

RADIORAMA

RIVISTA MENSILE EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA
IN COLLABORAZIONE CON POPULAR ELECTRONICS

ANNO IV - N. 12
DICEMBRE 1959

150 lire

PHO

RAYMOND

SONORIZZAZIONE
SIEMENS
SOCIETA PER AZIONI

SONORIZZAZIONE
SIEMENS
SOCIETA PER AZIONI

Radio Teleselezione

TRANS CONTINENTS

AUTOVOX

VEGA

MAGNETIZZATE I VOSTRI UTENSILI • COSTRUITE UN
OSCILLOSCOPIO SENZA VALVOLE • UN RICEVITORE
A SEI TRANSISTORI

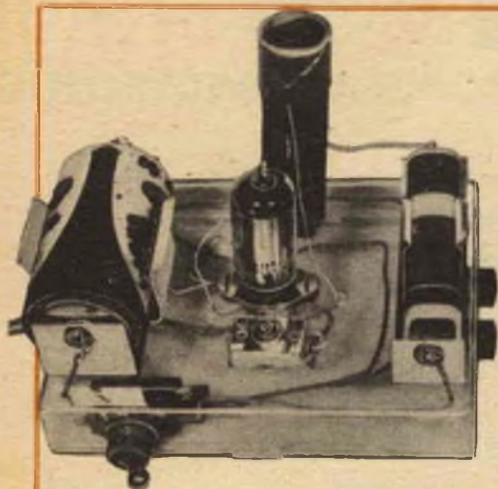
IL MONDO DENTRO L'ATOMO



BUON NATALE!

con

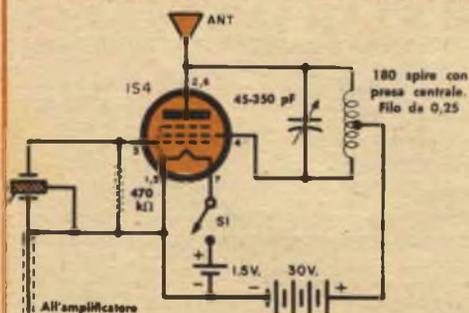
RADIORAMA



STEREO FONO OSCILLATORE

Ecco un semplice mezzo per ottenere, con poca spesa, audizioni fonografiche stereofoniche. Il trucco consiste nell'usare un fono-oscillatore per trasmettere il secondo canale stereo a un vicino apparecchio MA.

Tutto ciò che dovrete fare è sostituire la vostra attuale cartuccia con un modello stereo e collegare all'oscillatore i terminali del secondo canale stereo. Trovata una frequenza libera sulla gamma onde medie del ricevitore, accordate su tale frequenza l'oscillatore. Sistemate il ricevitore per ottenere il miglior effetto stereo; la qualità di riproduzione è, naturalmente, limitata dalla qualità del ricevitore usato. L'unità oscillatrice si monta su una scatoletta di plastica; supporti per le batterie, zoccolo per la valvola, condensatore e bobina si sistemano sul coperchio. La filatura si fa tenendo i fili corti il più possibile. La bobina si avvolge su un supporto di plastica o cartone bachelizzato con filo da 0,25, all'uscita dell'oscillatore si collega un corto pezzo di filo. Portato vicino a un ricevitore, la ricezione sarà possibile tra 1100 1500 kHz. ★



RADIORAMA

POPULAR ELECTRONICS

DICEMBRE, 1959



L'ELETTRONICA NEL MONDO

Stereo-fono oscillatore	3
Vela spaziale solare	6
Isotopi volanti	6
L'elettronica svela i segreti del cervello	7

IMPARIAMO A COSTRUIRE

Magnetizzate i vostri utensili	14
Un oscillofono senza valvole	26
Un ricevitore a quattro transistori	31
Nove applicazioni dei transistori	39
Un semplice « signal tracer »	51

L'ESPERIENZA INSEGNA

Quattro chiacchiere sul disegno radiotecnico (Parte 2ª)	10
Strumenti per il radiotecnico (Parte 6ª)	16
I thyatron nei circuiti di servo-controllo	27
Dentro il preamplificatore (Parte 2ª)	43
Consigli utili	57

LE NOSTRE RUBRICHE

Rompicapo elettronici	20
Argomenti vari sui transistori	35
I nostri progetti	47



Direttore Responsabile:

Vittorio Veglia

Condirettore:

Fulvio Angiolini

REDAZIONE:

Tomaz Carver
Ermanno Nano
Enrico Balossino
Gianfranco Flecchia
Ottavio Carrone
Livio Bruno
Franco Telli

Segretaria di redazione:

Rinalba Gamba

Archivio Fotografico: POPULAR ELECTRONICS E RADIORAMA
Ufficio Studi e Progetti: SCUOLA RADIO ELETTRA

HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO:

Emanuele Cardeni	Erigero Burgendi
Arturo Tanni	Antonio Canale
Jason Vella	Stan Durlant
Giorgio Villari	Adriano Loveri
Simon Verdi	Franco Baldi
Walter Martin	Gian Gaspare Berri

Direzione - Redazione - Amministrazione

Via Stellone, 5 - TORINO - Telef. 674.432
 c/c postale N. 2112930

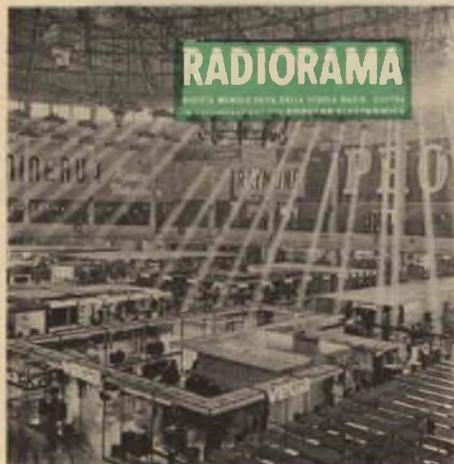
TV

Esce il 15 di ogni mese

Piccolo dizionario elettronico di Radiorama	49
Salvatore l'inventore	55
Tubi elettronici e semiconduttori (Parte 6 ^a)	62
Buone occasioni!	63

LE NOVITA' DEL MESE

Il mondo dentro l'atomo	21
Inaugurazione ufficiale della nuova sede della Scuola	52
Recenti sviluppi nella costruzione delle batterie	58
INCONTRI	65



LA COPERTINA

Quest'anno con la 25^a Mostra Nazionale della Radio e della TV, le più grandi Aziende italiane hanno presentato molte importanti novità che testimoniano il costante studio degli uffici progetti, verso nuove forme e utilizzazioni. Si è notata infatti la tendenza, nel campo dei televisori, a ridurre quanto più possibile il volume degli apparecchi televisivi, cercando di migliorare ulteriormente il loro potere di ricezione. (fotocolor CLESS)

RADIORAMA, rivista mensile edita dalla **SCUOLA RADIO ELETTRA** di TORINO in collaborazione con **POPULAR ELECTRONICS** — Il contenuto dell'edizione americana è soggetto a copyright 1959 della **ZIFF-DAVIS PUBLISHING CO.**, One Park Avenue, New York 16, N. Y. — E' vietata la riproduzione anche parziale di articoli, fotografie, servizi tecnici o giornalistici — I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono: daremo comunque un cenno di riscontro — Pubblic. autor. con n. 1096 dal Tribunale di Torino — Sped. in abb. postale gruppo 3° — Stampa: **IGIESSE** - Distribuz. nazionale: **DIEMME** Diffusione Milanese, via Soperga 57,

tel. 243.204, Milano - Radiorama is published in Italy ★ Prezzo del fascicolo L. 160 ★ Abbon. semestrale (6 num.) L. 850 ★ Abbon. per 1 anno, 12 fascicoli: in Italia L. 1.600, all'Estero L. 3.200 (\$ 5) ★ Abbonamento per 2 anni, 24 fascicoli: L. 3.000 ★ 10 abbonamenti cumulativi esclusivamente riservati agli Allievi della Scuola Radio Elettra L. 1.500 cadauno ★ In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto conguaglio ★ I versamenti per gli abbonamenti e copie arretrate vanno indirizzati a « **RADIORAMA** », via Stelione 5, Torino, con assegno bancario o cartolina-vaglia oppure versando sul C. C. P. numero 2/12930, Torino.



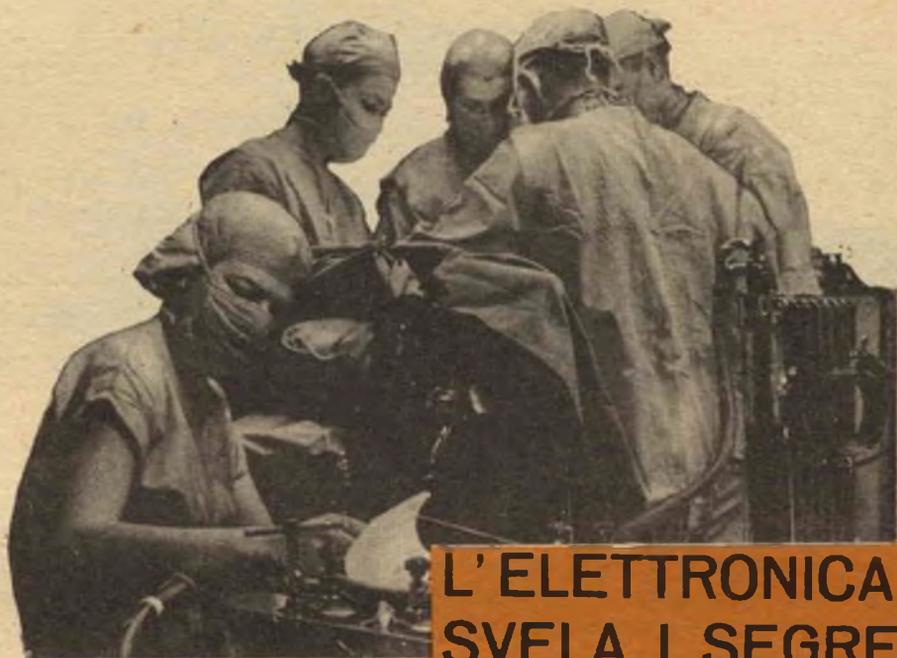
VELA SPAZIALE SOLARE

Un leggero foglio di alluminio o di plastica dello spessore di 0,25 millesimi di millimetro potrà spingere le astronavi del futuro. Lanciata in orbita da un razzo convenzionale, la vela solare userebbe la pressione delle radiazioni del sole per acquisire un'accelerazione superiore alla velocità terrestre di fuga. Gli scienziati della Westinghouse ritengono che un'astronave potrà navigare nello spazio spostando la vela in differenti direzioni.



ISOTOPI VOLANTI

Gli isotopi radioattivi vengono ora trasportati dalla pila atomica inglese di Harvel in speciali scompartimenti situati sulla punta delle ali di un aereo. La distanza dalla cabina protegge i passeggeri dalle radiazioni. All'arrivo, gli isotopi sono scaricati e immessi in scatole di carico a mezzo di lunghe aste. Precedentemente, quando gli isotopi venivano caricati nel bagagliaio, si dovevano usare pesanti schermature.



L'ELETTRONICA SVELA I SEGRETI DEL CERVELLO

Soltanto trenta anni fa il neurologo tedesco Hans Berger applicò elettrodi sul cranio e misurò le tensioni elettriche prodotte dal cervello: trovò potenziali di circa $30 \mu\text{V}$. L'uscita era di forma ondulante, chiamata ora *ritmo alfa*; più tardi si scoprirono altri ritmi detti *beta*, *delta*, *kappa* e *teta*: sono questi i messaggi in codice del cervello.

I ricercatori tentavano di svelare il complesso funzionamento del cervello di cui potevano ispezionare solo l'1% o meno del meccanismo; a quel tempo, le registrazioni convenzionali ottenute nella superficie del cranio potevano dare solo un limitato accesso all'attività elettrica del cervello. Le cose oggi, con l'evolversi della scienza dell'elettrografia di profondità, sono mutate: gli scienziati stanno imparando ad esplorare l'interno del cervello per mezzo di delicati elettrodi sottili come un capello. Questa penetrazione del cervello, con la sua costellazione di dieci miliardi di cellule ner-

vose, è non meno drammatica dell'esplorazione dello spazio esterno, poichè nessun universo è più importante per l'uomo dell'intimo universo della sua mente.

Le prove di elettrografia in profondità sono cominciate e continuano con esperimenti su animali. In un laboratorio, per esempio, si è introdotto in una scimmia un ricevitore radio in miniatura e un sistema per stimolare gli elettrodi nel cervello dell'animale. Con il ricevitore nell'addome della scimmia e un elettrodo stimolante nel cervello, può essere provocato un attacco epilettico localizzato mandando impulsi per mezzo di un trasmettitore. Tale lavoro sperimentale con scimmie dovrebbe portare a nuove scoperte circa l'epilessia umana e permettere forse un giorno di debellare questa terribile malattia.

Applicazioni umane. — Crescendo la familiarità con l'elettrografia di profondità, gli esperimenti sono stati estesi a pazienti uma-



L'elettroencefalogramma convenzionale, qui illustrata, continuerà ad essere utile. L'elettrografia di profondità tuttavia fornisce, sul funzionamento del cervello, informazioni molto migliori.

ni. L'ospedale per le malattie mentali dello stato di Rochester ha comunicato alcuni mesi fa che l'elettrografia di profondità è stata impiegata su 90 pazienti psicopatici e che l'attività elettrica del cervello è stata registrata per mezzo di 3254 microcontatti intracerebrali. I risultati sono importanti per la comprensione del meccanismo del sistema nervoso centrale di persone sane e malate.

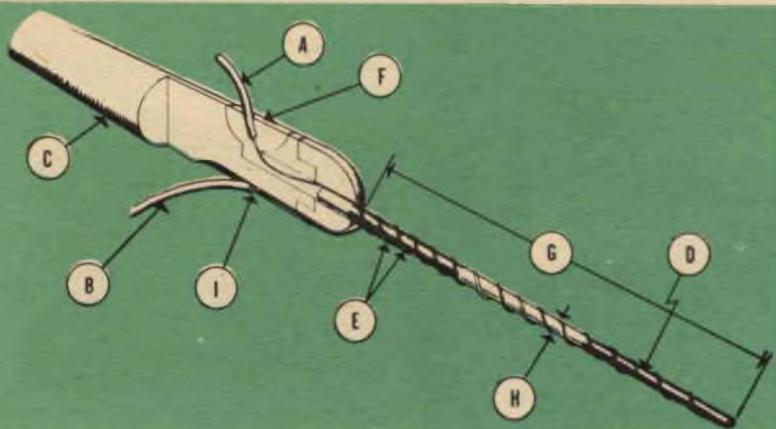
Alcuni ricercatori usano fili di acciaio inossidabile di circa cinque centesimi di millimetro di diametro, in quanto sia il rame sia l'argento possono essere tossici per il cervello. Questi fili sino ad un numero di dodici possono essere avvolti insieme, e le loro estremità devono essere denudate. Un elettrodo comunemente impiegato ha otto di tali contatti. Le carte che indicano la disposizione delle strutture interne del cervello aiutano nel disporre gli elettrodi; fissati gli elettrodi, si fanno le registrazioni con normali elettroencefalografi. Le varie forme d'onda includono punte, onde sinusoidali, complessi a punta e onda, e infine complessi di onde che si ripetono ritmicamente, di frequenza compresa tra 2 e 20 Hz e ampiezza massima sino a 1000 μ V. In una serie di prove, i ricercatori trovarono che il cervello di una donna psicopatica produceva singolari forme di attività

elettrica, le quali indicavano sempre che essa aveva immaginarie discussioni con il generale MacArthur o con Napoleone e che li pregava di non fare male ai suoi dottori.

I ritmi lenti *delta* e *teta* (da 4 a 7 Hz), peculiari dei bambini, si possono trovare in adulti il cui sviluppo mentale è rimasto al livello infantile. Forse un giorno si potrà scoprire il significato di molti altri segnali elettrici del cervello.

Circuiti reattivi. — Un passo avanti nella comprensione delle funzioni delle varie aree del cervello è stato fatto usando l'elettrografia di profondità per seguire i circuiti di reazione inerenti alla coordinazione dei messaggi elettronici del cervelletto e i corrispondenti centri di controllo nella corteccia cerebrale. Sembra che questi circuiti abbiano molto in comune con i sistemi usati nei cervelli elettronici fabbricati dall'uomo. La *cibernetica*, studio comparativo tra i sistemi di controllo del cervello e i sistemi di controllo elettronici, si avvantaggerà certamente di questo studio dettagliato dei percorsi neuroelettrici.

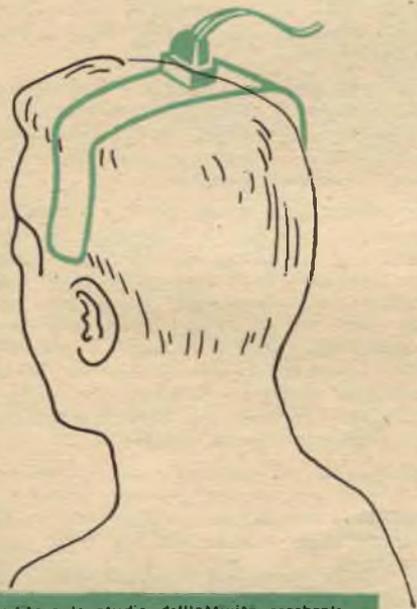
L'azione di stimolanti e tranquillanti sul cervello può talvolta essere interpretata per mezzo di segnali ricevuti tramite i micro-



Il microelettrodo è una bacchetta di quarzo con manico in plexiglass. Vengono usati due fili, uno per misurare le tensioni e l'altro per applicare correnti. I componenti sono: filo di corrente (A), filo di tensione (B), manico di plastica (C), bacchetta di quarzo (D), filo di 20μ di diametro (E). Nel punto F il filo di corrente è collegato a un filo più grosso. La lunghezza G della bacchetta di quarzo è di 6 cm e il suo diametro massimo H di 130μ . Nel punto I il filo di 20μ è collegato a un filo più grosso.

elettrodi in contatto con il cervello. Piccoli « bottoni » cranici di plastica sono stati usati per mantenere accessibili gli elettrodi, per due anni e più, in alcuni pazienti, allo scopo di poter più facilmente progredire in tali studi.

Correnti indotte. — Strane cose sono accadute quando, anziché misurare gli impulsi elettrici provenienti dal cervello, gli

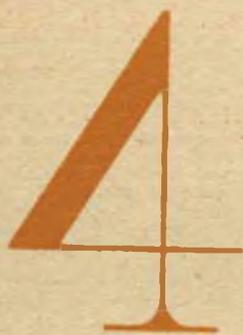


Per facilitare lo studio dell'attività cerebrale per lunghi periodi di tempo, vengono usati speciali appoggi in plastica con attacchi miniatura: tali appoggi, fissati alla testa, fungono da supporto; talvolta invece l'attacco è tenuto fermo per mezzo di una fasciatura.

scienziati hanno introdotto correnti nel cervello. Un paziente udiva musica, sempre lo stesso motivo, ogni volta che veniva applicato lo stimolo; un bambino disse di sentire i compagni che lo chiamavano per giocare.

Uno dei primi a usare gli stimoli cerebrali in ricerche sulla memoria psicologica è stato il dottor Wilder Graver Penfield dell'Istituto Neurologico di Montreal in Canada. Egli trovò che stimolando la corteccia temporale si portava il paziente a forme di pensiero altamente complicate e organizzate inerenti la memoria. Durante un'operazione il dottor Penfield usò stimoli elettrici nel tentativo di trovare un'area anormale da cui dipendevano attacchi epilettici. La paziente esclamò che si vedeva dare alla luce una bambina natale più di venti anni prima. Da allora molti pazienti hanno riferito ciò che è stato provocato dagli stimoli diretti dei differenti centri della memoria, stimoli la cui energia è stata resa sotto forma di memoria.

Il nuovo metodo per la registrazione delle onde cerebrali sta aprendo all'esplorazione un universo pressoché infinito. I nuovi risultati che si otterranno dovrebbero apportare miglioramenti nella chirurgia del cervello e farci capire, forse non *che cosa* noi pensiamo, ma *come* funzioniamo. *



PARTE 2'

CHIACCHIERE SUL DISEGNO RADIOTECNICO

Lo schema costruttivo. — Lo schema elettrico, di cui si è già parlato, non è sufficiente a permettere la realizzazione pratica di un'apparecchiatura, in quanto non dà indicazioni circa l'effettiva disposizione dei vari componenti, nè permette di farsi un'idea delle loro reali dimensioni, indicandoli semplicemente mediante simboli. L'ingombro dei componenti è invece importante, se non altro per stabilire le dimensioni precise del telaio su cui devono essere montati.

Avendo quindi a disposizione lo schema elettrico, dal quale possiamo conoscere tutte le caratteristiche dei componenti necessari per il suo corretto funzionamento, siamo in grado di procurarci questi componenti e di studiare in primo luogo la loro disposizione effettiva; da essa sarà possibile ricavare le dimensioni del telaio su cui si eseguirà il montaggio definitivo.

Il mezzo più adatto per raggiungere questo scopo è il disegno costruttivo, che, se possibile, conviene eseguire in grandezza naturale (scala 1 : 1) per rappresentare tutti gli elementi con le loro reali dimensioni. La *fig. 1* mostra uno schema di questo tipo, nel quale si sono rappresentati tutti i componenti nella loro forma reale, senza però disegnare i vari collegamenti (cioè, infatti, non è necessario se lo schema viene eseguito solo per ricavare le dimensioni del telaio).

Non si può tuttavia prescindere del tutto dai collegamenti, perchè bisogna anche procurare di disporre i diversi elementi in modo da rendere facili e brevi le connessioni: il disegnatore, perciò, non soltanto deve preoccuparsi di trovare una disposizione compatta e quindi di minimo ingombro, ma deve anche far riferimento allo schema elettrico per sapere come devono essere collegati i componenti, e stabilire di conseguenza la loro posizione più opportuna in relazione alla brevità delle connessioni, brevità che è sempre

desiderabile ottenere per evitare possibili accoppiamenti tra stadi diversi.

Spesso occorre disegnare due viste del telaio, come si vede in *fig. 1*, per assicurarsi che tanto sopra, quanto sotto il telaio stesso, i componenti trovino una conveniente sistemazione. I vari elementi possono essere contrassegnati semplicemente con sigle che ne permettano la individuazione in base allo schema elettrico, sul quale (o a parte, in un apposito elenco) saranno riportati i singoli valori.

Stabilita la posizione di ogni elemento, sarà poi facile ricavare le dimensioni massime del telaio e determinare il piano di foratura, eseguendo un disegno costruttivo del telaio stesso con le modalità che vedremo in seguito.

Uno schema come quello di *fig. 1* potrebbe già servire per procedere al montaggio dei circuiti, poichè dalla posizione degli elementi si può vedere abbastanza facilmente quale deve essere il percorso dei collegamenti; questi però dovrebbero essere rilevati dallo schema elettrico, e ciò comporterebbe perdita di tempo e possibilità di errori. Conviene, perciò, completare lo schema disegnando anche i conduttori che collegano le varie parti, in modo da avere a disposizione il vero e proprio schema costruttivo.

Il disegno dei collegamenti è poi necessario quando il loro percorso sia piuttosto critico e possa dare luogo ad inconvenienti qualora risulti diverso da come è stato stabilito nelle prove di laboratorio.

La *fig. 2* mostra uno schema di questo tipo, completo di collegamenti; questi sono stati disegnati con linea pesante per metterli bene in evidenza. Si noti che i vari componenti sono senz'altro individuabili dallo schema stesso, essendo riportato direttamente su ciascuno il relativo va-

lore: lo schema contiene quindi tutte le indicazioni occorrenti per il montaggio, che potrebbe essere eseguito anche senza far riferimento allo schema elettrico e senza nemmeno sapere come funziona il circuito. Uno schema di questo tipo può essere utile particolarmente nel caso di produzioni in serie, in cui ciascun montatore deve solo fare in modo che il montaggio eseguito risulti una copia fedele dello schema costruttivo, senza dover necessariamente sapere come funziona il circuito (del resto, nel montaggio a catena, ciascun montatore realizza solo una parte dei circuiti ed ha quindi a disposizione uno schema parziale, ricavato da quello complessivo, che riporta i soli circuiti che deve montare, con tutte le indicazioni necessarie).

Nel tipo di rappresentazione adottato per lo schema di fig. 2, che si trova specialmente su riviste francesi, il circuito viene disegnato come fosse visto dall'alto, con i fianchi del telaio ribaltati sullo stesso piano del foglio.

Vi sono anche altri metodi di rappresentazione,

tra i quali merita un cenno particolare quello del disegno in prospettiva, di cui in fig. 3 è riportato un esempio. Questo metodo trova sempre più larga diffusione, perchè permette di rappresentare nel miglior modo tutti quei particolari che, in certi casi, una vista dall'alto come quella di fig. 2 non permette di indicare con chiarezza. Naturalmente il punto da cui viene visto il montaggio deve essere scelto convenientemente, in modo che nel disegno nessun particolare resti coperto da altri; ciò dipende dal disegnatore, la cui abilità deve essere notevole, anche per riuscire a rappresentare fedelmente in prospettiva i singoli elementi del montaggio, rispettando le reali proporzioni.

Questo tipo di disegno, se ben eseguito, può essere preciso e fedele quanto una vera e propria fotografia dell'insieme, ma ha su questa il vantaggio di mostrare con estrema nitidezza ogni minimo particolare e di contenere tutte le indicazioni utili al montaggio, le quali in una fotografia non potrebbero comparire. In fig. 3 si vede, ad esem-

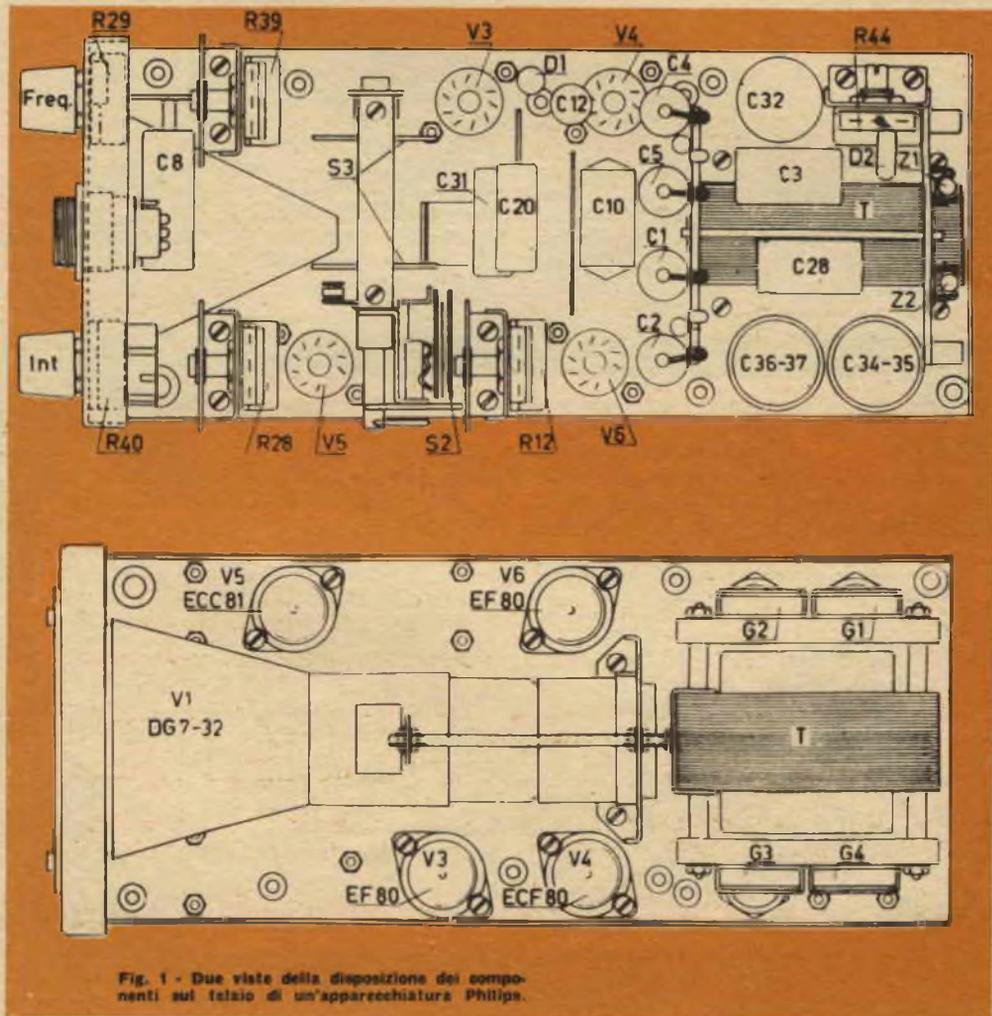


Fig. 1 - Due viste della disposizione dei componenti sul telaio di un'apparecchiatura Philips.

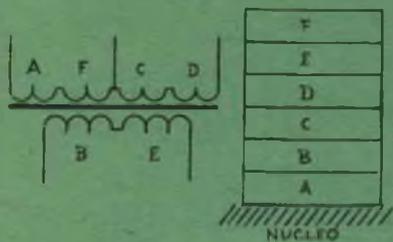


Fig. 4 - Disposizione costruttiva degli avvolgimenti di un trasformatore d'uscita.

Strato	Numero spire	Tipo di materiale	Diametro (mm)	Larghezza avvolgimento (mm)	Spire strato	Numero strati
A	100	Cu	0,4	19,5	50	2
B	52	>	0,6	>	26	2
C	100	>	0,4	>	50	2
D	100	>	0,4	>	50	2
E	52	>	0,6	>	26	2
F	100	>	0,4	>	50	2

Fig. 5 - Tabella dei dati relativi al trasformatore di fig. 4.

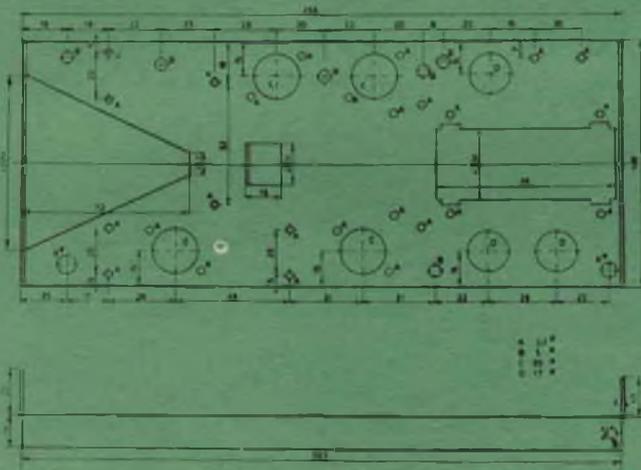


Fig. 6 - Disegno costruttivo della parte meccanica di un'apparecchiatura.

indicazioni necessarie per poterli collegare senza incertezze.

Il disegno in prospettiva è quindi senz'altro preferibile, in quanto può dare il tipo di rappresentazione più aderente alla realtà, permettendo di realizzare un montaggio identico a quello previsto dal progettista e garantendo di conseguenza un regolare funzionamento dell'apparecchiatura.

Esecuzione del disegno costruttivo. — Per la realizzazione del disegno costruttivo, che deve comprendere sia i particolari meccanici sia quelli elettrici, è necessaria la massima cura, poiché ogni errore può portare alla inutilizzazione di qualche pezzo, con grave danno se questo costituisce un elemento di una grande serie.

Innanzitutto si prende in esame il particolare che si vuol costruire, realizzando un *disegno costruttivo d'insieme* che rappresenti il pezzo in esame nelle sue tre viste principali (vista frontale, vista laterale, vista superiore); tali viste serviranno per mostrare la sua costruzione sotto tre diversi profili.

Si può inoltre ricavare su una delle tre viste qualche sezione costruttiva, sezionando idealmente l'oggetto esaminato; la « sezione » è utile in quanto, se si tratta di un oggetto che interessa non solo dal punto di vista meccanico ma anche dal

punto di vista elettrico, sarà indispensabile conoscerne, oltre l'involucro esterno, anche la costituzione interna.

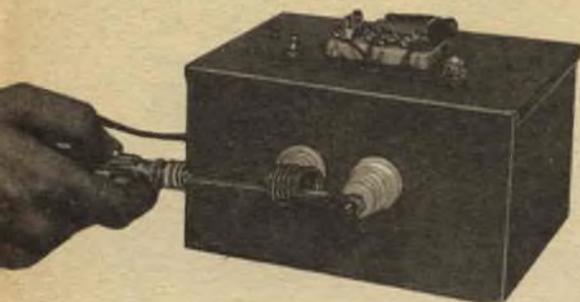
Tale rappresentazione pratica non comporta quotature: basterà indicare, al massimo, le misure di ingombro; sarà invece opportuno corredare il disegno di indicazioni atte a facilitare ogni riferimento alla parte elettrica. Una rappresentazione che si trova abbastanza comunemente quando si tratta di trasformatori d'uscita è quella di *fig. 4*. Oltre a dare la configurazione interna del trasformatore e la disposizione degli strati, occorre corredare il disegno di una tabella in cui siano compresi tutti i dati necessari per la eventuale realizzazione manuale del pezzo.

Trattandosi di un trasformatore di uscita, dovranno essere specificati il numero delle spire, il tipo del materiale impiegato, la lunghezza dell'avvolgimento, le spire per strato, il numero degli strati e gli altri eventuali particolari che si ritengono utili al fine di facilitare la realizzazione ed evitare errori (*fig. 5*).

Trattandosi di un trasformatore di alimentazione, il disegno viene eseguito seguendo il medesimo metodo, sempre riferendosi allo schema elettrico dello stesso; la relativa tabella sarà corredata di voci

(continua a pag. 66)

MAGNETIZZATE I VOSTRI UTENSILI



CON QUESTA UNITÀ DI FACILE COSTRUZIONE

Molte volte chi si dedica ad esperimenti ha bisogno di un semplice ed efficiente magnetizzatore per cacciaviti, chiavi a tubo, magneti di altoparlanti, piccole parti, ecc. L'unità qui descritta funziona sul principio dei grandi magnetizzatori commerciali e saturerà completamente un piccolo blocco o un nucleo di alnico V. La costruzione è molto semplice ed economica.

Il principio di funzionamento si basa sulla carica graduale di uno o più condensatori di grande capacità attraverso una resistenza relativamente alta. I condensatori si fanno poi scaricare in una bobina a bassa resistenza, entro la quale si pone il pezzo da magnetizzare. Quando i condensatori si scaricano, nella bobina passa un fortissimo impulso di corrente (alcune centinaia di ampere o più), che

genera un breve ma intenso campo magnetico.

Consigli per la costruzione. — Il magnetizzatore è abbastanza semplice, quindi può essere costruito senza telaio; l'unità realizzata dall'autore, tuttavia, è stata montata entro una scatoletta di alluminio. Sebbene l'apparecchio possa funzionare alimentato direttamente dalla rete, è consigliabile l'uso di un trasforma-

MATERIALE OCCORRENTE

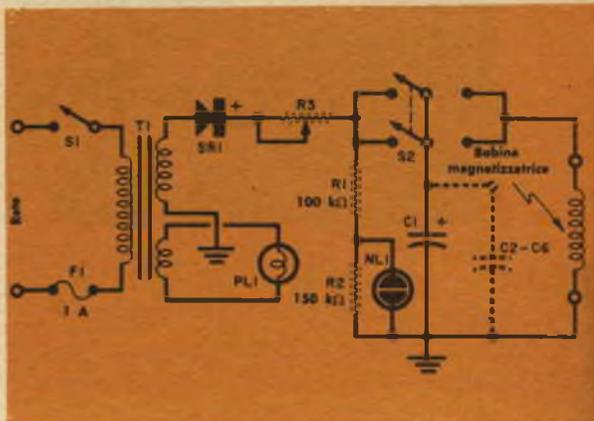
- C1, C6** - Condensatori elettrolitici da 150 μ F - 150 V l collegati in parallelo
- F1** - Fusibile da 1 A e relativo supporto
- NL1** - Lampadina al neon
- PL1** - Lampadina spia completa
- R1** - Resistore da 100 k Ω - 0,5 W
- R2** - Resistore da 150 k Ω - 10 W
- R3** - Potenzimetro a filo da 100 k Ω - 10 W
- S1** - Interruttore a pallina
- S2** - Commutatore a coltello a due vie e due posizioni
- SR1** - Raddrizzatore al selenio da 100 mA
- T1** - Trasformatore d'alimentazione; secondario 125 V - 50 mA, 6,3 V - 2 A

tore d'isolamento per eliminare il pericolo di scosse. Anzichè un raddrizzatore al silicio è possibile usare un raddrizzatore al selenio da 100 mA: funzionerà altrettanto bene. Il commutatore a coltello a due vie e due posizioni, invece, non deve essere sostituito con un comune commutatore a pallina, in quanto i contatti di un piccolo commutatore probabilmente si fonderebbero, per la forte corrente, la prima volta che si usasse il magnetizzatore.

Si possono collegare in parallelo quanti condensatori si vogliono: quanto più grande sarà la capacità, tanto più grande sarà la corrente di carica. Non è necessario che essi siano dello stesso valore; basta che la loro tensione di lavoro sia, al minimo, di 150 V c.c.

La bobina magnetizzatrice deve essere avvolta con filo del diametro di almeno 2,5 mm e preferibilmente più grosso. Si avvolgano da quattro a sette spire foggiate all'incirca come il pezzo da magnetizzare.

Alta corrente. — I grossi isolatori che si vedono nella fotografia non sono veramente necessari; potrete usare anche robusti morsetti; non dimenticate, in ogni caso, che nel circuito di scarica circolano correnti altissime. Sarà bene si usi in esso filo di grosso diametro, come quello della bobina magnetizzante.



Una lampadina al neon indica quando i condensatori sono completamente carichi. Poichè la lampadina usata si innesca a circa 75 V c.c., viene collegata a un partitore di tensione composto da R1 e R2, in modo che non si accenda sino a che la tensione ai capi del partitore non raggiunga i 140 V circa.

Regolazione. — Con R3 regolato per la massima resistenza, collegate il magnetizzatore alla rete. Accendete l'unità e portate il commutatore a coltello in posizione di carica. Quando la lampada al neon indica che i condensatori sono carichi, portate il commutatore in posizione di scarica. Con un forte colpo i condensatori si scaricheranno sulla bobina a bassa resistenza, magnetizzando il pezzo in essa introdotto.

Il cursore di R3 deve ora essere regolato per un tempo di carica di circa dieci secondi; la posizione di R3 dipenderà dal numero di condensatori usati. ★

STRUMENTI PER IL RADIOTECNICO

..... PARTE 6ª

IL VOLTMETRO ELETTRONICO

usato per la ricerca dei segnali
in un amplificatore
ad alta fedeltà

Esaminando il voltmetro elettronico, nei due precedenti articoli di questa serie, abbiamo visto che una delle ragioni più importanti per usare un voltmetro elettronico è la « sensibilità ». In termini pratici, la sensibilità di uno strumento di misura determina l'alterazione prodotta nel circuito in prova; usare uno strumento di bassa impedenza in un circuito ad alta impedenza è come tentare di misurare la forza di una persona con un peso di dieci tonnellate: ciò che si tenta di misurare crolla sotto il carico.

Un'applicazione propria del voltmetro elettronico è la ricerca dei segnali negli amplificatori ad alta fedeltà, perchè non solo esso può misurare le tensioni alternate senza alterazioni, ma può farlo anche in presenza di tensioni continue ed a qualsiasi frequenza compresa nella gamma dell'amplificatore. Se in un punto qualsiasi dell'amplificatore c'è una tensione di segnale sufficientemente alta, il voltmetro elettronico la indicherà.

E' tanto importante la misura delle tensioni di segnale? La tensione di segnale è ciò che la testina fonografica (o la testina del registratore a nastro o il sintonizzatore) fornisce all'amplificatore perchè va-



da all'altoparlante; l'amplificatore riceve queste debolissime tensioni di segnale e le converte in forti correnti che fanno muovere i coni degli altoparlanti. Se esaminiamo perciò la tensione di segnale in ogni stadio, possiamo avere una buona idea del contributo che ogni valvola dà all'amplificazione del segnale.

La cavia. — Come cavia prendiamo un normale amplificatore ad alta fedeltà e mettiamolo in funzione, usando un generatore BF per fornire la tensione di

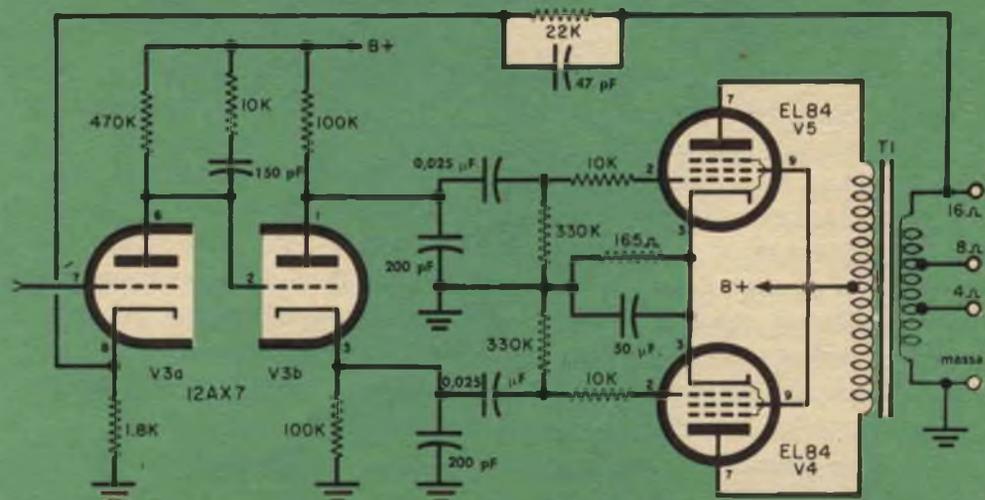
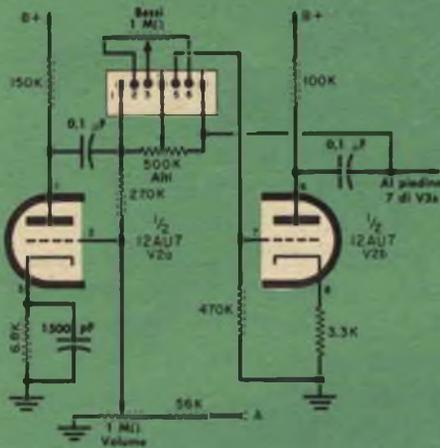
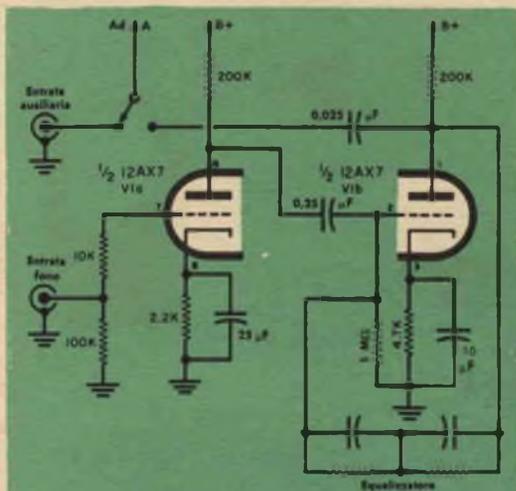


Fig. 1 - Sezioni di un tipico amplificatore. Dall'alto in basso: preamplificatore, controllo di tono e amplificatore di potenza.

segnale e un voltmetro elettronico per misurarla.

Lo schema sia quello di *fig. 1*. Come preamplificatrice viene usata una 12AX7 con equalizzazione a controreazione da placca a griglia. I due triodi di una 12AU7 (V2) comprendono il circuito per il controllo di tono a controreazione di tipo Baxandall. Segue un amplificatore di potenza di tipo Williamson modificato, composto da un doppio triodo (V3) invertitore di fase e da due pentodi (V4 e V5) d'uscita. Per le prove che vogliamo fare avremo bisogno di un oscillatore di bassa frequenza e di un voltmetro elettronico; per la prova di guadagno si potrà anche usare uno di quei piccoli generatori BF a transistori con frequenza fissa, purchè sinusoidale; per le prove sui controlli di tono è invece necessario un audio-oscillatore a frequenza variabile.

Prima di tutto vediamo come disporre gli strumenti. E' importantissimo che ai terminali $16\ \Omega$ dell'amplificatore sia collegato un resistore di carico da $16\ \Omega$. Poichè la potenza dell'amplificatore è di $12\ W$ abbondanti, sarà bene usare un resistore da $20\ W$, che si riscalderà alquan-

Fig. 2 - Collegamenti tra strumenti e amplificatore per le prove di guadagno e di potenza.

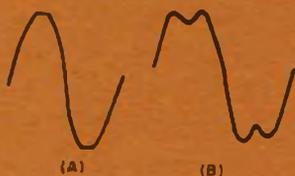
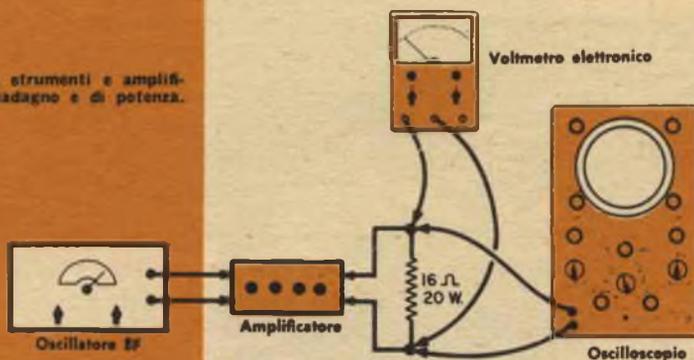


Fig. 3 - Tagli delle punte, minimo (A) e massimo (B), che si hanno quando la tensione di pilotaggio dello stadio finale dell'amplificatore è eccessiva.

to; si potranno anche usare parecchi resistori in serie/parallelo per ottenere i valori di resistenza e potenza dovuti.

L'amplificatore sarà disposto con i controlli di tono per uscita lineare, il controllo di volume al massimo e il commutatore selettore d'entrata in posizione « ausiliaria »; per il momento l'amplificatore non deve essere acceso.

$W = V^2/R$. — Accendete l'oscillatore BF, regolatelo a 1000 Hz con controllo di uscita collegato all'entrata « ausiliaria » dell'altoparlante; collegate i terminali del voltmetro elettronico (predisposto nella portata di 15 V c.a. o più) ai terminali del resistore di carico da 16 Ω (fig. 2). Accendete quindi l'amplificatore, lasciatelo scaldare e lentamente alzate il livello d'uscita del generatore BF.

Osservate la deviazione dello strumento del voltmetro elettronico: quando indica 14 V, sappiamo che l'amplificatore dà 12 W. Come possiamo saperlo? Ce lo dice la legge di Ohm: $W = V^2/R$. Nella

formula, V è la tensione ai capi del resistore da 16 Ω (R) e W, naturalmente, la potenza d'uscita.

Se lo possedete potete usare un oscilloscopio collegato ai capi del resistore di carico, per osservare le forme d'onda in uscita: al livello di circa 5 W, nell'oscilloscopio si vedrà una buona forma d'onda sinusoidale; portando l'amplificatore al livello di 12 W (aumentando la tensione del segnale in ingresso), l'oscilloscopio comincerà a mostrare « tagli » nelle punte com'è illustrato in fig. 3-A. Aumentando ancora la tensione in entrata, la forma d'onda diventerà come quella della fig. 3-B.

A qualsiasi potenza, a parità di tutti gli altri fattori, « tagli » appena visibili corrispondono a una distorsione armonica dell'1% circa. Questa prova è usata da molti fabbricanti per determinare la potenza d'uscita dei loro amplificatori.

Ora che abbiamo visto come ottenere i 12 W d'uscita dell'amplificatore, usiamo il voltmetro elettronico per seguire il segnale dall'entrata attraverso la giungla di resistori e condensatori che formano l'amplificatore.

Stadio per stadio. — Se vogliamo cominciare a seguire il segnale dall'ingresso ad alto guadagno dell'amplificatore, dobbiamo introdurre un segnale

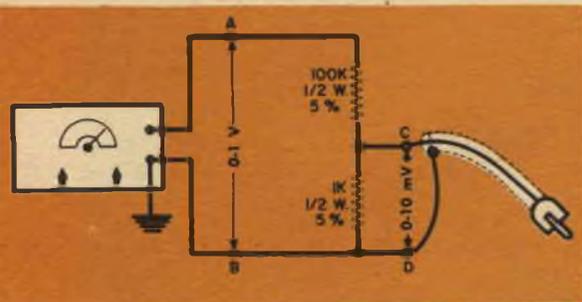


Fig. 4 - Partitore di tensione che può essere usato per fornire all'amplificatore in prova un segnale dell'ordine dei millivolt.

dell'ordine di $5 \div 10$ mV. Se il vostro generatore BF manca di un attenuatore adatto, il circuito di fig. 4 ridurrà l'uscita di un Volt a circa 10 mV. Usate il voltmetro elettronico per regolare l'uscita A-B e fidatevi dell'attenuatore per ottenere tra D e C l'esatta tensione.

Lasciate i controlli dell'amplificatore come prima, ma portate il commutatore selettore in posizione « fono-magnetofono » e collegate l'uscita dell'oscillatore BF all'entrata « fono »; aumentate l'uscita dell'oscillatore e con il voltmetro elettronico misurate la tensione ai capi del resistore di carico da 16Ω . Quando avrete indicazione di 14 V (potenza d'uscita circa 12,5 W) misurate la tensione tra i punti A-B dell'attenuatore: si leggerà una tensione compresa tra 0,4 V e 1 V. Che cosa abbiamo ottenuto con questa misura? Abbiamo visto, rapidamente, che la sensibilità totale e la potenza d'uscita dell'amplificatore sono regolari.

Se volete misurare i guadagni dei singoli stadi, la tecnica si deve un po' variare: lasciando lo stesso segnale di ingresso, misurate la tensione alla griglia della valvola V2a: con il voltmetro elettronico sulla minima portata, aspettatevi una lettura di circa 0,5 V. Ricordando che in ingresso abbiamo applicata una tensione di circa 0,005 V, con un piccolo calcolo

si può accertare che l'amplificazione di V1 è di circa 100 volte.

Altrettanto semplici sono le misure dei guadagni degli altri stadi; ricordate tuttavia che non dobbiamo aspettarci i guadagni indicati nei manuali tecnici dei tubi: le amplificazioni sono molto ridotte dalla controreazione usata.

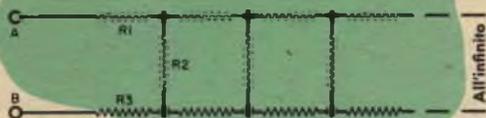
Per esempio, nello stadio di controllo del tono, con una tensione di 0,5 V (proveniente dal preamplificatore) applicata alla griglia di V2a, si leggeranno alla placca di V2b meno di 1,5 V di segnale: il guadagno, per entrambi i triodi, è inferiore a tre volte. Per V3 usata come amplificatrice di tensione ad accoppiamento diretto e invertitrice di fase, con circa 1,4 V di segnale applicato al piedino 7 otterremo in placca una tensione di segnale di circa 8 V, con un guadagno cioè inferiore a 6 volte.

Dieta bilanciata. — Quando gli 8 V di segnale sono introdotti in griglia del tubo invertitore di fase a carico suddiviso (V3b), si ottengono tensioni di segnale ai capi dei resistori di catodo e di placca; le tensioni (circa 7,75 V) dovrebbero essere esattamente uguali e in fase opposta (sfasate di 180°).

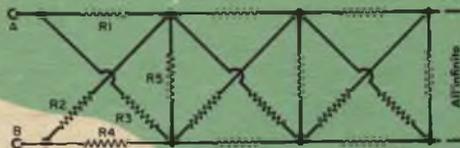
Il segnale in push-pull qui ottenuto fornisce ai tubi finali la loro dieta bilanciata. Segnali non uguali alla placca e al catodo (che provocheranno distorsione) sono in genere dovuti a resistenza di catodo e placca non eguali; i loro valori misurati non dovrebbero differire di più dell'1%. Abbiamo visto rapidamente come si segue un segnale in un tipico amplificatore. Naturalmente è possibile fare molte altre misure con un voltmetro elettronico sia in un amplificatore sia in altre apparecchiature: ovunque sono richiesti una alta sensibilità e un largo responso alla frequenza, il voltmetro elettronico è pronto ad entrare in azione. ★

ROMPICAPO ELETTRONICI

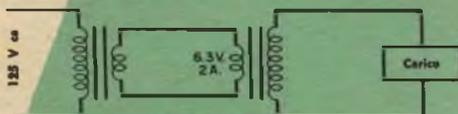
Questi quattro problemi sono posti
in ordine progressivo di difficoltà
(Soluzione a pag. 64)



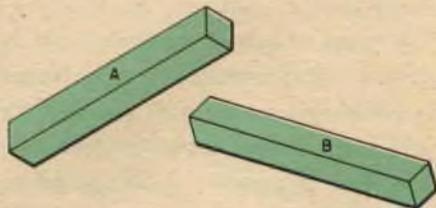
1 Ecco un circuito formato da resistenze da 1Ω , che continua all'infinito. Luigi Resistere in cinque minuti calcolò la resistenza risultante tra i punti A e B. Sapreste fare altrettanto?



2 Senza fermarsi a riposare, Luigi si mise a lavorare con questo circuito, anch'esso formato da resistenze da 1Ω . Non riuscì però a dare l'esatta risposta. Sapreste fare meglio?



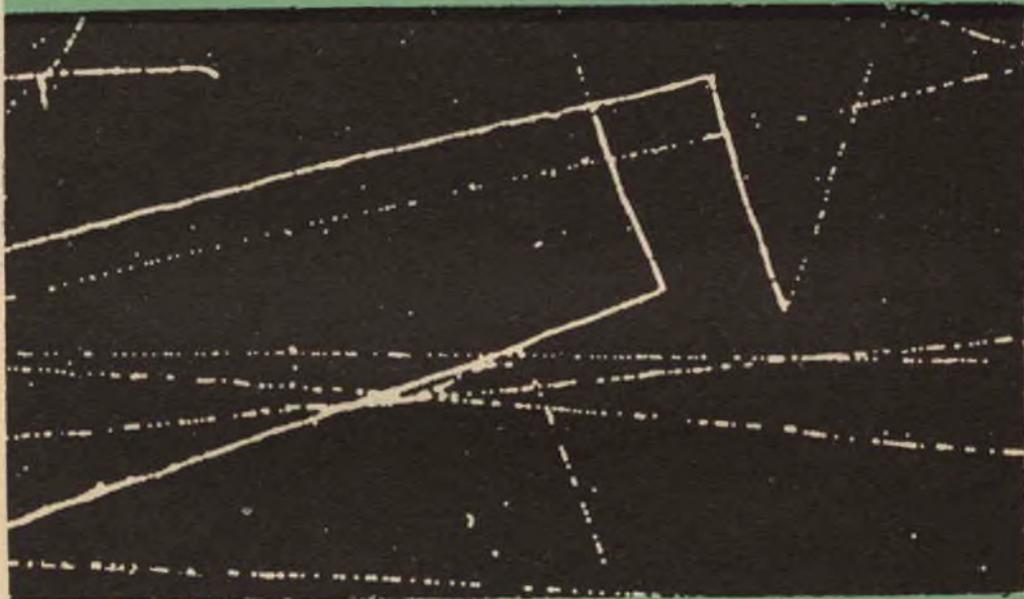
3 Samuele Avaretti non voleva comprare un trasformatore d'isolamento e così decise di collegare due trasformatori per filamenti nel modo sopra illustrato. Volendo usare i trasformatori con un carico di 200 W, si mise a fare dei calcoli con la formula $W=VI$. Essendo la tensione di circa 120 V scrisse: $200 = 120 I$; $I = 1,66$ A. Dal momento che i trasformatori potevano dare 2 A ciascuno, provò il circuito e, con grande sorpresa, i trasformatori bruciarono. Perché?



4 Teodoro Lingotto era chiuso in un locale magneticamente schermato, con le due piccole sbarre A e B. Una sbarra, gli era stato detto, era magnetizzata e l'altra fatta di ferro dolce. Teodoro doveva trovare quale delle due sbarre era un magnete e ci riuscì facilmente. Ci riuscireste voi?

IL MONDO DENTRO L'ATOMO

Una... storia di investigazione atomica



Le « impronte » nella camera a vapore atomica hanno gettato nuova luce nel mondo interno dell'atomo.

Che lo crediate o no, la nostra era atomica ha più di 2500 anni! Tutto cominciò ai tempi dei filosofi greci, quando uno d'essi, di nome Democrito, suppose l'esistenza di una particella-base, comune a tutti gli elementi. Questa particella, disse, era invisibile ed indivisibile; i greci la battezzarono *atomo*.

Atomica antica. — L'idea che esistesse una particella indivisibile, o elemento primo, costituiva più una supposizione che una teoria scientifica: ci vollero migliaia di anni prima che potesse essere provata.

L'attuale nostro concetto dell'atomo risale al 1802, anno in cui il chimico inglese John Dalton descrisse per primo le leggi che governano gli elementi e i composti chimici. Egli separò la materia nelle parti base che la compongono, gli elementi.

Per rendersi conto delle scoperte di Dalton, immaginiamo di avere un cesto di agrumi mescolati. Il cesto con la frutta può essere pa-

ragonato a un composto chimico: se prendiamo i frutti e li separiamo in gruppi di limoni, arance, pompelmi, ecc., avremo separato il composto nei suoi elementi; se poi mettiamo da una parte un'arancia, per esempio, avremo isolato un singolo atomo. Il passo successivo sarebbe quello di sbucciare l'arancia ed esaminare l'interno del frutto. Nel caso dell'atomo, il suo interno fu esaminato per la prima volta nel 1897 dal fisico inglese Sir Joseph J. Thomson.

Scoperta dell'elettrone. — Verso la metà del XIX secolo gli scienziati scoprirono che, se si faceva passare una corrente elettrica tra due elettrodi posti alle estremità di un tubo di vetro dal quale si era parzialmente tolta l'aria, un raggio visibile di natura sconosciuta andava dall'elettrodo negativo a quello positivo; gli esperimenti dimostrarono che questo raggio aveva carica negativa.

Sir J. J. Thomson, usando l'apparecchio illu-

strato in *fig. 1*, fu in grado di calcolare il rapporto tra carica e massa di una singola particella del raggio; nel far ciò, provò che il raggio era composto di particelle cariche negativamente, così avvenne la scoperta dell'*elettrone*. Fece anche altri esperimenti immettendo nel tubo vari gas, ma in ogni caso i risultati furono gli stessi: la particella era indipendente dalla materia da cui proveniva, e Thomson perciò concluse che l'elettrone è un componente base di tutti gli atomi.

Come potete vedere, l'apparecchio di Thomson era simile ai nostri attuali tubi a raggi catodici: il cinescopio usato nei televisori è un discendente diretto del tubo da lui usato

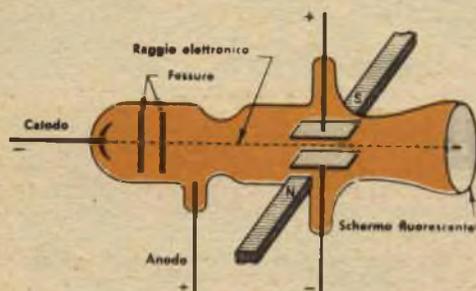


Fig. 1 - Thomson riuscì a calcolare il rapporto tra carica e massa di un elettrone deviando il raggio elettronico mediante campi elettrostatici e magnetici.

Se prendete una forte calamita e la mettete contro lo schermo del cinescopio mentre il televisore è acceso, vedrete una distorsione causata dal campo magnetico che piega il raggio elettronico negativo del tubo: questo è essenzialmente lo stesso effetto che condusse Thomson all'identificazione dell'elettrone.

Il protone. — La scoperta dell'elettrone fu solo il primo passo nell'esplorazione dell'interno dell'atomo. Poiché si sapeva che l'atomo è elettricamente neutro, i fisici cominciarono a cercare le particelle positive che avrebbero dovuto bilanciare la carica negativa dell'elettrone.

Nel 1914 un altro fisico inglese, Sir Ernest Rutherford, trovò tale particella positiva e la chiamò *protone*. Alla carica dell'elettrone fu assegnato un valore di -1 e a quella del pro-

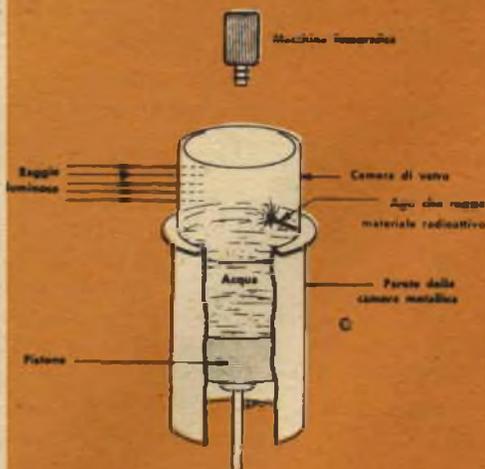
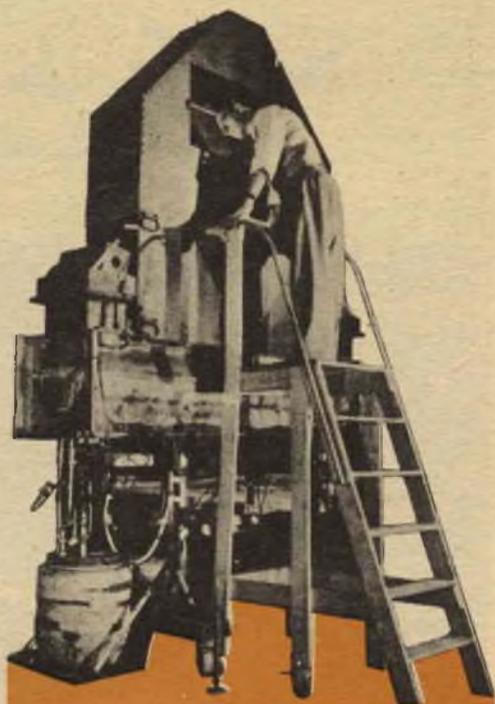


Fig. 2 - La camera a vapore, come quella del Laboratorio Nazionale di Brookhaven sopra illustrata, fornisce interessanti indizi agli studiosi atomici. L'apparecchio bombardava i nuclei atomici con particelle nucleari aventi un'energia pari a miliardi di volt. I frammenti atomici lasciano tracce nell'aria gassosa satura di umidità e queste tracce possono essere fotografate e interpretate. Il disegno mostra la costruzione base di una camera a vapore.



A sinistra: traccia lasciata da protoni ad alta velocità su una pellicola fotografica. Le linee orizzontali punteggiate furono fatte da protoni. La stella si è formata quando un atomo della emulsione fotografica si è disintegrato.

tone un valore di +1. Oltre alla differenza di carica, fu anche scoperto che il protone ha una massa molto maggiore dell'elettrone: essa infatti è pari a 1836 volte la massa del suo piccolo antagonista.

Ovviamente, un protone è troppo piccolo per essere visto direttamente e voi vi domanderete come fu scoperto. Consideriamo la scia lasciata nel cielo da un aereo a reazione che si sposta a elevata velocità: osservando quella scia, possiamo seguire il volo dell'aereo senza vederlo. In scala più ridotta, è così che le particelle atomiche vengono osservate.

La fig. 2 mostra una camera a vapore, principale mezzo per la rivelazione di particelle atomiche. Quando particelle dotate di alta velocità passano attraverso la camera a vapore, producono ioni nell'atmosfera della camera piena di gas. Quando il pistone situato nella parte inferiore della camera viene improvvisamente abbassato, questo gas (che è saturo di vapore acqueo) si espande e si raffredda; il vapore acqueo si condensa sugli ioni e mette in evidenza il percorso delle particelle atomiche attraverso il gas.

Vengono fatte fotografie e, studiando su esse le scie, i fisici sono in grado di identificare la massa e la carica delle varie particelle.

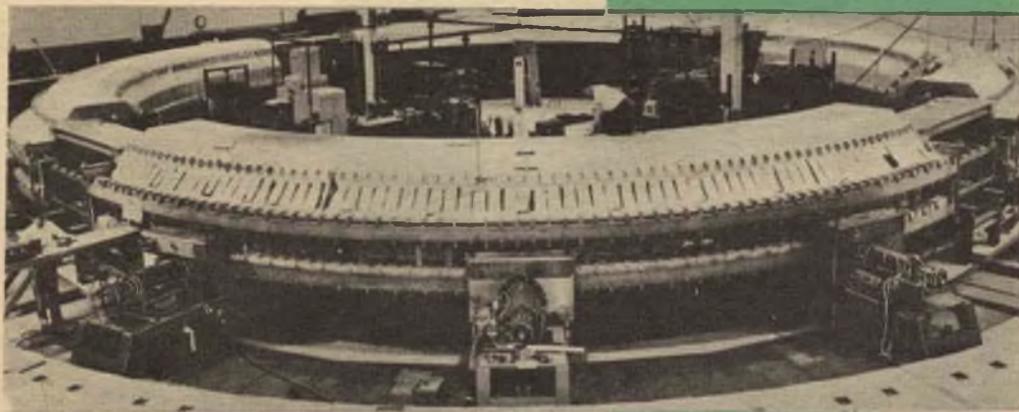
Modello atomico di Bohr. — In fisica, quando viene proposta una teoria, i fatti noti vengono spesso organizzati adattandoli a un modello; in base a tale modello vengono spiegate le osservazioni e vengono fatte predi-

PARTICELLE SUB-ATOMICHE			
Particella	Carica	Massa	Vita in secondi
Elettrone	—	1	stabile
Positrone	+	1	»
Fotone	0	0	»
Neutrino	0	0	»
Gravitone	0	0	»
Protone	+	1836	»
Neutrone	0	1838,5	760
Mesone positivo μ	+	210	$2,1 \times 10^{-6}$
Mesone negativo μ	—	210	$2,1 \times 10^{-6}$
Mesone neutro π	0	265	10^{-15}
Mesone positivo π	+	276	$2,6 \times 10^{-8}$
Mesone negativo π	—	276	$2,6 \times 10^{-8}$
λ	0	2182	$2,7 \times 10^{-10}$
χ	—	2585	10^{-10}
Mesone τ	±	975	10^{-8}
Mesone k	+	1100	?
Mesone positivo χ	+	1400	10^{-9}
Mesone negativo χ	—	1400	10^{-9}

ANTIMATERIA		
Particella	Massa	Carica
Anti-neutrino	0	0
Anti-elettrone	1	+
Anti-protone	1836	—
Anti-neutrone	1837	0

zioni. La nostra presente cognizione dell'atomo è iniziata in tal modo.

Il primo modello di atomo proposto era sferico, come una palla, e la sua massa consisteva in protoni tra i quali passavano orbite circolari di elettroni. Questo modello tuttavia non spiegava certi fenomeni, come il fatto



Il cosmotrone del Laboratorio Nazionale di Brookhaven accelera le particelle a livelli di energia di due o tre miliardi di volt. Il diametro interno del cosmotrone è superiore ai 18 metri.

che gli atomi emettono luce se eccitati elettricamente o con il calore. Fu un fisico danese, Niels Bohr, ad offrire un modello che spiegasse questi fenomeni. Secondo Bohr l'atomo più semplice, quello di idrogeno, consisteva in un nucleo caricato positivamente con un elettrone planetario in orbita attorno ad esso. Per ruotare intorno al nucleo, l'elettrone doveva essere spinto da qualche forza: questa forza, disse Bohr, era l'attrazione elettrostatica esercitata dal nucleo protone positivo sull'elettrone esterno. La *fig. 3* illustra un modello dell'atomo di Bohr.

Bohr fu in grado di spiegare matematicamente molti dei risultati sperimentali ottenuti con l'uso del suo modello.

Isotopi. — Nel 1932 fu scoperta inaspettatamente una nuova particella. Facendo esperimenti con polonio radioattivo, alcuni scienziati tedeschi rilevarono una forte e penetrante radiazione.

In Francia i coniugi Curie notarono che, ponendo sul percorso di questa radiazione una sostanza contenente idrogeno, venivano liberati protoni ad alto livello di energia. Questi risultati furono analizzati nel laboratorio del fisico inglese James Chadwick e si stabilì che la radiazione era un nuovo tipo di particella sprovvista di carica; questa terza particella fu chiamata *neutrone*.

Il fatto che, come s'era trovato, vari atomi dello stesso elemento potevano avere pesi differenti poté allora essere spiegato con una differenza nel numero dei neutroni nel nucleo. Ci sono, per esempio, tre tipi di idrogeno: H^1 ha un nucleo che contiene un protone, H^2 ha un protone e un neutrone nel nucleo; il più pesante, H^3 , così raro che si pensa ne esistano in tutto il mondo circa 1400 grammi, ha nel nucleo un protone e due neutroni.

Gli atomi con neutroni in eccesso si dicono *isotopi*. Gli isotopi possono apparire in tutti gli elementi. La cosa più importante da ricordare è che gli elettroni planetari nelle orbite esterne bilanciano il numero di protoni nel nucleo.

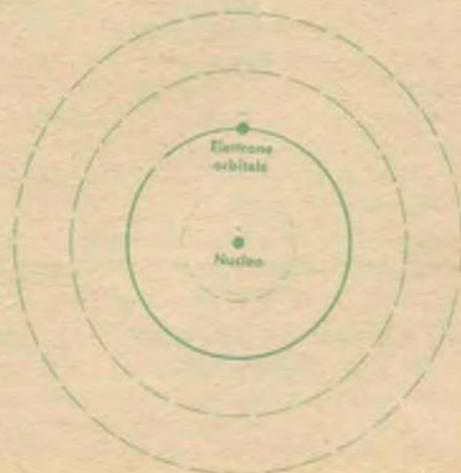


Fig. 3 - Modello di Bohr dell'atomo di idrogeno. La linea piena indica l'orbita normale dell'elettrone planetario. Quando l'elettrone si sposta nell'orbita interna, viene emessa energia sotto forma di luce. Quando viene applicata energia sotto forma di calore l'elettrone si sposta nelle orbite esterne.

Energia e radioattività. — Con le nostre tre particelle, l'elettrone, il protone e il neutrone, potremmo costruire un modello meccanico dell'atomo, come quello di Bohr. Questo modello terrebbe conto della maggior parte dei fenomeni osservati dai fisici, ma non spiegherebbe come la massa possa essere convertita in energia (e l'energia in massa) senza perdite.

In altre parole, la pecca del nostro atomo sarebbe rappresentata dalla famosa equazione di Einstein: $E = MC^2$ (energia = massa moltiplicata per il quadrato della velocità della luce).

Secondo Einstein, è possibile convertire la massa in energia e viceversa senza perdite. Il modello dell'atomo con tre particelle non può matematicamente spiegare come questo sia possibile; i fisici furono così obbligati a riconoscere che c'era qualcosa in più nell'atomo, oltre l'elettrone, il protone e il neutrone. Già gli studi di Curie e Becquerel nel campo della radioattività avevano fatto supporre che vi fosse energia nell'atomo: si trovarono tre differenti tipi di radiazioni emessi dal radio e dall'uranio, elementi naturalmente radioattivi: i raggi *alfa*, *beta* e *gamma*. I raggi alfa e beta erano particelle dotate di alta velocità; si trovò invece che i raggi gamma erano potenti correnti di energia con potere penetrante 100 volte maggiore di quello delle particelle beta.

Osservando queste radiazioni alla luce dell'equazione di Einstein, i fisici trovarono che la energia emessa non compensava la perdita di massa. Per ottenere l'equilibrio, il fisico italiano Enrico Fermi suggerì un'altra particella: la chiamò *neutrino*, e cioè piccola particella neutra. Secondo la teoria di Fermi il neutrino, perchè l'equilibrio fosse raggiunto, avrebbe dovuto essere quasi energia pura. Sarebbe anche dovuto essere difficilissimo da rilevare, data la sua alta velocità e la mancanza di carica e di massa; fu finalmente trovato nel 1956, per mezzo di delicate ricerche atomiche e rappresentò un trionfo della scienza.

Frantumazione degli atomi. — Quando furono costruiti i grandi «frantumatori di atomi» gli scienziati ebbero gli strumenti necessari per ispezionare l'interno dell'atomo. Ci sono molti tipi di frantumatori di atomi o, come si chiamano scientificamente, accele-

ratori di particelle. Tra i vari tipi vi sono il ciclotrone, il betatrone e il cosmotrone.

Senza entrare nei dettagli del loro funzionamento che abbiamo già descritto diffusamente (ved. *Radiorama*, Aprile 1958), è sufficiente ricordare che i frantumatori di atomi fanno ruotare ioni di gas in percorsi circolari con mezzi elettrici o magnetici. La velocità di questi ioni aumenta fino a che si avvicina a quella della luce; gli ioni sono poi deviati magneticamente in una apertura dove bombardano i nuclei delle sostanze in esame. Se vi è capitato, facendo girare vorticosamente una pietra legata a una corda, che la corda si sia rotta, capirete il principio di un frantumatore di atomi.

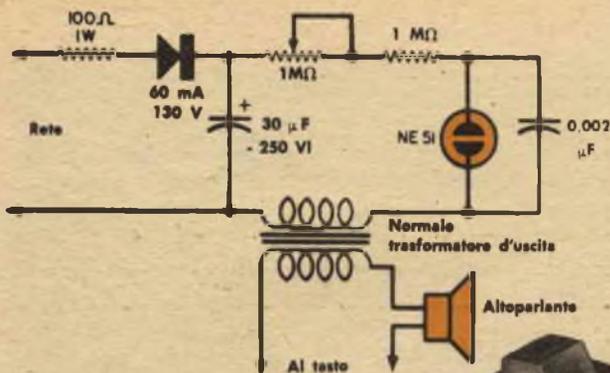
Molte nuove particelle sono state scoperte con l'aiuto di questi giganteschi strumenti scientifici, alcuni dei quali occupano grandi fabbricati. Molte particelle sono state prima predette matematicamente e poi rivelate. Si è trovata una particella uguale all'elettrone ma di carica opposta: fu chiamata positrone o elettrone positivo.

Nel 1950 si ebbe un annuncio sensazionale: era stata scoperta l'*antimateria*!

Antimateria. — Il fisico francese Dirac concluse matematicamente che ogni particella deve avere l'antagonista o antiparticella; sono state trovate quattro di queste antiparticelle. L'antimateria si è rivelata molto difficile da scoprire e ciò per la sua breve vita. Le particelle di antimateria si combinano quasi istantaneamente con le loro antagoniste e si annullano a vicenda, mentre vengono emessi raggi gamma uguali alla loro massa primitiva. Si suppone che l'antimateria differisca dalla materia soltanto per il fatto che, considerando ogni particella come un piccolo magnete, i poli magnetici sono invertiti.

Mesoni e iperoni. — In seguito furono trovate due altre particelle: il *mesone*, la cui esistenza fu predetta dal fisico giapponese Yukawa, e l'*iperone*, la più pesante di tutte le particelle atomiche. Si può dire che queste sono famiglie di particelle piuttosto che singole unità. Si ritiene che i mesoni e gli iperoni si comportino come la colla, legando insieme le particelle del nucleo.

Dove arriveremo? La nostra ricerca di 2500 anni per capire la materia è tutt'altro che finita. L'uomo deve ancora trovare completa risposta all'enigma dell'atomo. *



UN OSCILLOFONO SENZA VALVOLE

Ecco un semplice oscillofono nel quale viene usata, come oscillatrice a rilassamento, una lampadina al neon. Funziona senza valvole o transistori ed ha potenza sufficiente per azionare un altoparlante incorporato. Se è necessaria una potenza maggiore, l'uscita, prelevata ai capi della bobina mobile dell'altoparlante, può essere inviata all'ingresso di un amplificatore.

L'unità si può montare entro un mobiletto per altoparlante: risparmierete così tempo e lavoro. Dietro il foro, come griglia per l'altoparlante, si fisserà un pezzo di metallo perforato o di rete metallica. La manipolazione si fa collegando il tasto in serie con l'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita.

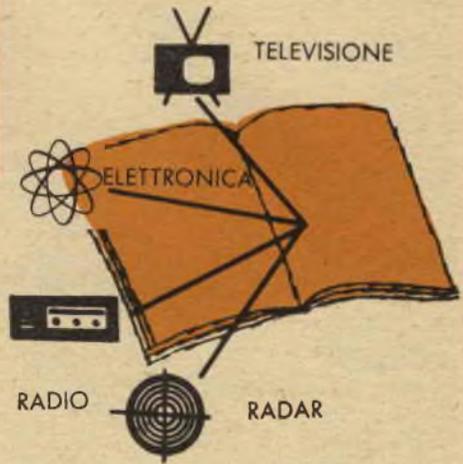
Il circuito illustrato funziona bene con tensioni alternate di rete comprese tra

105 e 125 V. Se deve essere usato con rete a corrente continua o con batteria da 90 V, si devono eliminare il condensatore da 30 μ F e il raddrizzatore al selenio. Se l'apparecchio deve funzionare collegato alla rete, assicuratevi che nessuna parte del circuito sia collegata alla custodia.

Non è necessario alcun tempo di riscaldamento: basta collegare la spina a una presa di rete e premere il tasto.

Il potenziometro varia il tono della nota generata. I valori specificati nello schema permettono di ottenere note di frequenza compresa tra 500 e 900 Hz. Se volete una gamma di regolazione più vasta provate a variare i valori del potenziometro e del condensatore da 2000 pF. ★





I THYRATRON NEI CIRCUITI DI SERVO-CONTROLLO

L'uso di servo-amplificatori a valvola è limitato a circuiti a corrente relativamente bassa. In servo-dispositivi a corrente alta, la normale alta resistenza anodica di una valvola provoca un'eccessiva caduta di tensione nel tubo stesso. Ben diversamente si comporta un thyatron. La disposizione degli elettrodi (fig. 1) e l'inclusione intenzionale nel bulbo di gas argon e idrogeno gli assicurano particolari proprietà.

Variando in un triodo a vuoto la tensione di griglia, la corrente di placca varia in modo più o meno lineare entro limiti ristretti, com'è illustrato in fig. 2-A. In un certo senso, un tubo a vuoto si comporta come una resistenza variabile in modo fine. Un thyatron si comporta invece come un interruttore (fig. 2-B).

Quando la griglia di controllo del thyatron è più negativa del « potenziale critico », il tubo non conduce affatto: è la condizione di

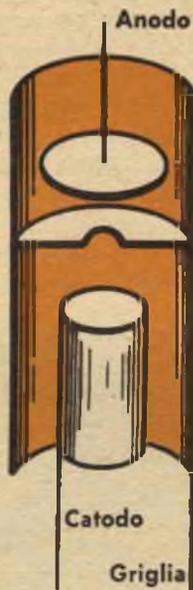


Fig. 1

un interruttore aperto. Aumentando la tensione di griglia in direzione positiva, non succede nulla sino a che non si raggiunga il potenziale critico: allora, improvvisamente, il

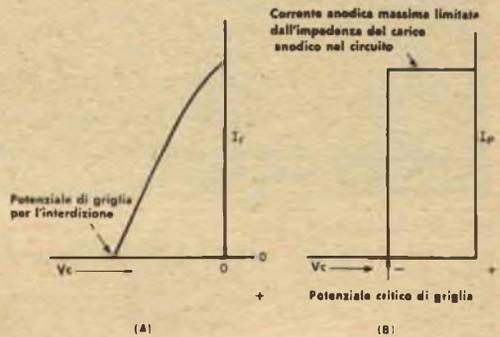


Fig. 2

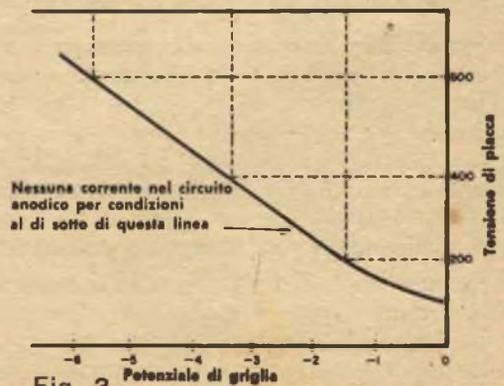


Fig. 3

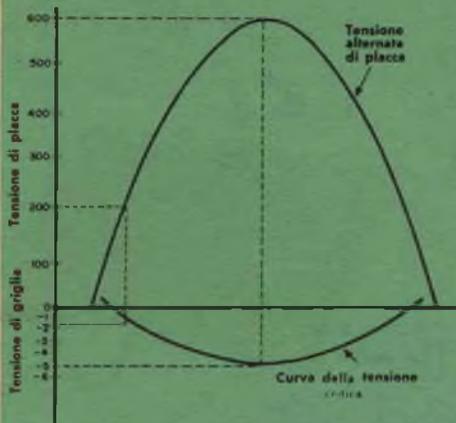


Fig. 4

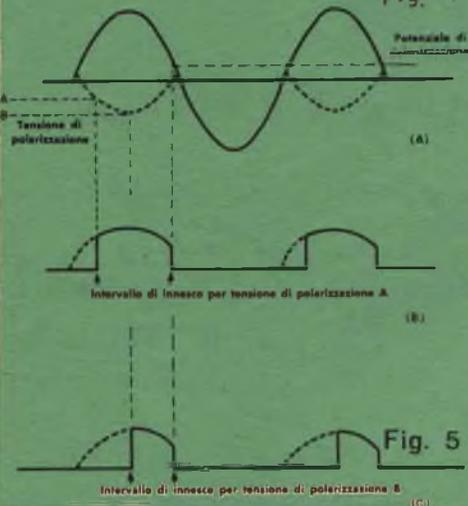


Fig. 5

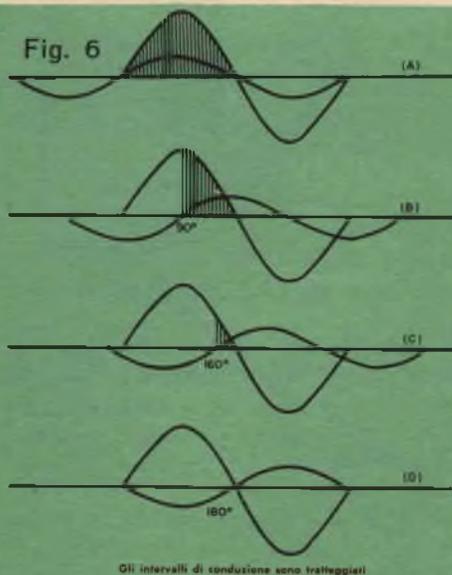
gas si ionizza e istantaneamente circola la massima corrente anodica: è la condizione di un interruttore chiuso. Una volta che il thyatron si è innescato, la griglia non può più influire sulla corrente anodica; il solo modo per interrompere tale corrente consiste nell'interrompere la tensione di piastra.

Potenziale critico. — Il potenziale critico di un thyatron è determinato dalla tensione esistente tra anodo e catodo (fig. 3); quando la tensione anodica è alta, occorre, per impedire l'innescio del tubo, un potenziale di griglia relativamente alto. Tuttavia si può usare una tensione negativa di griglia più bassa se si diminuisce pure la tensione anodica.

Vediamo ora cosa avviene quando la tensione di alimentazione è alternata. Il thyatron può condurre solo quando la tensione anodica è positiva e la griglia si trova a potenziale su-

periore al critico. Poiché il potenziale critico è, come abbiamo visto, funzione della tensione anodica, varia da un piccolo valore negativo, al principio e alla fine della semionda positiva della tensione anodica, ad un più alto valore, in vicinanza del picco della semionda positiva (fig. 4). Scegliendo un'adatta tensione di polarizzazione, l'innescio del thyatron può essere ritardato e limitato a una parte della semionda positiva della tensione anodica; la corrente anodica media sarà perciò inferiore a quella che si avrebbe se il thyatron conducesse durante l'intera semionda positiva. Variando la tensione di polarizzazione, la corrente nel carico del thyatron può essere variata entro limiti ristretti. Tuttavia l'utilità di questo sistema di controllo è limitata dal fatto che il punto di innesco non può mai essere ritardato oltre un quarto di ciclo (90°). Se la tensione di polarizzazione è più negativa di quella critica per il potenziale anodico applicato, il thyatron non si innesca (fig. 5).

Se, per esempio, in serie alla piastra del thyatron, come carico, si collega una lampadina, rendendo sempre più negativa la griglia del thyatron l'incandescenza del filamento della lampadina diminuisce gradualmente sino a che si raggiunga un punto in cui improvvisamente la lampadina si spegne. La corrente nel carico di un thyatron, insomma, non può mai essere controllata gradualmente da un massimo a zero semplicemente variando la tensione di polarizzazione di griglia; questo inconve-



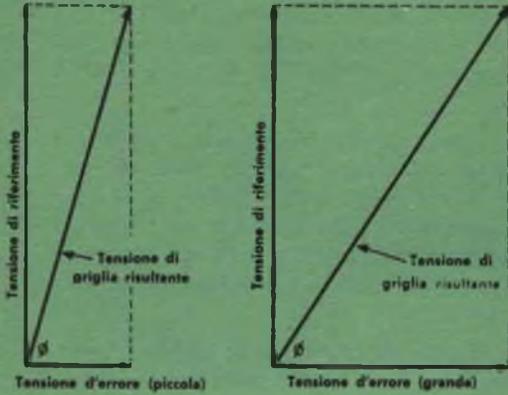


Fig. 7

niente può tuttavia essere superato usando un nuovo circuito.

Controllo a variazione di fase. — Usando una tensione di griglia alternata, di ampiezza costante, ma di fase che può essere variata, la corrente media del thyatron si può variare da un massimo a zero. La fig. 6 mostra come la tensione di controllo di griglia a fase variabile influisca durante un ciclo sulla corrente anodica.

In fig. 6-A la tensione di griglia è in fase con la tensione di placca e perciò il tubo si innesca per tutto un semiperiodo. Quando il segnale di griglia è sfasato di 90° rispetto alla tensione anodica, il periodo di innesco del thyatron è di circa 90° (un quarto di periodo) come in fig. 6-B. La fig. 6-C mostra un periodo di conduzione di 20° , che si ha quan-

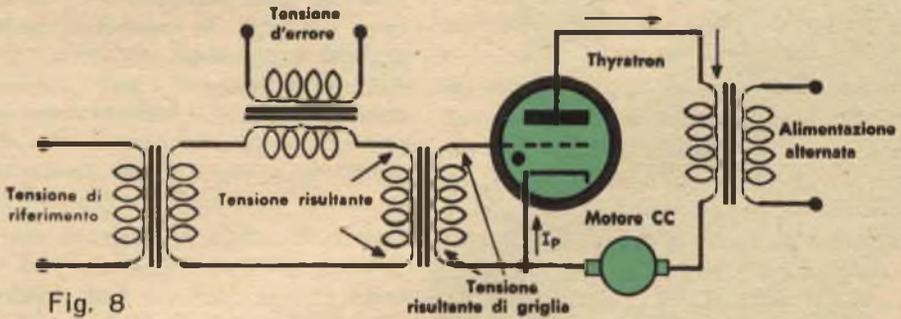


Fig. 8

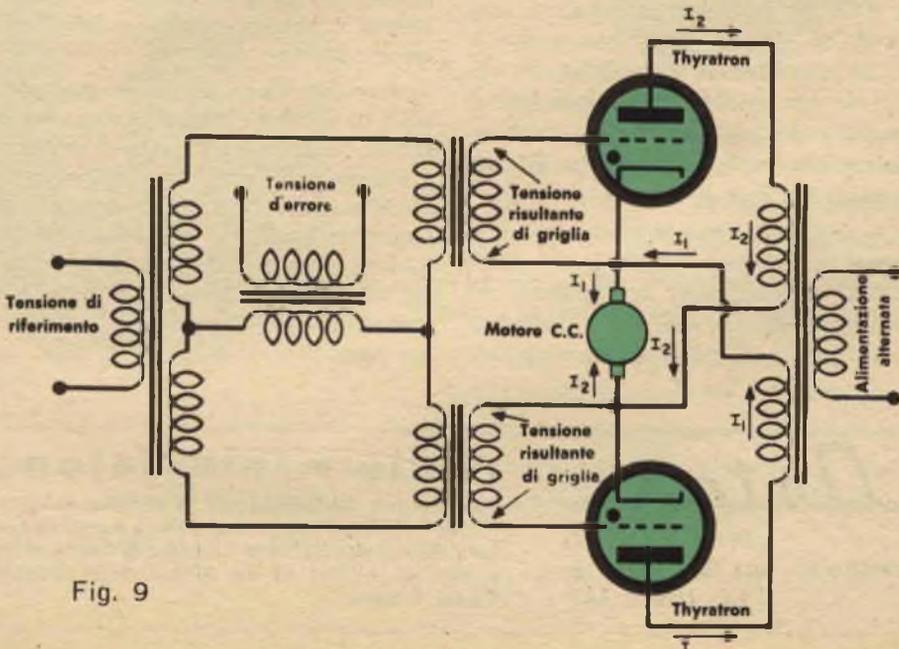


Fig. 9

do la tensione di griglia è sfasata di 160° rispetto alla tensione anodica.

Così il controllo di griglia a variazione di fase permette una variazione graduale della corrente nel carico da un massimo a zero, e per tale ragione questo sistema viene quasi esclusivamente usato nelle apparecchiature di controllo dei servomeccanismi.

Amplificazione. — Per vedere come il controllo a variazione di fase è applicato a un sistema di servo-controllo, ritorniamo al segnale alternato di errore di cui abbiamo già parlato.

Lo scopo è ora di ottenere che il segnale di errore faccia variare la fase della tensione applicata alla griglia di uno o più thyatron per ottenere una corrispondente variazione della corrente anodica. Invece di un amplificatore a valvola può essere usato un motore per corrente continua, il quale è sensibile all'intensità e alla direzione della corrente.

Abbiamo visto come il segnale d'errore del rivelatore potenziometrico bilanciato diventa sempre più grande quando aumenta la deviazione dall'azione prestabilita. Necessita ora un sistema nel quale la tensione alternata di errore possa variare di fase proporzionalmente all'ampiezza del segnale d'errore. Il sistema più semplice per ottenere ciò consiste nel sovrapporre il segnale di errore a un'altra tensione alternata fissa della stessa frequenza, ma di fase differente da quella del segnale di errore. Usando un semplice diagramma vettoriale (fig. 7) si può illustrare esattamente ciò che avviene: le due tensioni (la tensione fissa di riferimento e il segnale d'errore) si sommano e si ottiene una risultante la cui fase dipende dall'intensità del segnale d'errore.

La fig. 8 illustra un tipico servo-controllo unidirezionale a thyatron. Supponiamo che il rapporto di trasformazione e le polarità del trasformatore siano tali che, con segnale d'errore introdotto nullo, la tensione risultante

applicata alla griglia del thyatron sia almeno uguale al valore critico e in fase opposta al potenziale anodico, come in fig. 6-D, in modo che non vi sia conduzione: in queste condizioni il motore non sarà alimentato e non girerà.

Non appena appare il segnale di errore, la tensione risultante di griglia varia di fase, supponiamo nelle condizioni della fig. 6-C, in modo che una piccola corrente scorre ora nel motore; questa corrente farà ruotare il motore stesso nella direzione che ridurrà il segnale di errore.

Se il segnale di errore è più grande, lo spostamento di fase è corrispondentemente più grande, i tempi di conduzione aumentano e il motore ruota di più e più velocemente per correggere l'errore più grande.

Circuito bidirezionale. — Il sistema può essere convertito in un bidirezionale con la aggiunta di un secondo thyatron e modificando i trasformatori per il nuovo circuito, com'è illustrato in fig. 9. Il funzionamento in questo caso è identico, eccetto per il fatto che la rotazione del motore si inverte quando si inverte la polarità del segnale d'errore.

Quando il segnale di errore ha una polarità (o fase), il thyatron in alto può condurre molto, mentre quello in basso conduce poco o niente. Se ora si inverte la fase del segnale di errore, si invertono le condizioni di conduzione dei thyatron e così al motore viene fornita corrente continua pulsante in direzione opposta.

I servo-controlli a thyatron possono essere usati in servomeccanismi ove la corrente richiesta sia di 50 A e più. Dato che il controllo a variazione di fase si basa, per controllare la intensità della corrente, sul tempo di circolazione piuttosto che sull'andamento o diminuzione della resistenza, le perdite di energia nei tubi sono ridotte al minimo. Ciò, naturalmente, determina un alto rendimento e una lunga vita dei tubi. ★

Astars

di ENZO NICOLA

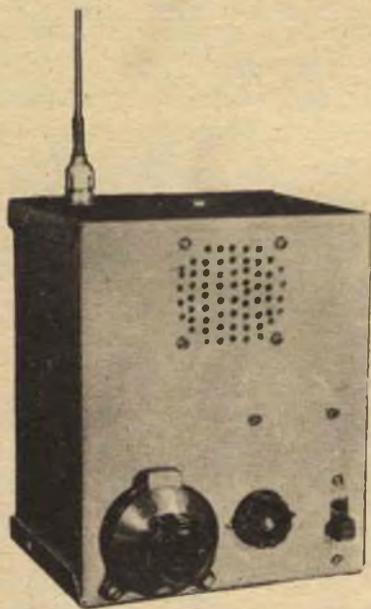
TORINO - Via Barbaroux, 9

Tel. 49.974/507

radio - televisione

La Ditta più attrezzata per la vendita dei particolari staccati per il costruttore e radioamatore. Sconti speciali per i Lettori di Radiorama e per gli Allievi ed ex Allievi della Scuola Radio Elettra.

UN RICEVITORE A 4 TRANSISTORI

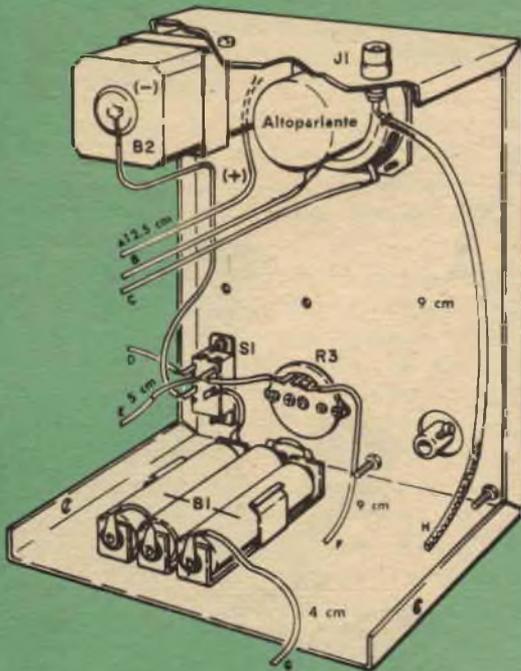


**L'APPARECCHIO FUNZIONA
SULLE BANDE
DILETTANTISTICHE
DI 6 E 10 METRI**

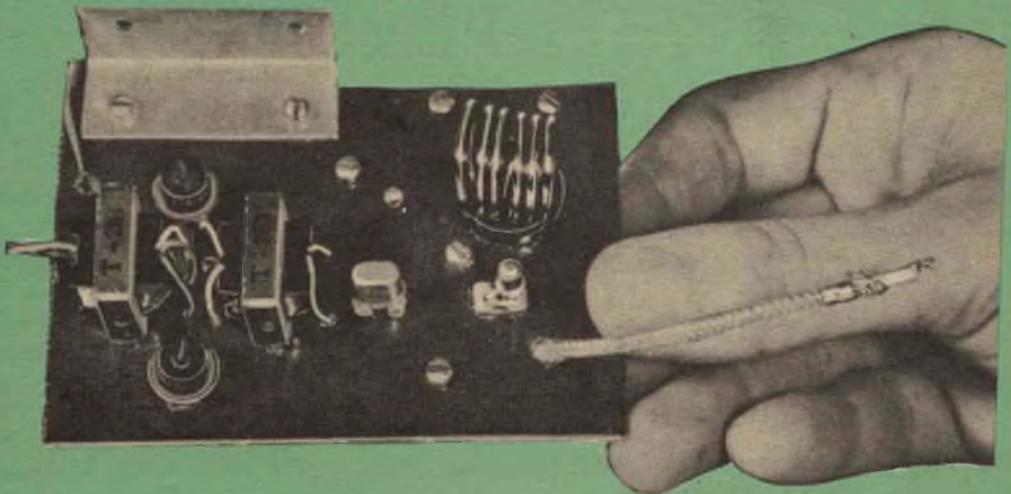
Ecco un efficiente ricevitore superreattivo progettato apposta per uso dilettantistico; esso comprende uno stadio finale in push-pull che alimenta un piccolo altoparlante. La bobina del circuito accordato può essere riavvolta per le bande dei 10 e 20 metri, ottenendo ottime ricezioni con una corta antenna a stilo. Il potenziometro che controlla la superreazione contribuisce, in unione al circuito accordato, a separare le stazioni ricevute.

Telaio e mobiletto. — Il telaietto si fa con un pezzo di fibra dello spessore di due

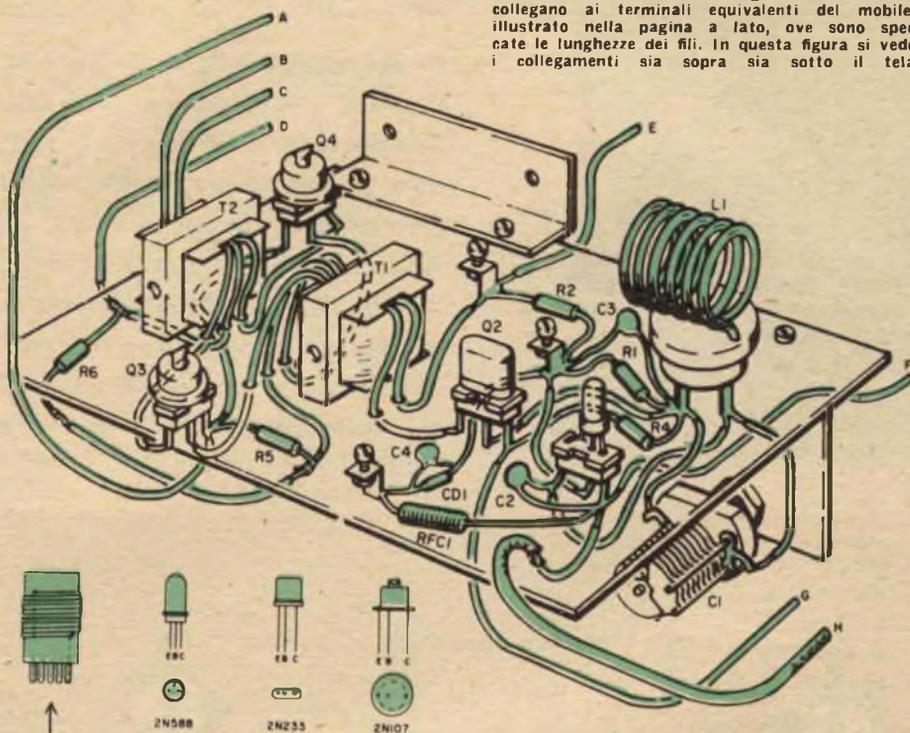
MATERIALE OCCORRENTE



- B1 - Batteria da 4,5 V (tre pile da 1,5 V in serie)
- B2 - Batteria da 6 V
- C1 - Condensatore variabile da 15 pF
- C2 - Condensatore ceramico a disco da 10 pF
- C3, C4 - Condensatori ceramici a disco da 1000 pF
- D1 - Diodo 1N34A o equivalente
- J1 - Boccola isolata
- L1 - 6 spire di filo smaltato da 1,5 mm; diametro 20 mm
- Q1 - Transistore 2N588
- Q2 - Transistore 2N233
- Q3, Q4 - Transistori 2N107
- R1 - Resistore da 18 k Ω - 0,5 W
- R2, R6 - Resistori da 2500 Ω - 0,5 W
- R3 - Potenzimetro miniatura o normale da 5000 Ω
- R4 - Resistore da 270 Ω - 0,5 W
- R5 - Resistore da 150 Ω - 0,5 W
- RFC1 - 32 spire di filo da 0,30, su supporto da 3 mm
- S1 - Interruttore doppio
- T1 - Trasformatore d'entrata a push-pull; primario 10.000 Ω , secondario 2000 Ω
- T2 - Trasformatore d'uscita; primario 500 Ω , impedenza secondario per la bobina mobile
- 1 Altoparlante da 7,5 cm
- 1 Scatola di alluminio da 12,5 x 10 x 7,5 cm
- 1 Telaio in fibra da 8 x 6,5 cm; spessore 2 mm
- 1 Manopola a demoltiplica
- 4 Zoccoli per transistori
- 1 Zoccolo per bobina



I terminali del telaio segnati con lettere si collegano ai terminali equivalenti del mobiletto illustrato nella pagina a lato, ove sono specificate le lunghezze dei fili. In questa figura si vedono i collegamenti sia sopra sia sotto il telaio.



Bobina per le bande dei 10 e 20 metri

COME FUNZIONA

Il transistor Q1 viene impiegato in circuito superreativo. Quando Q1 oscilla, C4 si carica negativamente e il transistor si blocca; scaricandosi C4, si ha nuovamente conduzione.

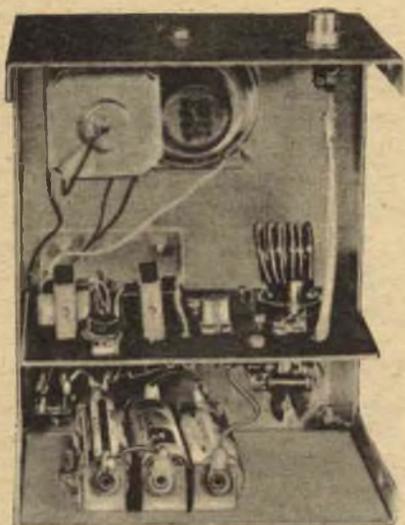
Il blocco periodico provoca il soffio di fondo. Il segnale RF viene arrestato dall'impedenza RFC1 collegata nel circuito di emettitore. Il diodo CD1 rivela il segnale che viene rimandato al primo transistor, il quale così funziona pure come amplificatore di bassa frequenza. Il segnale viene poi immesso alla base di Q2, transistor che è collegato al trasformatore T1, d'entrata al push-pull.

Lo stadio in push-pull consiste in due transistori p-n-p (Q3 e Q4) collegati in classe B con emettitore a massa; in questo circuito vengono impiegate due batterie separate per ottenere una buona stabilità. Le tensioni di alimentazione non varieranno troppo nei picchi di modulazione. La potenza d'uscita è compresa tra 50 e 100 mW.

millimetri; per tagliare i fori rettangolari per gli zoccoli dei transistori si può usare una fine lima triangolare; per fissare il telaio nell'interno del mobiletto e C1 al telaio si usano staffette di alluminio a L.

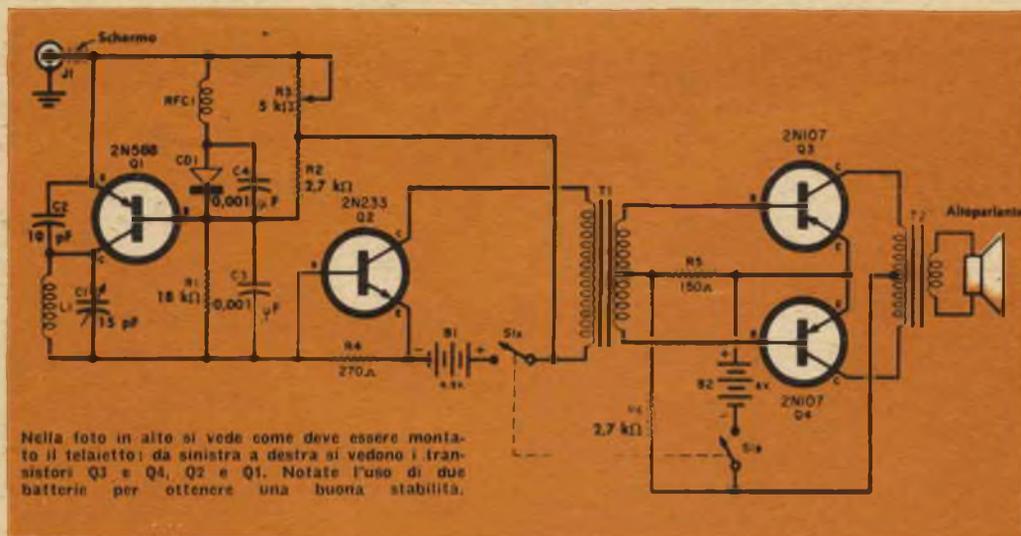
Preparate il mobiletto praticando tutti i fori eccetto quelli che devono essere usati per il montaggio della manopola a demoltiplica: per ottenere un buon allineamento, questi fori devono essere fatti quando il montaggio del ricevitore sia finito.

Filatura e montaggio. — Tenete tutti i fili del circuito di superreazione il più possibile corti, usando terminali di massa per gli ancoraggi. Dopo aver completato la filatura del telaio, montatelo nell'interno del mobiletto



collegate la batteria stessa facendo attenzione allè polarità.

Per il collegamento dell'antenna, usate un pezzo di cavo coassiale connesso da un lato all'emettitore di Q1 e dall'altro alla boccola d'antenna J1; non collegate a massa entrambe le estremità dello schermo. La bobina L1 consta di sei spire poco spaziate avvolte su un diametro di 20 mm con filo smaltato da 1,5 mm. Per ottenere un buon contatto nello zoccolo stagnate le estremità della bobina. Montati i transistori e L1, il ricevitore è pronto per l'uso.



usando staffe a L; installate i supporti per la batteria nel mobile sotto il telaio e collegateli al circuito. Montate la manopola a demoltiplica nella parte frontale del mobiletto; per accoppiare la manopola all'albero del variabile, potrà essere necessario un pezzo di tubo di materiale isolante. Una volta che la manopola a demoltiplica è ben allineata con C1, segnate e praticate i fori di fissaggio e stringete le viti. Con piccole staffette sistemate la batteria da 6 V che alimenta lo stadio finale;

Accordo e funzionamento. — E' questo un ricevitore superreattivo facilissimo da accordare. Collegata una discreta antenna per i sei metri, accendete il ricevitore e regolate R3 sino a sentire un forte soffio. Manovrate la manopola a demoltiplica e regolate R3 sino ad ottenere la migliore ricezione.

Possono anche essere preparate altre bobine per le bande dilettantistiche di frequenza più bassa, che si ricevono usando un'antenna monofilare.

ARGOMENTI VARI sui transistori



I recenti perfezionamenti della tecnica moderna hanno ristretto i circuiti elettronici a dimensioni incredibilmente ridotte. La tendenza verso circuiti sempre più compatti cominciò più di venti anni fa con la costruzione di valvole speciali per otononi e con l'avvento delle « piccole » valvole GT e metalliche in sostituzione delle ingombranti valvole G. Questa tendenza ricevette un forte impulso durante la seconda guerra mondiale con la richiesta, da parte dei militari, di valvole subminiatura. Terminata la guerra, i circuiti continuarono a restringersi, perchè un numero sempre maggiore di fabbricanti cominciava a usare circuiti stampati e incisi per le valvole miniatura che sostituivano i tipi GT più ingombranti e più vecchi.

Sul fronte della miniaturizzazione le cose procedevano bene (si poteva, per esempio, acquistare un otonono non più grande di un pacchetto di sigarette), quando l'invenzione del transistor rivoluzionò tutta la tecnica: i circuiti elettronici si ridussero a dimensioni « impossibili ». Oggi si può costruire un amplificatore pluristadio nello spazio prima richiesto da un solo tubo subminiatura.

Poco dopo l'introduzione del transistor, la tendenza verso la miniaturizzazione

dei circuiti incontrò un piccolo ostacolo: i costruttori di parti staccate erano in ritardo rispetto ai costruttori di transistori e spesso i resistori, i condensatori e le altre parti di un circuito completo erano notevolmente più grandi del transistor con cui venivano usati.

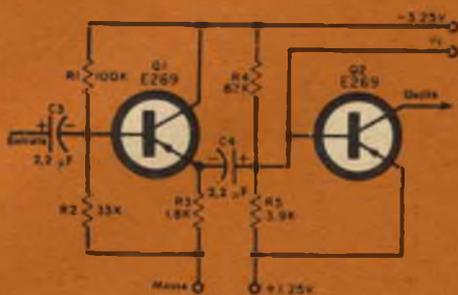


Fig. 1 - Schema di un amplificatore BF micro-modulo. Lunga circa 5 mm, e larga e epessa circa 3 mm, l'unità montata pesa meno di tre grammi eppure fornisce un guadagno di 32 dB e una potenza d'uscita di 1 mW.

Questo temporaneo ostacolo fu superato quando i fabbricanti trovarono che potevano « stampare » resistori, condensatori e altri elementi circuitali su piastrine ceramiche piccolissime. Poichè nello stesso tempo era possibile stampare anche la filatura del circuito, fu possibile preparare circuiti completi in moduli che, confrontati con i circuiti miniatura convenzionali, erano realmente piccoli. Una delle ditte all'avanguardia in questa tecnica, la Centralab, produce ora un amplifica-

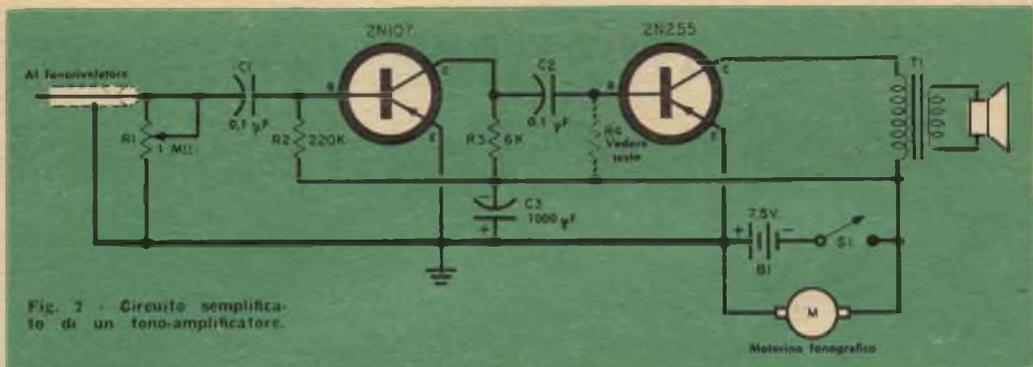


Fig. 2 - Circuito semplificato di un tono-amplificatore.

tore a transistori completo a quattro stadi, montato su una piastrina ceramica lunga un po' più di 25 mm e larga circa 8 mm; l'unità è spessa circa 6 mm.

I vecchi termini *miniatura* e *subminiatura* divennero sorpassati e fu necessario inventare una parola nuova per descrivere i circuiti molte volte più piccoli dei tubi *subminiatura*: la parola *microminiatura*!

Recentemente la RCA ha annunciato la produzione di una completa linea di micromoduli: circuiti interi in pacchetti di pochi millimetri di lato e di peso inferiore ai tre grammi. In *fig. 1* è riportato lo schema di un micromodulo amplificatore BF: con queste unità è possibile in pochi centimetri cubi montare un ricevitore

completo; la « densità » delle parti è dell'ordine di 200 parti per centimetro cubo!

A molti ciò potrà sembrare l'ultima parola in fatto di miniaturizzazione, ma non è così. Un'altra ditta, la Texas Instruments, ha annunciato una nuova tecnica costruttiva dei circuiti nella quale transistori, resistori, diodi, condensatori e altri componenti diventano parte integrante di un solo microscopico pezzetto di materiale semiconduttore. Ancora allo stadio sperimentale, questa tecnica permette una densità di 12.000 parti per centimetro cubo.

Continuando di questo passo, non è lontano il giorno in cui il tecnico avrà bisogno di un potente microscopio non solo

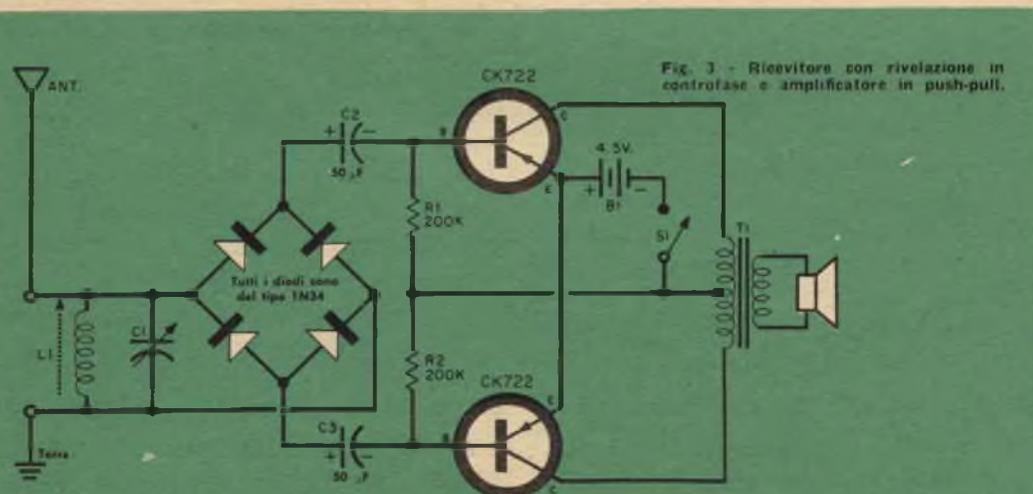
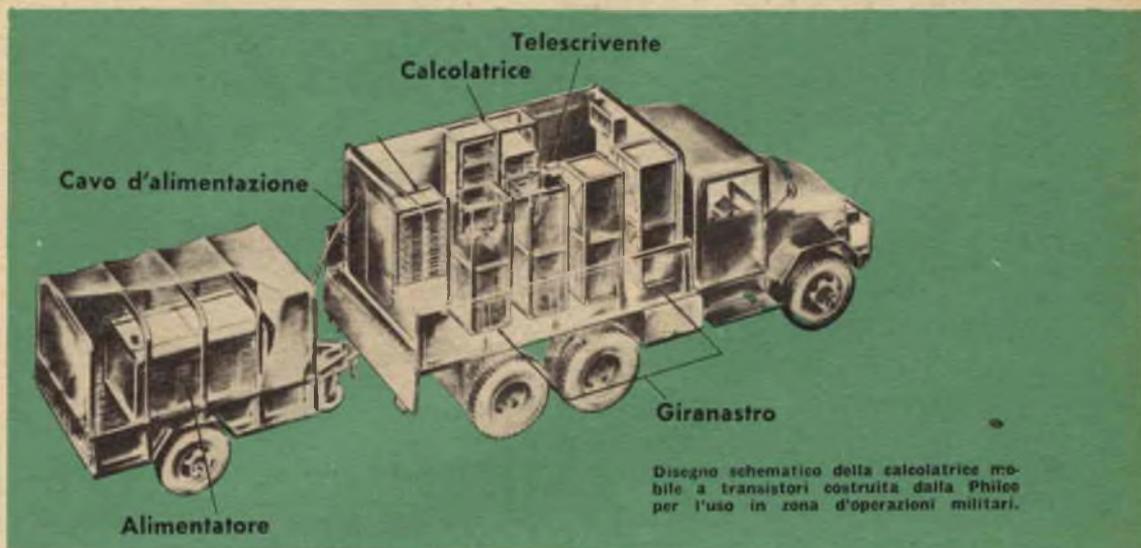


Fig. 3 - Ricevitore con rivelazione in controfase e amplificatore in push-pull.

per riparare i circuiti, ma addirittura per trovarli!

Circuiti interessanti. — Lo scorso mese abbiamo descritto un amplificatore fonografico: alcuni Lettori però avranno trovato il progetto un po' troppo complicato. Come ricorderete, il circuito comprendeva uno stadio finale in push-pull e un trasformatore d'accoppiamento tra lo stadio finale e il preamplificatore a due stadi accoppiati a resistenza-capacità.

15 a 50 V c.c.) a carta, ceramici o elettrolitici; C_3 è un condensatore elettrolitico (la forte capacità è necessaria per eliminare il rumore del motore); T_1 è un trasformatore d'uscita per transistor; S_1 può essere compreso nel controllo del volume o separato; B_1 è composto da cinque pile da 1,5 V collegate in serie. Qualsiasi giradischi in continua va bene; usate un altoparlante di diametro compreso tra 10 e 20 cm. I migliori risultati si ottengono con un pick-up piezoelettrico o



La costruzione richiedeva quattro transistori, due trasformatori e una buona quantità di componenti minori. Il circuito di *fig. 2* invece richiede solo due transistori, un trasformatore e una mezza dozzina di resistori e condensatori; tutte le parti sono comuni e facilmente reperibili; potrete montare questo amplificatore, e forse tutta la valigetta fonografica, in una sola sera; sia la disposizione delle parti sia la filatura non sono critiche. R_1 è un normale controllo del volume, R_2 e R_3 sono resistori da 0,5 W; C_1 e C_2 sono condensatori a bassa tensione (da

ceramico ad alta uscita, che richiede una bassa pressione della puntina sul disco.

La resistenza di polarizzazione dello stadio finale R_4 (indicata punteggiata in *fig. 2*) non è stata usata nell'unità montata dall'autore il quale trovò che la normale corrente del 2N255 forniva un'adeguata polarizzazione; tuttavia la normale corrente può variare considerevolmente da un transistor all'altro, anche se dello stesso tipo, e per avere buone prestazioni potrà essere necessario che aggiungete una piccola resistenza. Usate un resistore da 0,5 W determinandone sperimen-

talmente il valore ottimo; questo sarà probabilmente compreso tra 4700 e 16.000 Ω .

Prima di collegare le batterie, controllate il montaggio. Assicuratevi che non esistano cortocircuiti accidentali e fate attenzione alla polarità di C_3 . Non aspettatevi di far tremare i vetri delle finestre quando alzate il volume; questo amplificatore fornisce una buona uscita ma non è di alta potenza.

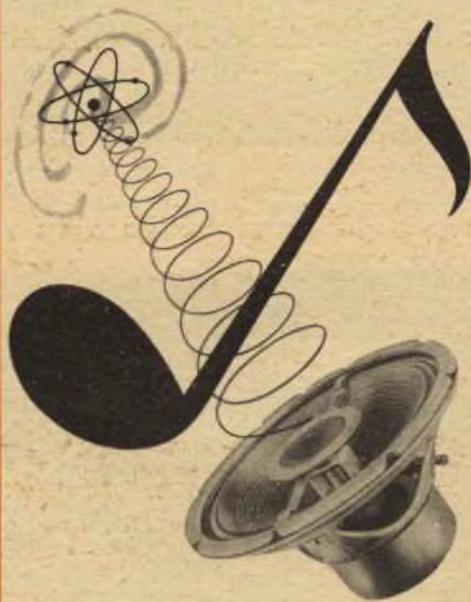
Il circuito del ricevitore di *fig. 3* rappresenta uno dei migliori progetti di ricevitori semplificati. Il convenzionale circuito rivelatore è stato modificato con l'uso di un rivelatore a ponte, che fornisce un segnale in controfase; questo segnale viene usato per pilotare un normale amplificatore in push-pull.

L_1 è una normale antenna a ferrite per onde medie, C_1 è un condensatore variabile d'accordo da 365 pF, C_2 e C_3 sono elettrolitici da 6 oppure 12 V c.c.; la batteria d'alimentazione B_1 è fatta con tre pile da 1,5 V in serie; S_1 è un interruttore a pallina. Si può usare un altoparlante di dimensioni qualsiasi; in genere, quanto più grande è l'altoparlante tanto migliori saranno le prestazioni. La disposizione delle parti non dovrebbe essere critica; il circuito può essere montato su una piastrina di bachelite o su un pezzo di laminato plastico; si può usare anche un comune telaio metallico.

In molte località i migliori risultati si otterranno se al ricevitore sarà collegato un buon sistema d'antenna-terra esterna.

Calcolatrice mobile. — Le calcolatrici elettroniche sono spesso immensi complessi che occupano un piano o due di un normale stabile; quando però vengono usati circuiti a transistori è possibile

(continua a pag. 66)



**richiedete altoparlanti
costruiti dalla**

RADIOCONI

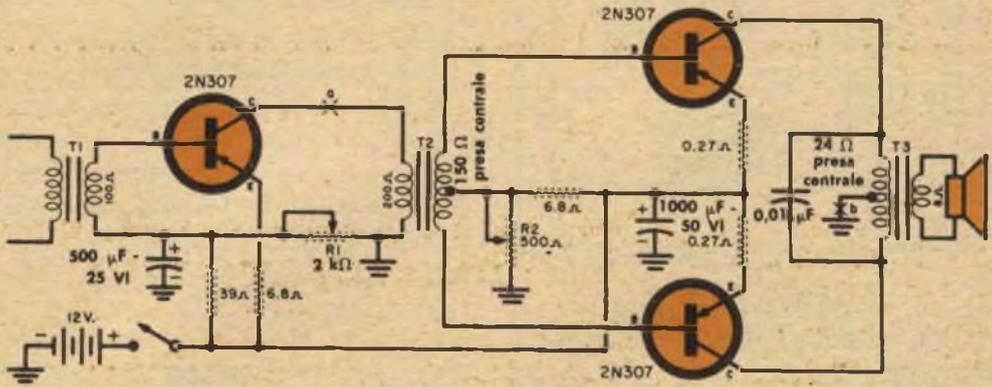
**oltre vent'anni di
esperienza nel campo
della riproduzione
sonora**

MILANO VIA PIZZI 29 ☎ 563.097/8 - 560.134

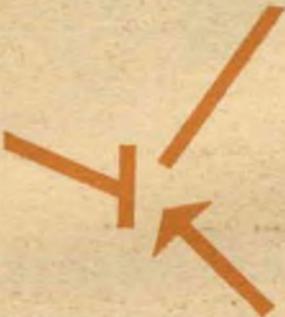
LICENZA *utah*

RADIO PRODUCTS CORPORATION - U.S.A.

9 applicazioni dei transistori



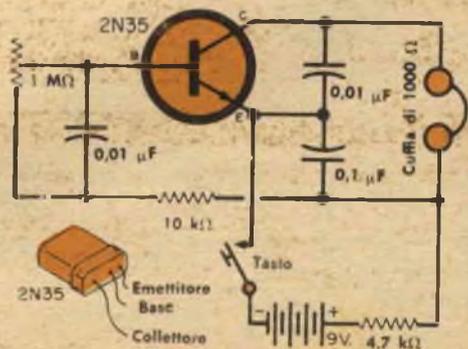
AMPLIFICATORE DA 8 W



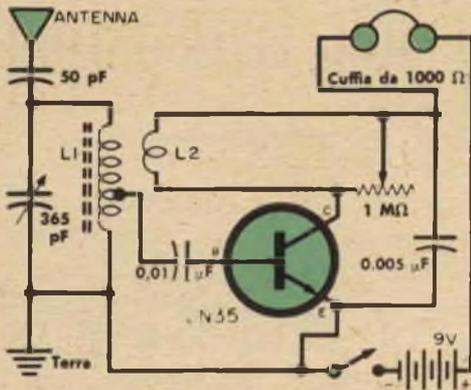
Questo amplificatore RF in classe B fornirà una potenza d'uscita di 8 W con una potenza di pilotaggio inferiore a 0,5 W. L'impedenza primaria di T1 viene scelta per il carico ottimo dello stadio precedente. La corrente di collettore del primo stadio viene regolata a 70 mA nel punto *a*, mediante il potenziometro R1; con il potenziometro R2 si regola a 100 mA la corrente nel punto *b*. Per ottenere un funzionamento regolare entrambi i transistori finali devono essere muniti di grandi radiatori.

OSCILLOFONO A TRANSISTORE

In questo circuito viene usata, come oscillografo, una versione a transistoro dell'oscillatore Colpitts. Il potenziometro di tono da 1 MΩ può essere regolato per la nota voluta. Viene usata una cuffia magnetica che è come induttanza nel circuito oscillatore.



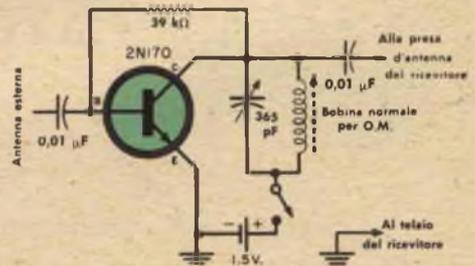
RICEVITORE TASCABILE A REAZIONE



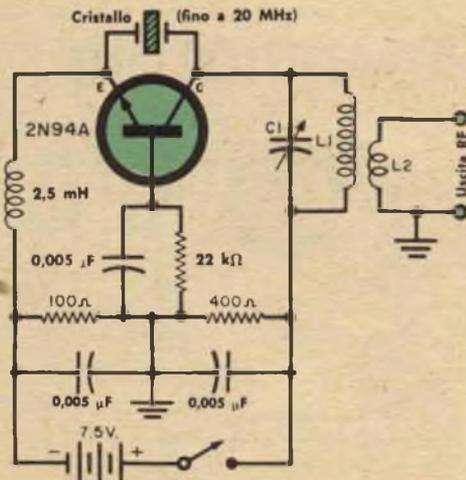
Il circuito rivelatore a reazione può essere adattato facilmente all'uso di transistori. In questo circuito la bobina L1 è una normale bobina d'antenna per transistori e l'avvolgimento di reazione (L2) consta di 10-15 spire di filo avvolte intorno alla parte centrale di L1. La reazione si controlla con il potenziometro da 1 MΩ, che deve essere regolato appena al di sotto del punto in cui nella cuffia si odono fischi o inneschi di bassa frequenza. Se non è possibile ottenere l'innesco della reazione, invertite i collegamenti alla bobina L2.

PREAMPLIFICATORE DI ALTA FREQUENZA

I migliori ricevitori a onde medie comprendono, per ottenere una buona sensibilità, uno stadio amplificatore di alta frequenza. A quasi tutti i ricevitori può essere aggiunta una amplificazione di alta frequenza, senza che siano necessarie complicate operazioni, adottando il semplice preamplificatore RF qui illustrato.



OSCILLATORE DI ALTA FREQUENZA A CRISTALLO



Ecco un oscillatore a cristallo, di uso generale, progettato per l'impiego di un transistore 2N94A, che può essere usato per frequenze fino a 20 MHz. Alla frequenza del cristallo si ottiene un'uscita RF di circa 10 mW. La bobina d'uscita a bassa impedenza (L2) consiste in due o tre spire avvolte vicino al lato freddo di L1. I valori di L1 e C1 si scelgono per ottenere la risonanza alla frequenza del cristallo.

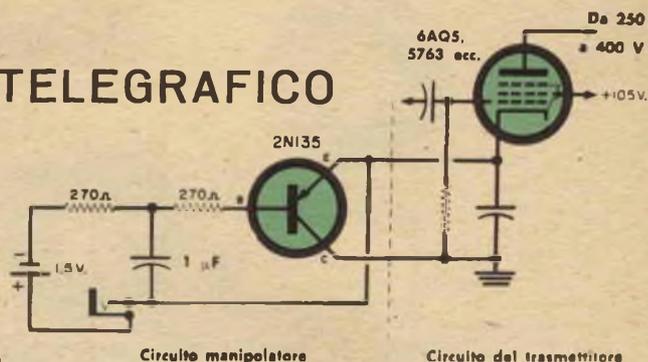
MANIPOLATORE TELEGRAFICO

Ecco un manipolatore telegrafico progettato per eliminare i « clic » e i rumori del tasto che possono rendere confuse le vostre trasmissioni. Con il tasto alzato il transistor non conduce, così come il tubo che viene controllato; con tasto abbassato la caduta di tensione del circuito collettore-emettitore è di 0,1 V e il trasmettitore funziona. Prima di aggiungere il manipolatore telegrafico al vostro trasmettitore, dovrete fare alcune prove:

1) Collegate un voltmetro da 20.000 Ω/V ai terminali della presa per tasto del trasmettitore: se la tensione letta è maggiore di 25 V, può essere necessario ridurre la tensione di schermo del tubo controllato a 150 V o anche meno; usate a tale scopo un'alimentazione stabilizzata o un partitore di tensione piuttosto che una semplice resistenza di caduta.

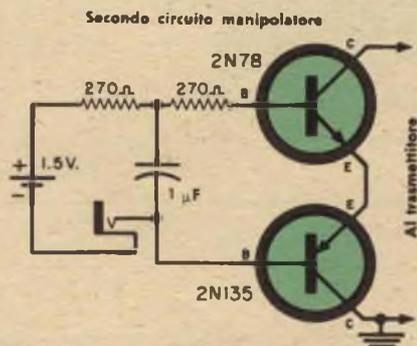
2) Misurate la corrente da manipolare inserendo un milliamperometro in parallelo al tasto: questa corrente non dovrebbe essere superiore ai 50 mA.

3) Se è stato necessario diminuire la tensione di schermo, controllate l'uscita RF. Se l'uscita è troppo bassa, riportate al valore normale la tensione di schermo e usate due transistori complementari in serie com'è illustrato nel secondo schema. Notate che il manipolatore non deve mai essere lasciato con il tasto abbassato.



Circuito manipolatore

Circuito del trasmettitore

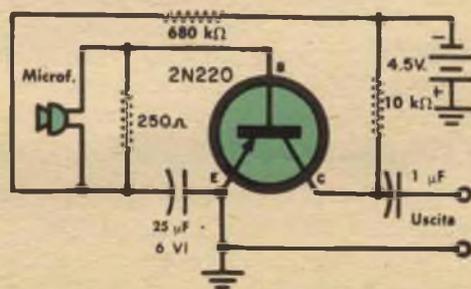


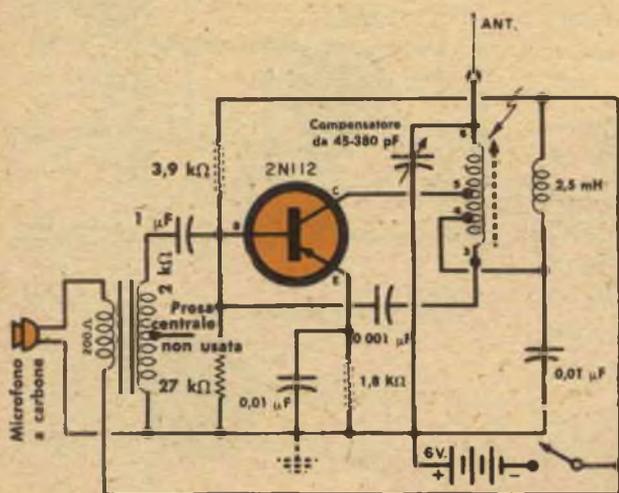
Secondo circuito manipolatore

Al trasmettitore

PREAMPLIFICATORE PER MICROFONI DINAMICI

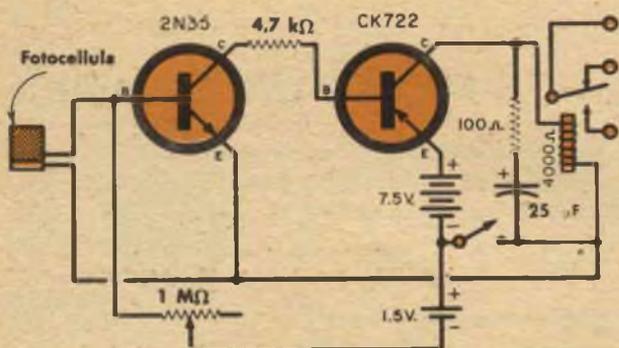
Alcuni microfoni dinamici di alta qualità hanno un'uscita troppo bassa per essere usati con magnetofoni o amplificatori di potenza. Ecco un semplice preamplificatore a transistor che amplificherà sufficientemente per quasi tutte le applicazioni l'uscita di questi microfoni a basso livello.





MICROFONO TRASMETTITORE

Usando un transistor per alte frequenze come oscillatore Hartley, può essere costruito un microfono trasmettitore in miniatura. Con un'antenna a stilo da 60 cm si possono ottenere sulle onde medie buoni risultati a brevi distanze. Regolate il nucleo della bobina e il compensatore per la migliore ricezione in una zona libera delle onde medie.



SENSIBILE FOTO-RELE'

Questo circuito a due stadi con accoppiamento diretto offre un'alta sensibilità nelle applicazioni delle fotocelle. Il potenziometro da 1 MΩ permette un'ottima regolazione della sensibilità.



DENTRO IL PREAMPLIFICATORE

Se noi potessimo registrare i suoni nel loro naturale equilibrio di frequenza, il compito del preamplificatore sarebbe molto semplificato; sfortunatamente però ci sono molte ragioni tecniche per le quali ciò non può essere fatto in modo soddisfacente.

Se le frequenze bassissime fossero immesse nel registratore allo stesso livello delle frequenze medie, le grandi escursioni dello stilo tagliente provocherebbero sovrapposizione dei solchi, echi e varie altre distorsioni nella riproduzione; d'altra parte, se le frequenze più alte fossero immesse allo stesso livello delle frequenze medie, il volume nella riproduzione sarebbe così basso da essere sopraffatto dai rumori di superficie del disco. Perciò nella registrazione le frequenze basse devono essere ridotte in livello e le alte frequenze devono essere amplificate; nella riproduzione questo processo è invertito per ottenere nuovamente l'equilibrio originale.

PARTE 2^a EQUALIZZAZIONE DEI DISCHI

Curva di registrazione RIAA. — I moderni metodi di registrazione permettono una incisione del disco con responso alle frequenze piano tra 200 e 5000 Hz. Prima che fosse adottata, nel 1955, la curva standard RIAA (Recording Industry Association of America), i vari fabbricanti di dischi sceglievano differenti punti (detti punti di incrocio) a partire dai quali si cominciava ad attenuare e amplificare bassi e alti. Il punto di incrocio per le basse frequenze era compreso tra 200 e 800 Hz e quello per le alte frequenze tra 1000 e 5000 Hz, mentre il fattore di amplificazione o attenuazione era lo stesso in tutti i casi, 6 dB per ottava; ciò significa che alle frequenze più basse l'ampiezza o livello erano dimezzati di-

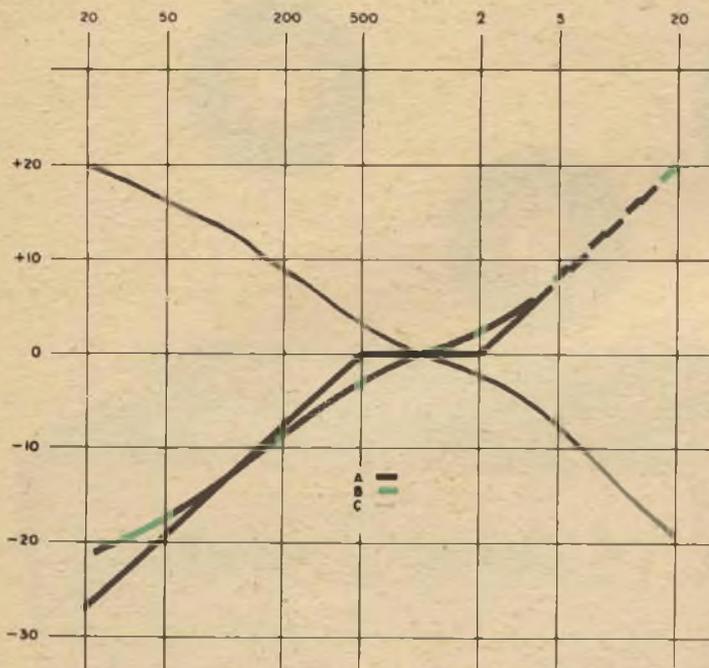


Fig. 1 - La curva teorica di registrazione RIAA è simile a quella A. La curva pratica tuttavia è simile a quella B. La curva di riproduzione RIAA è inversa alla curva di registrazione ed è qui indicata con C.

mezzando la frequenza, mentre alle frequenze più alte l'ampiezza veniva raddoppiata raddoppiando la frequenza. Questa pendenza di 6 dB per ottava viene usata tuttora perchè è inerente o naturale a certi processi o componenti audio e può essere facilmente ottenuta con mezzi relativamente semplici.

Nella curva RIAA il punto di incrocio alle frequenze basse è a 500 Hz e quello alle frequenze alte a 2000 Hz; teoricamente una curva con questi punti di incrocio e una pendenza di 6 dB per ottava sarebbe simile alla curva A rappresentata in *fig. 1*, ma, poichè non è desiderabile nè pratico avere bruschi « gomiti » a 500 e 2000 Hz, nella curva pratica RIAA questi « gomiti » sono alquanto arrotondati. E c'è ancora un'altra differenza; se continuassimo con la pendenza di 6 dB per ottava al disotto dei 500 Hz fino alla fine della gamma audio, avremmo un'attenuazione di 28 dB a 20 Hz e ciò presenterebbe seri inconvenienti.

Per riprodurre le due ottave al disotto dei 70 Hz sarebbe necessaria una alta amplificazione e in queste due ottave esistono due importanti fonti di rumori: il ronzio di 50 Hz e il rumore di 20-30 Hz prodotto dal motorino del giradischi. Per attenuare al massimo

questi rumori è desiderabile appiattire la curva a questa estremità.

Nella curva RIAA il fattore di attenuazione di 6 dB per ottava cessa a circa 100 Hz e la pendenza al disotto di tale frequenza è grandemente ridotta; osservando la curva RIAA si nota a 20 Hz un'attenuazione di soli 20 dB rispetto al livello di 1000 Hz. La curva finale di registrazione RIAA è simile alla curva B rappresentata in colore.

Curva di riproduzione RIAA. — La curva di riproduzione, allo scopo di riottenere l'originale equilibrio del pezzo registrato, dovrebbe essere in ogni punto l'inverso della curva di registrazione, com'è indicato nella curva C di *fig. 1*; per ottenere questa curva dobbiamo inserire, nel sistema di riproduzione, circuiti selettivi. Vediamo come sono fatti tali circuiti.

Avendo un condensatore C1 e un resistore R1 in serie come in *fig. 2 A*, l'impedenza totale del circuito sarà differente a differenti frequenze; quanto più bassa sarà la frequenza, tanto più il circuito si opporrà alla circolazione di corrente. Alla frequenza per la quale la reattanza di C1 è pari alla resistenza di R1, il segnale si divide ugualmente tra i due componenti. Diminuendo la frequenza, la reattanza del condensatore diventa doppia se la frequenza viene dimezzata. Questa semplice combinazione RC, come abbiamo visto, può fornire la pendenza di 6 dB per ottava desiderata per l'equalizzazione.

Ora vogliamo appiattire la pendenza sotto i 100 Hz. Per ottenere ciò inseriamo semplicemente un altro resistore R2 in parallelo al condensatore, com'è illustrato in *fig. 2 B*; per la curva RIAA scegliamo per R2 un valore

uguale alla reattanza di C1 a 70 Hz. Le frequenze inferiori ai 100 Hz possono ora percorrere due vie:

- 1) quella offerta da C1 la cui reattanza aumenta con il diminuire della frequenza;
- 2) quella offerta da R2, la cui resistenza rimane costante a tutte le frequenze.

Le frequenze al di sotto dei 100 Hz trovano minore resistenza in R2 che in C1, e perciò passano di preferenza attraverso R2. Poiché la resistenza di R2 è costante, la curva di attenuazione è appiattita sotto i 100 Hz.

Sopra i 500 Hz la reattanza del condensatore diventa meno importante: al doppio della frequenza di incrocio e oltre, il condensatore non ha più effetto; se ora noi potessimo variare la resistenza di R1 alle frequenze elevate, potremmo agire sul responso alle frequenze più alte. Possiamo farlo collegando un altro condensatore C2, di capacità molto più piccola di C1, in parallelo a R1, com'è rappresentato in fig. 2 C. Crescendo la frequenza, C2 rappresenta una via sempre più facile per il segnale e arriva a rappresentare quasi un cortocircuito per R1.

Abbiamo ora un circuito con due elementi selettivi, che può offrire una curva di responso uguale a quella standard RIAA sia per le frequenze basse sia per quelle alte. In pratica troverete una grande varietà di circuiti in serie, serie-parallelo e parallelo nei quali i valori delle parti dipendono da parecchi fattori inerenti al circuito specifico in cui sono usati.

Metodi di equalizzazione.

— Vi sono due sistemi generali per impiegare nel preampli-

ficatore i circuiti descritti, onde ottenere l'equalizzazione RIAA. Uno è il sistema di parallelo illustrato in fig. 3 A; qui il circuito è montato tra due stadi amplificatori e al segnale sono offerte due vie: una attraverso l'amplificatore, e l'altra verso massa; il circuito « smista » a terra le frequenze che si vogliono attenuare e fa passare nell'amplificatore le frequenze che si vogliono amplificare. Un segnale di 20 Hz passa senza perdite nel circuito di parallelo. D'altra parte a 1000 Hz il 90% del segnale sarà cortocircuitato a massa e solo il 10% passerà nell'amplificatore; a 20.000 Hz il 99% sarà cortocircuitato a massa e solo l'1% passerà nell'amplificatore. Come risultato si ottiene un responso che si avvicina alla curva di riproduzione RIAA. Quando in questo equalizzatore si invia una registrazione RIAA, l'uscita del preamplificatore sarà piatta da 20 a 20.000 Hz.

L'altro sistema per ottenere l'equalizzazione consiste nel variare il guadagno del preamplificatore di un fattore proporzionale alla curva di riproduzione desiderata; introducendo circuiti RIAA nel circuito di controreazione possiamo ottenere questo ed altri vantaggi. L'equalizzatore a controreazione può

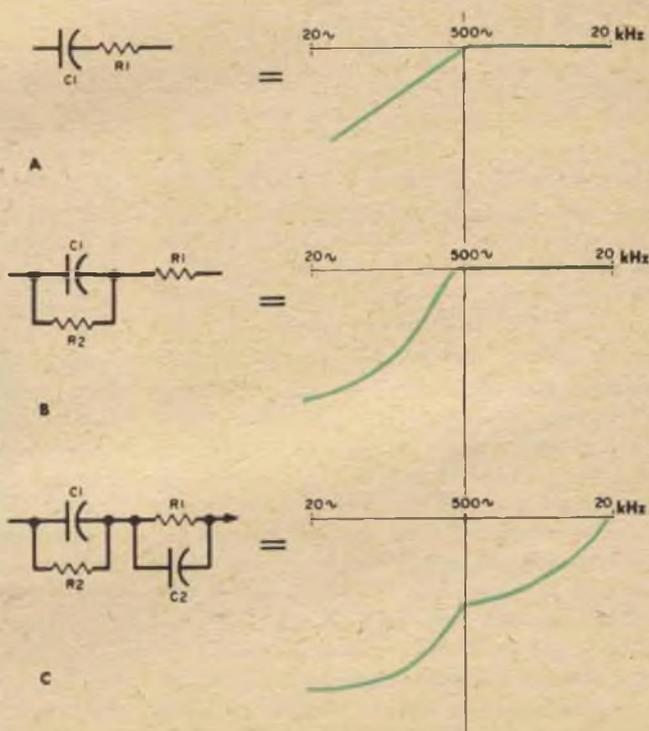


Fig. 2 - Responso alle frequenze caratteristico di vari circuiti RC. In A il resistore R1 o il condensatore C1 posto in serie fanno cadere il responso sotto i 500 Hz. In B, collegando in parallelo a C1 un altro resistore R2, la pendenza di attenuazione viene variata. In C in parallelo a R1 è collegato un condensatore C2 che provoca un'attenuazione delle frequenze superiori ai 500 Hz. Un altro circuito come quello C inserito nella rete di controreazione di uno stadio farà sì che lo stadio sia compensato secondo la curva RIAA.

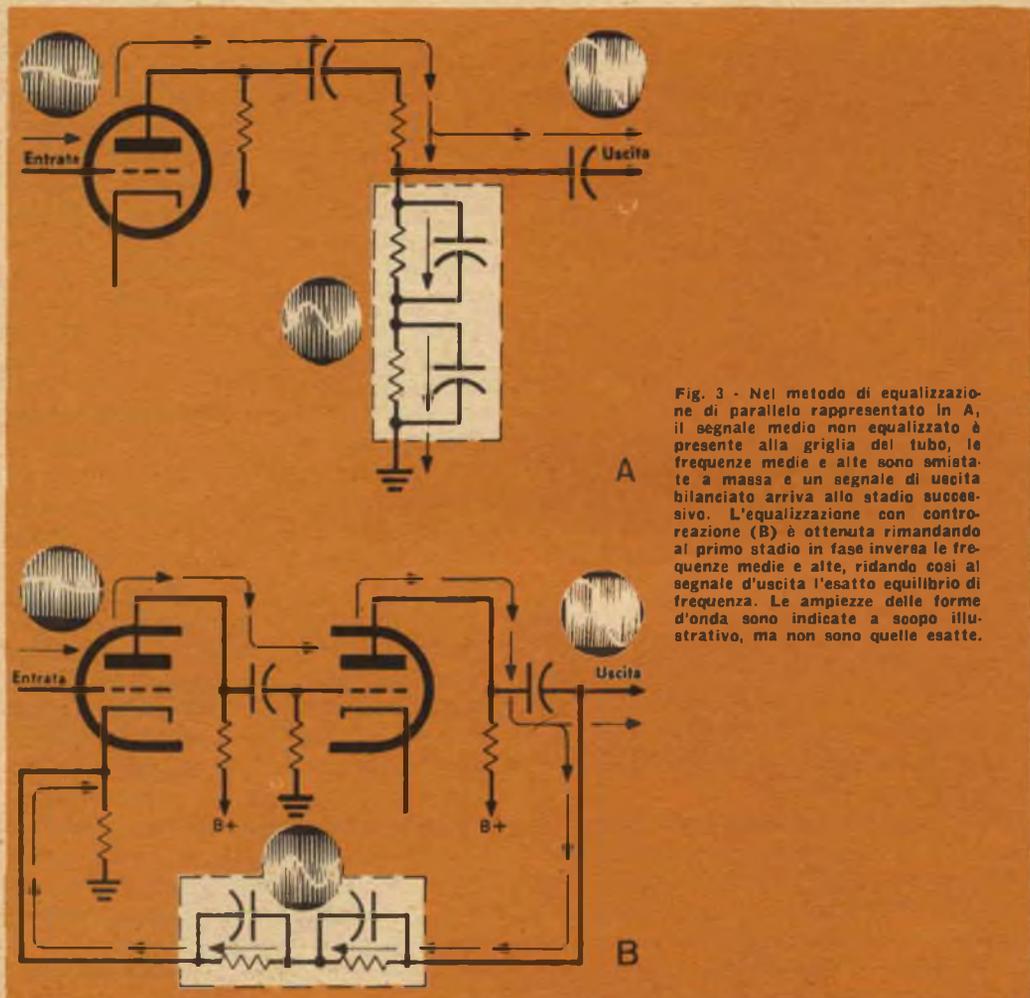


Fig. 3 - Nel metodo di equalizzazione di parallelo rappresentato in A, il segnale medio non equalizzato è presente alla griglia del tubo, le frequenze medie e alte sono smistate a massa e un segnale di uscita bilanciato arriva allo stadio successivo. L'equalizzazione con controreazione (B) è ottenuta rimandando al primo stadio in fase inversa le frequenze medie e alte, ridando così al segnale d'uscita l'esatto equilibrio di frequenza. Le ampiezze delle forme d'onda sono indicate a scopo illustrativo, ma non sono quelle esatte.

usato è quello collegato tra due stadi, com'è rappresentato in fig. 3 B; il circuito è collegato tra l'uscita del secondo stadio e il catodo del primo. L'uso di equalizzatori a controreazione è particolarmente vantaggioso perché, oltre che l'equalizzazione, essi permettono di ottenere minori distorsioni e rumori.

Quanti equalizzatori? — L'equalizzatore RIAA equalizzerà tutte le registrazioni microsolfco prodotte negli ultimi anni. Tuttavia i moderni dischi a 78 giri hanno una curva di equalizzazione alquanto differente, e inoltre, come già abbiamo visto, prima del 1955 venivano impiegate diverse curve dai vari fabbricanti di dischi: come le curve Europea, LP, NARTB, NAB, AES e FERR.

Oltre quella RIAA, la maggior parte dei preamplificatori offre una scelta di parecchie altre equalizzazioni e alcuni, più elaborati, offrono una varietà sufficiente a equalizzare qual-

siasi registrazione, generalmente con l'uso di controlli separati per l'equalizzazione dei bassi e degli alti.

Questa varietà di equalizzatori può essere imbarazzante per l'acquirente di un preamplificatore. Coloro che hanno molti vecchi dischi o che intendono raccogliere vecchi dischi, preferiscano un preamplificatore che offra possibilità di equalizzazioni relativamente elaborate; per coloro che invece hanno pochi o nessun disco prima del 1955 sarà sufficiente la sola equalizzazione RIAA: equalizzerà tutte le registrazioni moderne e andrà abbastanza bene per le registrazioni più vecchie con qualche piccolo ritocco ai controlli di tono. La prossima volta vedremo come i controlli di tono integrino gli equalizzatori ed esamineremo la costruzione e il funzionamento di vari tipi di circuiti per il controllo di tono.

*

I nostri progetti

L'AUTORE DI OGNI PROGETTO PUBBLICATO SARÀ PREMIATO CON UN ABBONAMENTO ANNUO A "RADIORAMA". INDIRIZZARE I MANOSCRITTI A:

sintesi di realizzazioni segnalate dai Lettori

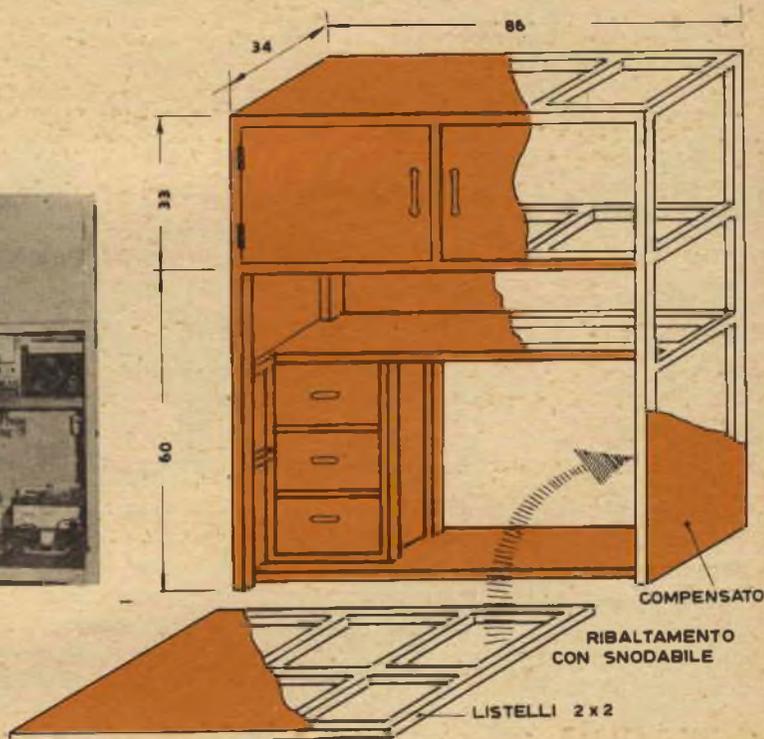
**"I NOSTRI PROGETTI"
RADIORAMA
VIA STELLONE 5
TORINO**

MOBILE DA LAVORO

Molti Lettori ci hanno inviato progetti di mobili da lavoro dei tipi più svariati, scaffali di vario genere, tavoli ribaltabili e trasformabili, capaci di contenere i più svariati strumenti e tutto l'occorrente al fabbisogno del radiotecnico, banchi da lavoro e mobili veri e propri.

Non possiamo pubblicarli tutti, anche perchè molti sono simili a progetti già pubblicati; ricordiamo fra le altre, le realizzazioni dei Lettori Luigi Moreschi di Brescia, Pompeo Giannoni di Livorno e Mirco Martin di Venezia, i cui progetti tuttavia non si scostano molto dal tema classico.

1

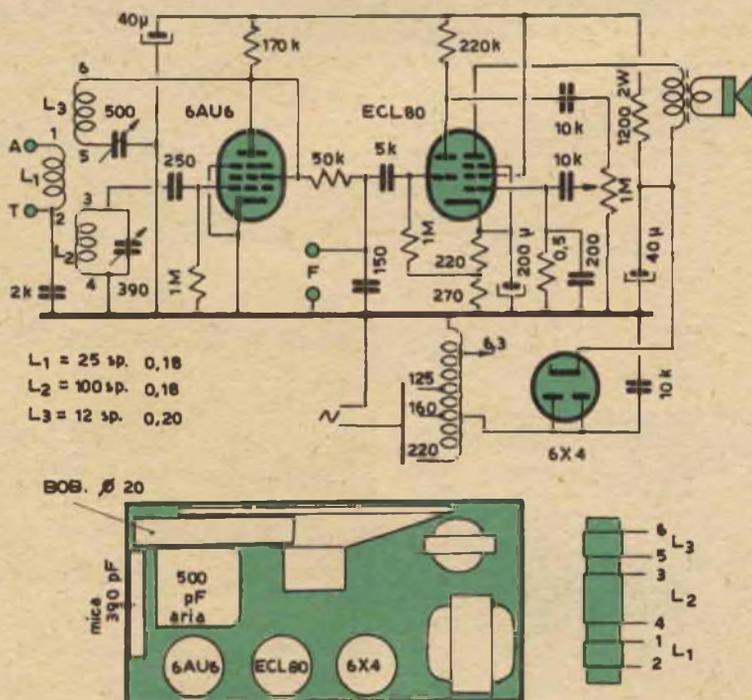


Merita invece di essere presa in considerazione la realizzazione del signor Ivonio Mazzei di Piombino: egli si è costruito un armadietto che offre diversi vantaggi: innanzitutto il mobiletto, quando è chiuso, presenta limitate dimensioni di ingombro, e ciò può interessare chi non ha molto spazio a disposizione; in secondo luogo, esso permette di tenere a portata di mano tutti gli strumenti e gli arnesi che possono occorrere nei lavori di radioriparazione; inoltre lo stesso sportello di chiusura serve da tavolo di lavoro; infine nel piano superiore, chiuso, trova posto materiale vario di riserva.

L'armadietto è costruito con un'intelaiatura di listelli di 20 x 20 mm e di 20 x 40 mm, fissati ad incastro e rinforzati, come è possibile vedere nel disegno costruttivo; tutto il mobiletto rivestito di compensato di mm 4 di spessore può essere fissato alla parete con opportuni chiodi. Un'altra cosa, poi, ha attratto la nostra attenzione, mentre osservavamo la fotografia che il signor Mazzei ci ha inviato per illustrarci la sua realizzazione: quella graziosa bimbetta che sta a fianco del tavolo con fare attento e sbarazzino. Vogliamo... elevarla agli onori della cronaca? ★

2

TRIVALVOLARE A REAZIONE



Il Lettore toscano Signor Gianfranco Niccolai di Larciano (Pistoia) è un progettista infaticabile. Tra i vari progetti che egli ci ha inviato abbiamo scelto un piccolo ricevitore, a tre valvole: lo segnaliamo soprattutto per coloro che sono alle prime armi nella radiotecnica e già desiderano possedere un ricevitore fatto con le proprie mani.

La spesa non è eccessiva ed il risultato sod-

disfacente. Vengono usate una 6AU6, una ECL80 e, quale raddrizzatrice, una 6X4 alimentata tramite un autotrasformatore dalla rete luce. Nelle figure sono illustrati sia lo schema elettrico sia la disposizione dei componenti, e sono inoltre riportati i dati per la costruzione della bobina di reazione.

L'apparecchio può essere sistemato in una scatola le cui dimensioni siano di 180 x 190 x 100 mm circa. ★

UN SEMPLICE "SIGNAL TRACER"

Questo semplice signal tracer funziona come il rivelatore di un ricevitore a cristallo; non necessita di alimentazione e può essere usato per la ricerca dei guasti nei circuiti amplificatori RF, oscillatori, amplificatori di frequenza intermedia, rivelatori e di bassa frequenza dei radioricevitori oppure nei sistemi di amplificazione BF. Come elemento raddrizzatore viene usato un diodo ad alta conduttanza tipo 1N54A.

Quando il signal tracer viene usato con una cuffia sensibile magnetica ad alta impedenza ed a cristallo, non è necessaria alcuna amplificazione di bassa frequenza. Un interruttore collega il diodo per usare l'apparecchio negli stadi RF e lo esclude per usarlo negli stadi BF.

L'unità costruita dall'autore è stata montata in una scatoletta di plastica che in origine conteneva aghi per macchina da cucire; può comunque essere usata una qualsiasi altra scatoletta.

Uso del signal tracer. — Inserite nel signal tracer una cuffia magnetica ad alta impedenza o una cuffia a cristallo e fissate il filo di massa al telaio del ricevitore in prova; accordate il ricevitore sulla frequenza di una potente stazione locale oppure immettete in esso il segnale di un generatore. Partendo dall'antenna, toccate con la sonda del signal tracer l'entrata e l'uscita di ciascuno stadio fino a che si perde il segnale: la parte inefficiente si troverà tra l'ultimo stadio funzionante e quello successivo, in cui il segnale non si sente.

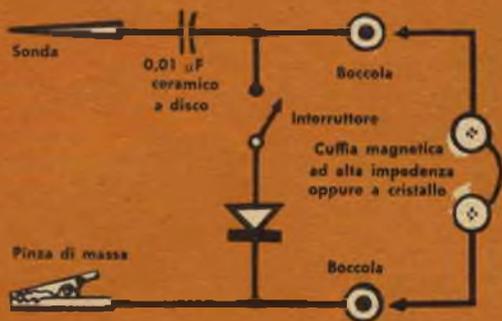
Cercando guasti negli stadi RF, chiudete l'interruttore per collegare in circuito il diodo al germanio; negli stadi BF lasciate invece aperto l'interruttore e tenete basso il volume dell'apparecchio per evitare di sovraccaricare la cuffia... e le vostre orecchie. Se il segnale audio è troppo debole, potrete sempre alzare il volume a vostro gradimento.

Non toccate mai con la sonda l'uscita della valvola raddrizzatrice, in quanto o la tensione pulsante raddrizzata danneggerà il diodo o il segnale sarà assordante.

Avvertenza. — Nella ricerca dei guasti in ricevitori c.c.-c.a. fate attenzione ai pavimenti umidi o agli oggetti a terra, in quanto il telaio dei ricevitori può essere in tensione. Usate un trasformatore di isolamento o inserite in serie al filo di massa del signal tracer un condensatore da 0,01 μ F.



Unità finita e montata in una scatoletta di plastica.



Schema del signal tracer.

★

INAUGURAZIONE UFFICIALE DELLA NUOVA SEDE

Il 1° ottobre è stata ufficialmente presentata alle Autorità cittadine la nuova sede della Scuola Radio Elettra.

Essa è alloggiata a Torino in via Stellone 5, in uno stabile moderno e razionalmente pianificato.

Dopo la benedizione impartita dal Card. Aus. Mons. Bottino, le Autorità si sono potute rendere conto dell'importanza dell'istituzione, attraverso la visita ai vari reparti che ne compongono il complesso.

Si giunge immediatamente al terzo piano, proprio in tempo per osservare l'apertura meccanica della posta. Le lettere, attraverso l'ufficio smistamento, raggiungono l'ufficio corrispondenza nel reparto che loro compete (secondo il carattere cioè della lettera stessa).



Il prefetto di Torino dott. Saporiti e altre Autorità si intrattengono con una signorina dell'ufficio corrispondenza.

Questo ufficio corrispondenza comprende circa cinquanta signorine che, tramite un sistema razionalissimo di registratori e di macchine elettroniche automatiche, permettono di mantenere sempre vivo il contatto con tutti gli iscritti, rispondendo con tempestività e competenza alle richieste di qualunque genere.

Di conserva con l'ufficio corrispondenza funziona il centro meccanografico che, attraverso le selezionatrici, tabulatrici e perforatrici, mantiene in costante aggiornamento la posizione di ogni singolo allievo.

La collaborazione, o meglio, la complementarietà dei compiti tra l'ufficio corrispondenza e il centro meccanografico è stata oggetto di attento esame da parte delle Autorità, che hanno potuto ammirare la razionalità dell'impostazione e l'efficacia del funzionamento di questi due importantissimi reparti.

Un breve scorcio della visita al centro meccanografico.



La visita è proseguita poi attraverso la legatoria e la litografia, reparti muniti di macchine da stampa moderne e di tagliatrici e impaginatrici elettroniche. Qui si attua la confezione delle dispense studiate e preparate da docenti di chiara fama e da ingegneri specializzati.

Notevole ammirazione hanno pure riscosso i reparti: collaudo, magazzino materiali, e imballo.

Stupore e meraviglia ha destato l'ufficio postale interno, che permette la quotidiana spedizione di migliaia di lettere e di pacchi materiali.

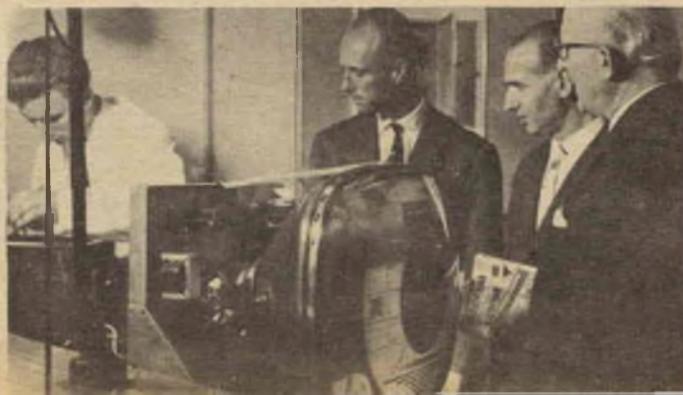
S. E. il prof. Colonnetti e il Card. Arc. Mons. Bottino osservano il funzionamento dell'impaginatrice elettronica.



Le Autorità si sono a lungo soffermate presso gli uffici studi e i laboratori, dove dalla viva voce degli ingegneri e dei tecnici venivano illuminate sulle attribuzioni e sui compiti di ognuno.

Nella visita al laboratorio-allievi, dove si accolgono alla fine dei corsi gli Allievi per un periodo di quindici giorni di insegnamento pratico gratuito e dove, sotto la direzione del personale specializzato ed addestrato all'uopo, i diplomati possono perfezionare la loro conoscenza della tecnica elettronica e il loro grado di preparazione, l'avv. Peyron, sindaco di Torino, si è intrattenuto a lungo

Uno dei numerosi laboratori di studio.



Le Autorità si intrattengono con alcuni Allievi che stanno seguendo il periodo di pratica gratuito presso la Scuola.



con alcuni Allievi, dalle parole dei quali sono risultate evidenti la soddisfazione e il compiacimento per i risultati raggiunti attraverso i corsi per corrispondenza della Scuola.

Un breve discorso del Sindaco, che esalta con entusiastiche parole il valore altamente umano dell'iniziativa e l'importanza che la stessa va via via assumendo nel campo del progresso economico e sociale, chiude in una cornice di giustificato stupore e di ammirazione la visita al complesso organizzativo della Scuola Radio Elettra

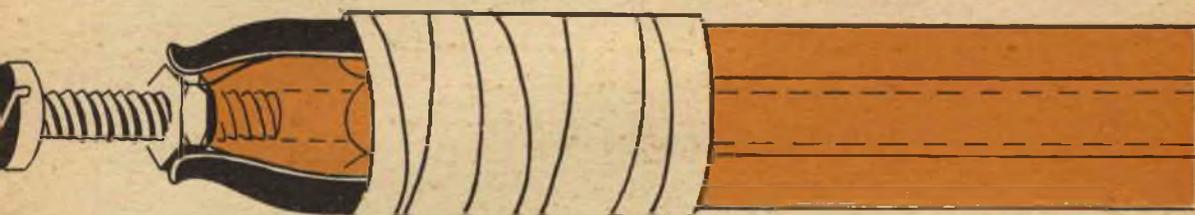
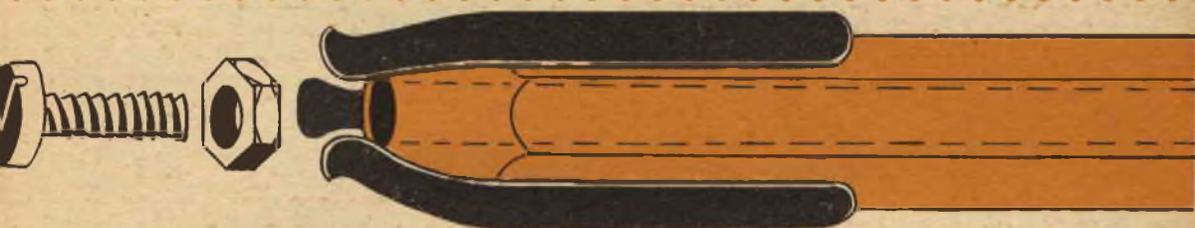
★



Il discorso dell'avv. Peyron, sindaco della città di Torino.

Salvatore l'inventore

Idea suggerita da MARSELLA MARIO
di Torino



ATTREZZO PER AVVITARE I DADI

Accade spesso che sui teli sia difficile avvitare qualche dado, a causa del poco spazio che non permette di tenerlo con le dita. Di solito si ricorre a mezzi di fortuna, che in genere hanno la sola prerogativa di far perdere un bel po' di tempo: il semplice attrezzo che vi presentiamo (coperto da brevetto) risolve invece brillantemente questa difficoltà. Basta prendere una matita biro priva di reffil e fissarvi tre mollette mediante una fasciatura con nastro adesivo. Le tre mollette, alquanto sporgenti dalla estremità della biro, si sostituiranno alle vostre dita nell'afferrare il dado: sarà così possibile farlo arrivare nel punto voluto grazie alla sottile matita capace di infilarsi anche tra i più intricati collegamenti.



REGISTRATORE PORTATILE A NASTRO

PT / 10

- Comando a tastiera
- 1 velocità: 9,5 cm./sec.
- Alimentazione con trasformatore universale
- Amplificatore a 3 valvole
- Uscita: 2,5 W indistorti
- Altoparlante musicale
- Parti di alta precisione
- Bobine di maggior dimensioni
- Estrema facilità d'uso

Bobine da

3 1/2"



GBC
electronics

L. 37.000

CONSIGLI

UTILI



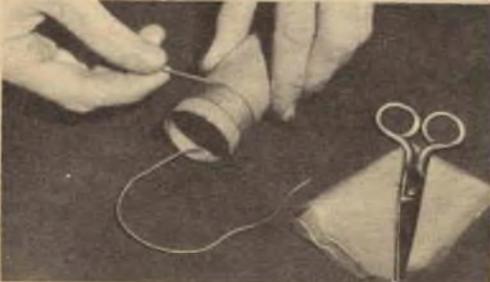
AGGIUNGETE UNA LAMPADINA AL VOSTRO SPECCHIETTO

Se talvolta avete tentato di usare uno specchietto per ispezionare un angolo oscuro di un telaio, avete probabilmente desiderato di averne uno con lampadina incorporata. Ebbene, al manico del vostro specchietto fissate con un po' di nastro adesivo una lampadina tascabile del tipo a penna stilografica: in questa semplice maniera il vostro desiderio sarà realizzato.



FOGLI ISOLANTI PER BOBINE

Vi occorre un foglio isolante per isolare gli strati di una bobina o di un trasformatore che state riparando? I sottili fogli di plastica che si trovano presso i negozi di articoli casalinghi o quelli usati nella confezione di alcuni cibi sono ideali per tale scopo: sono robusti, sottili e impermeabili, e formano un isolante perfetto per bobine a bassa tensione e trasformatori.

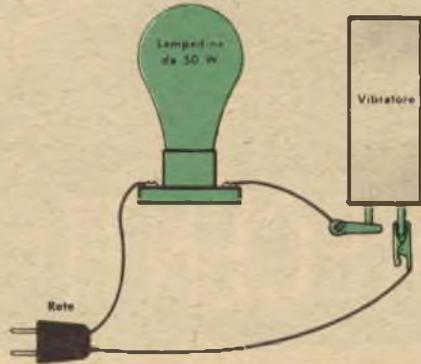


TRATTAMENTO PER LE SPINE MINIATURA

Spesso i fili si staccano dalle spine di collegamento miniatura piccole e delicate. Ciò può essere evitato riempiendo l'involucro della spina con collante plastico. Anche i fili si devono incollare tra loro per la lunghezza di circa un centimetro fuori dall'involucro. Dopo che il collante si sarà seccato, sarà praticamente impossibile che i fili si staccino.

AVVIAMENTO DI VIBRATORI BLOCCATI

L'ossidazione dei contatti dei vibratorii è spesso causa di guasti nelle autoradio. Per avviare un vibratore che sembra avere i contatti bloccati, collegatelo ad una tensione alternata di 127 V inserendo in serie una normale lampadina da 50 W: facendo funzionare l'unità a corrente alternata per circa cinque minuti, il difetto scomparirà senza che sia necessario smontare il vibratore.



TUBETTO ISOLANTE IN BARATTOLI



Se avete un barattolo di vernice isolante, potrete disporre di un grande assortimento di tubetti isolanti: volendo isolare un pezzo di filo nudo immergetelo semplicemente nel barattolo e poi appendetelo per farlo seccare. Ripetendo il trattamento tre o più volte potrete isolare il filo, in modo che possa sopportare tensioni fino a 220 V. Per applicare l'isolante ai fili che non è possibile immergere nella vernice, usate un pennellino.



RECENTI SVILUPPI

NELLA COSTRUZIONE DELLE BATTERIE

Due soldati, in un posto di osservazione di prima linea, sono chinati dietro uno strano dispositivo che sembra un faro. Nella loro attesa al buio, invece di sforzarsi gli occhi per discernere i movimenti del nemico, la loro attenzione è fissata su quella specie di faro: è la *Sentinella Silenziosa*, apparato radar mobile capace di rilevare la presenza di un solo soldato nemico, anche in piena oscurità, alla distanza di un chilometro.

In battaglia il funzionamento silenzioso dell'apparato potrebbe essere questione di vita o di morte, e perciò è essenziale che l'alimentatore non sia rumoroso: ecco un compito fatto su misura per le batterie.

Che tipo di batterie si dovrebbe però usare? Tra tutti i diversi tipi per alimentare la *Sentinella Silenziosa*, è stato scelto il più nuovo:

la batteria a gas, finora poco nota. La batteria a gas, come tante altre di nuova costruzione, sta dando oggi prova della sua utilità; in commercio si possono già trovare le piccole batterie al mercurio e quelle ricaricabili al nichel-cadmio, e tra non molto anche i privati cittadini potranno procurarsi le batterie a gas. Nei laboratori di ricerca poi, si stanno provando e perfezionando le batterie più affascinanti, quelle al prometeo, che traggono energia dallo stesso atomo.

Esaminiamo queste meravigliose batterie e prima di tutto, poichè è la più nuova, diamo un'occhiata a quella a gas, quella appunto che alimenta la *Sentinella Silenziosa*.

Batteria a gas. — La caratteristica più interessante della pila a gas, cui già abbiamo in precedenza accennato (ved. *Radiorama*, Gen-

Le batterie atomiche, quelle a gas e altre di nuovo tipo rappresentano una grande promessa per il futuro

natio 1959, pag. 61), è che, a differenza delle pile convenzionali, non si esaurisce mai. Poichè la corrente elettrica viene prodotta dalla combinazione elettrochimica dell'ossigeno e dell'idrogeno, la pila a gas funziona sempre finchè le sono forniti idrogeno e ossigeno.

Il funzionamento è schematizzato in fig. 1. L'ossigeno e l'idrogeno entrano attraverso due elettrodi cavi di carbone; poichè questi sono porosi, i gas rapidamente si diffondono sulla loro superficie esterna, dove vanno a contatto dell'elettrolita (una soluzione di idrossido di potassio); per la reazione chimica conseguente, l'elettrodo di idrogeno libera elettroni che, attraverso il circuito esterno, ritornano all'elettrodo di ossigeno; questa circolazione di elettroni fornisce corrente elettrica. L'acqua, sottoprodotto della reazione, esce dalla pila con il flusso di idrogeno.

La pila a gas può fornire soltanto un volt circa; può tuttavia essere ottenuta qualsiasi tensione, semplicemente collegando in serie varie pile. Come per quelle comuni, la corrente che una pila a gas può fornire dipende dalle sue dimensioni. Variando numero e dimensioni, si possono ottenere molte combinazioni di tensioni e correnti; pile a gas fatte funzionare otto ore al giorno per cinque giorni la settimana durante un anno intero non hanno dato segni di deterioramento.

Sembra assai probabile che la pila a gas possa essere impiegata per l'uso pratico, sia dell'e-

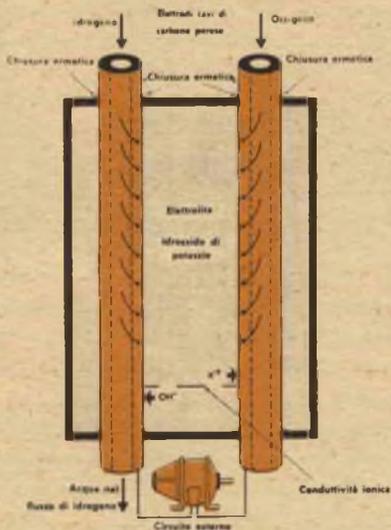


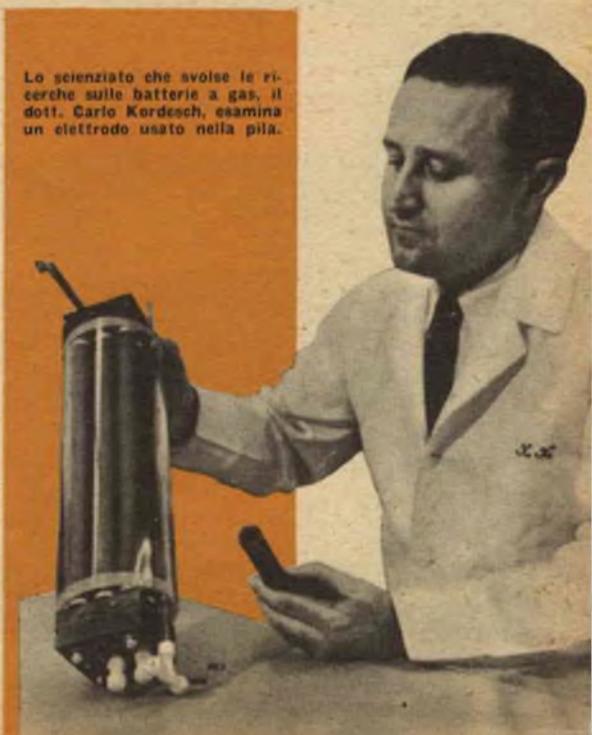
Fig. 1 - Funzionamento della pila a gas. La corrente elettrica è fornita dal flusso elettronico dall'elettrodo di idrogeno all'elettrodo di ossigeno.



Le batterie al nichel-cadmio e al mercurio presto si troveranno in commercio.

nergia nucleare sia di quella solare. Per il momento, una delle maggiori difficoltà per l'uso dell'energia solare consiste nell'accumulare l'energia stessa per l'uso futuro. Ora, l'energia del sole può essere usata per decomporre l'acqua e per la produzione di idrogeno e ossigeno da usare nelle pile a gas; allo stesso modo, ove i reattori nucleari vengono usati come sorgenti di calore per produrre vapore, l'energia nucleare decompone l'acqua. Invece di essere uno svantaggio, com'è stato finora, con questo processo possono essere prodotti ossigeno e idrogeno, necessari per il funzionamento di pile a gas.

Batterie al mercurio. — La batteria al mercurio viene largamente usata in tutti i casi in cui si richiedano piccolo ingombro, lunga vita e grande energia; tale batteria è stata costruita in particolare per gli otofoni e per altri apparecchi ultra-miniatura. In fig. 2 è schematizzata una tipica batteria al mercurio; i materiali usati nella costruzione sono:



Lo scienziato che svolge le ricerche sulle batterie a gas, il dott. Carlo Kordesch, esamina un elettrodo usato nella pila.

Fig. 2 - Rappresentazione schematica di una pila al mercurio



Fig. 3 - Controllo delle curve di scarico di batterie al mercurio e al carbone-zinco. Si vede che la pila al mercurio ha una vita utile pi  lunga.



Fig. 4 - Tipico e semplice circuito raddrizzatore usato per riattivare batterie ricaricabili.

Fig. 5 - Pila al prometeo composta da una parte centrale di prometeo e lastro circondato da fotocellule.



polvere di zinco purissimo per l'anodo, ossido di mercurio e carbone per il catodo e idrossido di potassio per l'elettrolita. La pila al mercurio sviluppa a vuoto una tensione di circa 1,35 V.

La fig. 3 illustra la differenza nelle prestazioni tra una pila al mercurio e una normale pila carbone-zinco: si pu  facilmente vedere come la tensione fornita da una pila al mercurio si mantenga costante per un periodo di tempo pi  lungo.

Dato l'alto costo dei materiali usati nella costruzione, le batterie al mercurio sono molto care: il loro uso pratico   perci  giustificato solo in applicazioni particolari, come in otofoni costruiti appositamente per tali batterie.

Batterie al nichel-cadmio. — Come altre pile a secco, la batteria al mercurio ha un grande svantaggio: non pu  essere ricaricata. Attualmente si stanno diffondendo, per l'alimentazione di lampadine portatili, radio-ricevitori e rasoi elettrici, le batterie ricaricabili al nichel-cadmio; forse domani potranno essere usate per l'alimentazione di televisori, trapani elettrici portatili e, forse, persino di automobili.

Dopo un certo periodo d'uso, l'azione delle normali batterie a secco viene gradualmente soffocata dai gas che si sviluppano nel loro interno; nella batteria al nichel-cadmio il processo di ricarica converte nuovamente in liquido questi gas e la batteria viene cos  riattivata. La ricarica si fa collegando la batteria alla rete; in fig. 4   riportato un tipico circuito raddrizzatore a una semionda usato a questo scopo; nella maggior parte dei casi il raddrizzatore   incorporato nello stesso apparecchio in cui sono usate le batterie.

Le batterie al nichel-cadmio tuttavia non danno nulla per nulla: le pile ricaricabili infatti costano di pi  e forniscono meno energia, per ogni carica, di una comune pila carbone-zinco; a parit  di prestazioni, il costo di una pila al nichel-cadmio   circa quindici volte quello di una pila al carbone-zinco; in compenso per  la pila al nichel-cadmio pu  essere ricaricata molte volte.

Anche pi  costosa della batteria al nichel-cadmio   la batteria all'argento-cadmio, altamente perfezionata; tale batteria ha tutti i vantaggi di quella e, per di pi , ha un'uscita pi  alta con dimensioni e peso varianti da una met  ad un terzo. Poich  sono molto costose,

finora sono state usate soltanto in razzi, missili e satelliti.

Batterie atomiche. — Delle batterie atomiche si è già parlato molto, tuttavia non sembra prossimo il momento in cui si potranno avere radiorecettori alimentati con energia atomica: vi sono molti e grandi problemi da risolvere prima che tali batterie escano dai laboratori ed entrino nelle case.

Un inconveniente della batteria atomica è il pericolo potenziale che essa rappresenta: è un « pacchetto di radioattività » che in casa può essere aperto da ragazzi in vena di esperimenti! Altro inconveniente è il prezzo: attualmente il materiale necessario per la loro costruzione è estremamente costoso. Le batterie che siamo abituati ad usare fanno un buon servizio a prezzo ragionevole e l'idea di sostituirle con batterie atomiche, anche se rappresenta una novità, oggi non può essere considerata pratica.

Le ricerche di laboratorio in questo campo, tuttavia, continuano. Come fonte d'energia viene impiegato il prometeo radioattivo, sottoprodotto della fissione dell'uranio; è utilissimo, in quanto emette una grande quantità di raggi beta (elettroni) e appunto questi raggi

beta forniscono energia; i raggi alfa e gamma vengono emessi invece soltanto in piccola quantità.

Le dimensioni di una pila al prometeo, completa di schermatura, sono più o meno quelle di una moneta da 10 lire. La fig. 5 illustra la sezione di una tipica pila al prometeo: la parte centrale è un miscuglio di prometeo e fosforo, intorno al quale sono montate alcune fotocellule. I raggi beta emessi dal prometeo colpiscono con grande violenza il fosforo; questo si illumina proprio come avviene per uno schermo televisivo colpito dagli elettroni emessi dal catodo; la luce del fosforo viene convertita in energia elettrica dalle fotocellule.

L'uscita di una pila al prometeo è piccola, meno di un milionesimo dell'energia richiesta da una lampada da 40 W; la pila tuttavia fornisce energia e l'energia è data dalla radiazione atomica.

Considerando che si tratta di esemplari non ancora perfezionati, la batteria al prometeo rappresenta una grande promessa. Tuttavia per il momento bisogna ammettere che la batteria carbone-zinco è ancora la più pratica. *

Fabbrica Antenne - tutti i tipi, tutti i canali



Boero Bruno - Via Berthollet 6 - tel. 60687 - 61663

UNA GUIDA PER TUTTI

Un Allievo della Scuola Radio Elettra, il signor Simone Ficarra, è l'autore di una breve trattazione che potrà essere molto utile a chi si interessa di radiotecnica. L'autore stesso dichiara che il suo lavoro non ha pretese eccessive, né si propone di esaurire la vasta materia; lo scopo è semplicemente quello di dare una guida ed un orientamento nella ricerca dei guasti che possono verificarsi in un apparecchio radio. Il breve lavoro ha il pregio di essere non un'arida trattazione teorica, bensì il frutto delle personali esperienze dell'autore; si tratta infatti di una raccolta di « casi » che sono capitati al signor Ficarra stesso durante i suoi lavori di radioriparazione: gli accorgimenti che sono stati a lui dettati dall'esperienza diretta potranno dunque essere preziosi per chi ha minore pratica in questo campo. La Radio Guida (questo è il titolo del volume) è di facile consultazione e di formato tascabile; l'autore sarà lieto di spedirla, franco di spesa, a quanti invieranno un vaglia postale di L. 280 al seguente indirizzo: Simone Ficarra - Robilante (Cuneo).

TUBI ELETTRONICI E SEMICONDUTTORI

TUBI PER BASSA FREQUENZA

ECL82 — Triodo pentodo per BF.

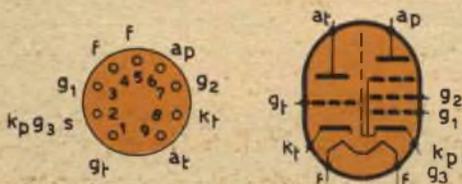
Il tubo ECL82 è costituito da un triodo e un pentodo riuniti nella stessa ampolla ma con catodi separati, per cui si possono considerare due valvole distinte, aventi un solo elemento comune: il filamento riscaldatore.

Impiegando questo tipo di valvola è possibile realizzare amplificatori leggeri e di notevole potenza di uscita, in quanto si arriva con push-pull sino alla potenza di 9 Watt.

Il particolare impiego in bassa frequenza è facilitato da diverse caratteristiche particolari: l'alto coefficiente di amplificazione e la pendenza della sezione pentodo, pari a 7,5 mA/V. Grazie all'elevata pendenza, si ottiene un guadagno soddisfacente anche con resistenza di carico bassa; è possibile quindi progettare stadi finali economici con buona curva di responso grazie alle basse capacità interelettrodiche.

La possibilità di alimentazione in serie ed in parallelo rende questo tubo adattabile a molteplici impieghi (per esempio, quale finale per deflessione verticale). Viene prodotto per tensioni di filamento di 6,3 V, 16 V, 50 V, prendendo rispettivamente la denominazione di ECL82, PCL82, UCL82.

La valvola è del tipo tutto vetro con zoccolatura noval a nove piedini e dimensioni di 78x22 mm.



DATI DI RISCALDAMENTO

Riscaldamento indiretto in corrente alternata o corrente continua.

ECL82

- * Tensione di riscaldamento $V_f = 6,3 \text{ V}$
- * Corrente di riscaldamento (alimentazione in parallelo) $I_f = 780 \text{ mA}$

PCL82

- * Tensione di riscaldamento $V_f = 16 \text{ V}$
- * Corrente di riscaldamento (alimentazione in serie) $I_f = 300 \text{ mA}$

UCL82

- * Tensione di riscaldamento $V_f = 50 \text{ V}$
- * Corrente di riscaldamento (alimentazione in serie) $I_f = 100 \text{ mA}$

DATI CARATTERISTICI DI IMPIEGO

Parte triodo quale amplificatore BF

- * Tensione anodica $V_a = 100 \text{ V}$
- * Tensione di griglia $V_g = 0 \text{ V}$
- * Corrente anodica $I_a = 3,5 \text{ mA}$
- * Pendenza $S = 2,5 \text{ mA/V}$
- * Coefficiente d'amplificazione $\mu = 70$
- * Resistenza interna $R_i = 28 \text{ k}\Omega$

Parte pentodo quale amplificatore BF

- * Tensione anodica $V_a = 170 \text{ V}$
- * Tensione di griglia g1 $V_{g1} = -11,5 \text{ V}$
- * Tensione di griglia g2 $V_{g2} = 170 \text{ V}$
- * Corrente anodica $I_a = 41 \text{ mA}$
- * Corrente di griglia g2 $I_{g2} = 8 \text{ mA}$
- * Pendenza $S = 7,5 \text{ mA/V}$
- * Resistenza interna $R_i = 16 \text{ k}\Omega$

DATI CARATTERISTICI DI UTILIZZAZIONE

Parte triodo quale preamplificatore BF

- * Tens. di aliment. anodica $V_b = 170 \text{ V}$
- * Corrente anodica $I_a = 0,43 \text{ mA}$
- * Resistenza catodica $R_k = 2700 \Omega$
- * Resistenza anodica $R_a = 220 \text{ k}\Omega$
- * Resistenza di griglia $R_g = 3 \text{ M}\Omega$

Parte pentodo quale finale audio

- * Tens. anodica $V_a = 170 \text{ V}$ 200 V
- * Tens. di gr. g1 $V_{g1} = 11,5 \text{ V}$ -16 V
- * Tens. di gr. g2 $V_{g2} = 170 \text{ V}$ 200 V
- * Corr. anodica $I_a = 41 \text{ mA}$ 35 mA
- * Corr. di gr. g2 $I_{g2} = 8 \text{ mA}$ 7 mA
- * Pendenza $S = 7,5 \text{ mA/V}$ 6,5 mA/V
- * Resist. interna $R_i = 16 \text{ k}\Omega$ 20 kΩ
- * Resist. anodica $R_a = 3,8 \text{ k}\Omega$ 5 kΩ

VALORI-LIMITE MASSIMI

DELLA SEZIONE TRIODO

- * Tensione anodica $V_a = 250 \text{ V}$
- * Dissipazione anodica $W_a = 1 \text{ W}$
- * Corrente catodica $I_k = 15 \text{ mA}$
- * Resist. esterna di griglia (con polarizzazione automatica) $R_g = 3 \text{ M}\Omega$
- * Resist. esterna di griglia (con polarizzazione fissa) $R_g = 1 \text{ M}\Omega$

VALORI-LIMITE MASSIMI

DELLA SEZIONE PENTODO

- * Tensione anodica $V_a = 250 \text{ V}$
- * Dissipazione anodica $W_a = 7 \text{ W}$
- * Tensione di griglia g2 $V_{g2} = 250 \text{ V}$
- * Dissipazione max di g2 $W_{g2} = 1,8 \text{ W}$
- * Corrente catodica $I_k = 50 \text{ mA}$
- * Tens. fra catodo e filamento $V_{kf} = 200 \text{ V}$
- * Resist. fra catodo e filamento $R_{kf} = 20 \text{ k}\Omega$



BUONE OCCASIONI!

CEGESI provavalvole Chinaglia nuovo a Lire 23.000 - prezzo listino Lire 43.000. Rivolgersi a **PEZZATI FRANCO** - Via Orcagna 18 - Firenze.

VENDO o cambio con complesso di registrazione oppure con radiostumenti, amplificatore bicanale (tubi 6X5, ECL80, EF41, EL84, potenza di circa 5 W per i toni bassi e di 3 W per quelli alti) in elegante mobile acustico. Rivolgersi a **ROSSO DELFINO** - Via Giuseppe Grassi 19 - TORINO.

VENDO oscilloscopio 3" Pontremoli G35, vera occasione per sole Lire 25.000, elevata sensibilità, 8 funzioni di valvole (tre 6J7, una 885, una DG7-2, due 6X5, una 5J3), risposta di frequenza 10-1 MHz, oppure cambio con un generatore di segnali modulato per AM, FM e TV, 2 altoparlanti da 28 cm a L. 5.000 e altro materiale elettrico radio giradischi Lesa 3 velocità e transistor. Gli interessati si rivolgano a: **ERMINI ALBERTO** - Via Trivulzio 16 - Milano - Telefono 491.732.

SUPERETERODINA 6 transistors in altoparlante e auricolare, dimensioni minimissime, compresi custodia, pila e auricolare L. 20.000. Registratore nastro Grundig TK20 vendo a L. 90.000. Inviare vaglia o anticipo, se contrassegno, a: **Rag. RENATO CASACCIA** - Via Montevideo 15 - Genova.

CAMBIO il seguente materiale: 2 valvole 1R5, 1 UCH42, 1 UBC41, 1 UF41, 1 EL41, 1 12AT7, 2 UL41, 1 altoparlante « Battery » Mod. B9 78, 3 potenziometri a grafite non ancora usati « Lesa » da 5 MΩ con 2 transistor 2N109 o equivalenti, 2 diodi germanio 1N64 e altro materiale per un valore equivalente. Per chiarimenti od offerte indirizzare a

DONATO SIMONE - Via Candiolo 60/31 - Torino.

VENDO valvole nuove: DAF91, DL93, 3Q4, 3S4, IU5. Batteria 67, 5 V fresca. Relais per c.c. 50 V, 5000 Ω, Geloso nuovo. Altoparlante ellittico Irel, 10/16. Materiale nuovo. **FREDDI IMERIO** - V. Bellaria 13/7 - Bologna.

VENDO amplificatore prese fono e microfonica, con push-pull finale 6V6 10 Watt autocostruito Lire 11.500. Radio Sony non usata 6 transistori con dimensioni ridottissime 10 cm x 5 x 3 L. 19.000. Supereterodina 5 valvole non usata, dimensioni approssimate 22 cm x 12 x 16 vendesi a L. 9.500. Giradischi Lesa non usato 4 velocità con cambiensione, con due punte zaffiro L. 11.000. Rivolgersi a **SANTORO UMBERTO** - Via Mercanti 67 - Salerno.

RIVENDO per L. 12.000 radioricevitore supereterodina portatile a pile 4 valvole, perfetto funzionamento e nuovo, Solaphon mod. 501/R Personal con borsa custodia e pila ricambio (prezzo listino L. 17.000); il ricevitore funziona senza antenna esterna ma con uno speciale captatore in ferroxcube ad alta efficienza. **MARCHIO FRANCO** - Via Orti 10 - Cosio D'Arroscia (Imperia).

VENDO, migliore offerente, ricevitore Made in Japan, circuito super-reflex a transistors, ottimo funzionamento. Rivolgersi a: **BARABANI MARCELLO** - Via Bartolo 42 - Perugia.

VENDO o cambierei macchina fotografica Comet 5 più flash, ambedue con custodia (in ottime condizioni) contro materiale radio di

LE INSERZIONI IN QUESTA RUBRICA SONO ASSOLUTAMENTE GRATUITE. OFFERTE DI LAVORO, CAMBI DI MATERIALE RADIOTECNICO, PROPOSTE IN GENERE, RICERCHE DI CORRISPONDENZA, ECC. - VERRANNO DESTINATE LE LETTERE NON INERENTI AL CARATTERE DELLA NOSTRA RIVISTA. LE RICHIESTE DI INSERZIONI DEVONO ESSERE INDIRIZZATE A "RADIOGRAMA SEGRETERIA DI REDAZIONE SEZIONE CORRISPONDENZA, VIA STELLONE, 5 - TORINO".

LE RISPOSTE ALLE INSERZIONI DEVONO ESSERE INVIATE DIRETTAMENTE ALL'INDIRIZZO INDICATO SU CIASCUN ANNUNCIO.

qualsiasi tipo o rice-trasmittente. Scrivere unendo francobollo a: **GRESSANI FRANCO** - Via Villa 07 - Lauro (Udine).

RICEVITORE professionale C.R. 100/2, convertitore Geloso, materiale radio vario vendo o cambio con apparecchio fotografico alta classe. **RENATO FALLA** - Corso Libertà 38 - Candelo (Vercelli).

OCCASIONISSIMA cedo amplificatore GBC stereorecord SM/1111 nuovo per L. 29.500 a richiesta con giradischi stereo con testina « Ronette » L. 11.000. **POMA MARIO** - Via Robassomero 14 - Ciriè (Torino).

VENDO ai seguenti prezzi i seguenti articoli: giradischi 4 velocità GBC a L. 12.000; radio MA - Fono - MF a L. 18.000; valigetta fonografica con ricevitore MF incorporato a L. 35.000; fonovaligia GBC con giradischi a 4 velocità a L. 22.000; stabilizzatore GBC 250 W onda corretta a L. 12.000; matassa di 100 m di piattina 300 Ω a L. 1.300; 100 m di cavo coassiale 75 Ω a L. 4.000; gruppo di 13 valvole (1S5, 3S4, 6AJ8, 12AJ8, 50DC6, 5Y3, 6V6, 6SK7, 6A8, 6K7, 6Q7, 6SK7, 6X5) a Lire 10.000: il materiale è nuovissimo, esclusi valvole e stabilizzatore. Inviare richieste unendo francobollo a: **RAVIZZA LUCIANO** - Via Volle 30 - Castell'Alfero (Asti).

VENDO come nuovo, giradischi a tre velocità con amplificatore munito di apposita valigetta, marca Dual. Telefonare al 767285, Torino.

CAMBIEREI scaldabagno tipo « Vulcano » da litri 100 (L. 40.000) nuovo di zecca, con incisore o registratore, oppure venderei al miglior offerente. Scrivere a **FERRARI CAMILLO**, Via Arniense 97, Chieti.

SOLUZIONE AI ROMPICAPO ELETTRONICI

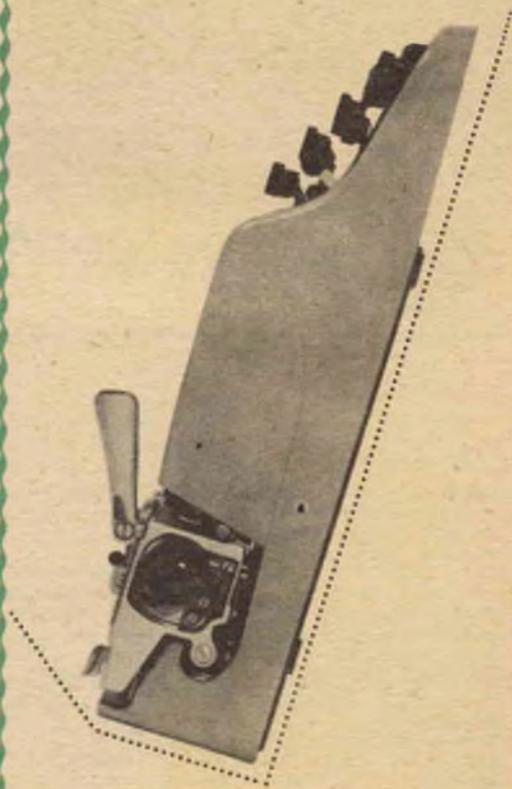
(di pag. 21)

1 La risposta di Luigi fu $2,73 \Omega$. Come prova, calcolate la resistenza di una sola sezione, poi di due, di tre, di quattro sezioni. Notate che, con l'aggiunta di ogni sezione, il valore della resistenza calcolata diminuisce. La resistenza delle sezioni aggiunte in parallelo a R_2 tende a zero ma non raggiunge mai questo valore, come il calcolo dimostra.

2 Luigi non si rese conto che i punti di unione tra R_1 e R_2 e tra R_2 e R_4 sono equipotenziali. Attraverso la resistenza R_5 non passerà corrente, sicché Luigi avrebbe potuto sostituire tale resistenza con un filo (cortocircuito). Tutte le resistenze a destra di R_5 non influiscono sulla resistenza misurata tra i punti A e B. Un piccolo calcolo sulla parte restante del circuito dirà che la resistenza è di 1Ω .

3 Samuele usò la formula confondendo i terminali dei trasformatori, e dimenticò che i secondari fornivano solo $6,3 \text{ V}$. Avrebbe dovuto usare trasformatori che potessero fornire ai secondari $33,5 \text{ A}$ o più. Si ha infatti: $6,3 \times = 200$.

4 Toccate con un'estremità della sbarra A il centro della sbarra B. Fate scorrere l'estremità della sbarra A verso un estremo della sbarra B. Se l'attrazione magnetica tra le sbarre aumenta, il magnete è B; se invece l'attrazione rimane costante, il magnete è A.



Olivetti Lettera 22

Per ogni scritto, in ogni luogo,
la macchina per scrivere portatile.

La **Olivetti** sarà lieta di informarVi sulle condizioni per l'acquisto della **Lettera 22**.

Basterà applicare il tagliando su una cartolina postale e indirizzare a:

OLIVETTI - Direzione Centrale Pubblicità e Stampa - via Clerici, 4/6 - Milano.



Ho letto il Vostro avviso pubblicitario sul giornale:

Vi prego di inviarmi, senza alcun impegno o spesa da parte mia, gli opuscoli illustrativi della **Lettera 22**.

Nome e indirizzo

INCONTRI



FIERA DI MESSINA (10-24 Agosto): gli Allievi signori Gaetano Butà e Giuseppe Costa ed alcuni simpatizzanti con la sign. Bosco ed il sign. Bruno della Scuola.



FIERA DEL LEVANTE DI BARI (6-21 Settembre): il signor Gaetano Lacerra ed alcuni altri Allievi con la signorina Andruetto ed il signor Serminato (nascosto dalla signorina Andruetto) della Scuola.



FIERA DI BOLZANO (12-23 Settembre): i signori Gregori, Prossiner, Ziller, Bertaglia, Girardi e Cobbe con la signorina Giacomone ed il signor Fornaro (primo a destra) della Scuola.

SETTORE AVVIAMENTO PROFESSIONALE DEL SALONE DEL BAMBINO DI MILANO (13-27 Settembre): il Sindaco di Milano, prof. Virgilio Ferrari, si intrattiene con la signora Bosco ed il signor Bruno della Scuola.



4 CHIACCHIERE SUL DISEGNO RADITECNICO

(continuazione da pag. 13)

aggiuntive, quali la corrente in entrata ed in uscita relativa alle diverse tensioni e sarà completata con le caratteristiche elettriche del trasformatore in questione.

Disegno dei particolari. — Quanto è stato disegnato sino a questo punto non basta ancora a dare il via ad una produzione: è necessario ancora un *disegno dei particolari* per completare il disegno costruttivo iniziato.

Il disegno dei particolari avrà un carattere puramente meccanico, ossia prescindere completamente dalle caratteristiche elettriche dei pezzi rappresentati.

Si potrà fare il disegno di un particolare di un circuito stampato, della sagoma di un lamierino, della foratura del telaio, con le varie quote (fig. 6); oppure potremo avere il disegno di singoli particolari che nel disegno d'insieme sono rappresentati complessivamente e non uno per uno: ciò consentirà la costruzione senza errori di interpretazione e senza difficoltà.

Trattandosi, come si è detto, di un disegno a carattere puramente meccanico, esso sarà completato da tre viste (di fronte, di pianta, di fianco) e da eventuali sezioni, se il particolare lo richiede; inoltre dovrà portare tutte le quotazioni necessarie per l'esecuzione meccanica e, essendo un costruttivo meccanico, dovrà attenersi alle norme U.N.I.

Queste norme sono state stabilite allo scopo di disciplinare la redazione di disegni di qualsiasi

progetto: si sono uniformate le rappresentazioni grafiche e si sono normalizzate le proporzioni fissandone la tolleranza.

In base a tali norme si sono stabiliti vari formati delle carte per disegni, formati le cui dimensioni risultano multiple della carta tipo. Sono stati uniformati i tipi e le grandezze delle linee impiegate nel disegno scegliendo un opportuno gruppo, e analogamente per quanto riguarda le scritte, i cui caratteri ed impiego sono stati disciplinati. Sono state stabilite la rappresentazione degli assi, delle linee in vista e non in vista dei particolari di un pezzo, la sezionatura e le varie posizioni da cui derivano le relative viste. I materiali vengono rappresentati nelle sezioni mediante un opportuno tratteggio ed indicazioni convenzionali contraddistinguono la natura della loro superficie (grezza, sgrossata, liscia, rettificata, ecc.). E' inoltre prescritto l'impiego di linee continue sottili per le linee di misura e per le ausiliarie che portano le misure fuori della figura; le frecce terminali devono essere ben evidenti. Anche le quote sono contemplate dalle norme U.N.I.: esse devono trovarsi, in linea di massima, esternamente alla figura; le quote minori devono essere più vicine alla figura e le maggiori progressivamente più lontane; inoltre devono essere disposte ordinatamente, tenendo presente anche i procedimenti di lavorazione, e devono essere riferite agli assi di simmetria.

Oltre a queste, che sono le norme più importanti, ne sono state fissate molte altre che è impossibile elencare; tutte, comunque, mirano ad ottenere una rapida e facile interpretazione del disegno al momento della realizzazione pratica dell'apparecchio o del particolare illustrato. ★

ARGOMENTI VARI SUI TRANSISTORI

(continuazione da pag. 36)

una grandissima riduzione di dimensioni, peso e energia d'alimentazione.

La Philco Corporation sta attualmente costruendo una calcolatrice mobile per l'Esercito Americano; progettata per le esigenze militari in zone d'operazione, sarà installata in custodie apposite che potranno essere caricate facilmente su autocarri di medie dimensioni. La calcolatrice sarà usata per i calcoli d'artiglieria e meteorologici e per il controllo di aerei da ricognizione.

Nuovi transistori. — La RCA ha presentato una nuova serie completa di transistori al silicio n-p-n fabbricati con l'uso della tecnica della mesa-giunzione diffu-

sa. Vengono offerti cinque tipi: il 2N1092, unità di media potenza, due tipi di potenza, 2N1067 e 2N1068, ed infine i tipi ad alta potenza 2N1069 e 2N1070. Le correnti e le potenze vanno da 0,5 A-1 W per il 2N1092 a 4 A-25 W per il 2N1070.

Si ha notizia, dalla Motorola, di un transistorore di potenza con corrente massima di 25 A. Il tipo MN-86 è un'unità al germanio p-n-p adatta per circuiti di commutazione ad alta corrente e per applicazioni di bassa frequenza.

La ditta fornisce due versioni del transistorore: una con tensione massima collettore-emettitore di 35 V e l'altra di 60 V. La dissipazione massima di collettore a 30° è di 50 W. ★

Per controllare in modo rapido e sicuro
il filamento delle valvole e dei cinescopi
ecco il:



PROVAFILAMENTI

Materiali ed istruzioni di montaggio L. 3.000 + spes. post.

Richiedetelo a: **SCUOLA RADIO ELETTRA** - Via Stellone 5/33 - Torino

RADIORAMA

RIVISTA MENSILE EDITA DALLA SCUOLA RADIO - ELETTRA
IN COLLABORAZIONE CON POPULAR ELECTRONICS



il n. 1
in tutte
le
edicole
dal 15
dicembre

SOMMARIO

- Frantumatore di atomi
 - Apparato di controllo cardiaco
 - La radio accende i lampioni per le strade della città
 - Radiosorveglianza aerea del traffico
 - Strumenti per il radiotecnico (Parte 7^a)
 - Economico interruttore a chiave
 - Vita più lunga per le vostre batterie
 - L'ignoranza delle norme elettriche di sicurezza
 - Un'ape elettronica spia il nemico
 - L'elettronica contro il cancro
 - Realizzate un sintonizzatore TV
 - Argomenti vari sui transistori
 - Consigli utili
 - Dentro il preamplificatore (Parte 3^a)
 - Amplificatore a transistori per telefoni giocattolo
 - Il radiogoniometro
 - La presa di terra
 - Costruite un commutatore a piede
 - Piccolo dizionario elettronico
 - I calcolatori elettronici per i ciechi
 - Salvatore l'inventore
 - Novità nel campo dei nastri stereofonici
 - Tubi elettronici e semiconduttori
 - Buone occasioni!
- Realizzando un riattivatore di batterie potrete risparmiare molto denaro; l'apparecchio che vi illustreremo ha dimostrato, al collaudo, di essere in grado di raddoppiare la vita delle normali pile.
- Un nuovo sistema di sorveglianza del traffico è stato adottato negli Stati Uniti: un elicottero carico di radio-apparati e di strumenti elettronici si aggira nel cielo sopra Los Angeles osservando il movimento sulle autostrade.
- Costruitevi un semplice sintonizzatore TV, che consente la ricezione di tutti i canali televisivi e, in molti casi, anche delle stazioni MF; l'apparecchio presenta il vantaggio di avere un minimo ingombro, ed è perciò possibile sistemarlo facilmente su un normale radioricevitore.
- Che cos'è il radiogoniometro? E' un apparecchio facile da usare, che può essere di inestimabile aiuto alla navigazione quando il tempo è cattivo e la visibilità è scarsa.
- Nuove possibilità per i ciechi grazie ai calcolatori elettronici: le macchine IBM 704 vengono impiegate, con ottimi risultati, per tradurre in Braille i libri più interessanti.



ANNO IV - N. 12 DICEMBRE 1959
SPED. IN ABBON. POST. - GRUPPO III