

selezione di tecnica radio-tv

11/12

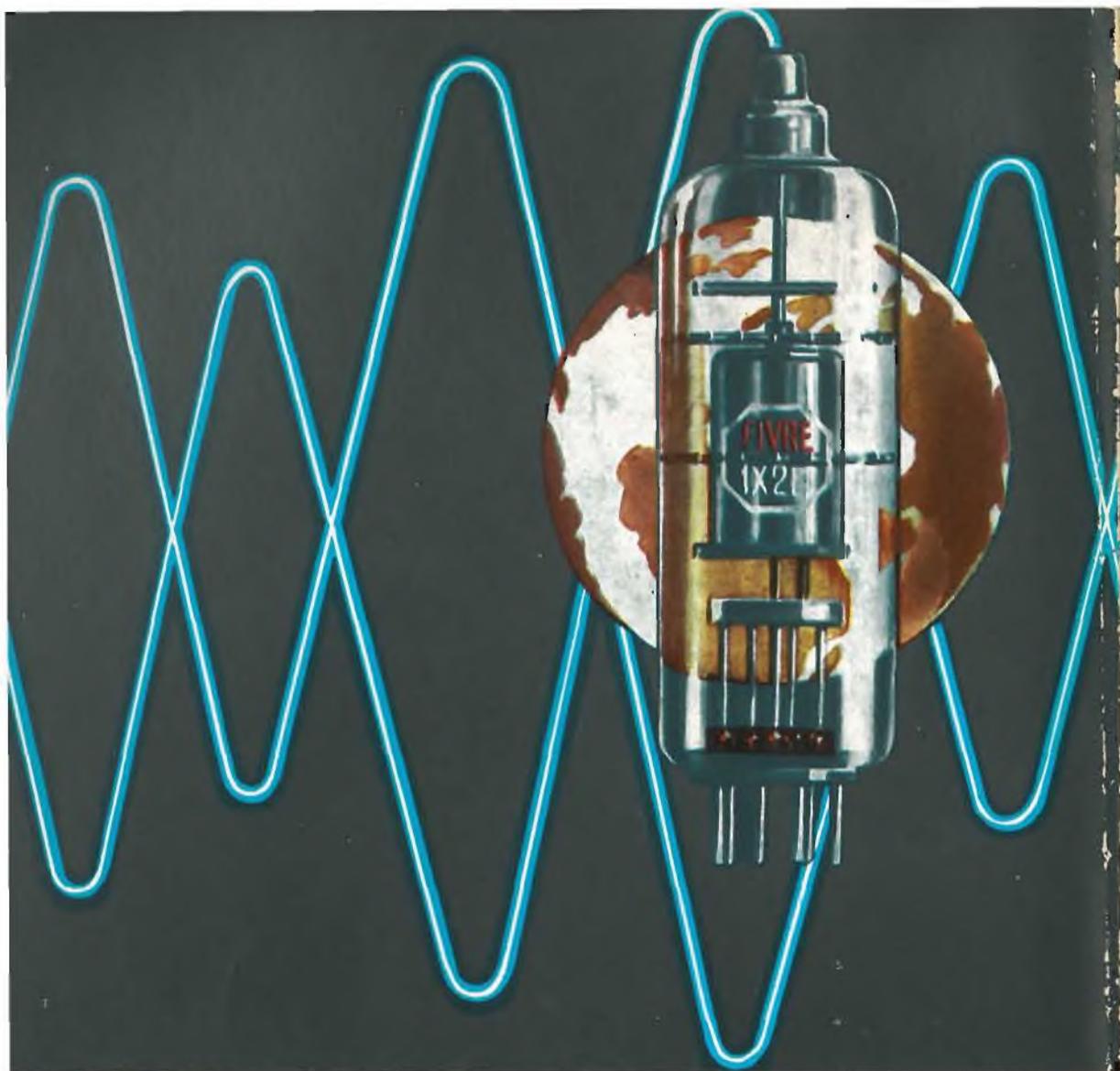
Sped. in Abb. Postale - Gr. IV

IN QUESTO NUMERO:

Maser e Laser
Grid-Dip "EICO" mod. 710
Telecomandi Radio.
Saldatura ad immersione dei
circuiti stampati.



1962



- CINESCOPI
- VALVOLE RICEVENTI PER MA/MF-TV
- VALVOLE PER USO TRASMITTENTE, INDUSTRIALE ED ELETTROMEDICALE
- DIODI AL GERMANIO E AL SILICIO
- TRANSISTOR.
- TUBI PER MICROONDE
- QUARZI PIEZOELETTRICI



FABBRICA ITALIANA VALVOLE RADIO ELETTRICHE S.p.A

MILANO - VIA GUASTALLA 2 - TEL. 700.335-535-440

la



di TORINO

augura

a tutti

i suoi

affezionati
clienti

Buon Natale

e
Felice Anno Nuovo



PUBLISET
0019/12

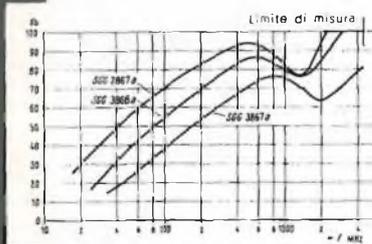


ELIMINA-DISTURBI

Dispositivi elimina-disturbi
ad alto rendimento adatti ad ogni esigenza

- Condensatori elimina-disturbi
- Condensatori a larga banda
- Condensatori passanti
- Induttanze elimina-disturbi
- Induttanze per FM con nuclei di SIFERRIT
- Dispositivi vari
- Filtri passanti a larga banda
- Filtri passanti per FM

Dispositivi a larga banda
per l'impiego in cabine
schermate e camere
di misura, per montacarichi
e per eliminazione di
disturbi in grandi impianti.



Possono inoltre essere forniti schermature
per locali e strumenti di misura dei disturbi.

SIEMENS & HALSKE A. G. - SETTORE COMPONENTI
Rappresentanza per l'Italia:
SIEMENS ELETTRA SOCIETÀ PER AZIONI - MILANO

selezione di tecnica radio-tv



In copertina:
Melodie: è Natale!

SOMMARIO

Un lustro	pag. 857
Tecnica ed uso dei Maser e dei Laser	» 858
TR/114 - Amplificatore BF a transistor	» 867
Fonovaligia con amplificatore TR/114	» 873
Oscillatore audio ad onda sinusoidale	» 877
Notizie tecniche dal mondo	» 880
Schemario G.B.C.	» 882
TR/112 - Sintonizzatore	» 883
Grid-dip "EICO" mod. 710	» 889
Rassegna delle riviste estere	» 921
Saldatura ad immersione dei circuiti stampati	» 927
L'oscilloscopio nella misura delle tensioni e correnti continue	» 937
Rapido controllo di alcuni parametri di un transistor	» 941
Strumenti per il controllo e la riparazione di un televisore	» 943
Controllo del funzionamento di radioricevitori a transistor	» 949
Rivelatore di oggetti metallici interrati	» 957
Tre interessanti convertitori a transistor	» 961
Gruppi con raddrizzatori e filtro ad inserzione octal	» 967
1006/AM - Cambiadischi stereofonico HI-FI Dual	» 973
TX-10 - Trasmettitore monocanale a 27,5 MHz	» 982
RX-10 - Ricevitore monocanale a 27,5 MHz	» 987
Le basi della moderna elettronica	» 995
I lettori ci scrivono	» 1015
Video risate	» 1018

Direzione Redazione:

Largo Richini, 4 - Milano.

Aut. alla Pubblicaz. Tribunale di
Milano N. 4261 dell'1-3-57.

Grafiche IGIESSE - Milano.

Concessionario esclusivo per la
diffusione in Italia e all'Estero:

MESSAGGERIA ITALIANE

Via P. Lomazzo, 52

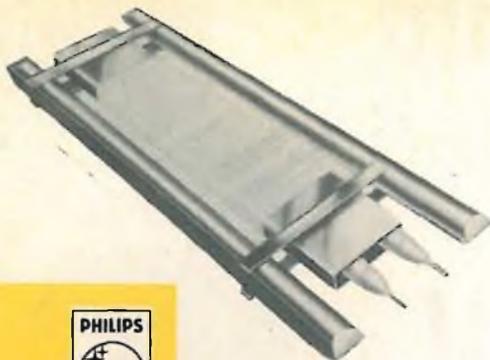
MILANO - Tel. 33 20 41

Rivista bimestrale illustrata, per la divulgazione dell'elettronica, della Radio e della TV - Direttore responsabile: CESARE DALMASO - Spedizione in abbonamento Postale - Gruppo IV. - Prezzo della Rivista L. 300, numero arretrato L. 600 - Abbonamento annuo L. 1500 - per l'Estero L. 3000. I versamenti dell'importo dell'abbonamento annuo, o di numeri arretrati, vanno indirizzati a: Selezione di Tecnica Radio-TV - Largo Richini, 4 - Milano.

Essi possono essere effettuati mediante emissione di assegno bancario, cartolina vaglia o utilizzando il C/C postale numero 3/40678.

Per i cambi d'indirizzo, allegare alla comunicazione l'importo di L. 200, anche in francobolli.

Tutti i diritti di riproduzione o traduzione degli articoli pubblicati, sono riservati a termini di Legge.



PHILIPS



valvole con griglia a quadro per televisione

- E/PC 86** Triodo UHF per stadi amplificatori RF e convertitori autooscillanti.
- E/PC 88** Triodo UHF per stadi amplificatori RF; elevato guadagno di potenza; bassa cifra di rumore.
- E/PC 97** Triodo VHF per stadi amplificatori RF - bassa capacità anodo - griglia; circuiti neutrode.
- E/PCC 88** Doppio triodo VHF per amplificatori RF "cascode"; elevata pendenza ($S = 12,5 \text{ mA/V}$); bassa cifra di rumore.
- E/PCC 189** Doppio triodo VHF a pendenza variabile ($S = 12,5 \text{ mA/V}$) per amplificatori RF "cascode".
- E/PCF 86** Triodo-pentodo per impiego nei selettori VHF; pentodo con griglia a quadro con elevato guadagno di conversione.
- EF 183** Pentodo ad elevata pendenza variabile ($S = 14 \text{ mA/V}$) per amplificatori di media frequenza TV.
- EF 184** Pentodo ad elevata pendenza ($S = 15,6 \text{ mA/V}$) per amplificatori di media frequenza TV.



UN LUSTRO



Con il prossimo numero questa Rivista compirà il suo quinto anno di vita.

In Italia esistono ancora poche riviste a carattere tecnico; fra queste, la nostra ha saputo trovare un pubblico di lettori attenti, intelligenti ed interessati alle ricerche, tesi allo scopo di migliorare le proprie cognizioni tecniche e professionali.

“ Selezione di Tecnica Radio - TV ” è una rivista seria e, insieme, scritta ed illustrata in modo da rendere attraente, se pur non sempre facile, la lettura; essa cerca onestamente di essere utile, di collaborare con i lettori, di rendere loro un servizio.

Naturalmente, poiché “ Selezione Radio - TV ” richiede, a chi legge, una certa preparazione ed anche qualche sacrificio, il numero dei lettori cresce in misura costante, ma non così rapidamente come sarebbe necessario per lo sviluppo della Rivista stessa.

Se, dunque, i lettori si rendono conto della nostra fatica e l'apprezzano, se ritengono che “ Selezione Radio - TV ” adempia al suo dovere, se riconoscono che soprattutto ci guida l'interesse dei lettori stessi e l'amore della tecnica, facciano per noi un piccolo sforzo: ci aiutino a far conoscere “ Selezione Radio - TV ” ai loro amici tecnici ed appassionati, li convincano a comperare regolarmente questa rivista che, dal prossimo anno, uscirà mensilmente, e, ancor meglio, sottoscrivendo l'abbonamento.

Noi lavoreremo con costanza per far crescere questa nostra creatura, non soltanto per ambizione, ma soprattutto e, sostanzialmente, per l'utilità dei lettori.

E' l'unione che fa la forza e se, dunque, gli amici e i lettori riconoscono che “ Selezione Radio - TV ” è la rivista adatta alle loro necessità, se pensano che lo meritiamo, ci offrano una prova di comprensione: parlino di noi, ne dicano bene, ci aiutino a diffonderla sempre più e soprattutto si abbonino.

Quest'anno saranno consegnate **immediatamente** in omaggio a tutti gli abbonati, cinque piastre di circuiti stampati che permetteranno di elaborare e rendere funzionanti una serie di circuiti descritti in questo ultimo numero del 1962.

Pensiamo che la nostra iniziativa sia accolta con favore, e mentre attendiamo, fiduciosi, di raccogliere larga messe di consensi, porgiamo a tutti le più cordiali espressioni di augurio per le festività di fine anno.

TECNICA ED USO DEI MASER E DEI LASER



LA NUOVA GAMMA DI FREQUENZE PER TELECOMUNICAZIONI CHE QUESTI NUOVI DISPOSITIVI POSSONO OFFRIRE VA DAL LIMITE SUPERIORE DELLE ATTUALI MICROONDE FINO A 500.000 MHz.

Sette anni fa cominciarono ad apparire le prime descrizioni di uno dei più interessanti dispositivi dopo il transistor. Questo nuovo dispositivo fu chiamato MASER, una sigla che sta per: Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation. (Amplificatore di microonde a mezzo di una emissione di radiazione stimolata).

In breve tempo il maser, da semplice curiosità di laboratorio, divenne un dispositivo che poteva offrire notevoli possibilità di impiego e di applicazione. Più recentemente il maser ha consentito lo sviluppo di un ancora più interessante dispositivo, e cioè, il MASER OTTICO O LASER (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation).

Perchè mai tutta questa eccitazione per il maser e per il laser? Il particolare interesse dei circoli scientifici riguardo a questo nuovo dispositivo è dovuto alla sua possibilità d'impiego nel campo delle telecomunicazioni.

Il maser, infatti, consente l'amplificazione dei segnali radio a livelli di rumore estremamente bassi, e precisamente, col più basso rumore teoricamente ottenibile.

Sistema radar sviluppato dalla Hughes Aircraft per il rilevamento dei satelliti mediante l'impiego di un laser.

Esso, inoltre, permette di estendere notevolmente la gamma impiegata nei vari sistemi di telecomunicazioni.

Una delle prime a beneficiare del basso rumore del maser è stata la radio-astronomia; i grandiosi radio-telescopi sono equipaggiati con ricevitori muniti di maser; con questi potenti mezzi di indagine i radiotelescopi possono scandagliare le profondità dello spazio per chiarire la natura del nostro universo.

Anche le onde radar riflesse dalla superficie del pianeta Venere sono state recentemente rivelate dal maser.

Il fatto che il maser possa operare nello spettro visibile e in quello dell'infrarosso delle onde elettromagnetiche apre nuove vaste possibilità per le telecomunicazioni sulla terra e nello spazio, come pure nel campo della medicina, della spettroscopia, della telemetria e in altre applicazioni industriali.

I dispositivi convenzionali impiegati per amplificare i segnali, come le valvole e i transistor, sono per natura rumorosi. Qualsiasi dispositivo elettronico che abbia perdite dovute alla resistenza interna genera un certo livello di rumore il cui valore dipende dalla temperatura di funzionamento rispetto allo zero assoluto.

Comunque, anche allo zero assoluto, le valvole e i transistor generano rumore;

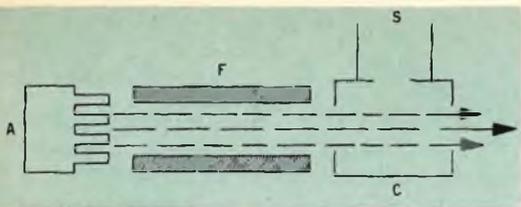


Fig. 1 - Schema di principio del maser ad ammoniaca. A è la sorgente di molecole di NH_3 , F è il focalizzatore elettrostatico, C è la cavità risonante e S l'ingresso del segnale.

ciò dipende dalla natura stessa del loro funzionamento che, come è noto, è basato sul moto degli elettroni il quale non è ordinato ma **casuale**; le collisioni e le irregolarità cui dà luogo questo moto irregolare degli elettroni producono appunto il rumore. I maser invece lavorano a temperature estremamente basse ed il loro funzionamento non dipende dal moto degli elettroni; essi quindi, per ciò che riguarda il rumore, offrono prestazioni che si avvicinano alle massime teoricamente ottenibili.

Nel maser, l'amplificazione è ottenuta sfruttando le proprietà fondamentali della materia. Ciò è reso possibile dalla nostra sempre più profonda conoscenza della fisica dei quanti.

La rappresentazione convenzionale di un atomo è quella di un nucleo caricato **positivamente** circondato da elettroni caricati **negativamente** legati al nucleo e ruotanti intorno ad esso su varie orbite. Le orbite più vicine al nucleo sono caratterizzate da un **basso** livello di energia, quelle più lontane da un livello di energia più **elevato**. Se un elettrone vuole spostarsi da un livello più basso di energia ad uno più alto bisogna fornirgli una determinata quantità di energia. Viceversa, se un elettrone perde una « certa » quantità di energia, esso cade nel livello di energia inferiore più vicino.

Gli elettroni preferiscono i livelli d'energia più bassi.

Se si fornisce ad un elettrone una certa energia sufficiente a spingerlo verso un livello d'energia più alto, indi si toglie l'eccitazione, l'elettrone tenderà spontanea-

mente a ritornare sul livello di energia inferiore. Se ciò si verifica, esso restituirà la stessa quantità di energia che aveva precedentemente assorbita. La quantità di energia assorbita o resa nel **salto** fra orbite a differenti livelli di energia dipende dalla natura del materiale usato ed è diversa per ciascuna combinazione di orbite.

La frequenza dell'energia resa o assorbita dipende dai livelli fra i quali lo scambio ha luogo.

Per esempio, in un dato materiale, un elettrone emetterà radiazioni di una certa frequenza passando dall'orbita 2 alla 1, e di un'altra frequenza passando dall'orbita 3 alla 2.

Come gli elettroni di un atomo singolo possono disporsi su differenti livelli di energia, così anche gli atomi di un sistema molecolare possono trovarsi in differenti livelli di energia o « stati ». Questi stati permettono al maser di svolgere la sua funzione. Si deve tener presente però che, nella maggior parte delle sostanze, gli atomi sono solitamente al livello di energia più basso (« a terra »). Il materiale tende quindi ad assorbire l'energia elettromagnetica anziché amplificarla.

Per ottenere l'amplificazione, bisogna invertire la « popolazione » degli stati di energia; in altre parole, ciò significa che bisogna eccitare verso livelli di energia più elevati un numero di atomi maggiore di quello normalmente presente nel materiale.



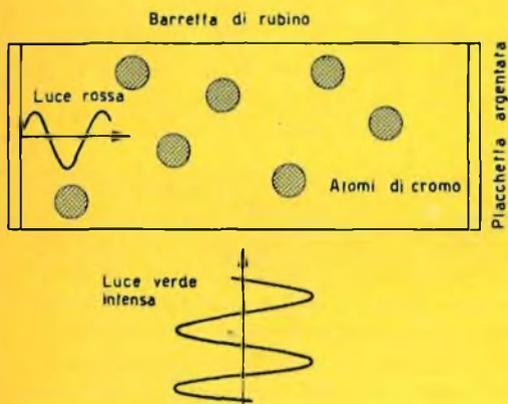
Laser a gas. In questi tubi sono contenuti cinque tipi diversi di gas nobili, e cioè, l'elio, il neon, l'argon, il cripton e lo xenon. Questi nuovi maser possono produrre 14 radiazioni « coerenti » nello spettro dell'infrarosso; queste radiazioni possono essere impiegate in un sistema di telecomunicazioni come « portanti ottiche ».

IL MASER A FASCIO D'AMMONIACA

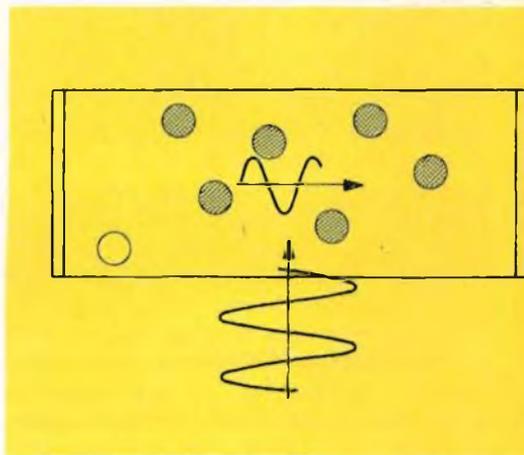
Questo tipo di maser fu costruito per la prima volta con successo da C. M. Townes e dal suo gruppo di sperimentatori all'Università Columbia di Nuova York. Questo dispositivo non usa un materiale solido, ma un fascio gassoso di molecole d'ammoniaca. (Vedi fig. 1).

Le molecole di ammoniaca si presentano in due distinti stati di energia; la maggioranza di esse però si trova allo stato di energia più basso (« a terra »).

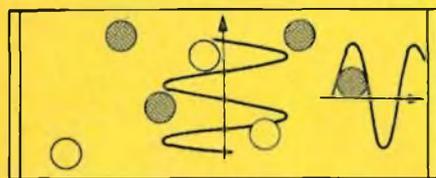
Townes riuscì a separare le molecole dei due stati facendo passare il fascio di ammoniaca attraverso un campo elettrostatico. Per mezzo di elettrodi speciali, le



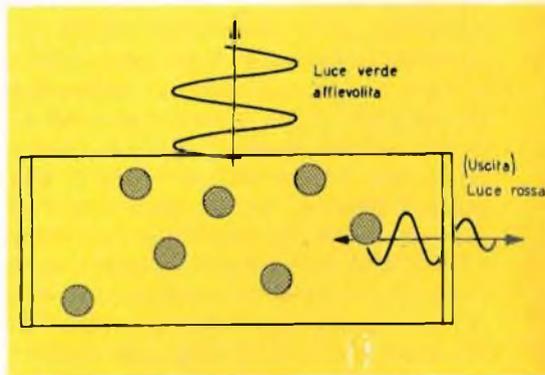
A) Nel maser ottico, una barretta di rubino, presenta i suoi atomi di cromo (indicati con circoletti) assieme ad una luce rossa interna. Gli atomi di cromo sono stati portati allo stato di eccitazione (indicato in figura dal tratteggio dei circoletti) dall'azione di una « pompa » di luce verde.



B) Quando la luce interna rossa passa vicino ad un atomo eccitato di cromo può, stimolarlo ad emettere l'eccesso di energia sotto forma di luce rossa. L'atomo è quindi lasciato nel suo livello di energia più basso (indicato dal circoletto non tratteggiato).



C) L'onda luminosa amplificata stimola l'emissione da altri atomi eccitati (indicati con circoletti tratteggiati) con una efficacia sempre crescente. Ma in un solo passaggio attraverso la barretta di rubino, la luce rossa non può stimolare l'emissione da tutti gli atomi eccitati di cromo.



D) Per ottenere la massima emissione la luce rossa è allora fatta passare più volte avanti e indietro nella barretta di rubino riflettendola verso l'interno mediante le due estremità argentate della barretta. La luce rossa che sfugge a questo « specchio » forma l'uscita utilizzabile, mentre la luce verde riporta continuamente gli atomi allo stato di eccitazione.

Fig. 2 - Principio del maser ottico.

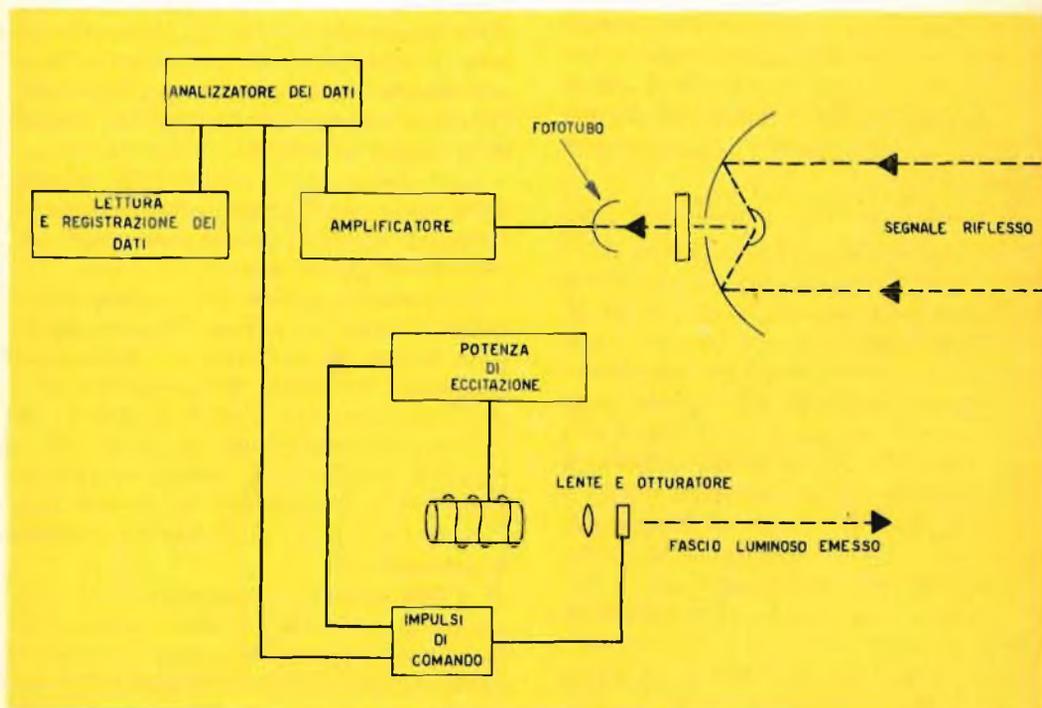
molecole a basso livello di energia furono estratte dal fascio mentre quelle ad alto livello di energia andarono a rinforzare il fascio così da ottenere la desiderata inversione degli stati di energia.

Il fascio di ammoniaca fu fatto quindi passare attraverso ad una cavità risonante alla frequenza caratteristica della diffe-

renza di energia dei due stati (nel nostro caso 23.870 MHz). A questo punto, se si eccita il fascio d'ammoniaca con un segnale a questa frequenza, le molecole presenti nella cavità risonante danno luogo ad una emissione di un segnale alla stessa frequenza con conseguente amplificazione del segnale di ingresso.

Tabella 1 - Materiali usati nei laser

Materiale base	Contaminatore	Lunghezza d'onda d'uscita
Ossido di alluminio	Cromo	7041-6944 Ångstrom (rosso)
Fluoruro di calcio	Uranio	25000 Ångstrom (infrarosso)
Fluoruro di calcio	Samario	7080 Ångstrom (rosso)
Fluoruro di bario	Uranio	26000 Ångstrom (infrarosso)
(Elio-Neon) (Maser a gas)		12000 - 11100 Ångstrom (infrarosso)



Schema di un maser ottico della Hughes Aircraft, Co. che impiega un sistema ad impulsi per l'inizio del segnale che deve pompare l'energia d'eccitazione al laser (indicato dalla spirale). Il raggio luminoso per formare il segnale d'uscita passa attraverso a delle lenti e ad un otturatore.

Data la limitata larghezza di banda, il maser ad ammoniacca, non può essere usato soddisfacentemente come amplificatore. Comunque, mediante un sistema di controreazione, si poté ottenere un oscillatore con una grandissima stabilità di frequenza. Infatti, alla frequenza di lavoro di 23.870 MHz, si ottenne una purezza dello spettro di 4 parti su 10^{12} .

Questa spettacolare prestazione è già stata utilizzata per controllare alcuni aspetti generali e particolari della teoria della relatività di Einstein. In precedenza, infatti, simili esperimenti non si potevano eseguire con gli strumenti allora disponibili.

MASER A STATO SOLIDO

Per superare le limitazioni del maser ad ammoniacca, Bloembergen dell'Università di Harvard, propose nel 1956 un maser a stato solido a 3 livelli di energia. Per il maser a 3 livelli si sceglie un materiale che presenti 3 « discreti » livelli di energia. Poi, mediante un segnale a microonde (pompa) con frequenza corrispondente alla differenza di energia fra gli stati 1 e 3, si fornisce una quantità sufficiente di energia in modo da eguagliare la popolazione di questi due stati.

A questo punto, la popolazione dello stato 3 viene convertita in quella dello stato intermedio 2. L'arrivo di un debole segnale alla frequenza corrispondente alla differenza di energia fra gli stati 3 e 2, darà luogo all'emissione di un segnale amplificato alla frequenza del segnale in arrivo. Nei materiali usati per i maser allo stato solido, la differenza fra i livelli di energia, e quindi la frequenza ottenuta, vengono controllati mediante l'applicazione di un campo magnetico di una data intensità. E' necessario, inoltre, che il maser funzioni alla temperatura dell'elio liquido.

Fino ad oggi, il materiale maggiormente usato e studiato per il maser è il cromo « contaminato » con ossido di alluminio, conosciuto più comunemente come « rubino ».



Laser a gas. Un fisico sta controllando l'allineamento di un laser a gas (elio + neon) studiato per emettere radiazioni « coerenti » nello spettro visibile. Gli specchi riflettori di questo dispositivo sono rivestiti con uno strato di materiale dielettrico che rinforza la radiazione in corrispondenza della lunghezza d'onda di 6329 Angstrom.

I MASER OTTICI

I maser non hanno alcuna limitazione particolare per il loro impiego nel campo delle microonde. Infatti, gli stessi principi sono stati recentemente applicati all'amplificazione della luce, dando l'avvio all'impiego dello spettro ottico nel campo delle telecomunicazioni.

L'uso della gamma visibile dello spettro delle onde elettromagnetiche permetterà l'impiego di un vastissimo numero di canali per telecomunicazioni.

Esperimenti eseguiti con i maser ottici (o laser) hanno dimostrato che con appropriati sistemi di modulazione, si possono trasmettere 10 milioni di segnali televisivi e di comunicazioni telefoniche su di un solo fascio generato da un laser. Ciò è possibile grazie a due caratteristiche del maser ottico di cui le altre sorgenti di luce sono sprovviste, e cioè **la monocromaticità e la coerenza.**

La luce emessa da una sorgente convenzionale è caratterizzata dalla presenza di molte frequenze susseguentisi quasi a cascata. Questo tipo di luce è affine al rumore di un canale a radiofrequenza. Inoltre, la luce che ne scaturisce è formata da onde disposte a caso, la cui posizione nello spazio non può essere definita ad ogni

istante. Questo fenomeno è noto come **incoerenza spaziale**.

Ora invece, in contrasto con quanto detto sopra, è possibile produrre un segnale a radiofrequenza con un particolare generatore alla cui uscita è presente, in qualsiasi momento, un'unica frequenza (monocromaticità), che attraversa lo spazio in un fascio molto sottile e regolare.

Queste sono le caratteristiche che rendono possibile il controllo dell'energia a radio frequenza, e permettono di trasmetterla da un punto all'altro in sottili fasci sintonizzando i ricevitori sul segnale desiderato in modo da escludere ogni altra frequenza indesiderata; e queste, sono le caratteristiche del segnale di uscita di un laser. Il laser, inoltre, è capace di produrre segnali di notevole potenza nella gamma ottica e dell'infrarosso dello spettro delle frequenze. Si è, infatti, calcolato che il fascio di un laser è un milione di volte più luminoso del sole.

Il funzionamento del maser ottico a stato solido si basa sugli stessi principi del maser allo stato solido a 3 livelli: l'unica differenza è che la « pompa » e il « segnale » sono ricavati da sorgenti di luce anziché da generatori a radiofrequenza. Il laser più semplice impiega per il suo funzionamento il fenomeno della fluorescenza del rubino.

Un materiale dicesi fluorescente quando esposto alla luce di una certa frequenza o di una certa gamma di frequenze emette luce ad una frequenza diversa. La frequenza della luce emessa è quasi sempre una frequenza più bassa di quella della luce eccitante. Il rivestimento interno di una lampada fluorescente, per esempio, riceve luce ultravioletta (invisibile) ed emette frequenze più basse ossia luce visibile. Similmente, quando un campione di rubino è illuminato con della luce verde esso emette della luce rossa di una frequenza ben definita vicina all'estremo inferiore dello spettro visibile.

LA LUCE ECCITA GLI ATOMI DI CROMO

La fluorescenza normale del rubino è dovuta alla componente verde della luce bianca che eccita molti atomi di cromo del



Laser amplificatore. La tecnica usata è in tutto simile a quella degli amplificatori maser per microonde; in questo prototipo di laboratorio un oscillatore maser (a sinistra) produce un segnale che viene successivamente amplificato da un amplificatore a due stadi disposti al centro della figura; l'amplificazione ottenuta è di 13 dB nella gamma dei 100 GHz. Tra i due stadi amplificatori è inserito un isolatore attivo.

rubino verso livelli di energia più elevati. Successivamente, gli atomi eccitati ricadono lentamente verso i livelli d'energia più bassi emettendo luce rossa.

Nel maser ottico, gli atomi sono eccitati verso livelli di energia più elevati per mezzo della componente verde della luce emessa da una lampada per flash. Da questi livelli elevati essi ricadono rapidamente ad un livello intermedio senza irradiare luce.

L'emissione spontanea a questo livello è relativamente bassa ma la luce emessa dai pochi atomi che emettono spontaneamente ha una frequenza atta a stimolare l'emissione anche negli altri atomi restanti.

Catturando in questo modo una parte della luce emessa spontaneamente a mezzo delle due estremità argentate della sbarretta di rubino, si ha la possibilità di stimolare l'emissione di luce da tutti gli atomi allo stato intermedio. Si avrà così un'intensa irradiazione che durerà finché la popolazione degli atomi allo stato metastabile si riformerà di continuo « pommando » gli atomi verso livelli superiori di energia mediante luce verde.

In figura 2 è mostrato graficamente il funzionamento di questo tipo di laser.

POTENZA D'USCITA DEL LASER

La potenza in uscita da un laser a rubino è concentrata in un fascio di luce intensissimo e estremamente sottile i cui raggi si possono considerare quasi paralleli. L'ampiezza del fascio è inferiore a 0,1 gradi; ciò significa che un simile fascio luminoso rivolto verso la superficie lunare la colpirà su un'area larga solo 50 miglia, dopo aver percorso 280.000 miglia.

Data però l'elevata potenza richiesta per eccitare un sufficiente numero di atomi verso livelli di energia più elevati, il funzionamento continuo del laser a rubino non è possibile. Comunque, durante il funzionamento della pompa, la potenza in uscita dal laser raggiunge valori elevati.

Questo tipo di apparecchiatura è stata usata in una serie di esperimenti condotti dagli scienziati dei laboratori della Bell Telephone per trasmettere impulsi luminosi fra Murray Hill, N. J e Holmdel, N. J ad una distanza di 25 miglia. Un'altra squadra di sperimentatori della Hughes Aircraft Co, ha usato il laser in coppia con un telescopio ottenendo un sistema radar ottico con una risoluzione estremamente alta.

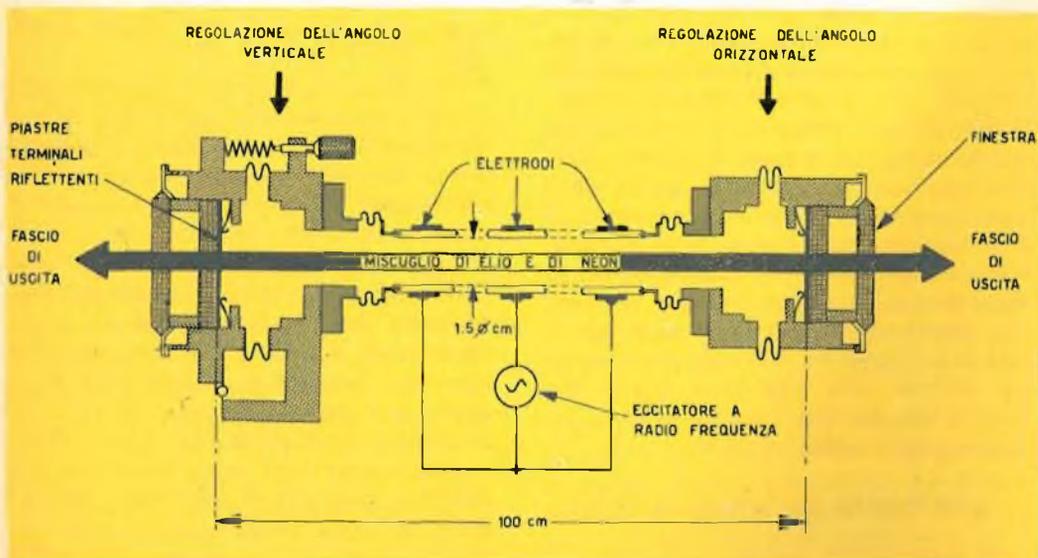
IL LASER A GAS

Recentemente, nei laboratori della Bell Telephone, è stato sviluppato un maser ottico a funzionamento continuo. Questo apparecchio conosciuto come **laser a gas**, impiega un miscuglio di neon e di elio anziché un materiale solido. La disposizione degli elementi è indicata in fig. 3. In questo caso, gli atomi di elio sono eccitati da energia a radiofrequenza. Questa energia viene trasformata mediante collisioni con gli atomi di neon in modo da lasciare quest'ultimi in uno stato di eccitazione adatto per la generazione di radiazioni ottiche.

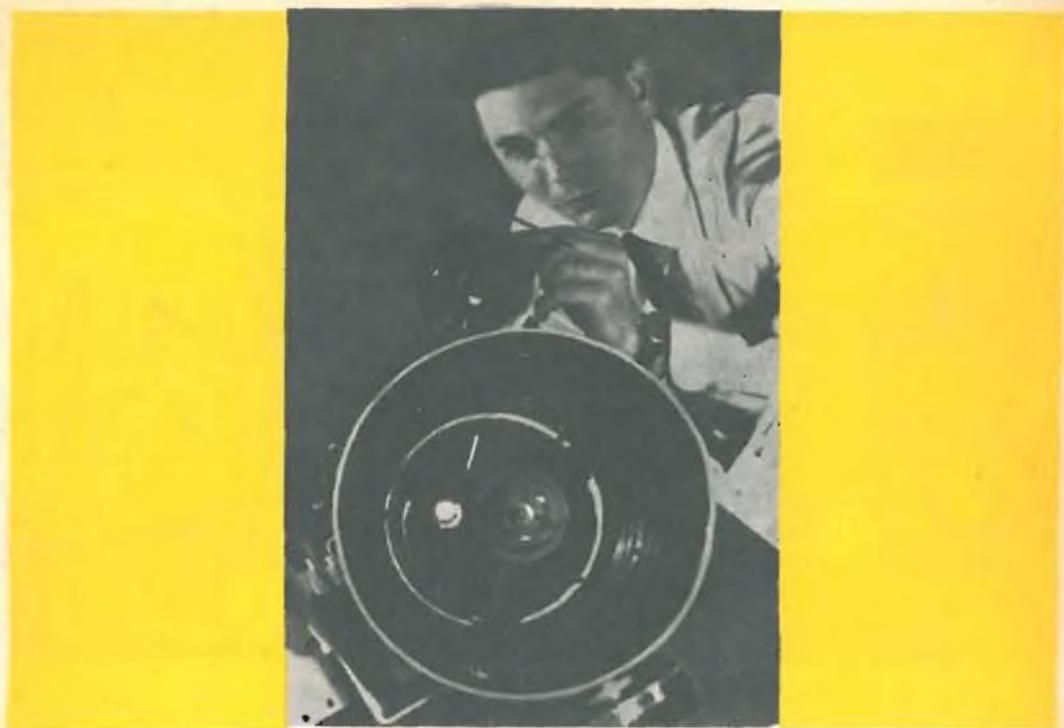
Il laser a gas non solo può funzionare in continuazione ma ha anche il vantaggio di richiedere soltanto una modesta quantità di energia per la «pompa». Questa apparecchiatura è potenzialmente molto utile per l'impiego nelle telecomunicazioni.

Qual'è il futuro dei maser ottici? Molto lavoro rimane da fare per scoprire nuovi materiali e mettere a punto tecniche sempre più specializzate.

La tabella 1 indica i materiali usati fino ad ora e le loro lunghezze d'onda d'uscita. Per sfruttare completamente le possibilità dei laser, occorrerà trovare adeguati



Schema di principio del maser ottico a gas indicante l'uso delle piastre terminali riflettenti simili a quelle del maser a rubino. Il materiale attivo in questo apparecchio della Bell è un miscuglio di elio e di neon.



Prova di un maser ottico installato nei laboratori della Bell Telephone per esperimenti di telecomunicazione. I lampi emessi dal maser furono ricevuti da un fototubo a Murray Hill. N.J., distante 25 miglia.

sistemi di modulazione che permettano di sovrainporre l'informazione al raggio luminoso. I fasci luminosi dei laser sono stati modulati con frequenze che raggiungono quelle della banda dei raggi X, cosicchè si potè ottenere dei canali larghi 10.000 MHz. Il sistema impiegato attualmente per la modulazione ha un rendimento basso, per cui occorrono potenze elevate. Sembra certo però che in un prossimo futuro questi ostacoli potranno essere sormontati.

ALTRI IMPIEGHI DEL LASER

Oltre alle sue possibilità d'impiego nel campo delle telecomunicazioni, il laser grazie alla sua possibilità di focalizzare grandi quantità di energia in fasci sottili e concentrati (più di 1 milione di Watt per centimetro quadrato) potrà avere molte

altre applicazioni. Qui di seguito ne segnaliamo alcune:

- 1) Microincisione di apparecchiature complesse a semiconduttori.
- 2) Saldatura, stampaggio, e riproduzione di componenti ultraminiaturizzati.
- 3) « Saldatura » dei tessuti in medicina, per prevenire il distacco della retina.
- 4) Trasmissione di energia ai satelliti e ai veicoli spaziali.
- 5) Come raggio della morte contro le persone; sistema per disintegrare i missili, indicatore di profondità e rivelatore di sottomarini.

Sebbene il laser sia ancora nella sua infanzia, gli scienziati sono entusiasti circa le sue possibilità. Naturalmente, sia che si tratti di impieghi pacifici o militari, le conoscenze tecnologiche dovranno essere ancora approfondite e aumentate.

5



+ 1 prontuario valvole termoioniche

I M M E D I A T A M E N T E

Quest'anno "Selezione di Tecnica Radio-TV,, offre la possibilità, a chi vorrà effettuare l'abbonamento entro il 31-1-1963, versando sul c/c postale 3-40678, oppure inviando con assegno bancario o cartolina vaglia alla Redazione l'importo di L. 2.800, di ricevere in omaggio 5 circuiti stampati, del valore di L. 1.500, il cui impiego è ampiamente descritto in questo numero, e 1 prontuario valvole termoioniche del valore di 500 lire.

TR/114



amplificatore B.F. a transistor

Tutti ricordiamo il vecchio e glorioso giradischi a "molla", il non-plus-ultra in campo fonografico di venti e più anni fa, il fedele compagno che, con qualche giro di manovella, ci faceva riascoltare in ogni momento il ballabile in voga.

Allora l'espressione "alta fedeltà" non aveva praticamente senso, come erano sconosciuti i "33 giri" e il twist; la potenza d'uscita era misurata in frazione di frazione di watt, appena il necessario cioè per ascoltare in raccoglimento l'ultimo "78" della Durium.

E' passato... qualche anno, il giradischi da privilegio di pochi è diventato dominio di tutti: come il radoricevitore, si è insinuato in ogni luogo e in ogni ora della nostra giornata.

In casa, in automobile, in gita, ed ora, mi hanno riferito, anche nelle stalle modello, si può ascoltare l'ultimo twist di "Peppino" o il best-seller di Connie Francis.

E il glorioso giradischi a molla? Non solo gli hanno tolto la molla, la membrana vibrante, e il grande cono diffusore caro

alle nostre nonne; anche il nome è stato trasformato in quello di fonovaligia che, nel vocabolario dei nostri figli, sta ad indicare... **oggetto indispensabile** di gran lunga più dei libri scolastici, dell'impermeabile e dei blues jeans.

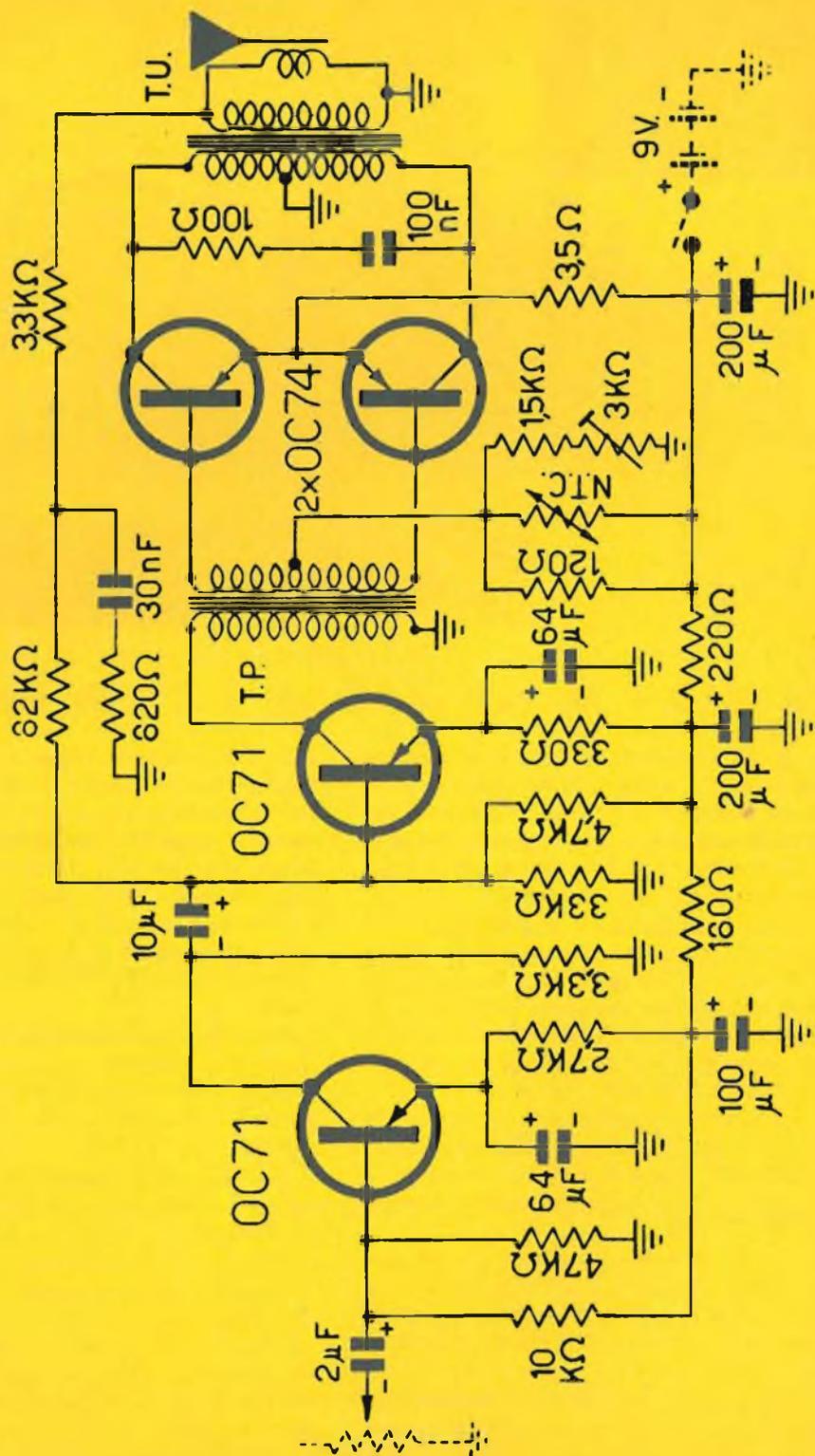
Non può mancare in una "festa" che si rispetti insieme al whisky e ad una raccolta completa di "33 giri" di "buona" musica.

Non necessariamente grande, deve dare però la massima potenza sonora e funzionare a pile: il costo è un fattore di secondaria importanza (ci pensa "il vecchio").

Era necessario, direte Voi che avete già capito i nostri reconditi fini, tutto questo sproloquio per descrivere un amplificatore a transistor per fonovaligia?

Ecco, vedete cari Lettori, noi vorremmo che "Selezione Tecnica" non diventasse mai un arido bollettino tecnico d'informazione, ma fosse sempre il mezzo per un piacevole scambio di idee e la scusa per far, ogni tanto, quattro chiacchiere radio-tecniche.

Fig. 1 - Schema elettrico dell'amplificatore TR/114.



In ogni modo "attacciamo" immediatamente con la descrizione del TR 114. Oltre che in impianti fonografici, il TR 114 può essere usato ogni qual volta sia necessario un amplificatore di bassa frequenza a bassa distorsione: il funzionamento è interamente a transistor e l'alimentazione a pile (due da 4,5 V in serie).

Le caratteristiche tecniche più salienti si possono riassumere in:

Potenza d'uscita (con 10% di distorsione) = 1 W

Risposta di frequenza = $200 \div 10.000$ Hz.

Sensibilità = 2 mV per 50 mW d'uscita

Impedenza d'uscita = per altoparlanti con bobina mobile di 4,3 Ω .

Transistor impiegati = 2 x OC71 e 2 x OC74.

Tensione d'alimentazione = 9 V.

Per ridurre l'ingombro e realizzare un cablaggio il più possibile compatto, l'amplificatore è stato da noi realizzato su circuito stampato: come per gli altri apparecchi già descritti, non escludiamo però che il montaggio possa essere effettuato anche nel modo convenzionale, cioè con telaio metallico, ancoraggi, ecc.

Il circuito comprende (fig. 1) uno stadio di preamplificazione, uno stadio pilota, e il finale di potenza in contro-fase.

Ai capi dell'altoparlante (secondario del trasformatore d'uscita) è prelevato il se-

gnale per una controreazione di tensione: attraverso la resistenza da 3,3 k Ω e 82 k Ω il segnale è infatti retrocesso sulla base del transistor pilota OC 71.

Una controreazione di corrente invece si realizza non bypassando la resistenza di polarizzazione dei transistor finali (3,5 Ω); alla resistenza contrassegnata NTC, in parallelo a quella da 120 Ω , spetta il compito di stabilizzare le condizioni di funzionamento dell'amplificatore al variare della temperatura ambiente.

Questa resistenza è a **coefficiente di temperatura negativo**, di valore ohmico cioè decrescente all'aumentare della temperatura (contrariamente per quanto avviene nelle comuni resistenze che hanno un coefficiente positivo).

Essendo la resistenza NTC sul partitore di polarizzazione delle basi, essa tenderà a rendere questa sempre meno negativa limitando la corrente di collettore: si eviterà così il noto fenomeno di autodistruzione del transistor detto "a valanga", che si verifica quando un incremento di temperatura nella giunzione aumenta la corrente di collettore, questa di conseguenza aumenta la dissipazione, e così via sino alla completa distruzione del transistor.

L'altro ramo del partitore (quello dal lato negativo) comprende una resistenza da 1500 Ω in serie a un potenziometro semifisso da 3 k Ω ; quest'ultimo costituisce l'unica regolazione da effettuare in sede

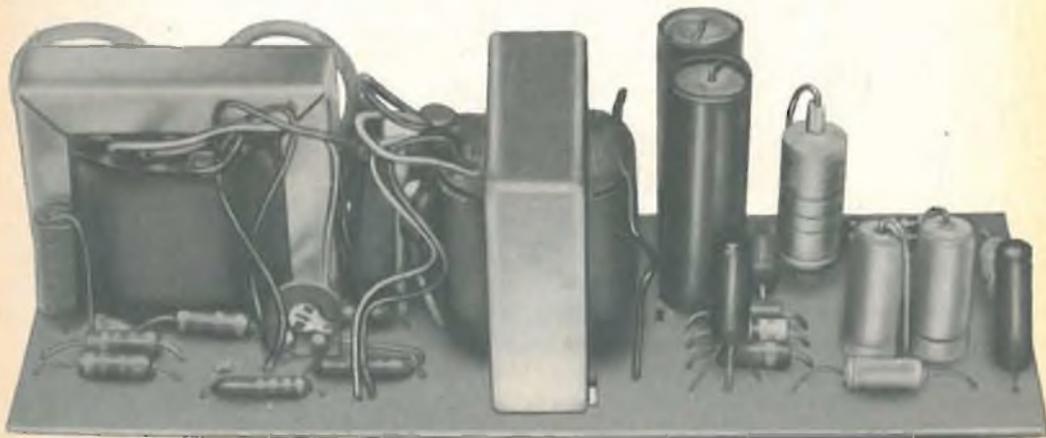


Fig. 2 - Amplificatore TR/114 realizzato su circuito stampato.

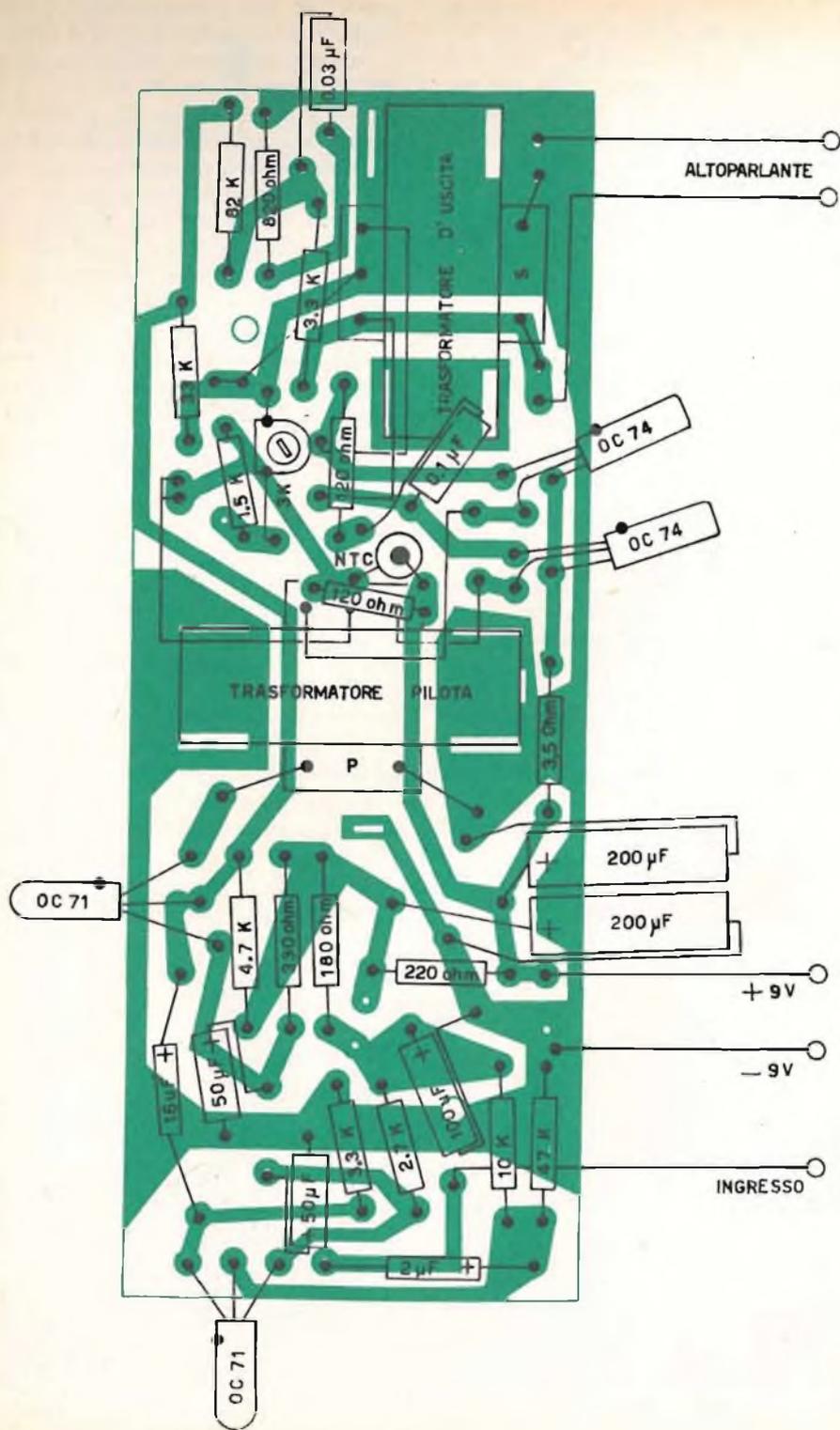


Fig. 3 - Disposizione dei vari componenti sulla basetta del circuito stampato. Il circuito è visto dal lato dei componenti.

di taratura. Nello schema di fig. 1 non è indicato il controllo di volume; il TR/114 infatti può essere collegato ad una sorgente sonora di ampiezza precedentemente regolata come un sintonizzatore, un giradischi con potenziometro incorporato, ecc.

Comunque, un eventuale controllo di volume potrà essere realizzato impiegando un potenziometro da $5\text{ k}\Omega$ (variazione logaritmica B) connesso tra la massa dell'amplificatore e il segnale da amplificare; il cursore farà capo al condensatore da $2\ \mu\text{F}$ che bloccherà l'eventuale componente continua e porterà le variazioni alternate sulla base del primo OC 71.

Montaggio

Le parti più voluminose sono i trasformatori pilota e d'uscita: dal fissaggio di questi sul circuito stampato potrà aver inizio il cablaggio del TR 114. Seguiranno i due condensatori da $200\ \mu\text{F}$ e le altre parti, come resistenze (tutte da $\frac{1}{4}$ watt eccetto quella da $3,5\ \Omega$) condensatori e transistor. Porre attenzione, nel collegamento dei trasformatori; in essi, gli avvolgimenti possono avere 6 capi d'uscita anziché i cinque indicati nello schema elettrico. In questo caso, i due capi centrali dell'avvolgimento, rispettivamente secondario per il pilota e primario per il trasformatore d'uscita, andranno riuniti in un unico punto di saldatura.

Controllata l'esatta polarità dei condensatori elettrolitici e la disposizione di tutti gli altri componenti, si potrà collegare la batteria da 9 V.

Taratura

Come sopraccennato, l'unica operazione di taratura consiste nella regolazione del potenziometro da $3000\ \Omega$ che indirettamente controlla la corrente di collettore dei transistor OC 74, e quindi le condizioni di funzionamento dello stadio finale in controfase.

Da questa operazione, che peraltro è semplicissima, dipenderà la buona riproduzione dell'amplificatore che deve essere, entro la dissipazione indicata, priva di distorsione.

Naturalmente, sarebbe possibile effettuare un'infinità di misure e osservare all'oscillografo le diverse forme d'onda all'uscita per determinare con precisione il contenuto d'armoniche, la percentuale di distorsione, il grado di contoreazione, ecc.

Tutto questo è però già stato fatto da noi, appunto durante la progettazione del TR/114: al lettore, che ci ha sin qui seguiti scrupolosamente non rimane quindi che la semplice regolazione dello stadio finale.

Considerando trascurabile la corrente assorbita dai due preamplificatori OC 71, si può inserire lo strumento di misura direttamente in serie alla batteria da 9 V, rispettando come sempre le polarità.

Saldare i terminali dell'altoparlante al secondario del trasformatore d'uscita, e porre a massa la base del primo OC 71 tramite il condensatore da $2\ \mu\text{F}$ (cortocircuito per le sole componenti alternate) per essere certi che l'amplificatore non raccolga alcun segnale e che lo stadio finale non venga eccitato.

Regolare quindi con un cacciavite sottile il potenziometro da $3000\ \Omega$ sino a leggere sul milliamperometro $10 \div 11\ \text{mA}$ di corrente.

Togliere il ponticello all'ingresso e applicare un segnale qualsiasi sulla base dell'OC 71: l'altoparlante riprodurrà perfettamente amplificato il brano musicale mentre sul milliamperometro si potranno seguire le rispettive variazioni di corrente.

Per quanto riguarda l'impedenza d'ingresso, fonoriproduttori o microfoni a bassa impedenza possono essere adattati interponendo un trasformatore di accoppiamento con gli avvolgimenti in "salita", cioè col minor numero di spire dal lato microfono; viceversa nel caso che il riproduttore fosse ad altissima impedenza ($1 \div 2\ \text{M}\Omega$).

Nel caso di installazione su fonovaligia, non vi saranno difficoltà a fissare la piastra dell'amplificatore nell'interno, possibilmente lontano dal motorino elettrico.

Questo, per poter usufruire di pile analoghe a quelle usate per l'amplificatore sarà scelto con funzionamento a 9 V. Il potenziometro del volume sarà con interruttore, così da controllare l'accensione e lo spegnimento dell'intero complesso.

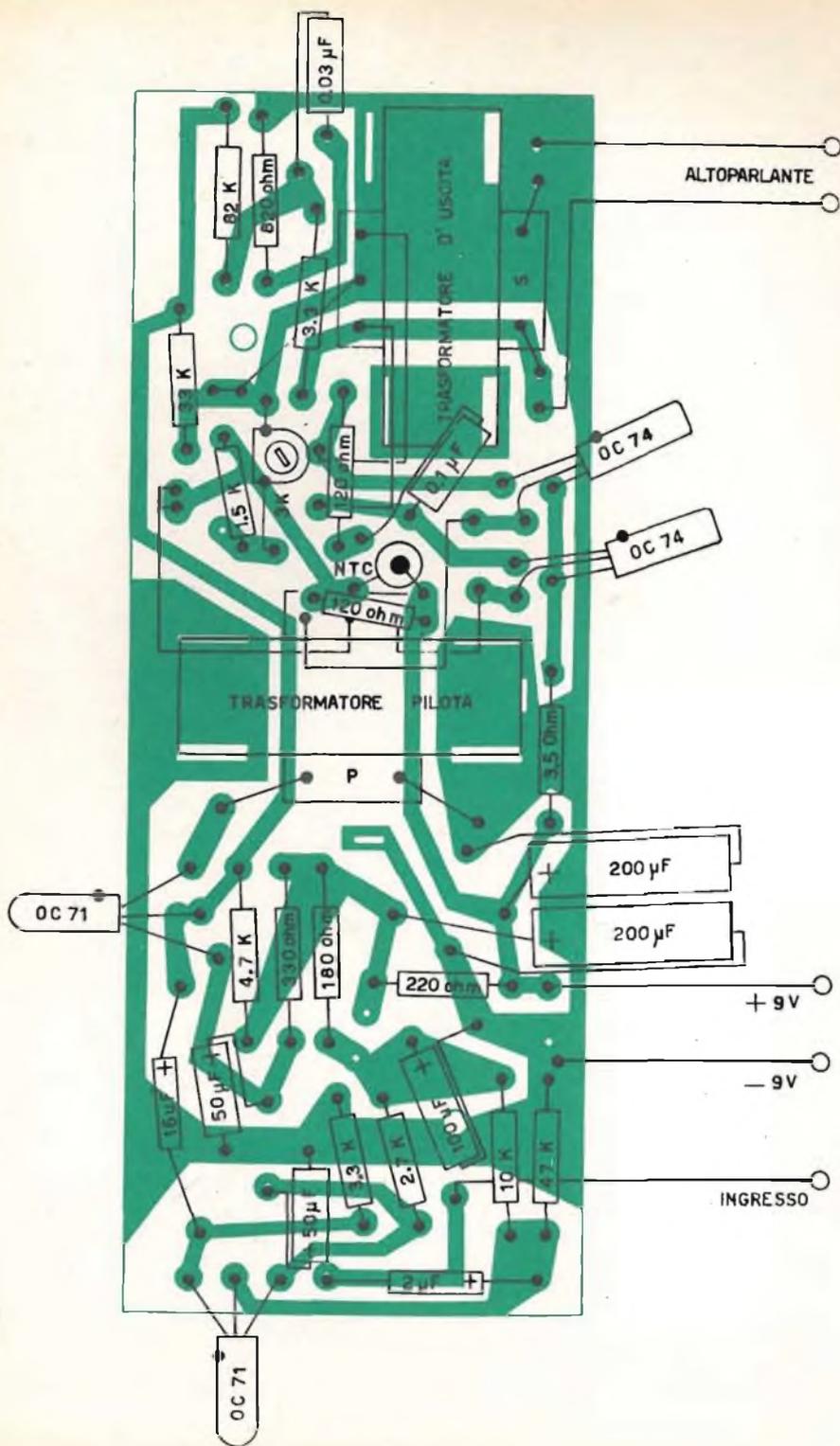


Fig. 3 - Disposizione dei vari componenti sulla basetta del circuito stampato. Il circuito è visto dal lato dei componenti.

di taratura. Nello schema di fig. 1 non è indicato il controllo di volume; il TR/114 infatti può essere collegato ad una sorgente sonora di ampiezza precedentemente regolata come un sintonizzatore, un giradischi con potenziometro incorporato, ecc.

Comunque, un eventuale controllo di volume potrà essere realizzato impiegando un potenziometro da 5 k Ω (variazione logaritmica B) connesso tra la massa dell'amplificatore e il segnale da amplificare; il cursore farà capo al condensatore da 2 μ F che bloccherà l'eventuale componente continua e porterà le variazioni alternate sulla base del primo OC 71.

Montaggio

Le parti più voluminose sono i trasformatori pilota e d'uscita: dal fissaggio di questi sul circuito stampato potrà aver inizio il cablaggio del TR 114. Seguiranno i due condensatori da 200 μ F e le altre parti, come resistenze (tutte da 1/4 watt eccetto quella da 3,5 Ω) condensatori e transistor. Porre attenzione, nel collegamento dei trasformatori; in essi, gli avvolgimenti possono avere 6 capi d'uscita anzichè i cinque indicati nello schema elettrico. In questo caso, i due capi centrali dell'avvolgimento, rispettivamente secondario per il pilota e primario per il trasformatore d'uscita, andranno riuniti in un unico punto di saldatura.

Controllata l'esatta polarità dei condensatori elettrolitici e la disposizione di tutti gli altri componenti, si potrà collegare la batteria da 9 V.

Taratura

Come sopraccennato, l'unica operazione di taratura consiste nella regolazione del potenziometro da 3000 Ω che indirettamente controlla la corrente di collettore dei transistor OC 74, e quindi le condizioni di funzionamento dello stadio finale in controfase.

Da questa operazione, che peraltro è semplicissima, dipenderà la buona riproduzione dell'amplificatore che deve essere, entro la dissipazione indicata, priva di distorsione.

Naturalmente, sarebbe possibile effettuare un'infinità di misure e osservare all'oscillografo le diverse forme d'onda all'uscita per determinare con precisione il contenuto d'armoniche, la percentuale di distorsione, il grado di controeazione, ecc.

Tutto questo è però già stato fatto da noi, appunto durante la progettazione del TR/114: al lettore, che ci ha sin qui seguiti scrupolosamente non rimane quindi che la semplice regolazione dello stadio finale.

Considerando trascurabile la corrente assorbita dai due preamplificatori OC 71, si può inserire lo strumento di misura direttamente in serie alla batteria da 9 V, rispettando come sempre le polarità.

Saldare i terminali dell'altoparlante al secondario del trasformatore d'uscita, e porre a massa la base del primo OC 71 tramite il condensatore da 2 μ F (cortocircuito per le sole componenti alternate) per essere certi che l'amplificatore non raccolga alcun segnale e che lo stadio finale non venga eccitato.

Regolare quindi con un cacciavite sottile il potenziometro da 3000 Ω sino a leggere sul milliamperometro 10 \div 11 mA di corrente.

Togliere il ponticello all'ingresso e applicare un segnale qualsiasi sulla base dell'OC 71: l'altoparlante riprodurrà perfettamente amplificato il brano musicale mentre sul milliamperometro si potranno seguire le rispettive variazioni di corrente.

Per quanto riguarda l'impedenza d'ingresso, fonoriproduttori o microfoni a bassa impedenza possono essere adattati interponendo un trasformatore di accoppiamento con gli avvolgimenti in "salita", cioè col minor numero di spire dal lato microfono; viceversa nel caso che il riproduttore fosse ad altissima impedenza (1 \div 2 M Ω).

Nel caso di installazione su fonovaligia, non vi saranno difficoltà a fissare la piastra dell'amplificatore nell'interno, possibilmente lontano dal motorino elettrico.

Questo, per poter usufruire di pile analoghe a quelle usate per l'amplificatore sarà scelto con funzionamento a 9 V. Il potenziometro del volume sarà con interruttore, così da controllare l'accensione e lo spegnimento dell'intero complesso.



FONOVALIGIA CON AMPLIFICATORE TR/114

La valigetta realizzata offre un esempio d'impiego del telaio amplificatore a transistor TR 114. L'alimentazione autonoma offre infinite possibilità d'impiego.

Il montaggio è semplicissimo, la fig. 1 mostra lo schema dei collegamenti da effettuare tra pick-up e telaio TR 114.

L'illustrazione fig. 4 riproduce invece il sistema di alimentazione dell'amplificatore e del motorino.

Il complesso giradischi impiegato è lo R/61 GBC ed il mobile l'U/481.

La fig. 3 rappresenta il piano di foratura della valigetta così come è stata realizzata in laboratorio, la sua chiarezza è tale che non riteniamo dilungarci in inutili spiegazioni. La disposizione dei singoli componenti è indicata in fig. 2. Tutto risulta montato sul piano della valigetta meno le pile che trovano posto sul fondo. Nessuna operazione di messa a punto è necessaria; ultimato il collegamento dei pochi conduttori necessari, se tutto è stato fatto a dovere, la valigetta deve funzionare bene subito.

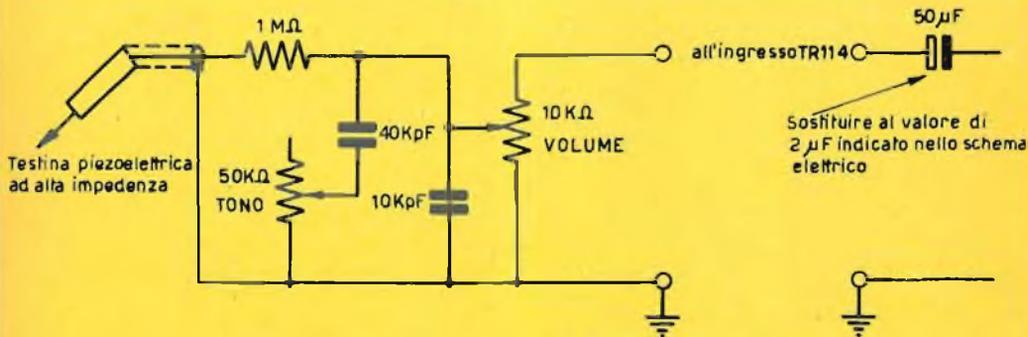


Fig. 1 - Schema dei collegamenti da effettuare tra pick-up e telaio TR/114.

MATERIALE OCCORRENTE ALLA REALIZZAZIONE DELLA FONOVALIGIA

N.	Descrizione	Catal. G.B.C.
1	Amplificatore a transistor	TR/114
1	Potenziometro 50 k Ω /B con int.	D/221
1	Potenziometro 10 k Ω B	D/211
1	Resistenza 1 M Ω , 1/4 W.	D/31
1	Condensatore 10.000 pF	B/179-2
1	Condensatore 40.000 pF	B/179-5
1	Giradischi	R/61
1	Cassetta per fonovaligia	U/481
1	Altoparlante	A/131
2	Portabatterie	G/280
4	Batterie 4,5 V	I/310
1	Griglia plastica 114 x 58	U/269
1	Condensatore elettrolitico 50 μ F - 6 V	B/333
2	Manopola color avorio	F/58-2

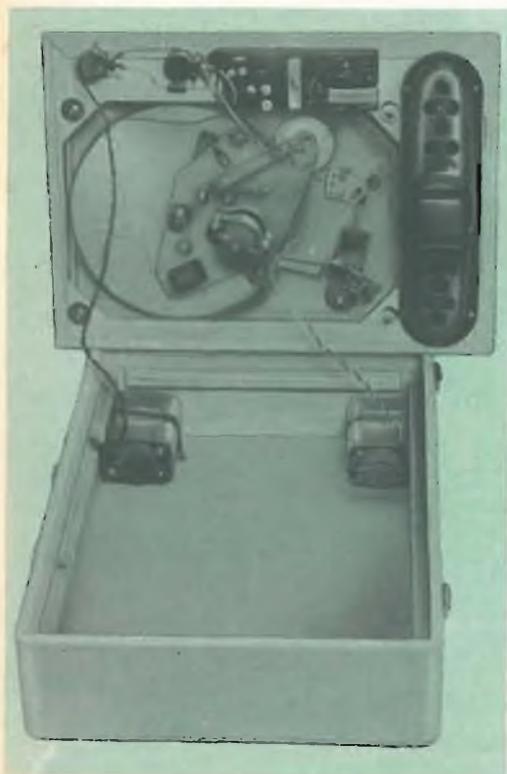


Fig. 2 - Disposizioni dei vari componenti della valigetta fonografica.

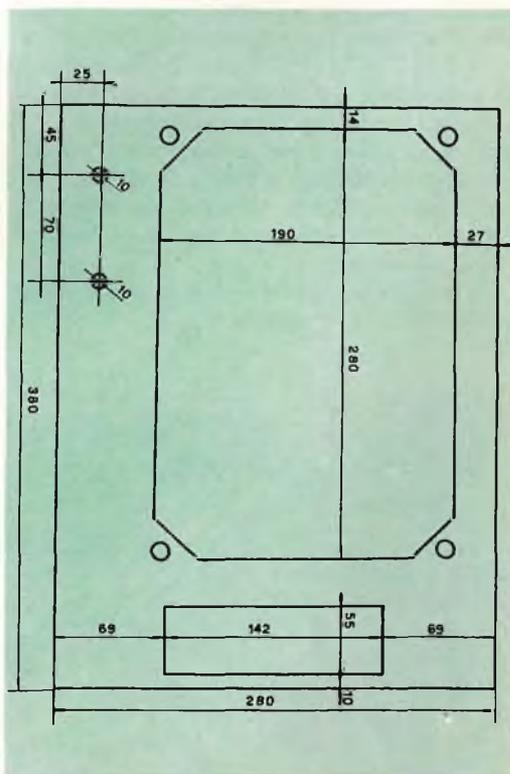
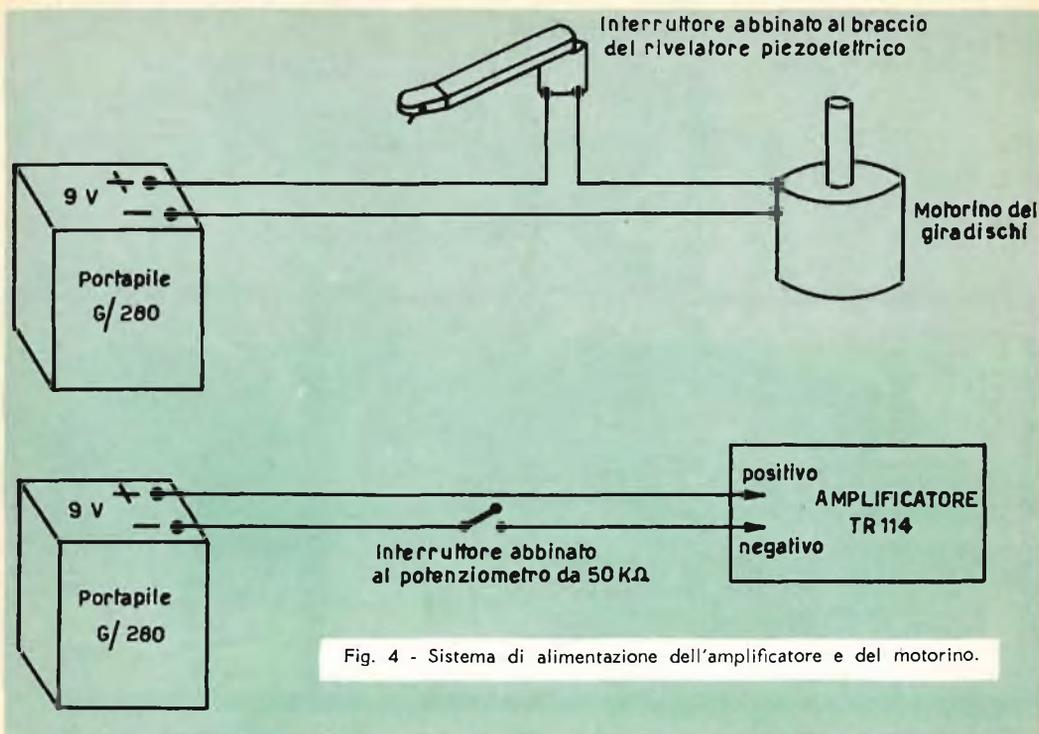


Fig. 3 - Piano di foratura della valigetta.



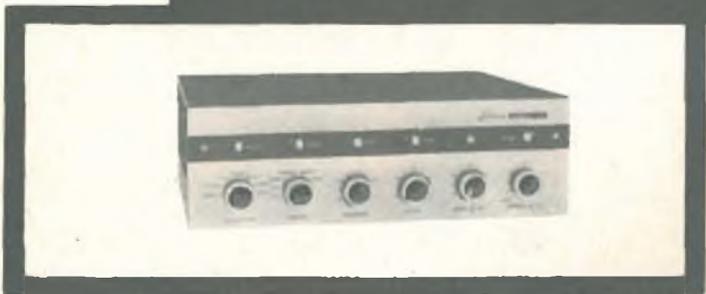
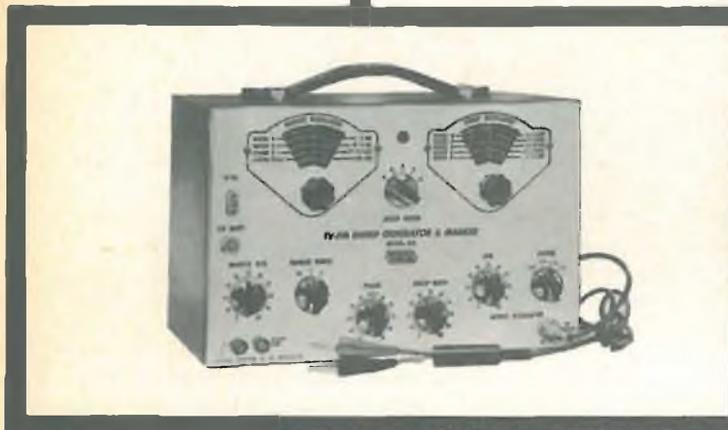
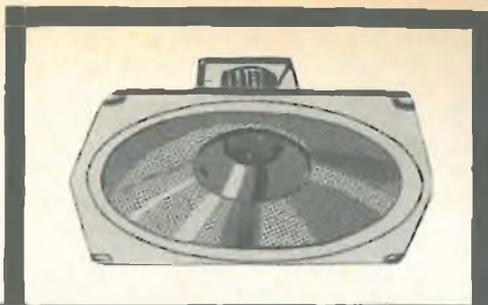
A TUTTI COLORO

CHE VOLESSERO RACCOLTI IN UN UNICO VOLUME I NUMERI DI "SELEZIONE DI TECNICA RADIO-TV,, 1961, OFFRIAMO LA POSSIBILITÀ DI ACQUISTARE TALE VOLUME FINEMENTE RILEGATO IN TELA AL PREZZO DI

Lire 1.850

spese di spedizione comprese

Indirizzare il versamento alla nostra redazione



FINALMENTE BIELLA HA UN SUO MAGAZZINO PROVVISTO DEL PIÙ VASTO ASSORTIMENTO DI COMPONENTI ELETTRONICI VISITATELO!!!

VIA ELVO, 16
TEL. 26066



OSCILLATORE AUDIO AD ONDA SINUSOIDALE

Si può dire che una delle prime applicazioni del transistor, è stata quella in circuiti audio-oscillatori.

Anzi, potremmo dire che è stata la seconda: in quanto i primi progettisti, concepito un amplificatore, rimandarono il segnale amplificato dall'uscita all'ingresso, ottenendo così un oscillatore.

Poichè i primi transistor reperibili avevano una frequenza di taglio molto bassa, assistemmo a tutta una « fioritura » dei più strani generatori audio, mono o pluri transistor attraverso le pagine delle più svariate riviste.

La forma d'onda che questi elaborati erogavano era di solito quadra o a dente di sega, perchè i circuiti basilari erano tutti multivibratori o oscillatori bloccati, debitamente rielaborati per l'uso con i semiconduttori.

Abbiamo avuto modo di appurare quanti schemi del genere siano apparsi sulle riviste tecniche, quando ci fu necessario un piccolo generatore a onda per quanto possibile perfettamente sinusoidale per prove HI-FI; sfogliamo le numerosissime

annate di riviste tecniche di ogni specie che costituiscono la nostra biblioteca.

Ebbene, strano a dirsi, non riuscimmo a trovare un solo schema di un semplice generatore a onda sinusoidale a transistor: per contro, una nota di progetto di una famosa rivista inglese, esprimeva le forti difficoltà esistenti nel disegnare un tale oscillatore!

Abbandonate le ricerche editoriali, e più fermi che mai nel nostro proposito, ci mettemmo a studiare il problema per conto nostro basandoci sulla esperienza e la fantasia: nonchè su un buon oscilloscopio!

A forza di provare notammo che i migliori risultati si ottenevano dagli oscillatori basati sul fenomeno della resistenza negativa e, diretti in questo senso gli esperimenti, partendo da schemi complessi e togliendo tutto il superfluo, arrivammo alla progettazione del piccolo ed elementare generatore che appare a fig. 1, e che ha il vantaggio di emettere un segnale dalla geometria perfetta.

Il circuito ha diverse particolarità molto interessanti: pur essendo progettato per

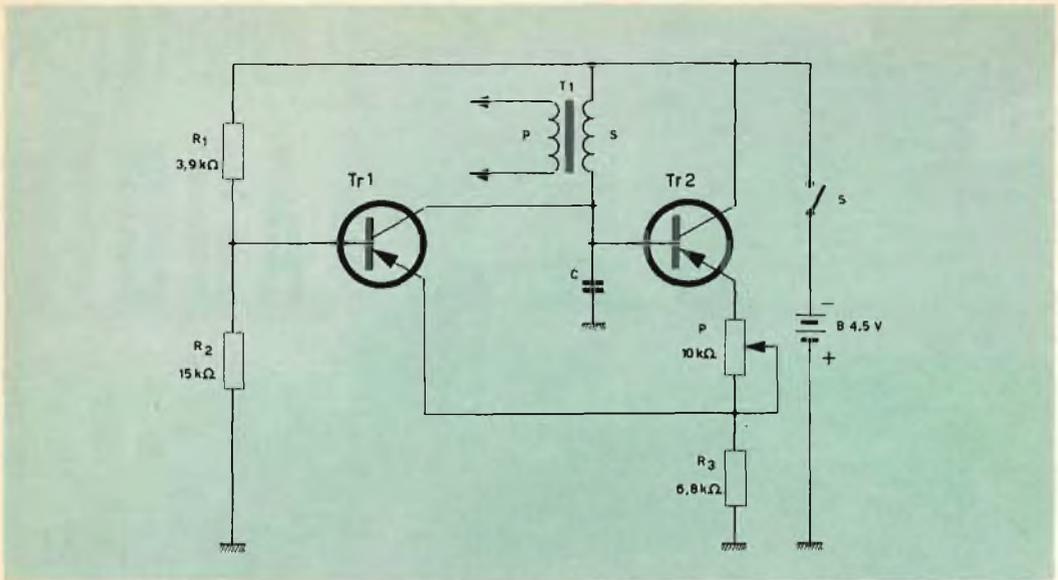


Fig. 1 - Schema elettrico dell'oscillatore audio ad onda sinusoidale.

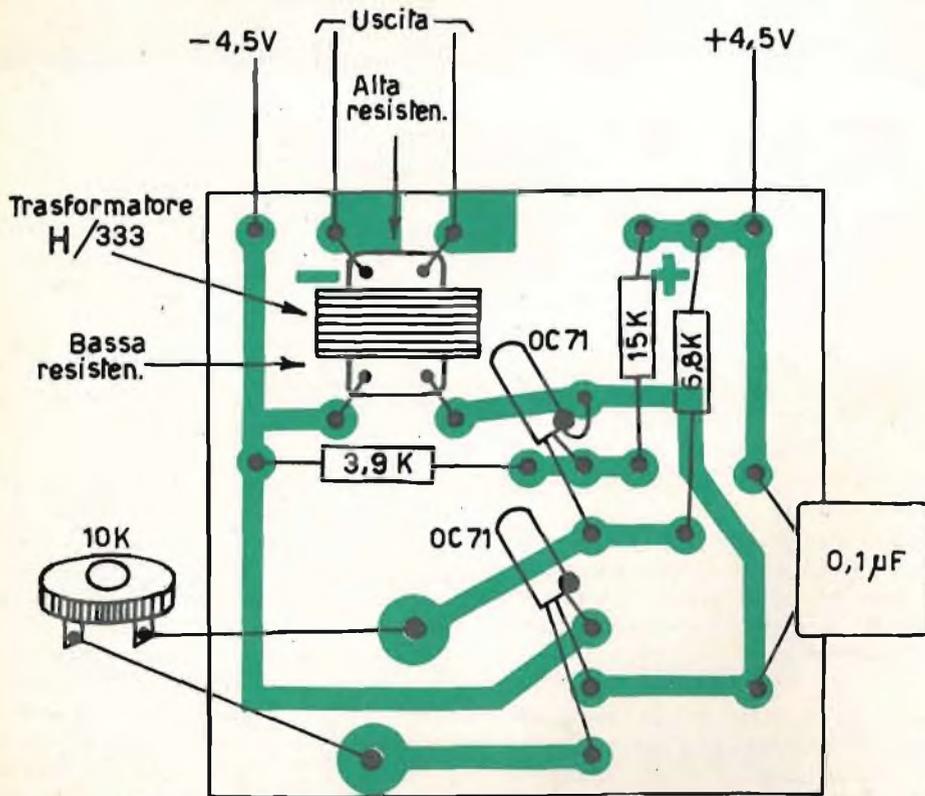


Fig. 2 - Disposizione dei vari componenti sulla basetta del circuito stampato. Il circuito è visto dal lato dei componenti.

funzionare sullo spettro audio, il generatore può oscillare tale e quale (con la sostituzione dei transistor e delle costanti d'accordo naturalmente) fino ad alcuni megacicli!

Infatti, la frequenza generata dipende dal valore induttivo del trasformatore T_1 e dalla capacità del condensatore C , ed è limitata solo dalla frequenza massima di funzionamento dei transistor.

Volendo ottenere un segnale audio, T_1 sarà un comune trasformatore di accoppiamento intertransistoriale, ed il condensatore avrà un valore compreso fra 2.000 e 100.000 pF; in questo caso, i transistor saranno per bassa frequenza: di tipo OC 71, OC 75, CK722, 2N107 o similari.

Invece, se si vuole ottenere un segnale a radio frequenza parimenti sinusoidale, basta sostituire il primario di T_1 con una bobina avvolta su ferrite di tipo standard per ricevitori portatili, dare a C una capacità compresa fra 100 e 500 pF e sostituire i due transistor con dei tipi adatti per il funzionamento a radiofrequenza, preferibilmente Drift: per esempio, OC 170, OC 171, 2N247, 2N384 o similari.

Costruire questo oscillatore, è molto facile.

Il prototipo sperimentale è stato montato su una basettina di plastica perforata, per avere la massima comodità nel togliere o aggiungere eventuali pezzi.

Benchè il montaggio fosse abbozzato senza alcuna preoccupazione estetica o profondamente tecnica, il tutto è risultato perfettamente funzionante e poco influenzabile dal calore o da altre cause perturbatrici esterne.

Anzi, al montaggio illustrato, è seguita una realizzazione miniaturizzata su circuito stampato che, malgrado la vicinanza delle parti, non ha rivelato alcuna instabilità o distorsione della forma d'onda.

Questo apparecchio è tanto semplice quanto utile: appena montato, deve funzionare senza che occorra alcuna messa a punto o sostituzione.

L'unico punto per rendere funzionante il complesso è quello di regolare accuratamente il potenziometro-trimmer finché si ottiene l'innesto delle oscillazioni.

A questo proposito, raccomandiamo al lettore di non effettuare manovre trascurate e precipitose, perchè le oscillazioni si ottengono solo su un tratto brevissimo della corsa del potenziometro, di solito da metà a due terzi del valore ohmico totale: inoltre, la forma d'onda migliore si ottiene quando le oscillazioni stanno per cessare, ed occorre una regolazione pazientissima. Volendo, al posto di un comune trimmer, può esser usato un micropotenzimetro « trimpot » che ha la particolarità di essere regolabile micrometricamente, poichè la totale esplorazione si ottiene con molti giri dell'asse.

MATERIALE OCCORRENTE PER L'OSCILLATORE AUDIO AD ONDA SINUSOIDALE		
Simbolo	Descrizione	Cat. G.B.C.
T1	Trasformatore	H/333
B	Batteria 4,5 V	I/310
R1	Resistenza 3,9 k Ω , 1/2 W	D/31
R2	» 15 k Ω , 1/2 W	D/31
R3	» 6,8 k Ω , 1/2 W	D/31
S	Interruttore 1 via	G/1155
C	Condensatore 0,1 μ F	B/178-4
P	Potenzimetro 10 k Ω	D/120
TR1-TR2	Transistor	OC 71

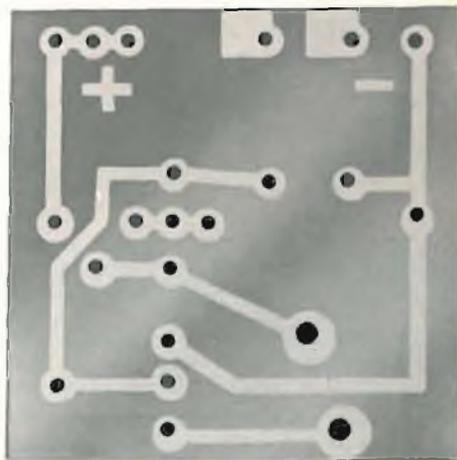
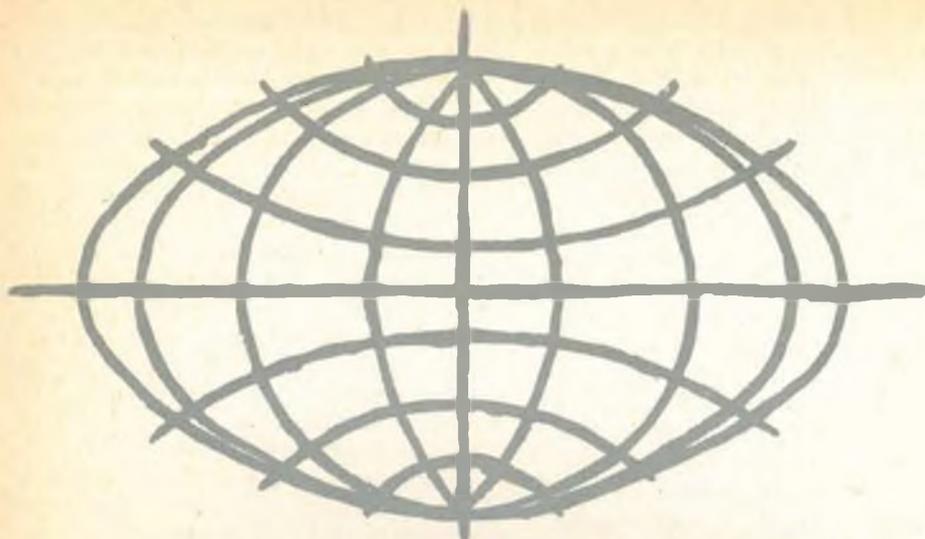


Fig. 3 - Circuito stampato (45x45 mm) che verrà dato in omaggio agli abbonati del 1963.



NOTIZIE TECNICHE DAL MONDO

Questo mese i ricevitori della General Mills hanno trasmesso con successo un segnale video tra la stazione televisiva di La Cross, Wis. e una base aeronautica a Wadena, Minn. distante 260 miglia. L'esperimento fa parte di una serie che ha come scopo il miglioramento delle comunicazioni tra due punti lontani. È stato impiegato un cilindro laminato di alluminio e polietilene avente diametro di 23 piedi e lunghezza di 315 piedi, sospeso verticalmente ad un pallone da 15.400 piedi cubici lanciato sopra New Brighton ad una quota di 14.000 piedi.

Alla Facoltà di psichiatria dell'Università del Michigan, negli Stati Uniti, si sta studiando il modo di sapere come « pensa » un topo. Il sistema usato, pur basandosi sugli studi compiuti in tanti anni da scienziati di tutto il mondo, è del tutto nuovo e si impernia su una idea del dott. Merril Flood. Questi, appunto, allo scopo di studiare e di riprodurre gli impulsi che traggono origine dal cervello di un topo e determinano le azioni riflesse dell'animale, ha istruito un calcolatore elettronico. « Noi desideriamo — ha detto lo studioso — approfondire la conoscenza dei meccanismi che regolano i processi della memoria e del pensiero umano, ma per giungere a questo risultato dobbiamo iniziare con esperienze di laboratorio sugli animali ».

Dunque: come pensa un topo? Per risolvere tale problema il dottor Flood ha cominciato con il prendere un animale e con l'addestrarlo ad apprendere una determinata serie di azioni. Successivamente egli si è servito di un calcolatore elettronico per fare una particolareggiata e completa analisi dei risultati ottenuti. Ciò ha consentito di seguire il processo di assimilazione delle istruzioni, sviluppatosi fase per fase nel cervello dell'animale. Il dottor Flood ha quindi chiesto al sistema elettronico di risolvere il medesimo problema sottoposto al topolino. L'interessante è che la soluzione fornita dal calcolatore è stata identica a quella ottenuta dall'animale.

Durante gli ultimi 50 anni, parecchi lavori pesanti tipici dell'agricoltura sono stati resi meno gravosi per gli agricoltori grazie all'introduzione delle macchine per la semina, la raccolta e la lavorazione dei prodotti della terra. La meccanizzazione dell'agricoltura è infatti uno degli elementi fondamentali su cui si basa il progresso dell'economia agricola ed il miglioramento sociale delle popolazioni rurali di tutto il mondo.

Alle ormai tradizionali forme di meccanizzazione dei metodi di cultura e di conduzione agricola, si aggiungerà tra breve un altro potente strumento di progresso economico per gli agricoltori: l'impiego degli elaboratori elettronici consentirà infatti di programmare ogni anno la più utile combinazione delle colture ancora prima di eseguire l'aratura del terreno.

Quando un agricoltore decide di coltivare a grano una parte del suo terreno, egli deve risolvere molte incognite. Quanto terreno converrà seminare? Renderà la coltura? Sarebbe più utile adibire il terreno ad altre seminagioni? O addirittura più remunerativo lasciarlo incolto?

Tutte queste domande, per mezzo di un elaboratore elettronico.

Quale sarebbe il metodo da seguire? L'agricoltore dovrebbe immettere nel calcolatore un complesso di dati fondamentali quali: il numero di ettari di terreno a disposizione, il rendimento del suo terreno, il numero delle colture tra cui operare la scelta (frumento, granturco, erba medica, soia ecc.) i possibili prezzi di mercato, le probabili variazioni del tempo, il numero di contadini e di braccianti agricoli disponibili, ed una situazione delle sue disponibilità finanziarie.

Nel giro di mezz'ora, il calcolatore fornirà un programma che suggerirà all'agricoltore che cosa seminare per ottenere il maggior reddito agricolo.

Il centro Goddard per i voli spaziali, sta preparando un satellite per l'esplorazione della fascia artificiale di radiazioni creata dall'esplosione nucleare ad alta quota del 9 Luglio. Il satellite sarà simile all'Explorer XII impiegato per studiare le fasce Van Allen.

Non è stata ancora raggiunta una decisione circa l'uso di una cellula solare convenzionale o di qualche altro tipo speciale in preparazione. Comunque per fornire una protezione superiore contro le radiazioni, il rivestimento protettivo di vetro di quarzo verrà aumentato da 3 " mils " a 60 " mils ".

L'appalto per le cellule solari è stato assegnato allo Spectro Laboratorio, divisione della Textron Electronics. Il progetto costerà all'incirca 9 milioni di dollari.

La Fondazione di ricerche Armour ha costruito un cuscinetto magnetisattico, nel quale l'albero rotativo galleggia in un campo magnetico quasi senza attrito. La Fondazione ritiene che esso possa risultare più pratico di altri tipi di cuscinetti non-solidi, dato che non richiede comandi nè fonte esterna di energia.

Due calamite concentriche di ceramica leggera a forma di anello vengono disposte in modo che una respinga l'altra, rendendo così possibile il **galleggiamento** dell'albero all'interno. L'anello interno viene mantenuto perpendicolarmente allineando le estremità dell'albero connesse ad "endstones" mentre, l'anello esterno viene fissato nel telaio di montaggio. Si ritiene che in applicazioni spaziali, non essendoci la resistenza dell'aria, l'attrito risulterebbe ulteriormente ridotto.

La Marina per la seconda fase del progetto di una nave di scorta per missile guidato, e del suo impianto elettronico, ha concesso alla Hazeltine un contributo del valore di dollari 2.700.000. La Hazeltine prevede nell'uso dei sistemi elettronici su navi ottimi risultati.

TR/112



SINTONIZZATORE

Il sintonizzatore TR 112 è una vera e propria supereterodina realizzata su una bauletta di circuito stampato di mm. 40 x 150 circa.

Si compone di uno stadio convertitore con circuito accordato a filtro di banda, di due stadi d'amplificazione a frequenza intermedia, e del circuito di rivelazione.

Le caratteristiche tecniche del TR 112 possono riassumersi in:

Gamma di frequenza = 525 ÷ 1600 kHz

Sensibilità di antenna = 350 μ V/m per 10 mW d'uscita

Media frequenza = 470 kHz

Sensibilità in MF = 6 μ V per 10 mW d'uscita

Sensibilità di conversione

2 μ V a 525 kHz per 10 mW d'uscita

1,95 μ V a 800 kHz per 10 mW d'uscita

2,2 μ V a 1600 kHz per 10 mW d'uscita

Transistor impiegati

1 x OC170 - 2 x OC169 - 2 diodi 1G22.

Gli impieghi di questo sintonizzatore sono innumerevoli: in unione ad un amplificatore a transistor (TR 114) permette di realizzare un ricevitore portatile di ottime prestazioni e di ingombro ridotto; aggiunto ad una fonovaligia di tipo portatile, la trasformerà in un modernissimo radiogrammofono a transistor inserito nel registratore a nastro consentirà la registrazione immediata di programmi radiofonici; con lievi modifiche si potrà trasformare in radiogoniometro, ricevitore per radiocomando, ecc. ecc.

Il circuito elettrico

Il segnale captato dal primario d'aereo giunge alla base del transistor convertitore OC 170, attraverso un condensatore da 10.000 pF: l'oscillazione locale è ottenuta mediante un accoppiamento emettitore-collettore. Infatti, la bobina oscillatrice, a nucleo regolabile, è costituita da un avvolgimento primario collegato all'emettitore dell'OC 170 tramite un condensatore da 10.000 pF, e da un avvolgimento secondario posto in serie al collettore e al filtro di banda. La tensione di polarizzazione negativa della base è ottenuta mediante un partitore di tensione formato dalle resistenze da 1500 e 10.000 Ω .

L'amplificatore di media frequenza comprende un filtro di banda accordato a 470 kHz e due transistor OC 169, amplificatori di MF con accoppiamento a trasformatore accordato.

Segue il rivelatore impiegante il primo diodo 1G22: ai capi della resistenza da 5,6 k Ω è disponibile la modulazione di bassa frequenza e la componente continua che, attraverso la resistenza da 22 k Ω , viene inviata sulla base del primo OC 169 per variarne automaticamente il punto di lavoro (guadagno) ed ottenere in uscita un segnale di ampiezza costante.

Il secondo 1G22 è inserito sul circuito del convertitore per controllare automaticamente il guadagno (CAG).

Il circuito di fig. 1 non comprende il circuito d'aereo; esso potrà essere realizzato utilizzando un'antenna in ferrite con avvolgimento primario e secondario e un condensatore variabile doppio.

(sezione aereo = pF 130 / sezione oscillatore = pF 80)

fetto previsto dal progettista. Praticamente si tratta di sintonizzare i vari circuiti oscillanti a una frequenza determinata, cioè di "allinearli" fra loro.

Per far questo occorrono alcuni strumenti di laboratorio o, almeno, un generatore di segnali attendibile.

Dedicando il sintonizzatore TR 112 a tecnici e radioamatori di qualsiasi grado, è stata prevista anche la eventuale non-disponibilità di dette apparecchiature, e per questa ragione i trasformatori di media frequenza e la bobina dell'oscillatore possono essere acquistati montati e parzialmente allineati.

Quindi è possibile ottenere buoni risultati dal montaggio del TR 112, anche senza l'ausilio degli apparecchi classici, eseguendo una messa a punto per tentativi.

Per l'allineamento definitivo dei trasformatori di media frequenza si inserisca il generatore modulato (tarato a 470 kHz) sulla base del transistor OC 170, tramite il condensatore da 10.000 pF. Si agisca, per la massima uscita fonica, sui nuclei dei trasformatori.

Taratura dell'alta frequenza

La prima operazione consiste nel mettere in passo l'oscillatore locale; si userà il generatore RF avvicinando semplicemente il cavo alla ferrite dal lato dell'avvolgimento d'aereo. Si ruoti poi il condensatore variabile nel senso della massima capacità (cioè con le lamine tutte chiuse) e si regoli l'oscillatore su un segnale a 520 kHz.

A questo punto girare in un senso o nell'altro il nucleo della bobina oscillatrice sino a captare perfettamente il segnale.

Ruotare ora il condensatore variabile per la minima capacità e sintonizzare il generatore a 1600 kHz: ruotare la vite del compensatore della sezione oscillatrice del variabile sino ad udire in pieno il segnale.

Con queste operazioni si sono tarati gli estremi della gamma ricevuta dal sintonizzatore TR 112.

Ora, per ottenere la massima sensibilità, passiamo al circuito d'ingresso. Il generatore verrà nuovamente sintonizzato a 520 kHz e, con il variabile tutto chiuso, si sposti una delle bobine d'aereo della ferrite (l'altra sarà fissata con una goccia di

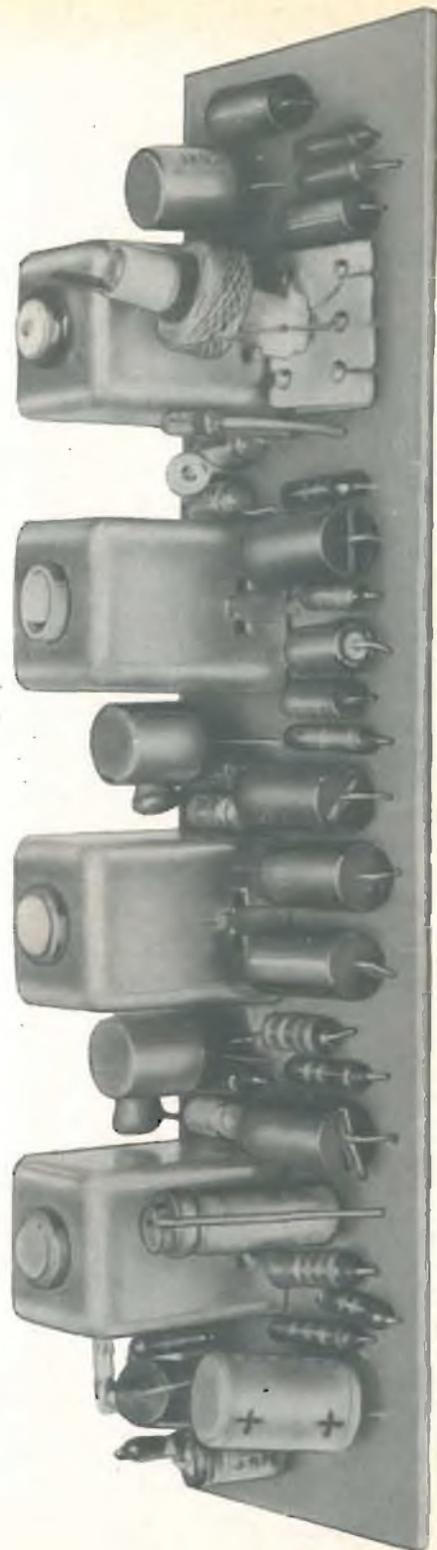


Fig. 2 - Sintonizzatore TR/112 montato su circuito stampato.

MATERIALE OCCORRENTE PER IL SINTONIZZATORE TR/112

N.	Descrizione	Catal. G.B.C.
1	Circuito stampato	O/177
1	Bobina oscillatrice	O/180
1	Filtro di banda (nero)	O/181
1	1 ^a Media freq. (giallo)	O/182
1	2 ^a » » (rosso)	O/183
1	Rivelatore (blu)	O/184
1	Transistor	OC/170
2	»	OC/169
2	Diodi	1G22/OA79
2	Condensatori 10.000 pF	B/179-2
6	» 30.000 pF	B/179-4
2	» 3,3 pF	B/15
1	» 6,8 pF	B/15
2	» 6,4 μ F 25 VL	B/297
1	» 25 μ F 12 VL	B/378
1	» 64 μ F 10 VL	B/295
4	» 470 pF	B/79
1	Resistenza 1,5 k Ω , 1/2 W	D/32
3	» 2,2 k Ω , 1/2 W	»
1	» 10 k Ω , 1/2 W	»
4	» 1 k Ω , 1/2 W	»
2	» 22 k Ω , 1/2 W	»
3	» 5,6 k Ω , 1/2 W	»
3	» 150 k Ω , 1/2 W	»
1	Condensatore variabile 86 \div 130 pF	O/123-O/124
1	Bobina d'aereo su ferrite	O/189-5
1	Pila 6 V	I/311
1	Portapila	G/286
1	Interruttore 1 via	G/1155

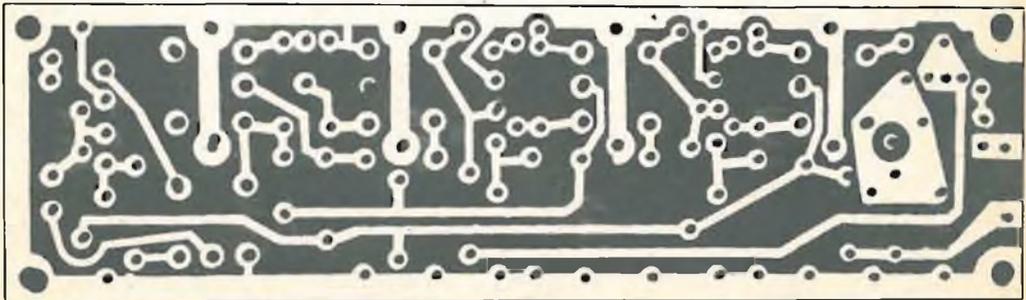


Fig. 5 - Circuito stampato O/177 (mm 40 X 150) che verrà dato in omaggio agli abbonati del 1963.

selezione di tecnica radio - tv

*ora è mensile
e vale sempre di più*

- perchè nel 1962 ha avuto un fortissimo incremento di lettori.
- perchè ha più pagine, più fotografie, più schemi, più disegni, più articoli, più corrispondenti dall'Italia e dall'Estero.
- perchè pubblica articoli tecnici di attualità.
- perchè Vi guida piacevolmente nel Vostro studio e nel Vostro lavoro.
- perchè nel 1963 uscirà con 12 numeri mensili.
E quasi ciò non bastasse anche...
- perchè gli amici che si abboneranno riceveranno in omaggio, 5 circuiti stampati per un valore di L. 1500, e riceveranno sempre in omaggio, il prontuario valvole termoioniche della G.B.C., edizione 1963 del valore di L. 500.



GRID-DIP

“EICO”

MOD. 710

Il grid-dip “Eico” mod. 710 è essenzialmente un oscillatore variabile a radiofrequenza che ha inserito nel circuito di ritorno di griglia un microamperometro in corrente continua. La bobina “intercambiabile” del circuito oscillante è montata esternamente, e serve come “probe” da accoppiare al circuito su cui si vogliono effettuare le misure. Per coprire la gamma di frequenza da 400 kHz a 250 MHz, la scatola viene fornita completa di bobine intercambiabili. Il condensatore del circuito oscillante è variabile, ed è tarato per coprire otto gamme di frequenze, una per ogni bobina fornita.

Il grid-dip “Eico” mod. 710 può essere usato come oscillatore ad **assorbimento di griglia** per determinare la frequenza di risonanza di circuiti risonanti diseccitati oppure la frequenza di risonanza caratteristica di componenti separati come bobine e condensatori.

Indirettamente può anche essere usato per determinare il valore della capacità e dell'induttanza di condensatori e di bobine nonché il fattore di merito Q delle bobine stesse. Il mod. 710, essendo essenzialmente un oscillatore variabile a radiofrequenza, può anche essere usato come **generatore di segnali**.

Togliendo l'alimentazione anodica al circuito dell'oscillatore, il grid-dip mod. 710 può essere impiegato come **rivelatore accordato di radiofrequenza a diodo**: in questo caso, il microamperometro viene inserito nel circuito di carico del diodo. Come tale, lo si può impiegare per determinare la frequenza di sorgenti di segnali RF. Riinserendo la tensione anodica e innestando una cuffia entro il rispettivo jack, il grid-dip mod. 710 diventa un **rivelatore di battimenti** e come tale si rivela uno strumento molto preciso per determinare la frequenza sconosciuta di sorgenti di segnali RF: in questo caso, una frazione di tensione del segnale RF, di cui non si conosce la frequenza, viene raccolta per induzione dalla bobina “probe” del grid-dip e fatta “battere” con il segnale prodotto internamente dal grid-dip stesso.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Gamma di frequenza

da 400 kHz a 250 MHz in 8 gamme.

Portata del microamperometro

500 μ A.

Bobine intercambiabili

Avvolgimento su nucleo di polistirolo con precisione del $\pm 0,5\%$.

Bobina A = $400 \div 700$ kHz,

Bobina B = $700 \div 1380$ kHz,

Bobina C = $1380 \div 2900$ kHz,

Bobina D = $2,9 \div 7,5$ MHz,

Bobina E = $7,5 \div 18$ MHz,

Bobina F = $18 \div 42$ MHz,

Bobina G = $42 \div 100$ MHz,

Bobina H = $100 \div 250$ MHz
(a forcella).

Circuito

Eccezionalmente stabile

Sintonia

mediante condensatore variabile con comando a planetario (rapporto 1 : 7)

Valvola

6 AF 4 (A) - in un circuito oscillatore Colpitts.

Scale

Tutte della lunghezza di mm 95 avvolte su tamburo cilindrico ruotante (340°); una lampada spia illumina le scale e il riferimento impresso sulla finestra di plexiglass della scala.

Tensione richiesta

117-220 V, 50/60 Hz - 10 W.

Alimentazione

A trasformatore con raddrizzatore al selenio.

Dimensioni

Altezza mm 57, larghezza mm 65, lunghezza mm 174.

Peso netto

kg. 1,360.

Pannello

Alluminio satinato spazzolato, lettere permanenti incise chimicamente.

Custodia

Acciaio verniciato in grigio goffrato.

FUNZIONI DELLE REGOLAZIONI NEL GRID-DIP "EICO" MOD. 710

Comando di SINTONIA

È meccanicamente accoppiato all'albero del condensatore variabile. Determina la frequenza di accordo del circuito oscillante formato dal condensatore variabile e dalla bobina "probe" inserita.

Commutatore OSCILLATORE-DIODO

Nella posizione OSCILLATORE, la tensione +B risulta applicata all'anodo della valvola la quale allora **funziona da oscillatore**. Nella posizione DIODO, la tensione anodica viene tolta e la valvola **funziona da diodo**.

Misuratore

È un microamperometro molto sensibile a corrente continua, inserito nel circuit

to di griglia della valvola oscillatrice; quando il commutatore OSCILLATORE-DIODO si trova nella posizione OSCILLATORE, misura l'intensità della corrente di griglia; quando il commutatore si trova nella posizione DIODO lo stesso strumento viene inserito nel circuito di carico del diodo e misura il valore relativo del segnale RF raddrizzato.

Jack per la cuffia

Può esservi inserita una cuffia a impedenza elevata ($> 500 \Omega$). All'atto dell'inserimento della cuffia, il microamperometro viene automaticamente escluso dal circuito e inserita, al suo posto, la cuffia la quale, in questo caso, può considerarsi come un indicatore di segnali audio, necessario per individuare il "bat-

timento zero" tra la frequenza del segnale prodotto dall'oscillatore interno del grid-dip con la frequenza sconosciuta di un segnale proveniente dall'esterno.

Regolatore della sensibilità

È un reostato collegato in derivazione al microamperometro o alla cuffia di cui ne determina la sensibilità adattandola alle varie condizioni di impiego (grado di accoppiamento, intensità del segnale, modo di funzionamento, ecc.).

Interruttore ACCESO-SPENTO (ON-OFF)

Inserisce o disinserisce lo strumento dalla rete.

Zoccolo PORTA BOBINA

Riceve la bobina intercambiabile appropriata alla gamma di frequenza desiderata.

FUNZIONAMENTO DEL GRID-DIP "EICO" MOD. 710

Lo strumento è alimentato a 117 - 220 V, 50/60 Hz.

La disposizione di tutte le regolazioni è tale che il grid-dip può essere usato con una sola mano; il microamperometro è leggermente inclinato in modo da consentire una facile lettura in qualsiasi posizione possa trovarsi lo strumento.

Attenzioni

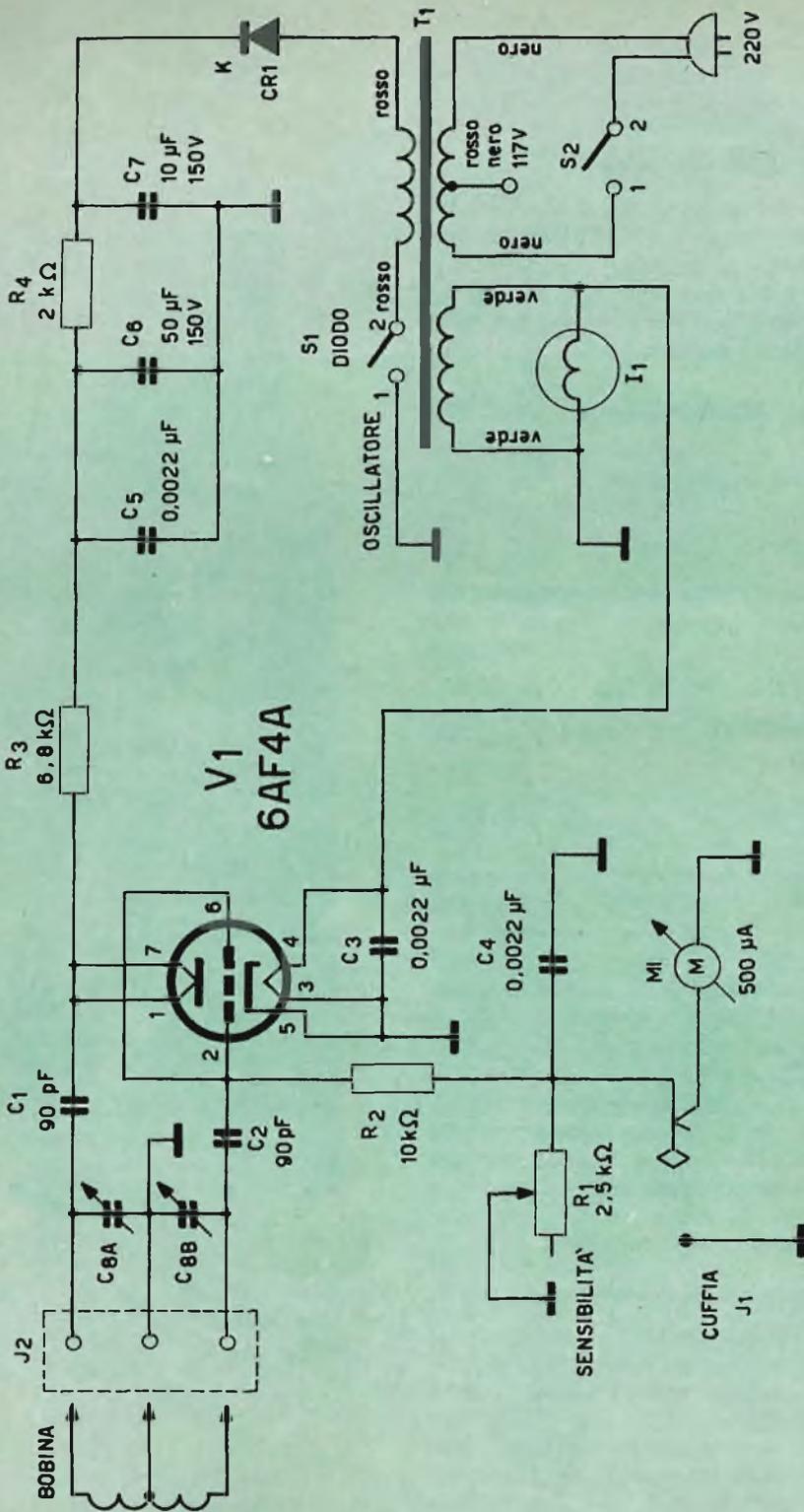
Quando il grid-dip viene usato in vicinanza di circuiti dove è presente l'alta tensione, se il "probe" o la custodia dello strumento dovessero toccare accidentalmente tali circuiti, è facile che l'operatore senta una forte scossa.

1) Oscillatore ad assorbimento di griglia

Viene impiegato per determinare la frequenza di risonanza di circuiti RF disaccoppiati o la frequenza propria di componenti elettronici come bobine o condensatori. In questo caso, la bobina "probe" che copre la gamma di frequenza voluta, viene inserita nel portabobina



Grid-dip "EICO" mod. 710.



Schema elettrico del grid-dip "EICO" mod. 710

mentre il commutatore OSCILLATORE-DIODO va portato nella posizione OSCILLATORE. In queste condizioni, il grid-dip mod. 710 diventa un **oscillatore variabile a radiofrequenza** con il microamperometro a corrente continua inserito nel circuito di griglia di cui ne misura la corrente.

Quando la bobina "probe" viene accoppiata ad un circuito RF la cui frequenza di risonanza si trovi entro la gamma di frequenze coperta dalla bobina, succede che, regolando la sintonia, l'indice dello strumento subisce un **improvviso decremento** (dip); tale decremento si verificherà e sarà massimo quando la frequenza di risonanza del circuito in questione sarà uguale alla frequenza di risonanza dell'oscillatore; esso è dovuto alla potenza **assorbita** in condizioni di risonanza dal circuito risonante sotto misura. Prima di effettuare questa misura regolare il comando di sensibilità in modo che l'indice dello strumento si trovi al centro della scala.

Nella ricerca del punto massimo dell'assorbimento di griglia (dip) si noterà che l'indice del microamperometro varierà gradualmente col comando di sintonia, raggiungerà un **minimo di misura** in condizioni di risonanza indi, oltrepassata la frequenza di risonanza del circuito sotto misura ritornerà verso il centro della scala.

In vicinanza della frequenza di risonanza del circuito da misurare si avrà un dip (minima lettura dello strumento) maggiore o minore a **seconda del fattore di merito Q del circuito in esame**. In corrispondenza del più basso valore segnato dall'indice dello strumento si legga sulla scala la frequenza corrispondente alla bobina inserita la quale appunto sarà la **frequenza di risonanza del circuito in esame**. Si tenga presente che durante questa misura, al circuito in esame non viene applicata nessuna tensione di alimentazione.

Quando si è in presenza di circuiti oscillanti molto vicini uno all'altro, per assicurarsi che la misura rivelata dal grid-dip si riferisca al circuito desiderato, si tocchi con un dito inumidito un punto

caldo del circuito che si vuole misurare: la mancanza di reazione nell'indice dello strumento del grid-dip significa che la risonanza riguarda un altro circuito.

Ricordare di disinserire la corrente prima di toccare il circuito in prova.

2) Rivelatore a diodo di segnali a radiofrequenza

Il grid-dip "EICO" mod. 710 usato in questo modo serve per determinare la frequenza del segnale RF di un circuito funzionante. Per far ciò, si inserisce la bobina che copre la gamma voluta nel portabobina e si porta il commutatore OSCILLATORE-DIODO nella posizione DIO-DO. In queste condizioni, il grid-dip mod. 710 si comporta come un **rivelatore sintonizzato di RF a diodo**, altrimenti detto, **misuratore di frequenza ad assorbimento**.

Quando la bobina "probe" viene accoppiata strettamente alla sorgente del segnale RF, il microamperometro, inserito nel circuito di carico del diodo, darà indicazioni sempre più consistenti man mano che la frequenza di accordo del grid-dip si avvicina alla frequenza del segnale RF da misurare. In corrispondenza della massima indicazione dello strumento, si legga sul quadrante del grid-dip il valore della frequenza corrispondente alla bobina "probe" impiegata.

Se si vuole che questo sistema di determinazione di frequenza dia risultati attendibili è necessario che la tensione del segnale RF da misurare sia almeno di 0,5 V.

Il comando di sensibilità durante questa misura va regolato in modo da dare all'indice dello strumento la massima deviazione.

3) Rivelatore di battimenti

Il grid-dip "EICO" mod. 710 usato in questa maniera rappresenta un altro sistema ancora più sensibile per determinare la frequenza di un segnale RF.

Si inserisce nel porta bobine la bobina "probe" che copre la gamma di frequenza voluta mentre l'interruttore OSCILLATORE-DIODO viene portato nella posizione OSCILLATORE. Nella presa jack vie-

ne inserita una cuffia ad impedenza elevata la quale disinserisce automaticamente il microamperometro.

Accoppiando convenientemente la bobina "probe" alla sorgente del segnale RF di cui non si conosce la frequenza, una frazione di tensione RF della sorgente verrà indotta nella bobina e si "mescolerà" con la tensione oscillante prodotta internamente dal grid-dip.

Risultato di questa "miscelazione" è la produzione di una frequenza pari alla **differenza tra frequenza interna e la frequenza esterna**: questa "frequenza-differenza" viene chiamata **frequenza di battimento**.

Se la differenza è molto piccola, la frequenza di battimento cade entro il campo delle frequenze udibili e può allora essere rivelata dalla cuffia. La nota di battimento (fischio) diminuirà di tono via via che le due frequenze si avvicinano tra di loro. Quando le due frequenze sono uguali la differenza è zero, il **battimento è zero**, e il fischio scompare per riprendere di nuovo non appena una delle due sorgenti varia di frequenza. In corrispondenza del "battimento-zero", il valore di frequenza, letto sulla scala del grid-dip corrispondente alla bobina "probe" inserita, darà il valore della frequenza che si desidera misurare.

Se la frequenza da misurare è molto elevata la zona di udibilità diventa una frazione tanto piccola rispetto alla frequenza in questione che il battimento-zero è udito, nel passare attraverso la coincidenza, semplicemente come un **click**.

La misura del valore della frequenza ottenuta con questo sistema, è molto più accurata di quella ottenuta con il grid-dip funzionante da rivelatore accordato a diodo in quanto, con questo ultimo sistema, si abbassa il fattore di merito Q del circuito sotto misura.

4) Generatore di segnali

Il grid-dip "EICO" mod. 710 quando funziona da oscillatore può essere usato come generatore di segnali o come marker, solo però in quei casi dove non è richiesta una speciale schermatura o un valore esatto della tensione di uscita RF.

METODI DI ACCOCCIAMENTO DEL GRID-DIP

Nelle figg. 1 a... h sono indicati vari sistemi di accoppiamento della bobina "probe" del grid-dip durante le varie misure. Per avere dal grid-dip una precisione di frequenza molto accurata è necessario che esso venga accoppiato alla sorgente **molto lascente**. Se l'accoppiamento è troppo stretto succede che il "dip" indicato dallo strumento quando si raggiunge la risonanza, partendo dalle frequenze più basse, non corrisponde al "dip" indicato dallo strumento quando invece si raggiunge la condizione di risonanza partendo dalle frequenze più elevate.

Per evitare questo inconveniente è necessario controllare il valore del "dip" dello strumento sia partendo dalle frequenze più basse che da quelle più elevate; esso deve coincidere nei due casi. È consigliabile comunque, partire da un accoppiamento stretto per individuare immediatamente il "dip", e poi, renderlo più lasco in seguito.

Quando il grid-dip viene usato come rivelatore di battimenti, se l'accoppiamento è troppo stretto, può succedere che l'oscillatore interno del grid-dip "si agganci" con la sorgente del segnale a RF annullando così la misura. Questa situazione può essere messa in evidenza controllando la frequenza di battimento-zero effettuando un accoppiamento più lasco.

Quando si impiega l'accoppiamento capacitivo, evitare, per quanto è possibile, di mandare fuori sintonia il circuito sotto misura.

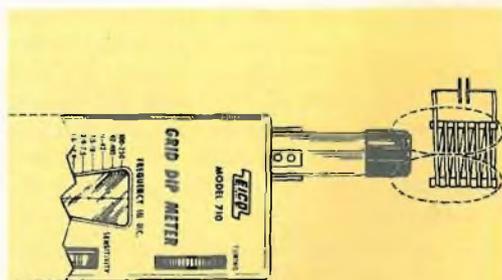


Fig. 1 a - Accoppiamento induttivo (metodo preferito).

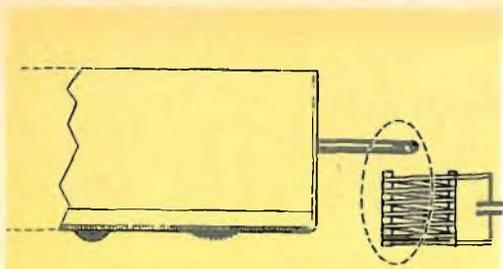


Fig. 1 a' - Bobina per alta frequenza a forcella accoppiata induttivamente dal lato inferiore.

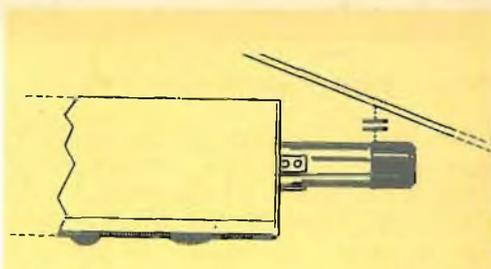


Fig. 1 e - Accoppiamento capacitivo ad un filo teso isolato (antenna).

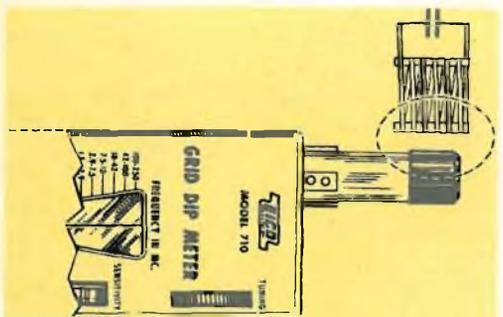


Fig. 1 b - Un altro metodo di accoppiamento induttivo.

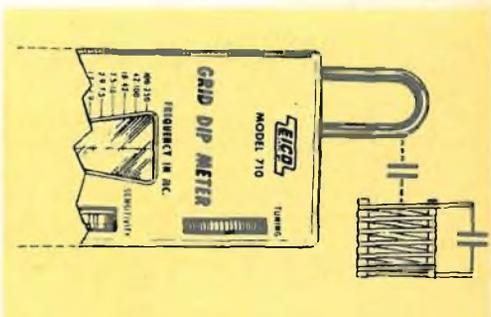


Fig. 1 f - Bobina per alta frequenza a forcella accoppiata capacitivamente ad una bobina.

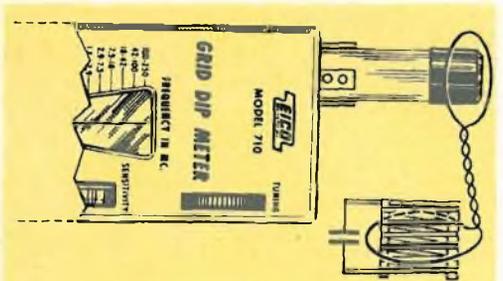


Fig. 1 c - Accoppiamento mediante "link" da usare quando la bobina è difficilmente accessibile.

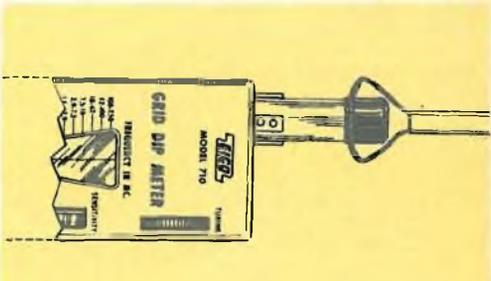


Fig. 1 g - Accoppiamento induttivo alla parte terminale di una "piattina" in corto circuito.

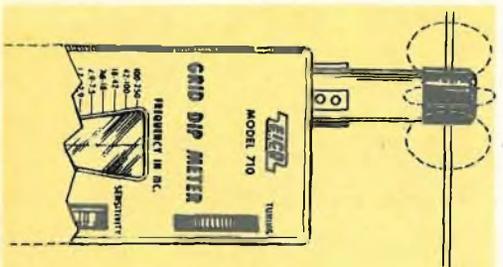


Fig. 1 d - Accoppiamento induttivo ad un filo teso isolato (antenna).

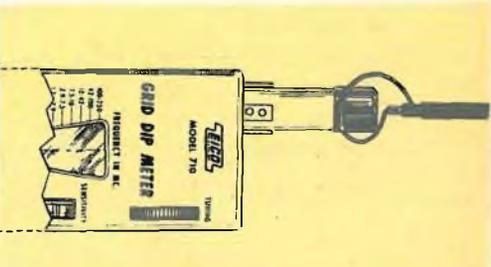


Fig. 1 h - Accoppiamento induttivo alla parte terminale di un cavo coassiale in corto circuito.

Misura di una capacità sconosciuta

Con il grid-dip mod. 710 si può determinare il valore di una capacità sconosciuta il cui valore sia compreso tra 50 e 5000 pF. Il metodo consiste nel collegare la capacità sconosciuta alla bobina F in modo da formare con questa un circuito risonante. In questo impiego, il grid-dip mod. 710 viene usato come **oscillatore ad assorbimento di griglia** con inse-

rite le bobine C, D o E, a seconda della capacità supposta.

Il grafico indicato in fig. 2 fornisce, in base alla frequenza di risonanza indicata dal grid-dip, il valore della capacità sconosciuta.

Nota importante

Per collegare la capacità sconosciuta alla bobina F sono stati forniti due zoccoli di

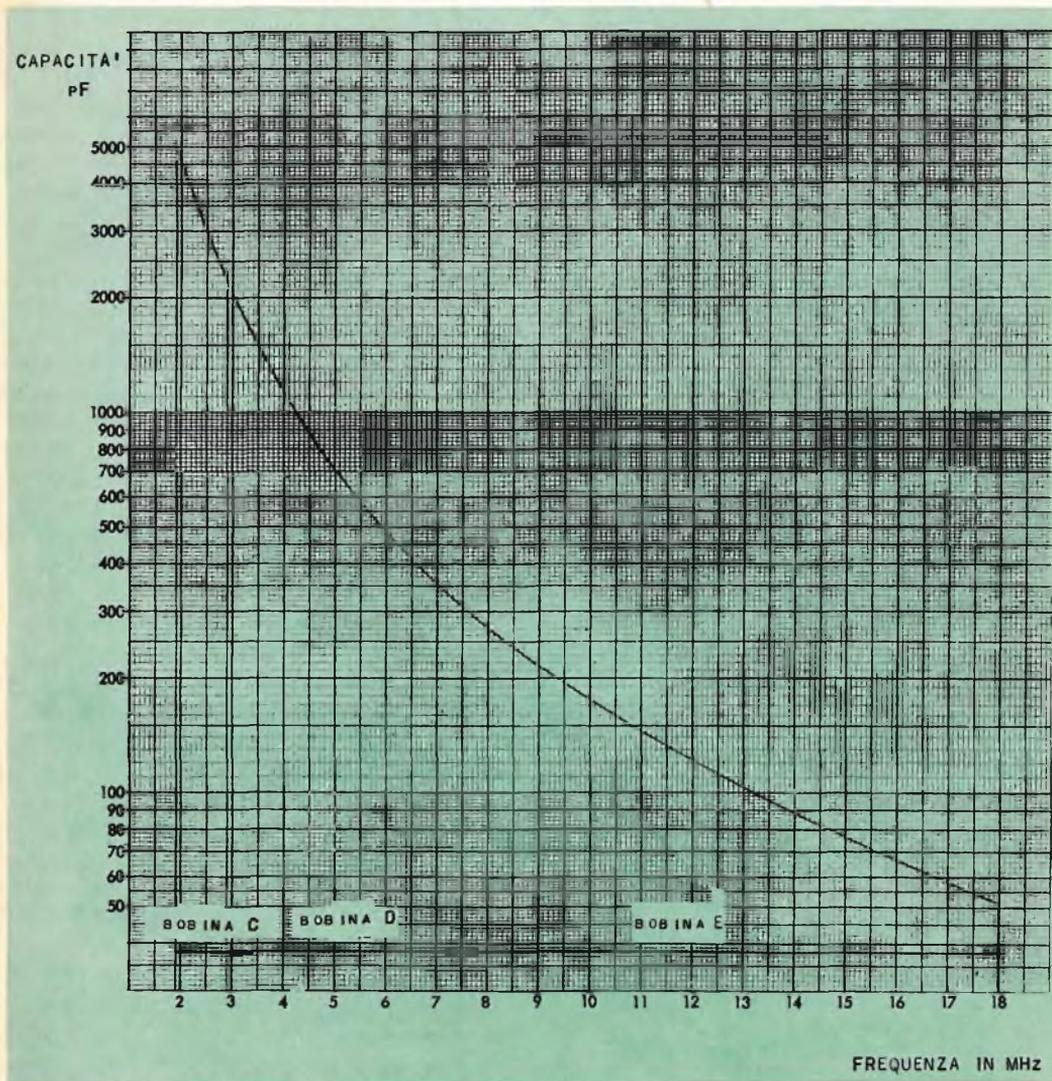


Fig. 2 - Grafico per la determinazione del valore di una capacità. Determinare il tipo di bobina da inserire (C, D o E) nel grid-dip in base al valore supposto della capacità. Sopra l'asse delle ascisse è indicato il campo di valori di capacità coperto da ciascuna bobina.

spina con alette; ad essi devono essere saldate piccole morsette a bocca di cocodrillo; i reofori della capacità sconosciuta devono essere inseriti tra le due bocche di cocodrillo. Attenzione a non saldare direttamente i fili alle spine della bobina F poichè il calore potrebbe sciogliere il rivestimento in plastica della bobina stessa (vedi fig. 3a, 3b).

Se il valore della capacità sconosciuta è inferiore a 50 pF, per determinarlo, si dovrà collegare la capacità sconosciuta in parallelo ad una capacità nota del valore di circa 100 pF. A misura eseguita, l'esatto valore della capacità sconosciuta si otterrà sottraendo dal valore della frequenza di risonanza fornito dal grafico di fig. 2, il valore noto della capacità in parallelo.

Nella misura del valore di una capacità si può andare incontro ad errate seppure insignificanti valutazioni; ciò è dovuto: 1) alla capacità distribuita propria della bobina del grid-dip, 2) al leggero spostamento del punto di risonanza dovuto, nei condensatori di notevole dimensioni, alla autoinduttanza delle loro parti metalliche, 3) all'influenza della capacità propria degli oggetti metallici vicini al luogo dove si effettua la misura.

Misura di una induttanza

Per misurare l'induttanza di una bobina, collegare in parallelo ad essa un condensatore a minima perdita (mica argen-

tata) di circa 100 pF; indi, usando il grid-dip come oscillatore ad assorbimento, accoppiare la bobina "probe" a quella da misurare e determinare la frequenza di risonanza. Il valore dell'induttanza L (in Henry) della bobina da misurare si ricava applicando la formula qui sotto indicata, nella quale, F indica la frequenza di risonanza misurata in Hz, C la capacità fissa nota (in Farad).

$$L = \frac{1}{39,48 F^2 C}$$

Misura del fattore di merito Q di un circuito

Per misurare il fattore di merito Q di un circuito oscillante, il grid-dip mod. 710 va usato come **generatore di segnali**. Collegare un voltmetro a valvola munito di una sonda RF ai capi del circuito di cui si vuole misurare il Q; accoppiare la bobina "probe" alla bobina del circuito risonante e trovare la frequenza di risonanza di quest'ultima corrispondente alla massima deviazione dell'indice dello strumento del voltmetro a valvola. Annotare la frequenza di risonanza. Indi, spostare la frequenza del grid-dip da una parte e dall'altra della frequenza di risonanza precedentemente annotata, fino a che l'indice del voltmetro a valvola indichi da una parte e dall'altra della curva di risonanza un valore pari al 70,7% del massimo valore raggiunto in corrispondenza della

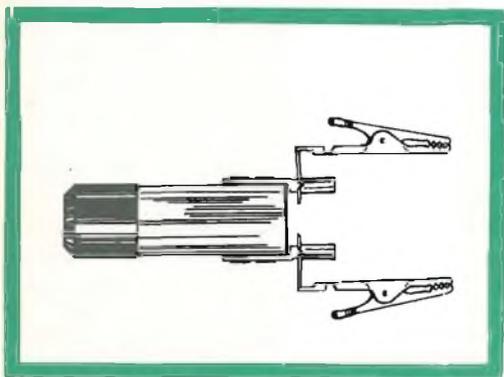


Fig. 3 a - Collegamenti alla bobina F per la misura della capacità dei condensatori.

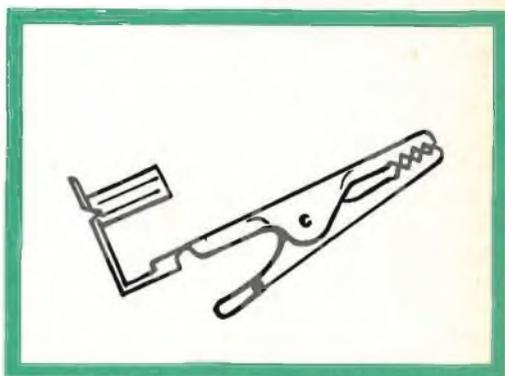


Fig. 3 b - Dettaglio per l'innesto della bocca di cocodrillo.

frequenza di risonanza. Annotare questi due valori di frequenza, rispettivamente F_1 ed F_2 , e determinarne la differenza sottraendo la frequenza maggiore dalla frequenza minore.

Il valore del fattore di merito Q si ricava applicando la formula sotto indicata, nella quale, F_r è la frequenza di risonanza e F_1 e F_2 sono le frequenze che danno sul voltmetro una lettura corrispondente al 70,7% (- 3 dB) del valore raggiunto alla frequenza di risonanza:

$$Q = \frac{F_r}{F_1 - F_2}$$

Allineamento e taratura di un ricevitore

Lo strumento viene usato come **oscillatore ad assorbimento di griglia**. Togliere la tensione dal ricevitore e regolare ciascun circuito accordato alla frequenza desiderata. Dopo aver effettuato queste regolazioni innestare la spina del ricevitore alla rete ed usare il grid-dip come generatore di segnali per controllare l'allineamento finale del ricevitore. Per far questo, fissare un filo di antenna molto corto ai morsetti di antenna del ricevitore, e collocare il grid-dip a circa 1 metro di distanza, in un punto dove non si risenta l'influenza di conduttori vicini, e dove i movimenti del corpo non possano influire sui segnali RF emessi dallo strumento.

In alternativa, il grid-dip mod. 710 può essere collocato ad una certa distanza dal ricevitore, in un punto continuo lungo la linea d'antenna del ricevitore. Sintonizzare il ricevitore, con il controllo automatico del volume (C.A.V.) inserito, su una frequenza che non sia quella dei segnali presenti. Collegare in derivazione al rivelatore del ricevitore un voltmetro a valvola o un indicatore di altro tipo.

Se il ricevitore è una supereterodina e non funziona sarà utile controllare il funzionamento dell'oscillatore locale. Per far ciò si usi il grid-dip come rivelatore di RF a diodo, e si accoppi la bobina "probe" del grid-dip a quella dell'oscillatore locale del ricevitore: se l'oscillatore è funzionante, nel punto di risonanza, lo strumento dovrà dare la massima lettura.

Misure sui trasmettitori

Usare lo strumento come **oscillatore ad assorbimento di griglia**. Togliere l'alimentazione anodica al trasmettitore ma lasciare le valvole negli zoccoli e tutti i circuiti completi. Regolare i circuiti oscillanti alla frequenza desiderata; dopo di che si applichi l'alimentazione anodica e con le indicazioni fornite dagli strumenti inseriti nei circuiti di griglia e di placca si effettuino le regolazioni finali di allineamento.

Usando il grid-dip come **rivelatore di RF a diodo** si può controllare l'accordo di ciascun circuito oscillante.

Per questo scopo, il grid-dip può essere usato come rivelatore di battimenti; in questo caso però l'aumentata sensibilità rende necessario impedire battimenti errati con altri circuiti di radiofrequenza in funzione. Il battimento del circuito oscillante in questione può essere verificato portando la bobina "probe" più vicino ad esso: un aumento del volume del battimento udibile indica che si sta controllando proprio il circuito desiderato.

Si può udire il battimento anche sulle frequenze armoniche: il battimento udito a frequenza più bassa è quello della fondamentale.

Neutralizzazione

Usare lo strumento come **rivelatore di RF a diodo**. Togliere la tensione anodica dallo stadio da neutralizzare (la tensione di filamento deve rimanere applicata) ed applicare la tensione allo stadio pilota. Accoppiare la bobina "probe" del grid-dip al circuito oscillante di uscita da neutralizzare; portare lo strumento sulla frequenza dello stadio pilota e controllare la presenza di tensioni RF nel circuito oscillante di uscita, indicata da un leggero spostamento dell'indice del microamperometro. Se è presente qualche traccia di segnale RF, regolare il condensatore di neutralizzazione finché l'indice dello strumento ritorni sullo zero.

Un altro metodo usato per controllare la neutralizzazione richiede che il grid-dip mod. 710 venga impiegato come **oscillatore ad assorbimento di griglia**. Anche in questo caso, si tolga la tensione anodica

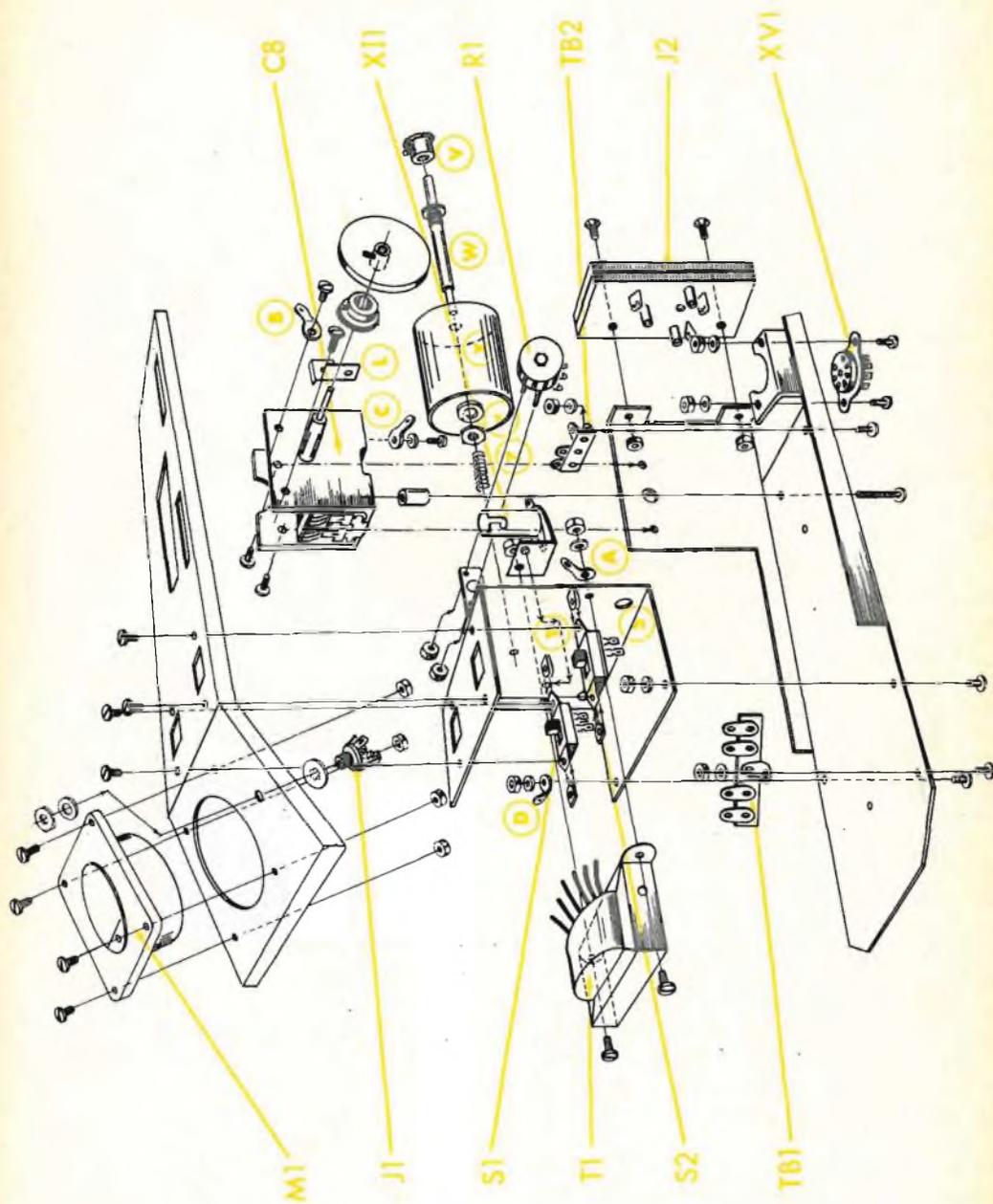


Fig. 4 - Vista "esplosa" dello chassis.

dal trasmettitore ma rimanga applicata quella dei filamenti. Indi, si accoppi la bobina probe al circuito oscillante di griglia dello stadio da neutralizzare con lo strumento al minimo. Se la neutralizzazione è stata raggiunta, l'indice dello strumento dovrà rimanere fisso quando viene variata la capacità del condensatore del circuito di accordo di placca.

Oscillazioni parassite

Usare lo strumento come **rivelatore di battimento**. Con la tensione applicata al trasmettitore, ascoltare in cuffia mentre si varia la frequenza del grid-dip, il battimento indicante la presenza dell'oscillazione parassita. Se la si trova, leggere la sua frequenza sulla scala. Togliere la tensione dal trasmettitore e usare lo strumento come **oscillatore ad assorbimento di griglia** per trovare il circuito o il componente che risona alla frequenza parassita.

Messa a punto di un'antenna

Lo strumento, usato come **oscillatore ad assorbimento di griglia** è di valido aiuto nella messa a punto di un'antenna. Esistono molti tipi di antenne come pure esistono vari sistemi di adattamento delle antenne. Ogni caso ha le sue particolari esigenze. Comunque, una volta scelta un'antenna adatta alle particolari condizioni di ricezione del luogo se ne dovrà studiare le caratteristiche tecniche in modo da impiegare per la sua messa a punto il grid-dip nel modo più corretto possibile.

Perchè i valori di risonanza dati dallo strumento abbiano un valore reale è necessario che le misure vengano fatte dopo che l'antenna è stata sistemata nella sua posizione e altezza definitive. In ogni caso, si dovrà scegliere il tipo di accoppiamento appropriato (induttivo ai massimi di corrente, capacitivo ai massimi di tensione); tale accoppiamento dovrà essere di solito lasco.

L'accoppiamento si può fare lungo la linea stessa o alle sue estremità nel caso di piattine bifilari, mentre, nel caso di cavi coassiali potrà essere fatto solo attraverso le sue estremità. Il controllo alla fine di una linea di solito viene fatto mediante accoppiamento induttivo con un

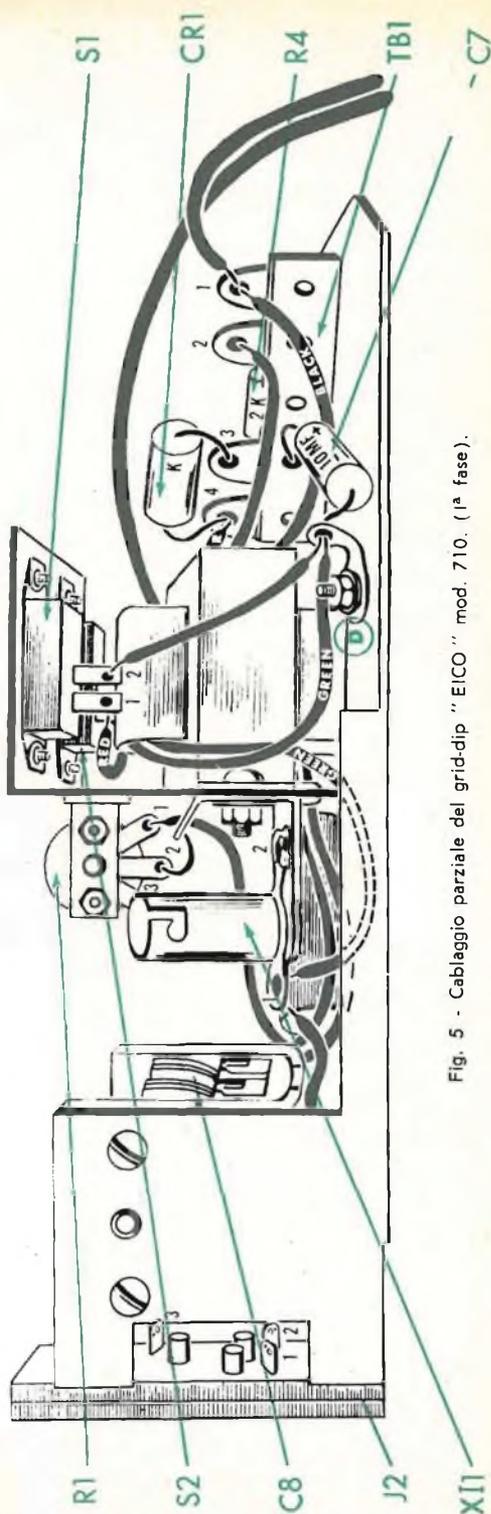


Fig. 5 - Cablaggio parziale del grid-dip "EICO" mod. 710. (1ª fase).

cappio che mette in cortocircuito il conduttore interno con quello esterno in un cavo coassiale oppure le due estremità libere in una piattina bifilare. Il perfetto adattamento di una linea bifilare aperta con un'antenna può essere controllato impiegando lo strumento **come rivelatore di radiofrequenza a diodo** allo scopo di rivelare la presenza di onde stazionarie. La bobina "probe" dello strumento deve essere fatta scorrere lungo la linea mantenendo costante l'accoppiamento. Ciò si può fare senza aver bisogno di tenere un isolante tra la bobina probe e la linea, in quanto tutte le bobine "probe", eccetto quella a forcella per la gamma delle frequenze elevate, hanno calotte isolanti.

Una considerevole variazione nelle indicazioni fornite dallo strumento indica la presenza di onde stazionarie le quali spariranno non appena si sarà realizzato il corretto adattamento della linea. Per quest'ultima operazione, il segnale deve essere fornito alla linea da un trasmettitore.

Per determinare il corretto adattamento di un cavo coassiale con l'antenna usare lo strumento come **diodo rivelatore di radiofrequenza**. In questo caso, disporlo vicino all'antenna dove funzionerà come misuratore dell'intensità di campo. Si avrà il corretto adattamento del cavo coassiale quando lo strumento darà la massima indicazione corrispondente alla massima irradiazione di antenna.

Taratura di cristalli di quarzo

Usare lo strumento come **oscillatore ad assorbimento di griglia**. Mettere un filo di cortocircuito mediante un morsetto a coccodrillo a ciascuno dei piedini del contenitore del quarzo. Inserire la bobina "probe" nella spira fatta con il filo e sintonizzarsi fino a raggiungere il "dip" corrispondente nello strumento alla condizione di risonanza del quarzo con la bobina "probe". Leggere allora la frequenza del quarzo sulla scala di frequenza corrispondente alla bobina impiegata.

Questo controllo serve anche a mettere in evidenza l'"attività" del cristallo, in quanto un cristallo inattivo non può produrre alcuna indicazione di assorbimento di griglia.

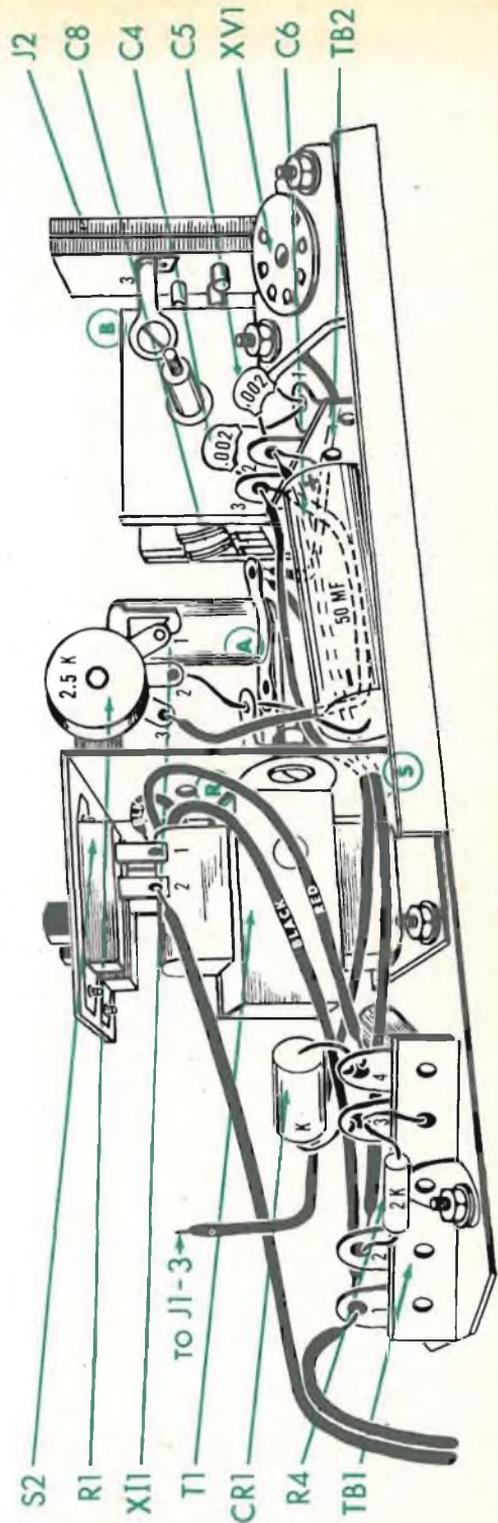


Fig. 6 - Cablaggio parziale del grid-dip "EICO" mod. 710. (11ª fase).

Nel costruire un apparecchio è sempre necessaria molta attenzione, in questo caso, poi, essa deve essere ancora maggiore perchè, per le ridotte dimensioni dello strumento, si devono impiegare tecniche di miniaturizzazione molto spinte; praticamente, nell'interno dello strumento è sfruttato ogni più piccolo spazio.

Di conseguenza se si vogliono evitare problemi di interferenza meccanica, la successione delle varie fasi di montaggio e le istruzioni che accompagnano la sistemazione dei componenti **devono essere eseguite alla lettera.**

Per queste ragioni, e per altre di funzionamento elettrico, l'ubicazione dei pezzi e l'allineamento dei conduttori deve essere fatta esattamente come indicato nelle istruzioni e nei disegni.

Per un montaggio corretto e facile di questa scatola, la tecnica di montaggio e l'indicazione degli utensili occorrenti, sono molto importanti.

Controllando i valori delle resistenze ci si dovrà accertare che il valore di ogni componente sia compreso entro la tolleranza permessa dal circuito; per esempio, una resistenza da $4,7 \text{ k}\Omega \pm 10\%$ avrà una resistenza compresa tra $4,2 \text{ k}\Omega$ e $5,2 \text{ k}\Omega$. La tolleranza per i condensatori a carta è in effetti maggiore, e per gli elettrolitici essa varia normalmente dal $+ 100\%$ al $- 50\%$. **NON EFFETTUARE PER NESSUN MOTIVO SALDATURE CON ACIDI**, poichè il fondente acido può causare gravi corrosioni.

Nel fare le saldature ci sono due estremi da evitare: il riscaldamento troppo forte o troppo debole. Se si somministra poco calore, la saldatura apparirà butterata e grigia indicando così una giuntura non soddisfacente. Nell'altro caso, se cioè alla giuntura è stato fornito troppo calore, le parti da unire possono cambiare il loro valore e perdere il rivestimento protettivo, o anche rompersi.

Se il conduttore da saldare è molto vicino al pezzo, per facilitarne il raffreddamento stringere il conduttore nudo con un paio di pinze a becchi lunghi. Per rendere più facile il collegamento dei con-

duttori alcune parti sono state montate prima provvisoriamente sul telaio principale (come, ad esempio, gli interruttori a cursore) poi tolte d'opera e quindi bloccate insieme con altri pezzi.

Il pannello superiore ed il meccanismo degli ingranaggi del tamburo sono stati montati in questo modo.

Utensili occorrenti

Per il corretto montaggio della scatola sono necessari i seguenti utensili:

- 1 - Un saldatore da $50 \div 60 \text{ W}$ con punta sottile e lunga (lunga almeno 4 cm) e di non più di 6 mm di diametro;
- 2 - Un saldatore a pistola di non meno di 100 W;
- 3 - Una robusta pinza;
- 4 - Cacciaviti con lama larga mm 2,5 e mm 3. Quello da mm 2,5 si adopera per stringere le viti di pressione presenti sulla corona dentata e sulla manopola di comando del meccanismo ad ingranaggi del tamburo. Quello da mm 3 è usato per il montaggio generale;
- 5 - Pinze a becchi, lunghi mm 125 e 150;
- 6 - Forbici
- 7 - Materiale d'apporto per saldatura alla colofonia o a fondente sintetico equivalente. Non usare per nessun motivo fondente ad acido o in pasta;
- 8 - Uno spelafili.

Come montare la mascherina di plastica sul pannello

Mettere il pannello sul tavolo con la superficie stampata rivolta in basso; nel mezzo della mascherina è segnata una linea verticale, essa sarà usata per allinearla con la finestrella praticata sul pannello. La parte bassa della mascherina deve coincidere con la linea orizzontale sottostante il lato più corto della finestrella trapezoidale.

Fare scorrere l'unghia sulla mascherina per determinare il lato pantografato ed

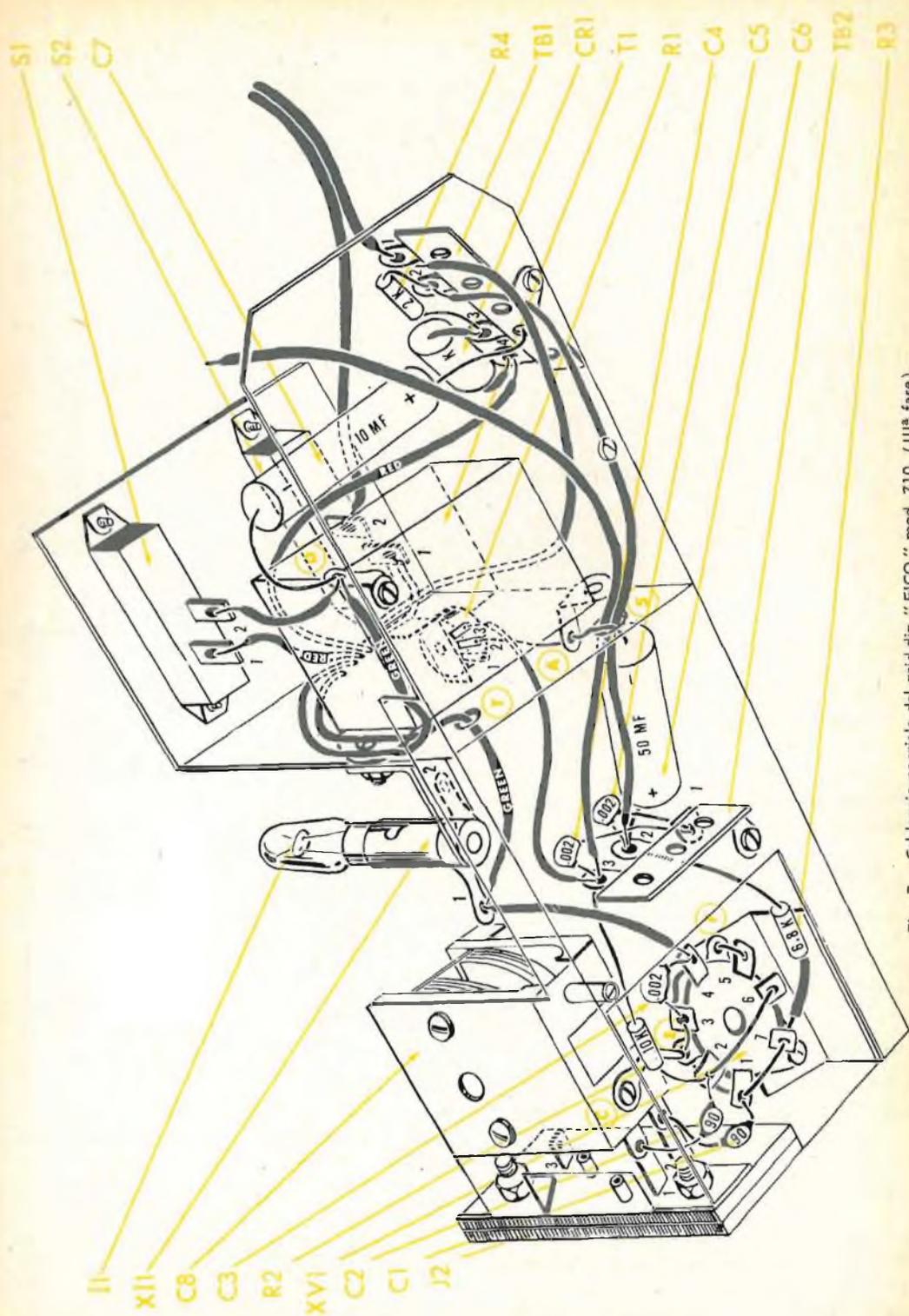


Fig. 7 - Cablaggio parziale del grid-dip "EICO" mod. 710. (III^a fase).

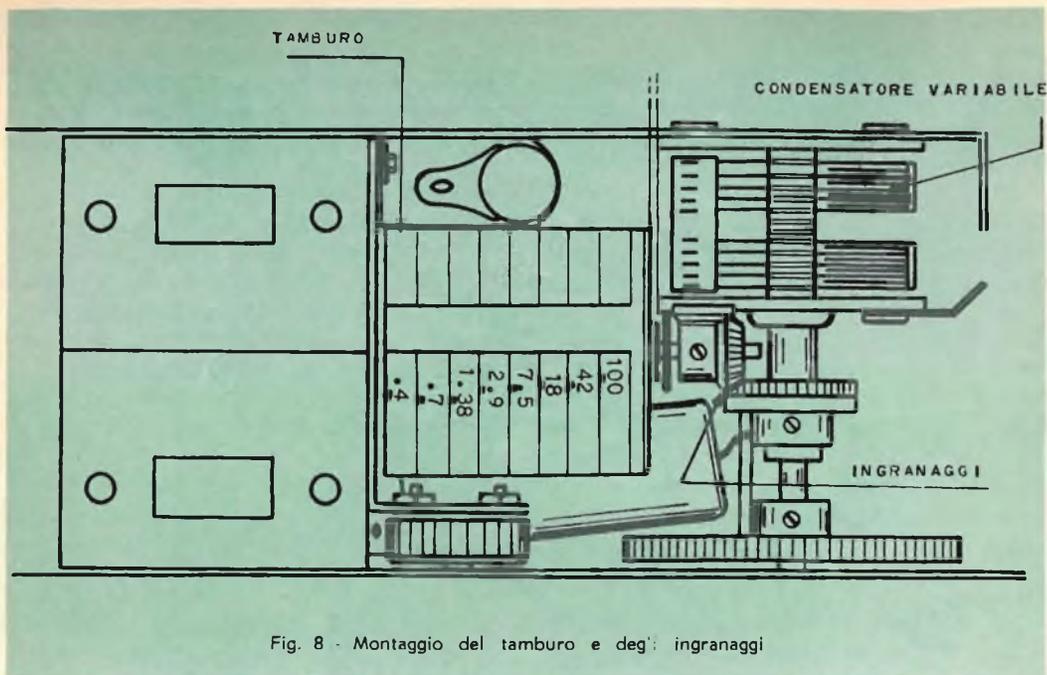


Fig. 8 - Montaggio del tamburo e degli ingranaggi

orientarla poi in modo da avere la linea incisa sulla piastrina esattamente al centro dell'apertura ed il foro da mm 9,5 alla destra.

Lasciare asciugare la colla per almeno 6 ore.

Preparazione dello zoccolo della valvola 6AF4A

Porre lo zoccolo con i sette piedini rivolti in alto (fig. 10).

Piegare orizzontalmente verso l'esterno i terminali dello zoccolo, tagliare i terminali 1, 2, 6, 7 a mm 4,5 lasciando invece intatti quelli 3, 4, 5.

Montaggio del telaio

Il grid-dip mod. 710, si compone di 4 parti metalliche e cioè pannello custodia, telaio principale e il supporto ad "U".

Il telaio principale ed il supporto ad "U" sono illustrati in fig. 4. Ai componenti che costituiscono i meccanismi degli ingranaggi del tamburo sono state attribuite le lettere "L", "V", "W", "X", "Y", "Z".

Essi vengono forniti premontati dalla EICO. Soltanto il montaggio del telaio principale e del supporto ad "U" dovranno essere fatti dal costruttore.

Montare come indicato in fig. 4, lo zoccolo a 7 piedini della valvola miniatura XV1, prima descritto.

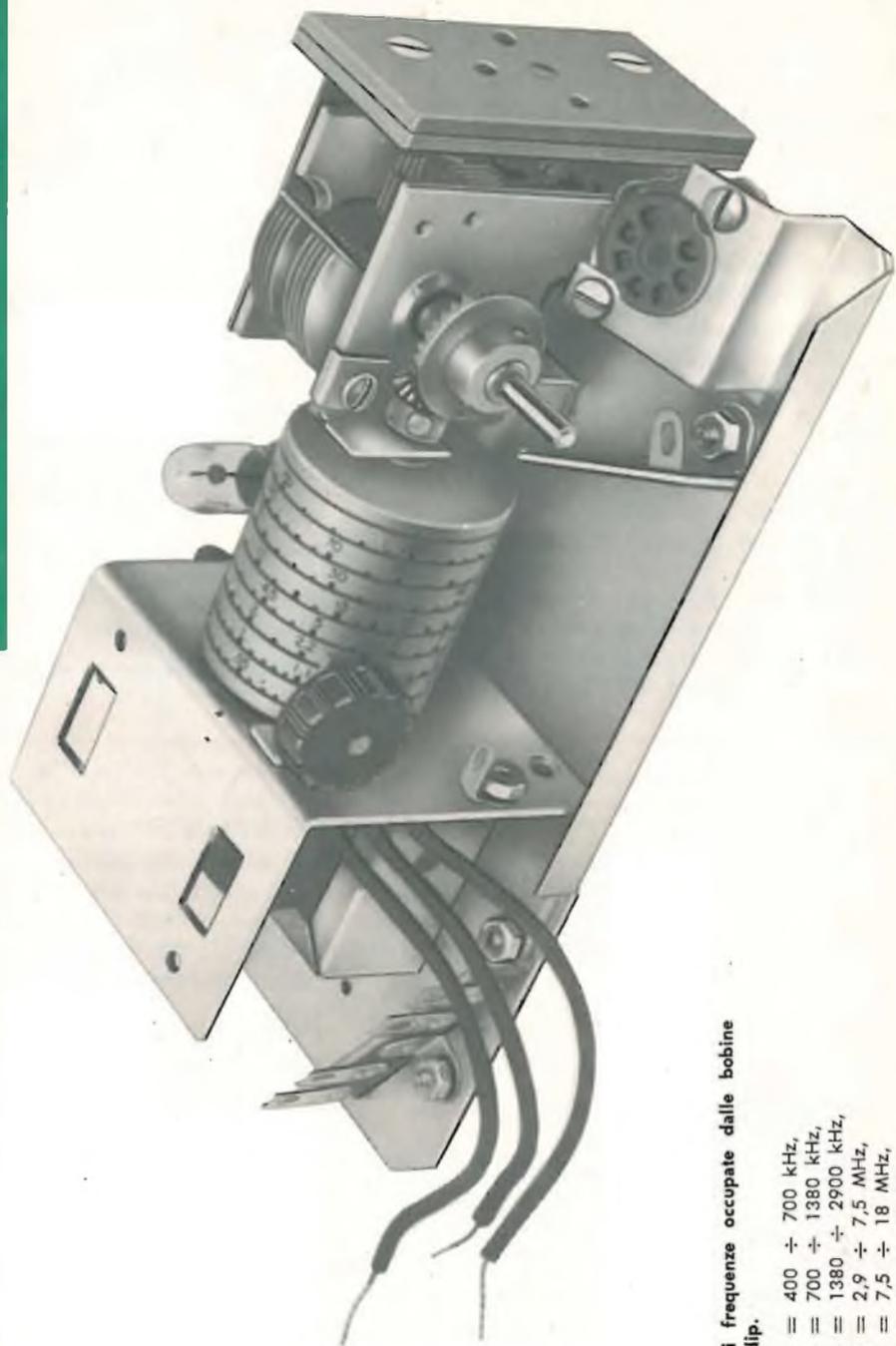
Montare poi la piastrina d'ancoraggio a 4 posti TB1 e quella a due posti TB2. Piegare orizzontalmente il morsetto di massa di TB2 verso lo zoccolo della valvola XV1 in modo che risulti parallelo alla superficie del telaio.

Montare la presa J2 facendo attenzione alla direzione di orientamento dei morsetti. Girare le armature del condensatore variabile C8 in modo che esso risulti chiuso, poi fissarlo al supporto.

I due morsetti del condensatore variabile C8, devono toccare quelli della presa J2 della bobina; eliminare gli altri due morsetti posti sul lato opposto del condensatore.

Montare una paglietta terminale sul fianco del condensatore variabile, C8, piegandola in modo tale che tocchi il morsetto n° 3 della presa J2.

**GRID-DIP "EICO" MOD. 710 COME APPARE DOPO IL
MONTAGGIO DELLE PRINCIPALI PARTI MECCANICHE**



**Campo di frequenze occupate dalle bobine
del grid-dip.**

Bobina A = 400 ÷ 700 kHz,
 Bobina B = 700 ÷ 1380 kHz,
 Bobina C = 1380 ÷ 2900 kHz,
 Bobina D = 2,9 ÷ 7,5 MHz,
 Bobina E = 7,5 ÷ 18 MHz,
 Bobina F = 18 ÷ 42 MHz,
 Bobina G = 42 ÷ 100 MHz,
 Bobina H = 100 ÷ 250 MHz,

Montare la paglietta "C", sul fondo del condensatore variabile C8, come mostrato in fig. 7 e orientarla in modo che tocchi il più vicino morsetto di massa sullo zoccolo XV1.

Montare il trasformatore di alimentazione al supporto ad "U", posto sul telaio, con le uscite verso l'alto. Fissare con una delle viti usate per montare il trasformatore, anche un morsetto di massa, "A".

Con la scatola di montaggio sono forniti 4 piccoli dadi Tinnerman triangolari. Questi hanno due alette tenute insieme dall'azione elastica del metallo.

Montarli sotto le viti di fissaggio dell'interruttore a cursore.

Fissare poi i due interruttori a cursore al supporto ad "U".

Collocare il potenziometro miniatura R1, in piano su un tavolo, in modo che i terminali siano rivolti verso l'alto e poi piegare questi in fuori in modo che risultino paralleli al tavolo.

Usando due degli esagonali (i due dadi più piccoli di questa scatola di montaggio), montare il potenziometro R1 al supporto a "L" saldato su quello ad "U". Stringere i dadi.

Montare il supporto ad "U" sul telaio principale in modo che lo zoccolo della lampada spia risulti dalla parte del condensatore variabile.

Prima di proseguire il montaggio meccanico, conviene eseguire il cablaggio, esso verrà condotto secondo le indicazioni della tabella riportata nella pagina che segue.

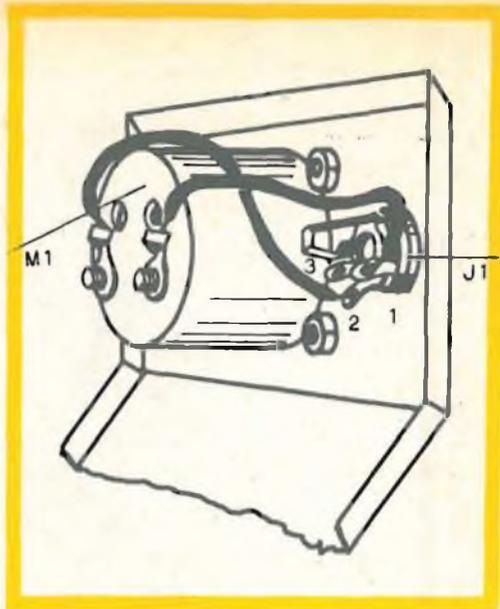


Fig. 9 - Montaggio dello strumento e del Jack per la cuffia.

Montaggio del tamburo e degli ingranaggi

I riferimenti vanno osservati sulla fig. 8.

Si comincerà con l'infilare la molla a spirale sull'albero interno del tamburo rotante senza forzarla eccessivamente.

Allentare le due viti che fissano il supporto ad "U" al telaio principale ed introdurre la parte inferiore dell'albero sul foro del telaio principale indicato con la lettera "R" nella figura 4.

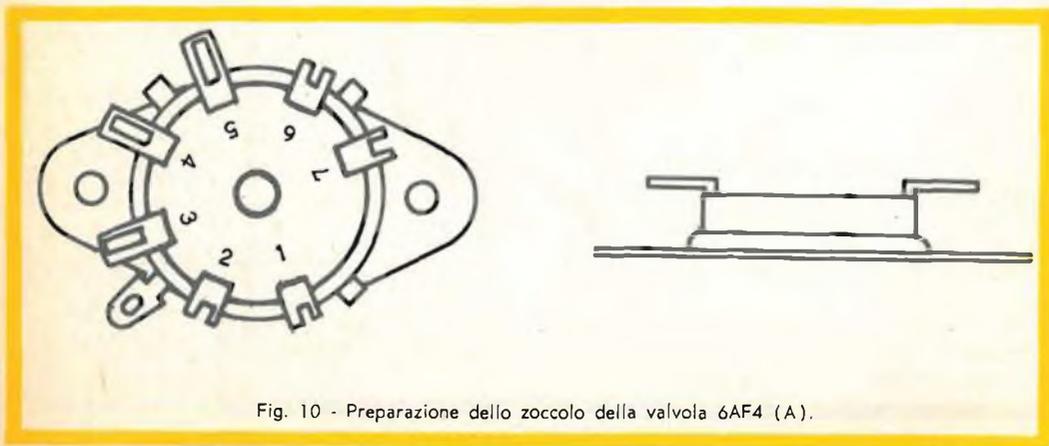
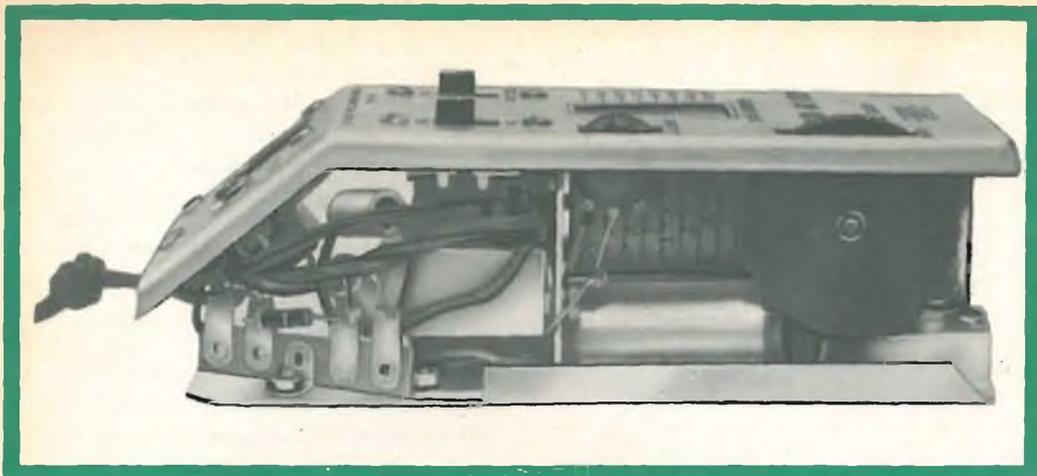


Fig. 10 - Preparazione dello zoccolo della valvola 6AF4 (A).

TABELLA DI CABLAGGIO DEL GRID-DIP "EICO" MOD. 710

Sigla	Descrizione	Da terminale	A terminale
T1	Trasformatore	verde	XI 1-1
T1	»	verde	lug " D "
T1	»	rosso	S1 - 1
T1	»	rosso	TB1-4
	Connessione diretta	S1-2	lug " D "
	» »	TB1-2	TB2-2
C7	Elettrolitico 10 μ F	positivo	TB1-3
C7	»	negativo	lug " D "
R4	Resistenza 2000 Ω	TB1-2	TB1-3
CR1	Raddrizzatore al selenio	positivo	TB1-3
CR1	»	negativo	TB1-4
X11	Porta lampada	XI 1-2	a massa
C1	Condensatore 90 pF	J2-2	XV1-1
C8	Condensatore variabile	1 sezione	J2-2
C2	Condensatore 90 pF	J2-1	XV1-2
C8	Condensatore variabile	2 sezione	J2-1
C8	Connessione diretta	XV1-1	XV1-7
	»	XV1-2	XV1-6
	»	XV1-3	lug " E "
	»	XV1-5	lug " F "
C3	Condensatore 2200 pF	XV1-3	XV1-4
R2	Resistenza 10.000 Ω	XV1-2	TB2-3
R3	» 6.800 Ω	XV1-7	TB2-2
	Connessione diretta	XV1-4	XI1-1
C4	Condensatore 2200 pF	TB2-3	TB2-1
C5	» 2200 pF	TB2-2	TB2-1
	Connessione diretta	TB2-3	R1-3
	»	R1-2	lug " A "
	»	TB2-3	J1-3
C6	Elettrolitico 50 μ F	positivo	TB2-2
C6	»	negativo	lug " A "
C8	Condensatore variabile	massa	J2-3
	Connessione diretta	J1-1	M1-1
	»	J1-2	M1-2
	Cordone d'alimentazione	—	S2-2
	»	—	TB1-1



Il grid-dip « EICO » mod. 710 completamente cablato visto dal lato dove si trovano il comando di sintonia e di sensibilità.

Fissare sulla spalletta del condensatore variabile, ma senza stringere, la squadretta che fa da supporto superiore del tamburo.

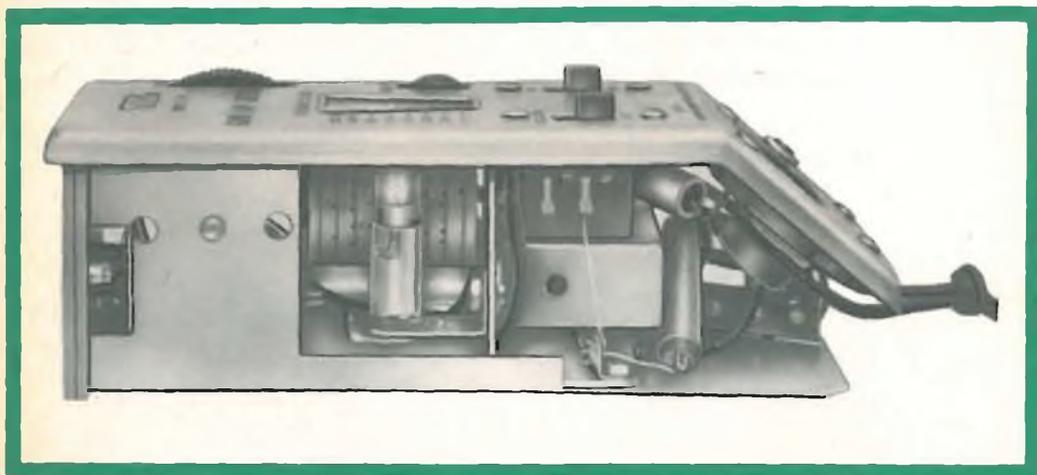
Centrare il supporto ad "U" sul telaio e poi stringere le viti.

Infilare sull'albero del condensatore variabile la 2ª ruota conica e regolare la sua posizione in modo che:

1 - Tra la parte superiore del tamburo e la parte inferiore della spalletta del

condensatore variabile ci sia un gioco di mm 1,5;

2 - Al condensatore variabile con le armature chiuse deve corrispondere, prospiciente alla finestrella, (quando verrà montato il coperchio) la linea verticale tracciata sul tamburo in corrispondenza dell'inizio delle scale. A questo punto serrare la vite di bloccaggio della ruota conica sull'albero del condensatore variabile.



Il grid-dip « EICO » mod. 710 completamente cablato visto dal lato dove si trova la lampada spia.

Se il montaggio è stato fatto correttamente, il tamburo ruoterà con scorrevolezza e con un gioco assiale massimo di 1 mm.

Montaggio del pannello di comando e connessioni

Montare la presa per la cuffia "PHONES" come indicato nelle figg. 4 e 9 usando cioè le rondelle di bloccaggio, le rondelle piatte ed i dadi esagonali forniti con la presa.

Montare il microamperometro con la scala prospiciente il foro ricavato sul telaio.

Innestare la lampada spia nel relativo zoccolo XI1.

Innestare la valvola 6AF4A, VI, nello zoccolo XVI.

Svitare le quattro viti che trattengono gli interruttori a cursore, S1 ed S2 e quindi rimontarle interponendo, come si vede in fig. 4, tra questi ed il supporto ad "U", il pannello frontale.

Controllare che la manopola nera del comando di sintonia, precedentemente montata sull'asse del condensatore, sia libera di muoversi nella fessura del pannello segnata "Tuning". Allineare il pannello in modo che la linea incisa al centro della finestra trapezoidale, sia immediatamente sopra alla linea che segna l'inizio delle scale.

Stringere in modo definitivo le viti testè rimosse degli interruttori.

Tutti i comandi e gli interruttori devono muoversi agevolmente senza sfregamenti e aderenze.

Rotare la manopola della sintonia, essa dovrebbe girare facilmente.

Diversamente, se essa toccasse il fianco della valvola, piegare leggermente il supporto con un paio di pinze a becco lungo, se sfregasse contro il condensatore elettrolitico, spingere il condensatore in modo da ottenere uno spazio di mm 0,8.

Saldare il filo nero che proviene dal foro "S", al J1.

Spingere il passacavo in gomma da mm 8 attraverso il foro nel lato corto della scatola.

Far passare attraverso il passacavo, il capo del cordone con spina.

Collaudo e montaggio definitivo

Terminati i collegamenti ed il montaggio del misuratore, prima di introdurre l'apparecchio nella sua scatola, fare i seguenti controlli.

- 1 - Mettere l'interruttore a cursore di sinistra sulla posizione "DIODO" e l'altro sulla posizione "OFF". Inserire poi l'apparecchio su una rete a c.a. da 117 o 220 V, 50 Hz. Mettendo ora S2 sulla posizione ON, la scala dovrebbe illuminarsi per l'accensione della lampadina II. Se non si illumina, esaminare il filamento e il collegamento primario del trasformatore;
- 2 - Inserire la bobina da 0,4 a 0,7 MHz e girare con movimento antiorario il comando di sensibilità fino alla posizione di massima. Mettere l'interruttore S1 sulla posizione OSCILLATORE. Misurare la tensione di TB1.

Essa dovrebbe essere di $90 \div 120$ V c.c.;

- 3 - Con la bobina inserita come al numero 2, girare il comando di sensibilità con movimento orario fino ad una posizione adatta per dare una lettura a centro scala sul misuratore. Se l'indice non si muove, ciò indica che lo strumento non oscilla. Esaminare i collegamenti, le saldature e la valvola;
- 4 - Controllare tutte le bobine inserendole ciascuna nel portabobina.

A bobina inserita, girare il comando di sintonia lungo tutta la gamma di frequenza. La lettura del misuratore è normale quando essa varia con la posizione del comando di sintonia.

Ad ogni frequenza e con ogni bobina, dovrebbe essere possibile trovare una posizione di controllo della sensibilità che risulti a metà scala.

Eseguite queste prove introdurre lo strumento nella sua custodia facendo uscire all'esterno, attraverso l'apposito foro, il cordone con spina.

Il risvolto del pannello deve adattarsi alla scatola. Assicurare il telaio alla scatola usando viti autofilettanti PK del n° 4.

Valori delle tensioni del grid-dip mod. 710

Condizioni di misura

La bobina A è inserita nel portabobina. Il commutatore OSCILLATORE-DIODO posto sulla posizione OSCILLATORE. L'interruttore ACCESO-SPENTO (ON-OFF) su ACCESO (ON). Il comando della SENSIBILITA' è sistemato in modo da ottenere sul misuratore una lettura a circa metà scala. Le

tensioni negative sono indicate da un segno meno (—), quelle positive non hanno segno. Tutte le misure di tensione sono fatte col telaio a massa. Le misure date sono state effettuate con un tester da 20.000 Ω/V. La tensione di alimentazione, alla quale sono state effettuate le misure, è di 117 V c. a., 60 Hz.

Piastrina d'ancoraggio TB1	Morsetto 2	Morsetto 3
	125 V c.c.	108 V c.c.

Zoccolo della Valvola XV1	Piedino 1	Piedino 3	Piedino 4	Piedino 5	Piedino 7	Piedino 2	Piedino 6	
	55 V c.c.	0	6,3 V c.a.	0	55 V c.c.	-22 V c.c.	-20 V c.c.	
							NEGATIVA	

Valori delle resistenze del grid-dip mod. 710

Condizioni di misura

La spina del mod. 710 è inserita nella presa di corrente alternata. Nessuna bobina è inserita nel portabobina. Il commuta-

tore OSCILLATORE-DIODO sulla posizione DIODO. L'interruttore ACCESO - SPENTO (ON-OFF) sulla posizione SPENTO (OFF).

Piastrina d'ancoraggio TB1	Morsetto 2
	> 1 MΩ

Zoccolo della Valvola XV1	Piedini 1 e 7	Piedini 2 e 6	Piedini 3 e 5	Piedino 4
	> 1 MΩ	10 kΩ	0	0

Nota: TUTTI I VALORI DI TENSIONE E DI RESISTENZA POSSONO VARIARE DEL ± 15%



ottimetti



Componenti elettronici

parti staccate radio-TV, ferriti, termistori, ceramiche, resistori subminiatura, relè, componenti per servo-meccanismi, connettori professionali, commutatori, componenti per elettroacustica professionale

produzione

MICROFARAD - Milano
distribuzione per l'Italia
dei componenti di produzione
C. S. F.



Condensatori

carta, carta metallizzata, dielettrico sintetico, ceramici, elettrolitici, mica

produzione

MICROFARAD - Milano
C.I.R.C.E. Pontinia



Semiconduttori

transistori A.F., B.F., potenza, diodi, raddrizzatori

produzione

M.I.S.T.R.A.L. Latina

MICROFARAD - MILANO

TABELLA PER LA LOCALIZZAZIONE DEI GUASTI DEL GRID-DIP

Questa tabella si basa sul presupposto che ogni collegamento sia esatto, che il cordone con spina sia inserito ad una linea a corrente alternata da 117 V, 60 Hz e che l'interruttore ACCESO-SPENTO (ON-OFF),

S_2 , sia sulla posizione ACCESO (ON). M_1 è il misuratore, I_1 è la lampada spia, R_1 il comando di SENSIBILITÀ, S_1 è il commutatore OSCILLATORE-DIODO.

SINTOMI	POSSIBILI CAUSE	CONTROLLO/RIMEDIO
S_1 su OSCILL., I_1 non si accende	S_1 , S_2 difettosi T_1 difettoso	Sostituire Sostituire
M_1 non misura con R_1 regolato a metà rotazione		
S_1 su DIODO, I_1 non si accende	S_1 difettoso	Cortocircuitare due morsetti di S_1 con un ponte Se M_1 misura, cambiare S_1
Spostando S_1 su OSCILL. con la bobina inserita ed R_1 a mezza rotazione, M_1 non dà alcuna lettura	T_1 difettoso	Controllare la tensione a corrente alternata tra i fili secondari di T_1 (cavi rossi). Se non c'è sostituire T_1 .
S_1 su DIODO, I_1 si accende. Spostando S_1 su OSCILL., I_1 si spegne.	CR_1 difettoso Cortocircuito nell'alimentazione + B. Probabilmente C_6 e C_7 cortocircuitati	Sostituire Sostituirli
Con S_1 su OSCILL., ed ogni bobina (eccetto H) inserita, è impossibile ottenere su M_1 una lettura a piena scala, quando R_1 registra il massimo di sensibilità	Tensione di + B bassa Valvola V_1 difettosa Tensione della linea di alimentazione a corrente alternata bassa (sotto i 100 V)	C_6 , C_7 difettosi. Sostituirli Sostituirla Controllare la tensione. Se la situazione è costante, può essere necessario un trasformatore d'aggiunta
M_1 non dà alcuna indicazione. Altrimenti il funzionamento è sempre normale	M_1 difettoso L'attacco per la cuffia (di solito chiuso) è aperto	Sostituirlo Pulire o sostituirlo
Letture di M_1 variabile Mentre si sintonizza, salta	Sporcizia tra la molla scorrevole e l'albero di C_8	Pulire con benzina
S_1 , S_2 o R_1 non scorrono o non ruotano liberamente	Il pannello frontale non è allineato esattamente col telaio	Allentare le 4 viti che tengono il pannello frontale posto in posizione tale che tutti i comandi siano centrati nelle finestre e non vi sia sfregamento. Stringere le viti.
La manopola di sintonia sfrega contro il lato della valvola	Il supporto della valvola si è incidentalmente piegato.	Con pinze a becchi lunghi, ripiegare indietro il supporto della valvola, allontanandolo dalla manopola di sintonia

AR/24 TRAN SI STOR



Radoricevitore supereterodina portatile a transistor per OM. - 6 transistor + 1 diodo. - Telaio a circuito stampato, altoparlante con magnete rinforzato ad alto rendimento acustico. - Antenna in ferroxcube incorporata. - Scala di sintonia demoltiplicata. - Presa antenna esterna. - Presa auricolare. - Mobile in materia plastica antiurto. - Alimentazione con due pile da 6 V. - Autonomia di circa 100 ore. - Impiegando l'alimentatore I/601 funziona con corrente luce. - Peso 840 g.

Prezzo L. 20.800



"HOORAY,"

GBC

ELENCO DEI COMPONENTI

Simbolo	Descrizione	Quantità
C1, 2	Condensatore ceramico a dischi, 90 pF, $\pm 5\%$	2
C3, 4, 5	Condensatore ceramico a dischi, 2.200 pF, $\pm 5\%$	3
C6	Condensatore elettrolitico, 50 μ F, 150 V	1
C7	Condensatore elettrolitico, 10 μ F, 150 V	1
C8	Condensatore variabile	1
CR1	Raddrizzatore al selenio	1
I1	Lampadina spia	1
J1	Presa a jack per la cuffia	1
J2	Presa della bobina	1
M1	Strumento da 500 μ A	1
R1	Potenziometro miniatura, 2,5 k Ω	1
R2	Resistenza, 10 k Ω , 1/2 W, $\pm 10\%$	1
R3	Resistenza, 6,8 k Ω , 1/2 W, $\pm 10\%$	1
R4	Resistenza, 2 k Ω , 1/2 W, $\pm 5\%$	1
S1, 2	Interruttore a cursore	2
T1	Trasformatore di alimentazione	1
TB1	Piastrina d'ancoraggio, 4 posti	1
TB2	Piastrina d'ancoraggio, 2 posti + 1 di massa	1
V1	Valvola, 6AF4A	1
XI1	Porta lampada spia	1
XV1	Zoccolo miniatura a 7 piedini	1
A	Bobina da 400 a 700 kHz	1
B	» » 700 a 1380 kHz	1
C	» » 1380 a 2900 kHz	1
D	» » 2,9 a 7,5 MHz	1
E	» » 7,5 a 18 MHz	1
F	» » 18 a 42 MHz	1
G	» » 42 a 100 MHz	1
H	» a forcina da 100 a 250 MHz	1
	Dado esagonale n° 6 - 32 x 1/4	2
	» » n° 4 - 40 x 1/4	9
	» » n° 1 - 64 x 5/32 (per il potenziometro miniatura)	2
	Dadi Tinnermann n° 4	4

SU TUTTA LA COSTA ADRIATICA

da rimini a perugia



*troverete un vasto assortimento
di materiale elettronico disponibile
all'occorrenza presso le sedi*



**di ANCONA - via marconi, 143
CIVITANOVA - via g. leopardi, 12
PESCARA - via genova, 18
TERNI - via angeloni, 57/A
PERUGIA - via angeloni, 34/A**

ELENCO DEI COMPONENTI

(continua)

Simbolo	Descrizione	Quantità
	Dado esagonale n° 1/4 - 32 x 3/8 (per il jack miniatura del fono)	1
	Viti a testa piatta n° 6 - 32 x 3/8	2
	» » » tonda n° 4 - 40 x 1/4	13
	Viti PK a testa tonda n° 4 x 1/4	3
	Viti n° 4 - 40 x 5/8	1
	Viti n° 4 - 40 x 1/8	4
	Viti di pressione n° 6 - 32 x 1/8 (per la corona dentata e la manopola di sintonia)	2
	Viti di pressione n° 3 - 56 x 1/8 (per il pignone conico)	1
	Rondelle n° 4	9
	» 1/4 I. D.	1
	» piatte 17/64 I. D. (per il jack miniatura per la cuffia)	1
	Morsetti di massa n° 4	3
	» » » n° 6	1
	Passacavo di gomma 5/16 di diametro	1
	Molla	1
	Corona dentata grande	1
	Pignone conico e tamburo	1
	Manopola di sintonia	1
	Cordone di alimentazione	1
	Filo di collegamento	q. b.
	Nastro isolante	q. b.
	Filo nudo	q. b.
	Pannello	1
	Telaio	1
	Supporto ad U del telaio	1
	Custodia	1
	Finestra di plastica	1
	Schermatura per la lampadina spia	1
	Libretto di istruzione (dei collegamenti)	1
	» » » (della scatola di montaggio)	1
	Capsula di colla	1



**I TELEVISORI
CAMPIONI DEL MONDO**

SERIE

“ROSA NERA”



UT/103-A “INFORMER II”

Televisore di classe mondiale.

Cinescopio da 23" con protezione "black rose" in resina acrilica.

Due sintonizzatori: uno per i canali VHF e l'altro per tutta la gamma UHF.

34 funzioni di valvole.

Comandi di regolazione frontali.

Regolazione del tono a tasti.

Suono HI - FI.

Mobile di ridotte dimensioni d'ingombro, in legno esotico e trattato con resine poliesteri.

Nuovo chassis ribaltabile realizzato con circuiti stampati.

Alimentazione universale: 110 ÷ 220.

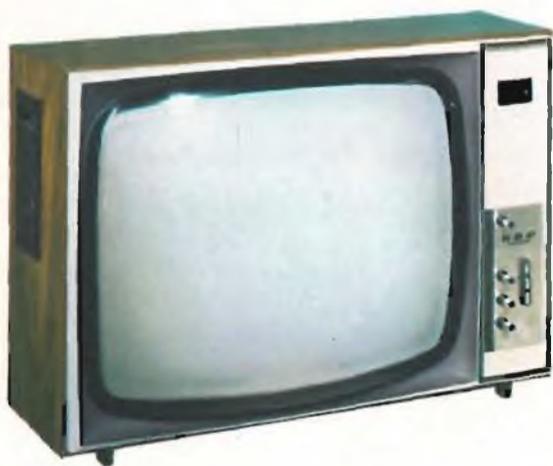
Dimensioni: 680 x 480 x 330 mm.

L'impiego di circuiti stampati nell'**Informer II** e la razionale distribuzione delle valvole sullo chassis, alimentate in parallelo da un solido trasformatore di alimentazione, garantiscono una perfetta dissipazione del calore ed assicurano una elevata sicurezza di esercizio. Il nuovo chassis incernierato consente una facile ispezione in ogni organo del circuito.

Prezzo: L. 210.000

SERIE

"ROSA NERA"



UT/123-A "CLEVER II"

Super televisore con cinescopio da 23". Bonded-Schild.
Due sintonizzatori: uno per i canali VHF e l'altro per tutta la gamma UHF.

34 funzioni di valvole.

Comandi di regolazioni frontali.

Regolazione del tono a tasti.

2 altoparlanti.

Mobile di ridotte dimensioni d'ingombro in legno pregiato trattato con resine poliestere.

Alimentazione universale: 110 ÷ 220 V.

Dimensioni: 700 x 500 x 350 mm.

Lo schermo di questo televisore costituisce una novità e un progresso tecnico, infatti sul frontale del cinescopio non vi è più un normale schermo di protezione in cristallo assorbente, ma il tubo a raggi catodici ha in questo caso una protezione vitrea incorporata: "Bonded - Shield".

Dalla superficie luminosa fino all'occhio dello spettatore non vi sono zone di vetro e di aria che si alternano, ma vi è un solo strato compatto di vetro e poi l'aria; risultano così eliminate le riflessioni spurie che hanno come risultato una riduzione nel dettaglio e nella nitidezza nell'immagine.

Prezzo: L. 260.000



La serie dei televisori G.B.C. "ROSA NERA" è caratterizzata da soluzioni tecniche modernissime che riguardano i sintonizzatori per VHF ed UHF, la struttura del chassis a circuiti stampati e l'impiego dei cinescopi a visione totale.

La G.B.C. nella nuovissima serie dei suoi televisori "ROSA NERA" ha tutto automatizzato tranne il volume e la tonalità la cui scelta l'affida all'utente.

L'ottima riproduzione HI-FI è garantita dagli altoparlanti speciali impiegati e riproducenti l'intera gamma dei toni.

La serie "ROSA NERA" è stata realizzata per dare ai telespettatori apparecchi particolarmente idonei alla ricezione dei due programmi, e tali da costituire un notevolissimo progresso rispetto ai televisori che in passato furono prescelti dalla clientela più esigente.

Con i televisori G.B.C. serie "ROSA NERA" non si avranno più immagini sbiadite e troppo contrastate, ma immagini con risalto della profondità.

Nei due modelli "CLEVER II" e "INFORMER II" il problema della regolazione della luminosità del contrasto è stato definitivamente risolto rendendo tale regolazione semiautomatica e fisiologica.

Eliminato il fastidioso sfarfallio dovuto ad eccesso di luminosità, le immagini sono nitide, ben contrastate, riposanti e stabili.

La durata dei televisori G.B.C. "ROSA NERA" la si può classificare in "**Perfection**", questo è il nuovo contrassegno usato in Inghilterra per indicare l'attitudine di un televisore od una radio a mantenersi integro e senza guasti nel tempo.

Nei nuovissimi televisori G.B.C. "ROSA NERA" il massimo di "**Perfection**" è stato conseguito impiegando i migliori materiali esistenti sul mercato mondiale.

G.B.C.
elettronica



RASSEGNA DELLE RIVISTE ESTERE

OSCILLOFONO PER LO STUDIO DELLA TELEGRAFIA

(da « Rivista Española de Electrónica »)

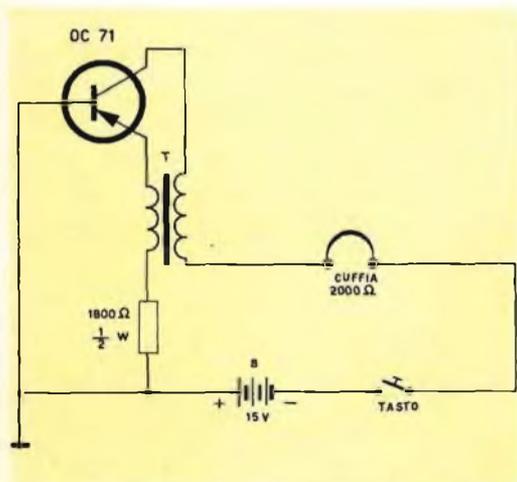


Fig. 1 - Schema elettrico dell'oscillofono a transistor.

In fig. 1 è riportato lo schema elettrico di un minuscolo oscillofono per lo studio dell'alfabeto **MORSE**. Il suo uso facilita al dilettante la ricezione delle tra-

smissioni telegrafiche permettendogli contemporaneamente di migliorare la velocità di trasmissione dei segnali.

Nello schema, il transistor è un OC 71, del tipo PNP, collegato ad un trasformatore d'uscita T. Può essere usato anche un altro transistor.

L'impedenza del trasformatore non riveste eccessiva importanza; il lato a bassa impedenza va collegato all'emettitore.

Utilizzando un transistor tipo NPN è necessario invertire le connessioni con la batteria collegando il terminale positivo al tasto.

Se l'apparecchio non oscillasse, provare ad invertire le connessioni del primario e del secondario del trasformatore. La batteria indicata nello schema è da 15 V; l'oscillofono può però funzionare benissimo anche con una tensione inferiore; 4, 5 V sono sufficienti.

La cuffia ha 2000 Ω d'impedenza; essa può essere sostituita con due auricolari piezoelettrici connessi in parallelo con una resistenza da 5000 Ω .

TERMOMETRO A TRANSISTOR

(da « Electronique Industrielle »)

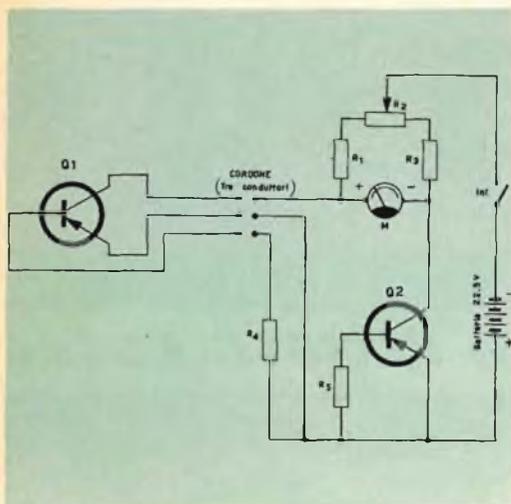


Fig. 1 - Schema elettrico del termometro a transistor.

Il principio di funzionamento è molto semplice: se la temperatura dell'ambiente dove è situato il transistor Q_1 varia, cambiano anche le condizioni di funzionamento del transistor; esse verranno rilevate da un milliamperometro M mediante una variazione di corrente.

Come indicato nello schema di fig. 1, vengono usati due transistor PNP tipo

OC26. Il primo è collegato all'apparecchio per mezzo di un cordone a tre conduttori lungo alcuni metri. I due transistor sono collegati in un circuito a ponte, i cui rami sono:

- Rami 1 e 2: costituiti da R_1 e R_3 collegate in serie al potenziometro R_2 ;
- Rami 3 e 4: costituiti da due transistor Q_1 e Q_2 .

Per la taratura, se t_0 è la temperatura più bassa del luogo dove è stato posto il transistor Q_1 , considereremo questo valore come l'estremo di sinistra della scala dello strumento; il potenziometro R_2 si regolerà fino a fare coincidere l'indice dello strumento con lo zero. (Equilibrage del ponte).

Quindi si scalderà lentamente l'ambiente dove è situato Q_1 , e, per confronto con un termometro normale, si segneranno sul quadrante le temperature corrispondenti a $t_1 \dots t_2 \dots t_3 \dots t_4$.

E' consigliabile procedere per tappe. Si scalderà, cioè, prima l'ambiente fino a portarlo, per esempio, alla temperatura t_1 , si aspetterà qualche minuto e quindi si segnerà sul quadrante del milliamperometro la temperatura raggiunta. Poi si passerà alla temperatura t_2 , e così successivamente.

VALORE DEI COMPONENTI

Sigla	Descrizione	Catalogo G.B.C.
$R_1 = R_3$	Resistenza 1 k Ω , 1/2 W	D/32
$R_4 = R_5$	Resistenza 10 k Ω , 1/2 W	D/32
R_2	Potenziometro lineare da 250 Ω	
M	Milliamperometro per c.c.; 25 mA fondo scala	

CHI SI ABBONA È FORTUNATO!

Perchè oltre a ricevere puntualmente per tutto l'anno i 12 numeri di "Selezione di tecnica Radio-TV", riceverà in **omaggio**:

● 5 circuiti stampati, per un valore L. 1.500, il cui impiego è ampiamente descritto in 5 articoli pubblicati in questo numero.

● Un interessante prontuario delle valvole termoioniche di tipo americano ed europeo del valore di L. 500.

Quanto costa abbonarsi a Selezione di Tecnica Radio-TV? - L'abbonamento di 12 numeri per tutto il 1963, più gli omaggi sopra indicati, costa solamente **2.800 lire**.

Come fare per abbonarsi a Selezione di Tecnica Radio-TV? - Facilissimo, basta seguire uno dei metodi qui indicati:

- 1) Compilare un modulo di versamento sul conto corrente postale 3/40578 intestato a "Selezione di Tecnica Radio-TV", Via Petrella 6 - Milano.
- 2) Inviare vaglia postale intestato a "Selezione di Tecnica Radio-TV", Via Petrella 6 - Milano.
- 3) Inviare assegno circolare intestato a "Selezione di Tecnica Radio-TV", Via Petrella 6 - Milano.
- 4) Rivolgersi a una qualsiasi sede della G.B.C.

RICEVITORE DELLA « LOCALE » FUNZIONANTE SENZA BATTERIE DI ALIMENTAZIONE

(da « Rivista Española de Electrónica »)

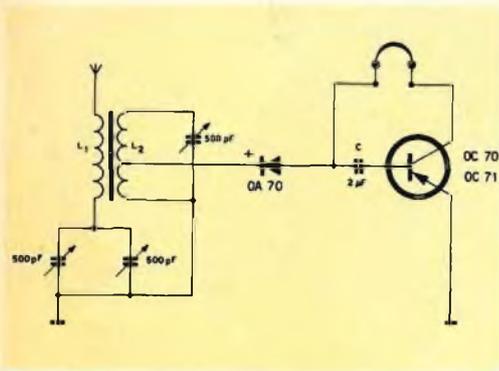


Fig. 1 - Schema elettrico del ricevitore

Si tratta di un ricevitore per la ricezione della stazione locale; non abbisogna di alcuna alimentazione.

Con l'ausilio di una buona antenna e di un'altrettanto buona terra, si può ottenere una nitida ricezione in cuffia con sufficiente intensità.

Per la rivelazione del segnale si fa uso di un diodo OA 70, e per l'amplificazione BF di un transistor OC 70, o meglio, di un OC 71. All'uscita del diodo OA 70 si ottengono due tensioni, una alternata di BF ed una continua per la polarizzazione del collettore del transistor. La componente alternata, composta da segnali BF, è applicata alla base del transistor tramite un condensatore C da 2 μ F (carta).

La bobina d'antenna L_1 è posta in serie ai due condensatori variabili da 500 pF collegati in parallelo, e si compone di 110 spire di filo rame del diametro di 6/10 mm, (rivestito in seta) avvolte su di un supporto di 50 mm di diametro:

La bobina di sintonia L_2 in parallelo ad un condensatore variabile da 500 pF, è

formata da 90 spire del medesimo filo ed ha una presa alla trentacinquesima spira a partire dal lato massa.

Si tratta, in sostanza, di un ricevitore del tipo a galena, modernizzato, seguito da uno stadio amplificatore BF.

Come tutti i ricevitori di questo tipo, il suo rendimento dipende dalla località di ascolto, dalla qualità dell'antenna e della terra usata.

UN SISTEMA ORIGINALE PER PROTEGGERE GLI STRUMENTI DI MISURA.

(da « Electronique et automatisme »)

Nelle figure 2 e 3 presentiamo un metodo interessante per assicurare la protezione degli apparecchi di misura come voltmetri, milliamperometri, galvanometri, ecc.

Questo metodo utilizza un diodo tunnel ed un diodo normale montati secondo lo schema della fig. 2. Il diodo tunnel è in serie ad un microamperometro, ad es. da 150 μ A, da proteggere: la corrente di picco è di 1 mA; deve essere scelto quin-

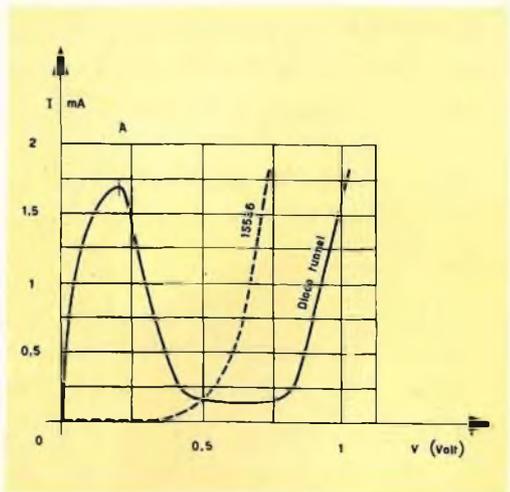


Fig. 1 - Curve caratteristiche dei diodi usati.

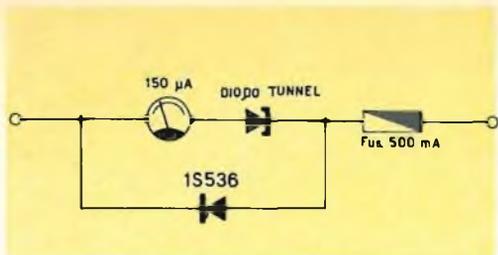


Fig. 2 - Schema per la protezione in corrente continua.

di un diodo adatto. L'insieme microamperometro-diodo tunnel, è shuntato da un diodo al silicio della classe da 400-500 mA, montato nel senso della conduzione.

Nell'uso normale, il punto di lavoro in tensione del diodo tunnel si trova fra 0 ed A (fig. 1) e, se la corrente varia da 0 a 150 µA, si introduce in serie una caduta di tensione che va da 0 a 10 mV e che può essere trascurata.

Con un buon microamperometro, la caduta di tensione totale, strumento più diodo tunnel, non sorpassa i 100 mV, al quale valore la corrente derivata nel diodo al silicio è trascurabile e non influisce sulla misura: al massimo la presenza dei due diodi introduce un errore del 5%.

Se la intensità della corrente aumenta, sorpassando, ad esempio, il valore di picco del diodo tunnel, questo si sbilancia in qualche nanosecondo, portando il punto di funzionamento nel lato destro della

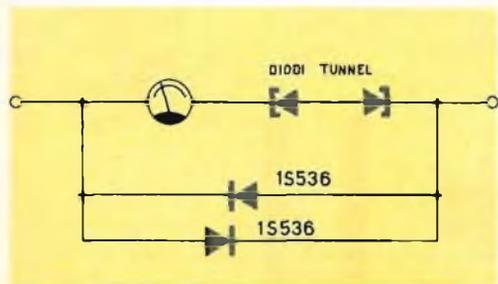


Fig. 3 - Schema per una protezione totale.

caratteristica. In tali condizioni, la tensione ai capi dell'insieme strumento-diodo tunnel sorpassa i 600 mV ed il diodo al silicio assorbe quasi completamente l'incremento di corrente facendo passare nello strumento una intensità di corrente non molto maggiore di quella di fondo scala, e cioè di 150 µA.

Lo schema della fig. 2 è previsto per proteggere gli strumenti a corrente continua, mentre per la protezione totale di strumenti a corrente alternata, è necessario adottare lo schema della fig. 3, raddoppiando sia il diodo tunnel, che il diodo al silicio.

ALIMENTATORE PER FILAMENTI

(da « Semiconductor Products »)

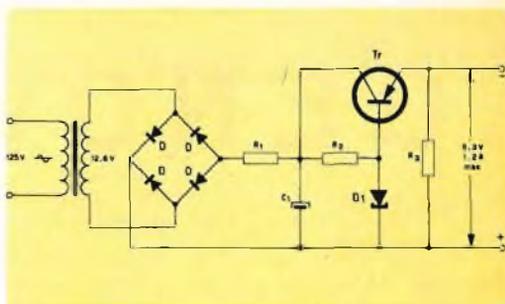


Fig. 1 Schema elettrico dell'alimentatore.

Associando un diodo « Zener » ad un transistor di potenza è possibile realizzare un interessante montaggio per l'alimentazione in corrente continua dei filamenti delle valvole; con questo sistema l'onduazione residua è ridotta al minimo.

Questo alimentatore è insensibile alle variazioni della tensione di rete; può, perciò, essere impiegato in quelle zone dove la tensione di rete subisce continue fluttuazioni.

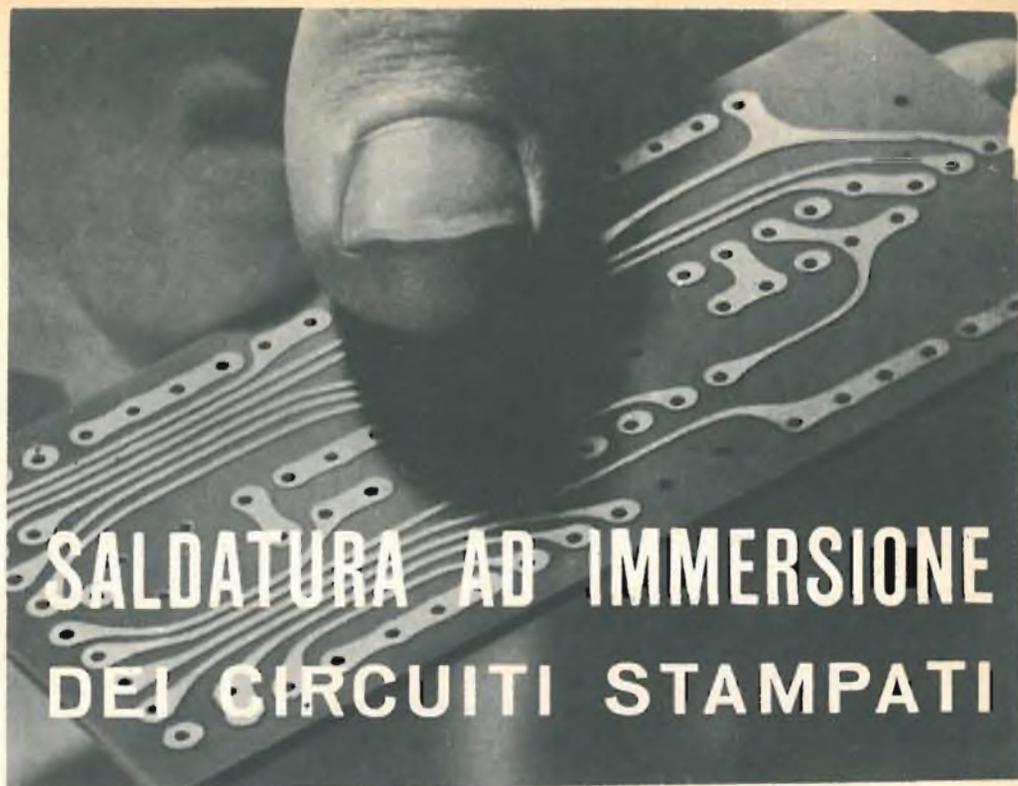
Sigla	Descrizione	Catalogo G.B.C.
R ₁	Resistenza, 0,5 Ω , 1/2 W	D/31
R ₂	Resistenza, 120 Ω , 2 W	D/51/1
R ₃	Resistenza, 100 Ω , 2 W	D/51/1
D	Diodo OA 210 al silicio o equivalente	OA/210
D ₁	Diodo Zener OAZ 15 o equivalente	OAZ/15
T.	Transistor di potenza	OC/26
C ₁	Condensatore elettrolitico 1000 μ F 8 V	

A GENOVA

in un clima
di assoluta
cordialità
assistenza e
convenienza
i radiotecnici,
i radioamatori,
e i radoriparatori
troveranno
un vasto assortimento
di materiale elettronico
presso la



di
Piazza J. DA VARAGINE 7-8
TELEFONO N. 281524 - 683491



SALDATURA AD IMMERSIONE DEI CIRCUITI STAMPATI

La pratica operativa concernente la saldatura ad immersione dei circuiti stampati si va estendendo fino ad interessare anche le minori aziende elettroniche, quelle che, non disponendo di tecnici specializzati in materia, devono formarsi una esperienza attraverso acquisizioni costose per il tempo e per gli sprechi.

Riteniamo dunque di far cosa gradita ai nostri lettori, affrontando in questo articolo l'importante materia, che spesso mette in difficoltà anche i maggiori complessi industriali.

La vernice protettiva

L'ossidazione dei metalli, esposti all'aria, è immediata. Per sottile che sia lo strato di ossido (nel caso dei circuiti stampati si tratta di ossido rameoso), esso viene a formarsi in combinazione con l'ossigeno ed altri gas presenti nell'aria e la sua rimozione richiede un'energica azione deossidante,

quale non sempre può essere esercitata dai flussi resinosi.

Per contro, si sa che l'uso di deossidanti più attivi, contenenti cloruri in forte percentuale, è deleterio sotto ogni punto di vista, e soprattutto perchè l'isolamento, fra le parti metallizzate del pannello, verrebbe irrimediabilmente compromesso.

I materiali impiegati per la costruzione dei pannelli vengono rigorosamente selezionati fra quelli che presentano un alto potere dielettrico. Trattandosi di materiali destinati a fare da supporto a delicatissimi circuiti in cui scorrono correnti ad alta ed altissima frequenza, l'isolamento diventa un fattore di primaria importanza. Gli alti valori resistivi in gioco nei circuiti impongono l'uso di materie isolanti il cui potere dielettrico si valuta a decine, se non a centinaia di Mega ohm. I residui di un deossidante attivo possono in certi punti abbassare l'isolamento fino a qualche migliaio di Ohm ed anche meno, ciò che,

per le correnti in circuito, costituisce addirittura un vero e proprio corto-circuito.

Come si vede, **i deossidanti non devono assolutamente contenere cloruri, né altre sostanze attive**, capaci di determinare perdite di isolamento dei coibenti e di provocare l'ossidazione delle parti metalliche dei componenti elettronici.

Ma non solo gli acidi veri e propri devono essere banditi nel trattamento dei circuiti stampati; le stesse resine devono essere rigorosamente selezionate e liberate dei loro componenti alògeni.

Ora, affinché la saldatura dei circuiti stampati, possa aver luogo nel breve tempo dell'immersione, e tutte le parti metalliche vengano egualmente « bagnate » dalla lega saldante, i pannelli non devono restare esposti all'aria dopo il processo di metallizzazione.

I pannelli devono essere subito protetti dalle ossidazioni, ricoprendo con una vernice adatta la parte metallizzata.

Dall'applicazione di questa vernice, ha inizio il trattamento del circuito stampato. E' quindi della massima importanza che detta vernice sia composta con ingredienti adatti. In altri termini, la vernice protettiva,

che in sostanza è costituita da resine, deve quanto più possibile essere identica, nei suoi componenti, al flusso che dovrà essere applicato prima dell'immersione del pannello nella vasca dello stagno fuso.

Solitamente, il fabbricante dei pannelli metallizzati, applica egli stesso la vernice protettiva di sua fiducia, quando non si valga di vernice **fatta in casa**. Per nostra esperienza, sappiamo che nell'uno e nell'altro caso si opera irrazionalmente.

Infatti, a meno che la vernice protettiva non venga completamente rimossa, prima dell'applicazione del flusso deossidante, essa deve avere le stesse caratteristiche del flusso. Se ne traggono due vantaggi: non è più necessaria la rimozione della vernice protettiva; flusso e vernice, essendo della stessa composizione e sciolti con gli stessi solventi, formano un più efficiente strato di deossidante.

A conferma di quanto sopra, basti ricordare che in vari casi, non combinandosi fra di loro vernice e flusso, anche le residue tracce della vernice asportata, impedivano una completa saldatura dei tratti metallizzati.

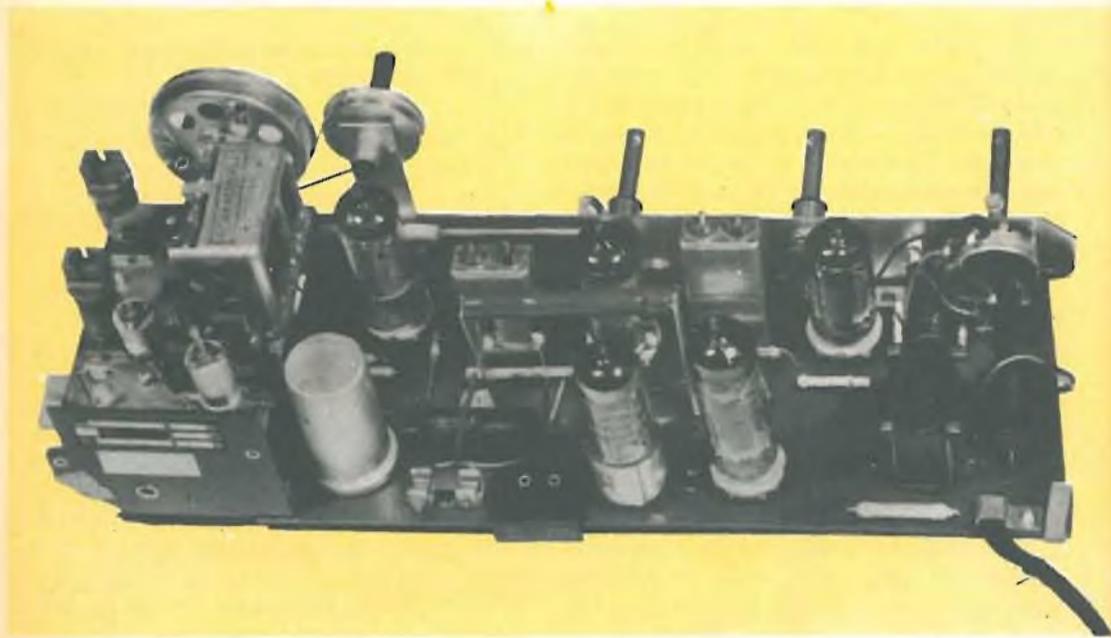


Fig. 1 a - Ricevitore radio realizzato su circuito stampato visto dalla parte dove si trovano i componenti.

Il flussaggio

Il flussaggio è un'operazione semplice, che può essere effettuata sia con un pennello piatto (pennellessa), sia con l'areografo. Meglio assai quest'ultimo sistema, che permette la deposizione di strati più uniformi, evitando gli eccessi del flusso e, nel contempo, consente il rapido flussaggio di innumerevoli pannelli, disposti in file sopra un unico piano.

Ma il flussaggio deve farsi una volta montati i vari pezzi componenti il circuito affinché esso risulti efficace, anche nei confronti dei terminali dei componenti, che si affacciano dai fori praticati allo scopo sui pannelli. Questa operazione è quindi da considerarsi successiva al montaggio dei componenti circuitali ed è opportuno, a tale proposito, tenere presenti alcune buone norme.

Molti costruttori procedono alla stagnatura preventiva dei terminali dei componenti, prima di introdurli nei rispettivi fori dei pannelli. Ci si serve, per tale scopo, di un crogiuolo contenente stagno vergine, portato alla temperatura di 400°C. A questa temperatura, si ha una stagnatura effi-

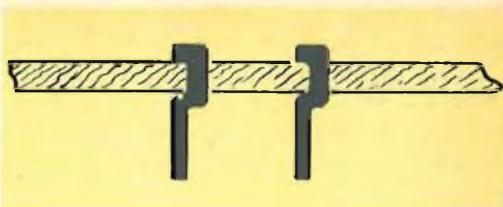


Fig. 2 - Piegatura dei terminali per fissare gli organi al pannello.

cace anche di terminali non perfettamente puliti e di fili di rame ancora coperti di smalto. Solo se i componenti presentano terminali sporchi ed ossidati per lungo magazzinaggio, sarà necessario, prima di immergerli nel crogiuolo, passarli in un deossidante pastoso assolutamente non corrosivo.

Ravvivati così tutti i terminali dei componenti, si può iniziare il montaggio. Condizione indispensabile, per poter manovrare agevolmente i pannelli montati, sia durante il flussaggio, che durante l'immersione in vasca, è quella di fissare quanto più è possibile i singoli componenti. Ciò si ottiene piegando due volte i terminali.

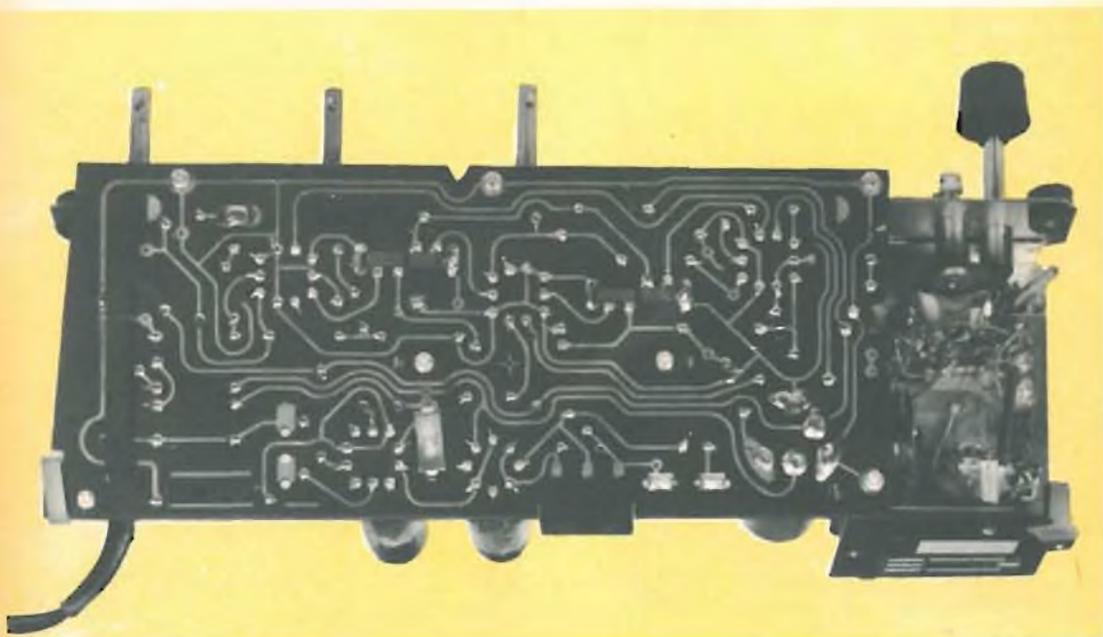


Fig. 1 b - Lo stesso ricevitore visto dalla parte dove si trova il "circuito stampato" vero e proprio.

prima e dopo il punto di passaggio nel foro del pannello.

La figura 2 indica la sezione di tali piegature. Altri terminali, che appena sporgano sotto al pannello, vengono direttamente piegati con una piccola pinza a punte piatte.

Una volta terminato il montaggio dei pezzi, ed essersi accertati della loro stabilità, si dispongono i pannelli su di un piano leggermente inclinato e si effettua il flussaggio. Abbiamo accennato che questa operazione può essere fatta con un pennello. Ciò vale per i piccoli quantitativi di pannelli e non certo per grandi produzioni. Comunque, usando il pennello, si verserà il flusso in una tazza, sull'orlo della quale si spremerà l'eccesso del flusso. Si spalmerà quindi il flusso, prima in senso verticale, poi in senso orizzontale, in modo che ogni parte ed ogni foro ne siano imbevuti, evitando tuttavia l'eccesso del liquido.

Usando l'areografo si cercherà di dirigere la pistola da più lati, per far sì che anche con questo sistema, non restino punti scoperti.

I pannelli flussati devono essere lasciati essiccare in aria, in ambiente privo di polvere, per almeno 30 minuti. Dopo queste preliminari operazioni, si passa alla saldatura.

Leghe di stagno e temperatura ottima per la saldatura ad immersione.

La lega adatta alla saldatura per immersione di circuiti stampati è la più vicina al **punto eutettico**, vale a dire con una percentuale di stagno del 62%. In pratica si adotta la lega 60%, che può essere considerata eutettica, data la trascurabile differenza sulla percentuale di stagno.

Lo stagno e il piombo sono completamente miscibili, in tutte le proporzioni, allo stato liquido, però allo stato solido la loro miscibilità è limitata, come appare nel diagramma di fig. 3, dalla zona **Pb-A-B** e **Sn-B-D**, mentre nelle composizioni intermedie il solido è costituito da una miscela delle due soluzioni solide.

La curva **Pb-E-Sn** rappresenta l'inizio della solidificazione, mentre la curva **Pb-A-E-B-Sn** ne rappresenta gli estremi. Al punto E cioè, la curva del liquido coincide con quella del solido, ossia il metallo solidifica rapidamente, senza passare attraverso lo stato pastoso, come invece avviene per tutte le altre composizioni. Le leghe di questo tipo si dicono eutettiche ed hanno la caratteristica di una più bassa temperatura di solidificazione; vengono quindi preferite quando occorre una rapida solidificazione.

Ora, nella saldatura per immersione dei circuiti stampati, si ha interesse sia a rendere più breve possibile il punto di solidificazione, sia a lavorare alla temperatura più bassa.

La temperatura di lavoro, per i motivi che diremo più avanti, deve essere di circa 80° superiore alla temperatura di fusione della lega, quindi usando la lega eutettica, tale temperatura può essere mantenuta a 260-265°. Occorre perciò una perdita di calore di circa 80 °C, perchè abbia inizio la solidificazione della lega.

D'altra parte, è necessario che essa avvenga entro determinati periodi di tempo, affinché durante la saldatura la lega mantenga la necessaria scorrevolezza.

Si è detto che la saldatura dei circuiti stampati deve essere effettuata alla temperatura di 260-265 °C. E' questo un particolare di grandissima importanza, proprio in considerazione della latitudine termica necessaria per far « bere » dalle parti me-

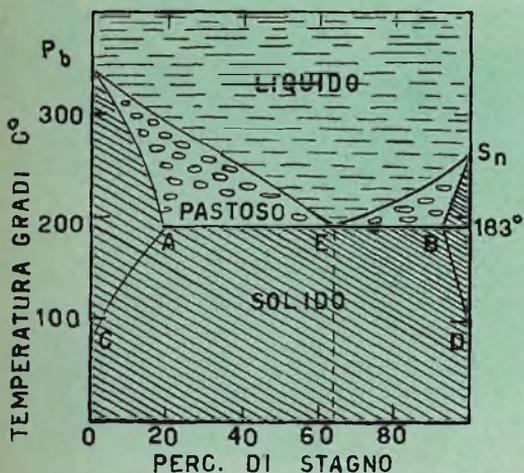


Fig. 3 - Diagramma di equilibrio delle leghe stagno-piombo in funzione della percentuale di stagno e della temperatura.



IL GRID - DIP "EICO,, mod. 710

E' REPERIBILE PRESSO
TUTTE LE SEDI G.B.C.

MONTATO AL PREZZO
NETTO DI LIRE **45.800**

COME SCATOLA DI
MONTAGGIO AL PREZZO
NETTO DI LIRE **29.500**

DETTI PREZZI SI INTENDONO
NETTI FRANCO MILANO

EICO

G B C
electronics

MILAN - LONDON - NEW YORK

talliche sotto saldatura, la necessaria quantità di stagno: non di più e non di meno. Inoltre, il limite di temperatura è contenuto anche per non deteriorare il pannello e certi organi elettronici, come i transistor, i diodi, ecc. che, se raggiunti attraverso i loro terminali, da temperature superiori ai 55 °C, sono irrimediabilmente posti fuori uso. E' questa la ragione per cui detti organi sono provvisti di terminali costituiti da fili di rame della lunghezza di 50-60 millimetri. Si consiglia anzi di non tagliare troppo corti i loro fili di collegamento, per esser sicuri che non vengano danneggiati dall'eccessivo calore.

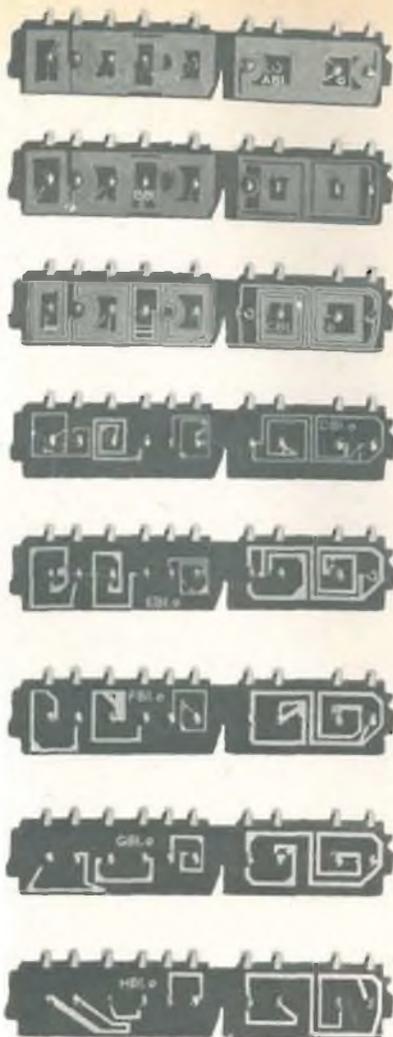
Per mantenere costante la temperatura dello stagno liquido, la vasca viene riscaldata con un sistema elettrico controllato da un adatto termostato. E' dalla qualità del termostato che dipende la stabilità termica del bagno.

La vasca per l'immersione dei pannelli.

La vasca è la parte del crogiuolo in cui viene tenuta la lega di stagno liquida nella quale si immergono i pannelli. Fin qui si è sempre parlato di immersione e così è ormai comunemente definito questo sistema di saldatura multipla istantanea. Ma il termine « immersione » è alquanto improprio, poiché non si tratta di immergere i pannelli, ma di far loro lambire, con la superficie metallizzata, il pelo della lega di stagno.

Le dimensioni della vasca devono essere di poco superiori a quelle del pannello, o dei pannelli che si devono saldare. Più grande è la vasca, maggiore è la quantità di stagno da mantenere alla temperatura prescritta e maggiore è l'ossidazione superficiale della lega, ciò che porta al deperimento della medesima, per la formazione di scorie. La perdita dello stagno non preoccupa, in questo particolare lavoro, poichè è largamente compensata dalla rapidità con la quale vengono eseguite innumerevoli saldature in una sola operazione. Tuttavia, lo sperpero non è mai consigliabile.

La forma della vasca deve essere tale da non rendere malagevole la manovra dell'immersione; il pannello inoltre non deve venire immerso « per piatto », facen-



Serie completa di bobine appartenenti al selettore di canali VHF Philips tipo PK 95275, realizzata su circuito stampato. Su ogni "strip" si trovano le bobine dell'amplificatore RF (cascode) e quelle dell'oscillatore locale.

do cioè combaciare in una sola volta, tutta la superficie metallizzata, come illustreremo più avanti. La vasca deve dunque essere di altezza limitata e il pelo della lega liquida deve affiorare quanto più possibile verso gli orli superiori.

Prima di ogni immersione, la lega deve essere « scremata ». Con una striscia di mica, larga quasi quanto la vasca, si screma la lega, passando sul pelo del liquido

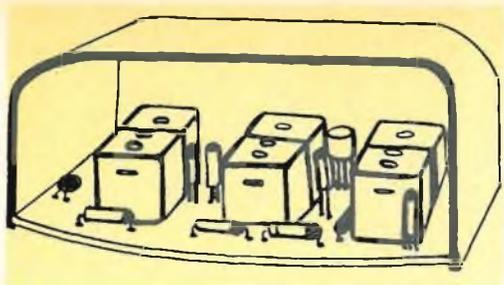


Fig. 4 - Attrezzo per afferrare i pannelli e per poterli immergere nello stagno liquido.

ed ammucciando le scorie prodotte dall'ossidazione, sempre da un lato della vasca.

Non è necessario togliere ogni volta queste scorie che, ammucciate da un lato, non intralciano il lavoro. Basterà toglierle quando avranno formato un certo volume, ed allora, mediante un cucchiaio, si metteranno in un qualsiasi recipiente metallico, dato che le scorie possono essere rigenerate, naturalmente se questo lavoro è giustificato dalla quantità.

Il riempimento della vasca si fa, all'inizio, con pani del peso di 1 kg ciascuno e, per una vasca di piccole dimensioni, si può calcolare che i pani occorrenti varino da 5 a 7. Per mantenere invece lo stagno allo stesso livello, compensando le perdite dovute alla continua asportazione di stagno da parte dei pannelli saldati e, in minor parte, alla formazione di scorie, si useranno verghette di circa 200 g ciascuna.

Immersione manuale dei pannelli

Diciamo subito che la saldatura dei circuiti stampati per immersione manuale, richiede l'acquisizione di una certa pratica, oltre all'osservanza di alcune norme elementari. Tuttavia, sappiamo che, anche grandi complessi industriali, preferiscono tuttora questo sistema, per le ragioni che esporremo in seguito.

L'immersione manuale richiede, per ogni tipo di pannello, uno speciale attrezzo, del resto di facilissima costruzione. Si tratta di un semplice dispositivo, adatto ad afferrare ai due lati estremi il pannello, e ad

obbligarlo ad una incurvatura verso il basso. Come mostra la fig. 4 si tratta di una specie di attrezzo che somiglia ad un tampone asciugacarte.

L'incurvatura del pannello è necessaria per due motivi: il primo, importantissimo, quello di permettere l'immersione graduale del pannello, senza che si formino bolle d'aria, fra la sua superficie inferiore e il piano dello stagno; il secondo, perché il pannello, sotto l'azione del calore, tende a curvarsi nel senso opposto, quindi, avendolo preventivamente piegato, a saldatura avvenuta riprenderà la sua forma piana.

Ed eccoci al punto più critico della saldatura: **il tempo di immersione**. Si è visto che il pannello viene immerso facendogli compiere una piccola rotazione sul livello dello stagno liquido. Tenuto conto di questo movimento, ogni punto immerso deve restare a contatto con lo stagno per circa due secondi.

Supponiamo di dover immergere un pannello della lunghezza di 150 mm e che, per la curvatura conferitagli, la superficie istantanea di contatto sia di 50 mm. Il tempo per far ruotare tutto il pannello è di circa sei secondi (fig. 5). Diciamo circa, perché in ogni caso la criticità del tempo d'immersione non è tale da doversi cronometrare a rigore di decimi di secondo. Basta cioè il semplice computo mentale. Del resto, in definitiva è sempre la pratica che fa assumere il giusto tempo necessario, mentre le nostre indicazioni servono, con una certa base di sicurezza, per chi incomincia per la prima volta questo delicato lavoro.

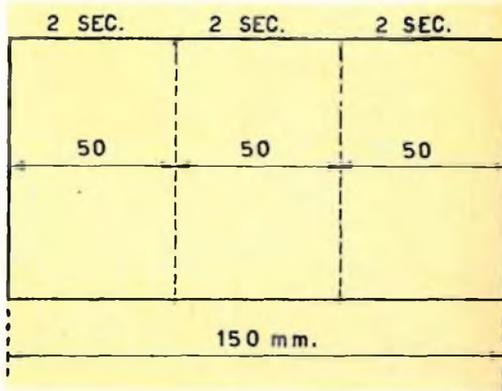


Fig. 5 - Tempo d'immersione in rapporto alla lunghezza del pannello.

Le macchine per l'immersione automatica.

Ve ne sono di diversi tipi, tutte più o meno ingombranti e tutte più o meno costose, non solo per il prezzo di acquisto, ma per i rilevanti quantitativi di stagno necessari per il loro funzionamento.

Un primo tipo, detto **ad onda** (fig. 7), mantiene costantemente sollevata, sul livello dello stagno, una cuspide di lega liquida sulla quale viene fatto scorrere il pannello a tempo predeterminato. La lega liquida viene pompata dal serbatoio, che per evidenti ragioni ha una notevole capacità, e portata oltre il livello della vasca, fino a lambire la parte metallizzata del pannello. Il pannello scorre su speciali **coulisses**, in senso orizzontale, con un moto uniforme a tempo prestabilito e regolabile entro certi limiti. Il livello della lega di stagno-piombo viene mantenuto automaticamente costante, per l'immersione graduale e controllata di una verga di lega.

I due vantaggi presentati da questa macchina consistono nella possibilità di stabilire il tempo esatto di immersione e di operare, con la lega liquida, punto per punto, sulla superficie del pannello. Inoltre, la cuspide di stagno sollevata dalla pompa, nonché il movimento dello stagno liquido, impediscono che, per l'interposizione di bolle d'aria, non tutta la superficie del pannello venga bagnata.

Gli svantaggi, non indifferenti, sono costituiti, primo: dalla quantità di lega occorrente (circa 240 kg); secondo: dall'inquinamento rapido della lega, a causa della rapida ossidazione, dovuta al continuo movimento, che porta costantemente in su-



Fig. 6 - Rappresentazione schematica di una saldatrice « a cascata ».

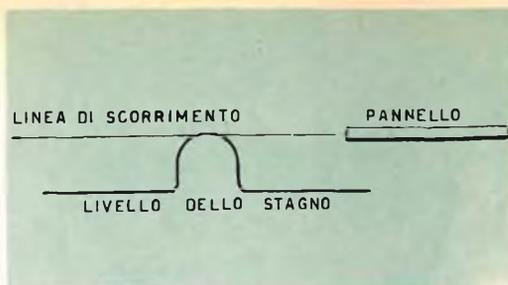


Fig. 7 - Rappresentazione schematica di una saldatrice di circuiti stampati « ad onda ».

perficie, quindi a contatto con l'aria, tutto lo stagno contenuto nella macchina.

Un altro tipo di macchina per la saldatura dei circuiti stampati, è quello cosiddetto **a cascata** (fig. 6). Praticamente, questo tipo differisce solo per il sistema di movimento dello stagno. La macchina ha due vasche a differente livello, una in basso l'altra più in alto. Dalla vasca bassa, lo stagno liquido è portato continuamente in quella alta che, avendo un lato aperto verso la vasca inferiore, vi lascia ricadere lo stagno. L'angolo di cascata viene sfruttato come un'onda lambente, sulla quale viene fatto scorrere il pannello, per un tratto obliquo.

Di macchine a cascata ve ne sono vari tipi, per lo più frutto di particolari realizzazioni di industrie radiotecniche ed elettroniche. Come quelle ad onda, sono caratterizzate dall'impiego di notevoli quantitativi di stagno, anche se in assai minor misura di quelle ad onda, mentre è sempre forte il deperimento della lega a causa dell'ossidazione.

Un terzo tipo consta di una vasca di normali dimensioni, entro la quale la lega è mantenuta in vibrazione da speciali vibratorii ad ultrasuoni. Conosciamo inoltre una variante di quest'ultima, nella quale, mentre la lega è immobile e richiede solo la scrematura degli ossidi ad ogni immersione, il pannello viene invece introdotto da un sistema meccanico tenuto in vibrazione da un vibratore elettromagnetico. In questi due tipi, il consumo di stagno è relativamente basso e, se ben costruiti, possono dare ottimi risultati.



COMUNICATO STRAORDINARIO

UNA GRANDE EVOLUZIONE NEL CAMPO DEI TESTER ANALIZZATORI !!!

La I.C.E. sempre all'avanguardia nella costruzione degli Analizzatori più completi e più perfetti, e da molti concorrenti sempre puerilmente imitata, è ora orgogliosa di presentare ai tecnici di tutto il mondo il nuovissimo **SUPERTESTER BREVETTATO mod. 680 C** dalle innumerevoli prestazioni e **CON SPECIALI DISPOSITIVI E SPECIALI PROTEZIONI STATICHE CONTRO I SOVRACCARICHI** allo strumento ed al raddrizzatore!

Oltre a ciò e malgrado i continui aumenti dei costi, la I.C.E. è riuscita, per l'alto livello raggiunto nell'automazione, a **RIDURRE ANCORA I PREZZI** dei nuovi Tester Analizzatori pur aumentandone ancora notevolmente le caratteristiche tecniche, le portate, le doti estetiche e di robustezza.

IL **SUPERTESTER I.C.E. MOD. 680 C** con sensibilità di 20.000 Ohms per Volt è:

IL **TESTER PER I RADIOTECNICI ED ELETTROTECNICI PIU' ESIGENTI!**

IL **TESTER MENO INGOMBRANTE** (mm. 126 x 85 x 28) **CON LA PIU' AMPIA SCALA!** (stessa ampiezza dei precedenti modelli 680 B e 630 B pur avendone quasi dimezzato l'ingombro!)

IL **TESTER DALLE INNUMEREVOLI PRESTAZIONI** (nove campi di misura e 42 portate!)

IL **TESTER PIU' ROBUSTO, PIU' SEMPLICE, PIU' PRECISO!**

IL **TESTER SENZA COMMUTATORI** e quindi eliminazione di guasti meccanici, di contatti imperfetti, e minor facilità di errori nel passare da una portata all'altra.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

Speciale circuito elettrico Brevettato di nostra esclusiva concezione che unitamente ad un limitatore statico permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche cento volte superiori alla portata scelta!

Pannello superiore interamente in CRISTAL antiurto che con la sua perfetta trasparenza consente di sfruttare al massimo l'ampiezza del quadrante di lettura ed elimina completamente le ombre sul quadrante; eliminazione totale quindi anche del vetro sempre soggetto a facilissime rotture o scheggiature e della fragile cornice in bachelite opaca.

Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche.

Scatola base in un nuovo materiale plastico infrangibile.

Letture Ohmiche da 1 Ohm fino a 10 Megaohms direttamente con la sola alimentazione della batteria interna da 3 Volts e fino a 100 Megaohms con alimentazione dalla rete luce.

Le indicazioni al fianco delle relative bocchie sono eseguite in rosso per tutte le misure in corrente alternata ed in bianco sul fondo nero per tutte le misure in corrente continua. Ciò rende ancora più veloce e più semplice l'individuazione della portata che si desidera impiegare e ne riduce notevolmente gli errori di manovra.

Letture dirette di frequenza, di capacità, di potenza d'uscita e di reattanza.



9 CAMPI DI MISURA E 42 PORTATE !!!

VOLTS C. C.: 7 portate: con sensibilità di 20.000 Ohms per Volt: 100 mV - 2 V - 10 - 50 - 200 - 500 e 1000 V. C.C.

VOLTS C. A.: 6 portate: con sensibilità di 4.000 Ohms per Volt: 2 - 10 - 50 - 250 - 1000 e 2500 Volts C.A.

mA. C. C.: 6 portate: 50 μ A - 500 μ A - 5 mA - 50 mA - 500 mA e 5 A C.C.

Ohms: 5 portate: 4 portate: $\Omega \times 1$ - $\Omega \times 10$ - $\Omega \times 100$ - $\Omega \times 1000$ con alimentazione a mezzo pila interna da 3 Volts
1 portata Ohms per 10.000 a mezzo alimentazione rete luce (per letture fino a 100 Megaohms)

RIVELATORE DI REATTANZA: 1 portata: da 0 a 10 Megaohms

CAPACITA': 4 portate: (2 da 0 a 50.000 e da 0 a 500.000 pF, a mezzo alimentazione rete luce
2 da 0 a 15 e da 0 a 150 Microfarad con alimentazione a mezzo pila interna)

FREQUENZA: 3 portate: 0 \pm 50 - 0 \pm 500 e 0 \pm 5.000 Hz

V USCITA: 6 portate: 2 - 10 - 50 - 250 - 1000 e 2500 V.

ECIBELS: 4 portate: da - 10 dB a + 62 dB

Inoltre vi è la possibilità di estendere le portate suaccennate anche per misure di 25.000 Volts C.C. per mezzo di puntale per alta tensione mod. 18 I.C.E. del costo di L. 2.980 e per misure Amperometriche in corrente alternata con portate di 250 mA; 1 Amp; 5 Amp; 25 Amp; 50 Amp; 100 Amp con l'ausilio del nostro trasformatore di corrente mod. 616 del costo di L. 3.980.

Il nuovo **SUPERTESTER I.C.E. MOD. 680 C** Vi sarà compagno nel lavoro per tutta la Vostra vita. Ogni strumento I.C.E. è garantito.

PREZZO SPECIALE propagandistico per radiotecnici, elettrotecnici e rivenditori: **L. 10.500 !!!** 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.

Per i tecnici con minori esigenze la I.C.E. può fornire anche un altro tipo di Analizzatore e precisamente il mod. 60 con sensibilità di 100 Ohms per Volt identico nel formato e nelle doti meccaniche al mod. 680 C ma con minori prestazioni e minori portate (25) al prezzo di sole L. 6.900 - franco stabilimento - astuccio compreso. Listini dettagliati a richiesta.

I.C.E.

INDUSTRIA COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE - MILANO - VIA RUTILIA, 19/18 - TELEF. 531.554/5/6

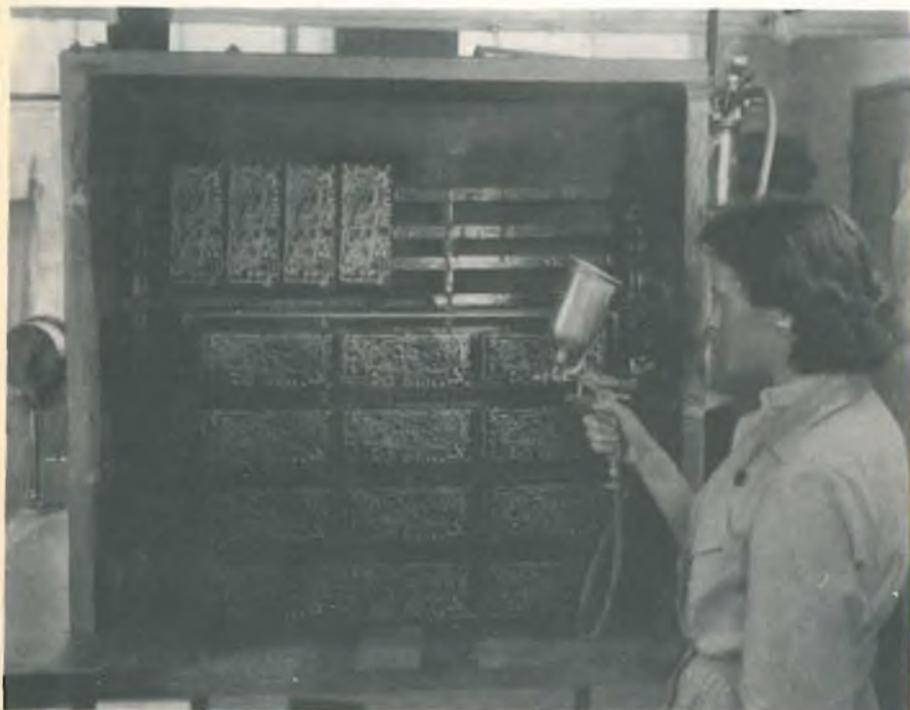
Immersione a mano o immersione automatica?

Il motivo, che induce un'industria ad acquistare o a costruirsi una macchina automatica per la saldatura ad immersione, è sempre determinato da fattori produttivi. Maggiore è la quantità dei circuiti stampati prodotti giornalmente, più sentita è la necessità di creare un **metodo** che, eliminando gli imponderabili psicofisici dell'operatore umano, permetta di conseguire risultati costanti.

Purtroppo, anche le macchine hanno i loro periodi critici, quando non si fanno addirittura recalcitranti. Le saldatrici ad immersione di cui abbiamo parlato, sono tutt'altro che prive di inconvenienti, il più

frequente ed il più grave dei quali è dovuto all'invecchiamento della lega, causato dall'ossidazione.

Qualunque sia il ritmo produttivo di una azienda radiotecnica, per quelle aziende che si accingono a fare uso di circuiti stampati, consigliamo di incominciare con l'immersione manuale. Questo metodo consente di ottenere ottimi risultati con una spesa iniziale irrisoria e serve a formare un'esperienza non altrimenti raggiungibile. Inoltre, facciamo osservare che nessuna delle macchine elencate serve ad accorciare i tempi di produzione, ma solo a conseguire una produzione più uniforme. Infatti, ogni macchina richiede egualmente un operatore per introdurre e togliere i pannelli, mentre restano fermi i tempi di immersione.



Flussaggio di pannelli a circuiti stampati, effettuato con areografo.

L'OSCILLOSCOPIO

NELLA MISURA DELLE TENSIONI E CORRENTI CONTINUE



Dopo il « tester » universale, che indubbiamente è lo strumento di più largo uso, l'oscilloscopio occupa il secondo posto nell'equipaggiamento dei laboratori radio-tecnici, benchè le rispettive prestazioni differiscano notevolmente da strumento a strumento.

In effetti, se l'oscilloscopio consente di effettuare misure in corrente alternata assai meglio di quanto non lo permetta un semplice voltmetro (misure di picco, per esempio), per contro esso non si presta ad essere utilizzato per le misure in corrente continua (noi alludiamo qui al classico oscilloscopio, previsto unicamente per misure in corrente alternata).

Questo stato di cose cambia se l'oscilloscopio viene usato unitamente ad uno speciale vibratore, noto sotto il nome di « chopper ». Esso rende possibile l'uso dell'oscilloscopio nella misura di correnti continue, consentendo letture di alta precisione.

Ma che cosa è esattamente uno « chopper »? E' un semplice dispositivo, molto simile ai vibratorii usati normalmente per l'alimentazione di auto-radio, comportante

una lamina mobile che viene fatta oscillare fra due contatti fissi.

Lo schema di principio di un tale adattatore è rappresentato dalla fig. 1, dove si nota un avvolgimento di eccitazione, collegato ad una sorgente di corrente alternata (6 V, 50 Hz).

Durante le alternanze positive, la lamina chiude il contatto superiore; nelle alternanze negative, invece, viene chiuso il contatto inferiore. In tali condizioni, il se-

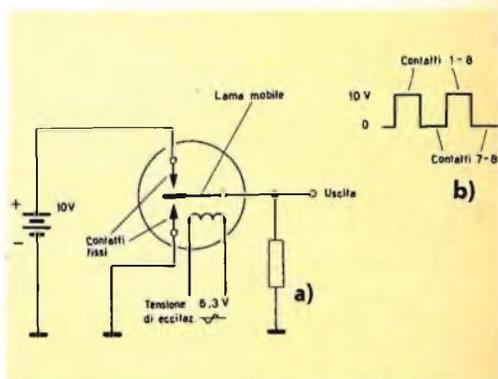


Fig. 1 - a) Schema di principio di uno **chopper**; b) Forma d'onda ottenuta all'uscita.

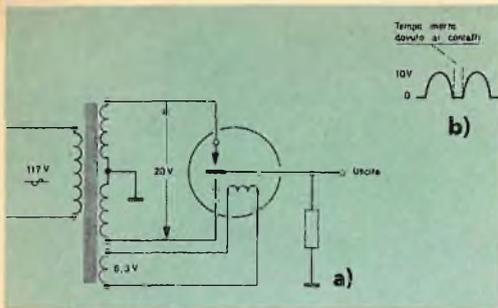


Fig. 2 - Quando un segnale di corrente alternata è applicato allo « chopper », il segnale che se ne ottiene assomiglia a quello fornito da un circuito raddrizzatore di due semionde.

gnale a corrente continua (nel nostro caso 10 V) viene interrotto con una cadenza di 100 volte al secondo e, per conseguenza, trasformato in un segnale di forma rettangolare (fig. 1 b) suscettibile di essere amplificato dai circuiti dell'oscilloscopio. Si noti che l'ampiezza picco-picco di questo segnale è eguale al valore della corrente continua, vale a dire 10 V.

Destinato ad interrompere una tensione continua lo « chopper » può essere altresì usato come raddrizzatore. Per meglio comprendere questa funzione, riportiamoci alla fig. 2. In essa, un segnale in corrente alternata è applicato ai due contatti fissi (si noti che la corrente che circola nella bobina d'eccitazione è della stessa frequenza di quella applicata ai contatti fissi).

Supponiamo che durante la prima alternanza positiva, la lamina mobile chiuda il contatto superiore: la tensione sulla lamina sarà in tal caso di polarità positiva. Durante la seconda alternanza (negativa), la lamina chiude il contatto inferiore; ma il segnale su di essa sarà ancora di polarità positiva, poichè esso avrà subito uno sfasamento di 180° , dato che il secondario del trasformatore usato nello schema è del tipo a presa intermedia. Il segnale ottenuto all'uscita del dispositivo avrà dunque un andamento eguale a quello dell'onda rappresentata dalla fig. 2 b e che, in ogni punto, rassomiglia all'onda pulsante ottenuta da un raddrizzatore. La semplice inversione dei capi del secondario, od anche quella dei capi della bo-

bina d'eccitazione, permetterà d'ottenere a volontà, sia un segnale d'uscita di componente positiva, che un segnale di componente negativa.

Non sono soltanto queste le possibilità offerte da questo dispositivo il quale, con opportune variazioni schematiche (fig. 5), può rendere vari altri servizi. Grazie ad esso, non solo è possibile effettuare misure di corrente continua, ma anche misure comparative fra due tensioni, come è nel caso in cui si debbano equilibrare i due lati di un push-pull di uscita a bassa frequenza.

Per eseguire misure di corrente continua, i collegamenti da effettuare sono quelli di fig. 3. La frequenza dell'oscillografo sarà regolata fra 25 e 50 Hz e la sincronizzazione sarà effettuata sulla frequenza di rete, in modo da ottenere un'immagine stabile. In base allo schema, l'entrata verticale dell'oscilloscopio è alternativamente commutata dal punto da misurare alla massa. L'onda ottenuta è di forma rettangolare, mentre l'ampiezza è eguale alla differenza di potenziale esistente fra i due punti sotto misura.

Se l'oscilloscopio è munito di calibratore, sarà facile misurare l'ampiezza picco-picco del segnale che appare sullo schermo del tubo a raggi catodici e conoscere così, con molta precisione, il valore del segnale in corrente continua da esaminare.

L'assenza del calibratore non impedisce l'esecuzione di questa misura; basterà in tal caso disporre di una sorgente di cor-

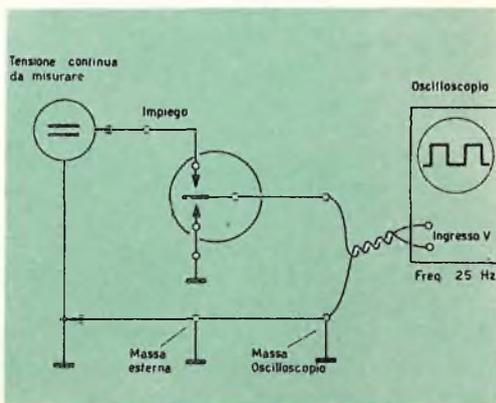


Fig. 3 - Collegamenti necessari per effettuare misure di corrente continua con l'oscilloscopio.

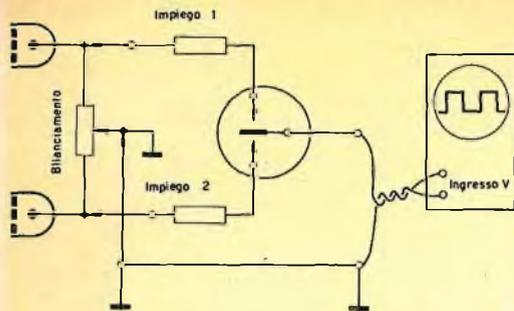


Fig. 4 - Lo « chopper » può essere usato per ottenere l'equilibrio statico di un push-pull di bassa frequenza.

rente continua di valore noto e procedere per successivi confronti.

Si noterà la presenza di una resistenza di $20\text{ k}\Omega$ (R2), in serie con i morsetti di uscita, la cui funzione è quella di proteggere i contatti dello « chopper » da eventuali sovraccarichi. La sua influenza è praticamente nulla per quanto concerne la forma d'onda ottenuta.

Un'altra applicazione non meno interessante è illustrata dalla fig. 4, dove il dispositivo viene impiegato per controllare l'**equilibrio statico** di uno stadio di uscita in push-pull. In questo esempio, i contatti fissi sono collegati, tramite le resistenze fisse da $20\text{ k}\Omega$, ai due catodi del push-pull. Quando lo « chopper » è eccitato il segnale applicato all'entrata verticale dell'oscilloscopio corrisponde alla differenza delle tensioni esistenti sui due catodi. Maggiore

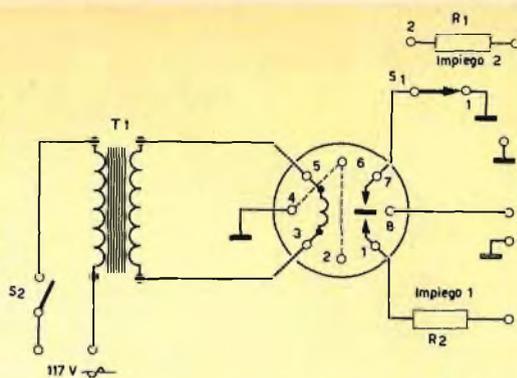


Fig. 5 - Variando qualche collegamento, si possono ottenere dallo « chopper » numerose prestazioni.

è lo squilibrio e maggiore è l'ampiezza del segnale rettangolare che appare sullo schermo. Per contro, quando i due catodi sono entrambi allo stesso potenziale, la figura assume sullo schermo la forma di una retta.

Si può anche ottenere l'**equilibrio dinamico**; basterà in tal caso applicare alla bobina di eccitazione dello « chopper » lo stesso segnale inviato all'entrata dell'amplificatore. Come precedentemente, i due contatti fissi dello « chopper » vengono collegati rispettivamente alle due placche dello stadio finale in push-pull. Appariranno ora due segnali, di fase identica, ma la cui ampiezza può essere diversa. La regolazione consiste nel far sì che i due segnali siano portati alla stessa ampiezza, tanto da poterli sovrapporre e farli perfettamente combaciare.

I duecento più pericolosi passaggi a livello della nostra rete ferroviaria saranno sorvegliati con la televisione. Dalle stazioni di comando si potrà così controllare che al momento della chiusura delle sbarre nessun veicolo sia rimasto preso nell'interbentario.

La decisione è stata presa dalle Ferrovie dello Stato.

Il controllo televisivo, naturalmente a circuito chiuso, riguarda duecento passaggi a livello scelti tra i più pericolosi perchè soggetti a pesante traffico. Ogni passaggio sarà sempre sottoposto all'obbiettivo di una telecamera, e l'immagine giungerà su uno schermo situato nella sala di comando della stazione relativa. Qui il funzionario di servizio controllerà che tra le sbarre abbassate dei passaggi non sia rimasto prigioniero alcun veicolo. Solo allora darà il via.

PNP-NPN

RAPIDO CONTROLLO DI ALCUNI PARAMETRI DI UN TRANSISTOR

Estratto dalla 5ª edizione del manuale dei transistor, edito dalla General Electric, il circuito di fig. 1 indica come misurare le correnti I_{CO} , I_{EO} , I_{CEB} , I_{CEO} , con una precisione di $\pm 10\%$, su qualsiasi tipo di transistor NPN o PNP, dai « mesa » fino ai transistor di potenza.

La verifica ha luogo senza commutazioni e senza rischio di sovraccaricare il galvanometro. Il circuito permette inoltre la

misura di h_{FE} (fattore di guadagno in corrente) con una corrente di base di 20 e di $100 \mu A$.

Lo schema impiega un galvanometro da $100 \mu A$.

La corrente del collettore dei transistor sotto prova è limitata a 12 mA circa, grazie alla resistenza da 330Ω . La massima dissipazione del transistor in prova è dell'ordine di 20 mW.

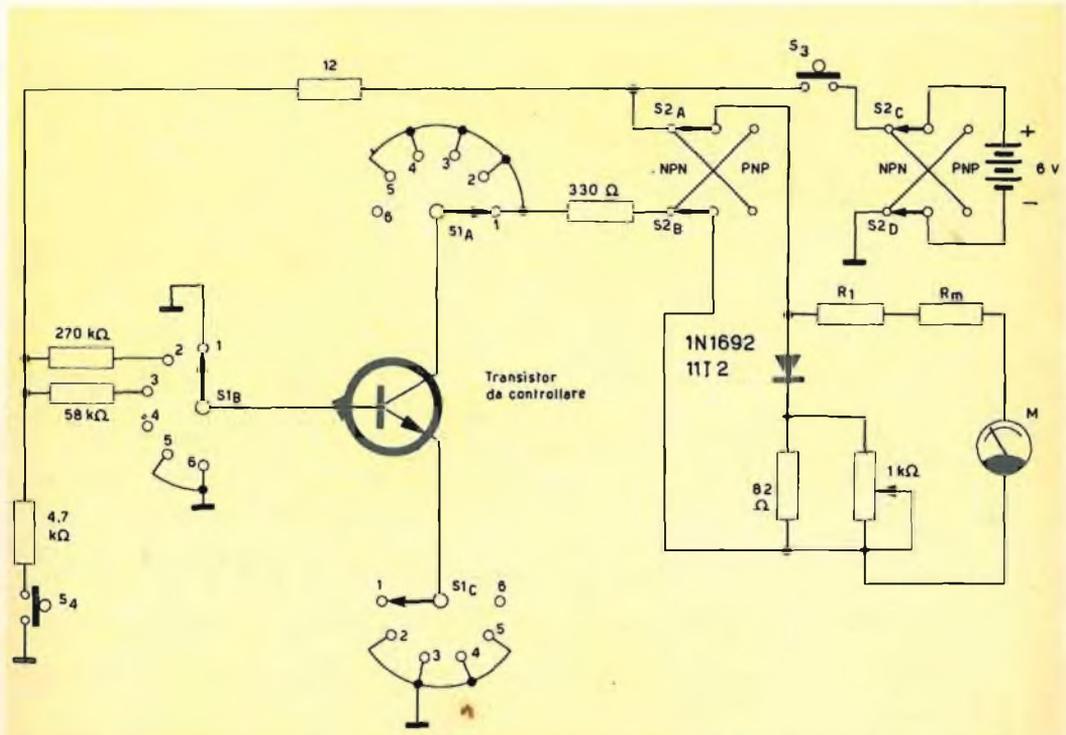


Fig. 1 - Schema elettrico del provatransistor.

Premendo il pulsante S4, la corrente di base diminuisce del 20%. h_{FE} può quindi essere valutato in funzione della variazione della corrente di collettore.

Il circuito in cui è inserito il galvanometro permette di avere una scala di lettura lineare fino a 20 μA , quindi una scala

compressa da 20 μA ad 1 mA ed una scala lineare da 1 a 10 mA.

Scegliendo $R_m + R_1 = 12.000 \Omega$, la scala sarà compressa soltanto da 1 a 20 μA . Il potenziometro può essere tarato a mezzo di un semplice strumento di misura. Un commutatore PNP - NPN consente il controllo di qualsiasi tipo di transistor.



È uscito il Catalogo Generale Illustrato

Gian Bruto Castelfranchi

**Oltre 800 pagine riccamente illustrate
Una guida indispensabile per tutti**

ACQUISTATELO!!!

per fare ciò basta versare L. 2.000+400 per spese postali seguendo uno dei metodi qui elencati:

1. Compilare un modulo di versamento sul conto corrente postale 3/23395 intestato a G. B. Castelfranchi - Via Petrella, 6 - Milano.
2. Inviare vaglia postale intestato a G. B. Castelfranchi - Via Petrella, 6 - Milano.
3. Inviare assegno circolare intestato a G. B. Castelfranchi - Via Petrella, 6 - Milano.



STRUMENTI INDISPENSABILI PER IL CONTROLLO E LA RIPARAZIONE DI UN TELEVISORE

a cura di P. Soati

Prima di passare ad esaminare la prassi che occorre seguire per individuare le anomalie caratteristiche dei vari circuiti che costituiscono un televisore, riteniamo di fare cosa gradita ai nostri lettori intrattenendoli su alcuni metodi da seguire per effettuare la riparazione e la messa a punto dei televisori stessi, illustrando, fra l'altro, anche uno strumento adatto ad eseguire controlli di emergenza che potrà essere di grande utilità e per la cui costruzione occorre un tempo veramente trascurabile.

Dobbiamo anche premettere che un laboratorio discretamente attrezzato per le teleriparazioni dovrebbe disporre almeno dei seguenti strumenti:

- Uno **Sweep** adatto a coprire la gamma di frequenza compresa fra 2 e 220 MHz, e quella UHF;
- Un **Marker** con campo di frequenze fra 5 e 220 MHz, modulazione esterna da 10 Hz a 5 MHz;

- Un **Generatore di barre**, almeno per i canali italiani;
- Un **Oscilloscopio** con larghezza di banda dell'amplificatore verticale da 0 a 2 MHz;
- Un **Voltmetro elettronico**, oltre i soliti strumenti usati comunemente per le radoriparazioni.

Attualmente, riteniamo prematuro intrattenerci sull'uso dei suddetti strumenti; ciò verrà fatto dettagliatamente in seguito.

Riportiamo in fig. 1 lo schema dei collegamenti da effettuare fra il generatore di segnali TV, l'oscilloscopio e il televisore nel caso si desideri ricavare la curva di risposta dell'amplificatore RF e FI.

Controllo di un televisore con un numero ridotto di strumenti

In figura 2 è riportato lo schema dei collegamenti necessari qualora si desideri ricavare graficamente una curva di rispo-

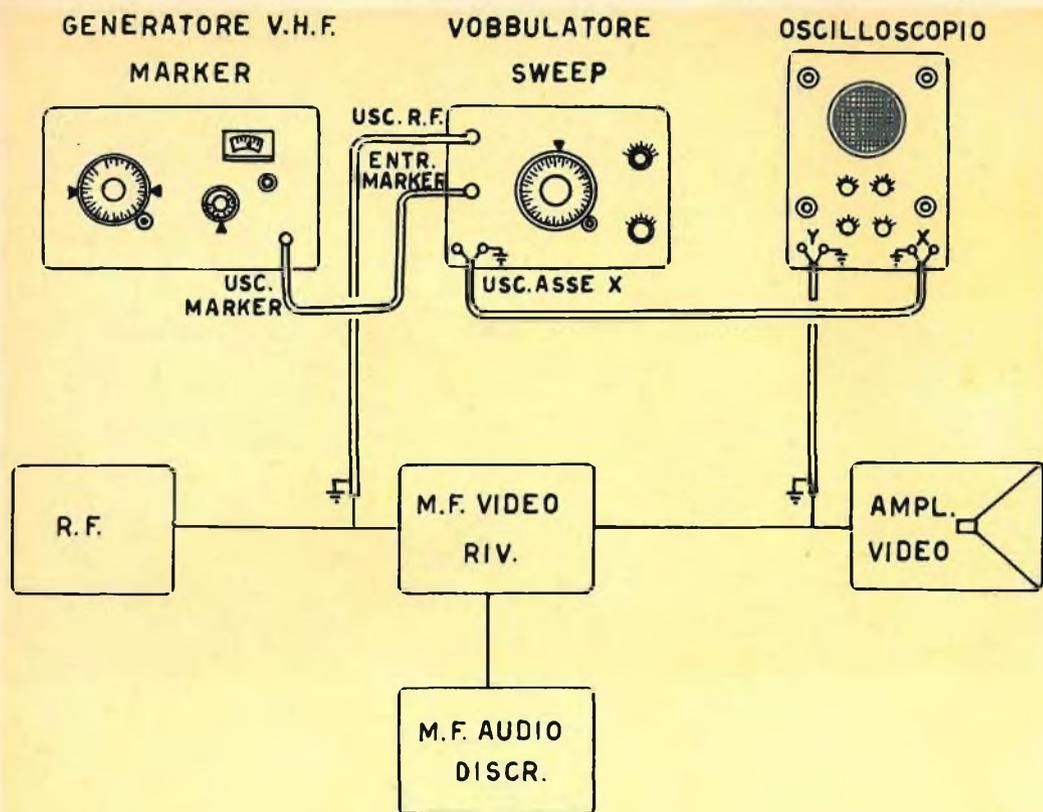


Fig. 1 - Schema dei collegamenti da effettuare per il rilevamento della curva di risposta dell'amplificatore di radio frequenza (RF) e della frequenza intermedia, (FI) di un televisore. Il banco degli strumenti è completo in quanto comprende un generatore RF (marker), un vobbulatore e un oscilloscopio sul cui schermo è visibile la curva di risposta dell'amplificatore sotto controllo, (curva dinamica).

sta simile a quella che si ottiene seguendo lo schema di figura 1 ma **con il solo uso di un marker e di un voltmetro elettronico.**

E' da tenere presente che nel caso in cui il marker sia usato con modulazione di ampiezza, il voltmetro dovrà essere predisposto per la lettura in corrente alternata, mentre sarà commutato in corrente continua qualora il marker venga adoperato con la portante non modulata.

Il marker sarà disposto su di una frequenza prossima alla gamma della frequenza intermedia. Regolato l'attenuatore fino ad ottenere un sufficiente livello di segnale e collegato il voltmetro al circuito, si effettueranno, con molta cura, variazioni di frequenza molto piccole facendo in modo che l'ampiezza del segnale

di uscita del marker rimanga costante, e segnando per ogni valore di frequenza il livello della tensione letta sul voltmetro.

Queste letture saranno tradotte in grafico secondo il noto sistema degli assi cartesiani; sulle ascisse saranno indicate le frequenze e sulle ordinate le corrispondenti letture voltmetriche. Ciò consentirà di tracciare una curva del tutto simile a quella che si osserva sullo schermo dell'oscilloscopio rendendo possibile la correzione di eventuali deformazioni.

Impiego di un televisore come modulatore

In taluni casi, per eseguire il collaudo di tutti i canali di un televisore si potrà

usare un televisore in perfetta efficienza usufruendo del segnale video di quest'ultimo per modulare il marker.

Per fare ciò è sufficiente prelevare il segnale dal rivelatore video del televisore efficiente, predisposto per la ricezione della stazione locale, ed **applicarlo direttamente** alla presa coassiale del marker, cortocircuitando la presa di rivelazione. In questo modo, il marker può considerarsi una emittente televisiva vera e propria, capace di fornire il segnale video e quello di sincronismo necessari per il controllo del televisore.

Controlli possibili mediante l'uso del solo tester

Ancor oggi, purtroppo, la maggior parte dei teleriparatori procede alla messa a punto dei televisori disponendo esclusivamente degli strumenti che sono destinati prevalentemente alle sole radoriparazioni, valendosi tutto al più del **monoscopio** irradiato regolarmente dai trasmettitori televisivi.

Non è fuori luogo ricordare in questo caso, (e qualora l'origine del guasto non sia stata immediatamente individuata in

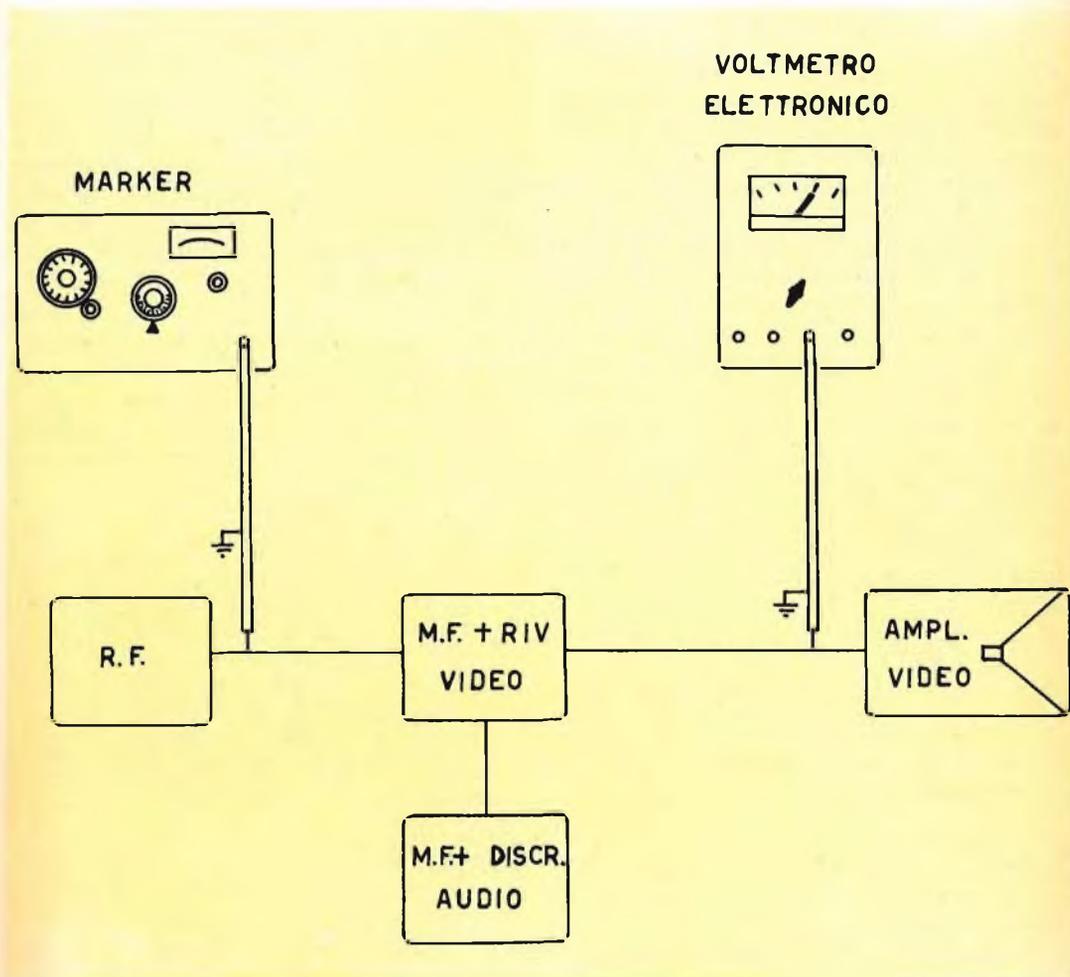
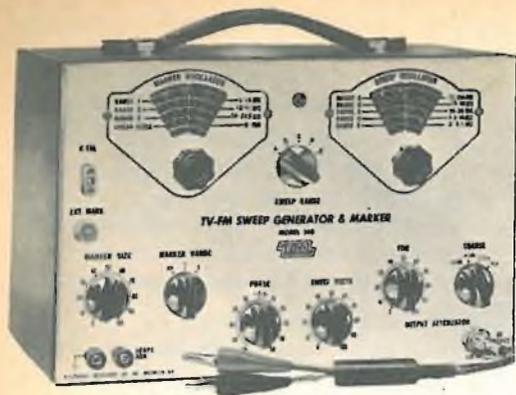


Fig. 2 - Schema dei collegamenti da effettuare per il rilevamento della curva di risposta RF e FI disponendo soltanto di un generatore RF (marker) e di un voltmetro elettronico. La curva di risposta viene ricavata in questo caso per punti, (curva statica).



Generatore Sweep-Marker "EICO", mod. 368.

relazione alle anomalie che si sono manifestate), come il primo esame da effettuare sia il classico **controllo a freddo mediante l'ohmetro**, il solo che consenta di stabilire se nei vari stadi esistono dei cortocircuiti.

Accertato quanto sopra si potrà passare ad effettuare un accurato controllo delle tensioni a mezzo di un voltmetro elettronico o, nel peggiore dei casi, mediante un voltmetro del tipo 20.000 Ω/V . Tale verifica dovrà essere fatta con l'ausilio dello schema originale nel quale siano indicate le tensioni che si debbono riscontrare nei vari punti del circuito, generalmente indicate dai costruttori.

Il compito del teleriparatore, in tal caso, potrà essere agevolato da un semplice strumento, realizzato anni addietro negli Stati Uniti dove è molto usato per effettuare controlli rapidi in casa del cliente, o comunque riparazioni di emergenza.

Strumento per le riparazioni di emergenza

Lo strumento al quale ci riferiamo non ha certamente il compito di sostituire quelli piú complessi usati comunemente per eseguire le teleriparazioni; esso però, grazie alla sua eccezionale maneggevolezza, alla assenza di circuiti complicati e di valvole, renderà senz'altro un ottimo servizio a coloro che lo costruiranno.

Lo schema del circuito, con i valori dei

componenti, è riportato in fig. 3. Può essere costruito in una cassetta nella quale saranno fissate una serie di boccole alle quali verranno saldate delle resistenze e dei condensatori di differenti valori i quali, collegati a conduttori terminanti con prese a bocca di coccodrillo, potranno essere usati per sostituire **provvisoriamente** altri componenti nel televisore in esame (fig. 4).

Le resistenze da 22 M Ω , che fanno capo al terminale « 2 », dovranno essere montate ad una certa distanza da tutti gli altri componenti dato che esse dovranno essere percorse dalla EAT.

Il tubo al neon sarà scelto in modo che la sua tensione di innesco si aggiri fra i 50 ed i 70 V.

Terminato il montaggio, che non presenta difficoltà alcuna si procederà alle operazioni di taratura. Disponendo di una sorgente di tensione avente valori intermedi compresi tra 50 e 1500 V, si collegherà il terminale « N » dello strumento al polo negativo ed il terminale « 3 » al polo positivo.

Partendo dal valore massimo si manovrerà il potenziometro « P » fino ad ottenere l'**innesco del tubo al neon** segnando il valore della tensione corrispondente su di un quadrante fissato precedentemente.



Oscillografo "EICO" mod. 460.

mente attorno alla manopola che comanda il suddetto potenziometro (fig. 5).

Diminuendo la tensione si procederà come nel caso precedente, fino ad ottenere un nuovo innesco del tubo e si segnerà il nuovo valore della tensione sul quadrante e così via fino a raggiungere il punto di tensione minimo. Un procedimento identico si dovrà seguire per ottenere la taratura del quadrante relativo la EAT, tenendo presente che in questo caso il polo positivo dovrà fare capo al terminale « 2 ».

Misura di tensioni

Per eseguire la misura delle tensioni fino a 1200 V si fisserà il terminale « N » al telaio del televisore mentre il terminale « 3 » sarà portato a contatto con il punto del quale si desidera conoscere la tensione. Successivamente si ruoterà il potenziometro « P » fino a far riinnescare il tubo al neon dopo di che sul quadrante, preventivamente tarato come detto più sopra, si potrà leggere il valore della tensione.

Misura della EAT

In questo caso dopo aver collegato il terminale « N » al telaio si porterà il terminale « 2 » a contatto con la EAT, avven-

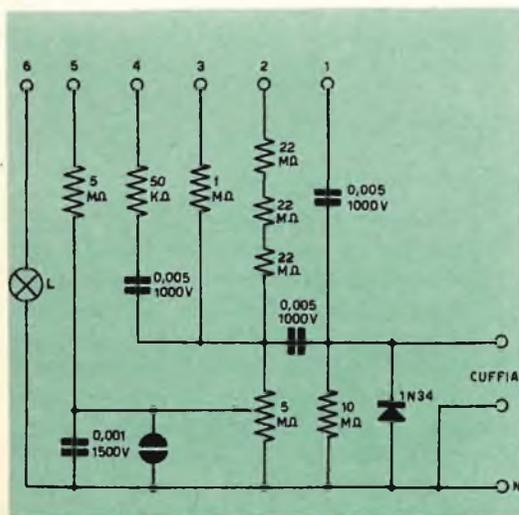


Fig. 3 - Schema elettrico dello strumento per le riparazioni di emergenza.



Voltmetro elettronico "EICO" mod. 214.

do cura che i conduttori usati siano del tipo ad elevato isolamento ed evitando di toccare con le dita, od altre parti del corpo, le estremità dei fili « caldi ». Sulla scala graduata relativa alla EAT si farà la lettura che, con le resistenze usate, può essere compresa fra 1500 e 50.000 V.

Da notare che il circuito è stato realizzato in modo tale che durante le operazioni di misura lo stadio controllato risulta sottoposto ad un carico trascurabile.

Uso dello strumento quale generatore di segnali BF

Collegando il terminale « 3 » ad un punto del circuito del televisore avente una tensione non troppo elevata, sul terminale « 4 » si otterrà un segnale di bassa frequenza la cui tonalità sarà dell'ordine dei 1000 Hz. A seconda dei valori di tensione usati, e variando la posizione del potenziometro, si potranno ottenere delle frequenze comprese fra 800 e 1200 Hz.

Prove di continuità dei condensatori

Queste prove si eseguono disponendo lo strumento nello stesso modo che è stato previsto per le misure delle basse tensioni. Inserendo il condensatore in serie fra il terminale « 3 » ed una sorgente di alimentazione a corrente continua di un qualsiasi apparecchio radio e televisore, il grado di brillantezza del tubo al neon ed il ritmo di intermittenza daranno le indi-

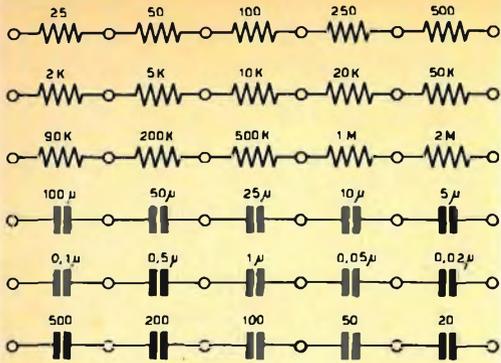


Fig. 4 - Serie di resistenze e di condensatori che collegati a conduttori terminanti con presa a bocca di cocodrillo potranno essere usati per sostituire « provvisoriamente » gli equivalenti componenti nel televisore in esame.

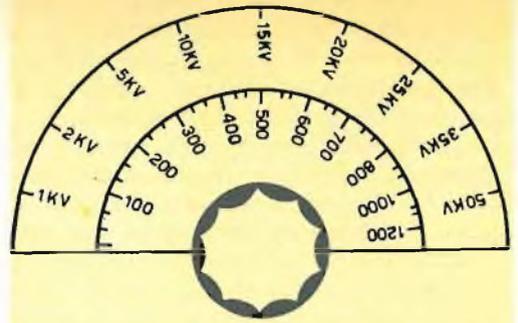


Fig. 5 - Quadrante delle tensioni da fissare intorno alla manopola del potenziometro.

cazioni richieste. Per acquistare una certa pratica dello strumento nelle misure di questo genere, è prudente eseguire in precedenza alcune prove adoperando dei condensatori di capacità diversa: alcuni in buono stato, altri difettosi.

Con lo stesso metodo potranno essere fatte delle prove di continuità su altri componenti purché essi presentino una resistenza piuttosto elevata. La lampada «L», che sarà scelta di volta in volta, per le tensioni adatte alle prove da eseguire, ha il compito di permettere il suo inserimento in serie, tramite i terminali « N » e « 6 », per individuare molte cause di corto circuito quali, ad esempio, quelle che provocano l'interruzione dei fusibili dei televisori, in quanto il suo grado di luminosità indica quali siano le condizioni di sovraccarico del circuito.

Se lo strumento viene usato in unione ad un voltmetro elettronico munito di una sonda ad elevata resistenza, è possibile eseguire controlli tanto sui circuiti a radio frequenza ed a frequenza intermedia quanto sui circuiti di sincronismo, di deflessione, di bassa frequenza ecc. Infatti, collegando la sonda al circuito in prova ed al terminale « 4 » dello strumento, il relativo segnale potrà essere controllato a mezzo della cuffia oppure valendosi dell'amplificatore audio del televisore collegando il terminale « 1 » al CAV oppure al

circuito di griglia della prima valvola di bassa frequenza.

Per evitare eventuali sovraccarichi, la sonda può essere collegata al terminale « 5 » in modo da usare il potenziometro come attenuatore.

Per localizzare le tensioni a dente di sega e di sincronismo orizzontale (non udibili) si immetteranno gli impulsi nel circuito di ingresso dell'amplificatore a bassa frequenza e si collegherà il terminale « 4 » all'uscita di bassa frequenza.

Il tubo al neon consentirà di riconoscere quando il livello degli impulsi avvenga in modo corretto. Anche in tal caso, per acquisire la padronanza nella valutazione dei fenomeni, è opportuno eseguire un certo numero di prove su di un televisore funzionante regolarmente.

Stabilizzazione del CAV

Da questo strumento è possibile ottenere anche una certa tensione negativa per stabilizzare il CAV durante le operazioni di allineamento collegando il terminale « 2 » (od anche il terminale « 3 ») ad un potenziale negativo dell'apparecchio ed il terminale « N » al telaio. Il terminale « 5 » fornirà la tensione stabilizzata richiesta, regolabile tramite il potenziometro.

La domestichezza con questo singolare strumento consentirà di poterlo usare per il controllo anche di altre apparecchiature elettroniche.

controllo del funzionamento dei RADORICEVITORI A TRANSISTOR

II^a Parte (*)

CONTROLLO DELLA CATENA DI AMPLIFICAZIONE AUDIO

In genere, questa catena è formata da tre stadi A, B e C ($C_1 + C_2$) (fig. 36). Con la lettera **A**, si vuole indicare lo stadio di ingresso, con **B** lo stadio pilota, e con **C** lo stadio finale; quest'ultimo impiega due transistor C_1 e C_2 montati in push-pull.

Controllo dello stadio finale

Al posto dell'altoparlante si inserisce una **resistenza equivalente** (fig. 37) e si interrompe il circuito di controreazione (se esiste).

Per prima cosa bisogna assicurarsi che **la corrente di riposo di collettore** sia conforme al valore indicato nei dati di servizio.

Per far ciò si collega un milliamperometro in serie al circuito di alimentazione dei collettori dei transistor C_1 e C_2 .

Ai capi della resistenza R_{eq} si collega un millivoltmetro. Il generatore di audiofre-

quenza deve essere applicato ai capi del primario del trasformatore T_1 attraverso una resistenza e un condensatore collegati in serie (fig. 38).

Il valore della resistenza R differisce da ricevitore a ricevitore; di regola, deve essere pressapoco uguale all'impedenza di carico del transistor pilota e il suo valore viene indicato nei dati di servizio del ricevitore.

Il generatore collegato tra i punti A e B (fig. 38) fornisce una tensione che noi indicheremo con v_1 . Sul millivoltmetro collegato ai capi di R_{eq} si leggerà allora una tensione (naturalmente maggiore) che noi indicheremo con v_2 . Il valore del rapporto v_2/v_1 (amplificazione) viene indicato nei dati di servizio.

Se v_1 è la tensione fornita dal generatore, la corrente circolante nello stesso circuito sarà i_1 , e perciò avremo:

$$v_1 = R \cdot i_1 + Z_1 \cdot i_1$$

Indichiamo ora con v_R la tensione ai capi della resistenza R e con v_{Z_1} la ten-

(*) La 1^a parte di questo articolo è comparsa nel N. 5/6 di Selezione di Tecnica Radio TV.

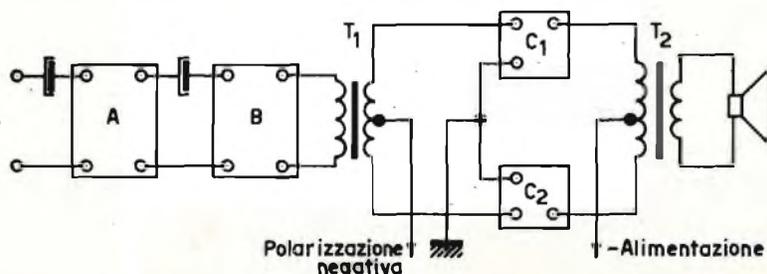


Fig. 36

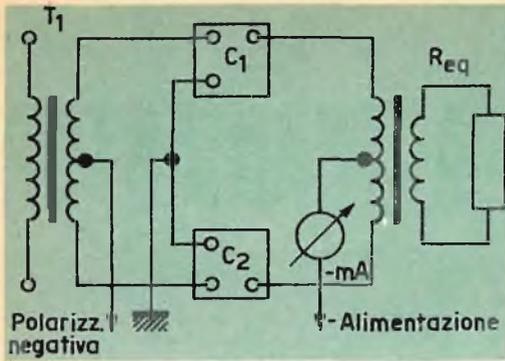


Fig. 37

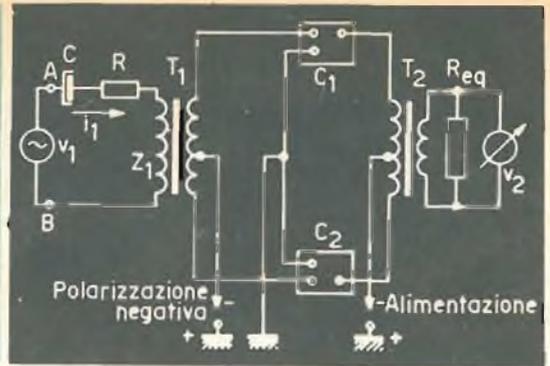


Fig. 38

sione ai capi del primario del trasformatore T_1 . Avremo:

$$v_R = R \cdot i_1 \text{ e } v_{Z_1} = Z_1 \cdot i_1$$

inoltre sarà:

$$v_1 = v_R + v_{Z_1}$$

Siccome la resistenza R in serie al generatore è uguale all'impedenza di carico del transistor, ($R = Z_1$) avremo:

$$R \cdot i_1 = Z_1 \cdot i_1$$

ossia

$$v_R = v_{Z_1}$$

Sostituendo v_R con v_{Z_1} si ottiene:

$$v_1 = v_R + v_{Z_1} = v_{Z_1} + v_{Z_1} = 2 v_{Z_1}$$

da cui

$$v_{Z_1} = \frac{v_1}{2}$$

Quest'ultima espressione ci dice che la tensione tra collettore e massa del transistor dello stadio pilota è uguale alla metà della tensione fornita dal generatore. **Naturalmente ciò si verifica solo nel caso in cui lo stadio controllato funzioni correttamente.**

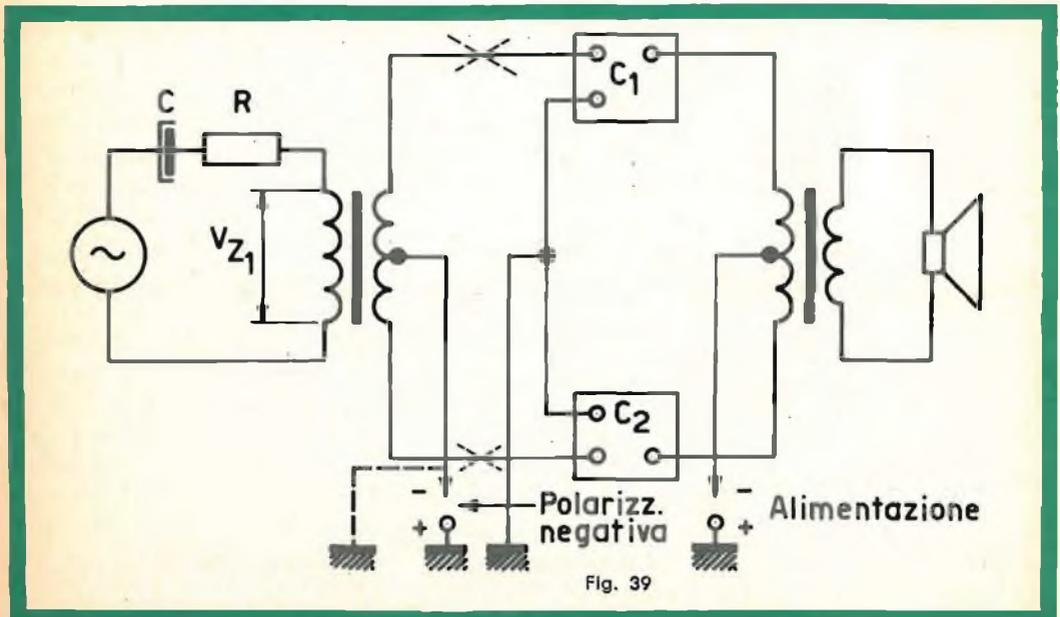


Fig. 39

Se la tensione ai capi della resistenza equivalente (R_{eq}) inserita al posto dell'altoparlante è nettamente inferiore a v_2 , il guasto è senz'altro in questo stadio.

Un millivoltmetro collegato ai capi di Z_1 (ossia tra il collettore del transistor dello stadio pilota e massa) può allora indicare:

1) una tensione v_{Z_1} **maggiore** della metà della tensione fornita dal generatore

$$(v_{Z_1} > \frac{v_1}{2})$$

2) una tensione v_{Z_1} **inferiore** alla metà della tensione fornita dal generatore

$$(v_{Z_1} < \frac{v_1}{2})$$

Se v_{Z_1} è molto superiore a $\frac{v_1}{2}$ signifi-

ca che il valore di Z_1 è aumentato; ciò può essere causato da un aumento della resistenza d'ingresso di uno dei transistor C_1 o C_2 o di tutti e due contemporaneamente.

Il guasto, in questo caso, potrebbe essere imputato ad una interruzione nei circuiti base-emettitore dei transistor C_1 o C_2 od alla mancata polarizzazione di questi

transistor (punto centrale del secondario del trasformatore T_1 accidentalmente a massa).

Queste varie cause sono indicate in figura 39.

Se v_{Z_1} è molto inferiore a $\frac{v_1}{2}$ ciò può

essere causato da una diminuzione della resistenza d'ingresso di uno dei transistor C_1 o C_2 o di tutti e due contemporaneamente.

Questo inconveniente può essere causato sia da un cortocircuito tra base ed emettitore dei transistor C_1 e C_2 che da una interruzione nel secondario del trasformatore di uscita. Questi inconvenienti sono indicati chiaramente in fig. 40.

Controllo dello stadio pilota (B)

Il millivoltmetro resta sempre collegato ai capi della resistenza equivalente all'impedenza della bobina mobile dell'altoparlante (R_m). Il generatore viene collegato allo stadio pilota attraverso un circuito RC (fig. 41).

Lo schema equivalente del circuito d'ingresso è indicato in fig. 42. La resistenza (R') in serie al generatore è uguale alla resistenza d'ingresso (R'_e) del transistor B.

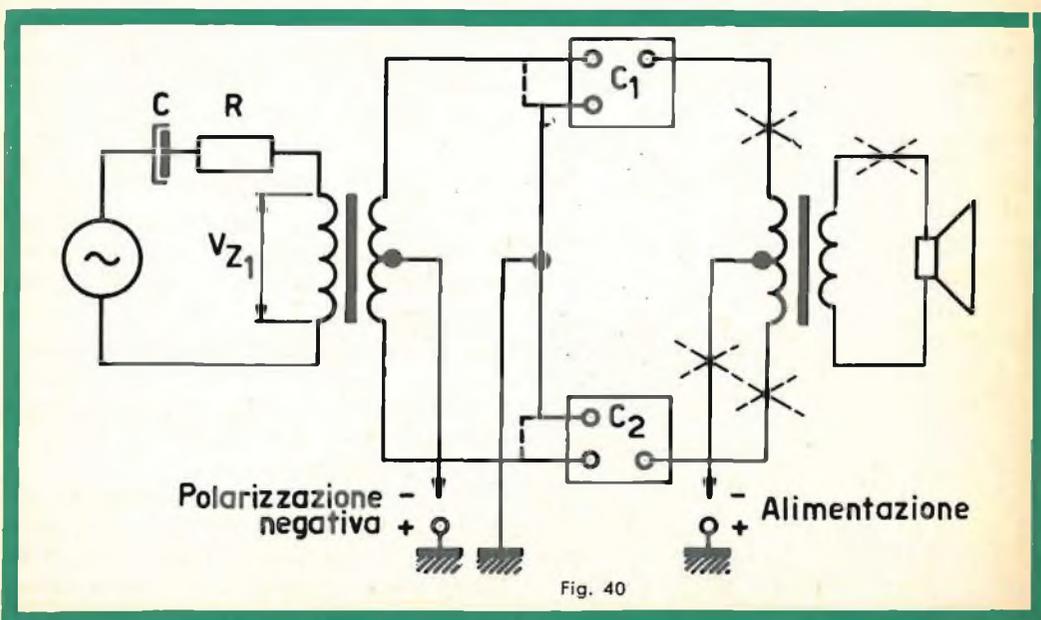


Fig. 40

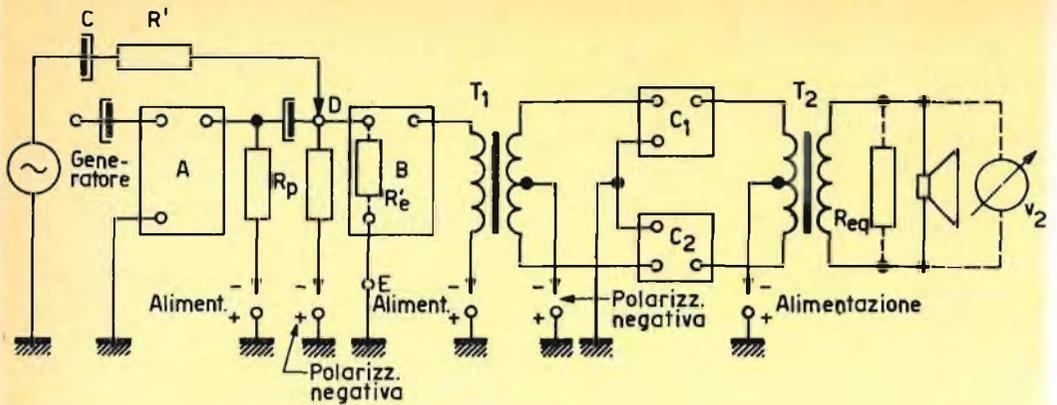


Fig. 41

(R_p essendo molto maggiore di R'_e può essere trascurata). Pertanto si avrà:

$$R' \cdot i'_1 = R'_e \cdot i'_1$$

e quindi

$$v_{R'_e} = \frac{v'_1}{2}$$

Il generatore fornisce una tensione V (il cui valore è indicato nei dati di servizio) in modo che il millivoltmetro collegato ai capi di R_{eq} indichi (se lo stadio pilota è efficiente) una tensione uguale ancora a v_2 . Se quest'ultima però è nettamente inferiore al valore indicato per v_2 si possono dare 2 casi:

1) **la tensione misurata ai capi di R'_e** (ossia tra i punti D ed E) **è maggiore di** $\frac{v'_1}{2}$. In questo caso, la resistenza d'in-

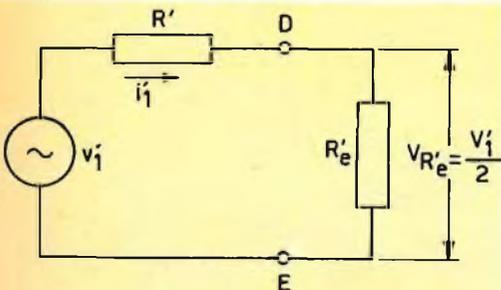


Fig. 42

gresso (R'_e) del transistor B è aumentata. Ciò può dipendere sia da un'interruzione del circuito base-emettitore del transistor che da un corto nel circuito di polarizzazione di questo transistor (la tensione continua base-emettitore è in questo caso nulla).

2) **la tensione misurata ai capi di R'_e**

è inferiore a $\frac{v'_1}{2}$. In questo caso, R'_e

è diminuita, e ciò può essere causato da un cortocircuito tra base ed emettitore del transistor B o da una interruzione nel circuito collettore dello stesso transistor.

Controllo dello stadio preamplificatore (A)

Il millivoltmetro rimane ancora collegato ai capi della resistenza equivalente all'impedenza della bobina mobile dell'altoparlante (R_{eq}).

Il generatore viene collegato a questo stadio attraverso un circuito RC (R'' indica la solita resistenza in serie di valore noto, C è dell'ordine di 100 μF) come indicato in fig. 43.

Il generatore fornisce una tensione v''_1 (ovviamente inferiore a v'_1) in modo che il millivoltmetro indichi una tensione uguale ancora a v_2 (valore di tensione indicante un'amplificazione normale).

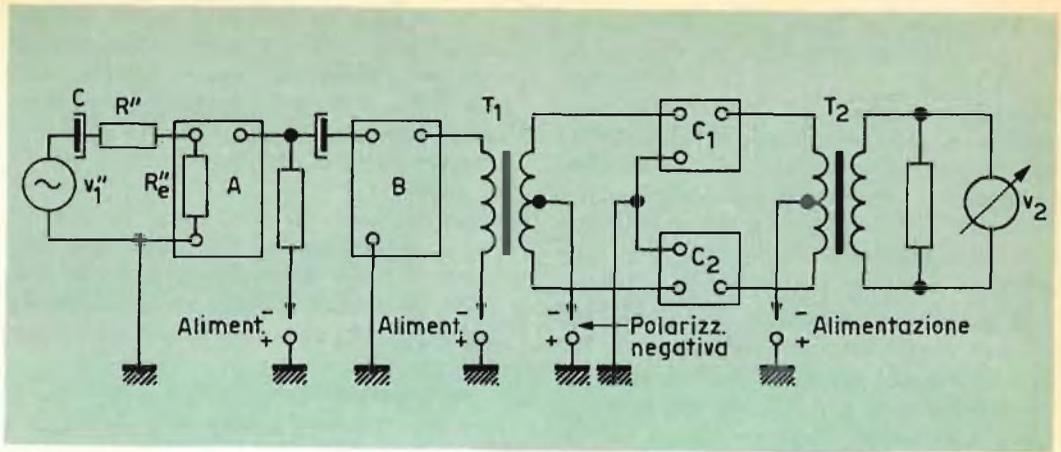


Fig. 43

Anche in questo caso la resistenza R'' deve essere uguale alla resistenza d'ingresso di questo stadio, e di conseguenza le tensioni ai capi di R''_e e di R'' saranno uguali e cioè:

$$v_{R''_e} = \frac{v''_1}{2}$$

Se il millivoltmetro indicherà una tensione inferiore al valore di v_2 si possono dare i soliti due casi:

1) **la tensione all'ingresso dello stadio risulta superiore alla metà della tensione**

fornita dal generatore ($v_{R''_e} > \frac{v''_1}{2}$);

ciò significa che la resistenza d'ingresso dello stadio è aumentata a causa, per esempio, di una interruzione nel circuito base del transistor A.

1) **La tensione all'ingresso dello stadio è inferiore alla metà della tensione**

fornita dal generatore ($v_{R''_e} < \frac{v''_1}{2}$);

ciò significa che la resistenza d'ingresso è diminuita. Questo inconveniente può dipendere da un corto circuito tra base e emettitore del transistor A o da una interruzione del circuito collettore dello stesso transistor.

CONTROLLO DELLA CATENA DI AMPLIFICAZIONE A RADIOFREQUENZA

Questa catena di amplificazione è formata in generale da tre stadi (D, E, F nello schema a blocchi di fig. 44). D, E rappresentano due stadi amplificatori a frequenza intermedia, F rappresenta lo stadio convertitore di frequenza. L'ultimo stadio a frequenza intermedia termina con il circuito rivelatore.

Innanzitutto, si comincia con l'interrompere il collegamento tra circuito rivelatore e la catena di amplificazione audio; anche l'oscillatore locale deve essere bloccato.

Determinazione della resistenza equivalente del circuito rivelatore

Ai capi del secondario dell'ultimo trasformatore FI (C e D) viene collegato un millivoltmetro. Il generatore di radiofre-

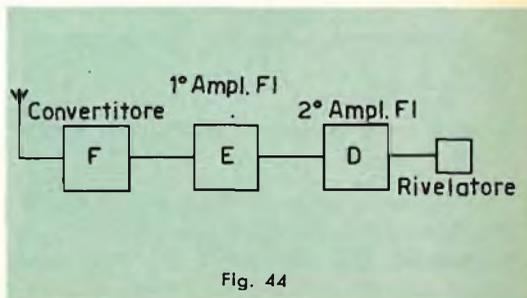


Fig. 44

quenza viene collegato all'ingresso del secondo stadio FI attraverso un circuito RC come indicato in fig. 45, (R è dell'ordine di alcune migliaia di ohm mentre C è uguale a 1500 pF). Siccome i segnali da misurare sono molto deboli è preferibile collegare il generatore sul collettore del transistor dello stadio precedente (ossia tra A e B) mentre il circuito di base di quest'ultimo dovrà essere interrotto.

Il generatore fornisce un segnale con frequenza di 455 kHz e di ampiezza tale che la tensione letta sul millivoltmetro sia uguale supponiamo a v_4 . A questo punto si elimina lo stadio rivelatore (diodo + resistenza di carico) e si inserisce in sua vece una resistenza variabile (potenziometro). Basterà regolare questo potenziometro in modo da rileggere sul millivoltmetro una

In pratica, il valore di R dovrà essere uguale all'impedenza primaria del trasformatore T_2 . Il valore esatto di R viene indicato nei dati di servizio oppure può essere ricavato come indicato nella 1ª parte di questo articolo; ammesso ciò avremo $V_r = V_{Z1}$.

Nei dati di servizio verrà indicato il valore della tensione del generatore, poniamo v_3 , che applicata ai punti A e B faccia comparire ai capi della resistenza equivalente R_d un valore di tensione uguale a v_4 .

Se quest'ultima è inferiore a questo valore (v_4) si possono dare due casi.

- 1) Se la tensione misurata tra i punti A e B è maggiore di $\frac{v_3}{2}$, questo aumen-

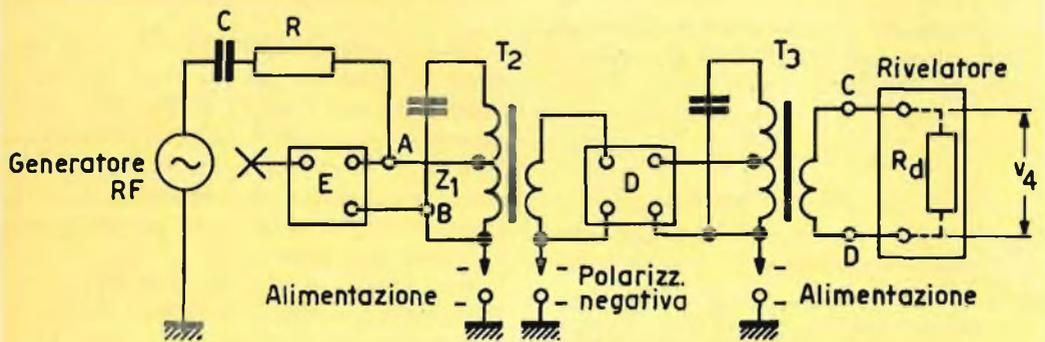


Fig. 45

tensione uguale in valore a v_4 . La misura del valore della resistenza del potenziometro in queste condizioni indicherà il valore della resistenza da collegare ai capi del secondario dell'ultimo trasformatore FI. Indicheremo questa resistenza mediante R_d .

Controllo del guadagno dell'ultimo stadio FI (D)

Il generatore viene collegato, come in precedenza, tra i punti A e B attraverso un circuito RC (fig. 46). Ad R abbiamo assegnato un valore di molte migliaia di ohm.

to potrebbe essere causato, per esempio, da una interruzione del circuito di base dell'ultimo stadio FI o da un eventuale cortocircuito a massa nel circuito di polarizzazione.

- 2) Se la tensione tra i punti A e B è inferiore a $\frac{v_3}{2}$ significa che Z_1 è diminuita e ciò potrebbe essere causato o da un cortocircuito della giunzione base-emettitore del transistor oppure da una interruzione del circuito del collettore del medesimo.

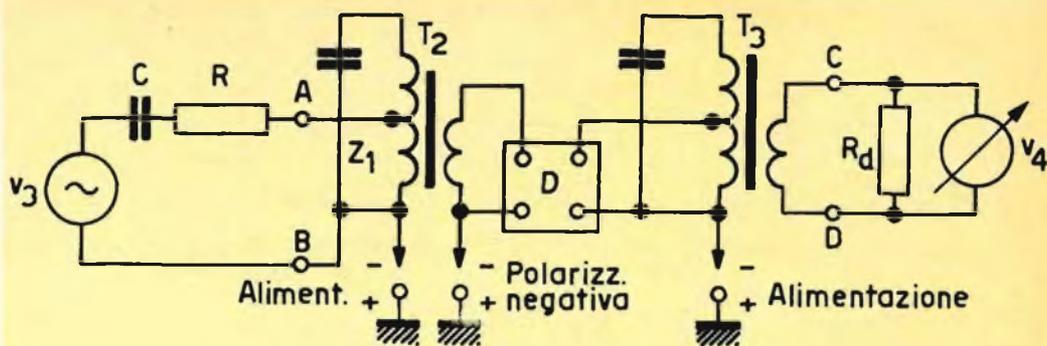


Fig. 46

L'eventuale funzionamento difettoso del circuito rivelatore influisce ben poco sul valore della tensione ai capi del carico del circuito di collettore del transistor precedente. In ogni modo, l'interruzione del circuito rivelatore od una erronea polarizzazione del diodo possono essere facilmente individuate poichè quando alla resistenza equivalente si sostituisce il circuito rivelatore vero e proprio, la tensione ai capi del secondario dell'ultimo trasformatore FI aumenta notevolmente.

Controllo del primo stadio FI (E)

Il basso livello dei segnali da applicare a questo stadio rende molto difficile la loro misura per cui anche disponendo di apparecchi di misura molto sensibili è sempre necessario prendere le opportune precauzioni.

Per facilitare la misura sarà pertanto necessario aumentare la tensione del generatore pur mantenendo ad un livello di funzionamento normale l'energia fornita all'ingresso del transistor.

La soluzione di questo problema è stata già data nella I^a parte di questo articolo. Il valore della resistenza in serie (da inserire tra generatore e il punto E (fig. 47)) deve essere nettamente superiore al valore dell'impedenza d'ingresso dello stadio. Il suo valore sarà quindi dell'ordine di 50000 ohm.

Il generatore viene collegato attraverso un circuito RC tra i punti E e F, ossia tra la massa e il collettore del transistor che precede lo stadio da controllare. Il millivoltmetro rimarrà ancora collegato ai capi della resistenza R_d come indicato in fig. 46.

Sia v_3 la tensione che il generatore di radiofrequenza deve fornire perchè la ten-

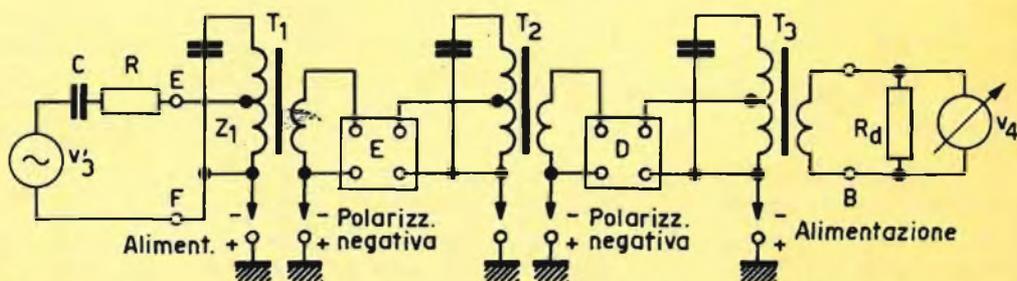


Fig. 47

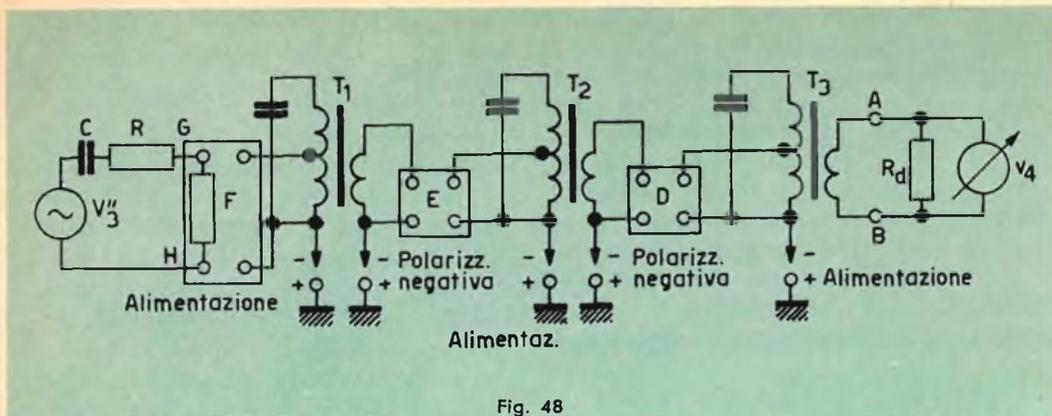


Fig. 48

sione letta sul millivoltmetro (tensione ai capi di R_d) debba essere (se tutto è regolato) uguale a v_4 .

Se quest'ultima è inferiore al valore stabilito per v_4 è bene ricordare che:

1) Una interruzione nel circuito di base FI del primo stadio o un difetto di polarizzazione (cortocircuito accidentale verso massa di questo circuito) si traducono in un aumento della resistenza d'ingresso del transistor considerato e, conseguentemente, in un aumento dell'impedenza primaria. In queste condizioni, la tensione tra i punti E ed F diventa molto più elevata e può avvicinarsi al valore del segnale fornito dal generatore.

2) Un corto circuito nel circuito base-emettitore del primo stadio o una interruzione nel circuito del collettore di questo stadio provoca una diminuzione della resistenza di ingresso per cui la tensione tra i punti E e F diventa difficilmente misurabile.

Controllo dello stadio convertitore di frequenza

Il generatore, regolato alla frequenza di 455 kHz (frequenza intermedia), viene collegato ai morsetti d'ingresso dello stadio (F) (ossia tra G e H). Il livello di segnale fornito a questo stadio deve essere più basso di quello usato per il controllo precedente, per cui la resistenza da mettere

in serie avrà un valore più elevato (dell'ordine di 100000 ohm), come indicato in fig. 48. Sia v''_3 la tensione che deve fornire il generatore, perchè sul millivoltmetro si possa leggere una tensione uguale a v_4 .

Dati i bassi livelli dei segnali in gioco è necessario prendere alcune precauzioni e soprattutto rispettare i punti di inserzione del segnale indicati, in generale, nei dati tecnici di servizio di ciascun tipo di ricevitore.

Un'interruzione nel circuito di base di questo stadio o un corto circuito accidentale nel circuito di polarizzazione si tradurranno in un aumento della resistenza d'ingresso e conseguentemente la tensione tra i punti G e H si avvicinerà al valore di v''_3 .

Controllo generale di sensibilità

Se l'apparecchio non dispone di una presa di antenna si avvolgeranno alcune spire all'estremità della bobina d'antenna, e si inietterà in queste, tramite una resistenza elevata, un segnale (v_a) con frequenza corrispondente a quella di accordo del ricevitore. Se invece l'apparecchio dispone di una presa di antenna, il segnale potrà essere iniettato nel ricevitore attraverso quest'ultima.

I controlli di sensibilità della catena di radiofrequenza devono essere fatti su tutte le gamme (all'estremità e al centro di ciascuna gamma).

RIVELATORE di oggetti metallici interrati

Presentiamo un semplice apparecchio destinato a rivelare la presenza nel terreno di oggetti metallici; in particolare, bombe, proiettili e relativi frammenti.

Lo schema indicato in fig. 1, comporta cinque transistor, un piccolo altoparlante ed un microamperometro da 100 μ A.

Il funzionamento del rivelatore è basato sul principio dei battimenti; tutti i suoi componenti, esclusa la « bobina esploratrice », possono essere contenuti in una scatola con dimensioni di 10x8x7 cm.

I due oscillatori, V1 e V4, generano due

frequenze molto vicine fra loro; V1 è un oscillatore « Colpitts » la cui bobina oscillatrice è costituita dal « quadro esploratore » (fig. 2), fissato all'estremità di un'asta.

La bobina esploratrice è costituita da un avvolgimento di 100 spire di filo di rame del diametro di 50/100, isolato con cotone. La bobina potrà essere avvolta su di un supporto di cartone bachelizzato sul quale verranno praticati quattro tagli radiali.

Le due estremità della bobina vengono collegate ad un cavo coassiale, e precisa-

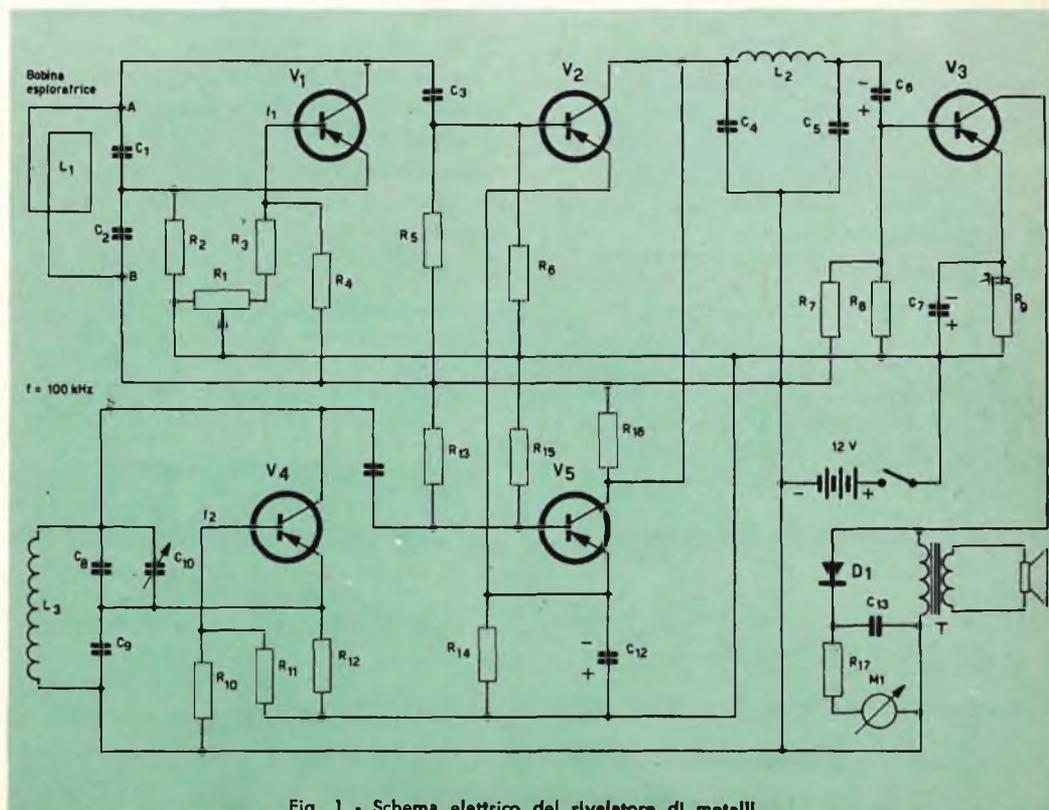


Fig. 1 - Schema elettrico del rivelatore di metalli.

mente, il lato interno della bobina, al filo interno schermato, il lato esterno, alla calza schermante del cavo (massa).

La bobina verrà protetta da due fogli di bachelite o di cartone bachelizzato, incollati sui due lati.

Il valore dell'induttanza della bobina esploratrice deve essere di 2,5 mH; tale valore deve essere controllato mediante un ponte di misura.

La lunghezza del cavo coassiale, per il collegamento della bobina al circuito elettrico, deve essere di circa un metro. Il collegamento deve essere effettuato a mezzo di un innesto schermato, corrispondente ai punti A e B dello schema.

Il secondo oscillatore consta del transistor V4 e della bobina L3. La sua frequenza, dovendo battere con la frequenza del primo, è pure di 1000 kHz.

L'amplificazione e la miscelazione dei due segnali è affidata ai due transistor V2 e V5, mentre V3 compie la funzione di amplificatore di bassa frequenza; il segnale prelevato dal suo collettore è direttamente applicato al trasformatore d'uscita di un piccolo altoparlante (diametro 45-60 mm) per la **segnalazione acustica** e, attraverso un diodo raddrizzatore, ad un microamperometro da 100 μ A, per la **segnalazione visiva**.

Tutto il sistema è alimentato da una serie di batterie che fornisce 12 V.

Regolazione

Terminato il montaggio, si collega il cavo della bobina esploratrice mediante l'innesto in A e B e si inseriscono le batterie di alimentazione.

Indi si regola il potenziometro R1, (da cui dipende il valore della frequenza f_1) fino ad ottenere un suono nell'altoparlante.

Per avvicinare le due frequenze ed ottenere il segnale di battimento, si può agire anche sulla capacità di C10, che modifica la frequenza f_2 .

La frequenza di battimento viene percepita dall'altoparlante e, contemporaneamente, segnalata dalla deviazione dell'indice del microamperometro.

Avvicinando la bobina esploratrice ad una massa metallica, la frequenza dell'oscillatore (f_1) varia, e di conseguenza varierà anche la frequenza di battimento; tale variazione può essere percepita dall'orecchio umano il quale, com'è noto, può apprezzare differenze di frequenza di 3 Hz su 1000 Hz.

La natura dei metalli (magnetici o no) ha poca influenza sulla sensibilità del dispositivo. L'apparecchio, pur non essendo di sensibilità molto spinta, può reperire un ferro di cavallo interrato in terreno asciutto, alla profondità di 50 cm.

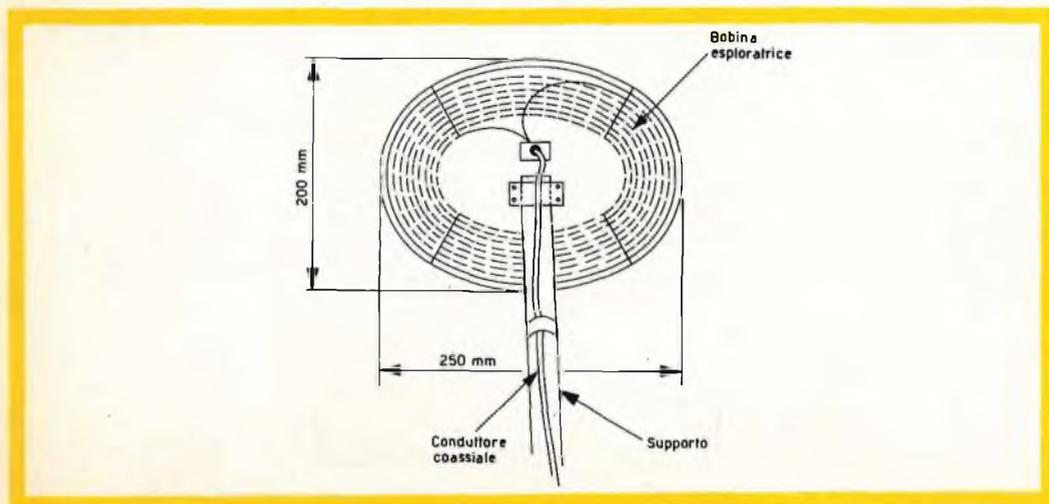


Fig. 2 - Dimensioni e disposizione delle spire della « bobina esploratrice ».



CONDENSATORI

WIMA - **tropyfol**

Tropyfol F: Condensatore poliestere con copertura stratificata. Impermeabilità assoluta anche ad alto vuoto. Capacità costante e stabilità al clima.

Tropyfol M: Condensatore a film plastico metallizzato. Autorigenerato. Impermeabilità assoluta. Stabilità al clima e resistenza alla corrosione. Ingombro ridottissimo.

WIMA - **Durolit**

Condensatore a carta resistente al clima. Impregnato in resina plastica e ricoperto. Alta sicurezza di ionizzazione. Stabilità alla ca

WIMA - **Printilyt**

Condensatore elettrolitico. Contatti sicuri mediante saldatura interna, anche nei tipi miniatura.

WILHELM WESTERMANN

Sperialfabrik fuer Kondensatoren
Mannheim - Germany
Postfach 2345



PER TUTTE LE SALDATURE -
NELLE INDUSTRIE DI ELETTRO-
NICA RADIO TV - ELETTRO-
TECNICHE - TUTTA UNA
GAMMA DI PRODOTTI DI
ALTA QUALIFICAZIONE.

Energo Italiana s.r.l.

MILANO - Via Carnis, 30 - Tel. 287.166

COMPONENTI

Resistenze

R1 = potenziometro da 2000 Ω per la regolazione della frequenza f1.

R2 ed R12 = 2000 Ω , 0,5 W

R3 = 1000 Ω , 0,5 W

R4 = R9 = R10 = 10.000 Ω , 0,5 W

R5 = R7 = R13 = 100 k Ω , 0,5 W

R6 = R15 = 22 k Ω , 0,5 W

R8 = 15 k Ω , 0,5 W

R11 = 1200 Ω , 0,5 W

R14 = 2,2 k Ω , 0,5 W

R16 = 5,6 k Ω , 0,5 W

R17 = 100 k Ω , 0,5 W

Condensatori

C1 = C3 = C11 = 1000 pF

C2 = C9 = 5000 pF

C4 = 2500 pF

C5 = 1500 pF

C6 = 30 μ F

C7 = C12 = 50 μ F, 6V

C8 = 470 pF

C10 = regolabile da 10 a 90 pF

C13 = 50.000 pF

L1 = bobina da 2,5 mH (quadro d'esplosione)

L2 = 25 mH

L3 = 4 mH

D1 = diodo 1N126A o OA 95

T = trasformatore d'uscita (**primario:** 1000 \div 4000 Ω , **secondario** secondo l'impedenza della bobina mobile).

V1 = V2 = V3 = V4 = V5 = transistor OC 74, OC 72, 2N188A, o equivalenti.

Per evitare accoppiamenti fra gli oscillatori ed effetti di trascinamento ogni stadio dovrà essere accuratamente schermato.



LESA

per l'industria:
**GIRADISCHI
CAMBIADISCHI
POTENZIOMETRI
MACCHINARIO ELETTRICO**

LESA - COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE S.p.A. - VIA BERGAMO 21 - MILANO
LESA OF AMERICA CORP. - 32-17 - 81st STREET - WOODSIDE 77 - N.Y. - U.S.A.
LESA DEUTSCHLAND G.m.b.H. - BRÜCKENSTRASSE 13 - FRANKFURT a.M. - DEUTSCHLAND

3

INTERESSANTI CONVERTITORI A TRANSISTOR

CONVERTITORE CON 40 W DI POTENZA D'USCITA

Partendo dalla tensione a corrente continua di 12 V., che è la tensione nominale disponibile su di un'autovettura, questo convertitore statico, che utilizza due transistor SFT 238, fornisce sull'uscita una tensione di 370 V., con una potenza utile disponibile di 40 W in regime continuo, e capace di sottostare a richieste momentanee di 50 W.

L'apparecchio si basa sullo schema clas-

sico (fig. 2) facente uso di due transistor e di quattro diodi, oltre alle cellule di filtraggio.

L'innesco delle oscillazioni è ottenuto dall'asimmetria creata fra i transistor Tr1 e Tr2; Tr1 è leggermente polarizzato dalla resistenza R3 di 330 Ω .

Quando uno dei due transistor è bloccato, esso sopporta, fra collettore ed emettitore, una tensione eguale a due volte la

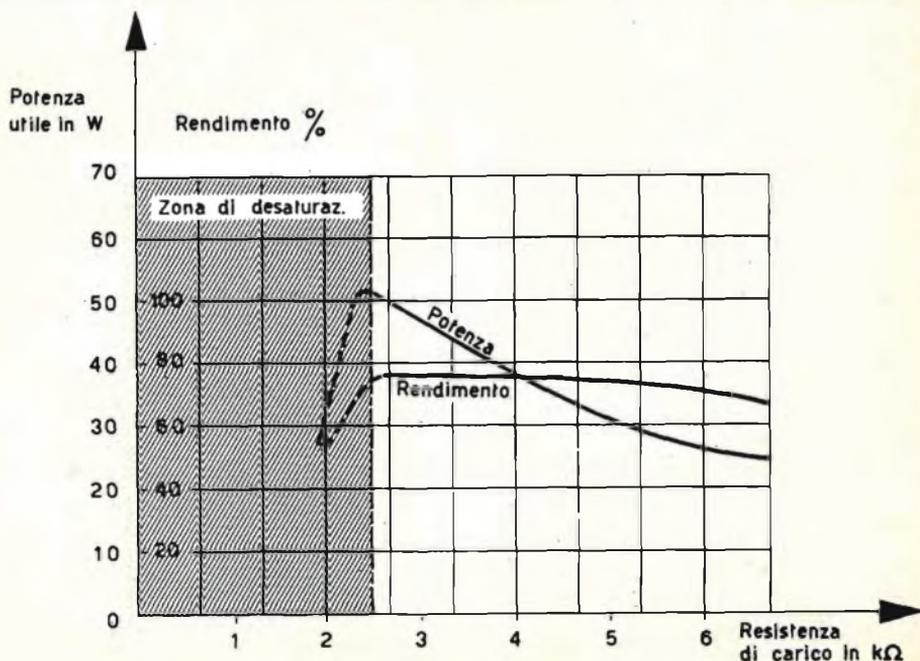


Fig. 1 - Curve di rendimento.

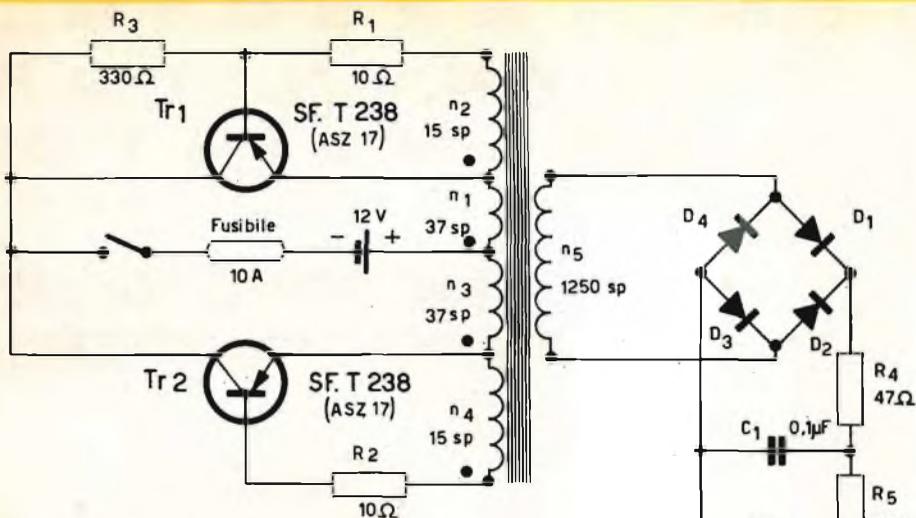


Fig. 2 - Schema elettrico del convertitore.

tensione della batteria e raggiunge 2,3 volte la tensione della batteria all'inizio del bloccaggio.

Caratteristiche d'impiego

Si è detto che la potenza utile in modo continuativo è di 40 W e la potenza massima di 50 W, con una tensione di 370 V. La tensione pulsante residua dopo il filtraggio è dell'1% circa, mentre il rendimento del sistema è del 75% su di una frequenza di lavoro di 340 Hz.

Le curve di fig. 1 indicano le variazioni del rendimento in funzione della resistenza di carico. Il montaggio è previsto per funzionare ad una temperatura compresa fra -55 e $+60^{\circ}\text{C}$.

Costruzione

I valori degli elementi impiegati nella realizzazione pratica del convertitore sono i seguenti:

Transistor

Tr1 = SFT 238 Cossem oppure ASZ 17 (Philips)

Tr2 = SFT 238 Cossem oppure ASZ 17 (Philips)

Diodi

D1, D2, D3, D4 = SFR 155 Cossem

Resistenze

R1 = $10\ \Omega$ 4 W $\pm 10\%$

R2 = $10\ \Omega$ 4 W $\pm 10\%$

R3 = $330\ \Omega$ 2 W $\pm 10\%$

R4 = $47\ \Omega$ 2 W $\pm 10\%$

R5 = $47\ \Omega$ 2 W $\pm 10\%$

R6 = $470\ \Omega$ 2 W $\pm 10\%$

Condensatori

C1 = $0,1\ \mu\text{F}$ 1.000 V lavoro

C2 = $2\ \mu\text{F}$ 1.000 V lavoro

Trasformatore

Circuito magnetico a mantello, costituito da lamierini di ferro-silicio dello spessore di 1/10 di mm. Sezione del nucleo centrale 1,35 cm².

Avvolgimenti n. 1 e n. 3 = 37 spire di filo smaltato 11/100 avvolte contemporaneamente in bifilare.

Avvolgimenti n. 2 e n. 4 = 15 spire di filo smaltato 45/100 avvolte su di un unico strato e uniformemente ripartite.

Avvolgimento n. 5 = 1250 spire di filo smaltato 25/100.

La disposizione dei vari avvolgimenti è mostrata dalla fig. 3.

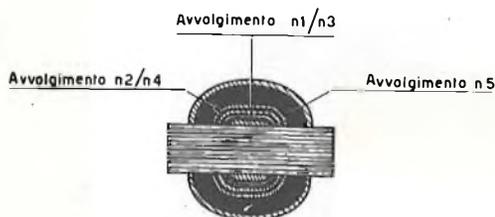


Fig. 3 - Posizione degli avvolgimenti nel trasformatore.

Forme d'onda.

In fig. 4 sono riportate le forme d'onda relative per una potenza d'uscita di 40 W. I due transistor dovranno essere montati con alette di raffreddamento le cui dimensioni minime sono: 80 x 80 x 2 mm.

Nella versione qui presentata, il convertitore si presta ottimamente all'alimentazione di radiorecettori e in particolare per autoradio. Per l'alimentazione dei filamenti si provvede direttamente dalla batteria, con collegamento in parallelo o in serie-parallelo, a seconda che le valvole abbiano filamenti per 12 o per 6,3 V.

E' altresì possibile, in vista di altre applicazioni, variare il numero di spire dell'avvolgimento secondario del trasformatore, in modo da ottenere una diversa tensione.

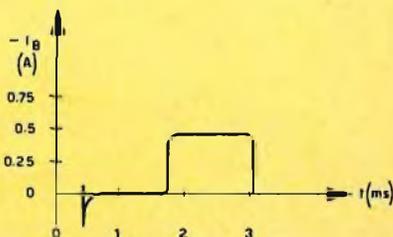
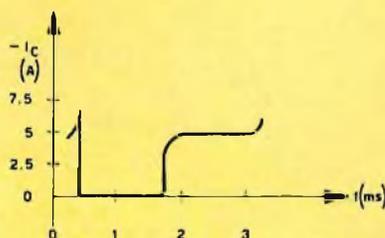
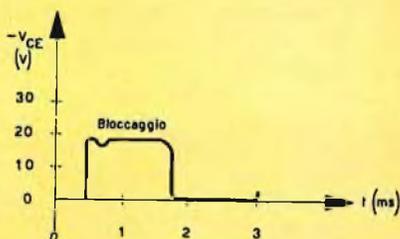
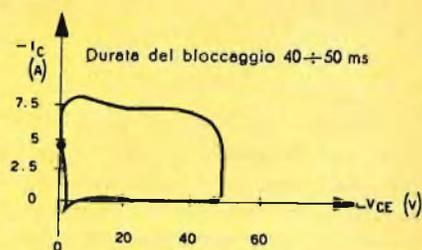


Fig. 4 - Forme d'onda per 40 W d'uscita.

CONVERTITORE CON 125 W DI POTENZA D'USCITA

Partendo dalla tensione di 12 V (normale accumulatore d'auto) il convertitore che descriviamo, impiega due transistor e permette d'ottenere una tensione d'uscita di 400 V, con una potenza massima di 125 W. La tensione alternata residua è dell'1%, il rendimento del convertitore statico è del 75%, la frequenza d'oscillazione è di 300 Hz.

La tensione d'uscita può essere diversa da quella indicata; basta variare il numero di spire del secondario del trasformatore. Se la tensione richiesta è inferiore a 400 V, non sono necessarie modifiche al circuito raddrizzatore d'uscita e possono venire impiegati gli stessi diodi.

L'innesco delle oscillazioni è assicurato da una **dissimmetria** introdotta nel circuit

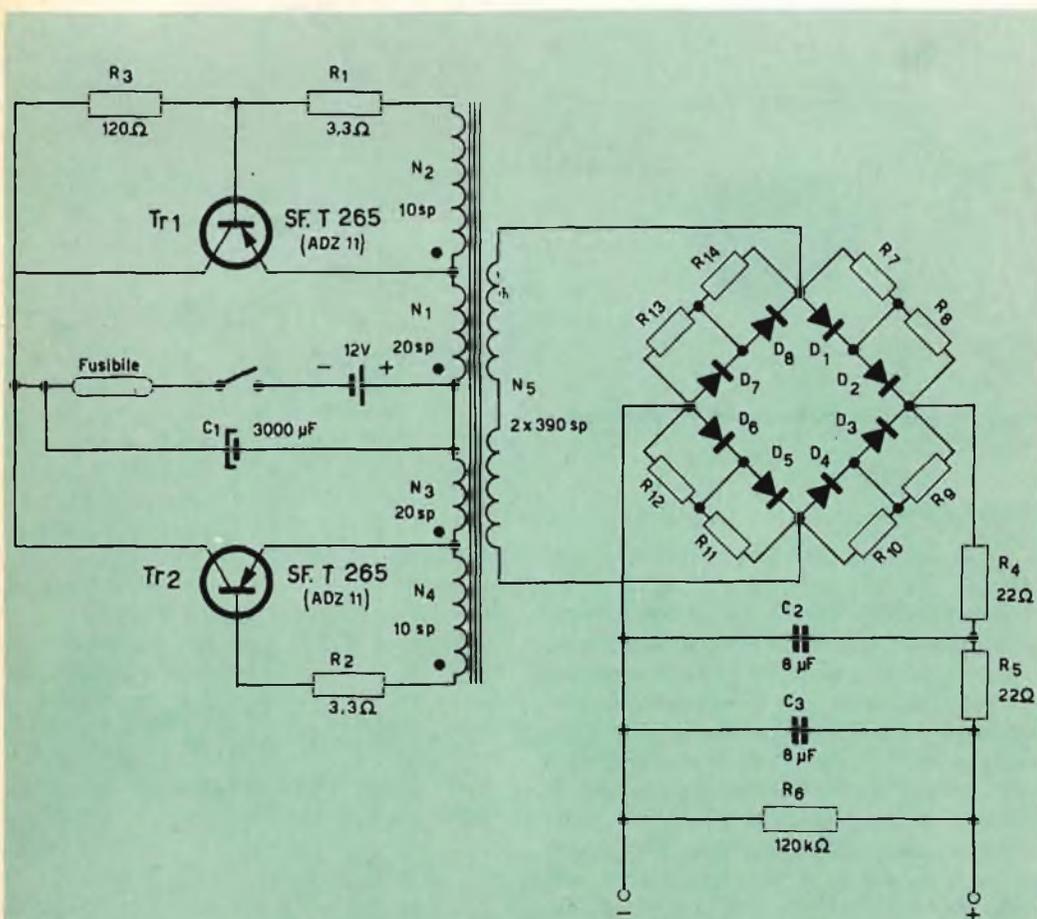


Fig. 1 - Schema elettrico del convertitore da 125 W.

to dai due transistor Tr_1 e Tr_2 . Il primo è leggermente polarizzato dalla resistenza R_3 da 120 Ω . Quando uno dei transistor è bloccato sopporta, fra collettore ed emettitore, una tensione eguale ad almeno due volte la tensione della batteria; all'inizio del bloccaggio detta tensione raggiunge anche due volte e mezzo il valore della tensione della batteria.

Nel circuito del secondario si noterà un raddrizzatore a ponte, composto da otto diodi equilibrati da un sistema di resistenze da 1 M Ω . I diodi sono del tipo SFR 154.

Il valore degli elementi è indicato nello schema. Tutte le resistenze avranno una tolleranza del 10%, mentre la dissipazione deve essere di 6 W per R_1 ed R_2 , e di 3 W per R_3 , R_4 , R_5 ; mentre per le resistenze da R_7 a R_{14} è sufficiente una dissipazione di 0,25 W.

I condensatori C_2 e C_3 sono del tipo elettrolitico, per tensione di lavoro di 900 V.

Il trasformatore sarà avvolto su di un circuito magnetico FA 10 U 25, a circuito semplice (non a mantello). La posa degli avvolgimenti sarà eseguita come indicato dalla fig. 2, mentre gli avvolgimenti singoli saranno così composti:

$n1$ ed $n3$ = 20 spire di filo di rame

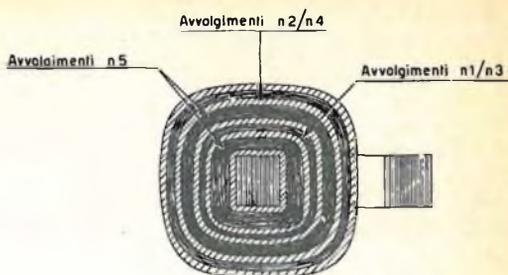


Fig. 2 - Disposizione degli avvolgimenti.

smaltato da 2,2 mm di diametro. Le due bobine $n1$ ed $n3$ si avvolgono simultaneamente in bifilare.

$n2$ ed $n4$ = 10 spire di filo di rame smaltato da 0,6 mm di diametro, avvolte in un solo strato a spire uniformemente ripartite.

$n5$ = 2 x 390 spire di filo di rame smaltato da 0,45 mm di diametro.

Si avvolgerà metà del secondario fra il nucleo e lo strato $n1$ ed $n3$, e l'altra metà fra $n1$, $n3$ ed $n2$, $n4$.

CONVERTITORE CON 600 W DI POTENZA D'USCITA

Questo convertitore, il cui circuito elettrico è indicato in fig. 1, impiega due transistor di potenza tipo 2N514B; consente di ottenere al secondario una potenza di uscita di 600 W; il rendimento è dell'85 per cento.

La tensione ai capi del secondario dipende, naturalmente dal rapporto di trasformazione e, quindi, dal numero delle spire del secondario.

Il trasformatore

Il circuito magnetico del trasformatore è costituito da un pacco di lamierini al silicio; la sezione del nucleo centrale è di 30 cm². Il numero delle spire di ciascun avvolgimento è il seguente:

$L1 - L4$ = 4 spire, filo rame smaltato, diametro 16/10 di mm.

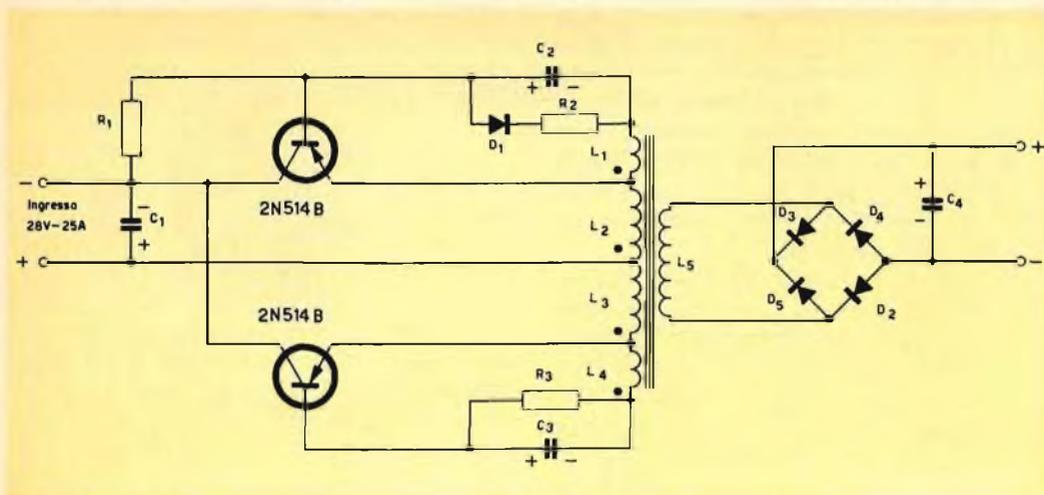


Fig. 1 - Schema del convertitore statico a transistor da 600 W.

L2 - L3 = 17 spire, filo rame smaltato, diametro 30/10 di mm.

L5 = secondario da calcolarsi in base alla tensione d'uscita desiderata tenendo conto che il rapporto « Spire/Volt » è 0,64. Per esempio, per 100 V d'uscita, occorreranno 64 spire.

La sezione del filo deve essere proporzionata alla corrente.

I transistor

I due transistor di potenza 2N514B della Texas Instruments, saranno montati su alette di raffreddamento delle dimensioni di 35 x 35 cm., dello spessore di 4 mm.

La temperatura dei transistor non deve superare 55°C.

Altri dati tecnici

La frequenza di lavoro è di 1000 Hz. I valori degli altri componenti sono:

Resistenze: R1 = 1000 Ω, 0,25 W
 R2 = 1,5 Ω, 20 W
 R3 = 2 Ω, 20 W

Condensatori: C1 = 500 μF, 50 V
 C2 - C3 = 20 μF, 20 V

I quattro diodi D2 - D3 - D4 - D5 devono essere scelti in base alla tensione di uscita prestabilita ed altrettanto dicasi per il condensatore elettrolitico C4.

Dal giardino zoologico di Elijdorf, a Rotterdam, si levano ad intervalli regolari delle strida di uccelli impauriti. In effetti nessuna tragedia ha luogo nel mondo degli alati, anche se frotte di passeri fuggono spaventati in tutte le direzioni.

Si tratta di un magnetofono installato dalla direzione per la protezione dei giardini, che emette strida di uccelli in preda a panico, strida che determinano la fuga precipitosa dei passeri devastatori. Pare che il metodo per combattere l'invasione dei passeri abbia dato risultati tali, da invogliare gli agricoltori a ricorrere allo stesso sistema per proteggere i campi dalle bande di uccelli che distruggono sementi e raccolti.

Z/155-3**Z/155-4****Z/155-5**

Gruppi con raddrizzatori e filtro ad inserzione OCTAL

Come complemento della serie preamplificatore Z/155 e amplificatore Z/155-1, entrambi ad inserzione octal, descritti nel n. 6/1961 di questa rivista, sono stati studiati e realizzati altri gruppi quali quelli di raddrizzamento e di livellamento autonomi, nonché un gruppo di spianamento con filtro elettronico, tutti del tipo ad inserzione-octal, quindi facilmente sostituibili, e di dimensioni veramente miniaturizzate.

Per il raddrizzamento sono stati adottati diodi al silicio per ottenere ridotte dimensioni, minimo riscaldamento e conseguente alto rendimento: ne sono stati realizzati due tipi, uno per l'alimentazione di apparecchi e di amplificatori a tubi, e l'altro per apparecchi ed amplificatori a transistor.

A quest'ultimo poi, è accoppiabile il gruppo a filtro elettronico che permette di alimentare, con i migliori risultati, amplificatori ad alta fedeltà fino a 5 W di uscita.

Essendo stati adoperati dei semiconduttori di buona qualità, i gruppi che si descrivono possono essere usati sia per applicazioni normali quanto per applicazioni professionali.

Date le dimensioni veramente ridotte di ciascun gruppo — diametro esterno 28 mm ed altezza 76 mm — le maggiori difficoltà si sono incontrate nel progetto e nella realizzazione del filtro di spianamento: in quanto non potendo per ragioni di ingombro, adoperare impedenze con nucleo magnetico, si è adottato un filtro con ingresso capacitivo seguito da una cellula a resistenza e capacità.

Sono stati poi adottati condensatori di dimensioni minime, compatibilmente con la qualità, la sicurezza e la durata, dato il piccolo spazio nel quale sono costretti, esternamente isolati. Sempre per contenere

le dimensioni del filtro, è stato adottato il raddrizzamento ad onda intera, con quattro diodi.

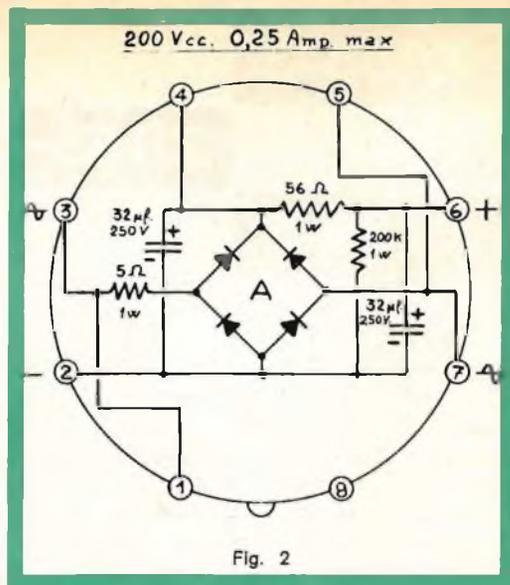
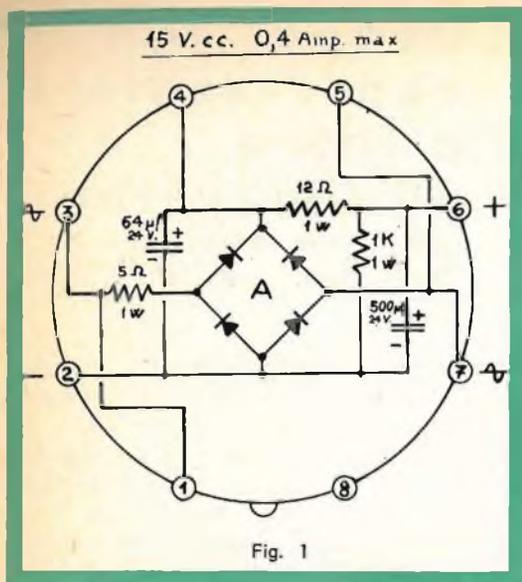
Nelle figg. 1 e 2 sono mostrati rispettivamente gli schemi del gruppo di alimentazione a bassa tensione — 15 V cc e 0,4 A max — per apparecchi ed amplificatori a transistor ed il gruppo di alimentazione per circuiti a tubi elettronici — 220 V, 0,2 A max — con riferimento ai piedini dello zoccolo octal di inserzione: si deve tener presente che il valore medio della corrente non deve superare il 50% dei valori indicati.

La figura 3 mostra l'aspetto esterno dei gruppi.

Lo schema di ciascun alimentatore è classico, ma derivazioni sono previste all'ingresso ed all'uscita del filtro per poterne migliorare la qualità secondo quanto verrà più oltre esposto.

Il raddrizzamento è effettuato come si è detto, ad onda intera per mezzo di quattro diodi al silicio, ed in particolare è stato adottato per il gruppo a 15 V il diodo 1.S537 con 200 V di tensione di picco inversa ed una corrente raddrizzata di 500÷750 mA alla temperatura di 50°, e per il gruppo a 200 V il diodo 1N 1764 con 500 V di tensione di picco inversa e medesimo valore di corrente del precedente. E' ovvio che potranno essere adoperati anche diodi equivalenti.

Per il livellamento sono state previste due resistenze Morganite da 1 W per ciascun gruppo e, per il gruppo da 15 V, un condensatore con isolamento esterno di 7,5 mm di Ø e 18 mm di lunghezza, ed un condensatore dello stesso tipo, di 17 mm di Ø e 30 mm di lunghezza; per il gruppo da 200 V, un condensatore doppio di 25 mm di Ø e 45 mm di lunghezza. Que-



ste misure vengono riportate perchè devono considerarsi misure limite, riferendosi a particolari tipi di condensatori.

L'alimentazione con corrente alternata a 50 Hz può essere fatta a 12/14 V adoperando l'intero secondario del trasformatore GBC H/185 per il gruppo a 15 V cc, mentre l'altro gruppo dovrà essere alimentato a 160 V, o direttamente, od a mezzo della presa a 160 V del trasformatore GBC H/185 o H/186.

MATERIALE OCCORRENTE PER I RADDRIZZATORI

per il gruppo 15 V:

- n. 4 diodi 1N 537, 1S 537;
- » 1 cond. elettrolit. 64 μ F, 25 V;
- » 1 cond. elettrolit. 500 μ F, 24 V;
- » 1 resisten. Morganite D/42 da 12 ohm;
- » 1 resisten. Morganite D/42 da 1 kohm;
- » 1 gruppo con supporto octal ed involucro a vite;

per il gruppo 200 V:

- n. 4 diodi 1N 1764;
- » 1 cond. elettrolitico B/479 o B/518-1;
- » 1 resist. Morganite D/42, da 82 ohm;
- » 1 resist. Morganite D/42, da 200 kohm;
- » 1 gruppo con supporto octal ed involucro a vite.



Per ciascuno: stagno e tubetto sterlin-gato \varnothing 1 mm, quanto basta; impregna-zione in paraffina o con vernice apposta.

FILTRI DI LIVELLAMENTO

Consideriamo ora il livellamento la cui efficacia si esprime con la percentuale della tensione alternata residua — detta in inglese « Ripple Voltage » o « Hum » — nei confronti della tensione continua, e che è più o meno grande, in funzione inversa del carico applicato sull'alimentatore.

In un filtro a resistenza e capacità con ingresso capacitivo, la percentuale di c.a. è facilmente calcolabile, partendo dal fatto che all'uscita del raddrizzatore ad onda intera propriamente detto, la percentuale presente prima del filtro è del 48%, ma noi l'abbiamo non soltanto prevista col calcolo ma ricavata sperimentalmente nelle più svariate condizioni di carico ed anche variando i dati del filtro, per cui siamo in grado di mostrare un diagramma che potrà essere utilissimo al lettore anche in casi molto diversi da quelli qui considerati.

Il diagramma — fig. 4 — che è in scala logaritmica sia per le ascisse che per le ordinate, si riferisce alla percentuale di c.a. nei confronti della tensione continua di uscita, in funzione del prodotto RC dei componenti del filtro, e per quattro diverse condizioni di carico rispetto al valore — considerato 1 — della corrente massima ricavabile da ciascun gruppo.

Per entrambi i gruppi, il prodotto RC dei componenti del filtro, è di circa 6.500, considerando anche il compenso delle tolleranze proprie dei componenti stessi, e l'ordinata relativa è tracciata con linea tratteggiata incontrante in punti diversi le quattro rette di carico: di queste, quella relativa al valore massimo di corrente è semplicemente indicativa in quanto, come è stato detto, il valore medio normale deve considerarsi il 50% del massimo, il quale quindi è da ritenersi solo un valore istantaneo.

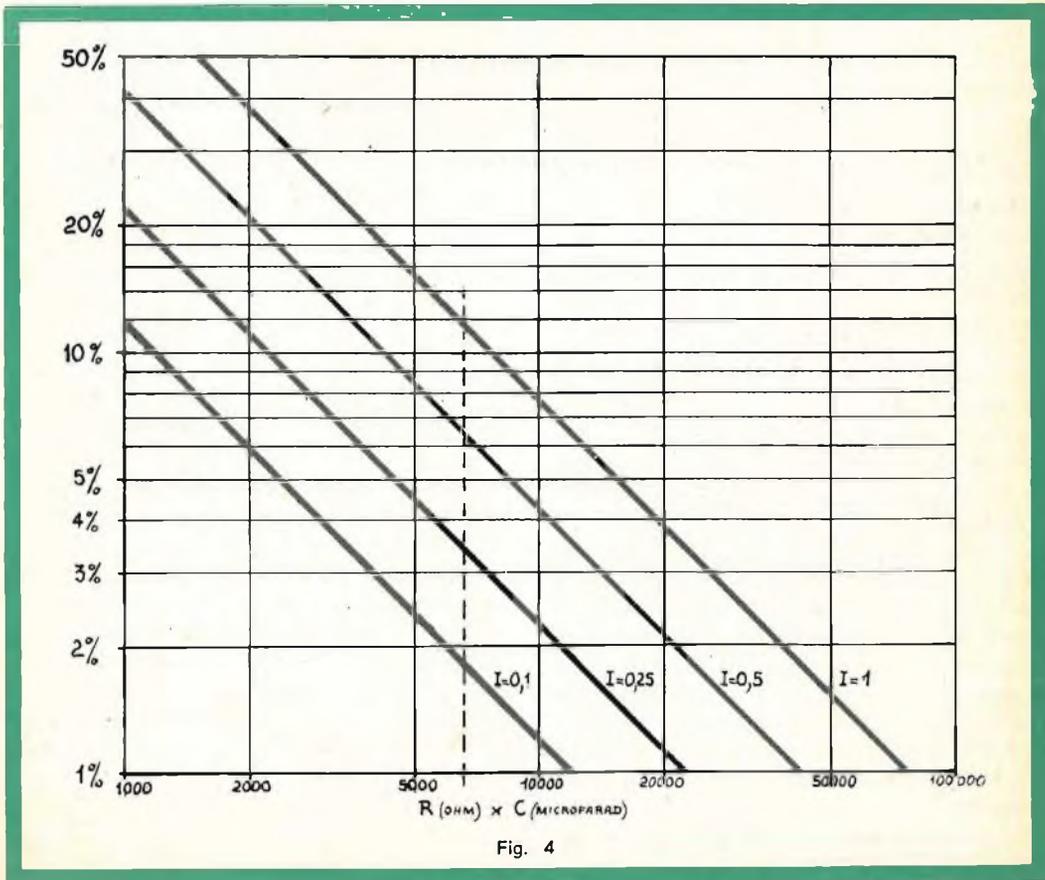


Fig. 4

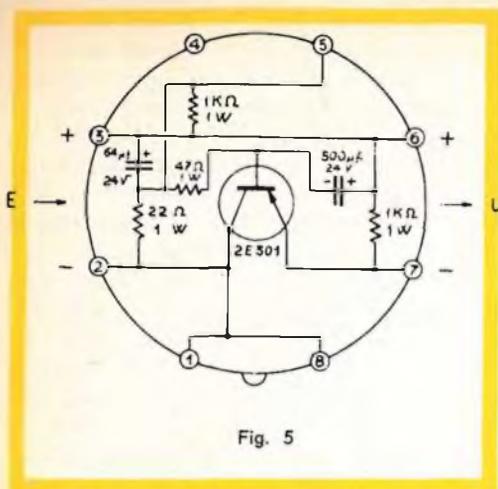


Fig. 5

Ne risulta che, con i filtri in questione, il valore della percentuale di « hum » varia dall'1,8 al 6,5%: può essere ridotto, ad es. del 75%, connettendo ai piedini 2 e 6 una capacità di valore quadruplo di quella montata nel gruppo, e precisamente di 2.000 μF , 25 V per il gruppo a 15 V, e di 90 + 90 μF , 250 V - B/518-4 per il gruppo a 200 V.

A vuoto, con il filtro contenuto nei gruppi, l'« hum » non supera lo 0,5%.

E' chiaro pertanto che con l'uso del diagramma e qualora risulti necessario, il livellamento potrà essere migliorato secondo le esigenze, essendo facilmente determinabile il valore della capacità occorrente per ottenere la percentuale desiderata.

In ogni modo il filtro contenuto in ciascun gruppo è sufficiente per le normali esigenze, dato che il valore della corrente richiesta da un comune apparecchio o amplificatore, è soltanto una frazione di quella che il gruppo può erogare.

Entrando nel campo dell'alta fedeltà, le esigenze sono diverse, e poichè sono ora di moda gli amplificatori ad alta fedeltà a transistor ad un canale o stereofonici, ci siamo preoccupati di dare la possibilità di migliorare notevolmente, con un gruppo a parte, il grado di livellamento ottenibile dal gruppo a tensione più bassa - 15 V.

Poichè un gruppo aggiunto, munito di un filtro di tipo classico — a resistenza capacità — od anche ad impedenza capacità, avrebbe assunto dimensioni considerevoli e comunque molto diverse da quel-

le degli amplificatori Z/155 e dei gruppi descritti, e sarebbe stato inoltre notevolmente costoso, ci siamo decisi a progettare un filtro elettronico a transistor che, nonostante il numero dei componenti, è stato possibile contenere nello zoccolo e nell'involucro adoperati per gli altri gruppi e per gli amplificatori Z/155, raggiungendo un costo minore di quello di un filtro classico, ma risultati di gran lunga superiori.

Lo schema e l'aspetto interno del filtro sono mostrati nelle figg. 5 e 6, il componente essenziale essendo un transistor di potenza posto in serie al circuito, ed un filtro a resistenza capacità agente sul circuito di base.

E' noto che un forte spianamento di una corrente ondulata attraversante un transistor in serie, è agevolmente ottenibile per il fatto che in un transistor, come in un pentodo, il valore della corrente di collettore è indipendente, entro certi limiti dal valore della tensione di alimentazione e quindi dalla ondulosazione ed è solo funzione del valore della corrente di base. Le caratteristiche di un transistor dimostrano infatti che per una data corrente di base, si ha un valore fisso della corrente di collettore quando la tensione di alimentazione varia entro larghissimi limiti al di sopra di un valore minimo: è quindi sufficiente filtrare con accuratezza il circuito di base percorso da piccole correnti, per diminuire la ondulosazione anche nel rapporto da cinquanta ad uno.

A tale scopo risulta più conveniente quel transistor le cui caratteristiche di base siano il più possibile parallele alle ascisse, e la cui linearità abbia inizio in corrispondenza ai più bassi valori della tensione di alimentazione.

In base a ciò e ad altri criteri, abbiamo scelto per il nostro progetto, il transistor 2E 301 (2N 301), che può dissipare 2 W senza l'uso di alette di raffreddamento, che permette il passaggio di una corrente media di 1,5 A e che per dimensioni ed altre caratteristiche è idoneo all'uso previsto.

Le caratteristiche di questo transistor — tensione e corrente collettore in funzione della corrente di base — sono mo-

strate nella fig. 7 insieme alle caratteristiche di base considerate nella regione che ci interessa. Per una corrente di base di 10 mA il transistor può dar passaggio ad una corrente di 0,5 A nel circuito emettitore collettore, ossia ad una corrente dell'ordine di quella prevista per il gruppo: per tale valore della corrente di base, la linearità ha inizio ad una tensione fra emettitore e collettore, di 0,8 V, e la tensione di base necessaria per dar luogo al passaggio della corrente predetta, è di circa 0,4 V.

Per poter far lavorare la base nel centro di una zona lineare agli effetti della ampiezza della ondulazione da ridurre, è opportuno mantenere la tensione emettitore-collettore su 1,5 V: considerando un valore medio di corrente di 0,4 A, il transistor dovrà dissipare 0,6 W ossia una potenza molto più bassa di quella che può dissipare senza alette di raffreddamento. Anche con una corrente di 1 A non si raggiungerebbe il valore limite.

Con il livellamento con transistor in serie, il valore della ondulazione residua risente molto meno del carico nei confronti di un filtro di tipo classico.

Lo schema mostra come è ottenuta la polarizzazione ed il filtraggio del circuito di base, nonché i valori dei vari componenti. Il filtro di base è doppio ed è molto efficiente anche per il fatto che è percorso da una corrente massima di $12 \div 15$ mA.

Il valore della attenuazione è veramente notevole ed è dell'ordine fra 0,95 e 0,98%, il che significa che una tensione all'ingresso, ondulata per il 3,5%, darà all'uscita una ondulazione di circa 0,1, ossia la componente alternata avrà un'ampiezza non superiore ai 12 mV per una tensione c.c. di 12 V.

L'ondulazione di uscita contenuta entro i limiti suddetti — picco a picco — è perfettamente sinusoidale, e non vi sono quindi armoniche che potrebbero essere dannose nel caso di una applicazione all'alta fedeltà.

Il filtro in questione può essere adoperato anche per il miglioramento di alimentatori già esistenti e può portare correnti fino ad 1 A con risultati veramente buo-

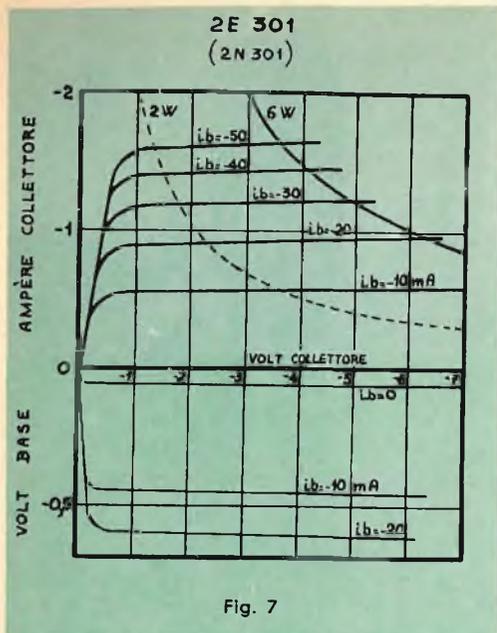


Fig. 6

ni. La caduta di tensione interna, da contenere entro 1,5 V come si è detto, è praticamente indipendente dal valore della corrente, e d'altra parte nessuna resistenza ohmica in serie è montata nell'interno del gruppo, il filtro di base essendo in parallelo all'alimentazione. E' questo un altro dei vantaggi del filtro a transistor in serie.

MATERIALE OCCORRENTE PER IL FILTRO ELETTRONICO

- n. 1 transistor di potenza 2E 301 (2N 301), delle seguenti caratteristiche: V collettore-emettitore = 20 V; I collettore = 1,5 A; W dissipazione = 11 W; temperatura limite = $-65^{\circ} + 91^{\circ}$;
- » 1 condensatore elettrolitico $64 \mu\text{F}$, 24 V;
- » 1 condensatore elettrolitico $500 \mu\text{F}$, 24 V;
- » 1 resist. Morganite D/42 da 22 ohm;
- » 1 resist. Morganite D/42 da 47 ohm;
- » 2 resist. Morganite D/42 da 1 kohm;



» 1 gruppo con supporto octal ed involucro a vite.

Tutti i gruppi descritti possono essere montati senza difficoltà, seguendo i dati

esposti ed avendo a disposizione il materiale necessario, ma gli stessi si trovano già costruiti e tarati presso i vari magazzini GBC dove possono essere reperiti appena se ne presenti la necessità.

Le possibilità d'uso dei gruppi di rettificazione e spianamento sono veramente numerose, anche per effetto delle piccole dimensioni e della immediata inserzione in circuito, nonchè per la facilità del ricambio e per la possibilità di poterne variare le prestazioni.

Possono essere adoperati:

- per nuovi apparecchi, singoli e di serie;
- per sostituire alimentatori difettosi in apparecchi ed amplificatori a transistor ed a valvole termoioniche, nonchè per migliorare il livellamento negli amplificatori transistorizzati (terzo gruppo Z/155-5);
- per l'alimentazione di motorini in corrente continua;
- per la carica di batterie;
- per l'alimentazione di relè, comandi vari, fotoresistenze, termostati, ecc.

Negli Stati Uniti d'America sta per essere ultimato un nuovo impianto di soffieria ultrasonica. Si tratta di un complesso accoppiato ad una galleria, nella quale vengono spinte fortissime correnti d'aria, alla velocità eguale e superiore a quella del suono. La nuova soffieria permetterà di studiare e risolvere i vari e difficili problemi connessi con la tecnica dei viaggi spaziali.

La lunghezza totale della soffieria è di 145 metri. Le correnti aeree in essa generate possono riprodurre sia i più leggeri spostamenti d'aria, sia le correnti di inconcepibili uragani alla velocità di 5.000 Km. l'ora, come si suppone possano incontrarne i veicoli spaziali, intorno a 30.000 metri di altitudine. L'aria, spinta nella galleria da due motori sincroni, provoca all'interno della stessa temperature elevatissime durante le prove. Un sistema di raffreddamento, simile ad un enorme radiatore a circolazione forzata, è stato quindi previsto: in esso circolano venti milioni di litri d'acqua al minuto!

1006/AM



CAMBIADISCHI STEREOFONICO HI-FI DUAL

Il compito del complesso meccanico di un apparecchio di riproduzione fonografica appare banale: esso deve far ruotare il disco con velocità angolare costante. Questo compito sembra facile, ma appena si richiedono alte prestazioni alla costanza di velocità angolare, per mantener le fluttuazioni di velocità ad un basso livello, si incontrano diverse difficoltà.

Le difficoltà iniziano già con il motore, il cui momento di rotazione non è costante per motivi di natura fisica, ma le cui variazioni di velocità diminuiscono di intensità, quando il numero dei suoi poli aumenta. Inoltre l'albero motore deve essere libero da urti; ciò presuppone non soltanto cuscinetti accuratamente costruiti, ma anche un motore dinamicamente equilibrato, per evitare il possibile formarsi di tensioni di disturbo (rumble).

Il cambiadischi "1006/AM" della DUAL è un complesso fonografico che soddisfa le più alte esigenze di qualità. La costanza

di rotazione è stata particolarmente curata. Il cambiadischi è equipaggiato con un motore asincrono a quattro poli, ad alta costanza di rotazione ed a dispersione magnetica estremamente piccola. L'indotto del motore è equilibrato dinamicamente in due piani. Il motore è sospeso elasticamente, per evitare che le vibrazioni meccaniche si trasmettano alla piastrabase, e raggiungano il pick-up. La massa del motore in sospensione e l'elasticità dello smorzatore di vibrazioni formano un sistema che funziona da filtro passa-basso meccanico, il quale smorza fortemente tutte le vibrazioni di disturbo.

Nella fotografia del cambiadischi stereofonico « DUAL 1006/AM » riportata in questa pagina, davanti a destra vi sono i tre tasti di comando e dietro ad essi il tasto a cursore 'manual'; a sinistra di quest'ultimo vi è la scala incassata del dinamometro di controllo peso del braccio. Dietro a destra sulla piastra del cam-

biadischi vi è il commutatore 'stereo-mono'.

Un sistema a ruote di frizione, commutabile a quattro velocità, trasmette il movimento al piatto portadischi, dal bordo del medesimo. Per chi usa il cambiadischi è essenziale, quando spegne l'apparecchio, che le ruote di trazione vengano automaticamente ritratte dal contatto con la copertura in gomma degli organi di trasmissione, in modo che, anche dopo un prolungato fermo dell'apparecchio, non si producano avvallamenti ed ammaccature nella gomma.

Il piatto portadischi da kg 1,5, con un diametro di 27 cm, contiene le fluttuazioni di velocità entro limiti di max. $\pm 0,17\%$. Anche i valori della tensione di rumble o i rapporti della tensione di disturbo, per una esplorazione a 45 giri (in relazione ad un livello di riproduzione a 10 cm di velocità, ed a misura selettiva del livello di disturbo con una ripidità del fronte di ottava di 17 dB), sono da considerarsi ottimi. Essi infatti ammontano a 58 dB a 50 Hz, 64 dB a 100 Hz ed a 67 dB a 150 Hz. Se si pensa che le frequenze di 100 Hz, per dischi standard vengono incise con una velocità di circa 1 cm, risultano rapporti della tensione di disturbo di circa 44 dB.

Il meccanismo del cambia dischi viene comandato mediante tre tasti: « start »

(avviamento), « stop » (arresto), « repet » (ripetizione). Azionando simultaneamente i tasti 'stop-repet' oppure 'start-repet', si ottengono corrispondenti possibilità di combinazione. La possibilità di manovra manuale per l'appoggio del pick-up sul disco, sarà certamente bene accolta dall'amatore dell'Hi-Fi, perchè con questo cambiadischi, oltre alla manovra automatica per l'appoggio del pick-up, è anche possibile appoggiare manualmente il pick-up su qualunque punto del disco. Serve per questo scopo il tasto a cursore 'manual', il quale inserisce il motore indipendentemente dal meccanismo del cambio. Il tasto è disposto dietro ai tre pulsanti di comando.

Il '1006/AM' riproduce automaticamente tutti i dischi con diametro tra 17 e 30 cm. La costruzione brevettata del pick-up munito di rotelline garantisce l'ottima conservazione dei dischi, come le nostre ampie prove hanno dimostrato. Dopo aver azionato il tasto 'start' (avviamento), il braccio del pick-up si solleva dal suo supporto e si porta al centro del disco, dove si posa molto dolcemente, e poi, scivolando sulla superficie del disco per mezzo delle rotelline, raggiunge l'orlo del disco stesso. Con questa manovra misura il diametro del disco, e soltanto ora la puntina esplorante si adagia nel primo solco.

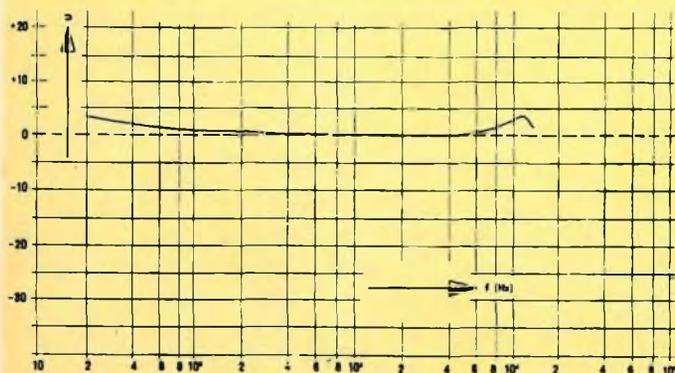
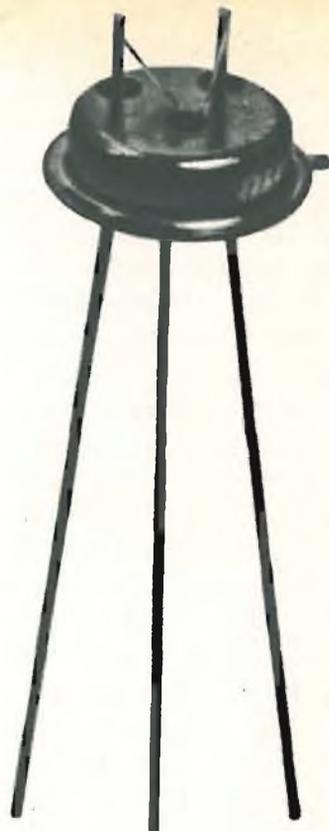


Fig. 1 - Risposta di frequenza del 'DMS 900' per microsolco a incisione laterale, in relazione a velocità costante (impedenza pick-up = 47 k Ω , pressione verticale 4,5 p, 0 dB = 3,5 mV/5 cm s⁻¹).

LA SGS PRESENTA IL TRANSISTOR AL SILICIO PLANAR CON SUPERFICIE PROTETTA



	fT tipico	Pc a 25 °C di temper. del conten.	VCBO	ICBO (Max.)	
				25 °C	150 °C
2N 1613 AMPLIFICAZIONE E COMMUTAZIONE commutazione veloce (logica ad alta corrente), amplificatori (basso-livello, basso-rumore, banda larga, potenza a VHF)	100 mc	3 watts	75 V	10 m μ A	10 μ A
2N 1711 tipo universale ad alto guadagno	120 mc	3 watts	60 V	10 m μ A	10 μ A
2N 1889 AMPLIFICAZIONE AD ALTA TENSIONE impiego generale per amplificatori, oscillatori e circuiti di commutazione di alta qualità	70 mc	3 watts	100 V	10 m μ A	15 μ A
2N 1890 simile al 2N 1889 con alto guadagno	90 mc	3 watts	100 V	10 m μ A	15 μ A
2N 1893 simile al 2N 1889 con tensione più elevata	70 mc	3 watts	120 V	10 m μ A	15 μ A
2N 708 AMPLIFICAZIONE A VHF E COMMUTAZIONE amplificatori VHF e commutazione ad alta velocità per logica saturata	450 mc	1.2 watts	40 V	25 m μ A	15 μ A

SGS
SOCIETÀ GENERALE SEMICONDUTTORI
AGRATE - MILANO
ITALIA



DIODI
TRANSISTORI
RADDRIZZATORI

Una particolare caratteristica di questo cambiadischi è l'indicatore di pressione (dinamometro) sulla puntina, incorporato all'apparecchio. L'indicatore serve per controllare la pressione verticale che il braccio del pick-up esercita sulla puntina. La leva dell'indicatore sporge tra i pulsanti di comando ed il supporto del braccio: dopo avervi appoggiato il braccio stesso, è possibile leggere sulla scala incassata il valore della pressione sulla puntina (campo di misura 2...10 p.). Si regola la pressione sulla puntina al valore desiderato mediante una vite, facilmente regolabile, posta sulla parte inferiore dello zoccolo del braccio. Il campo di regolazione è così grande, che con una cartuccia del peso di 20 g è possibile regolare la pressione verticale fino a 2 p, e con una cartuccia del peso di 2 g è possibile regolare la pressione verticale fino a 8 p. È possibile usare questo cambiadischi anche come giradischi automatico, sostituendo il perno centrale con un perno corto per giradischi. Per il funzionamento del cambio è molto interessante il perno centrale autostabilizzante: ciò significa che non sono necessari un braccio o piatto pressadischi. È possibile togliere comodamente la pila dei dischi suonati dal perno centrale, senza dover sfilare il perno stesso.



Fig. 2 - Pick-up magnetico, stereo DMS 900, con puntina diamante 'DN 95' per microsolco e stereo.

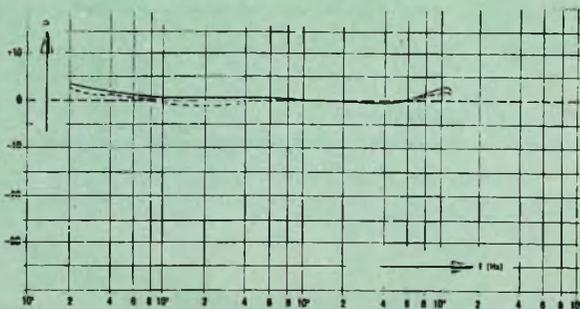
Il pick-up magnetico, stereo, "DMS 900" con puntina di diamante, funziona secondo il principio di variazione del campo magnetico. La puntina è collegata all'ancoretta di ferro, la quale, immersa nel campo di un magnete permanente, oscilla proporzionalmente agli spostamenti della puntina nei solchi musicali. Il trasferimento nel circuito magnetico varia per le oscillazioni dell'ancoretta, causando così una variazione del campo magnetico.

In seguito a questa variazione dell'intensità del campo magnetico si producono variazioni del flusso magnetico le quali inducono poi una tensione nelle bobine poste nel circuito magnetico. La tensione è proporzionale alla velocità di spostamento della puntina nei solchi musicali.

La puntina di diamante 'DN 95' (raggio 17 micron \pm 2) è facilmente sostituibile a mano senza alcun attrezzo, e

Fig. 3 Risposta di frequenza del 'DMS 900' misurata attraverso il preamplificatore antidistorsivo "TVV 40" (pressione verticale 4,5 p, caratteristica d'incisione del disco di misura DGG 99101 TM).

— canale sinistro,
0 dB = 110 mV/cm/s⁻¹
- - - canale destro,
0 dB = 100 mV/cm/s⁻¹



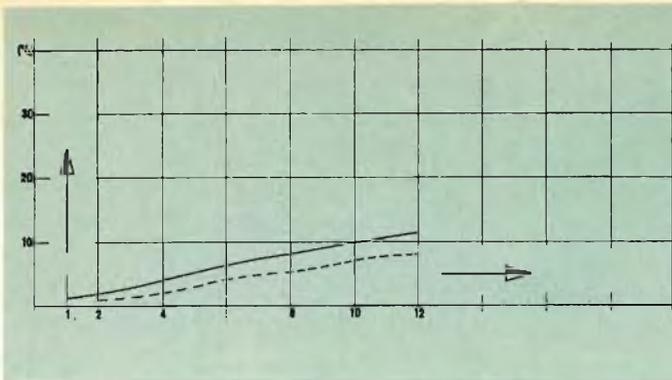


Fig. 4 - Distorsione d'intermodulazione del DMS 900 in relazione alla velocità di oscillazione (impedenza $47\text{ k}\Omega$, pressione verticale $4,5\text{ p}$ - disco di misura DGG 99011 TM).
 — canale sinistro
 canale destro

rimpiazzabile, per esempio, con una puntina speciale di zaffiro per microscolço ("DN 92": raggio $23\text{ micron} \pm 2$) o per solço normale ("DN 91": raggio $60\text{ micron} \pm 5$).

La gamma di riproduzione del 'DMS 900' è estesa da 20 a $20.000\text{ Hz} \pm 3\text{ dB}$, e la sensibilità a 1000 Hz è di $5\text{ mV}/5\text{ cm}/\text{sec}^{-1}$ per canale. La massima attenzione fu devoluta alla sensibilità, che è praticamente la stessa per i due canali, per evitare, durante la riproduzione stereo, l'apparente allontanamento o sbalzi della fonte sonora. La massima differenza di sensibilità tra i due canali è di 2 dB , cioè ancora al disotto del livello di percezione dell'orecchio. La diafonia fra i due canali, a 1000 Hz , è di circa $26/28\text{ dB}$, e perfino alle frequenze più alte essa è tra i 15 e gli oltre 25 dB . La distorsione d'intermodulazione a $400/4000\text{ Hz}$ ad una velocità di $5\text{ cm}/\text{sec}^{-1}$, ha un valore di circa 4% , e per $8\text{ cm}/\text{sec}^{-1}$ di circa 6% . Le due uscite per il pick-up stereo possono essere inserite in parallelo mediante il commutatore 'stereo-mono'. Durante la riproduzione dei dischi monoaurali subentra la nota compensazione di tutti i movimenti verticali della puntina esplorante, per cui diminuisce il 'rumble'. In pari tempo è possibile controllare l'effetto stereofonico mediante detto commutatore. Cosicché questo commutatore è utile, per

esempio, quando con un disco monoaurale si voglia regolare il centro acustico per mezzo di un regolatore di bilanciamento.

L'ancoretta di ferro del pick-up è stata concepita in modo da funzionare in pari tempo da portapuntina, per tenere la massa vibrante la più piccola possibile. Siccome la cedevolezza in direzione laterale e verticale è altrettanto piccola ($4.10^{-6}\text{ dyn}^{-1}$, rispettivamente $3.10^{-6}\text{ dyn}^{-1}$), l'usura dei dischi e delle puntine è minima.

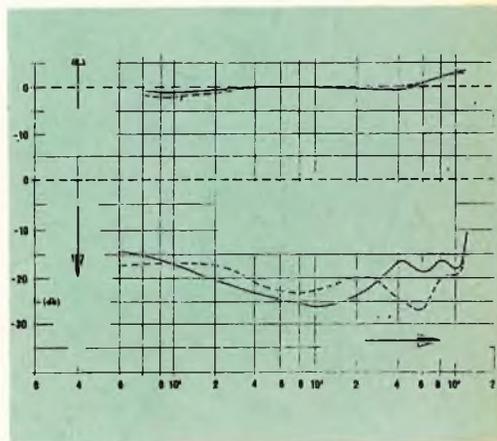


Fig. 5 - Risposta di frequenza del DMS 900 per stereo (sopra), in relazione a velocità costante, e diafonia pick-up (impedenza $47\text{ k}\Omega$, pressione verticale $4,5\text{ p}$ - disco di misura TELDEC Tp 217).

— canale sinistro
 0 db = $5,5\text{ mV}/5\text{ cm sec}^{-1}$
 canale destro
 0 db = $5,0\text{ mV}/5\text{ cm sec}^{-1}$

La tensione di uscita del 'DMS 900' è di circa 10 mV ad una velocità media di rotazione del disco. Per amplificatori con bassa sensibilità di ingresso e per ricevitori radio è quindi necessario usare un preamplificatore supplementare. Per questo scopo sono a disposizione i preamplificatori « TVV 40 » e « TVV 41 », i quali, pur avendo gli stessi circuiti, si distinguono soltanto per gli alimentatori. L'amplificatore « TVV 40 » è incorporato nel cambiadischi '1006/AM' e preleva la sua tensione di alimentazione da un avvolgimento supplementare della bobina motore, mentre l'amplificatore « TVV 41 » è munito di trasformatore di alimentazione per 110/220 Volt.

L'amplificatore a due canali, equipaggiato con quattro transistor TF 65, a bassissima distorsione (impedenza di ingresso ca. 20 k Ω) è stato costruito specialmente per il collegamento al 'DMS 900', ma può essere usato anche con altri pick-up magnetici aventi una impedenza di ca. 20 k Ω .

Si possono anche collegare pick-up a cristallo per stereofonia all'amplificatore, usando la presa supplementare E 2.

Mediante la combinazione dell'accoppiamento RC, disposta nel circuito di ingresso, si ottiene in pari tempo la correzione della risposta di frequenza del pick-up a cristallo stereo, per farla corrispondere al pick-up magnetico. La risposta di frequenza del preamplificatore è stata corretta secondo le norme CCIR, ed essa è lineare nella gamma da 20... 20.000 Hz \pm 1 dB.

La combinazione "TVV 40" e 'DMS 900' ha una risposta di frequenza, rilevabile dalla curva. Per una tensione d'uscita di 1,5 V, si ha un coefficiente di distorsione armonica \leq 0,5 %.

Le buone caratteristiche del 'DMS 900' non vengono perciò peggiorate dal preamplificatore. La diafonia praticamente non aumenta, poichè il preamplificatore ha il notevole indice di separazione di 70 dB.

Il complesso DUAL 1006 AM è in vendita presso tutte le Sedi G.B.C. ed il suo numero di Catalogo è R/108.

Negli Stati Uniti si fabbricano delle minuscole lampadine elettriche non più grandi di una capocchia di spillo. Il filamento, invisibile ad occhio nudo quando la lampada è spenta, è una spirale di filo metallico il cui diametro è dieci volte inferiore a quello di un capello umano.

Questa lampadina in miniatura, funzionante con un Volt, emette circa la millesima parte dell'intensità luminosa emessa da una lampada normale da 25 Watt. Destinata a speciali usi sui veicoli spaziali, la minuscola lampadina renderà preziosi servizi in medicina per sondaggi clinici.

G.B.C.

TELETRASMETTE



PER IL G. P. "CORRIERE DEI PICCOLI-G. B. C."

Bimbi d'Italia sui campi di sci

Tutti i bimbi d'Italia sono invitati sui campi di sci. Saranno i protagonisti di gare bellissime, sulle nevi delle più attrezzate località invernali delle Alpi e degli Appennini. Il « Corriere dei Piccoli » e la ditta G. B. C., avvalendosi dell'organizzazione della « Publisci », hanno indetto un interessante concorso: vi parteciperanno migliaia di piccoli atleti, emuli in erba di Zeno Colò e Celina Seghi. Le gare, da gennaio a marzo, sono riservate a bimbi e ragazzi dai 6 ai 14 anni, iscritti a uno Sci Club. Chi non fa ancora parte di un circolo scistico, potrà iscriversi al nuovo Sci Club « Corriere dei Piccoli » (Milano, via Scarsellini 17).

E' un'iniziativa che va incoraggiata. Lo sci piace a masse sempre più vaste di pubblico e i ragazzi sono fra gli adepti entusiasti. Forse un giorno, fra le giovanissime leve affidata al concorso del « Corriere dei Piccoli », fioriranno le « speranze dello sci azzurro e maturerà il « campione ».

La manifestazione che si chiamerà « Gran Premio sciistica "Corriere dei Piccoli"-G.B.C. », è stata presentata al Circolo della Stampa, nel salone napoleonico di Palazzo Serbelloni, a dirigenti e giornalisti specializzati. Hanno parlato il direttore del « Corriere dei Piccoli », Guglielmo Zucconi, il titolare della G.B.C. Jacopo Castelfranchi, la direttrice della rivista « Sci » Maria Grazia Marchelli e il collega Adriano Ravagnani, che ha illustrato la iniziativa. Erano presenti, fra gli altri, i dirigenti del Gruppo editoriale « Corriere della Sera », dott. Mapelli e Marchisio, Ferruccio Lanfranchi presidente del Circolo della Stampa e dell'Associazione lombarda giornalisti, Leone Boccali presidente del Gruppo milanese giornalisti sportivi, e Cesare Bonvini per la Fisi.

Numerosi premi (per quasi quattro milioni) e facilitazioni di soggiorno sono previsti per le 12 gare eliminatorie, per le semifinali interregionali e per la finale nazionale, che si disputeranno su facili percorsi di slalom gigante e con la suddivisione dei concorrenti in due categorie (maschile e femminile) e in quattro classi per età: anni 6-8, 8-10, 10-12, 12-14. Piccoli sciatori, a voi.



Tenuto conto delle numerosissime lettere di modellisti che ci chiedono la descrizione di apparati rice-trasmittenti per il comando a distanza di navi, aeroplanini, ecc, il nostro ufficio tecnico ha ora deciso di affrontare il problema, dedicando alcune pagine di *Selezione Tecnica* esclusivamente ai radio-modellisti.

Nasce così una nuova rubrica, e dei nuovi problemi per i nostri tecnici che, d'ora innanzi, faranno la spola tra il laboratorio e il campo d'aviazione, a continuo contatto con gli appassionati di aeromodellistica per discutere di motori, miscele propellenti, e portate alari.

È infatti in quello che potremo definire il regno del rumore (per sopportare il frastuono dei micromotori bisogna essere senz'altro degli appassionati) che saranno collaudati, prima di essere pubblicati, tutti i ricevitori e trasmettitori montati in laboratorio.

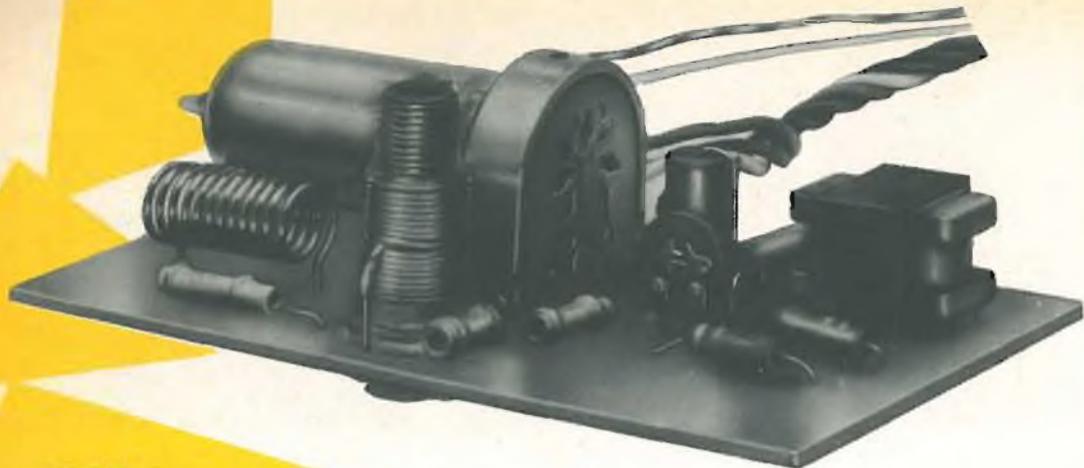
Come sempre verranno pubblicati schemi elettrici, schemi di cablaggio, e tutte le notizie riguardanti l'approvvigionamento dei materiali, la realizzazione pratica e il collaudo finale dei vari telecomandi.

Questi funzioneranno a transistor e a valvole, saranno mono e pluricanali e dovranno soddisfare le diverse esigenze e funzioni meccaniche del modello da controllare; alcuni non presenteranno difficoltà di montaggio, altri invece, di maggiori prestazioni, richiederanno un po' più di pazienza e accuratezza nella costruzione.

Per lo scopo di meglio esprimerci in termini modellistici, e di essere compresi e seguiti non solo dagli appassionati di elettronica ma, soprattutto, dagli hobbisti che sanno trasformare la "balsa" in perfette riproduzioni di navi o in aerei che sfrecciano a 100 km all'ora, ci siamo messi in contatto con uno dei più agguerriti modellisti, progettista e vincitore di gare internazionali.

Saremo perciò in grado di indicare per ogni radiocomando l'esatto impiego, il modello per il quale è stato progettato, e tutto il corredo di quei servomeccanismi che sanno trasformare l'impulso di un relais nei vari movimenti meccanici necessari al governo della nave, del modello volante, delle microvetture, ecc.

Ciò detto, pensiamo sia meglio passare la parola, o meglio la penna, al tecnico progettista e realizzatore del TX 10 e del RX 10 rispettivamente trasmettitore e ricevitore monocanale per avio-modelli.



TX-10

TRASMETTITORE MONOCANALE A 27,5 MHz

Una valvola, un trasformatore, due bobine AF, tre resistenze e quattro condensatori, sono tutto il materiale necessario alla costruzione di questo semplicissimo trasmettitore sui 27,5 MHz modulato a 400 periodi.

La valvola impiegata è la DCC 90/3A5; un doppio triodo indicato quale oscillatore in alta frequenza; la seconda sezione ha infatti come carico anodico un circuito oscillante a 27,5 MHz (la frequenza è regolabile in ± 2 MHz agendo sul nucleo in Ferroxcube della bobina): il circuito è il classico Hartley (fig. 1).

La prima sezione della DCC 90/3A5 impiega egualmente il circuito oscillante Hartley ma la frequenza, determinata dalla L del primario del trasformatore TR e dal condensatore C1 da 40.000 pF in parallelo, è di circa 400 Hz. Il secondario di TR porta il segnale a bassa frequenza sulla griglia della seconda sezione: il potenziale su questo elettrodo varierà quindi rispetto al catodo (nel nostro caso il filamento della valvola) con una ampiezza determinata dalla tensione ai capi di TR e con frequenza 400 Hz.

Di conseguenza la tensione a Radio Frequenza presente sulla placca 2 della DCC 90, risulterà modulata alla stessa frequenza.

L'antenna è connessa alla placca 2: il circuito composto da C_3 , L_2 , C_4 permette di usufruire di uno spezzone di filo qualsiasi come irradiatore, in luogo del classico stilo a $\frac{1}{4}$ d'onda. Infatti, per una trasmittente che oscilla sui 27 MHz, sarebbe necessaria una antenna esterna di m 2,60 circa; date le caratteristiche portatili del trasmettitore è opportuno non superare il metro o metro e mezzo di antenna e il circuito di cui sopra consente l'adattamento del carico.

Il potenziometro da 10 k Ω (R1) permette di variare leggermente la frequenza di oscillazione del modulatore, in modo da poterla adattare esattamente alla bassa frequenza della ricevente.

L'alimentazione anodica è assicurata da due pile da 67,5 V in serie: il funzionamento della trasmittente è comunque sicuro anche con tensioni inferiori (80 \div 90 V): il consumo è di circa 12 mA. Per l'accensione il filamento della DCC 90 è col-

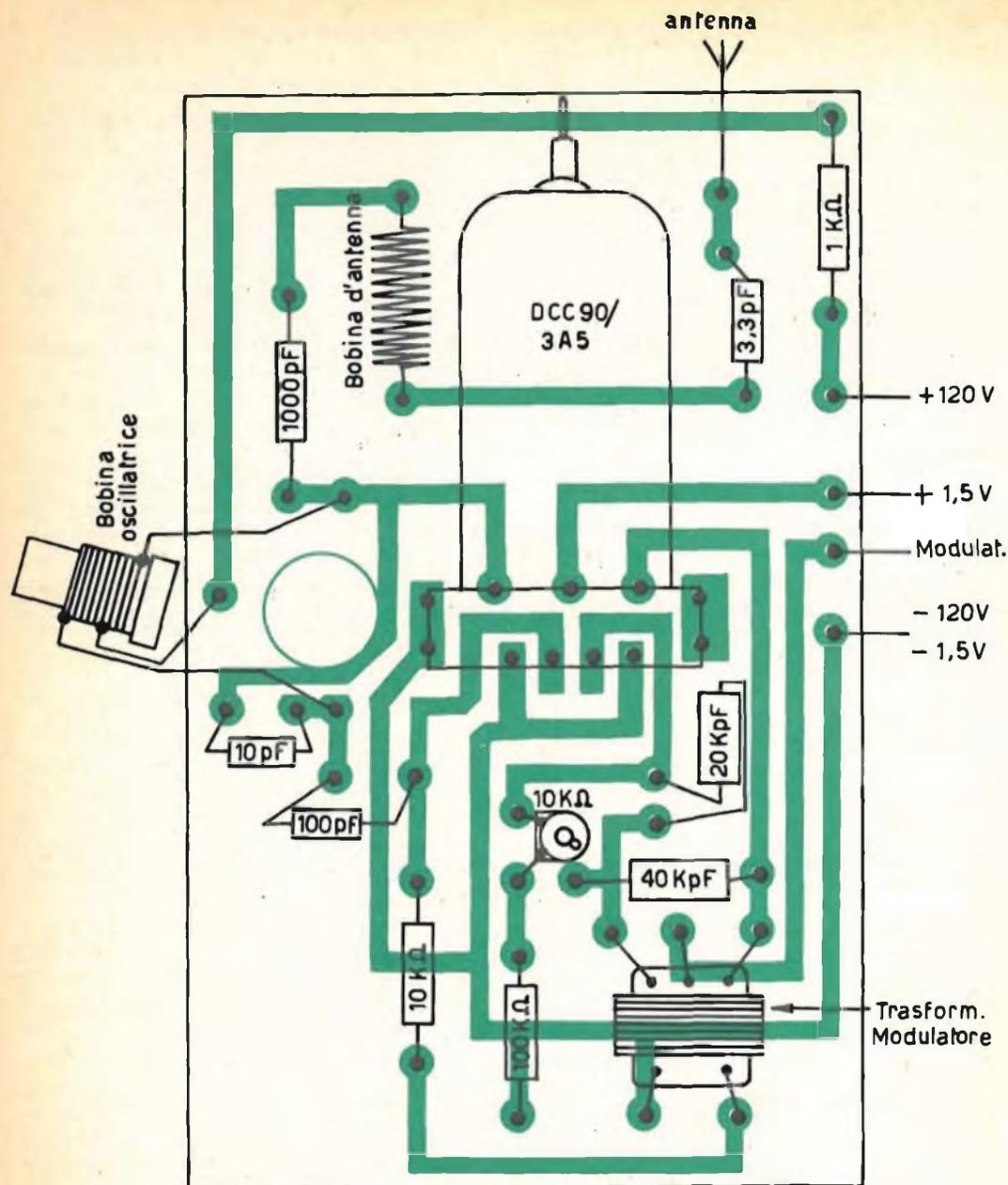


Fig. 2 - Disposizione dei componenti del trasmettitore TX 10 sulla basetta del circuito stampato. Il circuito è visto dal lato dei componenti.

Taratura

Per chi non abbia a disposizione un misuratore di campo o altri strumenti più complessi, il sistema più pratico è quello di accendere la radio di casa sulla gam-

ma delle onde corte, e sintonizzarsi sui 27 MHz (10 metri circa). Accendendo la trasmittente e dando tensione al modulatore, si dovrà percepire chiaramente la nota della bassa frequenza.

La taratura sulla giusta frequenza sarà

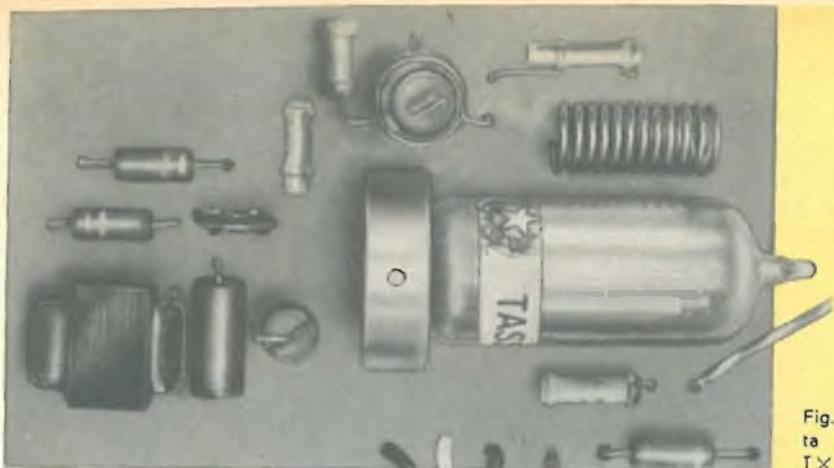


Fig. 3 - Un'altra veduta del trasmettitore
T X 10.

raggiunta girando il nucleo di ferrite della bobina L_1 sino ad ottenere il massimo suono nel ricevitore.

Ruotando poi il potenziometro R1 da 10.000 Ω , si varierà leggermente la nota a 400 periodi; questa operazione, come vedremo, si renderà utile più avanti con la ricevente inserita.

La potenza della trasmittente è di circa 250 mW, sufficienti a pilotare un ricevitore con sensibilità $5 \div 10 \mu\text{V}/\text{metro}$ nel raggio di 1 km. circa. Per memoria ricordiamo infine che le frequenze concesse dal Ministero delle P.P.T.T. per i radiocomandi, sono di 27,12 MHz $\pm 5\%$ e da 28 a 29,5 MHz.



L'aviomodello con il ricevitore installato è pronto per il decollo.

MATERIALE OCCORRENTE PER IL TRASMETTITORE TX 10

Simbolo	Descrizione	Catal. G.B.C.
	Circuito stampato	O/175
C1	Condensatore 40.000 pF.	B/179-5
C2	Condensatore 20.000 pF.	B/179-3
C3	Condensatore 3,3 pF.	B/15
C4	Condensatore 1.000 pF.	B/16
C5	Condensatore 100 pF.	B/15
C6	Condensatore 10 pF.	B/15
R1	Potenziometro 10.000 ohm semifisso	D/149
R2	Resistenza 100.000 Ω 1/2 W.	D/32
R3	Resistenza 1.000 Ω 1/2 W.	D/32
R4	Resistenza 10.000 Ω 1/2 W.	D/32
L1	Bobina oscillatrice	O/199
L2	Bobina d'antenna	O/200
TR	Trasformatore di modulazione	H/352
V1	Valvola tipo	DCC 90/3A5
	1 Zoccolo	G/2619-2
	1 batteria 1,5 V	I/404
	2 batterie 67,5 V	I/451
	1 interruttore	G/1155
	1 pulsante	G/1201

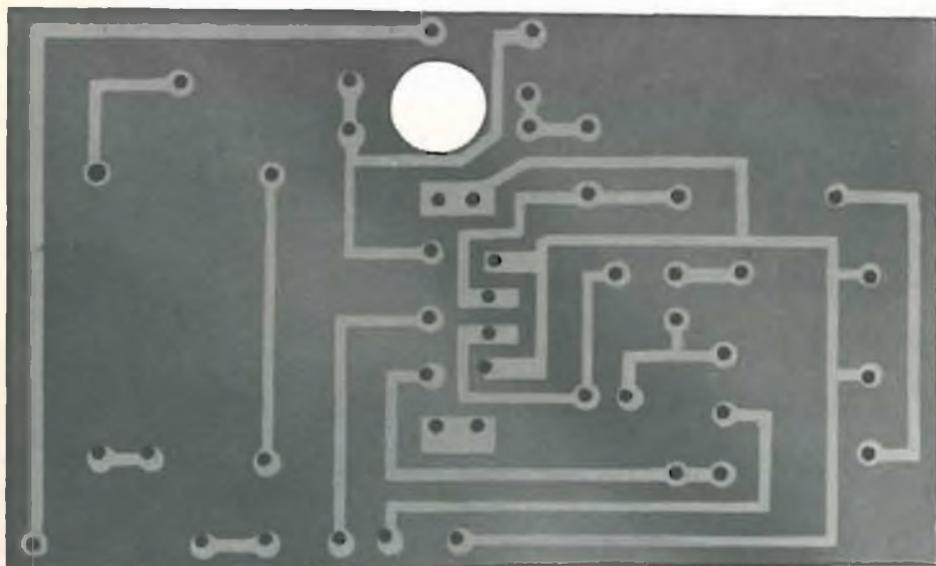


Fig. 4 - Circuito stampato O/175 (95x60 mm) del trasmettitore TX10 che verrà dato in omaggio agli abbonati del 1963.

RX-10



RICEVITORE MONOCANALE A 27,5 MHz

La stazione ricevente RX 10 è completamente transistorizzata: si compone di uno stadio di alta frequenza con OC 170 in superreazione, due OC 71 amplificatori di Bassa Frequenza e un OC 76 amplificatore finale, impiegato per azionare il relais di comando.

Su un circuito stampato di mm 38 x 50, in un montaggio che, per compattezza, si può paragonare a quello delle radioline giapponesi, trovano posto tutti i componenti.

Ciò nonostante, durante le prove effettuate, non si è verificato alcun innesco né in alta né in bassa frequenza: la sensibilità è stata misurata in circa $5 \mu\text{V}/\text{metro}$, e un aviomodello è stato perfettamente controllato nel raggio di $800 \div 1000$ metri. E' da ricordare in proposito che oltre i 200 metri un aviomodello non è più visibile.

I componenti non sono affatto critici, e la scelta di un tipo piuttosto che di un altro, è stata dettata esclusivamente da ragioni di spazio: così per le resistenze (Beislach $1/8$ W), i condensatori (Philips micro), e i transistor (Philips).

Come sopra accennato, noi abbiamo realizzato il montaggio servendoci di un circuito stampato; chi desidera realizzare lo RX 10 col montaggio cablato tradizionale, potrà farlo benissimo impiegando resistenze, condensatori e transistor di qualsiasi tipo e marca, purchè, ben inteso, con caratteristiche simili a quelle da noi indicate.

Ritornando al circuito elettrico di fig. 2, questo può essere simbolicamente diviso in tre parti distinte, comuni a tutti i ricevitori e, in particolar modo, a quelli per radio comando; una parte in AF che adotta il classico circuito superrigenerativo, la bassa frequenza, e lo stadio finale di potenza.

Pur variando s'intende il numero dei transistor e dei canali, tutti i circuiti che descriveremo in seguito saranno così suddivisi. Ciò permetterà al montatore di utilizzare i circuiti da noi pubblicati, scambiando gli stadi uno con l'altro e ottenendo, così, la sensibilità o il numero di canali voluti.

La sensibilità dipende dallo stadio AF (che può essere accordato, in reazione, superreazione, supereterodina, ecc.) e dal-

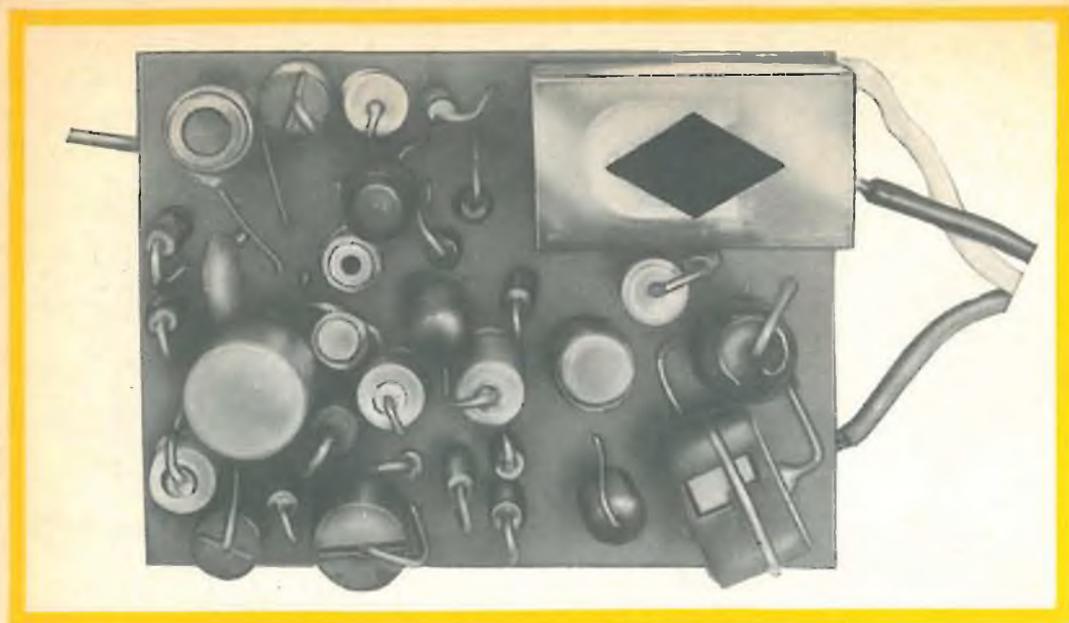


Fig. 1 - Ricevitore monocanale R X 10, a 27,5 MHz visto dal di sopra.

l'amplificatore di bassa frequenza (numero dei transistor).

Il numero dei canali invece è legato allo stadio finale, e precisamente al carico del transistor o dei transistor finali; nel caso di un solo transistor, per variare il numero dei comandi si sostituisce al comune relais un relais selettivo a lamine vibranti, cioè con lamine mobili di diversa lunghezza che entrano in vibrazione secondo la frequenza modulante.

Nel secondo caso, si sostituisce nello stadio finale (transistor e relativo relais) tanti stadi quanti sono i canali di trasmissione, ognuno sensibile ad una particolare frequenza modulante.

Il sistema con selettore a lamine vibranti di solito non è applicabile quando l'apparato ricevente dovrà essere montato su modelli soggetti a vibrazioni, come aerei, scafi veloci, ecc., in apparati, cioè, funzionanti con motore a scoppio.

Il sistema dei diversi stadi finali sintonizzati, anche se è leggermente più ingombrante, offre una assoluta sicurezza di funzionamento.

Per rendere insensibile il ricevitore a segnali di frequenza 27,5 MHz con modu-

lazione diversa da 400 Hz, il nostro circuito impiega uno stadio finale sintonizzato.

C11 e L3 formano il circuito risonante a questa frequenza, il diodo D1 rettifica i segnali modulati a 400 Hz permettendo al transistor OC 76 di far scorrere la corrente sufficiente ad azionare il relais in serie al collettore. Qualsiasi segnale di frequenza diversa non viene rettificato, e se una piccola corrente riesce a passare, essa pone tutt'al più in leggera vibrazione il relais senza riuscire ad azionare i contatti.

Il condensatore C12 da 0,5 μ F assicura un certo grado di reazione all'OC 76 e permette al relais di effettuare uno scatto deciso anche con piccoli segnali d'ingresso.

Aumentando questo valore sino a qualche microfarad, si può ottenere un ritardo nel ritorno del relais alla posizione normale: ciò, mentre è controproducente quando si desidera ricevere un certo numero di impulsi ravvicinati, può essere invece utilissimo, qualora gli impulsi siano distanziati e si voglia tenere in movimento i servomeccanismi per un tempo determinato indifferentemente dalla durata del segnale trasmesso.

Il rimanente circuito pensiamo che non meriti spiegazioni particolari; come già accennato, T1 è il rivelatore in superreazione, mentre il particolare accoppiamento di T2 e T3 assicura una alta stabilità di funzionamento al variare della temperatura ambiente.

Montaggio

Come detto per il trasmettitore, infilare, saldare e tagliare i terminali dei vari componenti nella piastrina di bachelite, seguendo lo schema pratico di cablaggio (fig. 3). Non vi è un ordine preciso di operazioni, comunque si consiglia di seguire sempre la regola di fissare prima i componenti di minor ingombro (resistenze e condensatori) e poi il relais, l'impedenza BF ecc. Dato che i pezzi vanno infilati dalla parte grezza della piastrina, può risultare utile durante il montaggio osservare contro luce il circuito stampato.

Per ottenere ciò, in previsione di successivi montaggi, conviene costruirsi un piano di lavoro costituito da una lastra di vetro smerigliato illuminata inferiormente da una lampada di qualche decina di watt.

Il circuito apparirà in tal modo direttamente come nei nostri schemi pratici, e cioè dal lato componenti.

Data la compattezza del circuito, per non correre il rischio di bruciare le sottili strisce di rame, conviene usare un saldatore con una punta piccola e di bassissima potenza.

Dovrà essere usato anche pochissimo stagno e assolutamente **nessuna pasta saldante**.

Terminate le saldature, per pulire il circuito passarlo con un batuffolo di cotone imbevuto di alcool.

Operazioni finali e taratura

La ricevente verrà chiusa in una scatola di plexiglass di opportune dimensioni; da questa usciranno, da un lato, le connessioni alla batteria e ai servomeccanismi (3 fili) e dall'altro la presa di antenna.

Questa potrà essere di lunghezza compresa fra 80 e 150 cm e sarà costituita da un semplice spezzone di filo stagnato, teso fra due punti estremi del modello (nel ca-

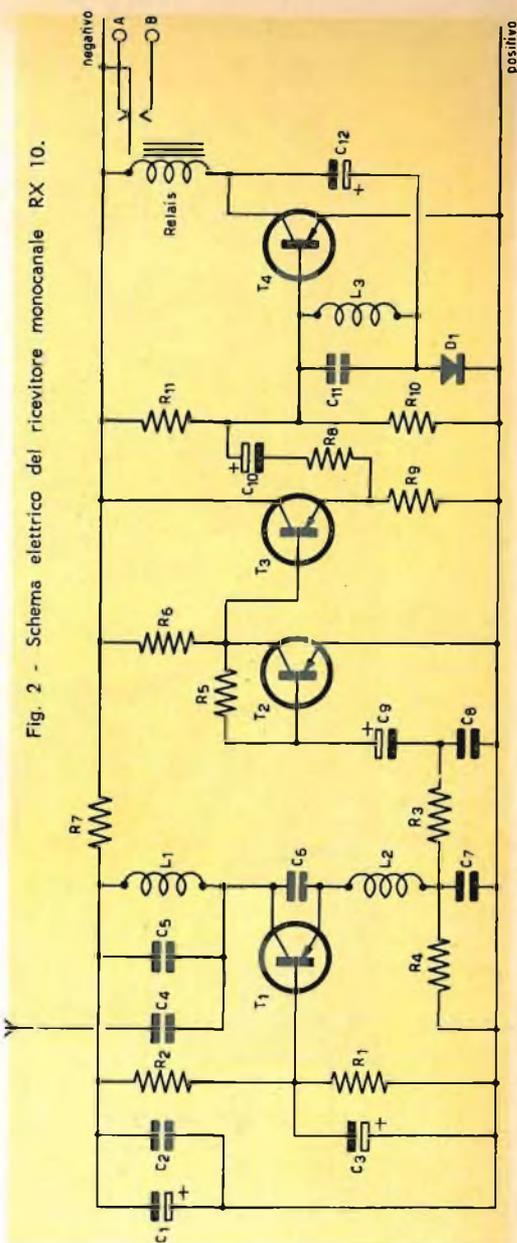


Fig. 2 - Schema elettrico del ricevitore monocanale RX 10.

so di aeroplano, fra la carlinga e il timone di coda).

Ricevitore e batterie saranno collocati approssimativamente in corrispondenza del centro di gravità del modello e avvolti in uno spesso strato di gommapiuma, al riparo quindi dagli urti dovuti ad... "atterraggi forzati". È facilmente comprensibile co-

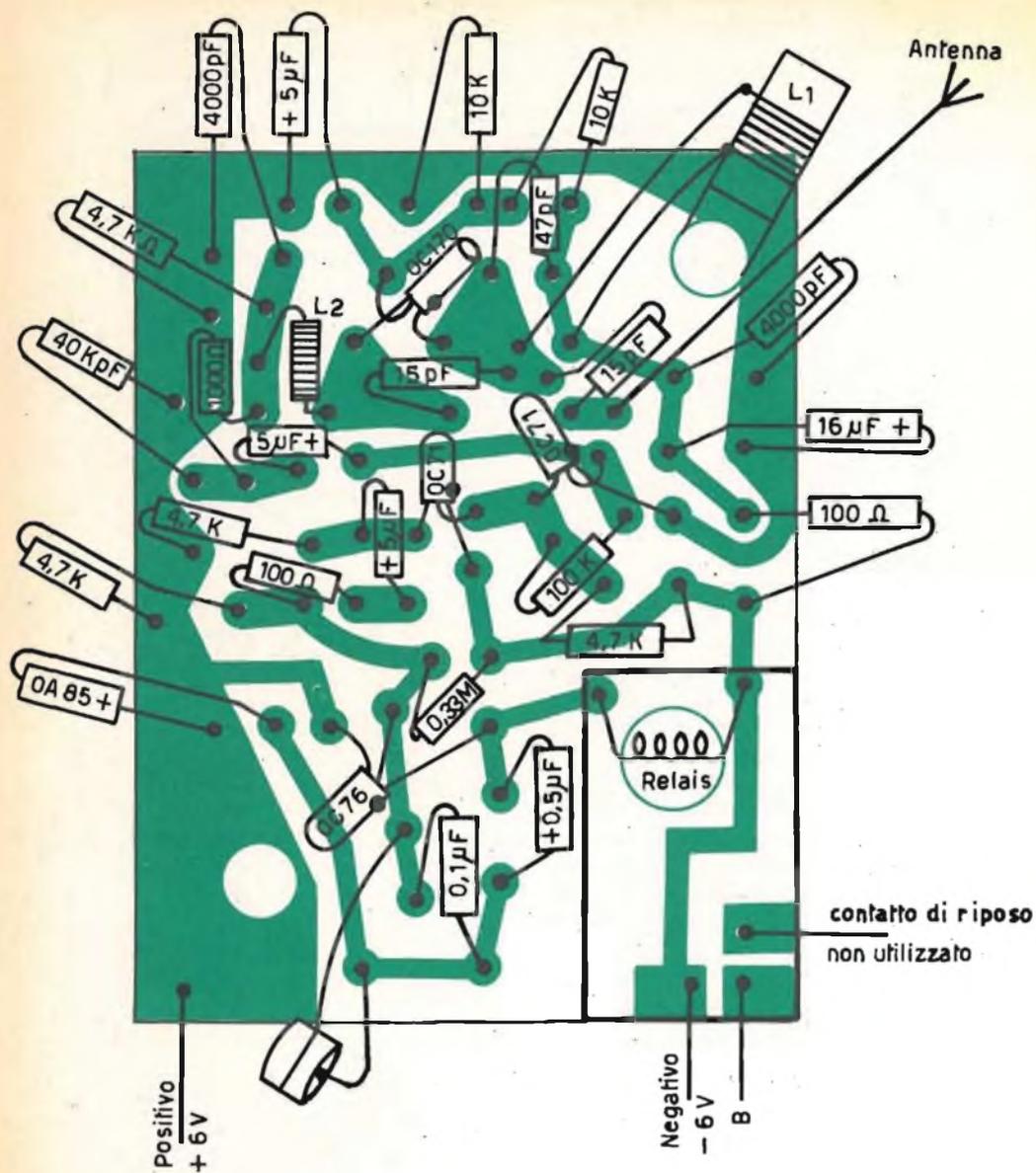


Fig. 3 - Disposizione dei componenti del ricevitore R X 10 sulla basetta del circuito stampato. Il circuito è visto dal lato dei componenti.

me, montato il ricevitore, non si vedrà l'ora di poterlo provare; pazienza, manca ancora la taratura, dalla cui precisione dipende la possibilità di radio-comandare con assoluta sicurezza il vostro modello, senza cioè che questo, una volta in aria o

deposto su un tranquillo specchio d'acqua, scelga... la libertà e sparisca all'orizzonte, insensibile ai vostri disperati richiami.

Sulla scatola di plastica praticate un foro in corrispondenza del nucleo della bobina d'antenna: ponendo ora vicini, e accesi, il

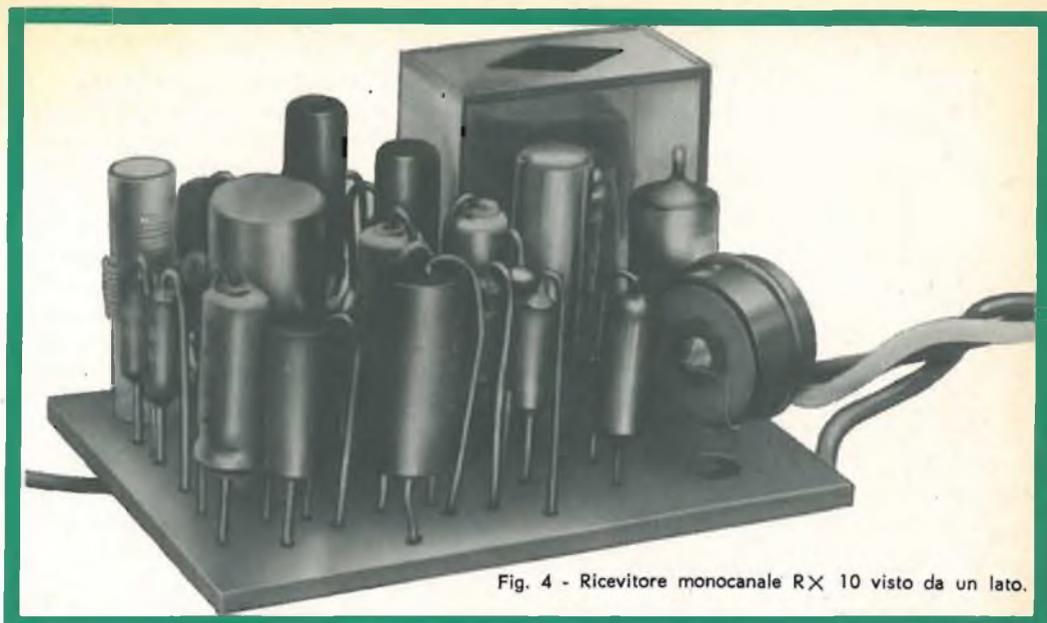


Fig. 4 - Ricevitore monocanale RX 10 visto da un lato.

trasmettitore ed il ricevitore (entrambi senza antenna data la breve distanza) si regolerà il nucleo del ricevitore per il massimo punto di ricezione.

Premesso che il trasmettitore sia stato precedentemente tarato a 27,5 MHz, anche

il ricevitore dovrà essere sintonizzato sulla medesima frequenza. Allontanare ora di qualche metro il ricevitore, sino al limite di ricezione; agire quindi sul potenziometro del tono (R1 da 10 kΩ) del trasmettitore, per regolare la frequenza di modula-

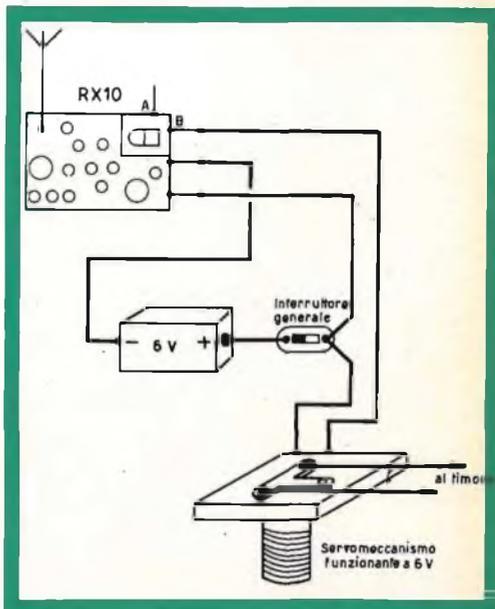
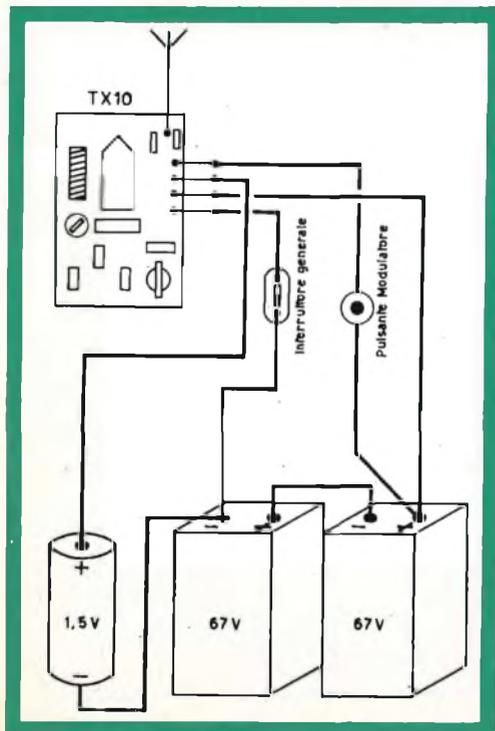


Fig. 5 - Connessioni del trasmettitore TX 10 e del ricevitore RX 10 alle rispettive batterie, al servomeccanismo di comando del timone o di altro comando dell'aviomodello.

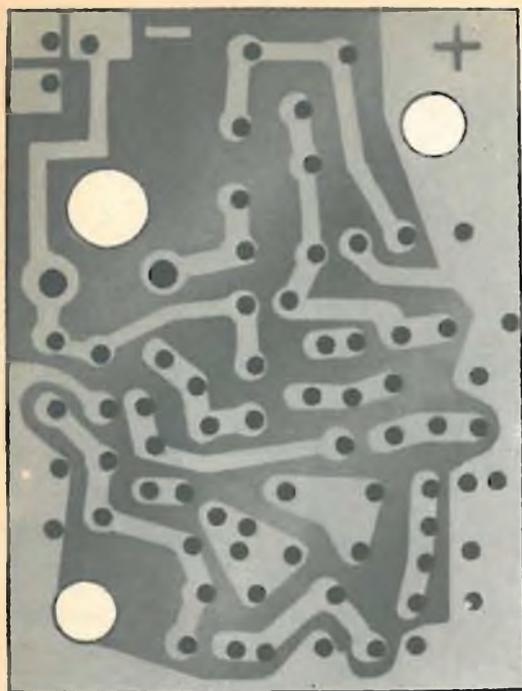


Fig. 6 - Circuito stampato O/176 (50x37 mm) che verrà dato in omaggio agli abbonati del 1963.

zione sulla quale il circuito C11/L3 del ricevitore deve risuonare ($350 \div 450$ Hz).

Collegare a questo punto le rispettive antenne, e porre trasmettitore e ricevitore ad un centinaio di metri di distanza poiché le antenne avranno modificato, se pur di poco, le capacità dei circuiti accordati, sarà necessario un leggero ritocco di L1 della ricevente.

Lo schema di figura 5 indica come dovranno essere effettuate le connessioni dei due apparecchi alle rispettive batterie, al servomeccanismo di comando del timone, all'inversione di marcia, o altro.

Parleremo su uno dei prossimi numeri dei vari servocomandi disponibili sul mercato, delle loro applicazioni e del loro funzionamento, cioè se ad elastico, a motore, ecc. Vi insegneremo anzi come costruire i tipi più semplici facendovi risparmiare così quei due o tre biglietti da mille che vi torneranno utili per la costruzione di nuovi rice-trasmettitori.

Sarà anche descritto il modello volante da noi impiegato per le prove e i risultati ottenuti durante il collaudo.



Messa a punto dell'RX 10 su un aviomodello.

MATERIALE OCCORRENTE PER IL RICEVITORE RX 10

Simbolo	Descrizione	Catal. G.B.C.
	Circuito stampato	O/176
C1	Condensatore 16 μ F 10 V.L.	B/296
C2	Condensatore 4.000 pF	B/179
C3	Condensatore 6,4 μ F 25 V.L. (5 μ F)	B/297
C4	Condensatore 15 pF	B/15
C5	Condensatore 47 pF	B/15
C6	Condensatore 15 pF	B/15
C7	Condensatore 10.000 pF	B/179-2
C8	Condensatore 40.000 pF	B/179-5
C9	Condensatore 6,4 μ F 25 V.L. (5 μ F)	B/297
C10	Condensatore 6,4 μ F 25 V.L. (5 μ F)	B/297
C11	Condensatore 0,1 μ F 125 V	B/194
C12	Condensatore 0,5 μ F 12 V.L.	B/350
R1	Resistenza 10 k Ω 1/8 W	D/66-4
R2	Resistenza 10 k Ω »	»
R3	Resistenza 1 k Ω »	»
R4	Resistenza 4,7 k Ω »	»
R5	Resistenza 0,1 M Ω »	»
R6	Resistenza 4,7 k Ω »	»
R7	Resistenza 100 Ω »	»
R8	Resistenza 100 Ω »	»
R9	Resistenza 4,7 k Ω »	»
R10	Resistenza 4,7 k Ω »	»
R11	Resistenza 0,33 M Ω »	»
L1	Bobina d'antenna	O/200-1
L2	Impedenza RF	O/499
L3	Impedenza BF	O/499-1
T1	Transistor	OC 170
T2	Transistor	OC 71
T3	Transistor	OC 71
T4	Transistor	OC 76
D1	Diodo	OA85/OA95
Relais	Relais 300 Ω	G/1484
1	Interruttore	G/1155
1	Batteria 6 V	I/311



assistenza
convenienza
garanzia

troverete
alla

GBC

di
FIRENZE
viale Belfiore, 8r
telefono 48 63 03



LE BASI DELLA MODERNA ELETTRONICA

a cura di L. CASCIANINI

6^a Parte

COMPONENTI AUSILIARI DEI CIRCUITI ELETTRONICI

Sin qui abbiamo brevemente descritto il funzionamento degli elementi attivi dei circuiti elettronici quali appunto sono i tubi elettronici e i dispositivi a semiconduttori (diodi e transistor). Prima di addentrarci nell'impiego di siffatti elementi è necessario accennare ad altri componenti dei circuiti elettronici, i cosiddetti elementi passivi (resistenze, condensatori, induttanze) i quali, pur nella loro modesta natura, sono assolutamente indispensabili al corretto funzionamento dei tubi a vuoto e dei dispositivi a semiconduttore.

Il presente articolo è suddiviso in queste parti

Resistenze a carbone

Resistenze a filo

Potenziometri

Induttanza

Effetto pelle

Trasformatori

Capacità

Dielettrico

Condensatori a mica

Condensatori ceramici

Condensatori a carta

Condensatori elettrolitici

Condensatori ad aria

Bibliografia

Le resistenze (meglio chiamate resistori) sono gli elementi che maggiormente figurano nei circuiti delle apparecchiature elettroniche; esse di solito vengono impiegate:

a) per deviare una certa quantità di corrente da un circuito principale;

b) per avere valori di tensione più bassi di quelli disponibili;

c) per ottenere in un modo oltremodo semplice, una determinata caduta di tensione necessaria al funzionamento dei tubi e dei transistor (resistenza di carico, resistenza catodica, di griglia, di emettitore, di base ecc.).

Il valore specifico che deve avere una determinata resistenza inserita in un circuito percorso da corrente continua o alternata viene ricavato applicando la semplice formula della legge di Ohm:

$$R = \frac{E}{I} \quad (1)$$

dove, R è espressa in ohm, I in ampere e E in volt.

La conoscenza del **valore di dissipazione** in watt che una resistenza può sopportare è tanto importante quanto la conoscenza del valore ohmico della resistenza stessa. Infatti, i dati caratteristici di una data resistenza vengono, di solito, considerati incompleti quando insieme al

valore ohmico della resistenza non viene precisato il valore di dissipazione che la stessa può sopportare. Anche le **condizioni ambientali** in cui viene disposta la resistenza sono molto importanti. Per esempio, una resistenza con un valore nominale di dissipazione di 5 W può dissipare effettivamente 5 W solo se posta in una posizione dove l'aria può circolare liberamente.

Per le resistenze destinate ad impieghi professionali, il costruttore, molte volte, specifica il valore della **temperatura dell'ambiente** dove viene montata la resistenza; per esempio, se la resistenza viene montata sotto lo chassis, e quindi in un posto dove vi è scarsa circolazione di aria, il valore reale di dissipazione che la resistenza può sopportare sarà dato dal valore nominale moltiplicato per un fattore di riduzione specificato dal costruttore.

Resistenze a carbone

Attualmente, nella stragrande maggioranza dei casi, vengono impiegate **resistenze a carbone**. Queste risultano formate da un miscuglio di carbone polverizzato mescolato con sostanze conglomeranti. Il rapporto tra la quantità di carbone e quella di queste sostanze determina la **resistività per centimetro**, ed in tal modo è possibile fabbricare resistenze di vari valori.

L'insieme carbone + collante viene, in

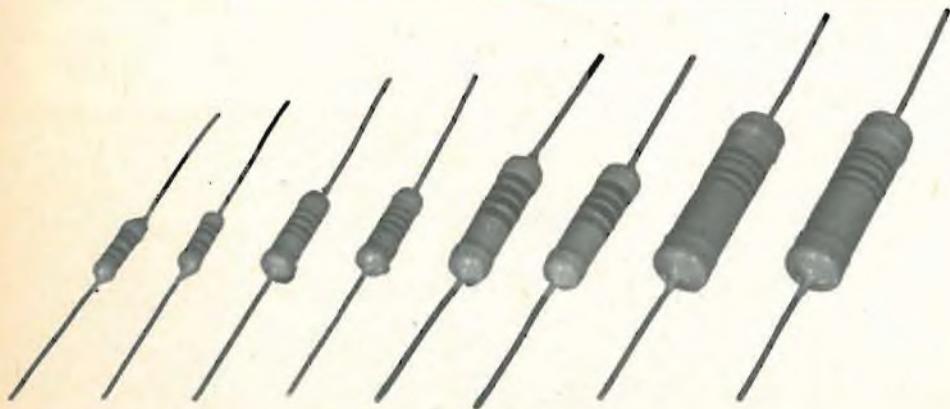


Fig. 1 - Tipici esemplari di resistenze a carbone (esecuzione europea).

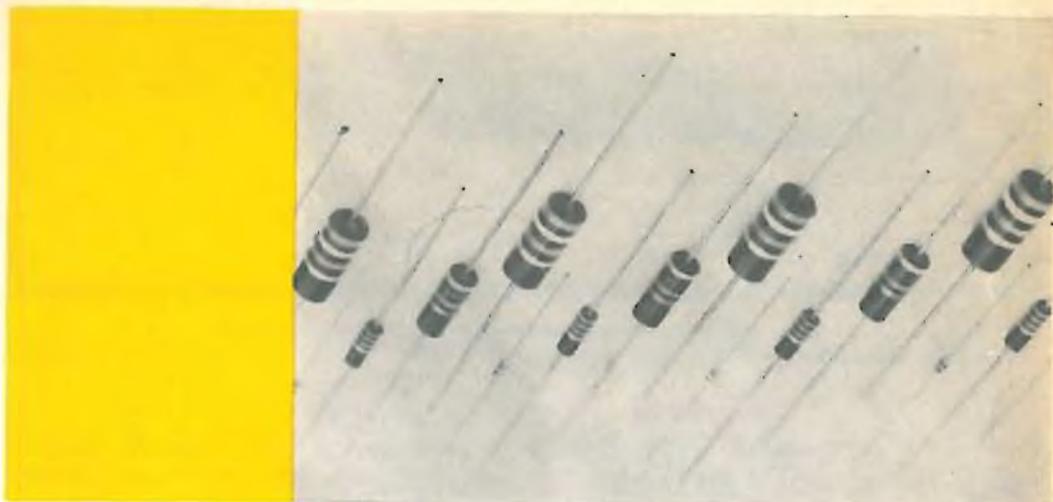


Fig. 2 - Tipici esemplari di resistenze a carbone (esecuzione americana).

genere, pressato in un cilindretto di porcellana il quale protegge l'elemento resistivo dall'umidità, e nello stesso tempo, conferisce all'insieme una certa robustezza meccanica. I terminali per il collegamento (reofori) con il circuito si trovano alle due estremità del cilindretto. Molte volte lo strato di materiale resistivo viene depositato sul supporto cilindrico ceramico alle estremità del quale vengono poi applicate due capsule metalliche alle quali sono saldati i terminali (reofori) veri e propri realizzati in filo di rame, stagnato, rigido.

Le resistenze a carbone vengono costruite in tipi che possono dissipare $\frac{1}{4}$ W, $\frac{1}{2}$ W, 1 W e 2 W. Il valore ohmico della resistenza dipende, ovviamente, dalla natura del miscuglio di carbone; esso oscilla da alcune frazioni di ohm fino a valori di circa 22 M Ω .

È noto che il carbone possiede un **coefficiente di temperatura negativo** (cioè significa, che aumentando la temperatura la resistenza dell'impasto tende a diminuire); ciò nonostante, i vari impasti di cui sono costituite le resistenze a carbone sono stati studiati in modo che il valore ohmico della resistenza si mantenga costante entro le normali temperature di funzionamento delle apparecchiature dove esse vengono impiegate, e cioè da -40°C a $+80^{\circ}\text{C}$.

Le resistenze a carbone hanno il notevole pregio di non presentare fenomeni di induzione (resistenze anti-induttive). Ciò significa che una resistenza a carbone, impiegata in un circuito percorso da correnti a radiofrequenza non cambia la sua impedenza al variare della frequenza di funzionamento.

Resistenze a filo

Di regola, le resistenze a carbone non vengono costruite per valori di dissipazione superiori ai 5 watt; oltre questo valore di dissipazione, si usano **le resistenze a filo**. Le resistenze a filo sono formate da

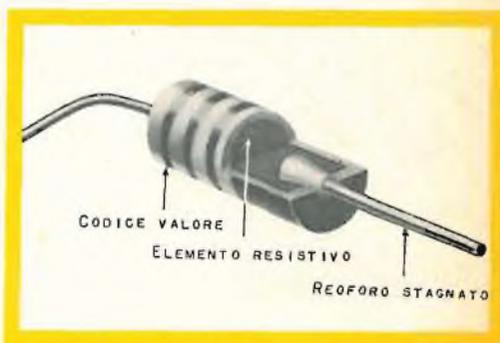


Fig. 3 - Struttura interna di una resistenza a carbone.

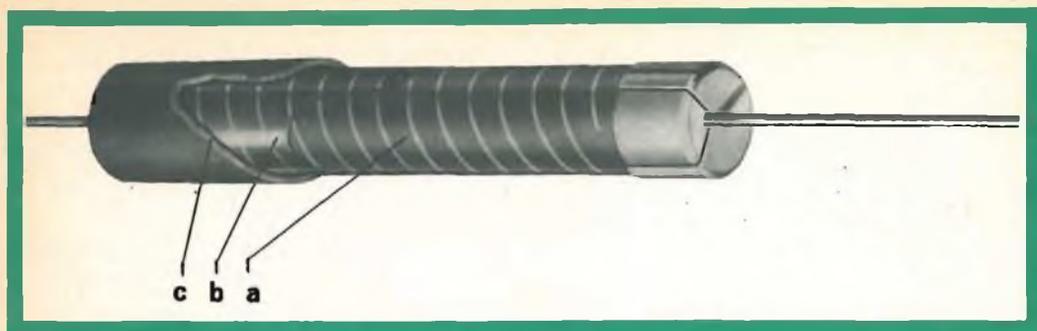


Fig. 4 - Particolari di una resistenza a strato per usi professionali.

a = supporto in ceramica

b = elemento resistivo

c = strato protettivo

un tubo di materiale ceramico cavo (steatite, mica) sul quale viene avvolto a spirale un filo formato di solito da una lega speciale di nichel e di cromo; la sezione e la resistività di detto filo determinano il valore di potenza e di resistenza desiderato. I terminali del filo di nichel-cromo vengono collegati a speciali reofori posti alle due estremità del tubetto di ceramica. Tutto l'insieme viene ricoperto con una vernice speciale alla quale si fa subire un processo di vetrificazione ad alta temperatura; ciò allo scopo di proteggere il filo ed evitare che le varie spire vengano in contatto tra di loro.



Fig. 5 - Resistenze a filo «bobinate» per usi professionali (bobinaggio).

Le resistenze a filo possono dissipare da 4÷5 watt fino ad alcune centinaia di watt.

Le resistenze a filo, vengono costruite in due esecuzioni: alcune hanno prese centrali fisse, altre hanno prese mobili che consentono di variare il valore della resistenza.

Le resistenze a filo sono per loro natura induttive; esse, perciò, devono essere impiegate in quei circuiti a corrente continua dove una induttanza di molte spire (come appunto deve considerarsi una resistenza a filo) non può influire sulle condizioni di funzionamento del circuito. Se venissero impiegate in circuiti percorsi da correnti alternate succedrebbe che l'induttanza delle spire e la capacità distribuita esistente tra spira e spira complicherebbero il calcolo della impedenza complessiva del circuito dove esse vengono impiegate.

Potenzimetri

Si chiama **reostato** quella resistenza (a filo o a carbone) che possiede **due terminali**, e il cui valore può essere variato in modo continuo; il **potenziometro** invece è una resistenza (a filo o a carbone) variabile anche essa in modo continuo ma avente **tre terminali**.

Un potenziometro può essere usato come reostato mentre un reostato non può essere usato come potenziometro. In fig. 6 è indicato come questi due elementi devono essere inseriti in un circuito elettrico.

Il reostato è un dispositivo che serve a

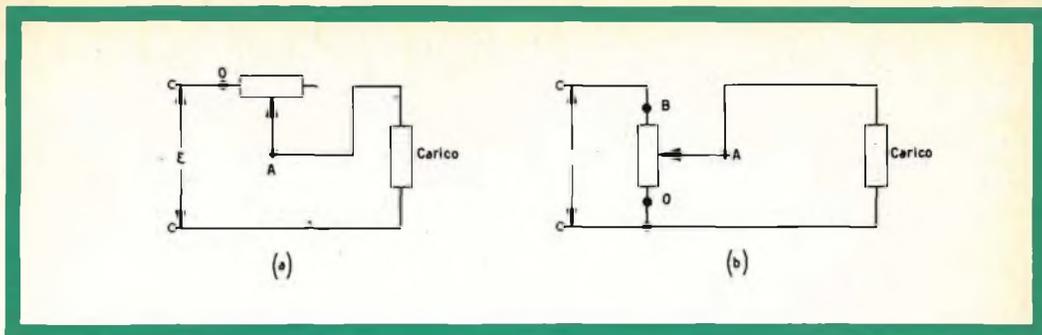


Fig. 6 - Circuiti dove sono impiegate resistenze variabili; a) circuito con reostato; b) circuito con potenziometro

far circolare una maggiore o minore corrente in un dato carico. Via via che il cursore è ruotato verso il punto 0 della figura, viene automaticamente esclusa dal circuito una parte di resistenza, e conseguentemente, la corrente circolante nel carico aumenta.

Nel circuito dove è inserito un potenziometro, la corrente e la tensione applicate al carico aumentano man mano che il cursore si muove dal punto 0 al punto B: nel potenziometro, comunque, scorre corrente anche quando il cursore del potenziometro si trova nel punto 0; questa corrente « derivata » tende a ridurre quella che può scorrere nel carico.

Il potenziometro deve servire soltanto come **sorgente di tensione variabile** e non come sorgente di corrente da inviare in un dato carico. In generale, il reostato viene impiegato quando si vuole controllare la corrente entro un certo campo di valori mentre il potenziometro viene usato, di solito, come **partitore di tensione** capace di fornire ad un carico di valore ohmico elevato una gamma di tensioni da 0 fino ad un valore massimo corrispondente al valore della tensione della sorgente.

I potenziometri e i reostati a filo (figura 8) sono costruiti per sopportare valori di dissipazione elevati che vanno da alcuni watt a molte centinaia di watt. Via via che la resistenza del reostato viene esclusa, aumenta la corrente circolante nel carico. Per far sì che il reostato possa sopportare gli elevati valori di corrente che circo-

lano in esso quando è incluso un basso valore di resistenza, si fa in modo che il filo di cui è fatto abbia **differenti diametri** in modo che, man mano che la resistenza del reostato diminuisce, la sezione del filo aumenta; in questo modo, il maggior valore di corrente circolante in queste condizioni non danneggia il reostato.

Per valori di dissipazione fino a 4 W, e quando si desiderano valori di resistenza elevati, non facilmente ottenibili con potenziometri a filo, si impiegano i cosiddetti **potenziometri chimici** (figg. 9-10); in questi, l'elemento resistivo è uno strato di grafite, depositato su di un corpo isolante, ge-

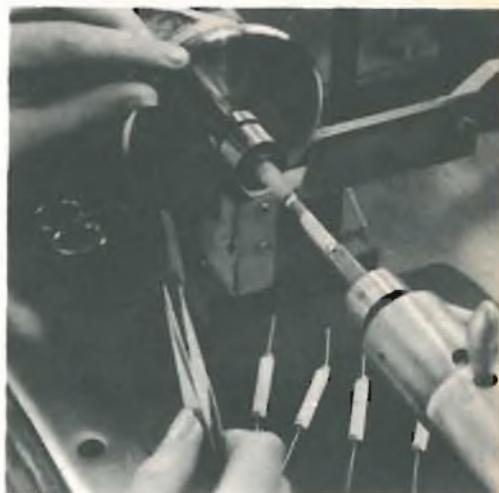


Fig. 7 - Resistenze a carbone per usi professionali.



Fig. 8 - Esempio tipico di reostato di potenza a filo.

neralmente cartone bachelizzato in quantità tale da formare, tra le estremità, il valore ohmico desiderato. L'elemento resistivo a carbone o grafite, lo abbiamo già visto, ha il vantaggio di non introdurre fenomeni induttivi oltre ad essere più economico e meno ingombrante.

La caratteristica più importante dei potenziometri siano essi a filo o a grafite, è che la loro variazione di resistenza in funzione della rotazione in gradi, può essere **lineare** oppure **logaritmica**. Nel caso di variazione lineare, lo strato di grafite o l'avvolgimento dei fili, sono disposti in modo tale che, durante l'intera rotazione del perno, che normalmente ammonta a 280° , si verifichi la **medesima variazione di resistenza per ogni angolo di rotazione**.

Nel caso della variazione logaritmica,

la variazione di resistenza non è direttamente proporzionale alla rotazione in gradi, ossia, mentre all'inizio della rotazione, a partire da una estremità, corrisponde una minima variazione di resistenza, alla medesima rotazione, verso l'altro estremo, corrisponde una variazione molto maggiore.

Ciò è stato fatto in quanto, essendo questi potenziometri utilizzati generalmente per il controllo del volume degli apparecchi radio, essi devono seguire **l'andamento della sensibilità dell'orecchio umano rispetto alla variazione della intensità del suono percepito** la quale, come è noto, ha un andamento logaritmico, ossia non lineare. Quanto al senso di rotazione, la prassi generale è che quando un reostato o un potenziometro vengono ruotati in



Fig. 9 - Alcuni tipi di potenziometri a carbone.

senso orario si abbia un aumento di corrente o di tensione; viceversa, quando vengono ruotati in **senso antiorario**.

Nei potenziometri impiegati nei radio-ricevitori, nei televisori e in molte altre apparecchiature elettroniche viene inserito, nella parte posteriore del potenziometro, **un dispositivo a scatto** che di solito serve come interruttore per l'accensione dell'apparecchio; esso viene comandato meccanicamente dall'albero stesso del potenziometro.

I potenziometri a filo consentono una regolazione molto accurata della resistenza che si desidera inserire; questa precisione è superiore a quella offerta dai potenziometri a carbone. I potenziometri a filo, inoltre, possono essere costruiti per sopportare valori elevati di dissipazione e consentono di regolare valori estremamente bassi di resistenza: prestazioni que-

ste non ottenibili con gli analoghi potenziometri a carbone. Questo è il motivo per cui i potenziometri a filo hanno un prezzo superiore a quello dei potenziometri a carbone. Questi ultimi, d'altra parte, se hanno lo svantaggio di sopportare valori di dissipazione molto bassi possono, dal canto loro, fornire valori di resistenza dell'ordine dei $M\Omega$.

I potenziometri a carbone hanno una vita più breve degli analoghi a filo; ciò è dovuto al fatto che il contatto mobile a spazzola (cursore) finisce, con l'andare del tempo, col consumare lo strato di grafite che costituisce l'elemento resistivo vero e proprio.

Quando il potenziometro si trova in queste condizioni, si suole dire che esso è « rumoroso », in quanto il contatto imperfetto produce nell'altoparlante di un ricevitore un caratteristico rumore.

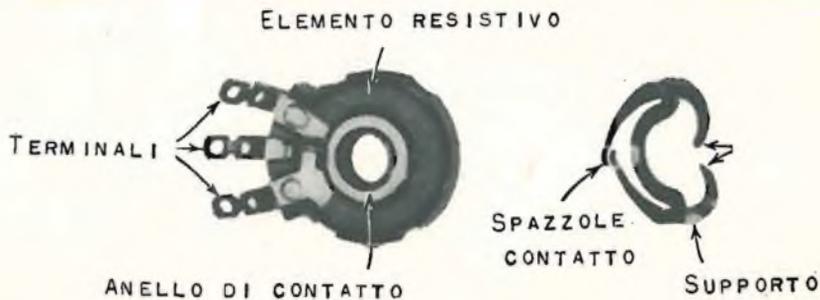


Fig. 10 - Componenti di un potenziometro a carbone.

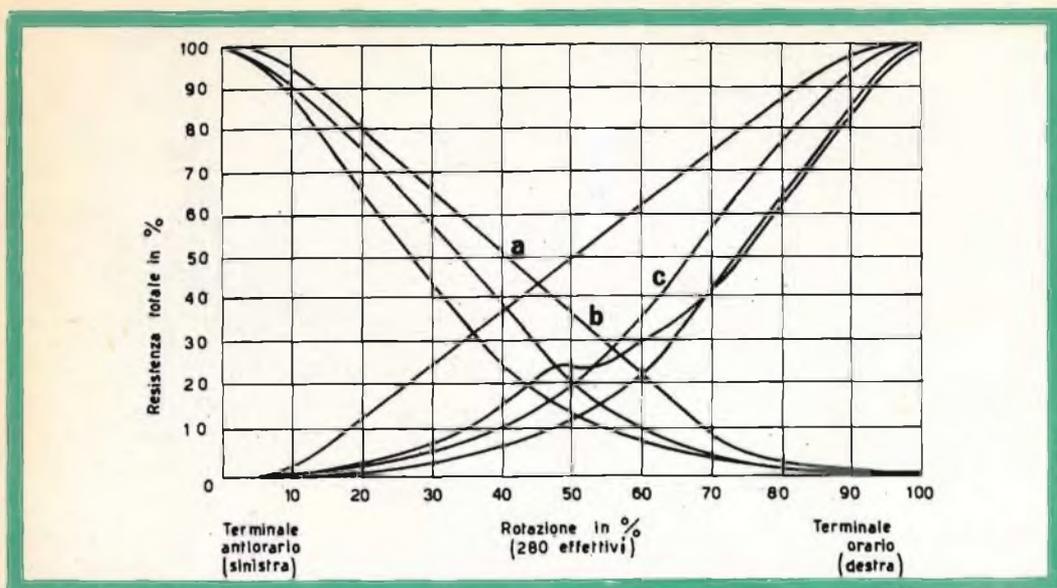


Fig. 11 - Andamento della variazione della resistenza in un potenziometro. a) lineare; b) logaritmica negativa; c) logaritmica positiva.

INDUTTANZA

La definizione fondamentale dell'induttanza si ricava dalla formula:

$$L = \frac{N \Phi}{I} 10^{-8} \quad (2)$$

dove N è il numero delle spire, Φ è il flusso delle linee di forza del campo magnetico prodotto dalla corrente I circolante nelle spire di una bobina.

Questa definizione di induttanza può essere espressa in modo descrittivo come: **concatenamenti di flusso \times ampere.**

Una corrente variabile circolante nelle spire di un solenoide induce nello stesso solenoide una certa forza elettromotrice (f.e.m.) la cui intensità è data dalla nota equazione della legge di Lenz.

$$\text{f.e.m.} = L \frac{di}{dt} = L \frac{\Delta I}{\Delta T} \quad (3)$$

dove L è l'induttanza della bobina o solenoide, ΔI è la variazione della corrente avvenuta nell'intervallo di tempo ΔT .

Nella formula L è espresso in Henry (H), I in ampere (A) e T (t) in secondi.

In base a questa legge, se la variazione di corrente di 1 A in un secondo produce una forza elettromotrice indotta di 1 V, l'induttanza della bobina ha il valore di 1 H.

Dallo studio dei circuiti magnetici si ricava che il flusso è dato da:

$$\Phi = \frac{F}{R} \quad (4)$$

dove F è la forza magnetomotiva ed R la riluttanza magnetica.

Se poniamo al posto del flusso Φ , la intensità della corrente I , al posto di F , la tensione E , al posto della riluttanza R , la resistenza ohmica R , possiamo constatare che questa equazione che lega tra di loro i parametri essenziali di un circuito magnetico ha molta analogia con la legge di Ohm che lega tra di loro i parametri essenziali di un circuito elettrico.

La forza magnetomotiva è data da:

$$F = 0,4 \pi N I \quad (5)$$

dove N è il numero di spire della bobina,

ed l la corrente circolante nella medesima.

La riluttanza del circuito magnetico è data da:

$$R = \frac{l}{A \mu} \quad (6)$$

dove l è la lunghezza del circuito magnetico, A è l'area della sezione del circuito magnetico, e μ è il coefficiente di permeabilità.

Si deve tener presente che il valore della riluttanza dato dalla precedente equazione si riferisce alla riluttanza di **tutto il circuito magnetico**; il calcolo esatto della riluttanza di una data bobina è molto complesso.

Sostituendo questi valori della forza magnetomotiva F e della riluttanza R nella equazione (4) otteniamo:

$$\Phi = \frac{0,4 \pi N I}{(l/A \mu)} = \frac{0,4 \pi N I A \mu}{l}$$

sostituendo il valore del flusso Φ dato in questa ultima equazione nella equazione (2) otteniamo:

$$L = \frac{N \Phi}{I} 10^{-8}$$

$$L = \frac{N}{l} \left(\frac{0,4 \pi N I A \mu}{l} \right) 10^{-8}$$

$$L = \frac{0,4 \pi N^2 A}{l} \mu 10^{-8} = k \mu N^2$$

L'analisi di questa ultima formula ci fornirà interessanti conclusioni.

Innanzitutto, in una bobina con una permeabilità uguale all'unità ($\mu = 1$), per esempio, una bobina senza nucleo, il valore della induttanza (L) dipende unicamente dalle **dimensioni geometriche** (k) della medesima e dal **numero delle spire** (N^2).

Esistono in proposito formule, ottenute per via sperimentale, che danno il valore della induttanza di bobine aventi le più svariate forme, dimensioni e numero di spire; queste formule si possono trovare in qualsiasi buon manuale di elettronica.

Sempre in base alla formula precedente, notiamo che, se si aumenta la lunghezza (l) di una bobina lasciando inalterato il numero di spire (N), il valore della induttanza (L) della bobina **tende a diminuire**; inoltre, una bobina con diametro molto grande (A) ha un valore di induttanza superiore a quello di una bobina con diametro più piccolo in quanto, sempre in

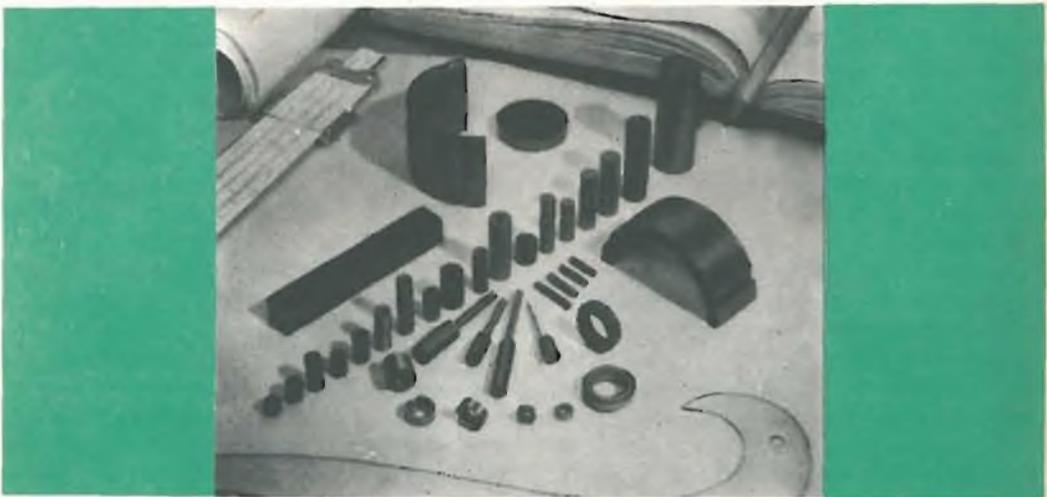


Fig. 12 - Forme tipiche di nuclei ferromagnetici per la regolazione dell'induttanza delle bobine.

base alla precedente formula, l'induttanza è direttamente proporzionale alla sezione (A) della bobina stessa. Infine, l'induttanza di una bobina con nucleo magnetico è direttamente proporzionale alla permeabilità (μ) del circuito magnetico.

Quando si introduce nell'interno di una bobina un materiale ferromagnetico, il flusso aumenta e quindi in base alla (2) aumenta anche il valore della induttanza. Come è noto, la frequenza di risonanza di un circuito oscillante è data dalla formula:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad (7)$$

dove f_0 è la frequenza del circuito oscillante, mentre L e C rappresentano rispettivamente l'induttanza e la capacità dello stesso circuito.

In base a questa formula, aumentando il valore della induttanza L della bobina del circuito oscillante nel modo sopra detto, si viene ad abbassare la frequenza di risonanza del circuito oscillante medesimo.

Attualmente, il sistema universalmente usato per variare l'induttanza di una bobina di un circuito oscillante consiste appunto nell'introdurre più o meno all'interno della bobina un nucleo di materiale ferromagnetico; in questo modo, la variazione dell'induttanza porta con sé anche la variazione della frequenza di risonanza del circuito oscillante di cui la bobina fa parte.

Questi nuclei sono formati in genere, con polveri di ferro pressate e tenute insieme da un collante speciale che conferisce al nucleo stabilità e robustezza meccanica.

Attualmente sono state scoperte delle nuove sostanze ferromagnetiche denominate **Ferroxcube**; queste sostanze posseggono caratteristiche magnetiche superiori alle polveri di ferro e sono meccanicamente più robuste in quanto si comportano come i materiali ceramici.

Sia i nuclei in poliferro che i nuclei in Ferroxcube si ottengono per fusione, e di solito, sono filettati e muniti alle estremità di fessure di regolazione dove vengono inseriti appositi cacciaviti di mate-

riale non magnetico per la loro regolazione.

Se all'interno di una bobina, anziché inserire un nucleo di materiale ferromagnetico, si inserisce un nucleo di materiale privo di proprietà magnetiche, come potrebbe essere l'ottone o l'alluminio, **la induttanza della bobina tende a diminuire di valore**; questi materiali non magnetici, infatti, si comportano come una spira in corto circuito accoppiata alla bobina. Come è noto, una spira in corto circuito tende a ridurre l'induttanza di una bobina; di conseguenza l'introduzione all'interno di una bobina di un nucleo di ottone o di alluminio, riducendone l'induttanza, **fa aumentare la frequenza di risonanza** del circuito oscillante, a differenza del nucleo magnetico il quale, come abbiamo visto, **fa diminuire la frequenza di risonanza** del circuito oscillante.

Effetto pelle (Skin effect)

Il concetto di induttanza, come l'abbiamo chiarito in precedenza, serve a spiegare un effetto caratteristico prodotto dalle correnti ad alta frequenza circolanti nei conduttori: l'**effetto pelle**.

Consideriamo un conduttore (fig. 13) nel quale la densità di corrente che lo attraversa risulti uguale in tutti i punti di una sua sezione.

Immaginiamo di porre all'interno di questo conduttore e parallelamente al suo asse, due fili conduttori con diametro molto più piccolo ma uguale. Il conduttore B sarà posto vicino all'asse del conduttore principale mentre il conduttore A sarà posto verso la superficie esterna del conduttore principale. Il flusso Φ_1 , si concatenerà con B ma non con il conduttore A; il flusso invece Φ_2 , si concatenerà sia con il conduttore A che con il conduttore B. Ora, siccome il conduttore B si trova in un circuito elettrico chiuso dove passa corrente, noi possiamo considerarlo come una spira. Fatta questa precisazione, è evidente che il flusso concatenato intorno al conduttore B sarà maggiore del flusso concatenato intorno al conduttore A, vale a dire:

$$N\Phi_B > N\Phi_A$$

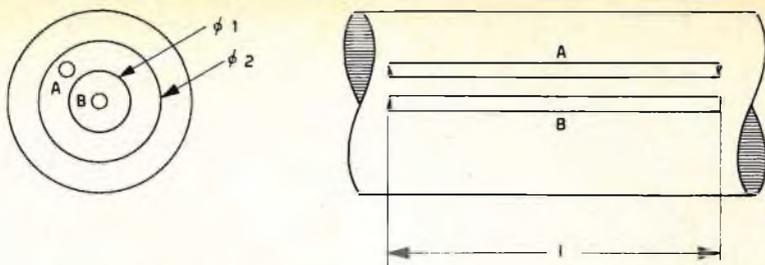


Fig. 13 - Condizioni di un conduttore sede dell'« effetto pelle ».

In base alla equazione (2), le induttanze, rispettivamente di A e di B, saranno:

$$L_B = \frac{N \Phi_B}{I_B} 10^{-8} \quad \text{e} \quad L_A = \frac{N \Phi_A}{I_A} 10^{-8}$$

Abbiamo detto precedentemente che la densità di corrente attraverso la sezione del conduttore principale è uniforme, e che le sezioni dei conduttori A e B sono uguali; di conseguenza, la corrente che attraversa il conduttore A sarà uguale alla corrente che attraversa il conduttore B. Noi abbiamo visto però che l'induttanza del conduttore B è superiore a quella del conduttore A, e cioè

$$L_B > L_A$$

In un circuito di una certa lunghezza (l) percorso da corrente alternata, l'impedenza è data da:

$$Z_A = R + j\omega L_A$$

$$Z_B = R + j\omega L_B$$

siccome, però, L_B è superiore a L_A sarà anche

$$Z_B > Z_A$$

In precedenza, noi abbiamo detto che nel conduttore A e nel conduttore B scorre una corrente di uguale intensità; siccome i due conduttori hanno la stessa lunghezza (l) ma differente induttanza (L), la caduta di tensione che si formerà ai capi del conduttore B sarà superiore a quella che si formerà ai capi del conduttore A. Ora questa situazione è impossibile, e noi

invece dobbiamo concludere che le cadute di tensioni ai capi di questi due conduttori **debbono** essere uguali; ma allora, la corrente che attraversa il conduttore A (I_A) non può essere uguale a quella che attraversa il conduttore B (I_B). **La distribuzione della corrente attraverso la sezione del conduttore non è quindi uniforme**; avremo invece verso la parte esterna del conduttore principale una densità di corrente superiore a quella all'interno del conduttore stesso. Questo fenomeno viene chiamato « effetto pelle » (skin effect) per il fatto che in un conduttore, la corrente alternata tende a scorrere di preferenza **sulla superficie del conduttore** invece che all'interno del medesimo.

Questo singolare fenomeno diventa più pronunciato via via che la frequenza aumenta. Perciò, quando le frequenze in giuoco sono elevate non conviene usare un conduttore pieno; può servire ottimamente un conduttore cavo all'interno (conduttore tubolare). Quando poi le frequenze sono molto elevate, la corrente scorre soltanto **sulla superficie esterna** del conduttore.

Ritorniamo ai nostri due conduttori A e B, e supponiamo che ognuno di essi abbia una resistenza ohmica di 2 Ω , e che facendo scorrere una corrente continua attraverso ad essi, l'intensità di questa ultima sia, in ciascuno di essi, di 3 A. Siccome l'induttanza di un conduttore non ha alcuna influenza sulla corrente continua circolante in esso, « l'effetto pelle », in questo caso, non si verificherà.

In base alla nota relazione $l^2 \times R$, la

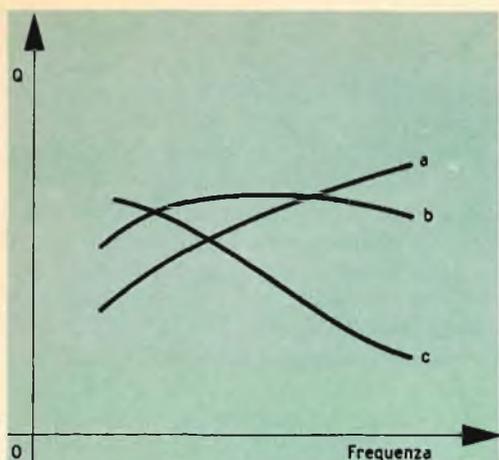


Fig. 14 - Andamento del fattore di merito Q con la frequenza.

potenza dissipata sia nel conduttore A che nel conduttore B ammonterà a 18 W; avremo quindi un valore di dissipazione complessivo di 36 W.

La corrente complessiva è 6 A (3 + 3), mentre il valore complessivo della resistenza del conduttore A e B posti in parallelo è uguale a 1 Ω ($2 \times 2/2 + 2$).

Supponiamo ora che, per una disuniforme distribuzione di corrente provocata dall'effetto pelle, si abbia nei conduttori A e B percorsi da corrente alternata, un valore di corrente di 4 A nel conduttore A, e di 2 A nel conduttore B. Nel conduttore A le perdite per dissipazione ammonteranno a 32 W ($4^2 \times 2$) mentre, nel conduttore B, le perdite per dissipazione saranno di 8 W ($2^2 \times 2$). Le perdite complessive quando circola una corrente alternata ammonteranno quindi a 40 W, mentre la stessa intensità di corrente di 6 A, senza « effetto pelle », provocherebbe una perdita di soli 36 W.

Si può affermare quindi che quando è in giuoco « l'effetto pelle » si ha un **apparente** aumento della « resistenza effettiva » del conduttore al passaggio della corrente alternata. Nell'esempio sopra citato, la resistenza in c.a. ammonta a 40/6², e cioè a 1,11 Ω mentre la resistenza in c.c. ammonta a 1 Ω .

Il rimedio classico che riduce al minimo

le perdite dovute all'« effetto pelle » consiste nel fare in modo che il conduttore, a parità di lunghezza, abbia una superficie esterna più estesa possibile.

A questo scopo serve ottimamente il **filo di Litz** formato da numerosi sottili conduttori intrecciati e isolati tra di loro.

Fattore di merito Q di una bobina

Il fattore di merito (Q) di una bobina è definito come rapporto tra la reattanza induttiva e la resistenza effettiva della medesima, vale a dire:

$$Q = \frac{2 \pi f L}{R} = \frac{X_L}{R} \quad (8)$$

dove R è la « resistenza effettiva » del conduttore che forma la bobina, e X_L è la reattanza induttiva della bobina stessa. La reattanza di una bobina è direttamente proporzionale alla frequenza, ed anche « l'effetto pelle », come già abbiamo spiegato, dipende dalla frequenza. Se il valore della reattanza di una bobina aumenta, all'aumentare della frequenza, più velocemente di quello che aumenti il valore della resistenza effettiva, il Q della bobina tende anche esso ad aumentare, come indicato dalla curva **a** di fig. 14.

Se invece, l'aumento della reattanza è proporzionalmente uguale all'aumento della resistenza effettiva, il Q della bobina rimane invariato entro un vasto campo di frequenze, come indicato dalla curva **b** di fig. 14.

Tra una spira e l'altra di una bobina esiste sempre un piccolo valore di capacità in quanto le spire si trovano una accanto all'altra. Questa « capacità distribuita » lungo le spire della bobina **tende ad annullare** una parte della reattanza induttiva della bobina.

Questo fenomeno aumenta all'aumentare della frequenza. Di conseguenza, quando la capacità distribuita tra le spire è notevole, il Q della bobina, all'aumentare della frequenza, tende a diminuire come indicato dalla curva **c** di fig. 14.

L'andamento della curva del fattore di merito Q di una bobina al variare della frequenza dipende, in generale, dal dia-

metro del filo e dalla forma geometrica della bobina. Anche in questo caso, un buon manuale fornirà le necessarie formule per il calcolo del Q di una bobina di determinate dimensioni ad una data frequenza.

Per far sì che la capacità tra spira e spira di una bobina sia la più bassa possibile, le spire non devono essere avvolte **parallelamente l'una all'altra**. Sono stati studiati a questo proposito numerosi tipi di avvolgimenti, tutti tendenti a disporre le spire in modo da raggiungere, a bobina terminata, il valore più basso di capacità distribuita. In fig. 15 è indicato un tipo di avvolgimento classico: l'intera bobina è stata suddivisa in 4 sezioni; le spire di ciascuna sezione sono avvolte in modo che tra una spira e l'altra si abbia il minimo valore di capacità distribuita.

Si costruiscono particolari bobine attraversate completamente da nuclei ferromagnetici; ciò allo scopo di aumentarne l'induttanza.

Vengono chiamate **bobine di arresto** (chokes) e, di solito, sono impiegate ne-

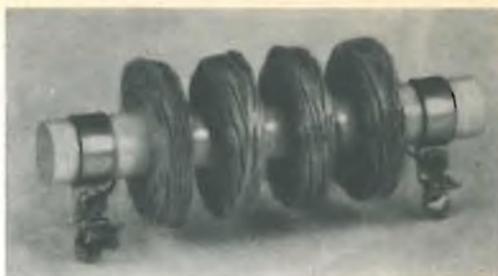


Fig. 15 - Bobina di arresto per radio frequenza.

gli alimentatori dove montate in cellule a π aiutano a livellare la corrente rad-drizzata.

In fig. 16 è indicata una curva di magnetizzazione e di saturazione di una sif-fatta « impedenza »; in ordinata, è dato il flusso Φ mentre in ascissa è indicata la corrente (I) che produce questo flusso. Man mano che la corrente aumenta, il nucleo si satura per cui, ad un certo istan-te, l'aumento del flusso non risulta più proporzionale all'aumento della corrente.

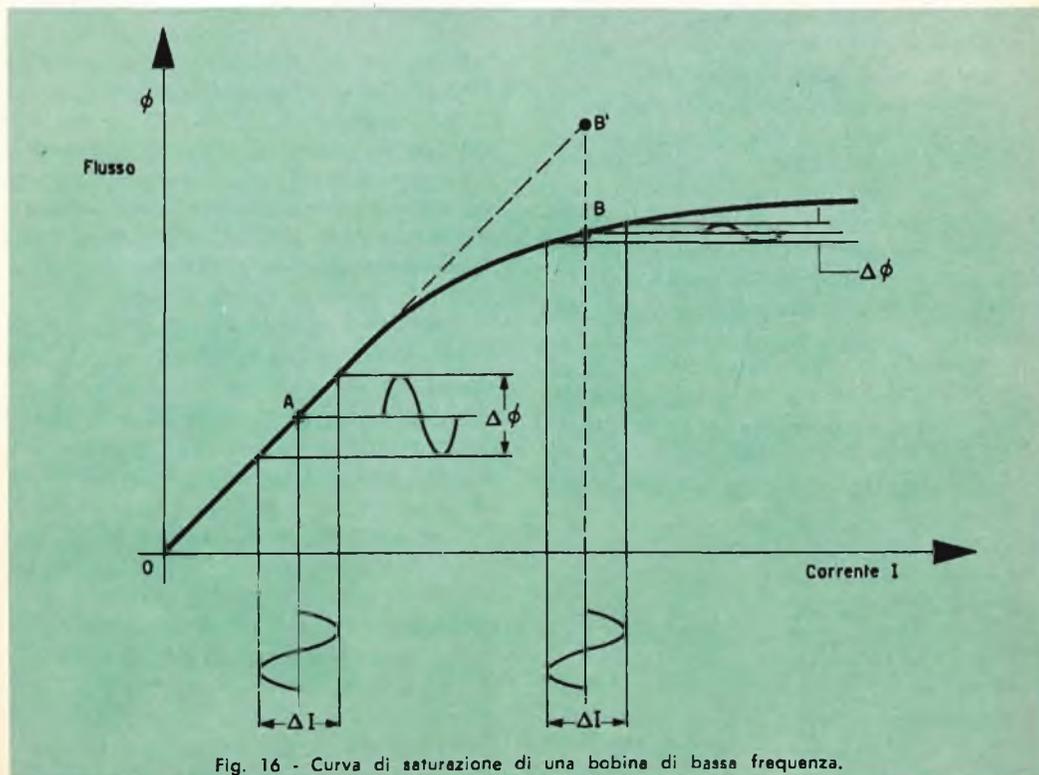


Fig. 16 - Curva di saturazione di una bobina di bassa frequenza.

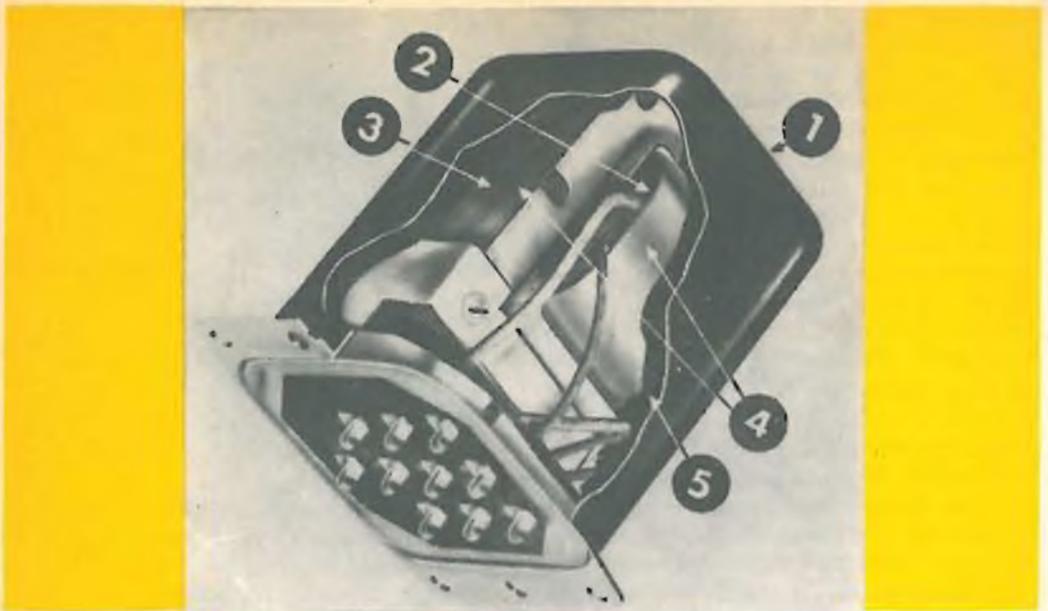


Fig. 17 - Dettagli costruttivi di un trasformatore di bassa frequenza. 1) Custodia metallica per la schermatura magnetica ed elettrostatica. 2) Struttura dell'avvolgimento. 3) Lamierini. 4) Il nucleo e l'avvolgimento vengono impregnati con sostanze isolanti. 5) Riempitivo per la protezione contro l'umidità. 7) Blocco terminali.

Se il nucleo non si saturasse, la curva avrebbe l'andamento della retta B'. Siccome, però, in pratica, qualsiasi materiale magnetico sottoposto ad una forza magnetizzante, ad un certo punto si satura, la curva inizia a piegarsi (ginocchio superiore della curva di magnetizzazione).

Come risulta dalla fig. 16, a parità di variazione di corrente (ΔI), la variazione del flusso nel punto B della curva ($\Delta \Phi$) è inferiore alla variazione del flusso nel punto A.

Pertanto, in base all'equazione (2), il valore dell'induttanza che la bobina di arresto ha quando il punto di lavoro si trova in B sarà inferiore all'induttanza che la stessa ha in corrispondenza del punto di lavoro A.

L'esatta posizione del punto di lavoro, A o B, lungo la curva di magnetizzazione dipende **dall'intensità della corrente continua circolante nella bobina**; di conseguenza, nella valutazione dell'induttanza di una bobina di arresto bisogna tener conto anche del valore della corrente continua alla quale l'induttanza viene misurata.

Trasformatori

Il calcolo dei trasformatori con nucleo di materiale ferromagnetico impiegati in bassa frequenza, e quello dei trasformatori senza nucleo impiegati in alta frequenza verrà trattato molto dettagliatamente nelle prossime puntate. Ci limitiamo ora a fare alcune considerazioni sui trasformatori di alimentazione delle normali apparecchiature elettroniche.

I valori caratteristici che, di solito, stabiliscono le prestazioni di un dato trasformatore di alimentazione si riferiscono ai valori di tensione e di corrente al secondario. Anche il valore della tensione applicata all'avvolgimento primario viene dato.

Un altro valore significativo che caratterizza i trasformatori di alimentazione riguarda il prodotto **volt \times ampere** che il trasformatore può sopportare.

Questi trasformatori, di solito, sono progettati per funzionare alla frequenza di rete di 50 o di 60 Hz. I trasformatori di alimentazione impiegati negli aeroplani lavorano con frequenze comprese fra 400

e 2400 Hz; ovviamente, i trasformatori che devono lavorare a queste frequenze sono avvolti su nuclei speciali.

Il nucleo di ferro di un trasformatore di alimentazione è formato da un certo numero di lamierini (ferro-silicio) isolati e disposti come quelli di un nucleo della bobina di arresto di bassa frequenza precedentemente trattata. I lamierini (E-I) si susseguono alternando le loro opposte posizioni in modo da ridurre al minimo il traferro.

Molto spesso, tra l'avvolgimento primario e il secondario, viene inserito uno schermo elettrostatico di rame che funge da schermo di Faraday. Tale schermo è formato da una striscia di rame avvolta tutta intorno al secondario come una « spirra » unica; le parti terminali di questa spirra si sovrappongono ma **non devono** stabilire tra di loro un contatto ohmico; questo è il motivo per cui viene inserito tra le parti terminali un foglio di materiale isolante: se non si usasse questa precauzione, la striscia di rame si comporterebbe come **una spirra in corto circuito**.

Un prolungamento di questa striscia di rame viene inserito tra i lamierini; questo si è dimostrato un sistema molto semplice per collegare a massa lo schermo elettrostatico.

Lo schermo elettrostatico viene usato per impedire che tra il primario e il secondario l'energia possa trasferirsi per **accoppiamento capacitivo**: infatti, il trasformatore ha il massimo rendimento quando l'energia si trasferisce dal primario al secondario solo per **accoppiamento induttivo**.

In fig. 17 è indicato uno spaccato di un trasformatore con l'indicazione dei componenti principali.

Capacità

Due superfici metalliche separate tra loro da un dielettrico formano un condensatore. L'equazione fondamentale che serve per calcolare la capacità di un condensatore formato da due piastre parallele separate da un dielettrico omogeneo è la seguente:

$$C = \frac{\epsilon F}{11,3 d} \quad (9)$$

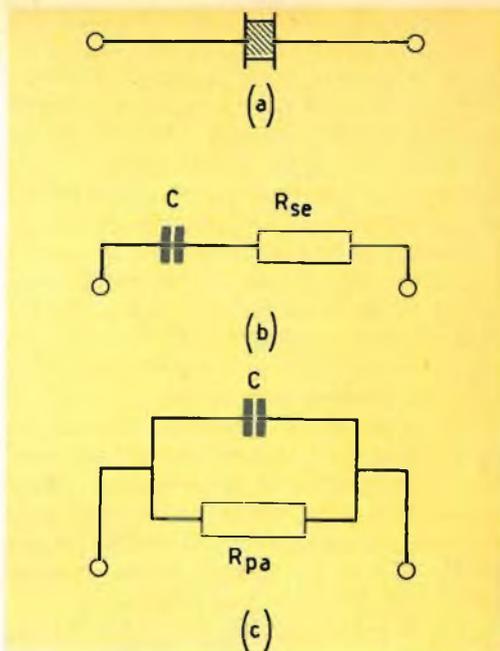


Fig. 18 - Circuito equivalente di un condensatore. a) Condensatore con perdita. b) Circuito equivalente in serie. c) Circuito equivalente in parallelo.

dove

C = capacità del condensatore in pF

ϵ = costante dielettrica del materiale isolante posto fra le due piastre.

F = superficie del condensatore in cm^2

d = distanza tra le due piastre in centimetri.

Il condensatore ideale è quello in cui il dielettrico non ha nessuna perdita. In pratica, però, qualsiasi tipo di dielettrico ha una certa **perdita di potenza** la quale tende ad aumentare via via che la frequenza aumenta.

Quando si misura il valore di capacità di un condensatore su di un ponte di misura in corrente alternata, il risultato della misura si riferisce a un circuito dove il condensatore in esame risulta in serie a una resistenza (fig. 18 b). Altri ponti di misura misurano invece la **conduttanza e la suscettanza** (1); in questo caso, il

(1) La conduttanza è l'inverso della resistenza, $B = 1/R$, mentre la suscettanza è l'inverso della reattanza, $B = 1/X_c$.

condensatore risulta in parallelo alla resistenza.

Per il calcolo di molti circuiti è necessario considerare il condensatore secondo questo secondo punto di vista, e cioè, un condensatore ideale con in parallelo una resistenza che rappresenta l'inevitabile perdita del dielettrico (fig. 18 c).

Quando si vuole controllare le perdite di isolamento di un condensatore mediante un ohmetro, la misura (in ohm) letta sullo strumento si riferisce ad una resistenza disposta in parallelo, e non in serie al condensatore.

Per effettuare il passaggio dal circuito equivalente del condensatore con resistenza di perdita in parallelo al circuito equivalente con resistenza di perdita in serie si suppone che il **fattore di potenza** (2) e le perdite di potenza del condensatore siano trascurabili.

Nel circuito equivalente dove il condensatore ha la resistenza in serie, se il fattore di potenza è inferiore al 10 %, la corrente prodotta da una tensione E, applicata alle armature del condensatore sarà:

$$I = \frac{E}{X_C}$$

dove X_C è la reattanza ($1/\omega C$) del condensatore.

La potenza dissipata (P_{se}) nella resistenza in serie (R_{se}) sarà allora:

$$P_{se} = I^2 R_{se} = \frac{E^2}{X_C^2} R_{se}$$

Nel circuito equivalente, dove la resistenza è in parallelo al condensatore, la potenza dissipata (P_{pa}) è valutata immediatamente in base al valore della tensione applicata E, e dalla resistenza in parallelo R_{pa} , e cioè:

$$P_{pa} = \frac{E^2}{R_{pa}}$$

Se questi due circuiti devono essere

(2) Il fattore di potenza ($\cos\varphi$) è basso quando $R \ll 1/\omega C$.



Fig. 19 - Tipico condensatore ad aria.

equivalenti, le potenze dissipate dovranno essere uguali, perciò avremo:

$$P_{se} = P_{pa}$$

$$\frac{E^2}{X_C^2} R_{se} = \frac{E^2}{R_{pa}}$$

e semplificando

$$R_{pa} \cdot R_{se} = X_C^2 = \frac{1}{(2\pi f C)^2}$$

da cui

$$R_{pa} = \frac{X_C^2}{R_{se}} \quad (10)$$

e

$$R_{se} = \frac{X_C^2}{R_{pa}} \quad (11)$$

In base a quest'ultime due equazioni è evidente che nei circuiti equivalenti che rappresentano le perdite di un condensatore una resistenza in parallelo di valore elevato equivale a una resistenza in serie di valore molto basso.

In un condensatore ideale senza perdite, la resistenza in parallelo dovrebbe avere un valore infinito e, corrispondentemente, la resistenza in serie dovrebbe essere nulla.

Dielettrico

Il dielettrico impiegato in un condensatore deve avere perdite molto basse e

sopportare tensioni molto elevate. Quest'ultima caratteristica si riferisce alla cosiddetta **tensione di rottura** del condensatore, e dipende, ovviamente, dalla bontà del dielettrico; viene misurata in volt \times \times mm di spessore del dielettrico.

I dielettrici più comunemente usati nei normali condensatori sono: la mica, materiali ceramici come il biossido di titanio, la carta, l'ossido di alluminio e l'aria.

Condensatori a mica

I condensatori a mica sono formati da due piastrine di metallo separate da una striscetta di mica; il tutto racchiuso in un involucro di plastica il quale conferisce all'insieme rigidità meccanica e protezione contro l'umidità. La mica mantiene un buon isolamento anche alle frequenze elevate; si fanno con mica i condensatori con valore elevato di capacità **soltanto** quando il maggior costo sia giustificato dalla necessità di avere un fattore di potenza (perdite) molto basso. Di solito, i condensatori a mica vengono fatti per valori inferiori a 0,01 μ F.

Condensatori ceramici

I condensatori ceramici si ottengono depositando direttamente su l'una e l'altra faccia del materiale ceramico che funge da dielettrico, uno strato di argento: questi due strati rappresentano le armature del condensatore. I dielettrici ceramici, è noto, posseggono una costante dielettrica (ϵ) molto elevata, dell'ordine di 500 ÷ 600; la costante dielettrica (ϵ) della mica è appena 6 o 7. Pertanto, a parità di valore di capacità, impiegando dielettrici ceramici al posto della mica, le superfici delle armature, e quindi, l'ingombro dei condensatori, risultano ridotte di circa 100 volte. I condensatori ceramici quindi, avendo elevati valori di capacità e ridotte dimensioni, vengono attualmente sempre più impiegati nelle attuali apparecchiature elettroniche.

Condensatori a carta

I condensatori a carta si ottengono interponendo tra lunghe strisce di fogli di alluminio della carta impregnata con cera



Fig. 20 - Sistema usato dalla General Instrument per depositare sottili strati di tantalio e silicio nella fabbricazione di condensatori ceramici. Lo strato di tantalio può essere depositato soltanto in condizioni di vuoto molto spinto.

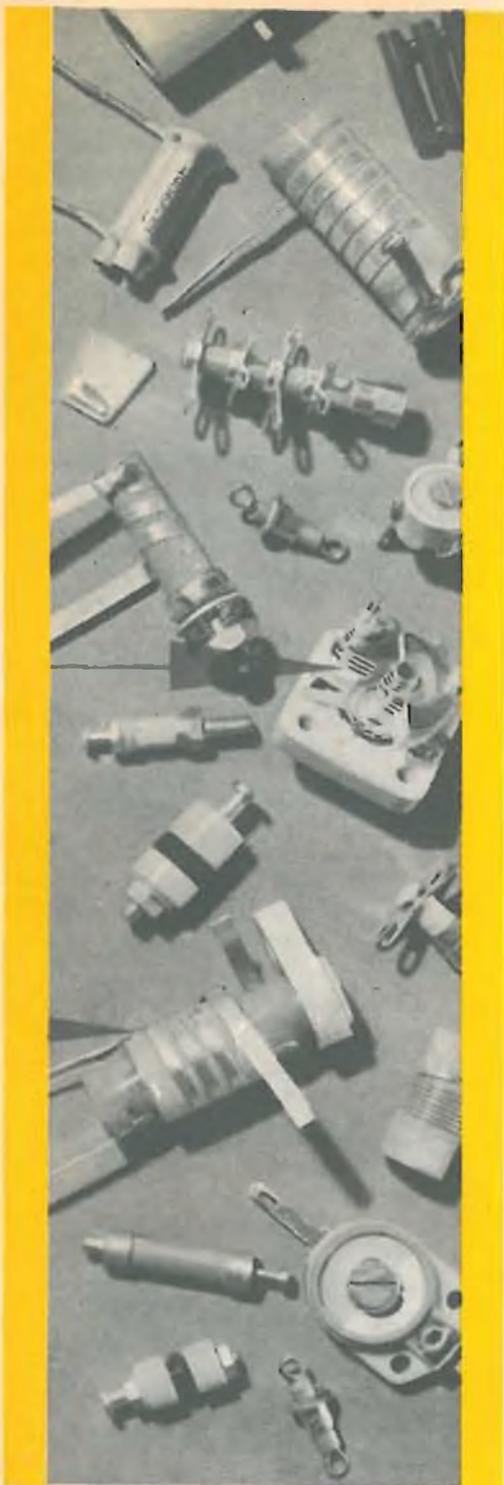


Fig. 21 - Condensatori trimmer, passanti, per Radio e TV.

e arrotolando tutto l'insieme. L'unità completa viene chiusa ermeticamente in modo da impedire che l'umidità possa penetrare all'interno abbassando la resistenza di isolamento del condensatore.

Il foglio di alluminio (armatura del condensatore) che si trova **all'esterno** del rotolo deve essere collegato, tramite il reoforo, sul punto di tensione a valore più basso (punto freddo), mentre il foglio di alluminio interno deve essere collegato, tramite il rispettivo reoforo, sul punto di tensione con valore più elevato (punto caldo); ciò, per ottenere un buon schermaggio. Per facilità di montaggio, l'indicazione dell'armatura esterna di un condensatore a carta viene indicata esternamente, dalla parte del rispettivo reoforo, mediante un cerchio stampato o un altro segno particolare.

I condensatori a carta vengono spesso racchiusi in un involucro metallico riempito con olio. L'olio viene impiegato, in questo caso, per aumentare la tensione di rottura del dielettrico.

Condensatori elettrolitici

I condensatori elettrolitici sono condensatori speciali che possono essere impiegati soltanto con **correnti o tensioni unidirezionali**. Nei condensatori elettrolitici l'elettrodo di alluminio funge da **armatura positiva** del condensatore mentre l'elettrolito alcalino serve da **armatura negativa**. Il dielettrico, in questo caso, è rappresentato dal sottilissimo strato di ossido di alluminio che viene « formato » sulla superficie dell'alluminio stesso. Essendo questo strato (dielettrico) estremamente sottile, il valore di capacità, per unità di superficie, risulterà molto elevato; ciò si ricava dalla formula generale dei condensatori (9). In alcuni casi, la superficie dell'alluminio viene attaccata chimicamente in modo da produrre su di essa delle « rughe » le quali contribuiscono ad aumentare l'area di lavoro del condensatore.

Il condensatore elettrolitico ha, ovviamente, una corrente di dispersione molto elevata, e non può quindi essere impiegato dove si richiede un fattore di potenza molto basso. Se si inverte accidentalmente

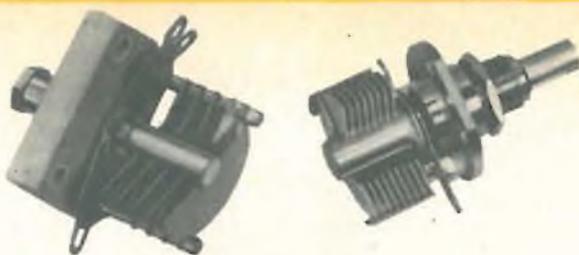


Fig. 22 - Condensatori trimmer per usi professionali.

la tensione applicata ad un condensatore elettrolitico, la resistenza si riduce a zero, e il condensatore si comporta come un cortocircuito sul circuito elettrico dove viene collegato.

Il condensatore elettrolitico non può funzionare alle frequenze elevate; di conseguenza, esso viene principalmente impiegato per mantenere tensioni continue (funzioni di by-pass), oppure come condensatore di filtro nei circuiti per il rad-drizzamento della tensione alternata di rete.

Condensatori ad aria

I condensatori che hanno per dielettrico l'aria (condensatori ad aria) vengono in generale impiegati per variare la frequenza di accordo dei circuiti oscillanti. In questi condensatori, la capacità può essere variata sia aumentando o diminuendo la superficie delle armature sia la distanza tra le medesime. In un condensatore variabile, la variazione della capacità si ottiene ruotando l'insieme delle armature mobili del condensatore (rotore) il quale risulta collegato a massa attraverso l'albero e i cuscinetti di supporto: le armature fisse (statore) sono isolate dallo chassis.

Siccome l'aria ha una costante dielettrica uguale all'unità, e inoltre, la distanza tra le armature di un condensatore variabile è superiore a quella di un condensatore che abbia per dielettrico un sottile foglio di mica, **il valore della capacità per unità di volume** è, in un condensatore variabile, inferiore a quella di qualsiasi altro tipo di condensatore.

Di un condensatore variabile, di solito,

si dà il valore massimo della capacità (rotore tutto all'interno), e la capacità minima o residua (rotore tutto esterno). I condensatori variabili con due o tre armature hanno un valore di capacità che va da 3 a 15 pF, mentre quelli con 30 o 40 armature hanno, ovviamente, capacità che vanno da 30 a 350 pF.

Il condensatore **trimmer** o **padder** è quello formato da due lamine metalliche separate tra di loro da un sottile foglio di mica. In questi condensatori, la variazione della capacità si ottiene variando la distanza fra le due armature; ciò si ottiene regolando una vite che comprime più o meno una delle due armature.

Questi condensatori sono di piccole dimensioni, e la capacità che possono dare non supera i 150 pF; anzi, molto spesso, non supera i 20 pF. Siffatti condensatori vengono, in generale, collegati in parallelo a condensatori variabili, oppure in parallelo alle bobine di circuiti risonanti, e servono per portare quest'ultimi ad oscillare su una frequenza ben determinata.

BIBLIOGRAFIA

1. H. Henney e C. Walsh, *Electronic components handbook*, McGraw-Hill Book, New York, 1957.
2. F. E. Terman, *Radio Engineer's handbook*, Section 2, McGraw-Hill Book Co., New York, 1943.
3. F. Langford, Smith, *RADIOTRON, designer's handbook*, 4th ed., Capitoli 5, 9, 10 e 11, RCA, Harrison, N.J., 1953.
4. J. F. Blackburn; *Components handbook*, Vol. 17 Radiation laboratories series, McGraw Hill Co., New York, 1949.
5. Dilda - *Elementi di radiotecnica* vol. 1.



LUI è felice perchè abbonandosi a "selezione di tecnica radio-tv", ha ricevuto immediatamente in omaggio 5 circuiti stampati.

Abbonatevi subito anche **VOI** presso una di queste sedi



ANCONA - Via Marconi, 143
BARI - Via Dante, 5
BENEVENTO - C.so Garibaldi, 12
BIELLA - Via Elvo, 16
BOLOGNA - Via G. Brugnoli, 1 A
CAGLIARI - Via Manzoni 21/23
CIVITANOVA MARCHE - Via Leopardi, 12
CREMONA - Via Cesari, 1
FIRENZE - Viale Belfiore, 8r
GENOVA - Piazza J. da Varagine, 7/8r
LA SPEZIA - Via Persio, 5r
LIVORNO - Via Roma, 3
MESTRE - Via Torino, 1
NAPOLI-Vomero - Via Cimarosa, 93-A

NAPOLI - Via C. Porzio, 10 a-10b
NAPOLI - Via Roma, 28/21
NOVARA - Via F. Cavallotti, 40
NOVI LIGURE - Via Amendola, 14
PADOVA - Porte Contarine, 2
PALERMO - Piazza Castelnuovo, 48
PARMA - Via Trento, 2
PAVIA - Via G. Franchi, 10
PESCARA - Via Genova, 18
PIACENZA - Via S. Donnino, 16
ROMA - Via S. Agostino, 14
TERNI - Via Angeloni, 57/A
TORINO - Via Nizza, 34
UDINE - Via Divisione Julia, 26

i lettori ci scrivono....

Signor MILIONI DANIELE - Via D. Beccari, 14 - Roma.

D. Avendo l'intenzione di costruire la protesi descritta a pag. 235 del N. 2 - 1961 della vostra Rivista, desidererei approfondire l'argomento in riguardo.

Vorrei sapere inoltre l'impedenza del microfono, che tipo di microfono, e, se sia possibile, insieme all'auricolare acquistarli da voi.

Dicasi come sopra per la pila a 2,4V. Desidererei inoltre, le più ampie garanzie da parte Vostra sulla funzionalità dell'amplificatore una volta costruito, s'intende, con i collegamenti rispondenti allo schema.....

R. L'apparecchio per protesi acustiche descritto sul n. 2/1961 della nostra Rivista è già stato realizzato da molti nostri lettori con risultati del tutto positivi. D'altra parte la sua costruzione non presenta notevoli difficoltà purchè si osservino le comuni norme che regolano la costruzione degli apparecchi a transistor.

Come microfono può usare una capsula PEIKER le cui caratteristiche sono ampiamente illustrate nel Catalogo Generale G.B.C.

L'auricolare, in linea di massima, deve presentare una impedenza di 1000 ohm a 1000 Hz ed una resistenza in corrente continua di 250 ohm.

Tutto il materiale può essere acquistato presso la Sede G.B.C. di Milano, anche per corrispondenza e per spedizione controassegno.

Signor MINOTTO ERNESTO - Postioma (Treviso)

D. Vi sarei grato se vorreste cortesemente favorirmi informazioni circa un manuale pratico dei più recenti per la riparazione delle radio a transistor, che comprenda i simboli abbreviati delle misure in RADIOTECNICA e relative spiegazioni, unitamente ad alcuni schemi di montaggio e loro applicazioni pratiche, con abbinato il dizionario inerente a tale materia.....

R. La radioriparazione degli apparecchi radio a transistor è già stata trattata su questa Rivista come pure sono stati pubblicati numerosi schemi relativi la costruzione di apparecchi dello stesso tipo. Naturalmente dato che si tratta di un argomento molto interessante ed in continuo sviluppo, non mancheremo anche in avvenire di riservargli ampio spazio.

Come manuali le possiamo consigliare il Volume secondo delle RADIORIPARAZIONI del Ravalico edito dalla casa editrice Hoepli, e i due volumi del MANUALE DEI TRANSISTOR del Kuhn editi dalla casa editrice il Rostro, Via Senato, 28 - Milano.

Signor ZAPPI EUGENIO - P.zza Foscolo - Inverigo. (Como)

D. Ho intenzione di realizzare l'amplificatore HI-FI da 5 Watt descritto a pagina 249 del n. 3/4 di quest'anno della Vostra rivista; essendo alle prime armi, vorrei avere alcuni chiarimenti pregandovi di volermi scusare se sarò un po' scocciante per alcune domande impertinenti. Nello schema non è indicato il valore di C2 e nell'elenco di pagina 253 è indicato un condensatore in più di quanti ce ne siano nello schema; inoltre l'ultima resistenza ha la sigla R15 mentre le resistenze sono 14. All'entrata del segnale il capo inferiore di R2 non dovrebbe essere collegato a massa? (come avviene in altri amplificatori). La cartuccia piezoelettrica Ronette quale è nel complesso GBC R/52 è ad alta, media o bassa impedenza? Desidererei un consiglio circa l'altoparlante (o gli altoparlanti) da usare in una camera da scapolo con tale amplificatore.....
Signor PASETTO GABRIELE - Via A Saggini, 63 - Galzignano (Padova)

R. Il valore del condensatore elettrolitico non segnato sullo schema è di 10 μ F 25 V. Le resistenze presenti nel circuito sono 14 più un potenziometro come del resto corrisponde nella tabella relativa l'elenco del materiale. Dato che a fianco di ciascuna resi-

stenza è riportato il relativo valore un eventuale errore della numerazione non ha alcuna importanza per quanto concerne le operazioni di montaggio dell'apparecchio in questione. In questo amplificatore dovrà usare un altoparlante con carico nominale da 5 Watt con un campo di frequenza da 50 a 12.000 Hz. Tutto il materiale potrà essere richiesto direttamente alla Sede G.B.C. di Milano per spedizione contro-assegno.

Signor PASETTO GABRIELE - Via A Saggini, 63 - Galzignano (Padova)

D. Le confermo con grande piacere di avere realizzato il suo amplificatore descritto nel n. 3/4 di Selezione di Tecnica Radio-TV.

Le devo dire che ho ottenuto dei soddisfacenti risultati. Per ora ho solo realizzato l'amplificatore HI-FI con le valvole ECL82, ma in seguito passerò alla realizzazione di quello mono-stereo. Ora le vorrei domandare questo: in aggiunta all'amplificatore mono-aurale vorrei mettere la corrispondente coppia di media frequenza con altre due valvole tipo 6BA6, 6BE6 e naturalmente con il relativo gruppo AF. Forse lei ha già capito, voglio ottenere una radio al completo. Penso che si debba ottenere così una discreta radio con un tale amplificatore; vorrei sapere da lei se occorre fare qualche modifica all'amplificatore o no.

L'entrata dell'amplificatore resta tale quale oppure è necessario eseguire una lieve modifica allo stesso?

R. L'amplificatore descritto sul n. 3/4 di SELEZIONE DI TECNICA si presta senz'altro per essere abbinato ad un sintonizzatore radio senza che occorre apportare al circuito delle modifiche particolari.

Otterrà senz'altro un ottimo complesso realizzando il sintonizzatore GBC per OM, OL e FM tipo Z/254 il quale dispone di cinque valvole e di un raddrizzatore ad ossido e che permette la ricezione su FM da 88 a 100 MHz, su AM da 550 a 1600 kHz e su OL da 160 a 350 kHz mediante commutazione a tastiera e con un consumo di soli 30 Watt.

Signor NAPOLETANO FELICE - Via G. Tagliamonte - Torre Annunziata (Napoli).

D. In esito alla Vostra lettera del 29 maggio u.s., Vi comunico che il mio rammarico, di cui feci cenno nella mia missiva del 3 dello stesso mese, non era del tutto ingiustificato. Il titolo di « Le basi della moderna elettronica » non comporta alcun richiamo di riferimento su quanto fu pubblicato a pagina 708 del N. 6/1961.

Questo è il motivo per cui ne scaturì un disappunto da parte mia. Ora che tutto è chiarito, Vi ringrazio di avermi dato modo di rilevare il senso di contrasto, come pure Vi sono grato dei vari opuscoli, relativi a resistenze e convertitori, tutti in lingua estera. Veramente nella mia richiesta non fui chiaro. Intendevo riferirmi a condensatori a carta unificati, mi sembra « Facon » pubblicati in una Vostra Selezione del 1959

R. Ci fa molto piacere che la nostra risposta relativa alle BASI DELLA MODERNA ELETTRONICA sia stata di suo gradimento. Come avrà avuto occasione di constatare si tratta di una rubrica veramente interessante e che in avvenire affronterà senz'altro argomenti molto più impegnativi.

Per quanto si riferisce alla sua richiesta relativa gli opuscoli dei condensatori a carta costruiti dalla FACON la preghiamo di richiedere quanto le occorre, a nostro nome direttamente alla FACON srl., Via Appiani, 14 Varese.

Signor STOPPANI ANTONIO - Via Savoia, 80 - Roma.

D. Dal 1958 sono assiduo lettore di Selezione di Tecnica Radio-TV. Per la prima volta mi rivolgo a Voi nella Vostra qualità di portavoce della Ditta G.B.C. per avere, se possibile, risposta ad alcuni quesiti.

1) E' possibile aumentare la potenza del trasmettitore per radiocomando a valvole apparso sul n. 3/1961 della rivista, fino a portarla a due Watt RF con l'antenna da 2,40 metri e alimentazione ridotta a 90 Volt.

2) Dove è possibile reperire uno schema completo per ricevitore a transistor per radiocomando aereo, con le seguenti caratteristiche:

a) Atto all'utilizzazione dei sei canali della trasmittente, a mezzo banco selettore da 5000 Ω e cinque lamelle vibranti.

b) Il circuito dovrebbe conservare la caratteristica del circuito ricevente a valvole apparso sullo stesso numero (3/1961) della rivista cioè di avere un relais sempre eccitato che si stacca in presenza di segnale.

c) Se possibile utilizzare negli stadi finali qualche transistor 2N18FA poichè ne possiedo ben sei inutilizzati.

d) Il progetto dovrebbe essere realizzato facendo uso di sole parti reperibili presso la sede GBC di Roma escluse eventualmente le bobine da autocostruire

R. E' evidente che diminuendo la tensione di alimentazione del trasmettitore, al quale fa riferimento, da 105 V a 90 V, non si possa ottenere un aumento della potenza ma bensì una diminuzione.

Aumentando la lunghezza da metri 1,20 a metri 2,40 cioè facendola funzionare praticamente in quarto d'onda, si potrà ottenere senz'altro un certo aumento del rendimento purchè l'accordo del TX sia eseguito in modo ortodosso. Per quanto si riferisce alla seconda parte della sua lettera l'assicuriamo che l'argomento del radiocomando non sarà trascurato tanto è vero che sul n. 7/8 della rivista è stato descritto un trasmettitore a transistor atto a funzionare anche su 5 canali con la massima semplicità.

PUBLISET
0018/12



la 
di ROMA

Via Sant'Agostino, 44
telefono 564.165

VI ATTENDE PER SODDISFARE TUTTE LE
VOSTRE ESIGENZE DI MATERIALE ELETTRONICO



**Video
risate**



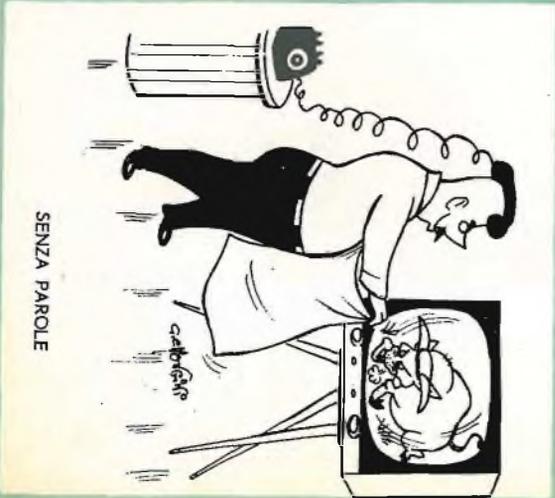
SENZA PAROLE



"L'unica tinta che proprio non riesce a sopportare è il color ruggine..."



"Volete abbassarla sì o no quella maledetta televisione?!"



SENZA PAROLE

**CAMPAGNA
ABBONAMENTI
1963**

~~L. 5.000~~
L. 2.800

Chi invierà
entro il
31 gennaio 1963

alla nostra
Redazione,
l'importo
di L. 2.800,

verrà abbonato
ai 12 numeri
della Rivista

"Selezione
di Tecnica
Radio-TV"

per il 1963
del valore
di L. 3.000

ed in più
riceverà:

N. 5 circuiti
stampati
del valore di
L. 2.000.

N. 1 prontuario
valvole
del valore di
L. 500.

**TOTALE
L. 5.000**

Abbonatevi
subito, avrete
immediatamente
tutto quanto
sopra indicato
per sole
L. 2.800.

Servizio dei Conti Correnti Postali

RICEVUTA di un versamento
di L. **2800**
(in cifre)
Lire **Duemilaottocento**
(in lettere)

eseguito da
residente in
via
sul c/c N. **3-40678**
intestato a: **SELEZIONE DI
TECNICA RADIO-TV - MILANO**

Addì (1) 196.....
Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L.
numerato
di accettazione
L'Ufficiale di posta



SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

Bollettino per un versamento li L. **2800**
(in cifre)
Lire **Duemilaottocento**
(in lettere)

eseguito da
residente in
via
sul c/c N. **3-40678** intestato a:
SELEZIONE DI TECNICA RADIO-TV - MILANO
nell'Ufficio dei conti correnti di MILANO

Firma del versante Addì (1) 196.....
Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L. Cartellino
del bollettario
L'Ufficiale di posta



Modello ch 8 - bis

Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di allibramento

Versamento di L. **2800**

eseguito da
residente in
via
sul c/c N. **3-40678**
intestato a: **SELEZIONE DI
TECNICA RADIO-TV MILANO**

Addì (1) 196.....
Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Bollo e data
dell'Ufficio
accettante
N.
dal bollettario ch 9



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

Indicare a tergo la causale del versamento

La presente ricevuta non è valida se non porta nell'apposito spazio il cartellino gommatto numerato o il bollo rettangolare numerato

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

Per abbonamento a rivista "Selezione di Tecnica Radio-TV" 1963

Cognome

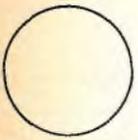
Nome

Indirizzo:

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti.

N. dell'operazione.

Dopo la presente operazione il credito del conto è di L.



Il Verificatore

AVVERTENZE

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

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

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

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

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

ELENCO UFFICI POSTALI

1 - Roma	10 - Cagliari	19 - Perugia
2 - Torino	11 - Trieste	20 - Pescara
3 - Milano	12 - Salerno	21 - Reggio C
4 - Genova	13 - Bari	22 - Livorno
5 - Firenze	14 - Trento	23 - Novara
6 - Napoli	15 - Ancona	24 - Udine
7 - Palermo	16 - Catania	25 - Parma
8 - Bologna	17 - Brescia	26 - Lecce
9 - Venezia	18 - Como	27 - Varese
		28 - Verona

La ricevuta del versamento in C/C postale, in tutti i casi in cui tale sistema di versamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata, con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

FATEVI CORRENTISTI POSTALI!

Potrete così usare per i vostri pagamenti e per le Vostre riscossioni il POSTAGIRO esente da tassa, evitando perdite di tempo agli sportelli degli Uffici Postali.

I versamenti vanno indirizzati a: Selezione di Tecnica Radio-TV Via Petrella, 6 MILANO e possono essere effettuati con assegno bancario, cartolina vaglia, oppure versando sul c.c.p. N. 3/40678.

Componenti elettronici

Specialista in Elettromica

RAYTHEON



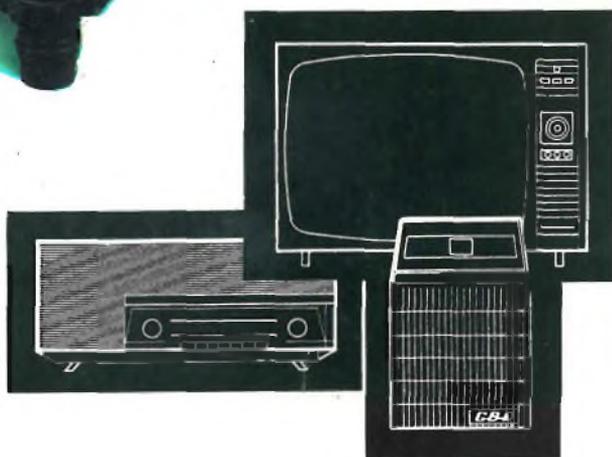
RAYTHEON-ELSI S.p.A.
Filiale ITALIA:
MILANO - Piazza Cavotti, 1
Telefoni 66.98.51/2 - Telex RAYELMI 31858
Telegrammi: RAYTHEONELSI - MILANO

Transistori al germanio e al silicio • Tubi a raggi catodici ad uso professionale • Cannoni elettronici • Tubi industriali Cinescopi da 17", 19", 21", 23", 24", 27", a 70° 90°, 110°, 114° (prod. SELT)

MILAN - LONDON - NEW YORK



**IL VOSTRO POSTO...
IN SELLA AL MONDO**



SELEZIONE DI TECNICA RADIO-TV: **L. 300**