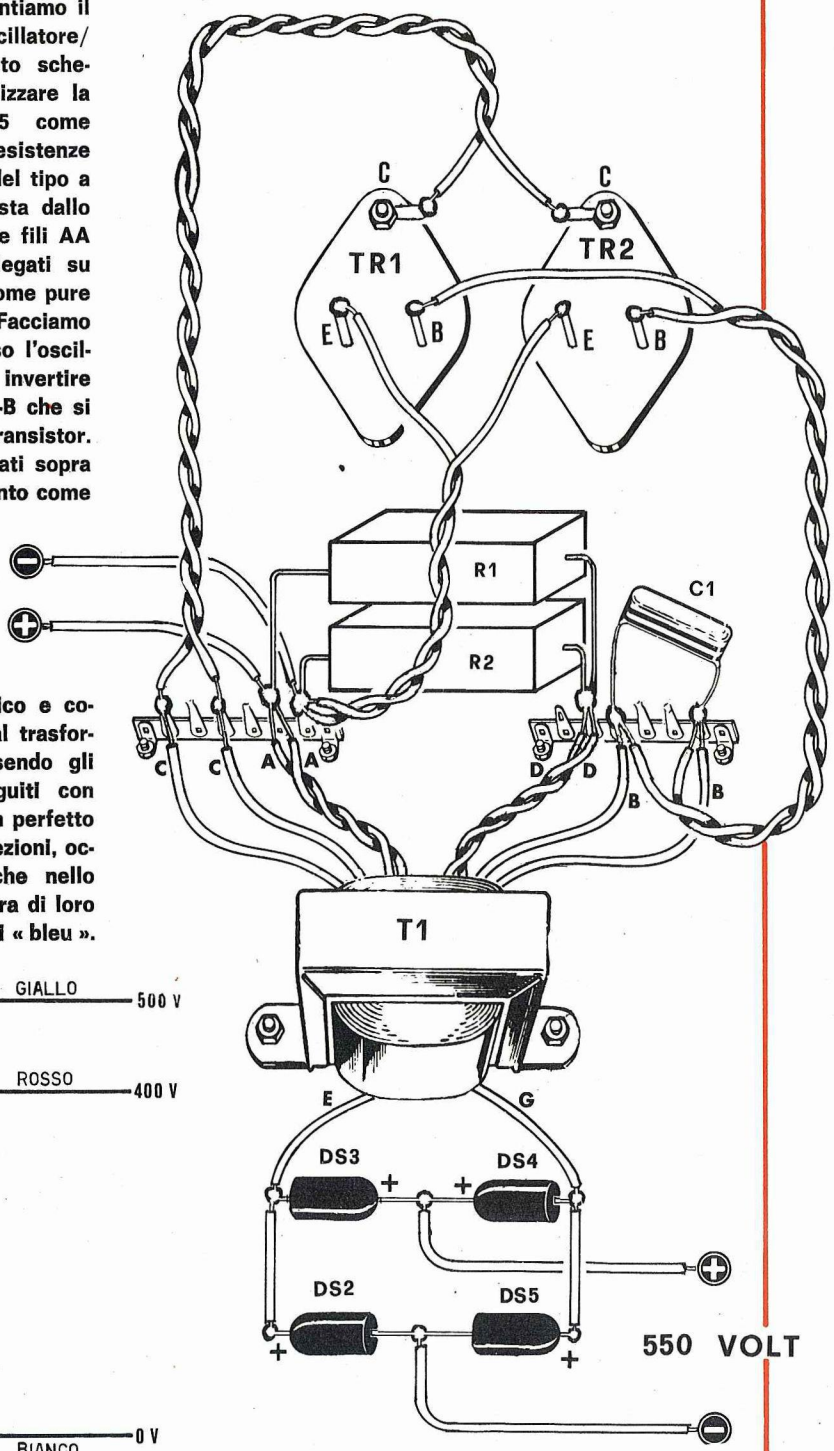
Abbiamo precisato che C3, è un condensatore da 0,5 mF. - 600 - 800 volt lavoro; ben sapendo che, tale capacità a questa tensione di lavoro, costituirà un problema alquanto serio dal lato dell'acquisto, non trovandosi molto facilmente, abbiamo preferito inserirne due in serie da 1 mF. - 400 volt lavoro, del tipo isolato in poliestere, poiché abbiamo constatato, in laboratorio, come questi due condensatori in poliestere, possono sopportare fino a 1000 volt senza perforarsi; quindi, anche se non riuscite a trovare in commercio, condensatori da 400 volt, non preoccupatevi, poiché, come è stato detto, anche quelli da 250 volt, sempre del tipo in poliestere, risultano perfettamente adatti, al contrario invece di quelli a carta, che essendo molto più scadenti, debbono ovviamente essere scartati. Nell'effettuare il montaggio, dovrete fare attenzione ovviamente, alla polarità dei diodi, e ai terminali catodo - gate - anodo, dello SCR.

Anche se per tale diodo, un'aletta di raffreddamento, non sarebbe necessaria, per tranquillità, considerando anche le temperature elevate che si potrebbero avere nei periodi estivi, specialmente nelle regioni meridionali della nostra penisola, abbiamo creduto opportuno applicarla ugualmente al circuito stampato.

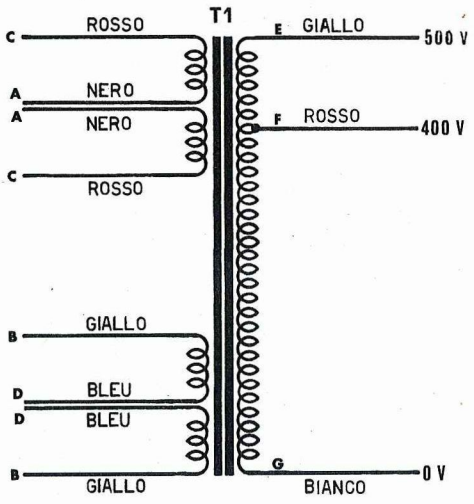


Come si presenta la sezione di innesco EL45 con tutti i componenti già installati sul circuito stampato. Su questo circuito è stato inserito il diodo SCR visibile nel disegno in alto a sinistra.

In questo disegno vi presentiamo il montaggio pratico dell'oscillatore/ convertitore CC-AC. Questo schema vi servirà sia per realizzare la accensione modello EL45 come quella modello EL47. Le resistenze R1 e R2 dovranno essere del tipo a filo e della potenza richiesta dallo schema. Si noti come i due fili AA (color nero) risultino collegati su ad uno stesso terminale, come pure i due fili DD (color bleu). Facciamo presente al lettore nel caso l'oscillatore non innescasse, di invertire semplicemente i due fili B-B che si collegano alle Basi dei transistor. TR1 e TR2 andranno collocati sopra ad un'aletta di raffreddamento come spiegato in articolo.



IN BASSO: schema elettrico e colori dei terminali relativi al trasformatore elevatore T 1. Essendo gli avvolgimenti primari eseguiti con filo bifilare per ottenere un perfetto bilanciamento tra le due sezioni, occorrerà come vedesi anche nello schema pratico collegare tra di loro i due fili « neri » e i due fili « bleu ».



Tale aletta, dovrà essere autocostruita dal lettore, utilizzando del comune lamierino di alluminio, dallo spessore di circa 1 millimetro, che andrà piegato con cura, in modo da rendere il montaggio esteticamente presentabile.

In fondo, anche se non disponete di una morsa o comunque, degli attrezzi adatti a questa operazione, rivolgendovi ad un lattoniere, per piegare un lamierino del genere, riteniamo che il costo sia del tutto trascurabile per non dire addirittura nullo. Ricordatevi che l'aletta di raffreddamento, costituirà il terminale *anodo* del diodo SCR, in quanto qualsiasi diodo impiegato, sia esso Motorola, Siemens o RCA, avrà l'anodo direttamente a contatto con essa, perciò nel circuito stampato, il contatto dell'anodo, verrà prelevato direttamente dall'aletta di raffreddamento medesima, quindi, qualora impiegaste un diodo SCR ad esempio del tipo 2N4444, che dispone pure del terzo terminale relativo all'anodo, questo, dovrà essere reciso, in quanto detto anodo, risulta già elettricamente collegato alla superficie metallica presente sul retro del corpo del diodo (lato questo, che dovrà appunto risultare appoggiato alla aletta di raffreddamento).

Nel circuito stampato, troveremo presenti in un lato, quattro prese indicate 400 volt + e 400 volt -, è logico quindi, che queste, andranno a collegarsi all'uscita del ponte a diodi DS2 - DS3 - DS4 - DS5, collegando ovviamente il 400 volt -, al negativo (DS2 - DS5), mentre l'altro filo, al positivo (DS3 - DS4). invece quelle indicate con 12 volt + e 12 volt -, vanno evidentemente collegate: la prima al polo positivo della batteria, cioè alla presa dei 12 volt, mentre la seconda alla massa, cioè alla parte metallica dell'auto.

Dalla parte opposta ai contatti sopraindicati, avremo 3 terminali d'uscita, indicati con le lettere B+ D e P; il terminale B+ andrà a collegarsi al terminale della bobina AT, dove vi è l'indicazione B+ oppure il numero 16, mentre l'altro indicato con D, si unirà al terminale della bobina che porta incisa la stessa lettera D oppure il numero 1; il terminale P infine, andrà collegato alle puntine dello spinterogeno.

Il circuito stampato, una volta realizzato, potrà essere racchiuso dentro una piccola scatola metallica o in plastica, oppure anche fissato senza nessuna protezione, vicino alla bobina AT; in questo secondo caso, dovremo porlo in un posto molto riparato, poiché non dobbiamo dimenticare che l'eventuale presenza di acqua accidentalmente finita sul circuito, ad esempio durante il lavaggio, causerà lo scaricamento del condensatore attraverso la superficie umida, compromettendo così il buon funzionamento del dispositivo.

Come abbiamo precisato precedentemente, la capacità più idonea per C3 è di 0,5 mF., in quanto con tale valore si potrà fare funzionare il circuito in maniera ottima, anche ad elevato numero di giri; comunque se il vostro motore non supera i 5.000 giri, potremo aumentare C3 fino a 1 mF. circa o a 0,75 mF., collegando ad esempio, in serie, due condensatori da 1,5 mF.

ULTIMI CONSIGLI

In questo circuito, come si può notare, un capo della bobina AT, e precisamente il terminale D, non dovrà risultare collegato a massa, bensì alla tensione positiva dei 12 volt (vedi schema elettrico).

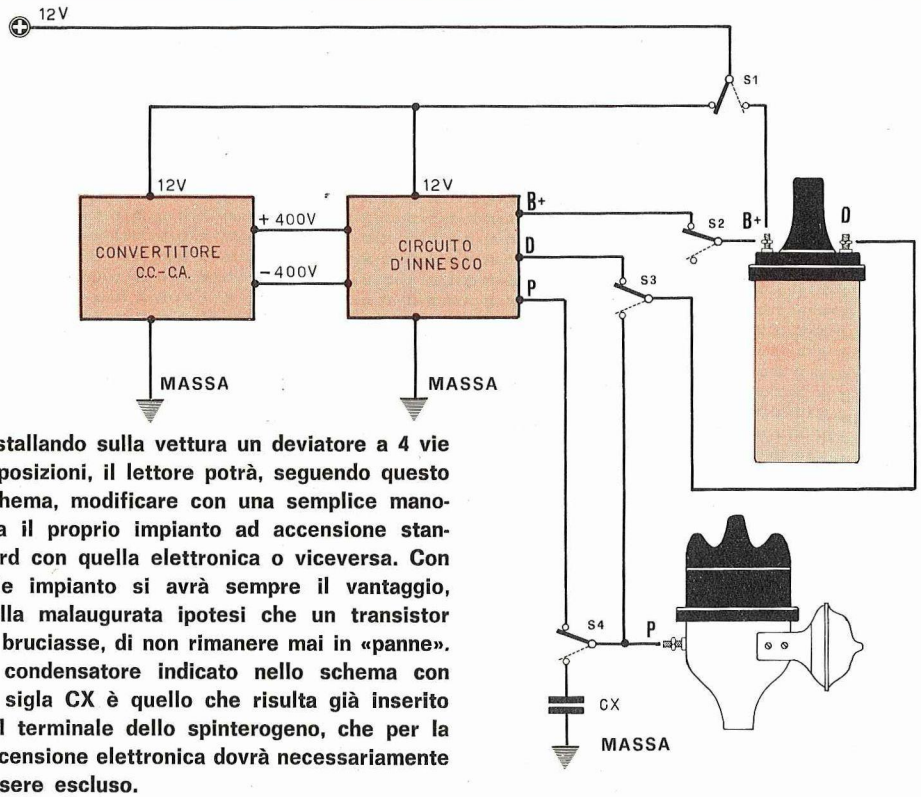
Questo particolare non presenta nessuna difficoltà tecnica, in quanto il metallo esterno che scherma la bobina, risulta elettricamente isolato dagli avvolgimenti interni. Consigliamo il lettore che intenda installare tale impianto sulla propria vettura, di fare controllare, per tranquillità, la pressione di ogni cilindro, almeno per sapere se le valvole di scarico sono consumate, e quindi provvedere in proposito.

Un'altra revisione da fare è quella delle puntine dello spinterogeno, infatti se avete fatto un certo numero di chilometri, queste saranno certamente consumate; sostituendole ora, con una coppia nuova, avrete in seguito la certezza di ottenere un ottimo contatto elettrico e sapere che queste saranno meno soggette ad usura, permettendovi di fare anche 200.000 e più chilometri, senza doverle affatto sostituire, dal momento che con questo tipo di accensione, la corrente che scorre sulle puntine, è appena di 0,15 ampèr, mentre con l'accensione standard, prima, ne scorreva una di 4-5 ampèr.

Con l'accensione elettronica, inoltre, occorrerà distaccare il condensatore che normalmente si trova inserito tra il terminale dello spinterogeno e la massa, in quanto oltre a non servire più, può provocare degli impulsi spurii, capaci di innescare a tempo inopportuno, il diodo SCR.

Ricordiamo ancora che con l'accensione elettronica, si può ottenere una messa in fase più precisa che con l'accensione standard, poiché, non dovendo scorrere attraverso le puntine, una corrente elevata, come avviene normalmente, dette puntine, si possono avvicinare ancora di più.

In questo caso, occorrerà fare controllare la messa in fase e l'anticipo da un elettrauto, con l'aiuto della pistola stroboscopica.



Installando sulla vettura un deviatore a 4 vie 2 posizioni, il lettore potrà, seguendo questo schema, modificare con una semplice manovra il proprio impianto ad accensione standard con quella elettronica o viceversa. Con tale impianto si avrà sempre il vantaggio, nella malaugurata ipotesi che un transistor si bruciasse, di non rimanere mai in «panne». Il condensatore indicato nello schema con la sigla CX è quello che risulta già inserito sul terminale dello spinterogeno, che per la accensione elettronica dovrà necessariamente essere escluso.

Anche le candele, se avete già percorso 15.000 o più chilometri, sarà meglio sostituirle, esse andrebbero sostituite regolarmente ogni 15.000 chilometri, regola questa, che tutti trascurano.

Con un'accensione elettronica, le distanze degli elettrodi delle candele, possono anche essere aumentate, avendo ora a disposizione una potenza maggiore;quindi distanziando gli elettrodi si otterrà una scintilla più ampia che accelererà l'accensione della miscela nella camera di scoppio.

Non crediamo che il lettore possa trovarsi in difficoltà nel modificare un impianto normale con una accensione elettronica, comunque, non desiderando lasciare anche il meno esperto in difficoltà, elenchiamo le modifiche da apportare, che in pratica consistono nelle seguenti operazioni:

1) distaccare il filo che si collega alla bobina AT indicato con la lettera B+ e unirlo al filo positivi 12 volt +, del convertitore CC/AC e al 12 volt + del circuito stampato dello stadio d'innesco.

2) Congiungere ora al terminale libero B+ della bobina AT, il filo proveniente dal circuito stampato indicato con la lettera B+

3) distaccare il conduttore connesso all'altro terminale della bobina AT (indicato con la lettera D) e su questo collegarvi invece, quello proveniente dal circuito stampato sempre indicato dalla lettera D.

4) collegare al terminale dello spinterogeno, il filo proveniente dal circuito stampato indicato con la lettera P

5) Staccare dallo spinterogeno, il condensatore che si trova collegato tra il suo terminale e la massa.

6) collegare alla massa il filo negativo (- 12 volt) del convertitore CC/AC e quello indicato sul circuito stampato con la sigla 12 volt -.

Terminate queste semplici operazioni, voi avrete già modificato il vostro impianto di accensione normale, con uno elettronico; non vi rimane quindi, che verificare voi stessi, provando su strada la vettura, l'efficacia di questo nuovo impianto.

Ovviamente, oltre all'aumento di ripresa e di velocità, alla maggior parte dei lettori, interesserà il risparmio di carburante; per questa prova, non limitatevi alla città, dal momento che troppe

volte occorre cambiare marcia o fermarsi ai semafori, per cui soltanto un percorso su strada libera per almeno 50 chilometri può veramente dimostrarvi l'efficienza di detta accensione, dimodoché non abbiate a pentirvene.

Per finire, possiamo ancora indicarvi qualche dato tecnico, come ad esempio l'assorbimento dei transistors TR1 e TR2, la tensione presente ai capi del condensatore C3, a diversi numeri di giri:

numero di giri al minuto	transistor TR1 - TR2 assorbimento in ampère	tensione ai capi di C3 (capacità 0,5 mF.)
a 1.000 giri	1,2 ampère	500 volt
a 2.000 giri	1,4 ampère	460 volt
a 3.000 giri	1,6 ampère	440 volt
a 4.000 giri	1,8 ampère	420 volt
a 5.000 giri	2 ampère	400 volt
a 6.000 giri	2,2 ampère	380 volt

L'alta tensione erogabile dalla bobina per le candele, può variare a seconda del modello, da 40.000 - 50.000 volt alla minima velocità e scendere verso i 35.000 - 30.000 volt alle massime velocità.

La corrente che corre attraverso le puntine dello spinterogeno, come abbiamo già accennato, si aggira sui 150 milliampèr.

Ricordiamo infine ai lettori, che la bobina AT è quella normale e quindi non dovrà essere sostituita.

REPERIBILITÀ DEL MATERIALE

Il materiale di queste accensioni non è facilmente reperibile, in particolar modo il trasformatore del convertitore, che essendo costruito con lamierini al silicio a granuli orientati, non è facile da trovare, ed anche dopo averlo trovato, per farsi fare i diversi avvolgimenti con sistema bifilare, si corre il rischio di incappare in cifre iperboliche (già questi lamierini costano il triplo di quelli comuni).

Noi abbiamo comunque trovato una industria che per la rivista «Nuova elettronica» non ha esitato a prepararli appositamente.

Il prezzo che abbiamo potuto raggiungere per tale trasformatore è di L. 2.900, al quale andranno aggiunte le spese postali; il circuito stampato in fibra di vetro, viene a costare invece L. 700.

A coloro che interessa il materiale al completo, la ditta che ci ha presentato i prezzi più bassi, li ha portati alle seguenti quote:

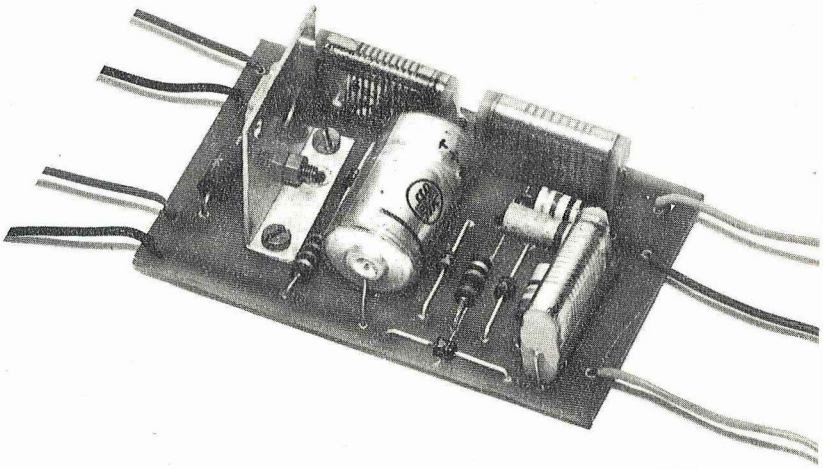
Stadio convertitore CC/AC

trasformatore, resistenze, transistori e diodi raddrizzatori L. 6.500.

Stadio d'innesco

circuito stampato, diodi al silicio e SCR, tutte le resistenze e i condensatori L. 3.500.

Logicamente a tali cifre andranno accluse le spese postali, che si aggirano intorno a L. 460.



Nella foto, lo stadio d'innesco EL45 completo di tutti i suoi componenti. Si notino i due condensatori C3 posti in serie e le dimensioni dei diodi DS6 - DS7 - DS8 - DS9 ben diverse da quanto da noi disegnato sullo schema elettrico.

ACCENSIONE ELETTRONICA

L'accensione elettronica modello EL45 che abbiamo presentato nelle pagine precedenti di questo stesso numero, possiamo considerarla il modello più semplice ed economico che attualmente possa essere realizzato, poiché il suo circuito non presenta difficoltà di realizzazione e il modello si presta ad essere installato su qualsiasi tipo di autovettura, dalla modesta « 500 » alle più elevate cilindrate di 2000-23000 c.c.

Se comunque possedete una vettura ad alto regime di giri, che superi cioè almeno i 5.500 giri al minuto, è consigliabile per voi, un'accensione più perfezionata anche se il modello EL45, come potrete notare, assolverà egregiamente il suo compito.

Perfezionare un'accensione elettronica, non consiste, come si potrebbe supporre, modificare lo stadio convertitore, d'altra parte, lo schema scelto per l'accensione precedente, è quanto di meglio possa esistere, quindi è perfettamente inutile apportare su questo qualsiasi modifica, dal momento che abbiamo visto come in soli 2 millisecondi esso sia in grado di fornire al secondario tutta l'alta tensione necessaria per caricare il condensatore posto in serie alla bobina AT.

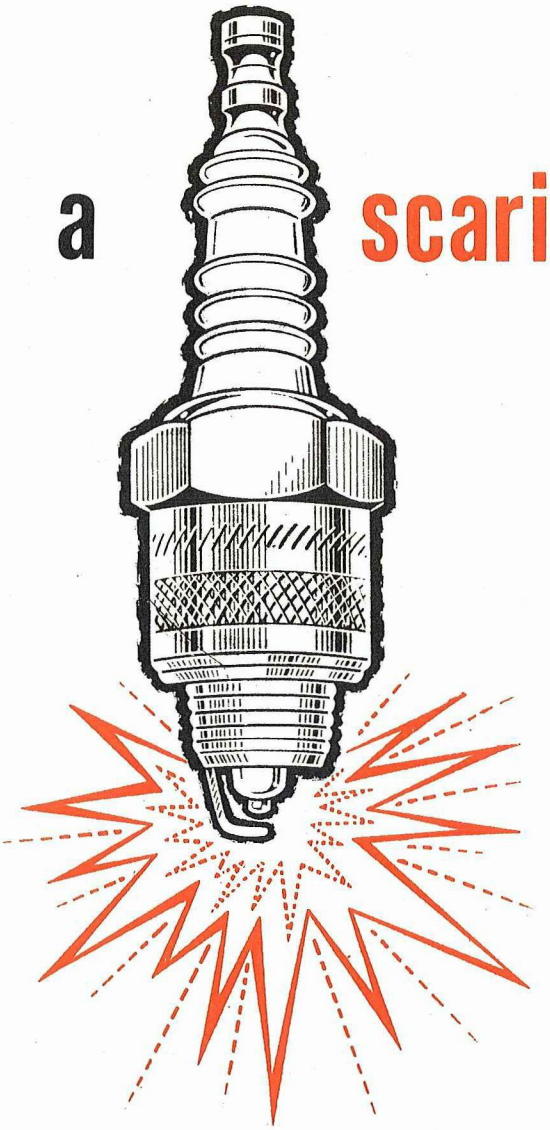
Anche per la scarica del condensatore, costituito dal diodo SCR, è possibile fare ben poco, dal momento che esso dovrà semplicemente « chiudere » il circuito in modo da scaricare la tensione immagazzinata dal condensatore sulla bobina, e quindi tornare nella sua condizione iniziale (togliere cioè il corto circuito tra anodo e catodo) in modo da poter fare riprendere al convertitore CC/AC le sue funzioni, cioè di farlo rientrare in oscillazione affinché possa fornire al secondario del trasformatore i 400-500 che raddrizzati dai diodi a ponte permetteranno di ricaricare il condensatore di scarica.

Quindi se in questi due stadi non è possibile apportare modifiche sostanziali, rimane un solo stadio da perfezionare, cioè quello d'innesco che serve ad eccitare il « gate » del diodo SCR.

Se ad esempio intercorre tra una scintilla e l'altra un tempo di 5 millisecondi, e per innescare il diodo è necessario un tempo di 4 millisecondi, noi lasceremo all'oscillatore, naturalmente sempre per ipotesi, soltanto un tempo di 1 millisecondo per caricare il condensatore. Se invece innescassimo il diodo in soli 2 millisecondi, l'oscillatore avrebbe a disposizione 3 millisecondi per caricare il condensatore e quindi immagazzinerebbe più energia.

Impiegando per lo stadio d'innesco del diodo SCR tre transistor, è possibile migliorare le prestazioni di una qualsiasi accensione elettronica a scarica capacitiva.

a scarica CAPACITIVA



Il tempo che intercorre, in un motore a quattro tempi, da una scintilla all'altra, è indicato nella seguente tabella:

numero di giri al minuto	tempo d'intervallo tra una scintilla e l'altra
1000 giri	30 millisecondi
2000 giri	15 millisecondi
3000 giri	10 millisecondi
4000 giri	7,5 millisecondi
5000 giri	6 millisecondi
6000 giri	5 millisecondi
7000 giri	4,2 millisecondi

Quindi realizzando un circuito d'innesco che fornisca un impulso molto veloce di adeguata potenza per innescare appunto il diodo SCR, si potrebbe potenziare la scarica capacitiva sulla bobina ed ottenere quindi una scintilla con voltaggio e potenza maggiorata.

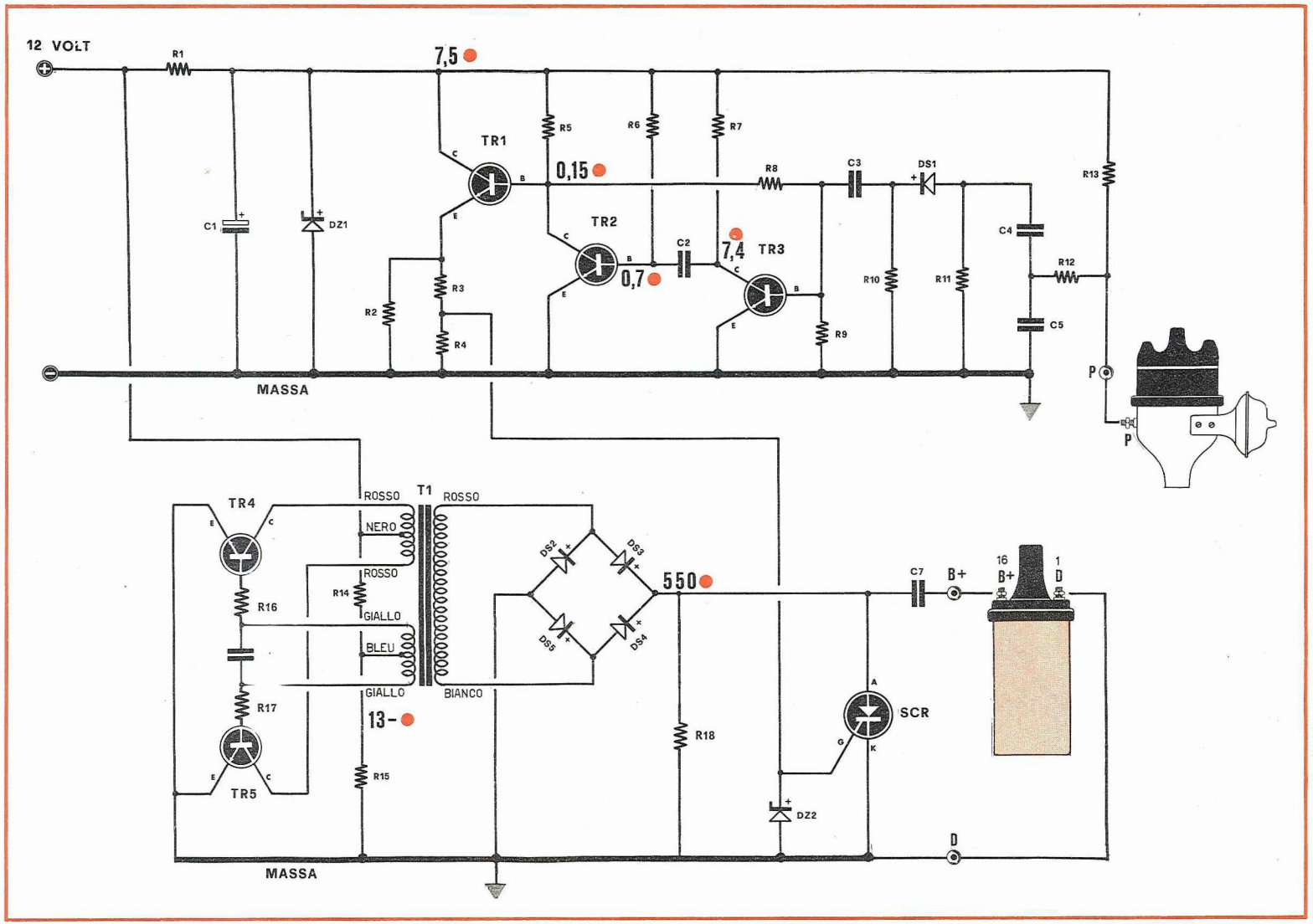
Il circuito che vi presentiamo nella fig. 1, è stato appunto studiato in modo da assolvere a tale compito, fornire cioè un impulso di breve durata, per poter lasciare più tempo disponibile al convertitore CC/AC per caricare il condensatore, applicato in serie, come detto sopra, alla bobina AT.

Il circuito è stato progettato in modo che possa risultare insensibile ad un qualsiasi eventuale impulso spurio che fosse presente nella parte di alimentazione della vettura; in questo modo si eviterà che uno scintillio delle spazzole della dinamo, del motorino del tergicristallo, del motorino di avviamento o di un altro qualsiasi componente, possa influenzare per nessun motivo il circuito transistorizzato e quindi produrre una scarica di alta tensione fuori fase.

A tale scopo l'alimentazione dei transistors, viene stabilizzata su un valore di 7,5 volts tramite il diodo «zener» DZ1, e quindi livellata da un condensatore di forte capacità (C1 da 1.000 mF).

Le puntine dello spinterogeno, come si può facilmente comprendere guardando il disegno elettrico della fig. 1, aprendosi e chiudendosi, provvederanno a caricare e scaricare i due condensatori da 220.000 pF; gli impulsi prodotti, verranno prelevati dal diodo al silicio DS1 che provvederà ad eliminare le semionde negative lasciando giungere alla base del transistor TR1 le sole semionde positive.

Queste amplificate verranno trasferite dal collettore, alla base di TR2 tramite il condensatore da 10.000 pF. per subire una ulteriore amplificazione. Sul collettore di TR2 troviamo collegata la base di un transistor di media potenza, messa come amplificatore finale di potenza con uscita di emettitore. Il segnale prelevato dal partitore di resistenza R3 R4 , viene applicato al «gate» del diodo SCR. Il diodo «zener» da 4,7 volts che troviamo applicato tra gate e massa del diodo, serve per limitare l'ampiezza dell'impulso, cioè fare in modo che, se l'impulso prodotto risulta superiore alla tensione massima che può sopportare il «gate», questi venga assorbito da detto diodo


12 VOLT
R1
7,5
TR1
R5
R6
R7
0,15
R8
C3
DS1
R13
C1
DZ1
TR2
C2
7,4
TR3
C4
R12
R10
R11
R2
R3
0,7
C5
R4
R9
MASSA
P
P
TR4
ROSSO
T1
ROSSO
NERO
DS2
DS3
550
C7
B+
16
B+
1
D
ROSSO
R14
R16
GIALLO
DS5
DS4
BLEU
GIALLO
BIANCO
R17
13-
A
SCR
R18
TR5
R15
G
K
DZ2
D
MASSA

R1. 150 ohm 1 Watt
R2. 330 ohm
R3. 47 ohm
R4. 470 ohm
R5. 680 ohm
R6. 10.000 ohm
R7. 1.000 ohm
R8. 100.000 ohm
R9. 10.000 ohm
R10. 1.000 ohm
R11. 1.000 ohm
R12. 10 ohm
R13. 180 ohm 1 Watt
R14. 560 ohm 6 Watt a filo
R15. 100 ohm 6 Watt a filo
R16 = 10 ohm 3 Watt a filo
R17 = 10 ohm 3 Watt a filo
R18 = 330.000 ohm 1 Watt
C1. 1.000 mF Elettrol. 16 Volt
C2. 10.000 pF a Carta
C3. 4.700 pF a Carta
C4. 220.000 pF a Carta
C5. 220.000 pF a Carta
C6. 470.000 pF a Carta
C7. 500.000 pF a Carta (Due in serie da 1mF 400 Volt)
DZ1. Diodo Zener da 7,5 Volt 1 Watt
DZ2. Diodo Zener da 4,7 Volt 1/2 Watt
TR1. Transistor NPN al Silicio tipo 2N1711
TR2. Transistor NPN al Silicio tipo 2N708
TR3. Transistor NPN al Silicio tipo 2N708
TR4-TR5. Transistor NPN al Silicio tipo 2N3055
DS1. Diodo al Silicio 30-80 Volt 0,5 Amper tipo 1N914 o similare
DS2-DS3-DS4-DS5. Diodi al Silicio da 800 Volt 2 Amper tipo BY127
SCR. Diodo controllato tipo 2N4444 o (600 Volt 6 Amper)
T1. Trasformatore oscillatore (Vedi articolo)

zener, in modo quindi da proteggerlo. I transistors da noi impiegati sono tutti di facile reperibilità, in quanto TR3 e TR2 sono due normali 2N708 (NPN al silicio), mentre TR1 è un comune 2N1711 che può essere sostituito da 2N1613 - BSX 46 ecc.

Il diodo SCR può essere anche in questo circuito di qualsiasi tipo e marca, ma dovremo logicamente scegliere diodi capaci di sopportare 600 volts nel caso vogliamo usare una corrente alternata di 400 volts, oppure un diodo capace di sopportare 800 volts se useremo una tensione alternata di 500 volts.

Lo stadio convertitore CC/AC anche per questo circuito, resta sempre quello che noi abbiamo già illustrato per il modello EL45, cioè un oscillatore a reazione di base che impiega due transistors 2N3055 (NPN al silicio) dove dal suo secondario (filo rosso se desideriamo ottenere un'uscita di 400 volts, o filo giallo, se vogliamo ottenere 500 volts), verrà prelevata la tensione alternata ad onda quadra che raddrizzata da un ponte di diodi al silicio ci fornirà poi la tensione continua utile alla carica del condensatore C 7 I dati tecnici che noi abbiamo rilevato da questo impianto ad accensione elettronica a scarica capacitiva impiegando per C 7 una capacità di 0,5 mF, risultano i seguenti:

Corrente che scorre attraverso le puntine dello spinterogeno . .	25 mA
Corrente assorbita dal circuito transistorizzato . ; ; ; ; ;	35 mA
Corrente assorbita dal convertitore CC/AC su 12 volts a riposo	1 Amper

Facciamo presente che la corrente di assorbimento del convertitore CC/AC, aumenta con lo aumentare dei numeri di giri del motore, mentre la tensione continua presente ai capi del condensatore di carica, diminuirà aumentando la velocità.

A titolo informativo vi indichiamo i valori ricavati dai nostri montaggi di prova:

giri al minuto	tensione sul condensatore	corrente assorbita dal convertitore
a 1.000 giri	500 volt	1,2 ampère
a 2.000 giri	480 volt	1,3 ampère
a 3.000 giri	460 volt	1,5 ampère
a 4.000 giri	450 volt	1,8 ampère
a 5.000 giri	440 volt	2,0 ampère
a 6.000 giri	420 volt	2,2 ampère
a 7.000 giri	400 volt	2,5 ampère

Aumentando la capacità del condensatore C 7 portandola ad es. a 1 mF totale (2 microfarad 350 volts lavoro posto in serie) aumenta la potenza della scintilla; dobbiamo però far notare che anche la corrente di assorbimento dello stadio convertitore CC/AC aumenterà tanto che al massimo numero di giri, può raggiungere e superare le 4 ampère. In questi casi, per non sovraccaricare troppo l'oscillatore, è consigliabile applicare in serie all'alimentazione dei 12 volts positivi che vanno al convertitore, una resistenza da 0,5 ohm oppure 1 ohm, 10 Watt per limitare l'assorbimento di corrente, ed evitare così un surriscaldamento dei transistors alle massime velocità.

Occorre inoltre precisare, che aumentando la capacità di questo condensatore si può ottenere un miglioramento alle più basse velocità, ma ad un elevato numero di giri, la potenza della scintilla può risultare inferiore a quella che si otterrebbe impiegando un condensatore di minore capacità, in quanto quello maggiore, nel brevissimo lasso di tempo che intercorre tra una scarica e l'altra, può non riuscire ad immagazzinare completamente tutta la potenza richiesta.

I valori che noi abbiamo ritenuto più idonei sono: *0,5 mF* (due condensatori in serie da 1 mF), *0,75 mF* (due condensatori da 1,5 mF) e, come massimo, raggiungere il valore di 1 mF (due condensatori da 2 mF in serie).

Il lettore potrà, in pratica, a seconda della vettura disponibile e al massimo numero di giri da questa raggiungibile, sperimentare questi tre valori da noi consigliati, e, se alla capacità massima, cioè quella di 1 mF, noterà che il suo motore rende bene, potrà lasciargliela, in caso contrario, dovrà ridurla a 0,75 oppure a 0,5 mF.

REALIZZAZIONE PRATICA

Come per il modello precedente, anche per questo abbiamo preferito tenere separata la sezione del convertitore CC/AC e la sezione di innesco, non solo perché così abbiamo la possibilità di poterli installare nelle posizioni più idonee dentro il vano del motore, ma abbiamo anche il vantaggio di sfruttare il convertitore, per qualsiasi altro tipo di accensione elettronica. Quindi se avete già realizzato il modello EL45, e volete installare sulla vostra vettura il modello EL47, dovrete solamente realizzare la sezione d'innesco.

In primo luogo, consigliamo di iniziare la realizzazione sempre dallo stadio convertitore CC/AC. Questo verrà racchiuso possibilmente dentro una scatola metallica, in modo che se tale alimentatore viene messo in una posizione non sufficientemente protetta, e quindi può essere raggiunto da

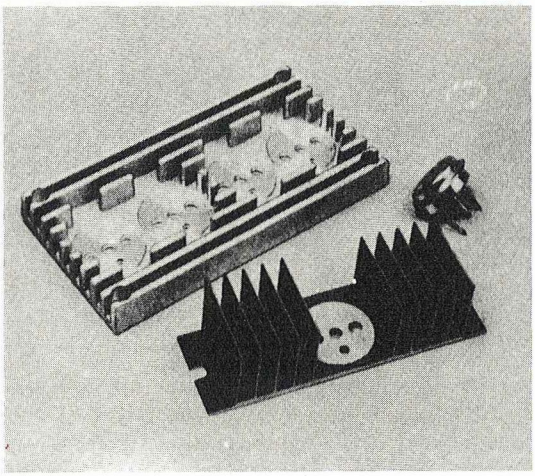
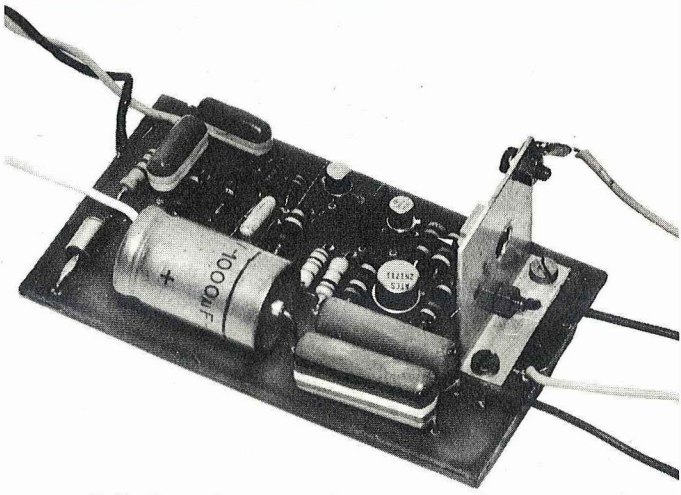


Fig.2

Ricordiamo ai lettori che i transistor 2N3055 dovranno necessariamente essere montati sopra ad una aletta di raffreddamento per poter dissipare il calore generato durante il funzionamento. Se la scatola che contiene l'oscillatore è metallica si potrà fissare i transistor sopra a questa eliminando cosí l'acquisto di tale aletta.



Nella foto, il circuito d'innesco EL47 completo di tutti i suoi componenti. Si noti l'aletta di raffreddamento impiegata per il diodo SCR.

acqua o fango, non si incorre nel pericolo di avere dei cortocircuiti. Se invece tale alimentatore, si trova già in una posizione di per sé protetta, allora potremo lasciare il tutto aperto, montato anche su di una semplice base di bachelite.

I transistors utilizzati (2N3055) per lo stadio oscillatore, dovranno essere montati sopra ad una aletta di raffreddamento, oppure fissati nella scatola metallica che racchiude tutto l'alimentatore, non dimenticandosi però, di applicare sotto ai transistors, le apposite miche isolanti, e inserire nelle viti di fissaggio le apposite «rondelle» isolanti, onde evitare che i collettori risultino non solo isolati tra di loro ma anche con la massa.

Nel trasformatore elevatore di tensione, come abbiamo già precisato negli articoli riguardanti l'alimentazione, gli avvolgimenti primari sono effettuati con filo bifilare quindi avremo due avvolgimenti per i collettori (fili rosso - nero) e due per le basi (fili giallo - bleu), in fase di montaggio, dovremo collegare tra di loro i due fili neri (che dovranno essere collegati al polo positivo di 12 volts della batteria) e i due fili bleu (che andranno a collegarsi al partitore di restistenze indicate nello schema elettrico con R1 e R2). I due fili rossi li manderemo, uno al collettore di TR4 e l'altro a quello del TR5. I due fili gialli, uno alla base del TR4 e l'altro alla base del TR5.

Occorre precisare che se l'avvolgimento di base non risulta in fase con quello del collettore, l'oscillatore non funzionerà, pur assorbendo corrente.

In questo caso sarà sufficiente invertire i due fili gialli delle basi, cioè collegare alla base del TR4 quello che risultava alla base del TR5 e viceversa, per portare l'oscillatore a condizione idonea di funzionamento, condizione questa, che sarà convalidata, prima da un caratteristico ronzio del trasformatore, poi dalla tensione alternata presente tra i fili bianco - rosso (400 volts alternati) oppure bianco - giallo (500 volts alternati).

Potremo inserire i quattro diodi raddrizzatori collegati a ponte, e unire ad un capo di questi il filo bianco e all'altro il filo rosso o giallo, a seconda della tensione che è in grado di sopportare il diodo SCR che avrete scelto.

Ricordatevi che una volta inserito il condensatore di scarica, la tensione raddrizzata aumenterà rispetto al valore della corrente alternata che abbiamo rilevato all'uscita del secondario del trasformatore; quindi con 400 volts alternati, noi avremo in linea di massima 550 volts in corrente continua e con 500 volts alternati, circa 700 volts in corrente continua, questo per evitarvi di commettere qualche errore nell'acquisto del diodo SCR, pensando ad esempio che possa servire un diodo da 600 volts sfruttando il secondario in una corrente alternata di 500 volts.

Dall'alimentatore quindi, partiranno i due fili dell'alta tensione; il negativo di questo montaggio può essere collegato alla massa metallica della carrozzeria, mentre il positivo dovrà raggiungere il circuito stampato del dispositivo d'innesco.

Ricordatevi di impiegare filo sufficientemente isolato, dal momento che abbiamo una tensione che varia da 500 a 700 volts, e se questo verrà fatto passare attraverso una scatola di lamiera, è consigliabile applicare un passafilo in gomma onde evitare che il filo screpolandosi, vada in corto-circuito. Ciò non comporterebbe nessun guaio serio, in quanto l'oscillatore si bloccherebbe e quindi non erogherebbe più nessuna tensione, però di conseguenza, la vettura non andrebbe in moto.

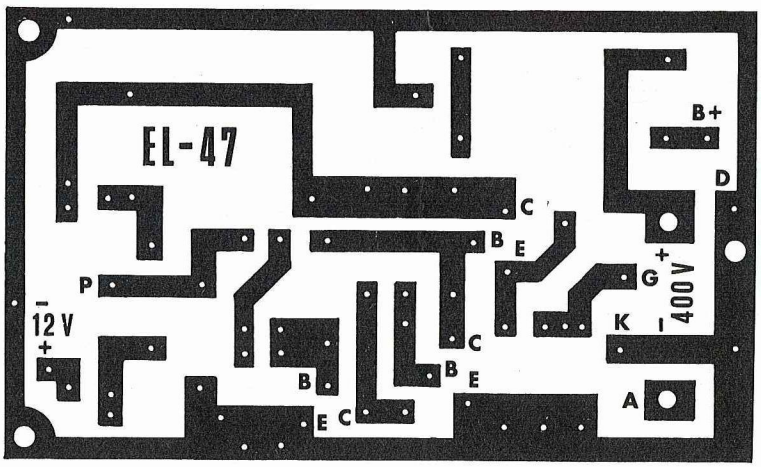


Fig.4

Disegno del circuito stampato a grandezza naturale. I lettori che non volessero acquistarlo già inciso potranno ricopiarlo seguendo i contorni di questo disegno.

Disposizione dei vari componenti relativa al circuito d'innesco EL47 sul circuito stampato da noi preparato. La tensione positiva dei 400 volt che proviene dall'oscillatore/convertitore CC.AC risulterà collegata alla aletta di raffreddamento del diodo SCR, in quanto questa si trova elettricamente a contatto con l'anodo.

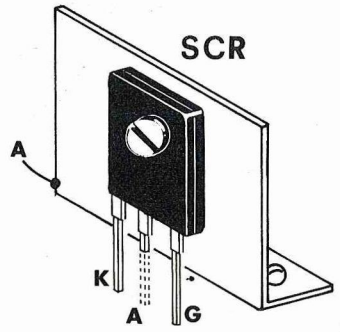
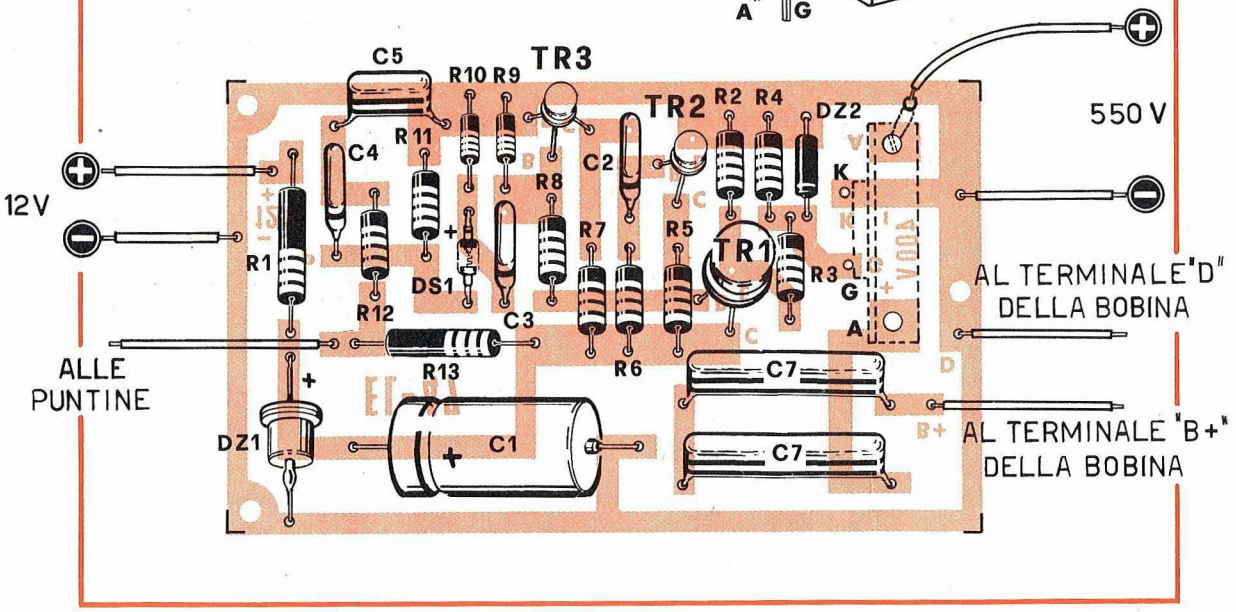


Fig.5



Terminata la sezione convertitrice CC/AC, potremo passare ora, a realizzare il circuito d'innesco.

ACCENSIONE ELETTRONICA

Per questo piano, noi abbiamo realizzato un circuito in fibra di vetro, visibile a grandezza naturale nella figura 4. Coloro che desiderassero costruirlo anziché acquistarlo già pronto, potranno semplicemente ricopiare il disegno, riportarlo sul rame ed inciderlo.

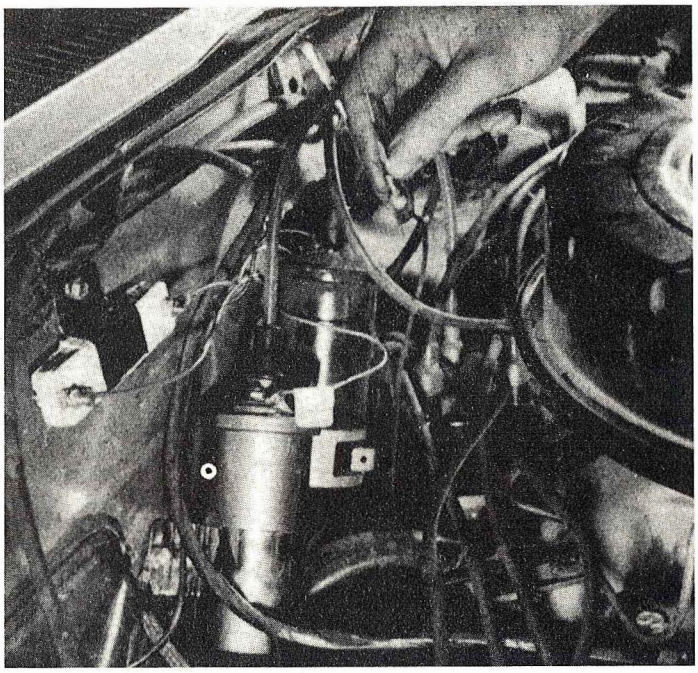
Nella figura 5 presentiamo il circuito dal lato dei componenti, in modo che il lettore possa vedere la posizione dove deve essere collocata questa o quella resistenza, i transistors e i vari condensatori che completano il circuito.

Nel montaggio si dovrà fare attenzione a rispettare le polarità dei diodi, quelle dei transistors e del diodo SCR, in modo che il terminale del gate risulti collegato alla pista di rame indicata con la lettera G, il catodo con la pista indicata con la lettera K e l'anodo all'aletta di raffreddamento che avremo cura di ritagliare e adattare allo spazio disponibile sul circuito stampato.

Come si può notare nello schema pratico, i due fili che sono collegati alla bobina AT, verranno prelevati, uno dal condensatore C7(C7sono due condensatori in serie) e l'altro dalla pista in rame che rappresenta la massa del circuito.

I due fili dei 400 (o 500 volts) che provengono dall'alimentatore di alta tensione, risulteranno collegati: il negativo alla pista di rame che costituisce la massa e che dovrà essere unita alla massa della carrozzeria metallica dell'auto, ed il positivo all'aletta di raffreddamento del diodo SCR, che risulterà elettricamente a contatto con l'anodo di tale diodo.

Per alimentare il circuito transistorizzato, dovre-



Con un deviatore a 3 vie 2 posizioni è possibile convertire la propria accensione standard con quella elettronica o viceversa, come vedesi nello schema elettrico qui sotto rappresentato.
Facciamo notare al lettore che il condensatore CX è quello presente sullo spinterogeno di ogni accensione standard.

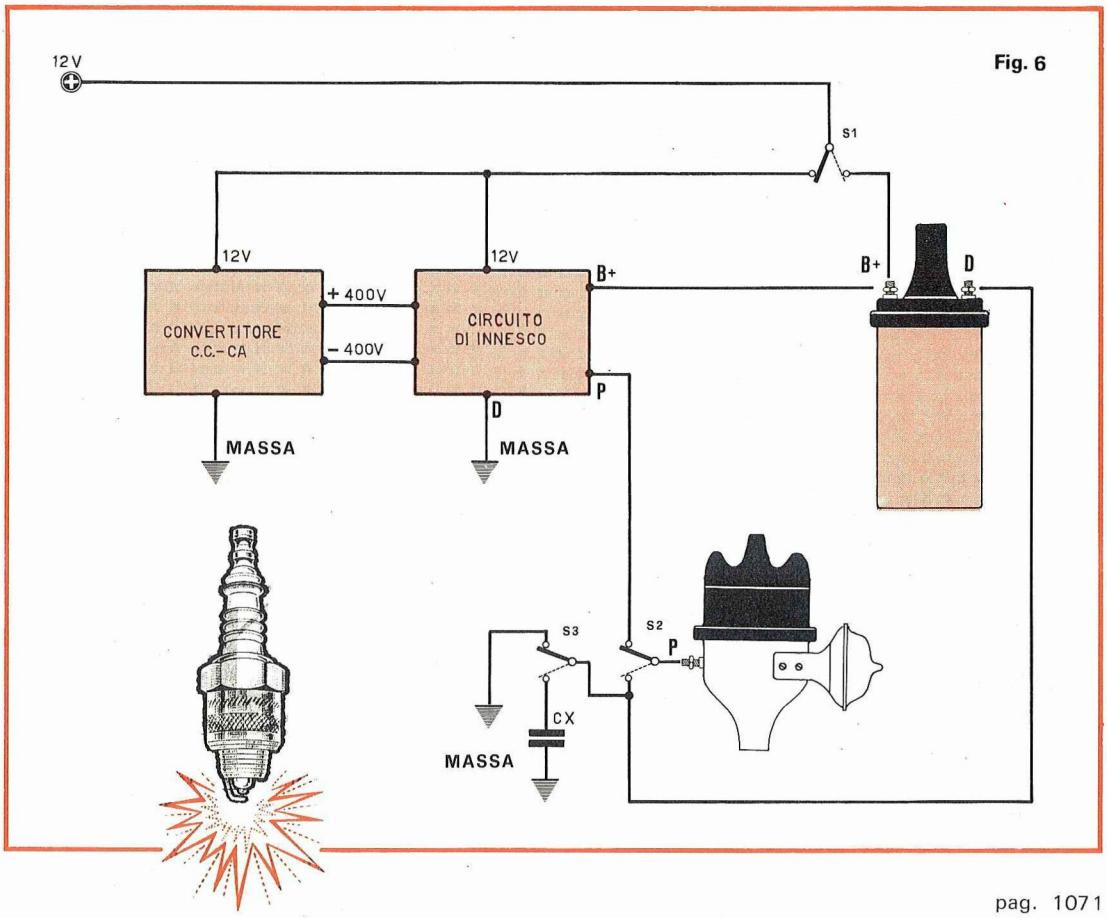


Fig. 6

mo soltanto unire alla pista di rame dove risulta collegata la resistenza R1 i 12 volts positivi, essendo il negativo, prelevato dalla massa della carrozzeria, tramite le viti di fissaggio che risultano in contatto con la pista di rame, che costituisce appunto la massa.

Anche senza avere in funzione l'alimentatore di alta tensione, sui vari elettrodi dei transistors, dovremo rilevare le tensioni presenti nello schema elettrico, se non esistono, (in questo caso la resistenza R1 scalderà notevolmente) avremo semplicemente invertito il diodo « zener ».

Al nostro circuito mancherà ancora un ultimo collegamento, quello cioè che dovrà essere unito al ruttore dello spinterogeno; tale collegamento come appare in figura è molto semplice, essendo prelevato dalla pista di rame dove risultano collegate le resistenze R12 e R13

INSTALLAZIONE

Modificare l'accensione standard con una transistorizzata, risulta molto semplice, e chiunque, anche senza essere un provetto elettrauto, potrà in pochi minuti procedere a questa variante.

Per prima cosa si dovrà staccare il filo che ora si collega al terminale B+ (oppure indicato sulla bobina col numero 16) e unirlo al positivo 12 volts del convertitore CC/AC e ai 12 volts del circuito d'innesco; in seguito, distaccare l'altro filo che dal secondo terminale della bobina (terminale indicato con la lettera D oppure con il numero 1), che verrà unito al ruttore dello spinterogeno.

Al terminale B+ congiungeremo il filo che proviene dal condensatore C del circuito d'innesco ed il filo D lo collegheremo alla massa del circuito stampato.

Uniremo infine il ruttore dello spinterogeno alla presa del circuito stampato, presa che come abbiamo già detto è la stessa dove è collegato R12 e R 13infine staccheremo dallo spinterogeno il condensatore (CX) che normalmente è tra il morsetto e la massa.

Questa operazione è indispensabile, perché tale condensatore potrebbe creare impulsi spurî capaci di fare innescare fuorifase qualche scintilla sulla bobina AT. Se poi pessimisticamente pensate che l'accensione elettronica può per un qualsiasi motivo bruciare un transistor del convertitore CC/AC e quindi farvi rimanere in panne durante un vostro lungo viaggio, potrete sempre con qualche deviatore riportare il vostro impianto alla accensione standard.

È sufficiente infatti che la tensione dei 12 volts sia tolta dal convertitore e dal circuito d'innesco per essere riportata alla bobina (terminale B+) e il terminale D della bobina al ruttore dello spinterogeno, e il condensatore risulti di nuovo collegato tra il terminale e il ruttore.

Per agevolarvi in questa semplice modifica abbiamo fatto lo schema elettrico indicato nella figura 6.

A questo punto crediamo che con questi due progetti di accensione elettronica a scarica capacitiva, di aver accontentato tutti quei lettori che ci hanno sollecitato tale progetto e vogliamo altresì sperare che, una volta constatati gli effetti altamente positivi, troviate ben presto amici e conoscenti che ve ne chiedano una anche per la loro auto. Questo ci farà piacere perché pensiamo che con il guadagno che ricaverete dalla vendita, e quello di carburante, potrà scapparci anche la modesta cifra per un nostro abbonamento, che verrà da noi impiegato molto proficuamente per acquistare materiale nuovo per nuovi e più interessanti esperimenti e progetti, quindi migliorare non solo la rivista, ma anche le vostre realizzazioni.

SCATOLA DI MONTAGGIO

È nostra consuetudine che tutto ciò che appare su « Nuova Elettronica » possa essere realizzato da tutti, anche da coloro che, abitando in piccole frazioni, hanno difficoltà anche solo a reperire una sola resistenza del valore voluto.

Per questo noi, prima di presentare un progetto, ci accordiamo con le ditte o industrie in grado di procurarci ed inviare ai lettori tutto il materiale necessario.

Per questo progetto i prezzi che siamo riusciti ad ottenere per i nostri lettori, sono i seguenti:

Stadio convertitore CC/AC

I trasformatori speciali per accensione elettronica - due transistors 2N3055 - quattro diodi raddrizzatori - resistenze, L. 6.500.

Stadio d'innesco

I circuito stampato – 3 transitors – tutti i diodi (compreso il diodo SCR) i condensatori - le resistenze, L. 5.900.

I lettori che avessero la possibilità di reperire o di disporre già del materiale, possono semplicemente chiederci anche solo il circuito stampato, o il solo trasformatore, componenti questi, non reperibili, in quanto abbiamo dovuto noi stessi farceli preparare appositamente. I prezzi di questi due soli componenti sono:

Circuito stampato L. 700

Trasformatore con nucleo al silicio a granuli orientati con avvolgimenti bifilari perfettamente bilanciati L. 2.900.

COMPONENTI ELETTRONICI PROFESSIONALI

GIANNI VECCHIETTI I1VH

VIA LIBERO BATTISTELLI 6 - TEL. 49 51 42 - 40122 BOLOGNA

AGGIORNAMENTO PREZZI COMPONENTI ELETTRONICI PROFESSIONALI « INVERNO '71 »

AD1250/M7 (sigla precedente AD4200M) 20 W - 7 ohm - 35÷17000 Hz doppio cono - Ø 315 mm **L. 6.900**
AD1255/M7 (sigla precedente AD5200M) 20 W - 7 ohm - 35÷17000 Hz doppio cono - ad alto rendimento - Ø 315 mm. **L. 11.500**
AD7060/M5 (sigla precedente AD3701M) 10 W - 5 ohm - 55÷15000 Hz doppio cono - Ø 166 mm **L. 2.950**
AD4490/T8 10 W - 8 ohm - 1000÷20000 Hz Tweeter - Ø 100 mm. **L. 1.750**

CASSE ACUSTICHE per altoparlanti AD7060/M5 o similari Ø foro interno 10 cm. impelliciate in Tek. complete di speciale tela frontale ad alta penetrazione dimensioni 21 x 35 x 19,5 cm. **L. 5.750**

SEMICONDUTTORI

GERMANIO

AC125	cad. L.	200
AC126	cad. L.	200
AC127	cad. L.	200
AC128	cad. L.	200
AC187/188 NPN PNP	la coppia L.	450
AC194/193K	la coppia L.	450
AF 106	cad. L.	280
AD142	cad. L.	480
AD149	cad. L.	550

SILICIO

BC107 A	cad. L.	180
BC108 B	cad. L.	180
BC109 C	cad. L.	180
BC147	cad. L.	200
BC148	cad. L.	200
BC149	cad. L.	200
BC158	cad. L.	250
BC173	cad. L.	250
BC177	cad. L.	250
BC301 (BFX84)	cad. L.	300
BC 303 (2N2904A)	cad. L.	350
BD142 = al 2N3055 ma con Vce 40V	cad. L.	650
BFW 87	cad. L.	300
BFY64	cad. L.	350
BSX26	cad. L.	200
2N711	cad. L.	150
2N1711	cad. L.	320
2N2219	cad. L.	350
2N3055	cad. L.	900
2N3442	cad. L.	2.000
2N3819	cad. L.	480
2N3866	cad. L.	1.900
40290	cad. L.	2.200
TIS 34	cad. L.	550
MEM 564 C Mosfet	cad. L.	1.300
MEM 571 C Mosfet	cad. L.	1.100
3N83 SCS	cad. L.	750

DIODI E PONTI

EM 502 (100 Vip-1A)	cad. L.	120
EM 513 (1300Vip-1A)	cad. L.	150
TV 8 (1000 Vip-0,8A)	cad. L.	120
41HF 5	cad. L.	400
41HF 20	cad. L.	650
1N914	cad. L.	55
B30-C1000 (W005)	cad. L.	280
B40-C3200	cad. L.	650
B60-C1800 (WPL01)	cad. L.	550
B80-C5000	cad. L.	1.100
B100-C10000	cad. L.	1.500
Zener 1W/5%	cad. L.	250
Zener 400 mW/5%	cad. L.	180
2N4443 SCR 400V-6A	cad. L.	1.250
B0420 SCR 600V-4A	cad. L.	1.350

COMPONENTI VARI

1000 uF 63 V	cad. L.	370
2000 uF 50 V	cad. L.	520
2000 uF 70 V	cad. L.	550
2500 uF 25 V	cad. L.	350
3000 uF 35 V	cad. L.	550
5000 uF 50 V	cad. L.	900
Resistenze 1 ohm 2W	cad. L.	65
Resistenze 0,5 ohm 3W	cad. L.	70
Resistenze 0,25 ohm 6W	cad. L.	120
VK200 4B	cad. L.	90

Spedizioni ovunque. Pagamenti a mezzo vaglia postale o tramite nostro conto corrente postale numero 8/14434.
Non si accettano assegni di c.c. bancario.
Per pagamenti anticipati maggiorare L. 350 e in contrassegno maggiorare di L. 500 per spese postali.

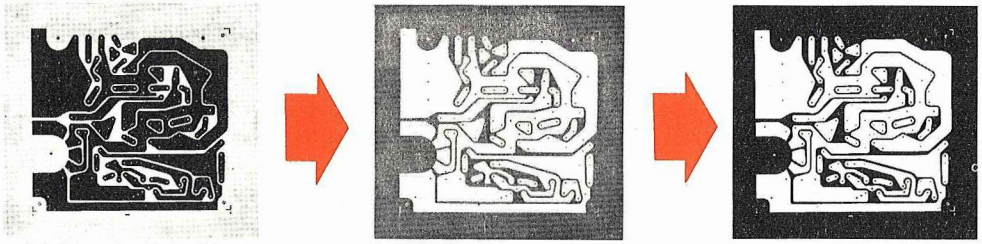
Concessionari:

HOBBY CENTER	**95128 Catania - via Papale, 51**
ANTONIO RENZI	**43100 Parma - via Torelli, 1**
DI SALVATORE & COLOMBINI	**10128 Torino - c.so Re Umberto, 31**
C.R.T.V. di Allegro	**16122 Genova - p.za Brignole 10/r**
SALVATORE OPPO	**09025 Oristano - via Cagliari, 237**
FERRERO PAOLETTI	**50100 Firenze - via II Prato, 40/r**

SERGIO CORBETTA

20147 MILANO - Via Zurigo, 20
- Tel. 41.52.961

Kit CS99 per la preparazione di **CIRCUITI STAMPATI PROFESSIONALI** col metodo della **FOTOINCISIONE**



Dal disegno (positivo) originale su trasparente in scala 1:1

alla trasparenza o « maschera » (negativa) in scala 1:1

al circuito stampato (positivo) finito e pronto per la foratura in scala 1:1

in meno di 1 ora, tempo di incisione del rame compreso, senza alcun procedimento fotografico, uso di apparecchiature particolari od operazioni di spellicolamento di trasparenti, col solo ausilio di una lampada a raggi ultravioletti, anche del tipo per abbronzatura.
La parte essenziale del procedimento è costituita da un foglio in poliestere, ricoperto da un'emulsione sensibile ai raggi ultravioletti, che permette di ottenere, con un'esposizione di 3 minuti ai raggi U.V., una « maschera » negativa in scala 1:1, partendo da un qualsiasi originale (positivo), disegnato in china nero su trasparente, oppure da una fotografia stampata su trasparente, se si preferisce utilizzare uno schema preso da qualche pubblicazione.
La « maschera » ottenuta è sufficiente per stampare un numero illimitato di circuiti stampati.
Detta « maschera » viene poi sovrapposta ad una lastra ramata precedentemente trattata con resist negativo, e il tutto viene esposto per 3 minuti ai raggi U.V.
Previo sviluppo in una vaschetta per 2 minuti col relativo developer, la lastra ramata viene infine incisa con acido come nei normali procedimenti.
Il risultato sarà un circuito stampato assolutamente fedele all'originale fin nei minimi particolari.

ELENCO COMPONENTI KIT CS99:

n. 1 foglio poliestere con emulsione U.V., da mm. 300x250
n. 1 flacone da 200 c.c. di developer negativo per detto
n. 1 foglio di carta nera anti-alo da mm. 300x250
n. 1 flacone da 150 c.c. di resist negativo
n. 1 flacone da 1.000 c.c. di developer negativo per detto
n. 1 istruzioni dettagliate per l'uso . . . . . cad. **L. 8.500**

A richiesta si forniscono, oltre ai ricambi di detto Kit CS99:

Flacone da 1.000 c.c. (Kg. 1,5) di soluzione per incisione rame	cad. **L.**	**500**
Canestro plastica da 5 litri soluzione incisione rame	cad. **L.**	**2.800**
Busta sali corrosivi da Kg. 1 per incisione rame	cad. **L.**	**585**
Vaschetta di P.V.C. smaltata da mm. 320x260x70(art. **VS3**)	cad. **L.**	**950**
Lastra XXXPC-rame ni resina fenolica da mm. 240x60 (art. **PR1**)	cad. **L.**	**140**
» » » » 125x75 » **PR2**	cad. **L.**	**105**
» » » » 125x120 » **PR3**	cad. **L.**	**160**
» » » » 240x120 » **PR4**	cad. **L.**	**280**
» » » » 300x250 » **PR7**	cad. **L.**	**650**
Lastra G 10-rame in vetro-epoxy da mm. 240x60 (art. **VR1**)	cad. **L.**	**390**
» » » » 125x75 » **VR2**	cad. **L.**	**275**
» » » » 125x120 » **VR3**	cad. **L.**	**525**
» » » » 240x120 » **VR4**	cad. **L.**	**930**
» » » » 300x250 » **VR7**	cad. **L.**	**2.000**
Lampada a luce di Wood da 125 W con attacco Edison	cad. **L.**	**8.000**
Reattore per detta	cad. **L.**	**4.000**
Lampada a vapori di mercurio da 125 W con attacco Edison, con riflettore incorporato	cad. **L.**	**6.000**
Reattore per detta	cad. **L.**	**4.000**

N.B. - Le lampade a luce di Wood, o a « luce nera », oltre che per esporre convenientemente la « maschera » in poliestere ed il resist, possono essere utilizzate, per la loro proprietà di eccitare effetti di fluorescenza in diverse sostanze, in diversi altri campi, quali: Industria chimica - Saccarifera - Smalti - Alimentare - Tessile - Mineralogia - Criminologia - Banche - Filatelia - Effetti scenici e pubblicitari. Il tempo di esposizione è leggermente superiore a quello con lampada a vapori di mercurio con riflettore incorporato.

A richiesta si fornisce il listino n. 099 dei prodotti complementari per circuiti stampati, e cioè: assortimento di bacinelle in PVC smaltate, lastre ramate in resina fenolica e vetro epoxy, inchiostri protettivi e relativi diluenti, disossidante per rame, flusso protettivo autosaldante, simboli autoadesivi per disegno di « masters » e relativi supporti trasparenti in poliestere, morsa speciale per C.S., frese e punte per C.S., confezioni acidi e buste cristalli per soluzioni corrosive.

N.B. Ai prezzi suddetti sono da aggiungere le spese di imballo e spedizione. Pagamento contrassegno.

PREAMPLIFICATORE STEREO con un solo INTEGRATO

Utilizzando l'integrato CA.3052 oppure CA.3048 della RCA, noi abbiamo realizzato un ottimo preamplificatore stereo, che potrà essere impiegato per pilotare qualsiasi stadio finale, anche con potenze da 50 e più watt.

Coloro che si dedicano all'alta fedeltà, ed hanno necessità di realizzare degli amplificatori stereo di una certa qualità, per uso personale oppure per rivenderli, è necessario che comincino a prendere in considerazione gli integrati, appositamente costruiti per tale scopo. Non solo, come qualcuno potrebbe credere, al fine di ridurre le dimensioni del preamplificatore, cosa questa, che potrebbe al limite, anche essere tralasciata, ma piuttosto, e ciò è molto importante, per equalizzare i due canali.

Ad esempio, se noi realizziamo due preamplificatori, utilizzando dei normali transistors, raramente si potranno ottenere due canali perfettamente identici, non essendo possibile al momento attuale, scegliere transistors selezionati; e non è tutto: a volte la consistente tolleranza dei valori delle resistenze e dei condensatori impiegati nei due stadi, ci possono fornire due preamplificatori, con curve di risposta notevolmente diverse, cosa che certamente non migliorerà le qualità di un amplificatore ad alta fedeltà.

Scegliendo, un integrato per stereo, tutti questi inconvenienti, saranno automaticamente eliminati, dal momento che le due sezioni poste all'interno dell'involucro sono perfettamente identiche, e quindi in uscita, troveremo, un segnale con identica amplificazione e un uguale curva di risposta. Inoltre, essendo l'integrato, molto più perfetto dei comuni transistors, si ha il vantaggio che, costruendone due o una serie di 100, tutti i preamplificatori, avranno le medesime caratteristiche.

Qualcuno potrebbe obbiettare che il prezzo di un integrato è piuttosto elevato, aggirandosi dalle 3500 alle 4000 lire, però non dobbiamo sottovalutare che in un integrato come quello che oggi vi presentiamo, sono inclusi internamente ben 24 transistors 8 diodi e 52 resistenze. Facendo anche un costo medio dei singoli componenti potremo concludere che un integrato anche se costoso è sempre a buon mercato.

L'integrato che oggi abbiamo preso in considerazione, costruendo appunto per questo, anche un apposito circuito stampato, è il modello CA.3048 oppure CA.3052 della RCA.

Questi due integrati, sono sostanzialmente identici; l'unica differenza tra i due, riguarda esclusivamente l'amplificazione, cioè, il CA.3048 ha una amplificazione di 47-48 dB, mentre il CA.3052 dai 52 ai 53 dB.

Le altre caratteristiche sono sostanzialmente identiche e sono riportate nello schema seguente:

impedenza d'ingresso	90.000 ohm
impedenza d'uscita	1.000 ohm
curva di risposta	da 10 Hz a 300.000 Hz
segnale in uscita indistorto	2 volts
segnale in entrata per la massima uscita	10 millivolts
rumore di fondo	−60, −80 dB
controllo toni bassi	+/− 10 dB a 100 Hz
controllo toni acuti	+/− 10 dB a 10.000 Hz
tensione del lavoro	da 8 a 15 volts
corrente assorbita	da 12 a 20 mA.

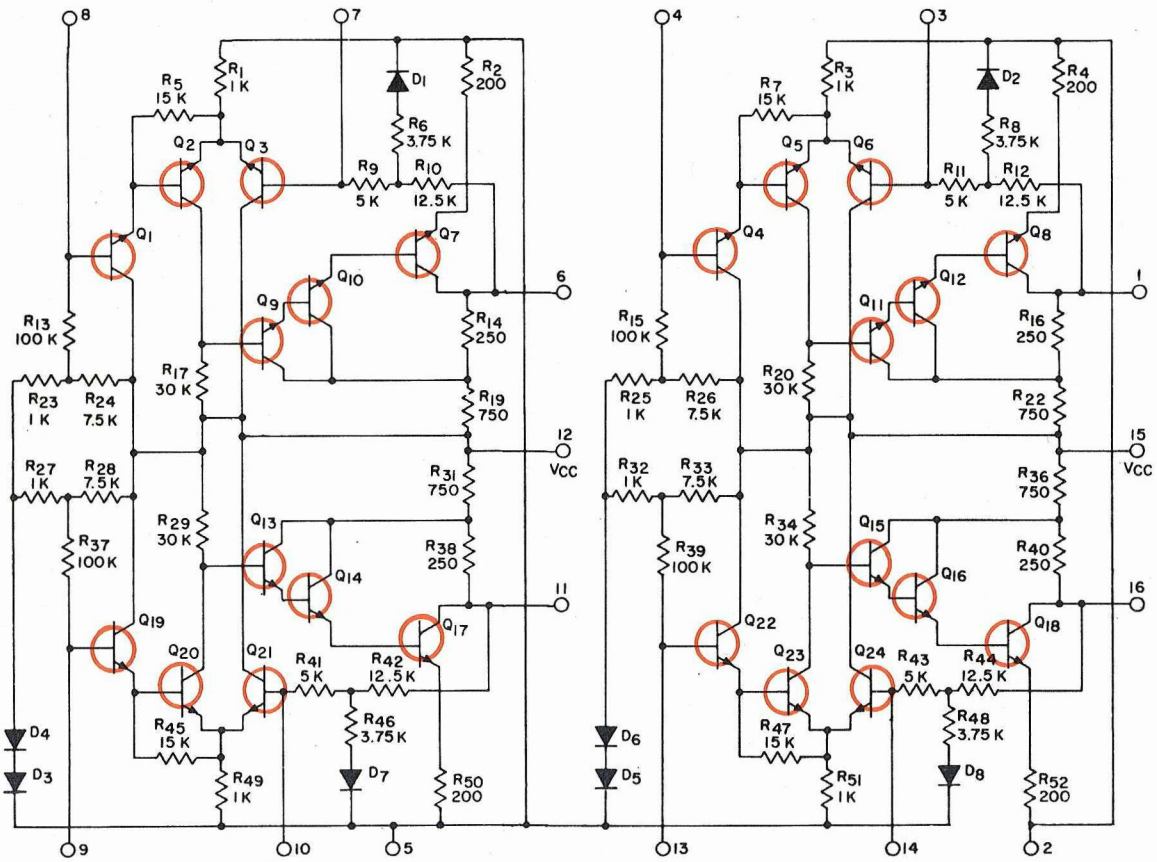
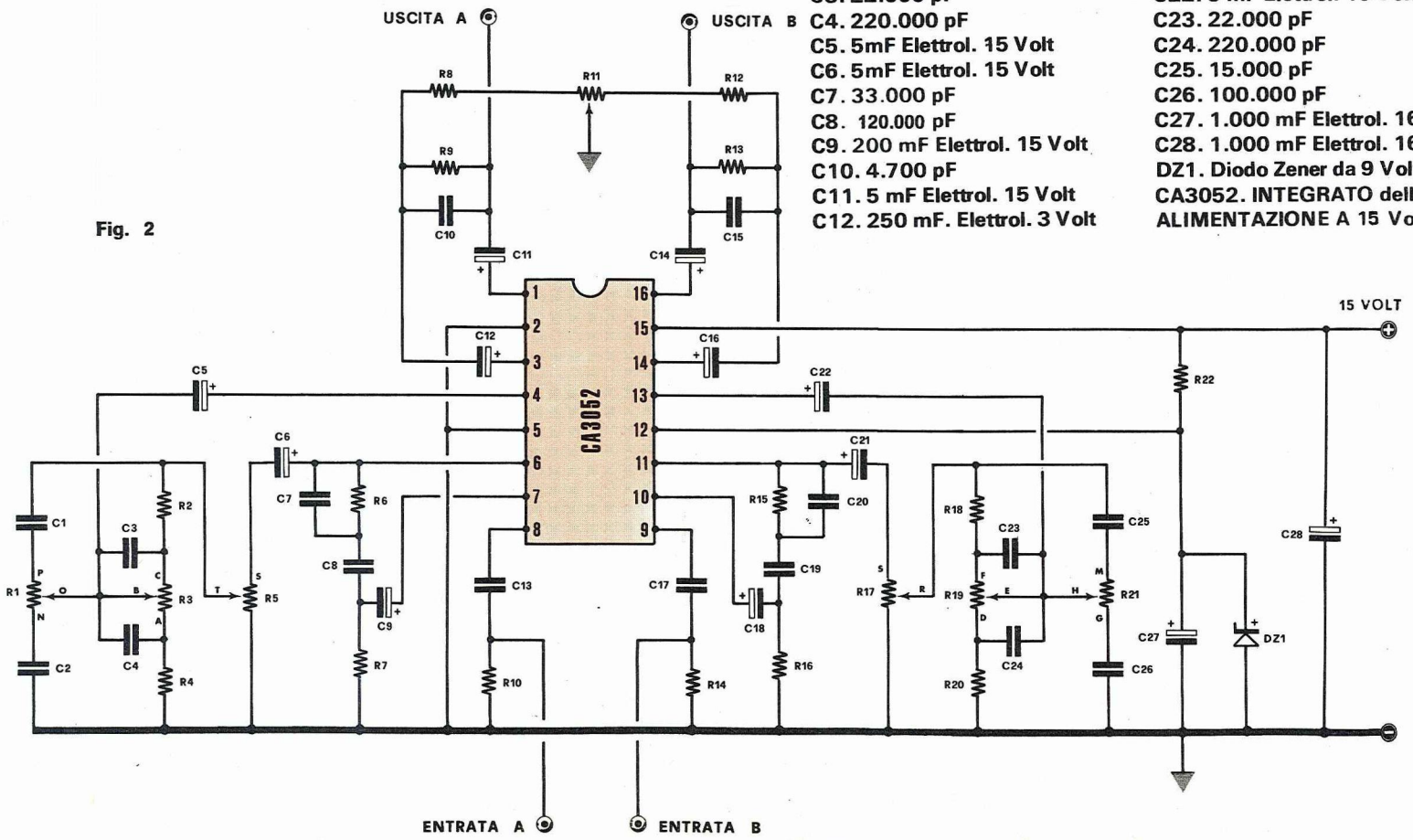


Fig. 1 Nell'interno del circuito integrato CA.3052 o CA3048 come vedesi nello schema originale inviatoci dalla RCA, sono inclusi ben 24 transistor 8 diodi e 52 resistenze. Tale integrato è quanto di meglio si possa attualmente disporre per realizzare un ottimo preamplificatore stereo riuscendo con i suoi 2 volt di uscita a pilotare stadi finali anche di elevata potenza.

R1. R21. Potenziometro lineare doppio da 25.000 ohm
R2. 8.200 ohm
R3. R19. Potenziometro lineare doppio da 25.000 ohm
R4. 1.200 ohm
R5. R17. Potenziometro logaritmico doppio da 25.000 ohm
R6. 1.800 ohm
R7. 47 ohm
R8. 22 ohm
R9. 1.500 ohm
R10. 100.000 ohm
R11. 100 ohm Trimmer
R12. 22 ohm
R13. 1.500 ohm
R14. 100.000 ohm
R15. 1.800 ohm
R16. 47 ohm
R18. 8.200 ohm
R19. vedi R3
R20. 1.200 ohm
R21. vedi R1
R22. 100 ohm
C1. 15.000 pF
C2. 100.000 pF
C3. 22.000 pF
C4. 220.000 pF
C5. 5mF Elettrol. 15 Volt
C6. 5mF Elettrol. 15 Volt
C7. 33.000 pF
C8. 120.000 pF
C9. 200 mF Elettrol. 15 Volt
C10. 4.700 pF
C11. 5 mF Elettrol. 15 Volt
C12. 250 mF. Elettrol. 3 Volt
C13. 470.000 pF
C14. 5 mF Elettrol. 15 Volt
C15. 4.700 pF
C16. 250 mF Elettrol. 3 Volt
C17. 470.000 pF
C18. 200 mF Elettrol. 15 Volt
C19. 120.000 pF
C20. 33.000 pF
C21. 5 mF Elettrol. 15 Volt
C22. 5 mF Elettrol. 15 Volt
C23. 22.000 pF
C24. 220.000 pF
C25. 15.000 pF
C26. 100.000 pF
C27. 1.000 mF Elettrol. 16 Volt
C28. 1.000 mF Elettrol. 16 Volt
DZ1. Diodo Zener da 9 Volt 1/2 Watt
CA3052. INTEGRATO della RCA
ALIMENTAZIONE A 15 Volt

Fig. 2



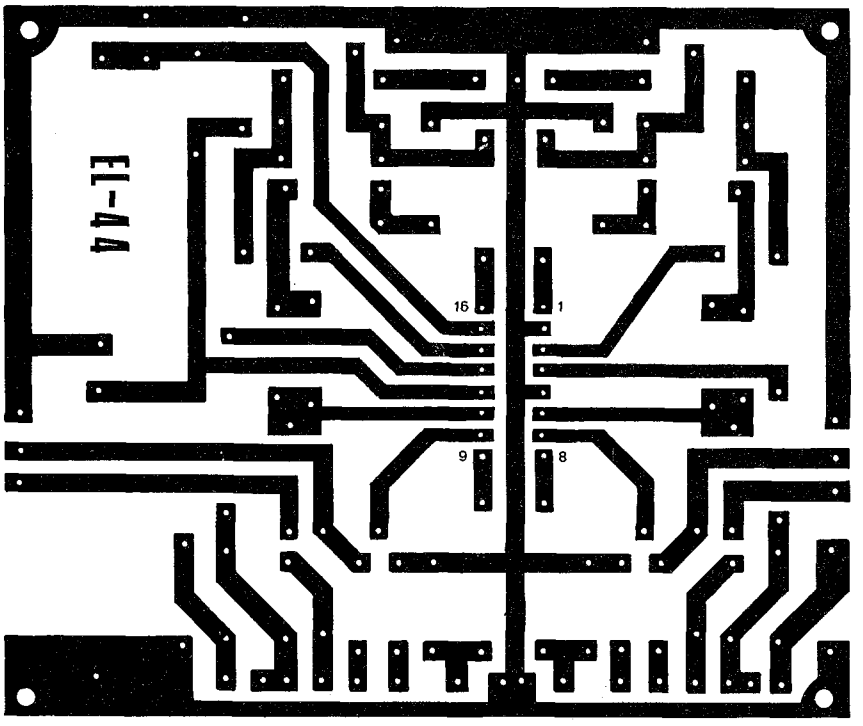


Fig.3

Disegno a grandezza naturale del circuito stampato da noi studiato per realizzare un preamplificatore stereo con l'integrato CA.3052. Data la difficoltà di realizzazione consigliamo ai meno esperti di acquistare il circuito stampato già inciso, che noi forniamo in fibra di vetro.

Come si può stabilire dalle sopraindicate caratteristiche, questo preamplificatore, potendo erogare in uscita, un segnale con una tensione picco-picco di 2 volts, risulta in grado di pilotare un qualsiasi amplificatore, anche se di elevata potenza.

Prima comunque di presentarvi lo schema elettrico definitivo del preamplificatore, sarà meglio indicarvi il circuito interno di questo integrato, e a tale scopo, pubblichiamo nella figura 1, lo schema originale fornitoci dalla RCA, completo altresì, dei valori delle resistenze del circuito interno stesso.

Affinché il lettore non sia tratto in inganno dalla disposizione di detto circuito interno, diremo che la sezione di sinistra, comprendente i transistors Q1 = Q2 = Q3 = Q7 = Q9 = Q10 = Q13 = Q14 = Q17 = Q19 = Q20 = Q21 = (gli americani, contraddistinguono i transistors con la sigla Q anziché TR come noi europei), fa parte dei due stadi preamplificatori, mentre la parte destra che comprende i rimanenti transistors Q4 = Q5 = Q6 = Q8 = Q11 = Q12 = Q15 = Q16 = Q18 = Q22 = Q23 = Q24, fa parte dei due stadi piloti.

Al lettore però, la costituzione interna dell'integrato, può interessare fino a un certo punto, pensiamo invece che interessi maggiormente il circuito esterno, e per questo, nella figura 2, indichiamo lo schema completo del preamplificatore stereo con i relativi collegamenti.

Come si potrà facilmente notare, i componenti impiegati per la sezione sinistra, sono perfettamente identici a quelli impiegati per la sezione di destra, esclusi ovviamente i terminali 2 e 5 che rappresentano la massa comune, e i terminali 15 e 12 che appartengono all'alimentazione positiva.

A differenza della RCA noi abbiamo trovato utile, fare funzionare l'integrato (terminale 15) con una tensione di 10-11 volts massimi e il terminale 12, cioè lo stadio preamplificatore, con una tensione di 9 volts, stabilizzati ovviamente, utilizzando a tale scopo un diodo «zener», indicato nello schema con la sigla DZ1.

I segnali per i due canali, verranno applicati ai terminali 8 (entrata A) e 9 (entrata B); i potenziometri R5 ed R17 costituiscono il controllo di volume, mentre R1 e R21 quello degli acuti, ed infine R3 e R19, il controllo dei bassi.

Il segnale amplificato, verrà prelevato dai ter-

minali 1 e 16, mentre il trimmer R11, visibile nella parte alta del disegno, serve per controllare il bilanciamento.

Le sigle che il lettore troverà riportate vicino ai potenziometri di volume e di tono, saranno utili, quando dovrà eseguire il montaggio pratico.

REALIZZAZIONE PRATICA

Tutto lo stadio preamplificatore, verrà montato possibilmente su di un circuito stampato; noi ne abbiamo realizzato uno le cui dimensioni in centimetri sono 10,5 x 9,5, e nella figura 3, riportiamo il disegno a grandezza naturale, per agevolare chi eventualmente volesse costruirlo con mezzi propri.

Anche se questo montaggio poteva essere notevolmente rimpicciolito, disponendo i vari componenti in posizione verticale anziché orizzontale, abbiamo preferito questa seconda soluzione, primo, perché in questo modo si facilita il montaggio anche a chi è alle prime armi, secondo, perché dentro un mobile vi è spazio a sufficienza per contenere anche circuiti stampati molto più ampi.

Per il fissaggio dell'integrato, sconsigliamo il lettore di saldarlo direttamente sul circuito, meglio usare gli appositi zoccoli, anche se il loro prezzo risulta oggi, alquanto elevato (700-900 lire).

Volendo si potrà, anche saldare l'integrato direttamente sul circuito utilizzando a tale scopo un piccolo saldatore, onde evitare di congiungere assieme due piste.

Tutte le resistenze saranno scelte da 1/4 di watt, escluso R22 che dovrà risultare di 1/2 watt.

Per collegare i vari terminali che dal circuito stampato si congiungono a quelli dei potenziometri, è bene impiegare un cavetto schermato, scegliendolo tra quelli in commercio, a tre fili, che sono molto comodi perché ci permettono di evitare un groviglio di fili.

Nel disegno pratico, abbiamo indicato con le lettere A-B-C-D ecc., i punti di collegamento dei fili di partenza che dovranno poi unirsi sui terminali contraddistinti dalle stesse lettere dei potenziometri.

Le calze metalliche dei cavetti schermati, dovranno logicamente essere collegate, per un estremo alla massa del circuito stampato, mentre all'estremo opposto dovranno essere uniti alla carcassa metallica di diversi potenziometri.

Per evitare qualsiasi rumore di fondo, tutti i potenziometri, dovranno risultare fissati sopra ad un pannello metallico in modo che tutte le carcasse metalliche risultino elettricamente a contatto tra di loro, e non sarà cosa sbagliata, porre un filo che dal pannello si unisca alla massa metallica del circuito.

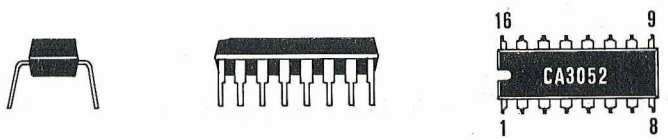
Per montare il preamplificatore dentro il mobile, vi consigliamo vivamente di applicarlo il più lontano possibile dall'alimentatore, diversamente udiremo nell'altoparlante, un forte ronzio o rumore di fondo.

Ottima soluzione sarebbe quella di applicare sotto e sopra a tale circuito stampato, due lastre in alluminio, in modo da schermarlo completamente.

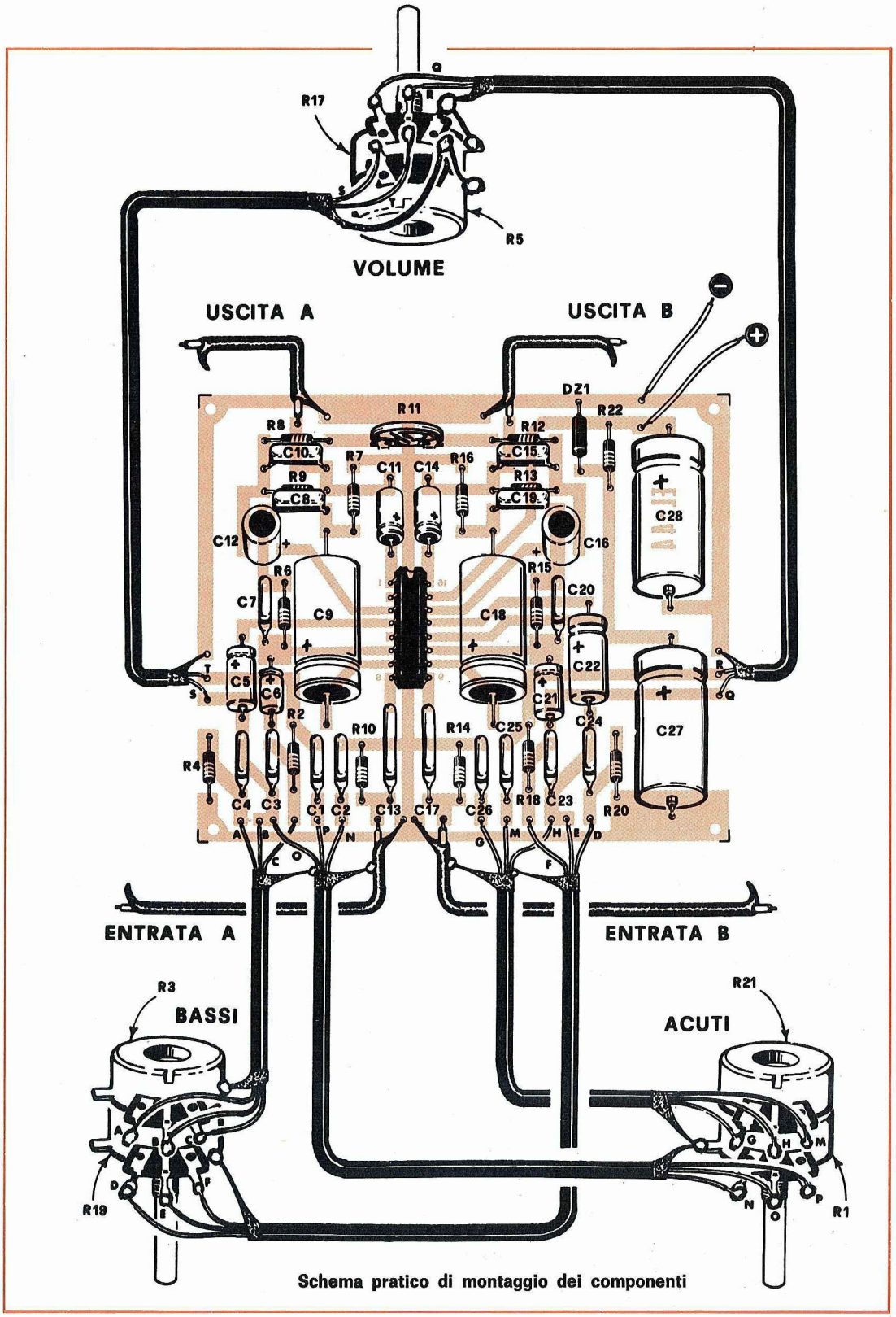
Anche le prese d'entrata, e conseguentemente i filtri di attenuazione, dovranno risultare schermati.

Troppe volte, infatti, ci scrivete, lamentando che il vostro amplificatore «ronza», e quasi sempre, quando abbiamo avuto modo di controllare il vostro montaggio, ci siamo accorti che, o non avevate schermato i fili che dal circuito stampato vanno ai potenziometri, o le carcasse di queste non risultavano in nessun modo collegate a massa, oppure, ancor peggio, le prese d'entrata poste nel retro del mobile, si trovano vicinissime al trasformatore di alimentazione, senza nessuna schermatura.

Se doveste constatare tali inconvenienti, e, di conseguenza volete accertarvi che non si tratta dell'alimentatore, provate a ruotare al minimo il



Come si presenta a grandezza naturale l'integrato CA3052. Per l'individuazione dei terminali si dovrà prendere come riferimento la tacca presente ad un estremo del corpo come vedesi in disegno.



Schema pratico di montaggio dei componenti

volume, oppure, cortocircuitate il cavetto delle due entrate A e B; se in questo caso il ronzio sparisce, è ovvio che non avete provveduto a schermare perfettamente il preamplificatore o le entrate.

MESSA A PUNTO

Il preamplificatore una volta realizzato, non richiede nessuna messa a punto; se non avete errato a scegliere i valori dei componenti, questo funzionerà immediatamente.

L'unica operazione che dovremo eseguire, sarà quella di regolare il trimmer di bilanciamento (R11), allo scopo di ottenere sulle due uscite A e B un segnale di uguale ampiezza.

Per regolare il trimmer R11, collegate assieme le due entrate A e B, poi con un oscillatore modulato, applicate un segnale (da 1.000 a 5.000 Hz circa), tenendo il controllo d'ampiezza dell'oscillatore quasi al minimo.

Quindi applicate tra l'uscita A e la massa, prima e tra l'uscita B e la massa poi, un voltmetro in posizione corrente alternata, (portata a 1,5 volt fondo scala), e regolate il trimmer R11, in modo che sulle due prese A e B, si abbia un segnale di uguale valore. Facendo un esempio pratico: se per esempio sulla presa A otteniamo un segnale di 1 volt e su quella B di 1,4 volt, dovremo regolare il trimmer in modo da ridurre il segnale dalla parte dell'uscita B, e quindi ottenere sui due canali un valore di 1,2 volt.

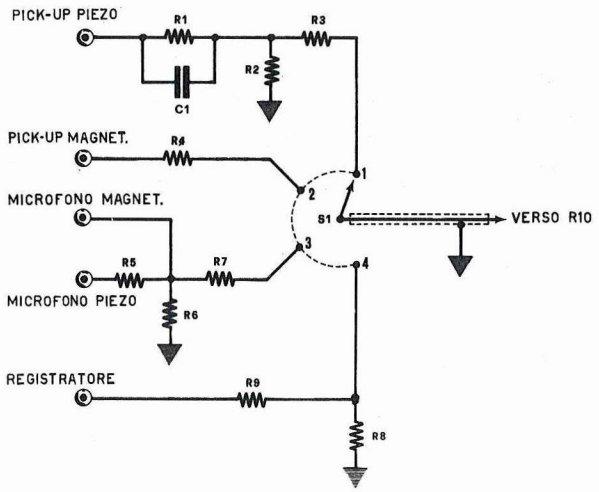
Eseguita questa semplice regolazione, potrete dividere le due entrate A-B e unirle ai rispettivi attenuatori d'entrata. Il segnale infatti non va applicato direttamente ai terminali A e B, ma sempre attraverso un attenuatore, in quanto il segnale fornito dalle varie sorgenti sonore, può variare da pochi millivolts a valori che possono raggiungere anche i 4 volt.

Affinché ne veniate a conoscenza, riportiamo una tabella, puramente indicativa, delle tensioni che è possibile prelevare in uscita da un microfono piezo o magnetico, da un pick-up oppure da un sintonizzatore.

Nella tabella, abbiamo riportato il valore minimo e quello massimo che è possibile ottenere in uscita a seconda dei diversi modelli e della diversa marca.

pick-up magnetico	**2**	**millivolt -**	**100**	**millivolt**
pick-up piezo	**160**	**millivolt -**	**750**	**millivolt**
microfono piezo	**44**	**millivolt -**	**250**	**millivolt**
Sintonizzatori	**750**	**millivolt -**	**4**	**volt**
microfono magnetico	**4**	**millivolt -**	**22**	**millivolt**
registratori	**200**	**millivolt -**	**3**	**volt**

Gli attenuatori, quindi risultano indispensabili per evitare che sull'ingresso dell'integrato, possa giungere una tensione superiore al massimo consentito, in caso contrario il preamplificatore si saturerebbe, ed il risultato, non troppo lusinghiero,



FILTRI ATTENUATORI PER PREAMPLIFICATORE CA 3052

R1. 47.000 ohm
R2. 8.200 ohm
R3. 390 ohm
R4. 390 ohm
R5. 100.000 ohm
R6. 12.000 ohm
R7. 390 ohm
R8. 1.200 ohm
R9. 560.000 ohm
C1. 10.000 pF
S1. Commutatore a 4 Posizioni 1 Via

Per poter preamplificare con l'integrato CA.3052 i segnali generati dai vari pick-up o microfoni, è indispensabile applicare prima dell'entrata un attenuatore, come visibile in questo schema elettrico.

sarebbe quello di ottenere in uscita un segnale distorto.

Gli attenuatori che noi vi presentiamo nella figura 5, sono calcolati per amplificare il segnale prelevato da un registratore o dai sintonizzatori oppure da un pick-up magnetico o piezo od infine da un microfano anch'esso magnetico o piezo.

Il lettore potrà a suo giudizio, usufruire anche di uno solo di questi attenuatori, oppure inserire tutti i quattro filtri da noi consigliati, ponendoli di volta in volta tramite un commutatore o diversi interruttori a tastiera.

Ovviamente per un impianto stereo, occorrerà crearne due esemplari identici, uno cioè per canale, questo s'intende per i pick-up; poiché per i microfoni o registratori, essendo l'audizione mono, le due entrate A e B andranno collegate direttamente tra loro, in modo da far funzionare contemporaneamente le due sezioni dell'amplificatore.

Un semplice interruttore sarà più che sufficiente per cortocircuitare le due entrate, ed ottenere quindi che l'amplificatore passi dalla riproduzione stereo a quella mono.

Ripetiamo che tutte le resistenze degli attenuatori, il commutatore per i vari filtri e l'interruttore per il passaggio dalla funzione stereo a quella mono, andranno sempre accuratamente schermati, per evitare i rumori di fondo.

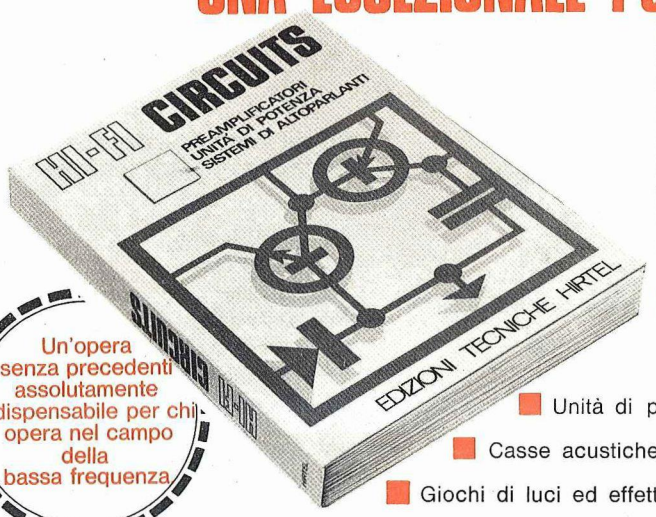
Poiché questo preamplificatore, normalmente andrà a pilotare uno stadio finale, la cui tensione di lavoro risulterà sempre superiore ai 10 volt richiesti di alimentazione, (30 - 40 - 50 volt), noi dovremo ridurre tale tensione inserendo in serie all'alimentazione una resistenza di caduta, in modo da ottenere con l'integrato inserito, 10 volts sul terminale n. 15.

Per terminare, precisiamo che noi possiamo fornire il circuito stampato in fibra di vetro al prezzo di L. 800, più spese postali, per l'integrato CA3052 o CA3048, il prezzo massimo è di L. 3.500.

Chi volesse la scatola completa, potrà scriverci. dopodiché noi faremo un preventivo di spesa.

Non ci è stato possibile inserire il costo, non essendo giunti in tempo i preventivi dalle fabbriche e dalle ditte da noi interpellate.

UNA ECCEZIONALE PUBBLICAZIONE



per i tecnici e gli appassionati dell'alta fedeltà, della stereofonia e della diffusione sonora. Una raccolta di schemi, per lo più inediti in Italia, di apparecchiature elettroniche a tubi, a transistors, a circuiti integrati.

Un'opera senza precedenti assolutamente indispensabile per chi opera nel campo della bassa frequenza

- Preamplificatori per giradischi, micro, nastro, strumenti musicali.
- Unità di potenza da 2 a 200 Watt
- Casse acustiche da 10 a 200 Watt
- Giochi di luci ed effetti psichedelici

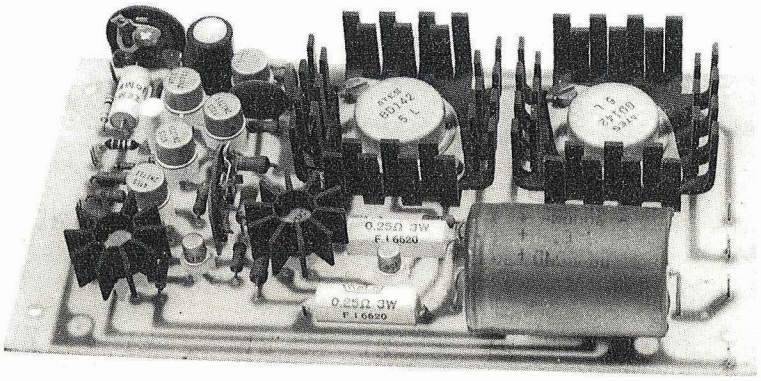
RICHIEDETELA SUBITO alla HIRTEL Costruzioni Elettroniche Corso Francia, 30 TORINO
INVIANDO UN VAGLIA POSTALE DI L.3.750 (comprese spese di porto)
riceverete in omaggio lo splendido catalogo HIRTEL HI-FI stereo 1971.

COMPONENTI ELETTRONICI PROFESSIONALI

GIANNI VECCHIETTI I1VH

VIA LIBERO BATTISTELLI 6 - TEL. 43 61 42 - 40122 BOLOGNA

AMPLIFICATORE HI-FI MARK - 60



Nuovissimo amplificatore che si affianca ai già affermati modelli AM 15 e AM 50 SP coprendo l'intervallo di potenza scoperto. Le nuove ed originali soluzioni tecniche adottate per questo amplificatore, gli conferiscono una elasticità e flessibilità d'impiego da renderlo veramente universale; basti pensare che per tutto l'intervallo delle previste tensioni di alimentazione, grazie al particolare circuito, non necessita di alcun ritocco di taratura. L'esclusivo impiego di transistor al silicio nonché la stabilizzazione termica a semiconduttore e la protezione contro i sovraccarichi sull'uscita, lo rendono di impiego particolarmente sicuro. L'eccezionale larghezza della banda passante, unitamente alla bassissima distorsione ne fanno un amplificatore dalle caratteristiche decisamente professionali, supera infatti abbondantemente le norme DIN 45500 per HI.FI., ideale per la realizzazione di impianti mono o stereo di classe superiore.

CARATTERISTICHE:

ALIMENTAZIONE con negativo a massa da 24 a 40 V.c.c.
ALIMENTAZIONE con zero centrale da ± 12 a ± 20 V.c.c.
POTENZA D'USCITA 60 W RMS (30 W efficaci).
IMPEDENZE D'USCITA da 3,5 a 16 ohm.
RISPOSTA DI FREQUENZA 14 ÷ 25000 Hz ± 1,5 dB.
DISTORSIONE A 20 W minore 0,05%.
SENSIBILITA' PER MAX. POTENZA D'USCITA 300 mV su 100 Kohm.
PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI sull'uscita, mediante circuito limitatore a 2 transistors. SOGLIA D'INTERVENTO 55 W RMS (27 efficaci).
IMPIEGA 12 TRANSISTORS e 2 diodi al silicio.
DIMENSIONI 150 x 81 x 30 mm.
SI ADATTA ELETTRICAMENTE AL PE 2, DEL QUALE NE ESALTA LE CARATTERISTICHE, COSTITUENDO UN COMPLESSO HI.FI. DI ECCEZIONALE QUALITA'.

MONTATO E COLLAUDATO L. 11.800.

ALTOPARLANTI HI.FI BK 250

Consiste di un altoparlante woofer a sospensione peumatica per le note basse ed un altoparlante ellittico bicono per i medi acuti. La separazione delle frequenze avviene mediante il relativo filtro di cross-over di corredo al Kit, che è completato dal piano di foratura in grandezza naturale e da un pannello fonoassorbente in lana di vetro; nonché dalle istruzioni per la costruzione della cassa acustica. Grazie al loro eccezionale rendimento questi altoparlanti costituiscono un complesso di riproduzione HiFi che in dimensioni contenute, permettono una riproduzione estremamente fedele di tutta la gamma di frequenze audio, secondo le norme DIN 45500 per l'HiFi.

RISPOSTA IN FREQUENZA 35 ÷ 20000 Hz - POTENZA MAX. 25 W - IMPEDENZA 4 ohm. - **L. 15.000.**

BOX PER KIT BK 250

Si tratta di una cassa acustica realizzata espressamente per valorizzare al massimo le già eccellenti caratteristiche di questo complesso di altoparlanti. Ad una realizzazione particolarmente robusta si accompagnano un accurato « design », che le permettono di armonizzarsi con qualsiasi arredamento sia in stile che moderno, ed una accurata rifinitura esterna in legno pregiato, mentre il frontale è ricoperto in tela speciale.

Dimensioni: 550 x 350 x 210 mm. pari al Lt. 40. **L. 13.000**

Spedizioni ovunque. Pagamenti a mezzo vaglia postale o tramite nostro conto corrente postale numero 8/14434.

Non si accettano assegni di c.c. bancario.

Per pagamenti anticipati maggiorare L. 350 e in contrassegno maggiorare di L. 500 per spese postali.

Concessionari:

HOBBY CENTER	**95128 Catania - via Papale, 51**
ANTONIO RENZI	**43100 Parma - via Torelli, 1**
DI SALVATORE & COLOMBINI	**10128 Torino - c.so Re Umberto, 31**
C.R.T.V. di Allegro	**16122 Genova - p.za Brignole 10/r**
SALVATORE OPPO	**09025 Oristano - via Cagliari, 237**
FERRERO PAOLETTI	**50100 Firenze - via il Prato, 40/r**

UN

Ciò che difetta al radioamatore ed al dilettante, non è certamente l'iniziativa, ma un'adeguata attrezzatura.

Troppo spesso accade che, dopo aver realizzato un progetto, molti lettori si trovano in difficoltà, se il progetto non funziona, di non poterlo controllare per la mancanza di uno strumento adatto.

Siamo certi che su 100 nostri lettori, 70 di questi possiedono semplicemente un tester, un saldatore e niente piú. Per i progetti che presentiamo noi, questa attrezzatura, può ritenersi piú che sufficiente, in quanto gli schemi riportati sulla rivista, vengono accuratamente collaudati prima di essere pubblicati, e se il lettore non commetterà errori di montaggio, funzioneranno di primo acchito.

Se invece qualche lettore vuole progettare egli stesso un qualsiasi apparato, gli sarà assolutamente indispensabile che si procuri un'attrezzatura adeguata, per poter eseguire le prove essenziali. Non dobbiamo dimenticare inoltre, che molti degli schemi presentati in diverse pubblicazioni, sono soltanto teorici, il che significa, che una volta montati, difficilmente funzioneranno. Per questi schemi, è necessario procedere a modifiche, e per farle, il solo tester, non è piú sufficiente.

Poiché sappiamo che molti di voi, non possono permettersi l'onere di acquistare attrezzature da laboratorio per il loro costo, abbiamo pensato di progettare e presentare, un poco per volta, strumenti di una certa utilità, per mettervi cosí in condizione di poterli autocostruire, con poca spesa, arrivando così a poco a poco, a possedere un'attrezzatura da fare invidia ad un laboratorio più quotato.

Inizieremo ora, col presentarvi un frequenzimetro a lettura diretta, pensando che siano pochi coloro che possiedono tale strumento, ed altrettanto pochi, coloro che hanno idea di spendere 300.000 lire e piú per acquistarlo.

Uno strumento che ci sappia indicare che la frequenza generata da un oscillatore di BF, è esattamente 4.300 Hz, che il multivibratore da noi realizzato, oscilla alla frequenza di 150 Hz, che il filtro di BF avvolto a caso, risulta accordato sui 350 Hz, crediamo risulti utilissimo a tutti coloro che si dedicano alla BF, ai radiocomandi, alla riparazione di registratori ed a tante altre applicazioni.

Per esempio, nel numero precedente, vi abbiamo presentato un progetto di oscillatore supersonico; senz'altro qualche lettore si sarà trovato in difficoltà nello stabilire su quale frequenza oscillava il generatore.

Possedendo lo strumento che vi consigliamo di costruire, immediatamente si saprebbe se il generatore oscillava a 15.000 - 16.000 - 18.000 - 20.000 oppure 30.000 Hz. Altre volte vi sarà capitato di realizzare dei convertitori di tensione CC/AC, e pretenderli per una frequenza di oscillazione di 50 Hz oppure 300 e 500 Hz.

In questi casi, se non possedete un oscillografo od un generatore di BF, riteniamo risulti difficilissimo stabilirne la frequenza di lavoro.

Passando poi nel campo dei radiocomandi, se dovete costruirne uno multicanale, e dovete modularlo con frequenze di valore ben definito, come ad esempio 500 - 1.350 - 2.000 - 3.900 Hz potrete immediatamente conoscere con questo frequenzimetro, la frequenza generata dai vari oscillatori di BF, e correggere di conseguenza, i valori dei vari componenti, fino a raggiungere la frequenza desiderata.

L'utilità di un frequenzimetro, in campo dilettantistico o professionale, è fin troppo ovvia, quindi, per ragioni di spazio, passiamo subito alla descrizione dello schema elettrico.

SCHEMA ELETTRICO

Il primo problema che occorre risolvere nel progettare un qualsiasi frequenzimetro a lettura diretta, è quello di trasformare una frequenza sinusoidale rettangolare, oppure a denti di sega, in una corrente capace di fare deviare la lancetta di uno strumento in funzione della frequenza e non del valore o dell'ampiezza della tensione.

Se noi potessimo applicare all'entrata di un frequenzimetro, dei segnali sempre aventi uguale valore di tensione, realizzare un frequenzimetro sarebbe molto semplice, sappiamo però che tale

FREQUENZIMETRO a lettura DIRETTA

condizione è praticamente impossibile; possiamo avere infatti, oscillatori di BF, capaci di erogare in uscita, 50 millivolt, altri 1 volt, altri ancora, 5 oppure 14 volt. Quindi il primo problema da risolvere, è quello di trasformare qualsiasi tensione applicata in ingresso, in impulsi di frequenza ad ampiezza ben definita, indipendentemente dalle variazioni di tensione.

Tanto per fare un esempio, se noi applichiamo al frequenzimetro, una tensione alternata, che varia continuamente, da un minimo di 0,05 volt ad un massimo di 14 volt, e che risulti di 100 Hz, la lancetta dovrà rimanere immobile sull'indicazione dei 100 Hz, sia quando la tensione è di 0,05 volt, sia quando raggiunge il valore massimo di 14 volt.

Per ottenere queste caratteristiche, abbiamo progettato e realizzato lo schema visibile nella figura 1. Questo frequenzimetro, con le sue 4 portate, sarà in grado di indicarci il valore di qualsiasi frequenza da 0 a 100.000 Hz.

È inutile precisare che, oltre le doti, sopra menzionate, di stabilità, questo frequenzimetro è a lettura lineare, e ciò significa che una volta tarato, ad esempio, il milliamperometro a 1.000 Hz fondo scala, a metà scala avremo esattamente 500 Hz, e ad un quarto di scala, 250 Hz, mentre a tre quarti, 750 Hz.

Le portate da noi scelte e ritenute più idonee, sono state così divise:

1) lettura da 0 a 100 Hz
2) lettura da 0 a 1.000 Hz
3) lettura da 0 a 10.000 Hz
4) lettura da 0 a 100.000 Hz

Lo strumento, potrebbe anche essere completato da una quinta portata, riuscendo, questo frequenzimetro, a raggiungere una frequenza massima di 250.000 Hz (250 KHz).

Poiché tale frequenza rientra già nelle gamme dell'AF, abbiamo ritenuto superfluo includerla, anche perché, senza questa, noi possiamo suddividere le quattro posizioni del commutatore in: x 1 - x 10 - x 100 - x 1.000.

Se considerassimo una quinta portata, dovremmo utilizzare come moltiplicatore, un x 2.500, e quindi non sfruttare piú una lettura diretta sul milliamperometro, in quanto le scale piú comuni sono graduate da 0 a 10 oppure da 0 a 100.

D'altra parte, 100.000 Hz, è il limite massimo raggiungibile dagli oscillatori di BF, e tale frequenzimetro, appunto progettato per le misure di BF e non per quelle di AF. Il progetto, come si vede sempre dalla figura 1, impiega 5 transistor, tutti di facile reperibilità.

Il principio del funzionamento è molto semplice; la frequenza applicata in ingresso, viene trasformata in onde quadre, queste a loro volta, vengono convertite in impulsi, necessari per comandare uno stadio multivibratore monostabile, sul quale è applicato lo strumento di lettura.

Il primo transistor, TR1, è un BC109 che funziona da preamplificatore, con ingresso ad alta impedenza, condizione questa indispensabile, per poter misurare la frequenza, anche su quei generatori, che non tollerano sia loro applicato un carico supplementare esterno.

Il segnale, preamplificato tramite il condensatore elettrolitico C3, viene trasferito alla base del transistor TR2 che, assieme al TR3, costituisce un circuito trigger.

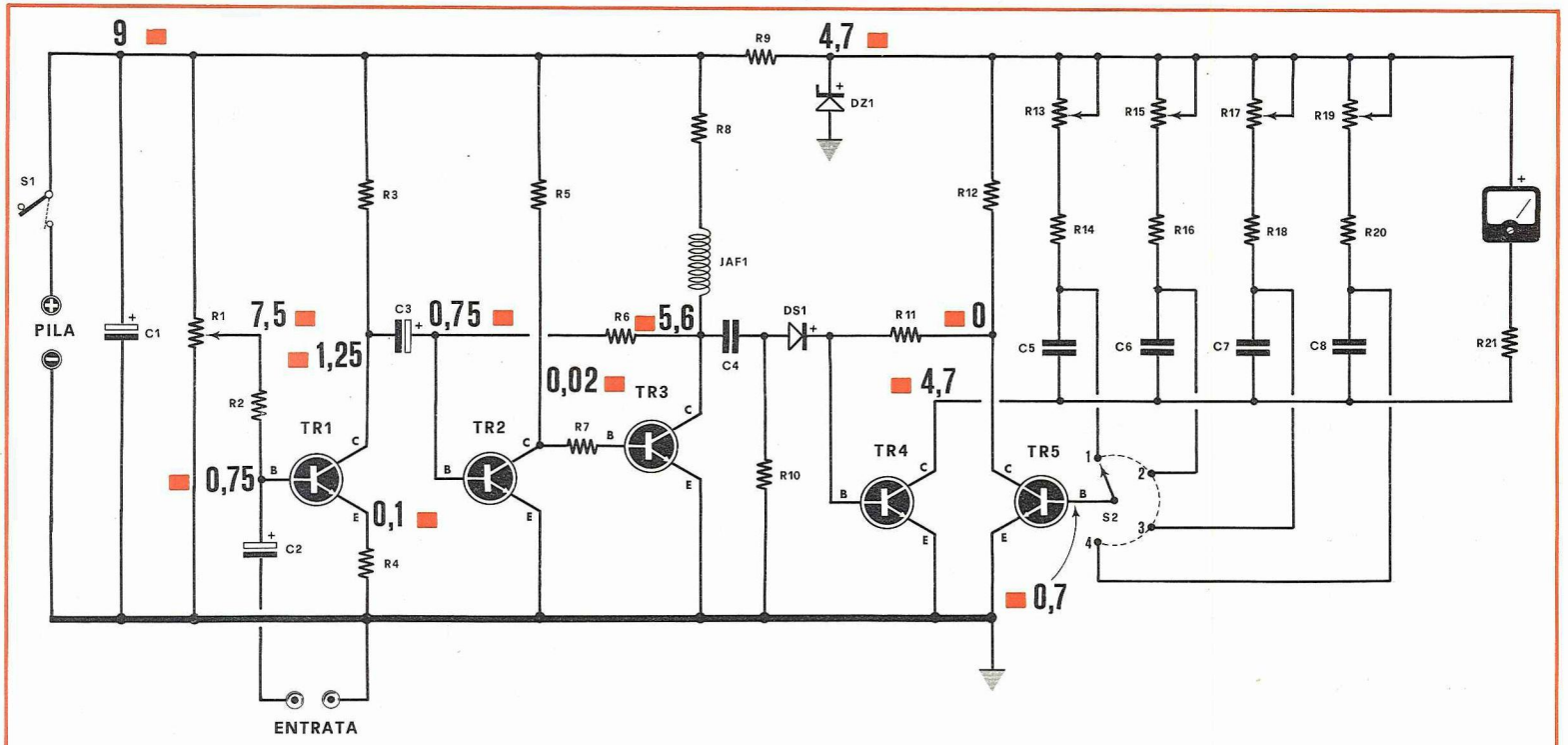
In pratica, questo circuito, ha il compito di trasformare ogni periodo della frequenza applicata in entrata, in un segnale ad onda quadra, ad ampiezza stabilizzata, indipendentemente dal valore della tensione applicata in ingresso.

L'utilità del circuito trigger, è quello di fornire in uscita, un segnale ad onda quadra, sempre della stessa ampiezza, indipendentemente dal valore della tensione di eccitazione applicata in ingresso. Il segnale ad onda quadra, verrà in seguito trasformato in impulsi, dal condensatore C4 da 10 pF, e dalla resistenza R10.

Ai capi di questa resistenza, sono reperibili degli impulsi di frequenza, identica a quella applicata in ingresso, ad ampiezza stabilizzata.

Per comandare lo stadio successivo, cioè il transistor TR4, è indispensabile che alla sua base, giungano, di questi impulsi, solo quelli positivi.

È quindi necessario sopprimere una semionda e precisamente quella negativa, questa selezione



R1. 25.000 ohm trimmer
R2. 100.000 ohm
R3. 2.200 ohm
R4. 22 ohm
R5. 1.000 ohm
R6. 3.300 ohm
R7. 330 ohm
R8. 2.200 ohm
R9. 150 ohm
R10. 2.200 ohm
R11. 4.700 ohm
R12. 680 ohm
R13. 4.700 ohm Trimmer
R14. 470 ohm
R15. 4.700 ohm Trimmer
R16. 470 ohm
R17. 4.700 ohm Trimmer
R18. 470 ohm
R19. 4.700 ohm Trimmer
R20. 470 ohm
R21. 47 ohm
C1. 250 mF Elettrol. 12 Volt
C2. 10 mF Elettrol. 12 Volt
C3. 5 mF Elettrol. 6 Volt
C4. 100 pF Pin-up
C5. 68 pF a carta
C6. 1.000 pF a carta
C7. 30.000 pF a carta
C8. 150.000 pF a carta
TR1. Transistor NPN al Silicio tipo BC109
TR2 TR3 TR4 TR5 = transistor npn BC107
JAF1. Impedenza di AF. tipo GELOSO 555
DS1. Diodo al Silicio tipo BAY17 o BAX16 o BA100 o altro tipo
S1. Interruttore d'alimentazione
S2. Commutatore a 1 Via 4 posizioni
STRUMENTINO da 500 microamper
DZ1. Diodo Zener da 4,7 Volt 1/2 watt
ALIMENTAZIONE A 9 Volt

viene effettuata dal diodo DG1, che troviamo applicato tra C4 e la base di TR4.

Tale diodo, lasciando passare gli impulsi positivi e trattenendo quelli negativi, ci permette di pilotare il multivibratore monostabile, costituito dai transistor TR4 - TR5. Con il circuito da noi proposto, ogni impulso che giunge al multivibratore, fornirà in uscita, (collettore di TR4), un segnale ad ampiezza costante, variabile soltanto in larghezza, cioè in tempo.

La larghezza di ogni impulso è ovviamente proporzionale alla frequenza, piú la frequenza sarà elevata, piú corta sarà la larghezza, mentre a frequenza bassa, avremo una larghezza d'impulso piú ampia.

Il condensatore C5 (oppure C6 - C7 - C8), a seconda della posizione assunta dal commutatore S1, verrà caricato da una tensione continua, sempre di uguale ampiezza ma con un tempo piú o meno ampio, a seconda della frequenza applicata.

Poiché tale condensatore ha la possibilità di scaricarsi, attraverso le resistenze R14 - R13 (oppure R16 - R15 - R18 - R17 - R20 - R19), avremo che, se il tempo che intercorre tra un impulso e l'altro, è molto elevato, (frequenze basse), la tensione inviata ai capi del condensatore, non riuscirà mai a raggiungere la tensione di picco, ma si caricherà su di un valore medio, che sarà proporzionale alla frequenza degli impulsi. Se invece il tempo che intercorre tra un impulso e l'altro è breve, (frequenza elevata), il condensatore non avrà il tempo di scaricarsi attraverso le resistenze R14 e R13, quindi riuscirà a mantenersi carico, per la massima tensione di picco.

Ad esempio, se a 1.000 Hz, la capacità del condensatore è tale da mandare la lancetta a fondo scala, a frequenza dimezzata, (500 Hz), gli impulsi che giungeranno al condensatore nello stesso lasso di tempo, saranno ridotti a metà ed il condensatore si caricherà con una tensione anch'essa dimezzata, conseguentemente, la lancetta dello strumento, da fondo scala, si porterà a centro scala. Allo stesso modo, se la frequenza fosse di 100 Hz il condensatore si caricherebbe con una tensione di un decimo inferiore rispetto ad una frequenza di 1000 Hz e la lancetta del milliamperometro, si fermerebbe ad 1/10 dell'ampiezza totale della scala.

Modificando la capacità di questo condensatore, (agendo su S1), noi avremo la possibilità di ottenere la deviazione totale della lancetta per le varie frequenze, di 100 Hz - 1.000 Hz - 10.000 Hz - 100.000 Hz, in quanto il tempo di questo condensatore, è anche proporzionale alla sua capacità.

I trimmer R13 - R15 - R17 - R19, risultano indispensabili in questo strumento, per tarare con assoluta precisione, le varie portate al fondo scala, per le frequenze desiderate. Infatti non va dimenticato, che le capacità dei condensatori C5-C6-C7-C8, hanno delle tolleranze alquanto consistenti, per cui, senza l'aiuto di questi trimmer, sarebbe praticamente impossibile, fare coincidere il fondo scala con i valori da noi desiderati.

I valori dei condensatori da impiegare, per ottenere le portate da noi indicate, sono i seguenti:

4) portata
(100 Hz fondo scala) 150.000 pF a carta, (C8)

3) portata
(1.000 Hz fondo scala) 30.000 pF a carta, (C7)

2) portata
(10.000 Hz fondo scala) 1.000 pF a carta, (C6)

1) portata
(100.000 Hz fondo scala) 68 pF ceramico (C5)

Per la terza portata (30.000 pF), capacità un poco difficile da reperire, in commercio abbiamo utilizzato due condensatori da 15.000 pF posti in parallelo.

Per quanto riguarda invece, la quarta portata, (150.000 pF), precisiamo al lettore, che tale valore è di uso comune, e nel caso si trovasse qualche difficoltà nel reperirlo, si potrebbe sempre collegare in parallelo, un condensatore da 47.0 00 pF con uno da 100.000 pF.

Non preoccupatevi se la capacità totale, in questo caso risulta di 147.000 pF, in quanto i trimmer di taratura, sono stati da noi inseriti e calcolati per far fronte anche a tolleranze, sull'ordine, del 30-35%.

Ricordiamo che lo strumento da impiegare in questo frequenzimetro, dovrà avere una sensibilità a fondo scala, di 500 microampere; se qualche lettore ritiene che l'acquisto di un tale milliamperometro, è una spesa che non gli conviene sostenere, possiamo assicurargli che, in sostituzione di questo, potrà sempre utilizzare per la misura, il suo tester, purché risulti del tipo 20.000 ohm per volt, posto nella posizione 0,5 milliampère, equivalente a 500 microampère.

A titolo informativo, possiamo dirvi che abbiamo provato ad inserire uno strumento della Movo ed uno della Ice, con uguale risultato.

Facciamo presente al lettore, che tarando il frequenzimetro con un dato strumento, se vorrà inserirne, in futuro, uno diverso, dovrà precedere ad una nuova taratura, poiché ogni strumento, a seconda del tipo o marca, può presentare una diversa resistenza interna.

Per alimentare tutto il frequenzimetro, è necessaria una tensione di 9 volt, che si dovrà ottenere con pile ad alta capacità, in quanto l'assorbimento totale del frequenzimetro, si aggira dai 35 ai 40 mA.

A coloro che volessero alimentarlo in alternata,

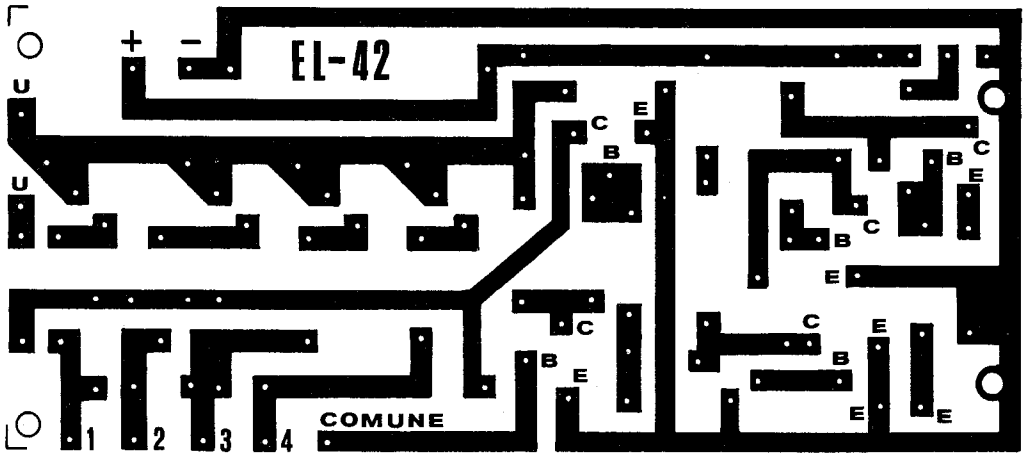


Fig. 2 **Circuito stampato a grandezza naturale del frequenzimetro a lettura diretta. Questo circuito è reperibile già inciso su fibra di vetro.**

consigliamo di impiegare l'alimentatore stabilizzato, presentato su questo stesso numero.

Vogliamo inoltre sottolineare, che la minima tensione da applicare in ingresso per fare funzionare il frequenzimetro, si aggira sui 30 millivolt, e la massima sui 15 volt. Se la tensione, della quale desiderate misurare la frequenza, dovesse superare i 15 volt, vi consigliamo di applicare in entrata, un potenziometro da 1 megaohm (collegato come un normale controllo di volume), oppure un partitore a resistenze.

REALIZZAZIONE PRATICA

Quando si presenta uno strumento di precisione che può incontrare un certo interesse, sia in campo dilettantistico che professionale, non si può certamente pensare di presentarne il progetto, senza preparare un circuito stampato.

Per questo ci siamo preoccupati, come prima cosa, di realizzare un certo numero di detti circuiti in fibra di vetro, per dare la possibilità a coloro che volessero autocostruirsi uno strumento da laboratorio, di essere agevolati nel lavoro di montaggio, e non solo, ma anche di ottenere a montaggio ultimato, un progetto esteticamente presentabile.

Nella figura 2, è visibile il disegno del circuito stampato a grandezza naturale, per coloro che intendessero autocostruirselo, risparmiando così la spesa di acquisto, mentre nella figura 3 presentiamo lo stesso circuito, visto dal lato dei componenti, per facilitarne il montaggio.

Detto montaggio non presenta difficoltà di sorta, è necessario come al solito, fare attenzione ai terminali E-B-C dei transistor, alla polarità dei pochi condensatori elettrolitici ed a quella dei diodi DG1 e DZ1.

Per il diodo zener, precisiamo che questo, deve essere scelto necessariamente per una tensione di 4,7 volt, in quanto, variando questo valore, potrebbe essere indispensabile, modificare anche i valori dei condensatori C5-C6-C7-C8, per riuscire a deviare a fondo scala la lancetta dello strumento, sulle frequenze richieste.

L'entrata del frequenzimetro indicata con le lettere E-E andrà effettuata con cavetto schermato, perché lo strumento risulta molto sensibile, (abbiamo già detto che innesca con appena 30 millivolt), e sarebbe sufficiente toccare il cavetto d'entrata con le mani, perché la lancetta dello strumento, subito ci indicasse una frequenza di 50 Hz (frequenza di rete) oppure il doppio (100 Hz).

Lo stesso accadrebbe anche avvicinando l'entrata ad una presa luce, oppure ad un filo percorso da AC.

Anche se colleghiamo l'entrata del frequenzimetro, ad un alimentatore stabilizzato, se sulla sua tensione continua vi è un residuo di alternata perché non ben filtrato, non avremo difficoltà con il nostro frequenzimetro, a rilevare una frequenza di 50 Hz, se il raddrizzatore è a semionda, oppure 100 Hz se il raddrizzatore è a ponte, sempreché il residuo di alternata superi il valore dei 30 millivolt.

L'uscita indicata nel circuito stampato con le lettere U-U, andrà collegata al milliamperometro oppure a un tester 20.000 ohm X volt, posto nella portata 0,5 mA fondo scala come già precisato.

È chiaro che una volta inserito lo strumento, se la lancetta si dovesse spostare in senso inverso, occorrerà invertire semplicemente, la polarità

Ricordiamo al lettore che la presa d'entrata dovrà risultare schermata, cosí pure schermato dovrà risultare anche tutto il circuito (applicare il tutto entro una scatola metallica) onde evitare che qualche filo percorso da corrente alternata a frequenza di rete non lo influenzi.

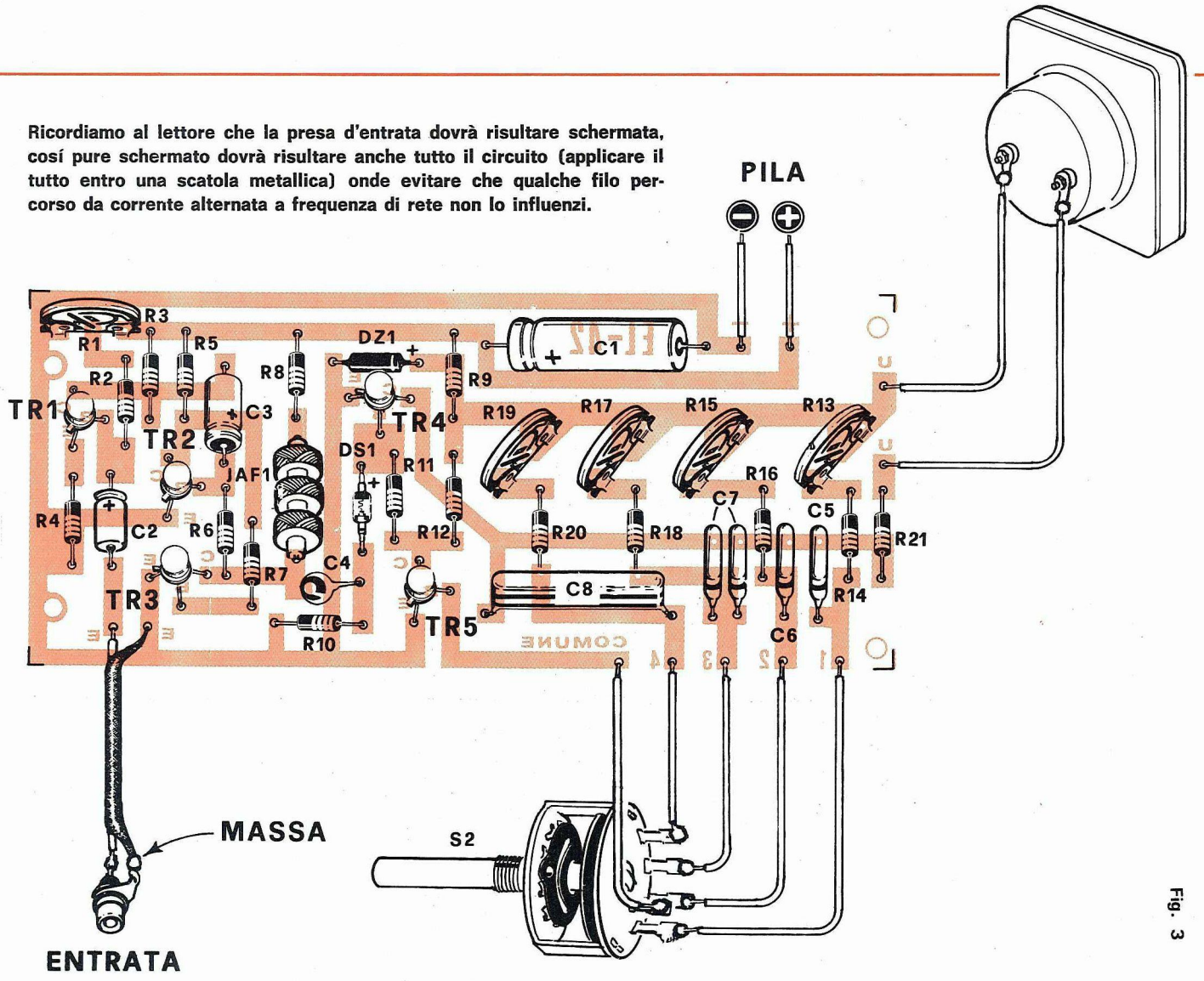


Fig. 3

dello strumento (il positivo, deve essere collegato nel lato dove si trova DZ1).

Nel circuito stampato, abbiamo lasciato uno spazio sufficiente per poter collegare, per C7, due condensatori in parallelo da 33.000 pF.

Una volta terminato il circuito, sarà bene, racchiudere il tutto, in un mobile metallico, perché tutto il montaggio risulti schermato in modo adeguato.

Ovviamente, anche se nel nostro circuito pratico, non abbiamo inserito l'interruttore di rete, sarà indispensabile, applicarne uno per escludere la pila o l'alimentatore stabilizzato, una volta che avremo terminato di utilizzare lo strumento.

Completato detto strumento, al lettore si presenterà il problema della taratura, ottenere cioè, che nella prima portata, la lancetta del milliamperometro, arrivi al fondo scala a 100 Hz, nella seconda portata a 1.000 Hz, nella terza a 10.000 Hz, mentre nell'ultima portata arrivi a 100.000 Hz.

Se non ci ritenessimo, a parte la modestia, leggermente superiori ad ogni altra rivista, risolveremmo questo problema, dicendovi semplicemente: « Rivolgetevi ad un amico che disponga di un oscillatore di bassa frequenza, e con questo strumento avrete la possibilità di tarare perfettamente questo frequenzimetro, per tutte le diverse portate ».

Dal momento però che sappiamo che la maggioranza dei lettori, avrebbe difficoltà nel trovare un amico con un oscillatore di BF o comunque disposto a prestarglielo, e considerando che sarebbe inutile presentare uno strumento cosí interessante, per poi lasciare il lettore in una difficoltà che difficilmente riuscirebbe a risolvere, abbiamo pensato di presentarvi anche un piccolissimo oscillatore di BF per tarare il frequenzimetro.

Questo oscillatore, come si vede nella figura 4, impiega un solo transistor NPN al silicio tipo BC107.

Lo schema è quanto di piú semplice possa esistere, un comune oscillatore a resistenza-capacità a spostamento di frase, capace di oscillare da un minimo di 50 Hz ad un massimo di 200.000 Hz, modificando semplicemente i valori dei condensatori C1-C2-C3.

Poiché per la taratura, a noi servono soltanto tre frequenze campioni, e precisamente 100 Hz, 1.000 Hz, e 10.000 Hz, dovremo, una volta realizzato lo schema, sostituire i valori dei condensatori sopracitati, con altri di valore diverso, a seconda della frequenza che desideriamo ottenere.

Utilizzando questa serie di condensatori:

C1 = 100.000 pF
C2 = 220.000 pF
C3 = 470.000 pF

agendo sul trimmer R5, noi potremo fare oscillare il nostro oscillatore su di una porzione di gamma che va dai 75 Hz, ai 150 Hz.

Sostituendo i valori sopraindicati, con i seguenti:

C1 = 10.000 pF
C2 = 22.000 pF
C3 = 47.000 pF

e ruotando da un estremo all'altro il trimmer R5, potremo ottenere una gamma di frequenza che andrà da 750 Hz a 1.500 Hz.

Diminuendo ancora nella stessa proporzione, i valori dei condensatori indicati, come segue:

C1 = 1.000 pF
C2 = 2.200 pF
C3 = 4.700 pF

e ruotando il trimmer R5, otterremo in uscita, una frequenza che andrà da un minimo di 7.500 Hz ad un massimo di 15.000 Hz.

Quindi trovando la posizione esatta del trimmer R5 e considerando la tolleranza dei condensatori, riusciremo sempre ad ottenere le tre frequenze volute: 100 - 1.000 - e 10.000 Hz.

Seguendo i nostri consigli, e con l'aiuto di questo semplice oscillatore, la taratura diventerà una operazione facilissima e alla portata di tutti.

A questo punto, ci chiederete in quale posizione occorre regolare il trimmer R5, per ottenere esattamente le tre frequenze necessarie.

Per ottenere questo, dovrete necessariamente servirvi proprio del frequenzimetro che avete già realizzato.

Inizieremo la nostra taratura, impiegando nello oscillatore di BF, i condensatori a maggiore capacità, in modo che questo oscilli sulla gamma di frequenza da 75 a 150 Hz. Poi procuratevi una tensione alternata a frequenza di rete compresa da 1 a 10 volt, (potrete, a tale scopo, utilizzare la tensione dei 6,3 volt, oppure dei 5 volt, che potrete prelevare da un secondario di un trasformatore radio, oppure da un trasformatore per campanelli).

Come saprete, la tensione alternata della rete di illuminazione ha una frequenza di 50 Hz, frequenza questa che utilizzeremo come paragone per tarare il frequenzimetro sulla prima portata, cioè sui 100 Hz fondo scala.

Date tensione al vostro frequenzimetro (se i transistor impiegati non sono dei « surplus » e quindi di funzionamento dubbio) la lancetta dello strumento rimarrà sullo ZERO, (non avvicinate la mano ai terminali d'entrata, per evitare che lo strumento capti i 50 Hz tramite il vostro corpo.

Regolate, e questa volta definitivamente, il trimmer R1 (vedi fig. 1), in modo che sul cursore dove si collega R2, si abbia una tensione di 7,5 volt.

Ruotate ora il commutatore S1 sulla posizione 4 (dove risulta inserito C8-R20-R19). Inserite poi,

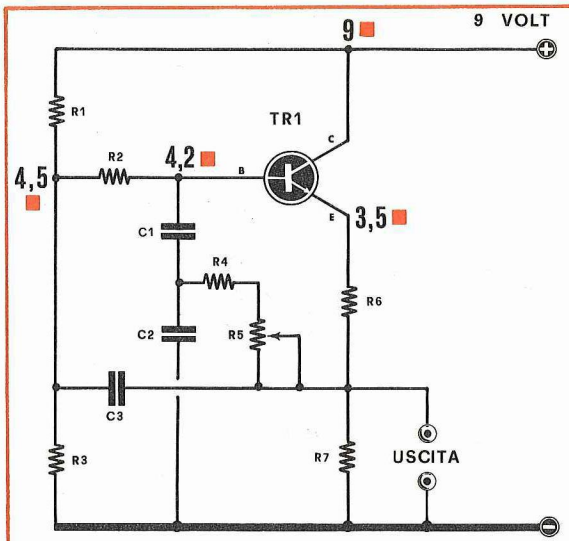


Fig. 4

OSCILLATORE PER TARATURA FREQUENZIMETRO

R1. 22.000ohm
R2. 22.000 ohm
R3. 22.000 ohm
R4. 470 ohm
R5. 5.000 ohm Trimmer
R6. 47 ohm
R7. 2.200 ohm
C1. C2. C3. Vedi articolo
TR1. Transistor NPN al Silicio tipo BC107
ALIMENTAZIONE A 9 Volt

sull'entrata la tensione 5-6 volt a 50 Hz, e regolate il trimmer R19 in modo che la lancetta dello strumento arrivi esattamente a metà scala.

Se al centro scala abbiamo i 50 Hz, è chiaro che per fare raggiungere la lancetta dello strumento al fondo scala, è necessario applicare in entrata, una frequenza di 100 Hz.

A questo punto entra in funzione il nostro oscillatore di BF, presentato nella figura 4. Togliete quindi sull'entrata, la tensione alternata di rete, e applicate in sua sostituzione, l'uscita del nostro generatore.

Ruotate ora il trimmer dell'oscillatore (R5 della fig. 4), fino a fare coincidere la lancetta dello strumento al fondo scala.

Abbiamo a questo punto, tarato il nostro oscillatore, sulla frequenza di 100 Hz. Ruotate ora il commutatore S1, sulla seconda portata, 1.000 Hz fondo scala, (posizione 3, in cui si collegano C7-R18-R17) e, con l'oscillatore inserito, ruotare R17, in modo che la lancetta arrivi ad indicare 10, (ammesso che la scala dello strumento, sia graduata da 0 a 100 se fosse graduata da 0 a 10, la lancetta dovrebbe indicare 1).

Quindi, se a 10 leggiamo una frequenza di 100 Hz, per mandare la lancetta a fondo scala, sarà necessaria una frequenza di 1.000 Hz.

Toglieremo ora dal nostro oscillatore di BF, (fig. 4) i condensatori C1-C2-C3, e li sostituiremo con quelli adatti a farlo oscillare sulla gamma di frequenza da 750 Hz a 1.500 Hz.

A questo punto, non dovrete fare altro che regolare il trimmer R5 dell'oscillatore, fino a fare deviare la lancetta dello strumento al fondo scala.

In questa posizione, il vostro oscillatore risulterà sulla frequenza di 1.000 Hz. Ruotate ora il commutatore S1, portandolo nella posizione 2, cioè a 10.000 Hz fondo scala, (posizione in cui si collegano C6-R16-R15) e regolate il trimmer R15 sino a fare coincidere la lancetta dello strumento sul 10 della scala graduata, oppure sul 1 se la scala fosse graduata da 0 a 10).

Se a 10 si legge una frequenza di 1.000 Hz, la lancetta giungerà al fondo scala, soltanto se la frequenza applicata in entrata, risulta di 10.000 Hz. Dovrete quindi sostituire nel vostro oscillatore i soliti C1-C2-C3 con quelli da 1.000 - 2.200 - 4.700 pF, in modo da farlo oscillare nella gamma di frequenza che va dai 7.500 ai 15.000 Hz, e ruotare il trimmer R5, sino a fare deviare la lancetta dello strumento al fondo scala.

L'oscillatore, in queste condizioni, oscilla sulla frequenza di 10.000 Hz, ora non dovrete fare altro che ruotare S1, nella posizione 1, quella cioè, con portata 100.000 Hz fondo scala, (posizione questa, in cui si inseriscono C5-R14-R13), e regolare il trimmer R1, sino a fare coincidere le lancette dello strumento sul 10.

È intuitivo che, se nella posizione 10 si legge 10.000 Hz per fare deviare la lancetta dello strumento, al fondo scala è necessaria una frequenza di 100.000 Hz.

A questo punto la taratura dello strumento è terminata, ed il vostro frequenzimetro, è in grado di indicarvi, con assoluta precisione, qualsiasi frequenza da 0 a 100.000 Hz. Dimenticavamo di precisare che nel caso riusciste a trovare un amico che dispone di un generatore di BF, non vi sarà piú necessario realizzare l'oscillatore presentato nella figura 4.

Per la taratura, sarà sufficiente regolare il generatore sui 100 - 1.000 - 10.000 e 100.000 Hz.,

e regolare i vari trimmer R19-R17 - R15-R13, fino a fare coincidere la lancetta dello strumento al fondo scala.

ULTIME NOTE

Nello schema elettrico del frequenzimetro ed in quello dell'oscillatore di BF, troverete indicate le tensioni che debbono apparire sui vari elettrodi dei transistor o nei punti di riferimento da noi scelti.

Facciamo presente che tali tensioni, sono state misurate, con un voltmetro elettronico, quindi se le controllerete con un normale tester, queste non potranno corrispondere.

Possiamo però assicurare, a quanti non dispongono di un voltmetro elettronico, che non risulterà necessario effettuare nessun controllo di tensione, eccetto quella del trimmer R1, in quanto il progetto è stato accuratamente collaudato, pertanto, se non commetterete errori nel saldare i transistor (confondendo E-B-C), funzionerà di primo acchito.

L'unica tensione da controllare è quella presente sul cursore di R1, che dovrà essere di 7,5 volt, tensione questa, che potrete misurare anche col vostro tester 20.000 ohm X volt.

Vi ricordiamo, inoltre, che quando effettuerete le misure di frequenza, la tensione massima da applicarsi all'entrata del frequenzimetro, non dovrà superare i 15 volt, mentre la minima tensione utile, si aggirerà intorno ai 0,030 volt, cioè 30 millivolt, sensibilità questa, che ci permetterà di controllare la frequenza anche da un generatore di debolissima potenza.

La sensibilità è talmente elevata da farvi accorgere che molte volte, sarà sufficiente avvicinare il filo dell'entrata, ad una presa di luce, per avere l'indicazione di frequenza (ci raccomandiamo di non collegarlo direttamente alla tensione dei 220 volt, per non mettere fuori uso il primo transistor).

Infatti, se il frequenzimetro non è racchiuso entro una scatola metallica, ed il filo dell'entrata non risulta schermato, toccando con le mani il filo scoperto, la lancetta dello strumento, vi indicherà una frequenza di 100 Hz oppure 50 Hz, se con la stessa mano toccate anche il filo di massa.

Come abbiamo già detto, l'escursione dello strumento è lineare; tale caratteristica vi agevolerà molto nella realizzazione, in quanto, potendo leggere direttamente sulla scala dello strumento la frequenza d'oscillazione, non vi si presenterà il problema di dovere disegnare di nuovo una scala graduata.

Se avete a vostra disposizione uno strumento graduato da 0 a 10, è ovvio che la prima portata (100 Hz fondo scala), dovrà essere letta moltiplicando per 10 l'indicazione della scala, la seconda (1.000 Hz fondo scala) moltiplicando per 100 ecc.

Se invece lo strumento è graduato da 0 a 100, per la prima portata, leggerete direttamente la frequenza indicata, per la seconda, moltiplicherete l'indicazione per 10 e cosí via.

Sarà utile ricordarvi, che sotto i 10 Hz (soltanto sulla portata di 100 Hz fondo scala), la lancetta dello strumento vibrerà, quindi, nel caso che tale oscillazione vi portasse la lancetta dai 4 ai 6 Hz, è ovvio che la frequenza fondamentale è di 5 Hz, al secondo, quindi, questo problema, risulta automaticamente eliminato.

Su qualsiasi altra frequenza superiore ai 10 Hz, la lancetta sarà immobile, senza la minima oscillazione.

Questo frequenzimetro, come abbiamo già accennato, è stato volutamente portato a misurare una frequenza massima di 100.000 Hz, in modo da avere sulle quattro portate, una moltiplicazione decimale x 1 - x 10 - x 100 - x 1.000, (riferendoci sempre ad uno strumento con scala graduata da 0 a 100) comunque, precisiamo che è possibile aumentare la portata massima fino ai 250.000 Hz, sostituendo il condensatore C5 con un altro da 68-100 pF.

In questo caso però, l'ultima portata, non sarà piú moltiplicabile per 1.000, ma per 2.500, sconsigliamo però tale operazione, in quanto sarebbe indispensabile, per tali frequenze, usare qualche accorgimento nella realizzazione, per esempio impiegare per l'entrata un bocchettone schermato ad alta qualità per AF, un cavetto coassiale, sempre per AF, mentre, fino a 100.000 Hz, si possono impiegare componenti comuni di BF, piú facilmente reperibili.

SCATOLA DI MONTAGGIO

Coloro che non hanno la possibilità di reperire nella loro città il materiale necessario a tale realizzazione, possono scriverci, e noi provvederemo a passare la richiesta ad una ditta di nostra fiducia.

Il prezzo del materiale escluso ovviamente lo strumento, è stato calcolato intorno alle 6.100 lire, escluso le spese postali (altre 500 lire).

I prezzi che le ditte ci praticano e che noi vi indichiamo, vi saranno anche molto utili, per stabilire se, acquistando il materiale presso il vostro fornitore, verrete a spendere piú o meno.

Chi avesse già a propria disposizione tutto il materiale necessario, potrà richiedere il solo circuito stampato, che potremo inviare a L. 700.

Facciamo presente, che tale circuito è stato da noi realizzato in fibra di vetro.

ELETTRONICA FANTINI

Via Fossolo, 38/NE - BOLOGNA - Tel. 34.14.94

MATERIALE NUOVO

- **MICROSWICH CROUZET** - 15 A - 110 - 220 - 380 V **L. 250**
- Piastre ramate in bachelite per circuiti stampati mm. 100 x 80 - N. 5 pezzi **L. 400**
- **PACCO CONTENENTE 100 CONDENSATORI CERAMICI** di cui 50 passanti, assortiti **L. 600**
- **PACCO CONTENENTE 100 CONDENSATORI** a carta, poliesteri, polistirolo, mica, valori assortiti **L. 600**
- **PACCO CONTENENTE 100 RESISTENZE** assortite in valore ohmico e wattaggio **L. 600**
- **MOTORINO ELETTRICO SINCRONO** della Ducati Elettronica 220 V/2 W - 50 Hz - 0,5 giri al minuto **L. 1.200**
- **POTENZIOMETRI**
  - — 2,5 Kohm/A **L. 100**
  - — 2,5 Kohm/B **L. 100**
  - — 500 Kohm/B **L. 100**
  - — 1 Mohm/A **L. 100**
  - — 1 + 1 Mohm/B **L. 180**
  - — 2,5 Mohm/A con interr. **L. 230**
  - — 3 + 3 Mohm/A con int. strappo **L. 200**
  - — 10 + 10 Mohm/B **L. 180**
- **VARIABILI AD ARIA DUCATI**
  - — 80 + 130 pF **L. 190**
  - — 130 + 300 pF - 2 comp. **L. 160**
  - — 2 x 330 pF - 2 comp. **L. 180**
  - — 2 x 330 pF + 14,5 + 15,5 **L. 220**
  - — 2 x 440 pF dem. ceram. **L. 200**
- **VARIABILI CON DIELETTRICO SOLIDO**
  - — 130 + 290 - 2 comp. **L. 200**
  - — 2 x 200 pF - 2 comp. **L. 200**
  - — 80 + 135 - 2 comp. japan **L. 250**
  - — 80 + 120 - 2 x 20 pF - 4 comp. japan **L. 350**
  - — 70 + 130 + 2 x 9 pF - 4 comp. **L. 300**

MATERIALE IN SURPLUS

- **MICROSWICH CROUZET** - 15A/110 - 220 - 380 V **L. 120**
- Diodi controllati C22A - C22B - 100V/5A **L. 350**
- **PULSANTIERA A TRE TASTI** indipendenti 10/A **L. 400**
- Diodi al silicio THI - 1N537 (150V/0,5A) **L. 60**
- Diodi al silicio SGS - 1S1692 (50V/150mA) **L. 30**
- Relay 3 scambi 24 V - 500 ohm - 10 A ai contatti **L. 500**

SCHEDE OLIVETTI con 2 x ASZ18 - 2 fusibili - 2 diodi - 6 transistor cad. **L. 600**

SCHEDE OLIVETTI per calcolatori elettronici cad. **L. 200**

SCHEDE I.B.M. per calcolatori elettronici cad. **L. 200**

PACCO di 10 schede Olivetti assortite **L. 1.500**

PACCO di 30 schede Olivetti assortite **L. 3.600**

ALIMENTATORI STABILIZZATI OLIVETTI 220 V ENTRATA

Completi, corredati anche dei due strumenti originali amperometro e voltmetro, con schema elettrico, funzionanti.

A TRANSISTOR

1,5 - 6 V/4A **L. 7.000** 18 - 23 V/4A **L. 14.000**
1,5 - 6 V/5A **L. 8.000** 18 - 23 V/5A **L. 15.000**

Ottimi per alimentazioni circuiti integrati e collegabili in serie o in parallelo per raddoppiare rispettivamente voltaggio o amperaggio.

A VALVOLE

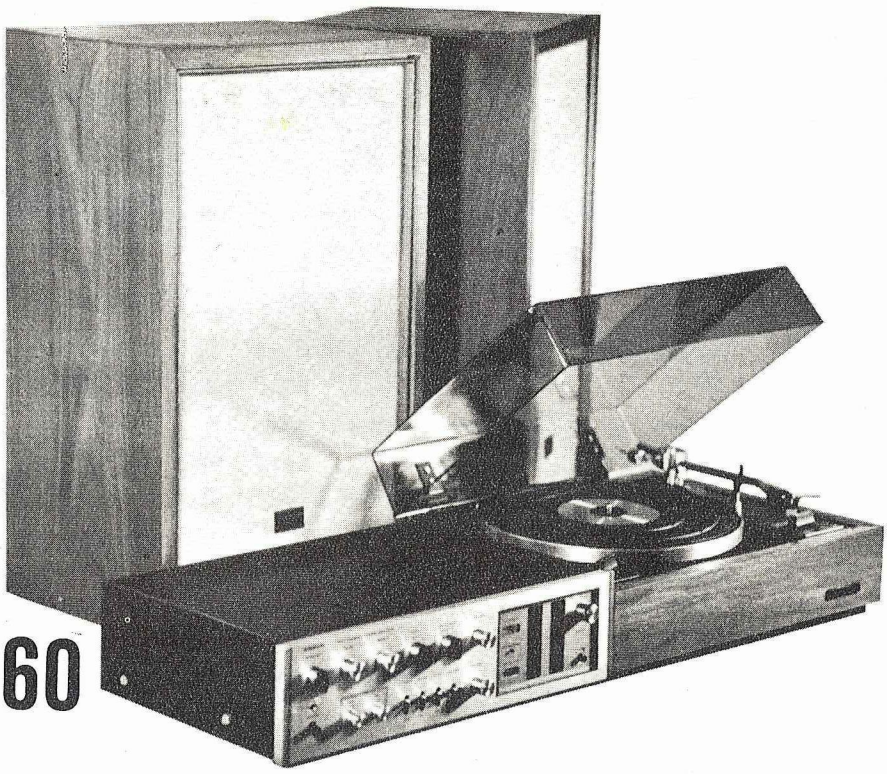
20 - 100 V/1A **L. 20.000**

Gli alimentatori a 4A sono per 220 V trifase.

2N513B con piastra di raffreddamento alettata e anodizzata nera mm 130 x 110 **L. 1.100**
Solo piastra **L. 450**
Telaio a U di raffreddamento mm 65 x 100 x 35 con ASZ17 **L. 400**

STADIO

modello EL 60



Sono molti i lettori che ci chiedono perché la nostra redazione non prepara per ogni progetto, la relativa scatola di montaggio, ed i motivi per chi non li conosce sono tanti.

Cercando di aiutare i lettori nel fare pervenire loro da una ditta di fiducia, tutto quanto è necessario per i diversi montaggi, ci troviamo nella condizione di dover affrontare dei problemi a volte insormontabili.

La ditta x ad esempio, ci scrive che potrebbe provvedere a fornire, solo due tipi di transistori, necessari alla realizzazione di un progetto, poiché gli altri, sono di competenza di un'altra ditta alla quale è affidata l'esclusiva per il nostro paese; quest'altra ditta, a sua volta, ci comunica che sono disponibili solamente 100 pezzi, per cui, volendone ad esempio 105, bisognerà ordinarne come minimo altri 200, precisando però che, prenotandoli, occorreranno come minimo 90 giorni; precisamente tre mesi dall'ordinazione alla consegna.

Per i condensatori, invece, occorre rivolgersi alla Philips, per una data capacità, alla Ducati per un'altra e alla Siemens per un'altra ancora, per i circuiti stampati, rivolgersi alla ditta ZK; mentre i potenziometri, sono reperibili presso la ditta Lesa oppure NEHOM.

In queste condizioni, considerando che molte volte una ditta, per rispondere ad una nostra lettera lascia trascorrere 20-25 giorni. dobbiamo fare i salti mortali, per potere far raggruppare ad una ditta singola tutti i componenti necessari, in modo da poter evitare che ai lettori giungano svariati pacchetti, tutti da ditte diverse, in giorni diversi, con notevole perdita di tempo e di danaro.

Chi non conosce tutti questi problemi, non riesce a volte a capacitarsi del ritardo di una ordinazione, e logicamente scarica tutta la colpa su di noi, che cerchiamo solamente di aiutarvi, per trovarvi tutto il materiale e al prezzo più conveniente possibile.

In effetti, senza questa nostra collaborazione, molti dei progetti che presentiamo, risulterebbero per molti irrealizzabili, anche perché, nessun negoziante, si prenderebbe l'incarico di esplicare un simile lavoro, con lá prospettiva poi, di dover vendere un componente ad un prezzo di costo rimettendoci le spese postali, di trasporto e imballo.

A questo si aggiunge un altro inconveniente, troviamo lettori non ancora troppo esperti, che si rivolgono con fiducia, all'unico negoziante della loro città, il quale per negligenza o per convenienza, fornisce a loro un componente qualsiasi assicurandolo identico, quando in realtà passa tra questo e quello necessario, la stessa differenza che potrebbe esistere tra una bicicletta e una automobile.

A questo punto è chiaro che il nostro progetto non funzionerà, o se funzionerà, lo farà molto male, lasciando il letore insoddisfatto.

Tanto perché vi possiate rendere conto di tale situazione prendiamo una delle tante lettere che ci giungono in redazione.

Se volete realizzare degli stadi finali di potenza e non volete incorrere in insuccessi, cercate di non modificare senza cognizione di causa, il valore di qualche componente, o qualche transistor. Gli schemi che noi presentiamo sono stati calcolati per i transistor che dispongono di ben precise caratteristiche. Se li sostituirete l'amplificatore potrebbe funzionare male, o addirittura rimanere muto.

FINALE HI-FI da 40-50 W.

«Ho realizzato il vostro amplificatore da 50 watt; il negoziante al quale mi sono rivolto, non avendo i transistor da voi consigliati, mi ha venduto per i 2N3055, degli equivalenti, però del tipo PNP e precisamente gli ASZ15, mi ha consigliato, al posto dei BC140, e BC160, di utilizzare degli AC187 e AC188 e per il BCY65 un AC125, poi di invertire l'alimentazione, cioè collegare il positivo a massa.

Ho realizzato il tutto, ma l'amplificatore non funziona, e, un transistor e precisamente un ASZ15, scalda tanto da bruciare le dita, mi indicate dove può risiedere il difetto?»

Non vi riportiamo la lettera di risposta perché risulterebbe inutile, ma vorremmo DIRE a questo proposito, che quando in un progetto noi consigliamo un certo transistor e non ne indichiamo l'equivalente, occorre necessariamente usare quel tipo. Già è un problema utilizzando lo stesso transistor, basti pensare che tra gli stessi transistori della medesima marca, esistono talvolta delle tolleranze cosí elevate da notare una volta montato delle differenze sostanziali.

Tanto per fare un esempio, abbiamo trovato dei transistor 2N3055, che hanno un coefficiente di amplificazione di 20 volte altri di 50 ed altri ancora che raggiungono i 70.

Questi ultimi, come si potrà facilmente comprendere, hanno già un'amplificazione tripla rispetto ai primi, perciò riescono ad erogare una potenza maggiore, con uguale segnale d'ingresso.

Abbiamo ancora dei 2N3055, con una frequenza di taglio di 700 khz, altri ancora che raggiungono e superano i 1.200; quindi, come potrete capire, è già un problema ottenere le stesse prestazioni pur utilizzando lo stesso tipo di transistor, se poi ne usiamo un'altro completamente diverso, succede come nei trapianti di cuore, cioè entra in giuoco, il fattore «rigetto» e dopo poco il vostro operato è già passato «ad altra vita».

Anche quando realizzando due o piú esemplari, vi trovate di fronte ad un modello che eroga la potenza da noi dichiarata, mentre un altro appare nettamente inferiore oppure superiore, non prendetevela con noi, che, come avrete senz'altro capito, c'entriamo ben poco, ma con i costruttori dei vari semiconduttori.

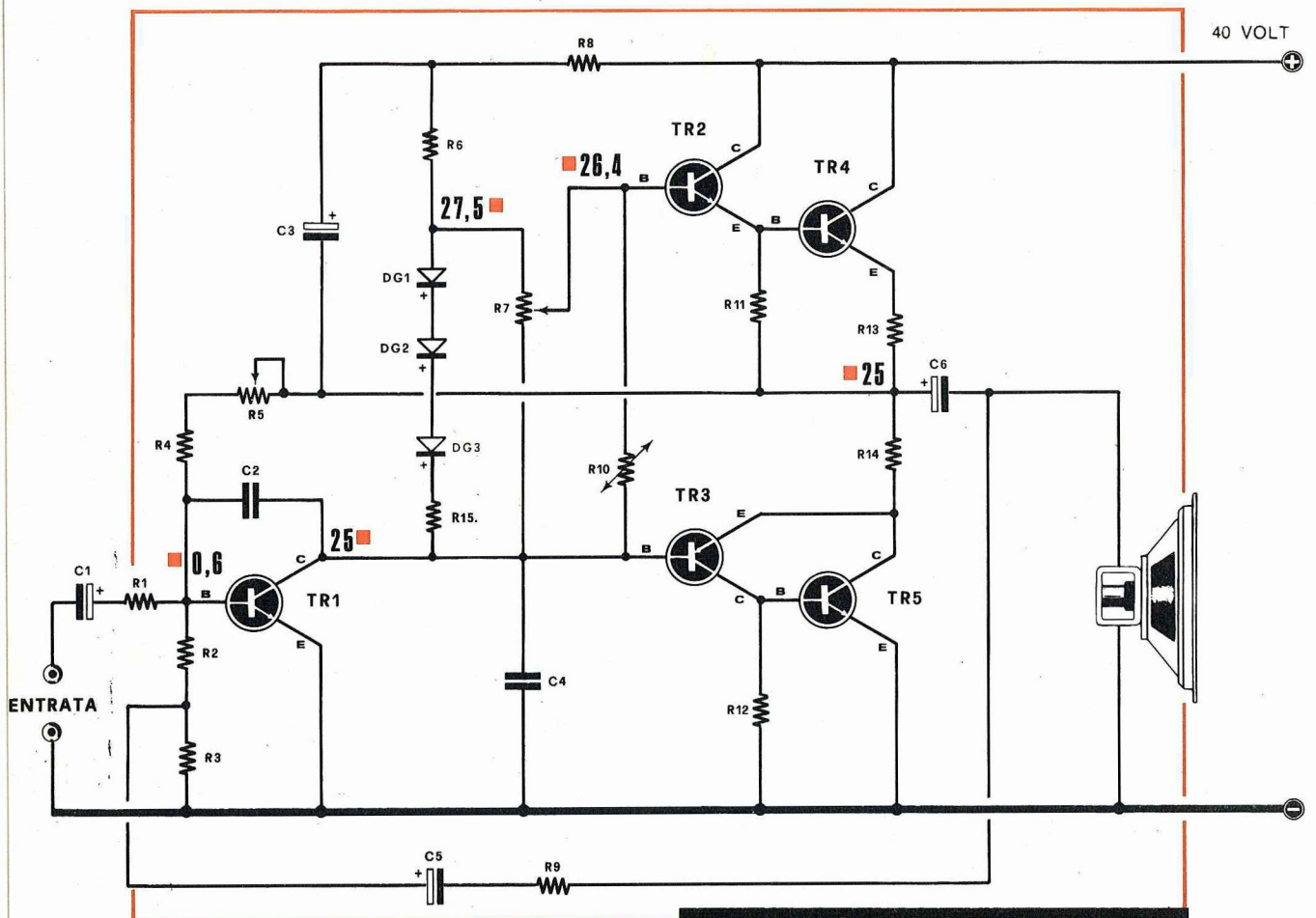
Noi per le nostre prove, scegliamo transistori a fattore «MEDIO», cioè, se in commercio esistono per lo stesso transitor, partite che hanno una amplificazione di «20» e altre di 70 non scegliamo tra queste i transistori migliori, ma quelli di tipo medio, cioè con fattore di amplificazione che si aggiri sui 45. In questo modo noi assicuriamo a tutti un perfetto funzionamento dell'apparato, con la sola differenza che, chi avrà la sfortuna di acquistare un transistor a bassa amplificazione, avrà una potenza leggermente inferiore, mentre coloro ai quali capiteranno quelli migliori, troveranno il loro amplificatore o il loro progetto, con caratteristiche superiori a quelle da noi indicate.

Quindi «occhio ai transistor»; noi indichiamo delle sigle e voi cercate di rispettarle, solo in questo modo nessuno dei nostri progetti fallirà.

Soltanto se avete una certa competenza in materia, potrete sostituire i vari transistor con altri similari modificando però anche i relativi valori delle resistenze, in modo da polarizzarli come richiesto.

Nel progettare l'amplificatore modello EL60, abbiamo voluto studiare uno schema, il piú possibile malleabile, cioè, adatto a funzionare con diverse tensioni di alimentazione, sia a 35 come a 40 - 45 volt massimi, senza che risulti necessario apportare nessuna modifica sui valori dei vari componenti.

Logicamente, la potenza ottenuta in uscita, varierà da 30 a 50 watt, proporzionalmente alla tensione di alimentazione, non solo, ma occorrerà



fare presente al lettore, che se i transistor finali da lui acquistati, avessero un fattore di amplificazione basso, anche alimentandoli con la massima tensione, l'amplificatore non potrà mai raggiungere la potenza massima.

Questo lo anticipiamo, per evitare che qualcuno poi ci scriva dicendo di non riuscire a superare i 40 watt, o anche l'opposto cioè constatando di superare il valore massimo, ci scrivono chiedendoci se abbiamo sbagliato ad indicare la potenza, oppure se vi è un errore nella lista dei componenti.

Tralasciando il fattore potenza, che può variare a seconda delle qualità dei transistor finali, che dovranno necessariamente essere dei 2N3055; gli altri, cioè TR1-TR2-TR3, possono essere sostituiti con i transistor di media potenza di qualsiasi tipo, purché risultino al silicio, (ripetiamo, al silicio e non al germanio), cosí per TR1 e TR2, si possono utilizzare dei 2N1711, oppure anche altri tipi come i seguenti: BFY46 - BC140 - BC141 2N1613 - BFY34, poiché questi, sono transistor

R1. 1.000 ohm
R2. 5.600 ohm
R3. 1.200 ohm
R4. 100.000 ohm
R5. 100.000 ohm trimmer
R6. 2.200 ohm
R7. 500 ohm trimmer
R8. 330 ohm 1 Watt
R9. 22.000 ohm
R10. 4.700 ohm NTC (vedi articolo)
R11. 56 ohm
R12. 56 ohm
R13. 0,25 ohm 2 Watt
R14. 0,25 ohm 2 Watt
R15. 1.500 ohm.
C1. 25 mF. elettr. 15 volt
C2. 2.200 pF.
C3. 100 mF. elettrol. 50volt
C4. 330 pF.
C5. 25 mF. elettr. 25 volt
C6. 2.000 mF elettr. 50 volt
DG1-DG2-DG3 . diodi al silicio (vedi articolo)
TR1. transistor NPN al silicio 2N1711
TR2. transistor NPN al silicio 2N1711
TR3. transistor PNP al silicio BFY64
TR4. transistor NPN al silicio 2N3055
TR5. transistor NPN al silicio 2N3055
Altoparlante 4 ohm 50 Watt (vedi articolo)

che, provati uno per uno, ci hanno sempre fornito l'identico risultato.

Dobbiamo però precisare, che i transistor BC140 BC141 e 2N1613, hanno delle tolleranze sul fattore amplificazione, che sono troppo elevate; tanto per fare un esempio, abbiamo trovato dei BC140, con un fattore di amplificazione, di 40 altri di 260, fra i 2N1613, alcuni con 60, altri con 120, quindi è giusto rendere noto anche questi fattori, perché a seconda dei transistor impiegati, varierà notevolmente la sensibilità.

Consigliamo comunque i transistor 2N1711 o i BFY46, che oltre ad avere un fattore di amplificazione maggiore, che va dai 180 ai 300 W, si sono mostrati i piú costanti rivelando in media un valore aggirantesi dai 200 ai 280. Per TR3, un PNP al silicio, abbiamo provato i seguenti tipi: BFY64 SGS, il BC160 della Siemens, oppure i 2N2004 - 2N2905 della Motorola, comunque per reperibilità, vi consigliamo i BFY64 e i BC160.

Altri due componenti critici sono: la resistenza NTC R10 e i diodi DG1 a DG3. Questi ultimi debbono assolutamente essere al silicio ed in grado di sopportare una corrente di 200 milliampère; quindi potremo usare i tipi BAX15 - BAX16 - BAX 17 della Philips, od altri similari. Non usate diodi al germanio, come già qualche lettore ha tentato di fare, ottenendo ovviamente esito negativo.

Per la NTC il valore consigliabile è 4.700 ohm, però non tutti i negozianti hanno un tale valore, e molte volte anche le grosse industrie come la Philips o la Siemens, dispongono nei loro magazzini, per fornire tutta l'Italia, non piú di 100 pezzi, numero veramente irrisorio.

Per quante volte noi ci siamo raccomandati di tenere una scorta minima di qualche migliaio di pezzi, ogni volta, ci è stato risposto, che per importarli dalla Germania o dall'Olanda, è necessario che noi stessi ci assumiamo la responsabilità dello acquisto totale.

Questo potrebbe anche essere un problema risolvibile, se non accadesse che dall'ordinazione alla consegna, trascorrono periodi che molte volte superano i 5-6 mesi.

Per risolvere questo problema, si potrebbe per esempio, acquistare delle NTC da 1.000 ohm a disco e collegarne cinque in serie, oppure unirne tre in serie da 1.500 ohm ciascuna; se ne potrebbero altresí utilizzare 10 da 470 ohm, ma il tutto diventerebbe troppo ingombrante.

Si potrebbe anche prendere una resistenza comune, da 1.000 ohm - 1 watt, poi collegare in serie a questa, delle NTC, fino a raggiungere un valore totale di 4.000-4.500 ohm.

Comunque, la soluzione migliore, sarebbe sempre quella di trovare la NTC desiderata, meglio del tipo a vite, in modo da fissarla direttamente sull'aletta di raffreddamento di uno dei due transistor, affinché il calore generato, possa rapidamente essere trasferito alla NTC.

Allo stesso scopo, se impieghiamo resistenze NTC comuni, cioè quelle di tipo a disco o pasticca, come vengono anche comunemente chiamate, sarà utile tenerle molto vicine alle alette di raffreddamento del transistor o addirittura fissarle a tale aletta con una goccia di cementatutto.

Se l'aletta di raffreddamento fosse di dimensioni elevate, oppure se l'amplificatore venisse sfruttato per 10 - 20 watt massimi, tale NTC, potrebbe anche essere eliminata, mentre per utilizzare l'amplificatore alla sua massima potenza e con un'a letta di raffreddamento insufficiente, la NTC è indispensabile.

Risolto anche il poblema della NTC, per fare funzionare l'amplificatore, rimangono ancora tre elementi essenziali da prendere in considerazione.

Il primo è l'altoparlante; questo ovviamente, dovrà essere in grado di sopportare tutta la potenza massima erogabile dall'amplificatore, cioè 40-50 watt ed avere un'impedenza di 4 ohm.

Un tale altoparlante, è però alquanto costoso, perciò, se non usate l'amplificatore per scopi particolari, cioè per orchestre, consigliamo di acquistarne due da 20 watt-8 ohm e collegarli in parallelo in modo da ottenere 40 watt - 4 ohm.

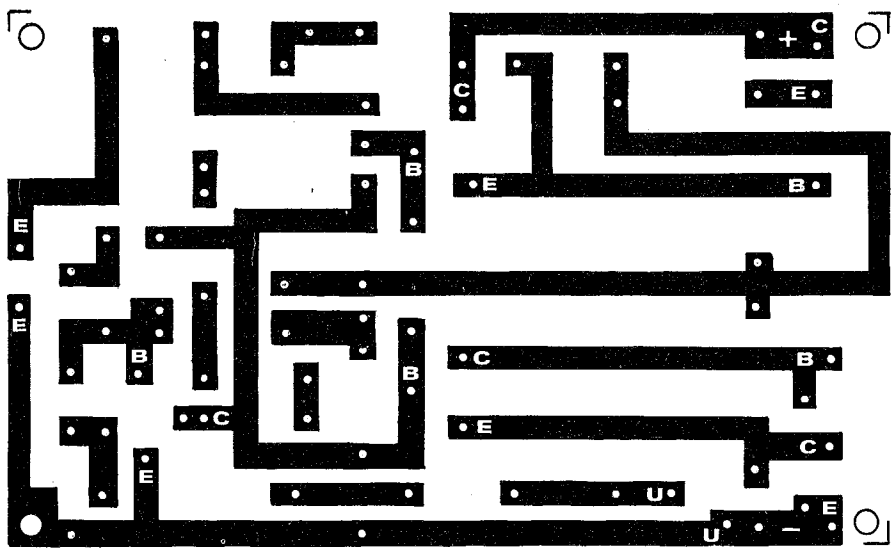
Due altoparlanti da 20 - 25 Watt, oltre ad essere piú facilmente reperibili, risulteranno meno costosi rispetto ad uno solo da 50 Watt.

Il secondo riguarda il preamplificatore; questo dovrà essere in grado di fornire in uscita, un segnale che abbia come minimo, una tensione picco - picco di 1 volt; noi consiglieremmo il preamplificatore con l'integrato CA3052, presentato su questo stesso numero, poiché riesce a fornirci un segnale di 2 volt.

Infine resta da parlare dell'alimentazione. Un tale amplificatore, deve necessariamente essere alimentato con una tensione stabilizzata; diversamente, a riposo, si constaterà che la tensione di alimentazione, può raggiungere valori di 55 - 60 volt, mentre alla massima potenza e quindi al massimo assorbimento, la tensione può scendere anche sotto i 35 volt.

Tutto questo ci impedirebbe di ottenere in uscita la massima potenza desiderata, e non contribuirebbe certo a migliorare la fedeltà di riproduzione.

Come alimentatore, considerando che l'assorbimento massimo può oscillare (sempre in considerazione alle caratteristiche dei transistor impiegati), da 1,5 a 2,2 ampère, si potrebbe consigliare l'alimentatore descritto nel N. 13 a Pag. 962, sostituendo il trasformatore con un altro che ero-



Circuito stampato a grandezza naturale dell'amplificatore di potenza EL60. Le lettere U-U in basso significa « uscita » cioè presa per l'altoparlante.

ghi sul secondario almeno 46 - 50 volt, oppure quello sul n. 12 a pag. 952.

Facciamo presente che un alimentatore servirà per un solo canale, quindi nel caso voleste costruire uno stereo, ne occorreranno almeno due.

Si potrebbe anche usare un solo trasformatore da 250 Watt, che disponga di un secondario in grado di erogare 50 volt - 6 ampère e utilizzare in seguito, due raddrizzatori (uno per ogni canale) e due circuiti di stabilizzazione separati.

Riteniamo per esperienza, che il costo di un tale trasformatore, senza poi considerare l'ingombro, risulti maggiore di due trasformatori da 100-120 Watt, comunque vi lasciamo l'imbarazzo della scelta.

Il lettore, a seconda dello spazio disponibile nel mobile, potrà, a suo giudizio preferire l'una o l'altra alternativa.

Vorremmo ancora fare notare ai lettori, un altro errore che molte volte si commette, quello cioè, di pensare che l'alimentatore, debba necessariamente essere incluso nel mobile dell'amplificatore; questa soluzione, risulta conveniente alle varie industrie, per il semplice motivo, che così possono lasciare al cliente la possibilità di acquistare il solo amplificatore e scegliere poi, nella serie di casse acustiche, quella che egli ritiene più confacente alle sue possibilità o esigenze estetiche; mentre chi si autocostruisce l'amplificatore, può invece inserire lo stadio alimentatore entro le casse acustiche, quindi utilizzare per lo amplificatore, un mobile di dimensioni più ridotte, in quanto lo spazio che occupa il trasformatore, è proprio quello che ci obbliga a costruire mobili mastodontici.

Nella soluzione da noi consigliata, avremo anche il vantaggio che, trovandosi l'alimentatore a notevole distanza dal preamplificatore, raramente avremo l'inconveniente di udire nell'altoparlante, il caratteristico rumore di corrente alternata.

REALIZZAZIONE PRATICA

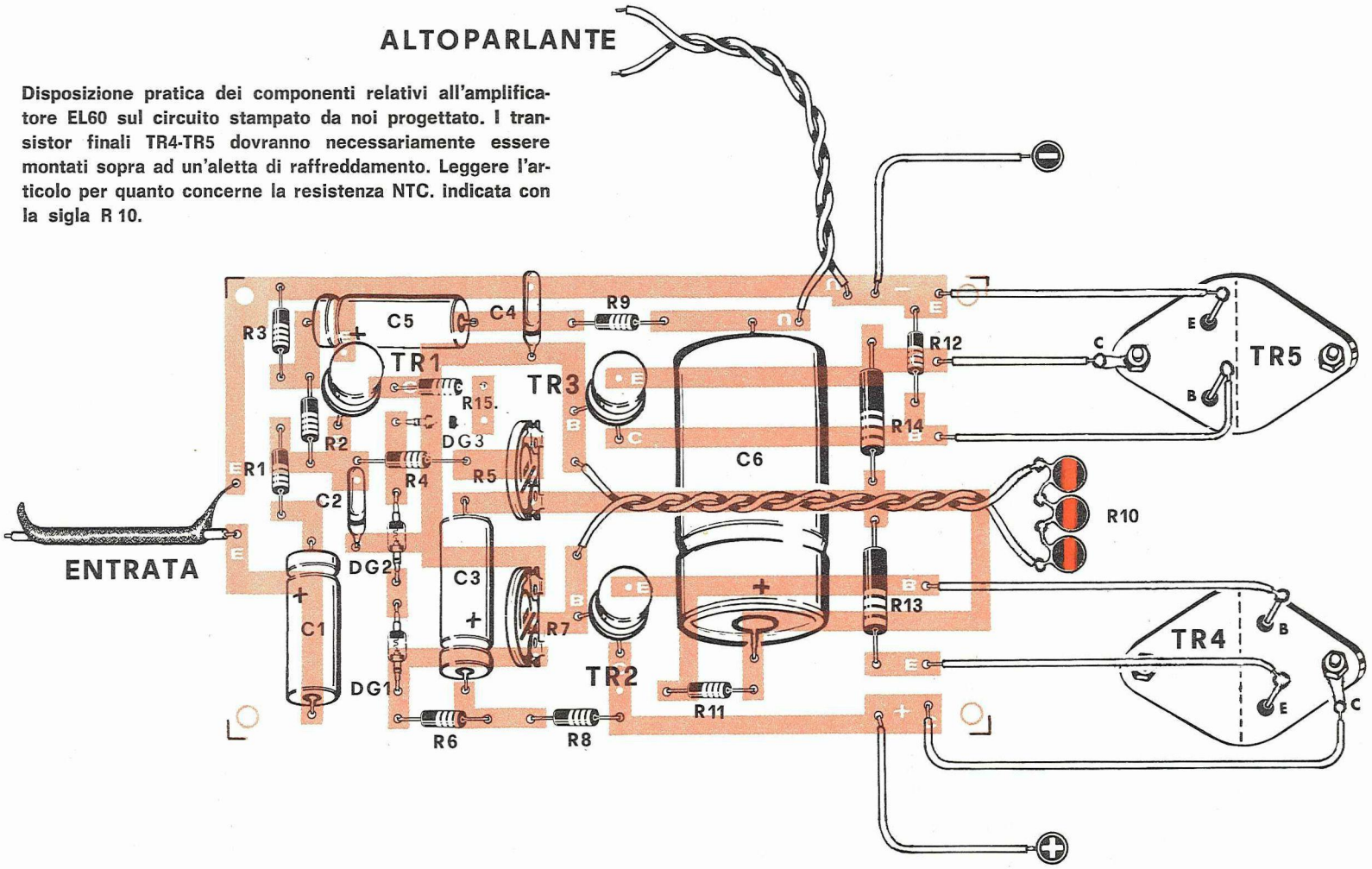
Il montaggio, come solitamente facciamo, verrà eseguito su circuito stampato, perché solo così, oltre ad evitare errori nel cablaggio, si ha pure il vantaggio, che una volta realizzato l'amplificatore ed incluso in un mobile esteticamente presentabile, lo si può vendere come prodotto industriale.

Il circuito che noi abbiamo realizzato, lo si può vedere a grandezza naturale, nella figura 2; noi possiamo fornirlo, già inciso in fibra di vetro, ma quei lettori che volessero autocostruirlo potranno riportare il nostro disegno sulla base di rame e inciderlo poi, con i liquidi che noi stessi possiamo procurare, sempre nell'ipotesi che i lettori non li trovino nella loro città.

Nella figura 3 presentiamo invece, la parte opposta del circuito stampato, cioè il lato dove vanno collocati i vari componenti.

Nell'eseguire il montaggio, dovrete fare attenzione a non confondere i terminali positivi dei diodi, degli elettrolitici e logicamente i terminali

Disposizione pratica dei componenti relativi all'amplificatore EL60 sul circuito stampato da noi progettato. I transistor finali TR4-TR5 dovranno necessariamente essere montati sopra ad un'aletta di raffreddamento. Leggere l'articolo per quanto concerne la resistenza NTC. indicata con la sigla R 10.



EBC dei transistor. Sul circuito stampato, sono esclusi i transistor finali di potenza, cioè TR4 e TR5, in quanto questi dovranno risultare montati sopra un'adeguata aletta di raffreddamento, che potrà anche essere costituita dal telaio metallico posto dentro il mobile di legno.

Ci raccomandiamo di inserire sotto ai transistor le apposite miche isolanti, e impiegare per il fissaggio dei medesimi, viti complete delle apposite rondelle isolanti, vendute e costruite appositamente, per tenere isolati i transistor dall'aletta di raffreddamento.

Consigliamo inoltre, prima di dare tensione, di controllare con un ohmmetro, che l'involucro metallico del transistor (in pratica il collettore), e i due terminali E - B, non siano in corto con l'aletta di raffreddamento, per evitare, quando daremo corrente all'amplificatore, di fare « partire » definitivamente i transistor.

Questa precauzione, ci eviterà molti dispiaceri; anche a noi purtroppo è accaduto di bruciare qualche transistor, solo perché una « sbavatura » di un foro aveva perforato la mica isolante, oppure per colpa di una vite che avvitandola aveva spezzato la rondella interna, mettendo così a massa il collettore.

Anche la resistenza NTC (o la serie di resistenza NTC se non troverete quella dal valore desiderato) andranno poste ad di fuori del circuito stampato, cioè applicate come già vi abbiamo detto, vicinissime ai transistor, o fissate sopra l'aletta di raffreddamento, in modo che quando i transistor si scalderanno, il calore possa immediatamente agire sulle carratteristiche dell'NTC.

MESSA A PUNTO

Terminata la realizzazione, occorrerà procedere ad una semplice ma indispensabile messa a punto, che consisterà semplicemente, nel ruotare il trimmer R5, fino ad ottenere, sul punto d'incontro delle resistenze R13 - R14 - e di C6, la presenza di esattamente metà del valore della tensione impiegata per l'alimentazione.

Così, se avrete una tensione di alimentazione di 50 volt, sul punto indicato, dovremo rilevarne 25; se la tensione di alimentazione fosse 45 o 40 volt, R5 andrà regolato per ottenere 22,5 o 20 volt.

Ricordatevi che quando applicherete la tensione all'amplificatore, l'altoparlante dovrà risultare già inserito.

Se non avete errato in qualche componente, troverete che sarà facilissimo, ruotando R5, ottenere su R13 ed R14, il valore di tensione indicato, e alimentando il tutto con 50 volt, rileverete sui punti indicati nello schema, anche le tensioni da noi indicate. Nel caso la tensione su R13 - R14 non risultasse esattamente la metà, ruotando da un estremo all'altro R5, starebbe a significare, che avete commesso un errore, o peggio, che un transistor del circuito è difettoso (normalmente TR2 o TR3).

Non cercate di fare funzionare l'amplificatore, senza prima avere regolato la tensione su R13 - R14, perché l'amplificatore in queste condizioni, non potrà mai funzionare, e inoltre si potrebbe correre il rischio di bruciare i transistor TR4 - TR5.

Oltre R5, noi troviamo nell'amplificatore, un altro trimmer, R7 che avrà il compito di controllare la corrente a riposo.

Per regolare R7, occorrerà applicare in serie all'alimentazione, il tester della portata di 500 milliampère fondo scala.

Quindi dopo aver regolato come già detto in precedenza, R5, regolate ora R7, in modo che l'amplificatore assorba il meno possibile, quindi modificate ora la portata dello strumento passando dai 500 mA. iniziali in una posizione inferiore di 50 o 100 milliampèr fondo scala. Regolate a questo punto accuratamente il trimmer R7 in modo che la corrente assorbita si aggiri sui 35 - 40 milliampère.

Terminata anche quest'ultima operazione, il vostro amplificatore è già pronto a funzionare, occorrerà soltanto completarlo di un preamplificatore, che alimenteremo con la tensione dei 50 volt, e che ridurremo al valore richiesto, tramite una resistenza di caduta, aggiungendo per precauzione, anche un diodo zener. Le caratteristiche da noi rilevate in laboratorio dell'EL60, durante la fase di collaudo, sono risultate le seguenti.

tensione di alimentazione	50 volt
potenza massima	40-50 Watt
impedenza dell'altoparlante	4 ohm
assorbimento in assenza segnale	35-40 milliampère
assorbimento a max. segnale	1,5 - 2,2 ampère
distorsione a 35 - 40 Watt	inferiore allo 0,5%
tensione in ingresso	1 volt
banda passante da 30 a 60.000 Hz a + / -	1 dB

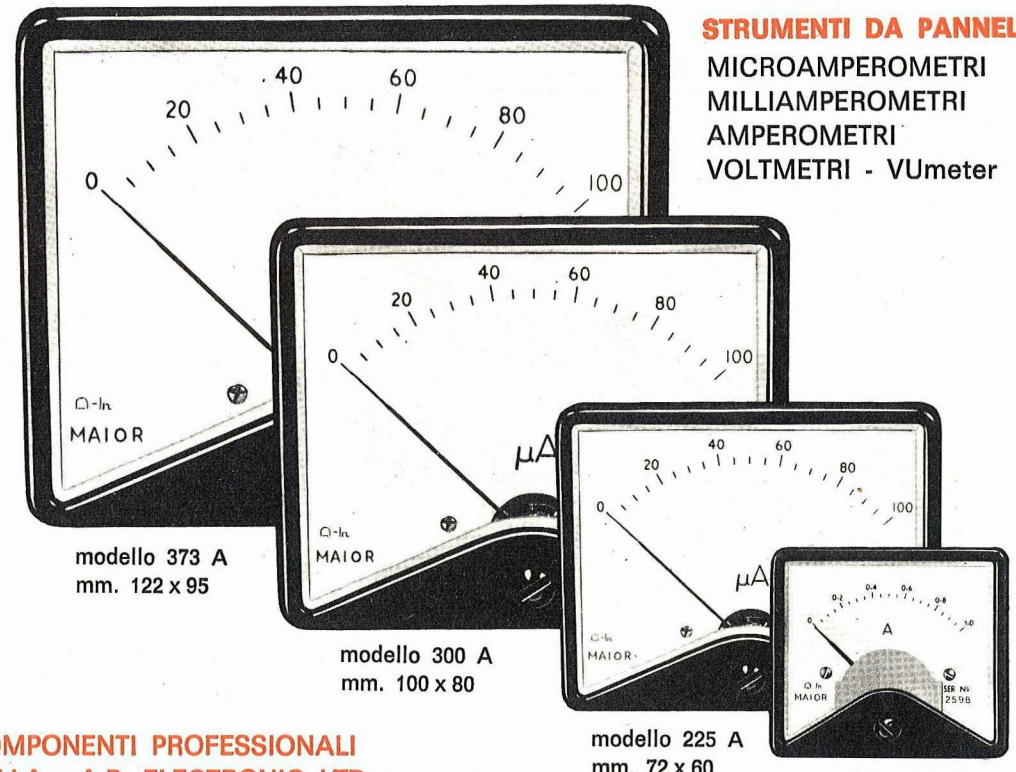
Per quanto riguarda il materiale, possiamo precisare che il circuito stampato, può essere da noi fornito al prezzo di L. 800, mentre per il rimanente materiale, possiamo passare l'ordinazione e farvelo inviare da una ditta di nostra fiducia, che potrà farvi avere il tutto al prezzo di L. 6.500

La ditta da noi interpellata, si riserva di procurare il tipo di NTC o i tipi di NTC più facilmente reperibili al momento.

maior elettronica s. r. l.

VIA MORAZZONE 19 - 10132 TORINO - TELEFONI: 879333 - 879161

FILIALE IN MILANO: Viale Tunisia 50 - Telef. 66 62 53



STRUMENTI DA PANNELLO

MICROAMPEROMETRI
MILLIAMPEROMETRI
AMPEROMETRI
VOLTMETRI - VUmeter

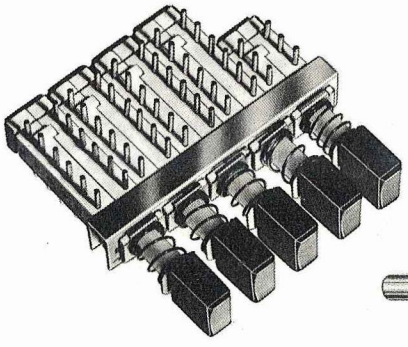
modello 373 A
mm. 122 x 95

modello 300 A
mm. 100 x 80

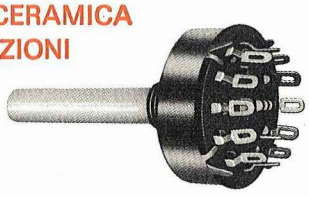
modello 225 A
mm. 72 x 60

modello 175 A
mm. 46 x 40

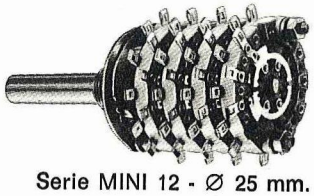
COMPONENTI PROFESSIONALI DELLA « A.B. ELECTRONIC LTD » COMMUTATORI ROTATIVI IN CERAMICA O IN RESINA A 12 - 18 - 24 POSIZIONI



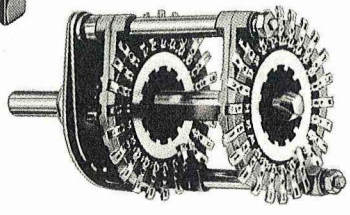
Serie 400
commutatore a
pulsanti per
circuito stampato



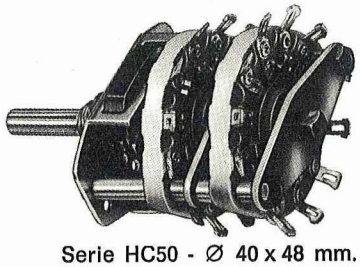
Serie M/Militare
12 posizioni - Ø 28 mm.



Serie MINI 12 - Ø 25 mm.
12 posizioni - 24 contatti



Serie MINI 24
24 posizioni - Ø 36 x 49



Serie HC50 - Ø 40 x 48 mm.
12 posizioni ceramico

In questa puntata, vi indichiamo, come tarare l'impedenza caratteristica di un'antenna, su di un valore standard, utilizzando semplici strumenti che potrete voi stessi autocostruirvi.

RICETRASMETTITORI a

Riprendiamo il nostro discorso sui ricetrasmettitori a transistor, (l'ultima puntata è stata presentata sul n. 12), insegnandovi oggi, come si deve procedere per tarare una antenna, affinché questa presenti l'impedenza da noi voluta.

Se ben ricordate, a pag. 938 del n. 12, vi avevamo consigliato di tarare l'uscita del vostro trasmettitore su di una ben determinata impedenza corrispondente a 52 o 75 Ohm, perché sono questi i due valori standard dei cavi coassiali più facili da reperire in commercio.

Vi abbiamo inoltre consigliato fra tutti gli adattatori di impedenza, di preferire quello denominato «filtro a pi-greco», per la sua precisione e facilità di adattarsi a qualsiasi trasmettitore.

Non vogliamo ripetervi quanto è già stato esaurientemente spiegato nei numeri precedenti, vogliamo solo ricordarvi che se non adatteremo la impedenza d'uscita del trasmettitore, sull'esatto valore d'impedenza che presenta il cavo di discesa che utilizzeremo per trasferire il segnale alla antenna, avremo delle perdite di AF, e altre perdite si aggiungeranno, se l'impedenza dell'antenna non risulterà identica a quella del cavo.

Ricordatevi che il punto chiave di qualsiasi trasmettitore, consiste proprio in queste due semplici, ma importantissime operazioni:

1) accordare l'uscita del trasmettitore su di una impedenza di 52-75 ohm
2) accordare l'antenna, in modo che presenti anch'essa, ai suoi capi un'impedenza di 52-75 ohm.

La prima operazione, cioè quella di adattare la impedenza d'uscita di un trasmettitore ai 52 o 75 Ohm, come avrete potuto apprendere leggendo l'articolo presentato a pag. 938 del numero 12. è un'operazione alquanto semplice.

La seconda, quella di adattare un'antenna in modo che presenti ai suoi capi una impedenza analoga, cioè 52 o 75 Ohm è altrettanto semplice se si ha a disposizione un'attrezzatura adeguata.

L'ANTENNA IRRADIANTE

Esistono molte formule per calcolare la lunghezza fisica del tipo di antenna irradiante ma possiamo affermare che in pratica queste formule ci sono di aiuto soltanto per determinare la lunghezza approssimativa.

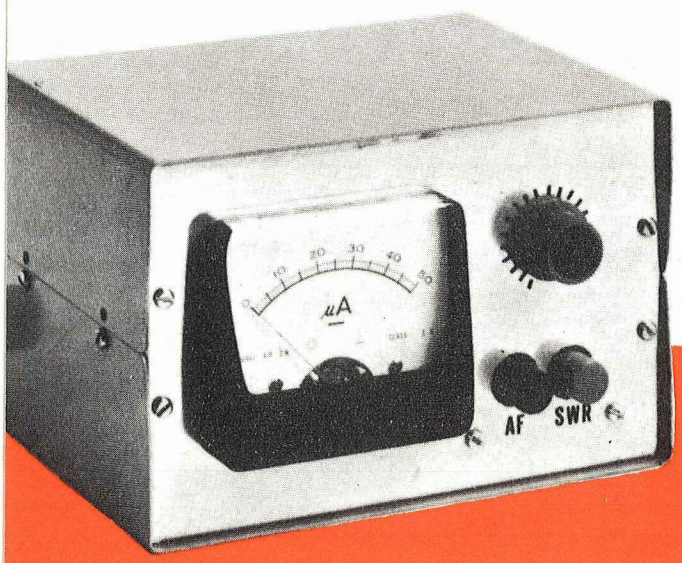
LUNGHEZZA METRI = (300.000 : KHz): 2

Infatti l'impedenza di un'antenna, varia considerevolmente col variare dell'altezza alla quale viene installata; dal tipo di terreno che si trova sotto ad essa, può inoltre variare se nel sottosuolo o sotto il tetto della casa, vi sono dei tubi metallici (condutture d'acqua), fili della luce, muri in cemento armato, se nella vicinanza di questa vi sono degli alberi o pali metallici.

Quindi, calcolata un'antenna che in teoria dovrebbe presentare una impedenza di 75 Ohm in pratica questa potrebbe benissimo assumere un valore di 100 Ohm. Se prendiamo inoltre la stessa antenna e la installiamo sopra un altro edificio, alla stessa altezza, questa può da 100 Ohm presentare invece un valore di 150 o 60 Ohm.

Perciò qualsiasi antenna una volta installata deve essere necessariamente ritoccata nelle sue dimensioni per farle assumere il valore d'impedenza richiesto.

Se un'antenna non presenta lo stesso valore di impedenza del cavo coassiale, si producono delle



VI puntata

TRANSISTOR

onde stazionarie, queste onde, sono anche conosciute col nome anglosassone di S.W.R., Stading Wave Ratio, che tradotto in italiano significa: Rapporto di Onde Stazionarie, per cui molti sono soliti chiamarle R.O.S. Perciò Rapporto Onde Stazionarie – S.W.R. e R.O.S., vogliono dire in pratica, la stessa cosa, (vedi articolo apparso sul n. 5 – 1970 a pag. 370.)

In pratica, le onde stazionarie, ci indicano non solo se l'antenna è disadattata ma, quanta energia AF viene irradiata nello spazio e quanta invece ne rimane inutilizzata, cioè quanta energia AF l'antenna rifiuta, rinviandola al trasmettitore.

Ovviamente, per spiegare a fondo il fenomeno delle onde stazionarie, sarebbe necessario scrivere pagine su pagine, ma poiché questo argomento è già stato trattato nel numero 5 di NUOVA ELETTRONICA a pag. 370, ci limiteremo a dirvi soltanto che la presenza di onde stazionarie in una linea di discesa ci fanno comprendere che l'antenna da noi montata non ha le dimensioni richieste. In questi casi occorrerà modificarla sperimentalmente fino a quando lo strumento non ci indicherà, la completa assenza di onde stazionarie.

Per essere più chiari, vi diremo che quando il R.O.S. è uguale al valore di 1, significa che non esistono onde stazionarie e che l'adattamento d'impedenza tra antenna e cavo coassiale è perfetto.

Per esempio:

1) se noi abbiamo un cavo coassiale da 75 Ohm e un'antenna che presenta anch'essa 75 Ohm, dividendo 75:75 otterremo il quoziente di 1, cioè, adattamento perfetto.

2) se colleghiamo, sempre ad un cavo coassiale da 75 Ohm, un'antenna che presenti un'impedenza di 300 Ohm dividendo 300:75 otterremo un quoziente di 4 cioè, 4 onde stazionarie.

3) se colleghiamo sempre ad un cavo da 75 Ohm, un'antenna da 30 Ohm, otterremo 75:30 = 2,5 cioè significa che il disadattamento d'impedenza di questi due valori, creano nella linea 2,5 onde stazionarie.

N.B. Nell'eseguire il calcolo, l'impedenza maggiore, va sempre divisa per il valore inferiore (esempi 2 e 3) per concludere, quando il rapporto tra due impedenze è superiore a 1, noi avremo sempre delle perdite di energia AF.

Le perdite, come si potrà comprendere, non si manifestano soltanto tra il disaccoppiamento tra cavo coassiale e antenna, ma anche tra uscita del trasmettitore e cavo coassiale; di conseguenza, addizionando le perdite che si possono avere tra i due disadattamenti, si potrà comprendere che in molti casi all'antenna giungerà solo una minima parte dell'AF disponibile sullo stadio finale del trasmettitore.

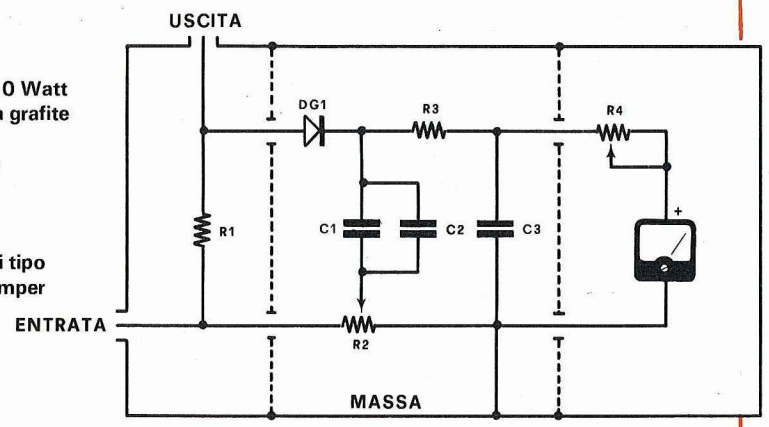
Uno strumento che ci possa indicare se l'antenna da noi realizzata, presenta un'impedenza di 52 o 75 Ohm, sapendo che solo in tali condizioni, si ha la possibilità di irradiare nello spazio il 100% dell'energia AF, presente sullo stadio finale del trasmettitore, è particolarmente semplice da realizzare, e per di più la sua importanza è tale, che dovrebbe essere il primo strumento da costruire da parte di chi volesse dedicarsi alla costruzione di ricetrasmettitori o radiocomandi.

IMPEDENZIMETRO D'ANTENNA

Lo schema che presentiamo nella figura 1, si riferisce ad uno strumento che permetterà di sta-

Fig. 1

R1. 52 o 75 ohm antiinduttiva 10 Watt
R2. 5.000 ohm potenz. lineare a grafite
R3. 10.000 ohm 1/2 Watt
R4. 10.000 ohm potenz. lineare
C1. 4.700 pF. ceramica
C2. 2.200 pF. ceramica
C3. 10.000 pF.
DG1. diodo al germanio qualsiasi tipo
MA. strumento 50 o 100 microamper



bilire il valore dell'impedenza caratteristica di un'antenna alle varie frequenze.

Il circuito, utilizza un normale ponte di Wheatstone, i cui bracci, sono costituiti, uno da R1 e l'impedenza dell'antenna, l'altro dal potenziometro R2.

Se la resistenza R1, ad esempio, ha un valore di 52 Ohm, e l'impedenza dell'antenna presenta anch'essa un valore di 52 Ohm, il cursore del potenziometro R2, essendo lineare dovrà trovarsi esattamente al centro per ottenere il bilanciamento del ponte.

Se invece l'impedenza dell'antenna risultasse inferiore o superiore al valore di R1, il cursore del potenziometro R2, dovrà essere necessariamente ruotato verso destra o sinistra, per ottenere il bilanciamento cioè portare la lancetta dello strumento sullo ZERO.

I vantaggi di questo circuito, si possono così riassumere:

1) possibilità di stabilire l'esatta impedenza dell'antenna

2) Facilità di realizzazione e messa a punto.

Gli inconvenienti rilevati da noi sono i seguenti:

1) modifica del carico del trasmettitore tramite R1, quindi il valore dell'impedenza dell'antenna non può essere stabilito con assoluta precisione

2) lo strumento serve unicamente per poter conoscere in via approssimativa l'impedenza della antenna, ma non per indicarci quanta potenza viene riflessa dall'antenna e perciò non irradiata.

A nostro avviso, questo strumento può risultare utile soltanto per particolari applicazioni, quindi se lo presentiamo ai lettori, lo facciamo esclusivamente per coloro che avessero bisogno di stabilire in via approssimativa il valore d'impedenza di una qualsiasi antenna.

Per la realizzazione pratica, occorrerà procurarsi innanzitutto una resistenza R1 che abbia esattamente un valore di 52 Ohm o 75 Ohm (scegliere tra i due valori, quello più comunemente usato ed un wattaggio superiore alle potenze da noi misurate) questa resistenza dovrà necessariamente trovarsi completamente schermata rispetto alle rimanenti parti del circuito elettrico.

Dentro la scatola metallica che sceglieremo per la realizzazione pratica occorrerà applicare un divisorio per la resistenza R1; più un secondo divisorio per separare DG1-R3-C1-C2-C3-R2, dallo strumento di misura.

Precisiamo che per lo strumento milliamperometro si potrà utilizzare anche un normale tester.

Precisiamo inoltre che la resistenza R1, dovrà risultare del tipo a carbone cioè antinduttiva; quindi non utilizzate delle resistenze a filo. Nel caso aveste necessità di applicare allo strumento potenze elevate collegate in parallelo, tante resistenze a carbone da 1 o più Watt fino ad ottenere la potenza desiderata.

Anche il potenziometro R2 deve essere del tipo a grafite e non a filo. Per l'entrata e l'uscita non impiegate delle normali boccole di bachelite ma utilizzate gli appositi bocchettoni di AF per cavo coassiale. Per individuare l'esatto valore d'impedenza di un'antenna, è ovvio che lo strumento dovrà risultare collegato direttamente, con il suo bocchettone d'uscita, ai terminali dell'antenna irradiante o ad un cavo coassiale che presenti una impedenza analoga al valore di R1 impiegato e con il bocchettone d'entrata al trasmettitore.

Per la taratura del potenziometro R2, sarà sufficiente applicare all'entrata dell'impedenzimetro,

un segnale di AF, prelevato da un trasmettitore, quindi applicare in uscita resistenze di valore ben definito, (33-52-75-100-150-200- Ohm) quindi segnare la posizione assunta dalla manopola di R2 per ottenere con questi valori, il bilanciamento del ponte.

MISURATORE DI ONDE STAZIONARIE

Il più semplice misuratore di onde stazionarie è quello che presentiamo in figura 2.

Questo strumento a differenza del primo, ci permette di controllare quanta energia AF viene irradiata nello spazio dell'antenna e quanta invece ne viene riflessa, cioè rifiutata dall'antenna per disadattamento d'impedenza.

I vantaggi di questo strumento possono risultare i seguenti:

1) possibilità di stabilire se tutta l'alta frequenza da noi inviata all'antenna, viene irradiata nello spazio, quindi indirettamente, stabilire se l'antenna presenta l'impedenza da noi richiesta

2) facilità di realizzazione e messa a punto.

Gli inconvenienti che si possono addebitare a tale strumento sono:

1) possibilità di misurare potenze elevate, in quanto la resistenza R3 , che deve essere antinduttiva (cioè non del tipo a filo di nichel-cromo), deve possedere una potenza pari a quella erogata dal trasmettitore.

2) necessità di dover togliere lo strumento, una volta tarata l'antenna, per fare funzionare il trasmettitore, (onde eliminare il carico costituito da R3).

Quindi anche questo misuratore di onde stazionarie, pur essendo molto pratico e facile da usare, non è certamente il tipo che noi preferiamo.

Se lo realizzerete, ricordatevi sempre che questi strumenti, vanno racchiusi in una scatola metallica, in modo che tutto risulti schermato.

La resistenza R3 , che dovrà avere un valore di 52 o 75 Ohm ed una potenza pari ai watt erogati in uscita del trasmettitore, dovrà risultare completamente isolata dal resto del circuito elettrico, quindi dovremo realizzare un vano per accogliere R3 ed un altro per i diodi rivelatori, e lo strumento di misura.

Per usare questo strumento si collega l'entrata del misuratore SWR al trasmettitore applicando all'uscita il cavo coassiale, che si congiungerà poi all'antenna. Per controllare se l'antenna presenta l'impedenza richiesta di ruoterà il deviatore S1, verso DG1 (onda diretta) e regolerà il potenziometro R7, in modo che la lancetta dello strumento, arrivi a fondo scala. Effettuata tale taratura si ruoterà S1 verso DG2 (onda reflessa) e si controllerà

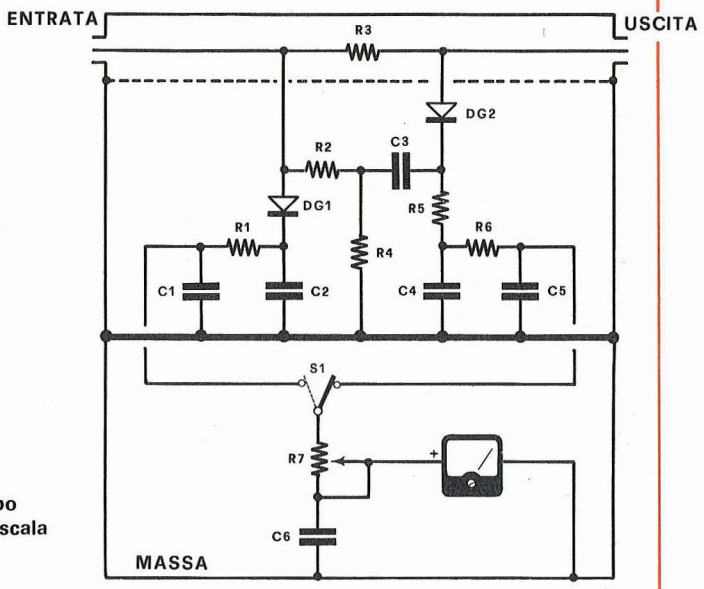


Fig. 2

R1. 2.200 ohm 1/2 Watt
R2. 150 ohm 1/2 Watt all'1%
R3. 52 o 75 ohm antiinduttiva 10 Watt
R4. 150 ohm 2 Watt all'1%
R5. 1.000 ohm 1/2 Watt
R6. 1.000 ohm 1/2 Watt
R7. 10.000 ohm potenz.
C1. 10.000 pF.
C2. 10.000 pF.
C3. 4.700 pF. ceramico
C4. 10.000 pF.
C5. 10.000 pF.
C6. 10.000 pF.
S1. deviatore a levetta
DG1-DG2. diodi al germanio qualsiasi tipo
mA. strumento da 50 microamper fondo scala

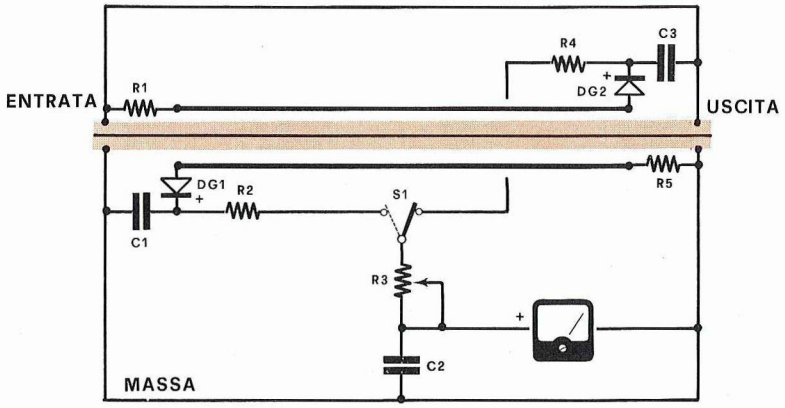


Fig. 3

R1. 150 ohm 1/2 Watt all'1%
R2. 10.000 ohm 1/2 Watt
R3. 10.000 ohm potenziometro lineare
R4. 10.000 ohm 1/2 Watt
R5. 150 ohm 1/2 watt all'1%
C1. 4.700 pF. ceramico
C2. 10.000 pF.
C3. 4.700 pF. ceramico
DG1-DG2. diodi al germanio qualsiasi tipo
S1. deviatore a levetta
mA. strumento da 100 microamper (vedi nota)
I valori indicati di R1 e R5 sono per una impedenza da 52 ohm per 75 ohm, i valori di R1 e R5 dovranno risultare da 100 ohm anziché 150 ohm.

in quale posizione si ferma l'indice dello strumento. Se l'antenna risulta perfettamente adattata la lancetta dello strumento, dovrà portarsi sullo ZERO.

Se invece questa si fermasse in una posizione superiore (10-20-25 ecc.) significa che l'antenna non risuona sulla frequenza di trasmissione cioè la sua lunghezza non è tale da presentare ai suoi capi una impedenza di 52 o 75 Ohm. In questi casi occorrerà accorciare la lunghezza degli elementi (nel caso, di un dipolo) oppure modificare l'inclinazione dei bracci (per antenne ground-plane), fino a far scendere la lancetta sullo sero.

MISURATORE DI ONDE STAZIONARIE PERFEZIONATO

Il misuratore di onde stazionarie perfezionato da noi preferito e che consigliamo il lettore di realizzare per accordare le proprie antenne è quello presentato nella figura 3.

Questo strumento a differenza degli altri, ha il pregio di poter essere lasciato sempre inserito nel trasmettitore non essendoci internamente inserita in serie alla linea di trasmissione nessuna resistenza che ne limiti la potenza o ne modifichi le caratteristiche d'accoppiamento. Non essendo per questo SWR necessaria una resistenza di valore ben definita (52 o 75 Ohm) e di potenza adeguata a quella del trasmettitore, esso può risultare impiegato indifferentemente sia per trasmettitori da pochi milliwatt a 10-100 o più watt).

Date le sue caratteristiche, si presta sia per trasmettitori da 7 MHz come per quelli da 27 MHz o per i 144 MHz.

Il principio del funzionamento su cui si basa questo misuratore di onde stazionarie è alquanto semplice.

Applicando su due lati di uno spezzone di cavo coassiale (logicamente sprovvisto di calza metallica), due fili di rame, sui quali avremo applicato ai due estremi una resistenza R1 (o R5) e un diodo rivelatore DG1 (o DG2) noi avremo realizzato un semplice «accoppiatore direzionale» vale a dire che quando attraverso al filo del cavo coassiale scorrerà una tensione AF, sui due fili riveleremo per l'effetto capacitivo-induttivo, una corrente solo quando la tensione di AF scorrerà verso una ben precisa direzione.

Vale a dire se noi applichiamo il segnale del trasmettitore sulla presa « entrata » del misuratore e logicamente l'antenna sulla presa « uscita » (collegandola poi anche tramite un cavo coassiale che presenti un'impedenza identica a quella d'uscita del trasmettitore) la corrente di AF scorrerà da sinistra a destra. In queste condizioni una tensione indotta sarà presente soltanto sul filo di cui il diodo risulti rivolto verso la presa « entrata » (cioè DG1) mentre sull'altro filo, il cui diodo è collegato verso la boccola d'uscita, non rileveremo nessuna tensione.

Se l'antenna non riuscisse in questi casi ad assorbire tutta l'energia di AF che il trasmettitore eroga per disadattamento d'impedenza, essa ritornerà per riflesso al trasmettitore, e quindi avremo una tensione di AF che scorrerà ora da destra a sinistra, influenzando così la sola linea dove il diodo si trova applicato verso il bocchettone d'uscita (DG2).

Queste due linee che noi abbiamo realizzato hanno la caratteristica di essere indotte da un'energia di AF, solamente quando l'onda sulla linea, viaggia dal diodo verso la resistenza, mentre non vengono assolutamente influenzate da eventuali onde che viaggno in senso contrario.

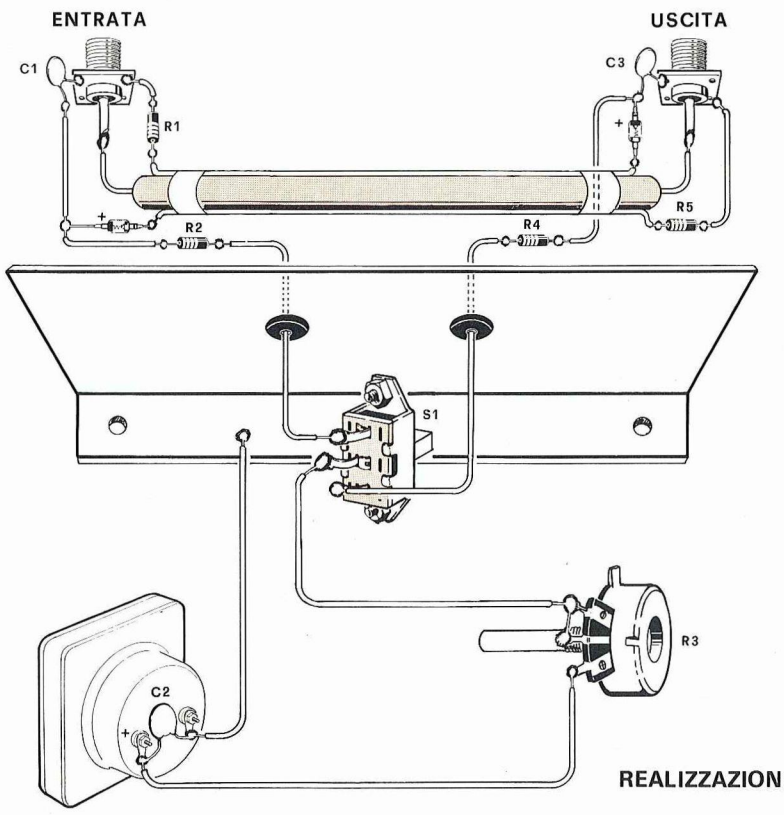
Abbiamo in questo modo la possibilità di misurare attraverso il milliamperometro, il rapporto dell'onda diretta (quella cioè inviata dal trasmettitore all'antenna), e quella riflessa, (cioè quella rifiutata dall'antenna e di conseguenza rispedita al trasmettitore); il rapporto della differenza tra queste due tensioni, ci fa conoscere immediatamente il coefficiente di riflessione, cioè proprio il dato che a noi interessa di più, al fine di valutare l'efficienza della nostra antenna.

Usare questo strumento è molto semplice.

Inserito direttamente sull'uscita del trasmettitore, dopo che questo risulta già tarato per un'impedenza d'uscita di valore noto, (52 o 75 ohm), ed applicato a questo il cavo coassiale completo di antenna, si comincerà col ruotare S1 verso R2 (misurazione dell'onda diretta) e si regolerà il potenziometro R3, fino a fare coincidere la lancetta dello strumento al fondo scala.

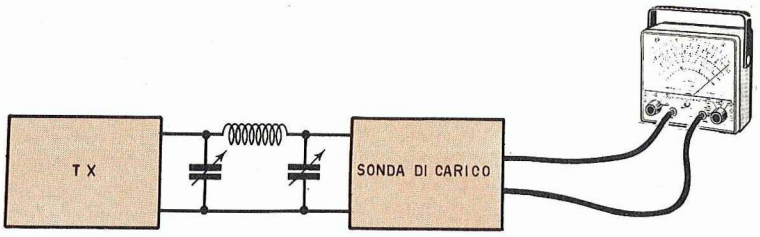
Poi, senza più muovere la manopola di R3, si

Fig.4



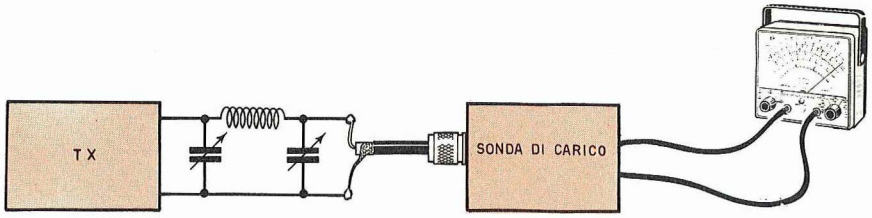
REALIZZAZIONE PRATICA

Fig.5



Per tarare un'antenna occorrerà prima di ogni altra operazione accordare perfettamente il filtro a pi-greco posto sull'uscita del trasmettitore, in modo da ottenere con la sonda di carico da 52 o 75 ohm la massima tensione in uscita che leggeremo sul tester (vedi n. 12 di Nuova Elettronica).

Fig.6



La sonda di carico va collegata direttamente sul filtro a pi-greco. Non utilizzate quindi spezzoni di cavo coassiale anche se di lunghezza minima, perché questo potrebbe sfalsarci la lettura.

sposterà il deviatore S1, verso R4 (misurazione dell'onda riflessa).

Controllando la fig.14, noi potremo stabilire, a seconda della posizione assunta dalla lancetta dello strumento, il rendimento dell'antenna.

Si potrà notare che soltanto quando la lancetta si troverà perfettamente sullo zero, noi avremo un rendimento al 100%, perché soltanto quando non esistono « onde riflesse » significa che l'antenna, presenta la stessa impedenza (52 o 75 ohm) dal cavo coassiale e quindi tutta l'energia AF viene irradiata nello spazio.

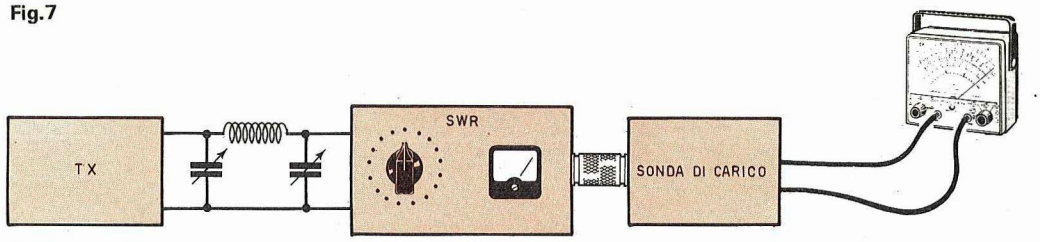
Se l'antenna avesse una lunghezza maggiore o inferiore a quella richiesta, ai suoi capi non avremmo il valore d'impedenza richiesta, quindi non riuscendo l'antenna ad irradiare tutta l'energia AF; la rinvierebbe di ritorno al trasmettitore.

Quando lo strumento ci indica la presenza di onde stazionarie occorre modificare necessariamente la lunghezza dei bracci dell'antenna, fino a trovare la posizione dove l'indice dello strumento inizierà a scendere, lentamente verso sinistra fino a raggiungere un coefficiente di corrente nulla, fermarsi cioè sullo zero.

In linea di massima, si considera passabile, una antenna che renda il 96% (cioè, su una scala di uno strumento graduata da 0 a 100, la lancetta, sull'indicazione onda riflessa, si fermi sul 20), a nostro avviso, tale valore è inaccettabile, in quanto, per ottenere un rendimento del 100%, sarà semplicemente necessario allungare o accorciare di qualche centimetro la nostra antenna, operazione questa, che richiederà al massimo 10 minuti.

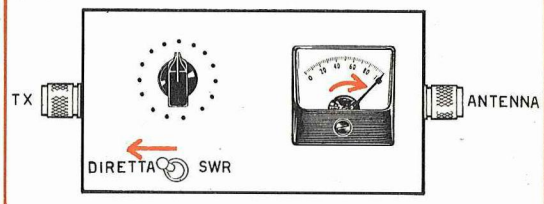
Un rendimento del 96% è accettabile soltanto negli apparati portatili, cioè con antenne a « lunghezza accorciata », provviste di bobine di compensazione, mentre per un qualsiasi trasmettitore, la cui antenna risulti installata su di una carrozzeria di una automobile, anche se questa è del tipo accorciata e provvista di bobina di compensazione, è possibile ottenere con facilità, agendo sul numero di spire della bobina di compensazione, un rendimento del 100%.

Fig.7



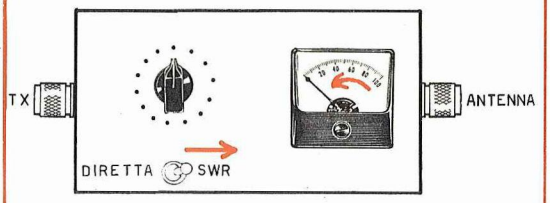
Tarata l'uscita del trasmettitore sull'impedenza voluta (52 o 75 ohm) potremo inserire, come vedesi in figura, il misuratore di SWR e in uscita di questo la sonda di carico.

Fig.8



Si ruoterà ora il deviatore sulla posizione ONDA DIRETTA, e si regolerà la manopola del potenziometro fino a far coincidere la lancetta dello strumento al fondo scala. Se la lancetta non raggiungesse il fondo scala, è evidente che la potenza del vostro TX è irrisoria, occorrerà in questi casi sostituire lo strumento con uno più sensibile da 50 microamper.

Fig.9



Senza più toccare la manopola del potenziometro, si ruoterà il deviatore nella posizione SWR (onda riflessa). Se il carico presenta una impedenza analoga a quella d'uscita del trasmettitore, la lancetta dello strumento scenderà fino a fermarsi sullo ZERO. E' ovvio che durante queste prove occorre sempre collegare sull'uscita del misuratore di SWR un carico, costituito da un'antenna o sonda di carico.

Quindi non accontentatevi di un rendimento del 96%, anche se a voi sembrerà più che sufficiente, perché vi diremo che quella piccola percentuale di AF non irradiata, ritornando al trasmettitore, può procurarvi delle noie a non finire, come ad esempio il surriscaldamento dei transistor finali, inneschi di AF sullo stadio amplificatore di BF (modulatore), surriscaldamento del cavo coassiale nel caso utilizzate potenze elevate, ecc.

REALIZZAZIONE PRATICA DEL MISURATORE DI SWR

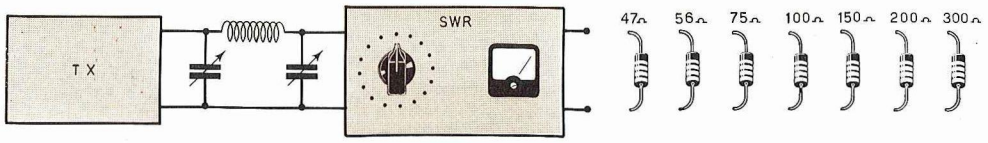
A questo punto, vi si presenterà il problema, della realizzazione pratica di questo misuratore di onde stazionarie.

Vi diremo innanzitutto, che tra tutti gli strumenti elettronici, questo è forse il più semplice da realizzare.

Scegliete come prima cosa, una scatola metallica che abbia una larghezza di circa 20 centimetri; le dimensioni non sono critiche, quindi potrete anche scegliere scatole di dimensioni maggiori, importante, che dentro la stessa, ci si possa collocare con facilità uno spezzone di cavo coassiale, e aver lo spazio per poter schermare il vano dove collocheremo questo cavo, dallo strumento di misura del potenziometro R3 e dal deviatore S1.

Prendete ora un pezzo di cavo coassiale di impedenza ben nota, cioè da 52 ohm (se vorrete tarare tutti i vostri trasmettitori su tale impedenza) o da 75 ohm.

A questo cavo, la cui lunghezza minima sarà di 20 cm., toglierete la calza schermata esterna, la lunghezza del cavo non è tassativamente quella



Se applicherete sull'uscita del misuratore di SWR delle resistenze a carbone (cioè non induttive) di valore diverso e proverete ad effettuare le stesse operazioni indicate in figg. constaterete che soltanto quando la resistenza di carico ha un valore ohmmico identico all'impedenza d'uscita del trasmettitore, in posizione SWR la lancetta dello strumento raggiungerà lo ZERO, diversamente la lancetta si fermerà in una posizione superiore, denotando cosí un disadattamento d'impedenza.

Fig.10

da noi riportata, maggiore è la sua lunghezza e maggiore risulterà la sua sensibilità; comunque 20 cm. sono apparsi idonei a fornire sui due fili, dell'accoppiatore direzionale una tensione indotta, sufficiente a fare deviare la lancetta dello strumento a fondo scala, anche con debolissime potenze.

Se lavorate con potenze superiori ai 5 watt, la lunghezza di questo spezzone può essere ridotta anche a soli 10 cm.

Sopra all'isolante del cavetto coassiale, (vedi fig 4), stenderemo, per tutta la sua lunghezza, due fili di rame da 0,5 a 1 millimetro di diametro, poi faremo in modo che questi risultino ben aderenti all'isolante del cavetto coassiale, fissandolo con nastro autoadesivo (del tipo in plastica e non in carta, perché si potrebbe staccare col calore o l'umidità).

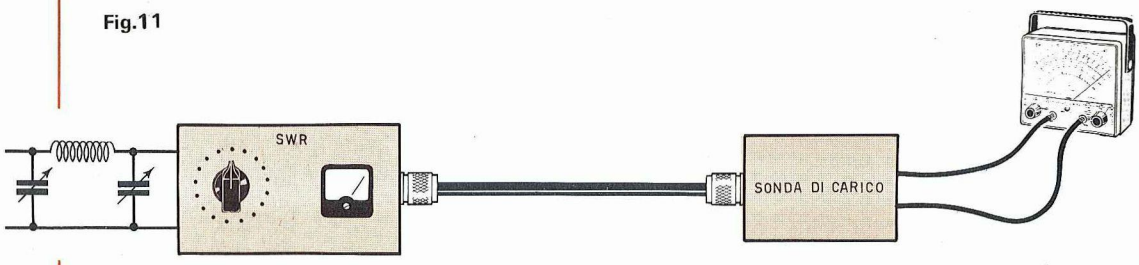
Porremo sulla scatola metallica, due bocchettoni femmine per cavi coassiali, ad una distanza tale da potere immediatamente congiungere a questi fili gli estremi dello spezzone di cavo coassiale.

Sulle estremità dei due fili di rame, applicheremo, da un lato il diodo DG2 e R5, sull'altro DG1 e R1, cercando di tenere il terminale che si congiunge ai fili da 0,5 mm., il più corto possibile.

Facciamo presente che le resistenze R1 - R5 debbono assolutamente risultare del valore che qui indicheremo, e soprattutto del tipo antinduttivo (non inserire quindi, resistenze a filo di nichel cromo o altro).

Se noi avremo utilizzato uno spezzone di cavo coassiale da 52 ohm, il valore delle resistenze R1-R5 dovrà essere esattamente da 150 ohm 1/2 Watt, se invece avremo utilizzato uno spezzone di cavo coassiale da 75 ohm, il valore di queste due

Fig.11



Se all'uscita del misuratore SWR, collegherete un cavo coassiale di qualsiasi lunghezza, che risulti d'impedenza analoga a quella d'uscita del trasmettitore, e all'estremità di questa applicherete la sonda di carico utilizzata per tarare l'uscita del trasmettitore, constaterete che effettuando le operazioni indicate in figg. la lancetta dello strumento raggiungerà lo ZERO indicandoci cosí che esiste un perfetto adattamento d'impedenza.

A questo punto non rimane che collegare all'estremità del cavo coassiale l'antenna da noi calcolata o prescelta per il trasmettitore, e quindi modificarne la lunghezza dei suoi elementi fino ad ottenere che in posizione SWR la lancetta dello strumento scenda fino sullo « zero »

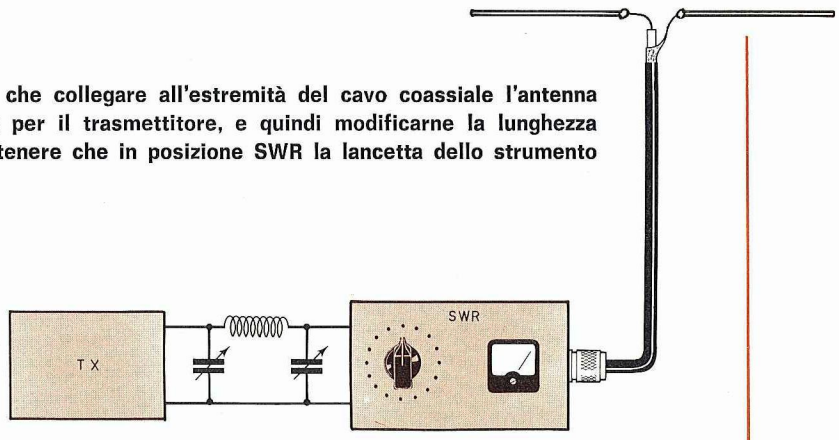


Fig.12

resistenze, dovrà risultare di 100 ohm 1/2 Watt.

Per la precisione dello strumento non vi consigliamo di chiedere al vostro negoziante semplicemente delle resistenze del valore richiesto e inserirle fidandovi di quanto scritto sull'involucro di ciascuna di esse.

Prima di inserirle, misuratele con un ohmmetro e sceglietele uguali il più possibile tra di loro.

Tanto per farvi un esempio, una resistenza da 150 ohm, potrebbe in pratica, presentare un valore di 170 o 130 ohm, quindi comprenderete che, se per caso da un lato venisse applicata una resistenza da 130 ohm e dall'altro lato una da 170 ohm, non potremo ovviamente pretendere di potere tarare le vostre antenne sul valore di impedenza richiesto.

Nell'interno della scatola, il cavetto coassiale provvisto delle due linee d'accoppiamento, dovrà trovarsi distanziato dal metallo delle scatole, di almeno 1 cm., e anche lo schermo metallico che separerà il cavetto dallo strumento di misura, non dovrà essere collocato a meno di1 centimetro.

Lo strumento da impiegare per questo misuratore, di SWR, dovrà avere una sensibilità di 100 microampère, solamente nei casi dove la potenza risultasse così irrisoria da non riuscire, anche ruotando R3 alla sua minima resistenza:a portare l'indice dello strumento a fondo scala, si potrà sostituire con uno da 50 microampère.

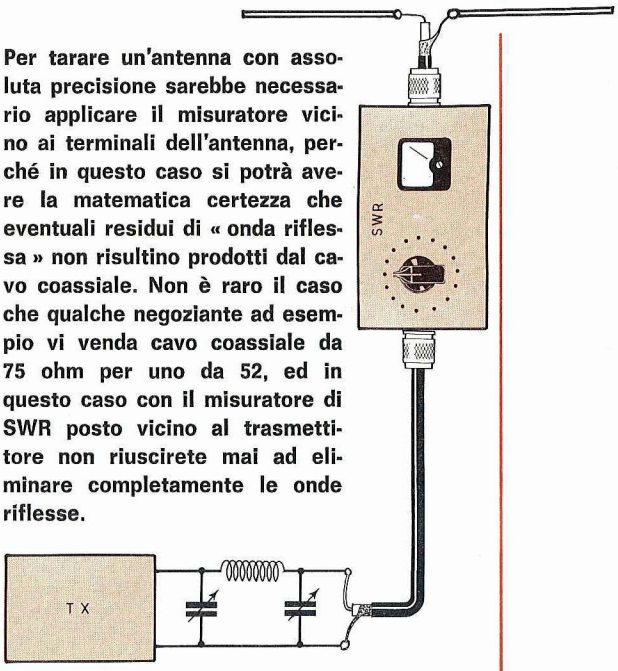
CONTROLLO DELLO STRUMENTO

Lo strumento, una volta terminata la realizzazione, non ha bisogno di nessuna messa a punto.

Se non avete errato nelle polarità dei diodi, que-

Fig.13

Per tarare un'antenna con assoluta precisione sarebbe necessario applicare il misuratore vicino ai terminali dell'antenna, perché in questo caso si potrà avere la matematica certezza che eventuali residui di « onda riflessa » non risultino prodotti dal cavo coassiale. Non è raro il caso che qualche negoziante ad esempio vi venda cavo coassiale da 75 ohm per uno da 52, ed in questo caso con il misuratore di SWR posto vicino al trasmettitore non riuscirete mai ad eliminare completamente le onde riflesse.



sto funzionerà immediatamente. Se disponete già di un trasmettitore al quale abbiate già tarato lo stadio finale ed accordato l'uscita tramite il filtro « pi-greco » con l'aiuto anche della sonda di carico presentata sui numeri precedenti sull'impedenza voluta (52 o 75 ohm), potrete ora controllare come vi funziona il misuratore di onde stazionarie.

Ammettiamo quindi, per esempio, che voi abbiate realizzato un misuratore di onde stazionarie per 75 ohm, e di avere tarato l'uscita del vostro trasmettitore sui 75 ohm. Se collocherete ora il misuratore di SWR al trasmettitore sull'uscita dell'SWR (vedi fig.10), applicherete una resistenza esattamente a 75 ohm (del tipo a carbone, cioè non induttiva), spostando S1 nella posizione di onda diretta (ruotando verso R2) e regolato R3 in modo da mandare la lancetta a fondo scala spostando S1 verso R4 (onde stazionarie), la lancetta dello strumento ritornerà esattamente sullo *zero*.

Se sostituirete la resistenza da 75 con un'altra di valore diverso 33-68-150-300 ohm, la lancetta dello strumento, non raggiungerà mai lo zero, ma si collocherà ad esempio, su 10-20-50-70 microampère, mettendovi così in evidenza, che tutta l'energia AF, non viene assorbita dalla resistenza, ma riflessa nuovamente verso il trasmettitore. Da questa prova si potrà rilevare, che soltanto nel caso in cui la resistenza di carico presenti lo stesso valore dell'impedenza sul quale è stata tarata l'uscita del trasmettitore, si avrà il totale assorbimento di potenza.

Vale a dire che quando noi sostituiremo la resistenza di carico, con un'antenna irradiante, se questa non presenta un'esatta impedenza di 75 ohm, la lancetta dello strumento non potrà mai ritornare allo zero.

Con la prova sopraindicata (quella delle resistenze di diverso valore), potrete indirettamente stabilire anche quale impedenza presenta l'antenna da voi installata, ad esempio, se con una resistenza da 150 ohm la lancetta si ferma sull'indicazione « 35 microampère », è anche logico che se, quando installerete un'antenna nell'indicazione dell'onda stazionaria (S1 ruotato verso R4), la lancetta si fermerà, sui 35 microampère, l'impedenza dell'antenna risulterà di 150 ohm.

COME SI DEVE PROCEDERE PER TARARE UN'ANTENNA

Tralasciamo per ora il problema del calcolo delle diverse antenne, un argomento questo, che dovrà essere trattato a parte esaurientemente.

Fig.14

Se avete uno strumento tarato da 0 a 100 potrete immediatamente ricavare il rendimento della vostra antenna guardando in che posizione si ferma la lancetta. Solo sullo « zero » avremo un rendimento del 100%. In basso vi presentiamo una tabella che potrà servirvi non solo per stabilire il rendimento della vostra antenna, ma anche il rapporto di onde stazionarie ROS o SWR esistenti nella linea di trasmissione per disadattamento d'impedenza.

(INDICAZIONE FORNITA DA UNO STRUMENTO GRADUATO DA « 0 » a « 100 »)	R.O.S. S.W.R.	RENDIMENTO DELL'ANTENNA in %
5	1,11:1	99,5 %
10	1,22:1	99 %
15	1,35:1	98 %
20	1,5 :1	96 %
25	1,67:1	94 %
30	1,85:1	91 %
35	2,1 :1	88 %
40	2,3 :1	84 %
45	2,6 :1	80 %
50	3 :1	75 %
60	4 :1	65 %
70	5,5 :1	51 %
80	9 :1	34 %
90	19 :1	19 %
100	infinito	zero

Comunque in linea di massima, diremo, un'antenna irradiante dovrà essere calcolata sempre su di una lunghezza fisica di mezza onda, utilizzando la seguente formula:

lunghezza in metri = (300.000 : KHz) : 2

Il filo, nel caso si voglia realizzare un dipolo, verrà tagliato esattamente a metà, e ai due capi collegato il cavetto coassiale da 52 o 75 ohm.

La lunghezza ottenuta una volta installata l'antenna, difficilmente presenterà ai suoi capi, l'impedenza da noi richiesta, quindi occorrerà modificarla, e per farlo, ci serviremo del nostro misuratore di onde stazionarie.

Ammettendo quindi di avere realizzato un trasmettitore e desiderare che l'antenna irradi al 100% tutta l'alta frequenza disponibile, dovremo, sempre ed in ogni caso, procedere nel seguente modo, sia che si realizzi un TX per 7 MHz per i 14 o 27 od anche 144 MHz:

● 1) applicare all'uscita del trasmettitore, la « sonda di carico » (come abbiamo spiegato nel n. 12) e regolare il filtro a pi-greco, in modo da leggere sul tester la massima tensione.

● 2) collegare quindi all' uscita del trasmettitore, il cavo coassiale con identica impe denza, al quale è stato accordato il filtro a pi-greco (52 o 75 ohm), quindi applicare all'estremità del cavetto, prima naturalmente di collegare l'antenna, la sonda di carico. Se il cavo coassiale avrà l'impedenza richiesta, rileveremo sul tester la stessa tensione che avevamo quando la sonda risultava collegata direttamente sul trasmettitore.

● 3) lasciare collegata all'estremità del cavo coassiale, la sonda di carico, e inserire tra trasmettitore e cavo, il misuratore di onde stazionarie.

● 4) spostare il deviatore S1 del misuratore di SWR sulla posizione onda diretta, e regolare il potenziometro R3 fino a fare coincidere la lancetta dello strumento al fondo scala (cioè sulla tacca dei 100 microampère).

● 5) spostare il deviatore S1 nella posizione « onda riflessa »; poiché il cavo coassiale risulterà della stessa impedenza sulla quale avevamo tarato l'uscita del trasmettitore con il filtro a pi-greco, e considerando che all'estremità del cavo è applicata la sonda di carico che internamente possiede una resistenza, o più resistenze in parallelo, di uguale valore ohmico all'impedenza del cavo coassiale, la lancetta dello strumento dovrà necessariamente portarsi sulla posizione « zero ».

● 6) se causalmente il misuratore di SWR ci indicasse una potenza riflessa, cioè la lancetta, anziché portarsi sullo zero si fermasse a 10-20 microampère, potremo senz'altro concludere che il filtro a pi-greco non è stato tarato su di una frequenza fondamentale bensì su di una armonica.

Ripetere quindi l'accordo del filtro a pi-greco, pj fare in modo che dalla sonda di carico si ottenga sempre la massima tensione, e che sul misuratore SWR, quando passeremo dalla misura dell'onda diretta a quella riflessa, la lancetta raggiunga lo zero.

● 7) ottenuto ciò, potremo collegare l'antenna irradiante. Ritoccheremo il potenziometro R3 del misuratore di SWR posto nella posizione « onda diretta », onde fare coincidere la lancetta al fondo scala.

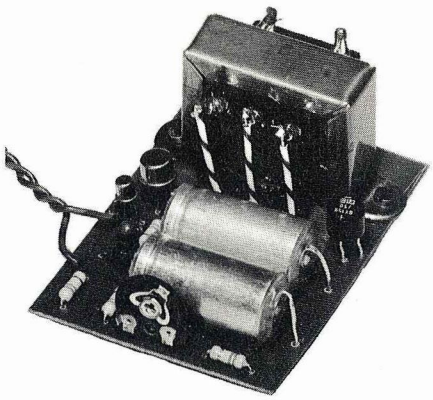
● 8) sposteremo il deviatore S1, nella posizione « onda riflessa » e controlleremo se la lancetta sarà tornata a zero. Difficilmente tale condizione si manifesta subito, purtroppo constaterete anche, che la lancetta può non solo fermarsi sui 10-20 microampère, ma non scendere addirittura oltre i 70-60 micrompère, perciò con un rendimento di antenna veramente deludente.

● 9) in queste condizioni, si dovrà semplicemente accorciare o allungare i due bracci del dipolo (dello stilo se fosse un'antenna verticale o groundplane), fino a trovare quella dimensione che riuscirà a fare scendere la lancetta dello strumento sullo « zero ».

Come avrete constatato da questa semplice descrizione, per fare irradiare ad un trasmettitore tutta l'energia AF disponibile, sono indispensabili due strumenti: la SONDA DI CARICO ed un MISURATORE DI ONDE RIFLESSE (o stazionarie che è la medesima cosa). Senza questi due strumenti, che riteniamo semplici ed economici, sarebbe assurdo dedicarsi alla trasmissione; coloro che fino a ieri hanno tentato di farlo, si saranno trovati sempre a mal partito, in quanto ben difficilmente la loro antenna si sarà trovata nelle condizioni adatte per irradiare tutta l'alta frequenza disponibile.

Forse solo ora comprenderanno perché con un trasmettitore da 50 e più Watt, non riuscivano mai a coprire distanze che altri raggiungevano con estrema facilità e con potenze notevolmente inferiori.

A questo punto vi lasciamo, sperando che nei prossimi numeri, quando cominceremo a presentarvi dei completi trasmettitori sui 27 e 144 MHz, possediate già questi strumenti, perché in caso contrario, non vi consiglieremmo nemmeno di tentarne la realizzazione, per non incorrere in insuccessi e delusioni.



ALIMENTATORE universale EL50

Questo alimentatore che denominiamo EL50, vi sarà di valido aiuto per qualsiasi progetto passato o futuro che pubblicheremo, per il cui funzionamento sia richiesta una tensione da 6 a 18 volt.

Quindi se siete interessati a costruire il frequenzimetro pubblicato su questo stesso numero, e volete escludere le pile, potrete alimentarlo con l'EL50, regolandolo per una tensione d'uscita di 9 volt.

Se avete già realizzato il dispositivo ad ultrasuoni, che richiede una tensione di 18 volt, sarà sufficiente regolare la tensione in uscita per il valore desiderato. Ancora, se avete una radio che richiede 6 - 7,5 - 9 - 12 volt, e volete farla funzionare in corrente alternata, nulla di piú utile di questo semplice alimentatore, che può, per ogni evenienza, fornirci in uscita, le tensioni piú varie: 9,5 - 10 - 10,5 - 11 volt ecc., partendo, come abbiamo già accennato sopra, da un minimo di 6 volt ad un massimo di 18.

La corrente massima erogabile, e perfettamente stabilizzata, si aggira intorno ad un valore massimo di 200-250 milliampère, corrente questa, piú che sufficiente, per qualsiasi apparecchiatura normale; comunque, da tale alimentatore, è possibile prelevare, anche qualcosa in piú, superare cioè i 300 milliampèr: però in queste condizioni, la stabilità, lascierà molto a desiderare, in quanto si potranno avere delle variazioni del 5% che, paragonandole però a quelle che può fornire una pila dopo qualche ora di funzionamento, dobbiamo ancora considerarle eccellenti; una pila infatti, diminuirà a poco a poco, la sua tensione, fino a scendere ad un valore tale, da impedire il funzionamento dell'apparato, mentre con questo alimentatore, la tensione potrà, ad esempio, da 9 volt, scendere a 8,5 volt, rimanendo però costante a tale valore; tutto questo senza contare poi, che se si ha una caduta di 0,5 volt, potremo sempre regolarlo su 9,5 volt e ottenere, in pratica, i 9 volt richiesti.

SCHEMA ELETTRICO

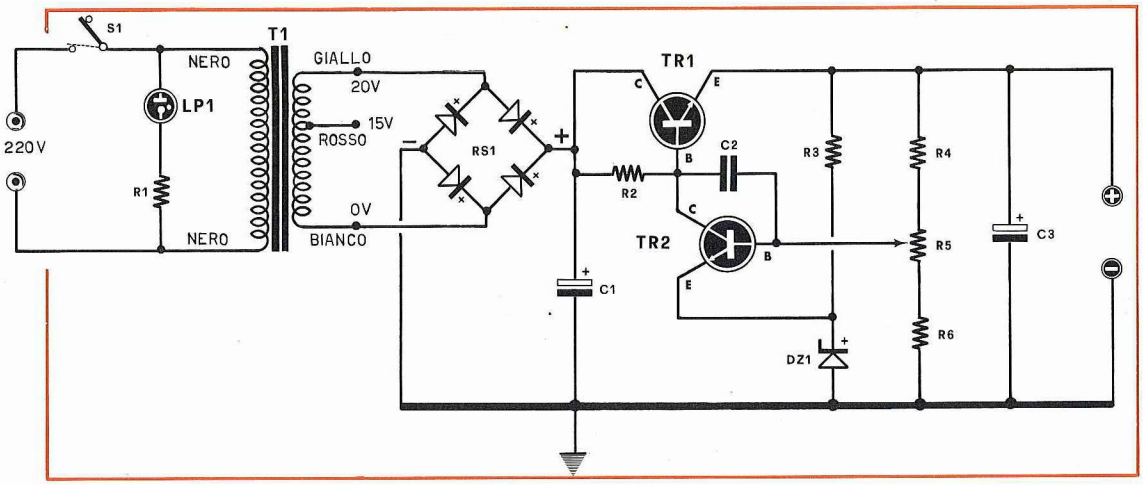
Lo schema elettrico di questo alimentatore, è variabile nella figura 1.

Come si può notare, esso impiega due soli transistor, esattamente un 2N1711 per TR1, (al silicio di media potenza), che può essere sostituito da un qualsiasi altro transistor al silicio, (ad es. BFY46, 2N1613, BFY34 ecc.), e da un comunissimo BC109 per TR2, (un NPN al silicio, preamplificatore di BF).

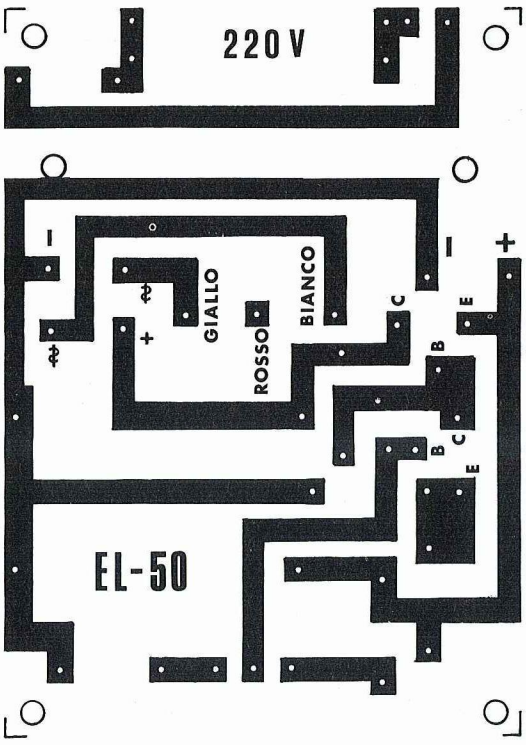
Il trasformatore di alimentazione, indicato con la sigla T1, sarà scelto per una potenza compresa fra i 5 e i 10 watt, il primario sarà adatto alla tensione di rete, cioè ai 220 volt (o 125, per le zone non ancora servite dalla 220), mentre il secondario sarà provvisto di due prese, una a 15 volt (filo rosso) ed una a 20 volt (filo giallo).

Il motivo che ci ha indotti a provvedere questo trasformatore di due tensioni in uscita sul secondario, è molto semplice: infatti, se a noi interessa normalmente una tensione in uscita, compresa fra i 6 e i 10 volt, risulta inutile applicare al transistor TR1, una tensione notevolmente superiore al valore richiesto in uscita; questo infatti, dovendo dissipare la tensione in eccesso, si riscalderebbe inutilmente, quindi si incorrerebbe nell'inconveniente di dover necessariamente applicare al corpo dello stesso, un'aletta di raffreddamento; e non è tutto, il calore dissipato, potrebbe, modificare la temperatura ambientale, sempre nel caso che l'alimentatore risulti racchiuso entro lo stesso mobile, dove è contenuto anche l'apparato da alimentare, e quindi influenzare eventuali circuiti particolarmente sensibili alla temperatura.

Utilizzando invece, la presa dei 15 volt, noi possiamo variare la tensione in uscita, regolando il trimmer R5, da un minimo di 6 volt, ad un massimo di 15 volt, quindi questa presa risulta consigliabile quando si desidera alimentare apparec-



R1. 220.000 ohm
R2. 1.200 ohm
R3. 820 ohm
R4. 150 ohm
R5. 1.000 ohm Trimmer
R6. 560 ohm
C1. 250 mF Elettrol. 35 Volt.
C2. 1.000 pF Pin-up
C3. 250 mF Elettrol. 35 Volt
DZ1. Diodo Zener da 4,7 Volt 1/2 Watt
RS1. Raddrizzatore a ponte al Silicio da 35 Volt 1 Amper
LP1. Lampadina al neon da 125 Volt
T1. Trasformatore d'alimentazione da 5 Watt; Primario 220 Volt Secondario 15-20 Volt
TR1. Transistor NPN al Silicio tipo 2N1711
TR2. Transistor NPN al Silicio tipo BC109 o similare
S1. Interruttore d'alimentazione



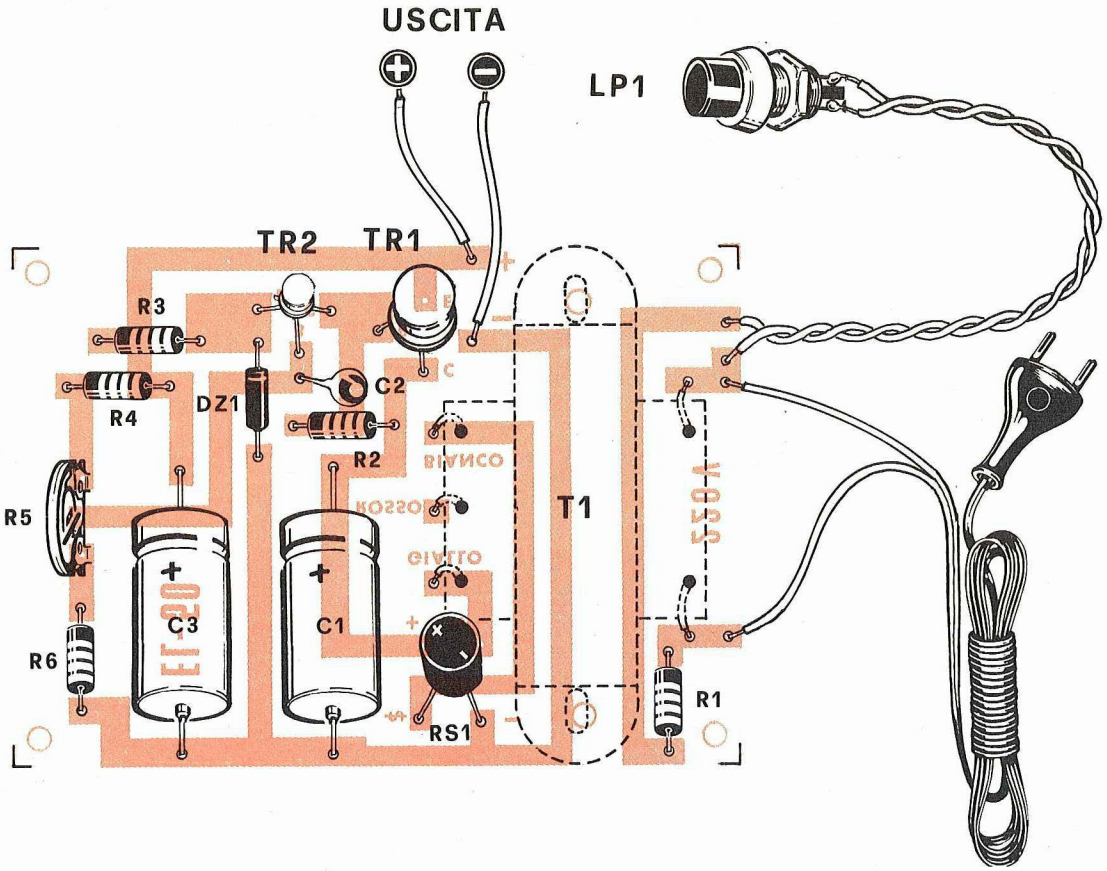
chiature che funzionino con tensioni da 6 a 14 volt.

Se useremo invece la presa dei 20 volt, noi potremo variare la tensione in uscita, ruotando R5 da un estremo all'altro, da 6 a 20 volt, però come abbiamo accennato prima, tale presa, sarà scelta solo nei casi in cui si debba alimentare un qualsiasi apparato con tensione di 12 - 14 - 15 - 18 - 20 volt.

Per raddrizzare una delle tensioni che sceglieremo, si potranno impiegare quattro diodi al silicio posti a ponte, in grado di sopportare 50 volt, ed erogare un massimo di 0,5 - 1 ampère, per comodità, noi abbiamo preferito utilizzare un raddrizzatore a ponte, tipo BY159/50 della General Electric oppure B30C.1.000 della AEG, che come si può notare nel disegno pratico, sono a forma di cilindro, di color nero, provvisto di quattro terminali, due dei quali sono contrassegnati dai simboli + e −, e logicamente gli altri due corrisponderanno ai due terminali da collegare alla tensione alternata da raddrizzare.

Il diodo zener indicato nello schema con la sigla DZ1, è da 4,7 volt da 1/4 di watt.

Il trimmer R5, utile a variare la tensione in uscita, potrebbe anche essere sostituito con un normale potenziometro, nel caso il lettore volesse co-



struirsi un alimentatore per laboratorio, utile per la riparazione degli apparecchi transistorizzati.

La lampadina LP1, è una comune lampadina al neon, che ci sarà utilissima per stabilire, quando l'alimentatore è in funzione.

Abbiamo preferito utilizzare una lampadina al neon, anziché una normale lampada a filamento da 6 o piú volt, per non assorbire dal trasformatore una corrente, che potremo invece sfruttare piú proficuamente.

Normalmente in commercio, può riuscire piú facile, trovare una lampada spia al neon da 125 volt anziché da 220; per questo noi abbiamo inserito in serie a LP1, la resistenza R1. Se avrete la possibilità di reperire una lampada da 220 volt, tale resistenza, dovrà essere eliminata.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il lettore, potrà realizzare questo alimentatore, come preferisce, non essendovi nessuna parte critica in oggetto.

Chi dispone di un trasformatore per campanelli, lo potrà usare benissimo, chi, ancora, dispone fra il suo materiale, dei diodi raddrizzatori al silicio, potrà impiegarli per il ponte RS1, quindi, recuperando un po' di materiale tra un cassetto e l'altro, ognuno potrà costruirsi questo alimentatore con una minima spesa.

Coloro invece, che volessero realizzare questo progetto, con un'apparenza semi-industriale, potranno sfruttare il nostro circuito stampato visibile nella figura 2, dove appare a grandezza naturale.

Nella figura 3, presentiamo invece, la disposizione dei vari componenti sul circuito da noi presentato.

Nel montare i vari componenti, dovremo fare molta attenzione al diodo raddrizzatore a ponte, onde non collegare il terminale positivo, dove andrebbe collegato il negativo, o ancor peggio ad un capo della tensione alternata a 15 o 20 volt.

Un altro componente che abbisogna di una particolare attenzione, prima del collegamento, è il diodo zener DZ1 da 4,7 volt, poiché, se lo invertiamo, in uscita non avremo nessuna tensione.

Se il diodo è stato collegato nel suo giusto verso, tra l'emettitore di TR2 e la massa, dovrà risultare presente, una tensione di 4,7 (oppure 4,3 - 4,8, tenendo calcolo della tolleranza che potrebbe avere tale componente), e precisamente, la tensione dello zener.

circuito stampato in fibra di vetro L. 500
scatola di montaggio completa pure di lampadina spia . . . . . .L. 3.500

Tutti i lettori che hanno necessità di effettuare cambi, vendite, o ricerca di materiale vario, potranno avvalersi di tale rubrica. Le inserzioni sono completamente gratuite. Non sono accettati annunci di carattere commerciali. La rivista non si assume nessuna responsabilità su qualsiasi contestazione che dovesse sorgere tra le parti interessate o sul contenuto del testo. Gli abbonati potranno usufruire di questa rubrica senza nessuna limitazione di testo, i lettori non abbonati, dovranno limitare i loro annunci a sole 35 parole, indirizzo escluso.

vendo - acquisto - cambio

● VENDO o CAMBIO valvole originali americane nuove tipo: 829, 807, 6AQ5, 6AS6, 6AK5, 5718, 5719, 5840, 6263, 6264, in caso di cambio desidero ricevere materiale con valore pari alle valvole richieste.
Sig. BALLONI POMPEO - Via Fontanelle, 83 - 47010 Ronco (Forlì)

● CERCASI ricevitore adatto per gamme radioamatori anche autocostruito purché funzionante e tarati e racchiuso in discreto mobile (se autocostruito) inviare offerta disposta a cambiare con coppia radiotelefoni in mio possesso perfettamente funzionanti controllati a quarzo, uno privo di commutatore aggiungendo moltissimo altro materiale vario. Inviare offerta a:
Sig. FALZONE VINCENZO - Via P. E. Giudici, 58 - 93100 Caltanissetta

● VENDO schemi radio, televisori, registratori, a valvole o transistor, anche di vecchia data, di marche nazionali e estere, a lire 600 cadauno. Inviare marca e sigla pagamento a mezzo vaglia postale al ricevimento del mio avviso. Unire francobolli.
Sig. CRISPINO MESSINA - Via di Porto, 10 - 50058 Signa (FI)

● Si eseguono montaggi elettronici specializzazione in preamplificatori, amplificatori, luci psichedeliche qualsiasi potenza e tipo. Per informazioni scrivere a:
Sig. CAPORALI LUCIO - Via Giovanni Botero, 14 - 00179 Roma

● ESEGUO circuiti stampati fotoincisi in resina fenolica e vetronite. Inviare il disegno in scala 1:1. Ulteriori informazioni inviate a tutti coloro che ne faranno richiesta.
Sig. TONINO DE CAROLIS - Via Torre Alessandrina, 1 - 00054 Fiumicino (Roma)

● REALIZZO prezzo listino scatole montaggio apparse su NUOVA ELETTRONICA, titolo GRATUITO, solo desidero sperimentazione; necessita rimborso ogni spesa. Su numero richieste eccessivo, mi riservo diritto declinare l'incarico, previa restituzione immediata denaro. Pagamento vaglia anticipato.
Sig. LANFRANCO LOPRIORE - Via Renato Fucini, 36 - 56100 Pisa

● VENDO a poche lire: temporizzatori, ricevitori VHF, microfoni spia, (trasmettitori e ricevitori tipo professionale) e pezzi elettronici (sirene dall'allarme, fotocellule, ecc.). Per ordinazioni indirizzare a:
Sig. NARDIN LUCIANO - Via Moretto per Brescia, 10 - 35100 Padova

● VENDO o CAMBIO con materiale fotografico di mio gradimento il ricevitore BC453 B con alimentatore; 1 ricevitore IMCA RADIO; Coppia radiotelefoni TW 410; Coppia radiotelefoni NATIONAL RJ 11; Annate complete «Sistema Pratico». Indirizzare offerte a:
Sig. NEGRINI GIORGIO - Via G. Pascoli, 9 - Cerese (Mn) 46030

● CEDO il seguente materiale: 1 trasformatore linea (5500) + 11 linee curve (1000) 1 locomotore (2500) + 1 scambio elettrico (1000) 1 pulsantiera (400) - poche volte usate come nuovi a L. 6.500 - 20 riviste (Sperim. CD/elettronica) + 5 transistor AF139-AF239-BC107-AC125 per lire 6.500. Lo scambierei possibilmente con persone residenti a Bari o zone circostanti (prendere accordi).
Sig. ANTONACCI VITO - Via Principe Amedeo, 115 - 70122 Bari

● ACQUISTO per contanti cannocchiale o monocolare convertitore di infrarossi per vedere al buio. Scrivere dettagliando e precisando richieste a:
Sig. CATTANEO VITTORIO, III Traversa Mariano Semmola, 25 - 80131 Napoli

● Una vera occasione; rivendo coppia di ricetrasmettitori giapponesi marca Sanyo pagati circa dieci mesi fa L. 110.000 come nuovi al prezzo di lire 80.000; ciascuno racchiuso in una custodia di pelle nera; la portata in città è circa 13 Km e fuori più di 80 Km, la potenza d'uscita è più di 1,5 Watt. Per ulteriori informazioni e per accordi sul prezzo scrivere a:
Sig. DISTEFANO FRANCESCO c/o BOTTINO PAOLO - Via Siena, 32 - 65100 Pescara

● CERCO fotocamera reflex S L 26 della Rolleicon relativi obbiettivi Carl Zeiss. 20 mm - 40 mm - 80 mm. Per accordi scrivere sulla prossima rivista.
Sig. EZIO RICHETTI

● CIRCUITI stampati fotoincisi, in resina fenolica e in vetronite eseguo. Inviare il disegno in scala I:I. Ulteriori informazioni verranno inviate a tutti coloro che ne faranno richiesta.
Sig. TONINO DE CAROLIS - Via Torre Alessandrina 1 - 00054 FIUMICINO (Roma).

● CERCO tutti i numeri di nuova elettronica esclusi i seguenti: n. 2 settem. 69, n. 3 ottobre 69, n. 5 gennaio 70, n. 6, 7, 8, 9, 10, 11 del 1970, cerco inoltre riviste di «Quattro Cose Illustrate» specificate il n. e l'anno, rispondo a tutti. Per accordi indirizzare a:
Sig. GOTTARDO LUCIANO - Via Gavino, 119 - Campomorone 16014 Genova

● CERCO il quarto volume, o fascicoli sciolti del Corso di Radiotecnica edito da Carriere, della stessa edizione cerco il corso di Televisione e corso di oscillografia scrivere a:
Sig. DI MAURO LORENZO - Via S. Camillo, 19 - 95124 Catania

● VENDO organo elettronico «excelsior» 4 ottave, 10 registri, vibrato, bassi con amplificatore 25 W incorporato L. 70.000 - Amplificatore Binson 20 W per Chitarra, con tremolo L. 40.000.
Sig. SERGIO NAMIAS - Viale Piceno, 14 - 20129 Milano

● VENDO per necessità finanziarie un registratore LESA P 4 ad un prezzo veramente favorevole L. 25.000 trattabili. Gradirei possibilmente sulla piazza di Taranto ma, rispondo a chiunque me ne faccia richiesta per informazioni.
Sig. FRANCO ERNESTO - Via E. Millo, 7 - 74100 Taranto

● CERCO i seguenti transistor N. 1 - AC188K, N. AC187, N. 1 AD 161. In cambio darei: offerta A- 2 transistori OC71 (nuovi) 1- fototransistor (usato), 1-1 W 8907 (U) 1- TN53 (U), 1- 10105 ATES (N) 1- L114 (N); 1-25301 (N), 1-360 DT1 (N) oppure B. 30 tra condensatori e resistenze, 3 diodi OA ecc., 2 impedenze AF, 2 relé commutatori part. 6A-280 V comando 12V, 2 transistor non siglati simili OC 71, 2 transistori simili BC 107-109. Scrivere a:
Sig. DE VITA CLAUDIO - Via Corbetta, 11 bis - 21052 Busto Arsizio (Varese)

● VENDO per cessata attività BOX DI RESISTORI (High Kit UK415) pagato in scatola di montaggio alla GBC lire 10.500 a lire 8.000 + 500 per spese di spedizione. Pagamento ANTICIPATO tramite VAGLIA POSTALE. Garanzie di serietà.
Sig. BRUNO ROBERTO - C.so Kossuth, 5 - 10132 Torino

● VENDO apparecchi nuovi e perfetti: radiospia a 4 transistori, portata 1 km, sensibilità garantita a 20 metri dal microfono. Frequenza uso: da 80 a 110 MHz in FM L. 6.800 + spedizione - Provatransistor diodi L. 9.000 + spedizione. Capacimetro di precisione da 1 a 100.000 pF in otto scale L. 12.000.
Sig. FILIPPO MASIA - Via P.ssa Jolanda, 29 - 07100 Sassari

● VENDO registratore Geloso «G28 alta fedeltà» monta: 2/ECC82 - 1/6AQ5 - 1/EM84 bobine 12 cm. 3 velocità presa telecomandi - cuffia controllo, uscita-entrata contagiri, tutto a lire 30.000. Vendo registratore Miny a trans. lire 5.000 nuovo nuovo. Cambio il tutto con ricetrasmettitore o cambiadischi professionale.
Sig. ALBERTO CIOCCARELLI - Via Marco Apuleio, 22 - 38100 Trento

● MATERIALE ELETTRONICO: transistor, diodi al germanio ed al silicio etc. nuovi cedo ai prezzi seguenti: transistor tipo OC71-AC128-AC125 L. 100 cad. tipo 2N708-2N915-BC107-BC108-BC109 L. 200 cad. Coppia AC127-AC128 L. 400. Diodi OA70 L. 50 cad. BY127 L. 200 cad. spedizione tramite vaglia postale anticipato aggiungendo L. 500 per spese di spedizione.
Sig. EMANUELE DI LEO - Via Caldomai 16 - 90134 PALERMO.

● CAMBIO con accessori per Leica M4, radiocomando funzionante: TX4 canali, RX e X2 bicanale, altro X2 da adattare, due Selemaitc, un bimatic, motore Sport Glow 1,7. Oppure vendesi a lire 40.000.
Sig. VINCENZO ABBATECOLA - Via S. Maria della Stella, 70 - 70010 Adelfia Canneto (Ba)

● SCOPO REALIZZO, vendo valvole QQE03/12, NUOVE, in imballo originale, a sole L. 2.400 + spese; valvole tipo 5763 a L. 1.450, NUOVE. Quantità limitate. Cerco GRID-DIP Meter.
Sig. DERRA MARCO - Via San Giovanni, 14/5 - 27036 Mortara (PV)

● Supertester 680 R, costo L. 14.850, cedo L. 8.000 + s.p. Necessita cambiare resistenza Ohm X1 e V2 - il resto è perfetto.
Sig. MAURIZIO PAGANELLI - Via S. Alberto 69 - 48100 Ravenna

● VENDO tester sensibilità 10.000 Ohm/V completo di pila e di puntali, L. 9.000. Nuovissimo provatransistor con strumento incorporato - vera occasione - vendo Lire 15.000. Trasmettitore portata 1.500 + 2.500 metri in MF mancante dei soli transistor ovunque reperibili vendo lire 10.000.
Sig. VARANI STEFANO - Via Principe di Napoli, 107 - 00062 Bracciano (Roma)

● VENDO amplificatore transistor 15 W compatto con trasformatore di modulazione in ferrite per QQE L. 10.000; amplif. con micrologico 2W controllo toni compensato L. 4.000 + alimentatore L. 2.800; accensione a scarica capacitativa, compatta, trasf. ferrite L. 17.000; idem smontata L. 12.000; condensatori speciali per acc. elettronica 1 mF 1000 V L. 800; valvole 807, americane nuove L. 650; idem potenziate (ATS25) zoccolo ceramico L. 800; ricetrasmettitore 144 MHz. 15 transistor, ricevitore doppia conversione sensib. 1 microv., trasm. 1 W antenna contenitore in metallo 16XIIX6 L. 38000; elevatore 35 W da 12 V. continui a 125 alternati L. 11000 oltre a molto altro materiale. Per schiarimenti unire franco risposta.
CANTAGALLI Geom. GIUSEPPE, piazza Cavour, 13 LUGO 48022 (Ra)

SOMMARIO anno 1969-1970

ANNO 1 - n. 1 1969 agosto

EK 10 RADIOMICROFONO in FM 2
un FET farà del vostro tester un VOLTMETRO ELETTRONICO 9
Per gli OM un CITIZENSCOPE 18
EK 101 alimentatore stabilizzato ECONOMICO 24
L'onda QUADRA per controllare gli amplificatori HI-FI 31
EK 12 RADIOMICROFONO in FM ultrasensibile 35
EK 102 alimentatore STABILIZZATO . . . 40
un CONVERTITORE pe VHF-UHF 44
MOBILE Acustico PHONOS 49
un TERGICRISTALLO automatico 53
amplificatore STEREO-JOLLY 58
ANTI-NOISE professionali 68
un WATTMETRO per la BF 72
da 12 Volts CC a 220 Volts CA 77
PREAMPLIFICATORE per usi GENERALI . . 77
HO migliorato la SELETTIVITÀ del mio RICEVITORE 78
un INIETTORE di SEGNALI 79
semplice TRASMETTITORE per 28 MHz . . 79
PREAMPLIFICATORE a FET con ALTO rendimento 80

ANNO 1 - n. 2 1969 settembre

AMPLIFICATORE stereo EK 301 82
il FET un SEMICONDUTTORE da CONOSCERE 90
TELESPAZIO un televisore per ricevere i satelliti metereologici (I PARTE) 96
PREAMPLIFICATORE HI-FI 98
un OSCILLATORE di BF mod. EK 152 . . . 104
un TERGICRISTALLO AUTOMATICO . . . 116
GROUND-PLANE economica per i 144 MHz 125
un RICEVITORE a FET per ONDE MEDIE . . 128
Da un'onda SINUSOIDALE un'onda QUADRA 133
MOBILE acustico BASS-REFLEX 136
2 semplici CONVERTITORI CC-AC 139
un FONOMETRO dai molteplici usi 140
un VFO per il vostro TRASMETTITORE . . . 146
INDICATORE di PENDENZA e ACCELERAZIONE 150
Lampeggiatore a DUE lampadine 155
Indicatori di livello per AMPLIFICATORI STEREO 157
ANTIFURTO TRANSISTORIZZATO 157
una SIRENA comandata da un RAGGIO DI LUCE 158
OSCILLATORE DI BF da 1.000 a 10.000 Hertz 159
PREAMPLIFICATORE con DUE transistor PNP 159
OSCILLATORE BF ULTRASONICO 160
RADIOMICROFONO AM per ONDE MEDIE 160

ANNO 1 - n. 3 1969 ottobre

MISURATORE di Campo ULTRASENSIBILE . 162
NUMERICAL and SIMBOLIC INDICATOR tubes 172
Un utilissimo PROVA DIODI 176
GENERATORE VHF modulato in FREQUENZA 182
AMPLIFONO per AUTO 186
un amplificatore LINEARE per la trasmissione . 192
UN VFO per la gamma dei 144 MHz 200
UN CONVERTITORE per TV estere 202
tutta l'EUROPA nel nostro televisore . . . 208
AMPLIFICATORE - M25 216
un TELEVISORE per ricevere i satelliti meteorologici 220
CONVERTITORE a FET 231
Superattivo per VHF 235
MISCELATORE a DUE vie 236
ALIMENTATORE STABILIZZATO 237
semplice TRASMETTITORE TELEGRAFICO . . 237
TEMPORIZZATORE 238
MINIorgano elettronico 239
ANTIFURTO 239
OSCILLATORE a FET 240

ANNO 1 - n. 4 1969 novembre-dicembre

due CHIACCHIERE con i nostri LETTORI . . 242
una SONDA-WATTMETRO per A.F. 244
un AVVISATORE di PROSSIMITÀ 258
CONVERTITORI a FET 262
un POLICE SIRENE 267
con gli SCR le luci PSICHEDELICHE 272
V.H.F. receiver 284
cosa POSSIAMO ascoltare sulle VHF . . . 294
100 WATT in questo INTEGRATO della RCA 296
EK 305 AMPLIFICATORE pluriuso 302
generatore di TREMOLO per CHITARRA elettrica 310
INTERRUTTORE automatico LUMINOSO . . 313
un RADIOMICROFONO in FM 314
AMPLIFICATORE con valvola ECL86 315
Iniettore di SEGNALI 316
uno strumento per gli Amplificatori STEREO . 316
ALIMENTATORE STABILIZZATO da 1 AMPERE 317
alimentatore VARIABILE 318
un LAMPEGGIATORE TASCABILE 318
RICEVITORE per la MODULAZIONE di FREQUENZA 320

ANNO 2 - n. 5 1970 gennaio

un TERMOMETRO a DIODO 322
FET + TRANSISTOR per realizzare un sensibilissimo GRID-DIP 329
Corredate il vostro amplificatore con un impianto per LUCI PSICHEDELICHE 337
VOLTMETRO elettronico SIMMETRICO . . 341
AMPLIFICATORE HI-FI da 15 WATT . . . 352
integrato di BF modello CA3020 della RCA. . 360
SINCROFLASCH con fotoresistenza 366
un ROS-METRO o SWR-METER 370
ALTA POTENZA e ALTA FEDELTÀ nell'amplificatore HI-FI modello EK-309 386
ALTOPARLANTE SUPPLEMENTARE per AUTORADIO 395
controllo di LIVELLO per LIQUIDI 396
dai 12 Volt della vostra AUTO ai 9 volt STABILIZZATI 396
controllo di VELOCITÀ per MOTORI 397
RETE per il controllo dei TONI 398
UN amplificatore da 5 WATT 399
MISURATORE di INTENSITÀ di CAMPO . . 400

ANNO 2 - n. 6 1970 febbraio

ACCENSIONE elettronica con S.C.R. . . . 402
un GENERATORE di AF a FET 416
AUDIO-MISCELATORE a 4 canali 420
un OSCILLOGRAFO portatile con tubo DG7/32 425
L'INTEGRATO PA237 della GENERAL ELECTRIC 431
UN ALIMENTATORE STABILIZZATO da 2 amper con dispositivo di protezione cortocircuiti 440
UNA RESISTENZA chiamata N.T.C. 447
AMPLIFICATORE LINEARE di AF da 700 Watt 457
AUDIOMAX per un MODULATORE 468
L'ANTENNA «J» per le VHF 473
VARIATORE di VELOCITÀ per MOTORINI a corrente continua 474
9 Volt DALLA RETE senza TRASFORMATORE 475
ALIMENTATORE STABILIZZATO 475
60 LAMPI al MINUTO 476
semplice COMPARATORE di LUMINOSITÀ . . 476
VFO ad un TRANSISTOR 477
ricevitore a SEPARAZIONE VHF 478
Luci PSICHEDELICHE per CHITARRA ELETTRICA 478
Un CONTAGIRI per la vostra AUTO 479
alimentatore TUTTO surplus 480
ALIMENTATORE stabilizzato per RADIORIPARAZIONI 481

ANNO 2 - n. 7 1970 marzo

RICEVITORE per le gamme VHF 482
un CONTASECONDI a FET 488

UN PREAMPLIFICATORE HI-FI con 4 transistor al SILICIO 496
GENERATORE di BF a FREQUENZA FISSA . . 507
un TRANSISTOR chiamato UNIGIUNZIONE . 511
COMPRESSORE-LIMITATORE a MOS-FET e a FET per registrazioni perfette 522
L'INTEGRATO MC1302P della MOTOROLA 529
un CONTAGIRI ad Impulsi per la vostra auto 536
LE TV ESTERE si captano con un semplice CONVERTITORE 540
GENERATORE di DENTI DI SEGA 549
TRASMETTITORE AM. per OM 550
OSCILLOFONO per CODICE MORSE . . . 551
TEMPORIZZATORE TRANSISTORIZZATO . . 551
MISURATORE di CAMPO 552
AMPLIFICATORE di BF a VALVOLE 553
METRONOMO ELETTRONICO 554
RICEVITORE A TRANSISTOR 555
LA RESISTENZA OHMICA 556

ANNO 2 - n. 8 1970 aprile

UN CAPACIMETRO di ELEVATA PRECISIONE 562
RICETRASMETTITORE per i 144 MHz . . . 571
RICETRASMETTITORI a TRANSISTOR . . 578
IMPARATE a realizzare CIRCUITI STAMPATI . 593
REALIZZATEVI un ricevitore panoramico . . 602
COME si può INTERCETTARE una TELEFONATA 612
come STABILIRE con un TESTER se un transistor è efficiente 616
L'INTEGRATO PA.246 della General Electric 626
Convertitore da 12 Volt CC a 220 volt AC . . 633
Microvoltmetro con circuito integrato u. 709 634
Reflex reattivo a 2 transistor 635
Alimentatore stabilizzato con assorbimento controllato 636
Alimentatore stabilizzato 50 volt 3 amper . . 638
Fotorelè alimentato in alternata 639
Semplice alimentatore per radio a transistor 640
Amplificatore di BF a transistor da 1 Watt . . 641

ANNO 2 - n. 9 1970 luglio

AMPLIFICATORE HI-FI da 20 watt 642
TRASMETTITORE SPERIMENTALE per ONDE CORTE 650
L'INTEGRATO PA-222 della GENERAL ELECTRIC 658
PROVATRANSISTOR - PROVADIODO . . . 662
Un SEMPLICISSIMO PROVAQUARZI . . . 670
ANTENNE per la CITIZEN-BAND 674
FET il transistor ad EFFETTO di CAMPO . . 682
UN SEMPLICE CALIBRATORE per CONTAGIRI 688
Da 12 volt cc a 300/400 volt cc o ca 691
TRASMETTITORE per i 144 MHz 700
155 UG - un diodo della PHILIPS sensibile ai raggi ULTRAVIOLETTI 705
Ricevere le onde corte sulle onde medie . . 711
Megafono a due transistor 712
Luci Ruotanti 713
Ricevitore per principianti 713
Ottimo amplificatore AF a Fet 714
Un BFO per ricevere le SSB o CW 715
Amplificatore di BF da 1 watt 716
Semplice generatore di onde a dente di sega 717
Vibrato e super-acuti per chitarra elettrica 718
Oscillofono per codice Morse 719
Temporizzatore transistorizzato 720
Metronomo elettronico 720
Microamperometro con messa a zero 721

ANNO 2 - n. 10 1970 agosto

RICETRASMETTITORI a TRANSISTOR . . . 723
MOBILE ACUSTICO HI-FI 735
VOLTMETRO elettronico per CC e AC . . . 738
DIODI SCR - SCS - DIAC e TRIAC 750
Un UA-UA per chitarra ELETTRICA 762
Un TERMOSTATO di precisione 768
FILTRI CROSSOVER per HI-FI 772
RICETRASMETTITORE per i 144 MHz a 1 valvola 786
VENDO - ACQUISTO - CAMBIO 794
Campanello magico 795
Antenna verticale per i 40 metri 796
Amplificatore da 2,5 watt 797
Generatore di barre 798
Frequenzimetro a lettura diretta 799
Oscillatore a 2 fet 800
Alimentatore stabilizzato variabile 801
Fotoautomatismo 801

ANNO 2 - n. 11 1970 settembre

AMPLIFICATORE BF da 1 WATT 802
LUCI PSICHEDELICHE con TRIAC 806
CIRCUITI d'IMPIEGO per diodi SCR e TRIAC 814
PREAMPLIFICATORE HI-FI a basso voltaggio 823
AVVISATORE DI PROSSIMITÀ 830
COME misurare i MILLIHENRY o i MICROHENRY di una bobina 834
GR 64 ricevitore per OM OCC. HEATH-KIT 837
CIRCUITI INTEGRATI di BF PHILIPS . . . 850
RICETRASMETTITORI A TRANSISTOR (4° puntata) 858
CONDENSATORI elettrolitici al TANTALIO 873
Carica batteria automatica con SCR . . . 877
Generatore di reticolo per TV 878
Con il vostro convertitore ricevo la Russia 879
Automatismo con fotoresistenza 881

ANNO 2 - n. 12 1970 ottobre

EL 2 microspia a modulazione di frequenza 882
RICETRASMETTITORI A TRANSISTOR (5° puntata 890
EL 4 una RADIOSPIA in FM a 4 TRANSISTOR 900
Un WATTMETRO per AF 906
INTEGRATI DI BF T.A.A. 611/B della S.G.S. 920
Uno stadio FINALE di BF da 50 Watt . . . 928
Un SEMPLICE amplificatore da 3-5 W. con l'integrato T.A.A. 861 della SIEMENS . . 928
IL FILTRO a PI-GRECO nei RICETRASMETTITORI 938
Miscelatore di segnali BF a 3 entrate . . . 951
Alimentatore stabilizzato 50-60 volt 3 amper 952
Interruttore di sovraccarico con Triac . . . 953
Alimentatore stabilizzato da 12 volt 1 amper 954
Preamplificatore a basso rumore con BC113-BC114 955
Amplificatore da 10 Watt con integrato TAA. 300 957
Miscelatore di BF a Fet 957
Semplice trasmettitore da 15 Watt 959
Luci ruotanti 959
Preamplificatore di BF conAC151 (AC125) 960

ANNO 2 - n. 13 1970 novembre

ALIMENTATORE stabilizzato VARIABILE da 8 a 40 VOLT 2 AMPER 962
Il TRANSITESTER 968
EL - 33 UN RICEVITORE per le GAMME VHF 976
2 TRACCE sul vostro OSCILLOSCOPIO . . . 990
1 OSCILLOGRAFO da 1 a 3 POLLICI 994
EXCITER a sfasamento per S.S.B. 1000
generatore di ULTRASUONI 1012
UN ricevitore di ULTRASUONI 1018
SENSIBILISSIMO dispositivo d'INNESCO 1025
piccoli ANNUNCI 1031
ERRATA CORRIGE 1033
un semplice interfono 1036
amplificatore HIFI a valvole da 20-25 watt 1036
alimentatore con cambio tensione automatico 1039
ricevitore in superreazione per VHF 1040
semplice radiomicrofono per onde medie 1040

NOTA. Per evitare spese inutili, nell'inviare vaglia con richieste di numeri arretrati, comunichiamo ai nostri lettori che i numeri 1-2-6-7 di Nuova Elettronica sono completamente esauriti e introvabili. Tale indice è stato inserito per agevolare i lettori, che possiedono tutta la raccolta completa, nella ricerca dell'articolo interessato senza dover sfogliare ad uno ad uno i numeri in loro possesso.

MOBILE IN LEGNO PER IMPIANTI DI BF

Il lettore terminata la realizzazione di un amplificatore di BF, sia esso mono o stereo, si trova nella situazione di non sapere dove racchiuderlo. Mobili in legno già preparati per tale scopo non esistono, quindi, ci si adatta sempre a inserirlo in una cassetta di legno, con mascherine autopreparate, così mal fatte, da declassare anche il migliore amplificatore Hi-Fi.
Considerato che le industrie possono fornirci dei mobili, purché ogni ordine non risulti inferiore a qualche centinaio di pezzi, abbiamo pensato di prendere noi stessi tale iniziativa, pensando di farvi cosa gradita, e nello stesso tempo farvi risparmiare qualche migliaia di lire.
Nel retro della copertina vi presentiamo le foto dei mobili che, attualmente, possiamo fornirvi.

MOBILE PER GIRADISCHI AUTOMATICO
modello EL 300

dimensioni cassetta cm. 36 x 27 x 8,5

— In legno impiallacciato (modello EL 300/L) L. 5.500
— In legno laccato color rosso (modello EL 300/R) L. 5.600
— In legno laccato color bianco (modello EL 300/B) L. 5.600
— Coperchio in plexiglas L. 2.000
— Giradischi cambiadischi automatico mono-stereo (vedi foto) L. 16.500

MOBILE PER AMPLIFICATORE
modello EL 302

dimensioni cassetta cm. 36 x 23 x 8,5

— In legno impiallacciato (modello EL 302/L) L. 5.000
— In legno laccato color rosso (modello EL 302/R) L. 5.500
— In legno laccato color bianco (modello EL 302/B) L. 5.500
— Telaio metallico, stagnato e sagomato, adatto a contenere qualsiasi amplificatore L. 1.000
— Mascherina anteriore già incisa e forata L. 500

CASSE ACUSTICHE modello EL 301

dimensioni cassetta cm. 35 x 23 x 15

— in legno impiallacciato (modello EL 301/L) L. 5.500
— in legno laccato color rosso (modello EL 301/R) L. 5.800
— In legno laccato color bianco (modello EL 301/B) L. 5.800

CASSE ACUSTICHE MIGNON modello EL 303

dimensioni cassetta cm. 23,5 x 16,5 x 14,5

— In legno impiallacciato (modello EL 303/L) L. 3.800
— In legno laccato color rosso (modello EL 303/R) L. 4.000
— In legno laccato color bianco (modello EL 303/B) L. 4.000

MOBILE GIRADISCHI E AMPLIFICATORE
modello EL 304

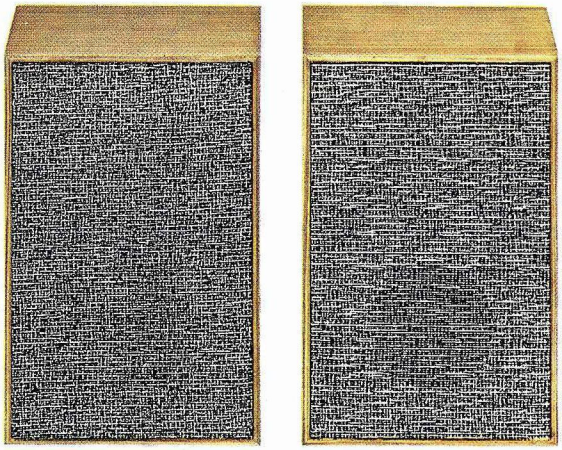
dimensioni mobile cm. 36 x 27 x 7,5

— In legno impiallacciato (modello EL 303/L) L. 4.600
— In legno laccato color rosso (modello EL 303/R) L. 4.800
— In legno laccato color bianco (modello EL 303/B) L. 4.800
— Mascherina anteriore già incisa e forata L. 500
— Coperchio in plexiglas L. 1.600
— Giradischi mono-stereo L. 8.000

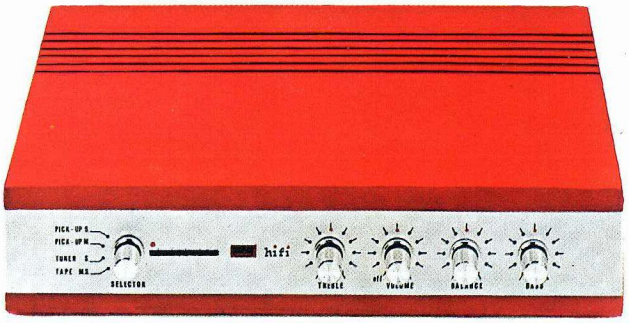
CONDIZIONI DI VENDITA

I lettori che desiderano tali mobili (o accessori), potranno inviare la richiesta alla nostra redazione, ricordandosi di specificare, in modo chiaro e comprensibile, se lo desiderano impiallacciato o colorato
Ogni spedizione viene maggiorata di L. 850 per spese postali ed imballo.
Gli ABBONATI potranno usufruire di uno sconto del 10% sui prezzi indicati.

MOBILE PER GIRADISCHI AUTOMATICO
modello EL 300

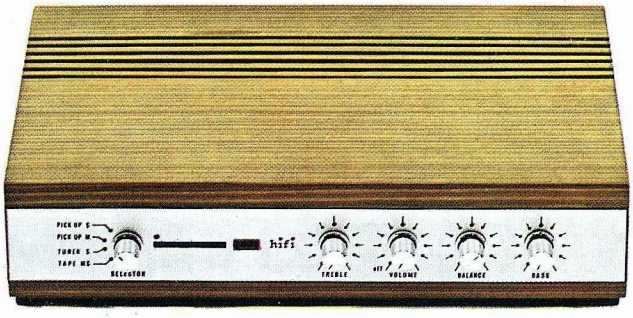


CASSE ACUSTICHE MONO E STEREO
modello EL 301

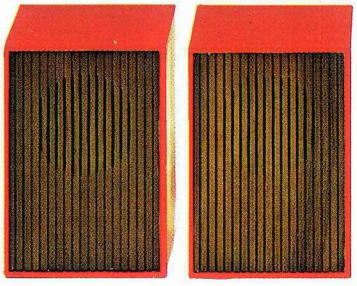


MOBILE LACCATO IN ROSSO
modello EL 302/R
MOBILE LACCATO BIANCO
modello EL 302/B
MOBILE IN LEGNO PREGIATO
modello EL 302/L

IL PREZZO DEI MOBILI, DELLE MASCHERINE FRONTALI DEI COPERCHI IN PLEXIGLAS, DEI GIRADISCHI, E LE DIMENSIONI, SONO INDICATI SULLA PAGINA INTERNA



MOBILE PER GIRADISCHI E AMPLIFICATORE DI BF
modello EL 304



CASSE ACUSTICHE
tipo MIGNON in colori ROSSO - BIANCO o in legno pregiato
modello EL 303