

RADIORAMA

NUMERO GRATUITO DI SECONDO

ANNO III - N. 7 - LUGLIO 1958

SPEDIZ. IN ABBON. POST. - GRUPPO III

150 lire

RIVISTA MENSILE EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA

IN COLLABORAZIONE CON

POPULAR

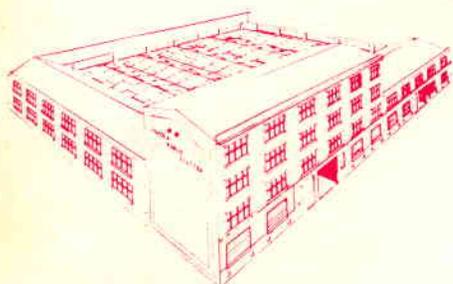
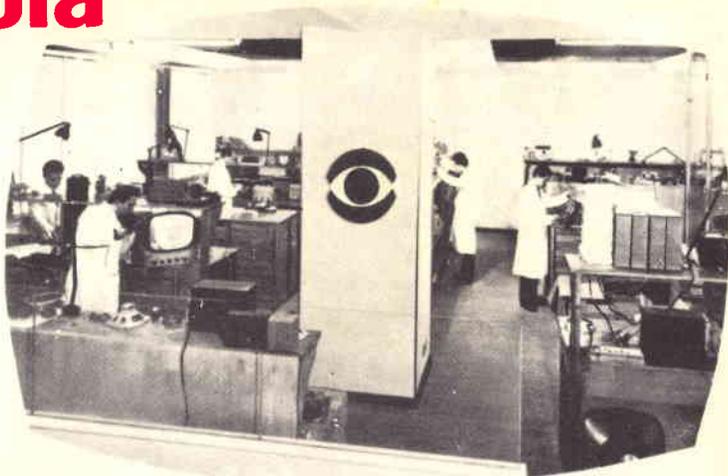
ELECTRONICS



COSTRUITEVI UN RICEVITORE PER M F

una scuola seria

per
gente
seria

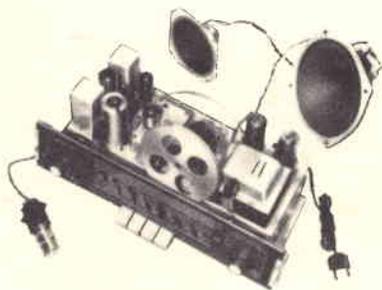


dietro questa facciata, in decine di uffici su quattro piani,
c'è gente seria, preparata e capace che lavora
per chiunque voglia
seriamente diventare
uno **specialista Radio-TV**

chiunque voglia visitare
la **SCUOLA RADIO ELETTRA**
a Torino
è benvenuto:

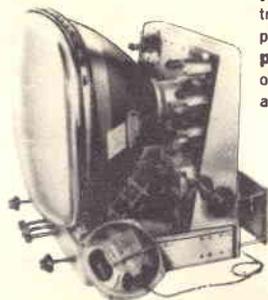
potrà così rendersi conto che
IMPARARE PER CORRISPONDENZA:
RADIO ELETTRONICA TELEVISIONE

con il metodo giusto,
con la Scuola giusta,
è il sistema più moderno,
più comodo, più serio



con piccola spesa: rate da L. 1.150

la scuola vi **invia gratis** ed in vostra proprietà:
per il corso radio con MF circuiti stampati e
transistori: ricevitore a sette valvole con MF, tester,
prova valvole, oscillatore, ecc.
per il corso TV: televisore da 17" o da 21",
oscilloscopio, ecc. ed alla fine dei corsi possederete
anche una completa attrezzatura da laboratorio



gratis

richiedete il
bellissimo
opuscolo gra-
tuito a colori:
**RADIO ELE-
TRONICA TV**
scrivendo alla
scuola




Scuola Radio Elettra
TORINO VIA STELLONE 5

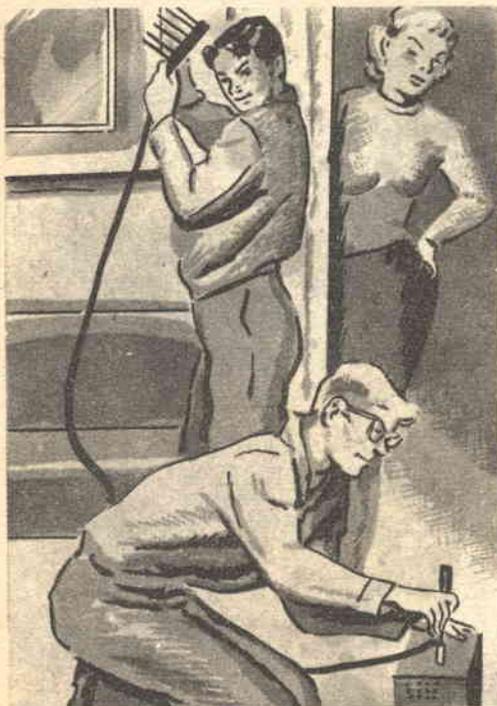


CUPIDO E GLI IONI

ERA una notte piovigginosa. Non un cane si sarebbe avventurato per le strade con quel tempaccio.

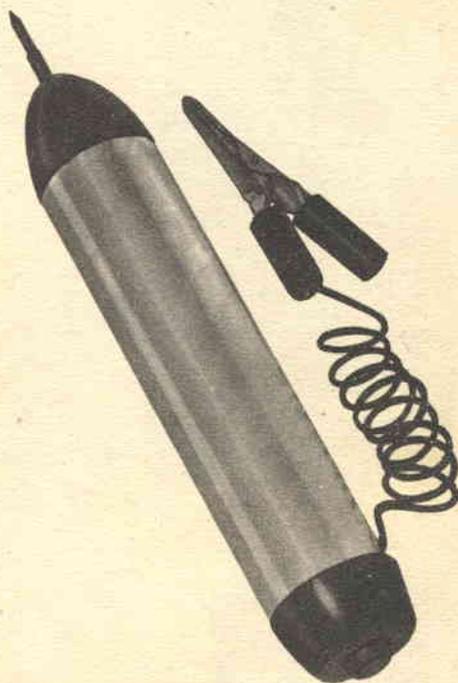
Cino e Franco, seduti attorno ad un tavolo in una cucina ben riscaldata, stavano allegramente divorando una torta colossale. Li serviva con cordiale sollecitudine una graziosa ragazza, Norma, che era una vicina di casa di Franco. Norma aveva poco prima chiamato i due ragazzi affinché le riparassero il televisore che non funzionava. La riparazione era stata eseguita in breve tempo e Norma, tutta contenta, aveva insistito perché essi si fermassero a gustare un pezzo della torta che aveva preparato. Di solito Cino e Franco sono un po' timidi con le ragazze, ma Norma aveva saputo cattivarsi la loro simpatia e con lei si sentivano perfettamente a loro agio. Non era una delle solite ragazzine della loro età: aveva qualche anno in più dei nostri due amici e una personalità così cordiale ed espansiva che era impossibile negarle un piacere o mostrarsi sostenuti con lei.

(Continua a pagina 6)



... Il « diffusore » di elettroni fu nascosto dietro un quadro attaccato alla parete sopra il divano. L'alimentatore fu nascosto insieme al microfono sotto il divano...

FLIP - FLOP



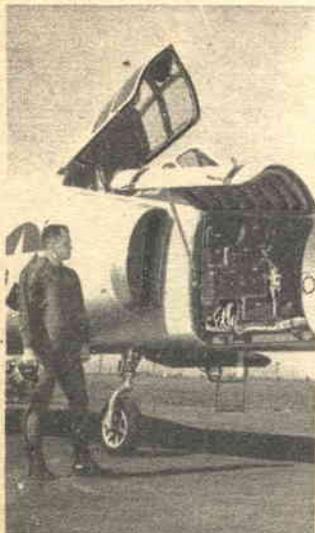
Per un più razionale controllo dei circuiti, per una maggiore rapidità e certezza di localizzazione dei guasti nei ricevitori MA ed MF, nei televisori ed in tutte le apparecchiature elettroniche usate il:

CERCAGUASTI a transistori

con alimentazione autonoma

Tutti i materiali (transistori compresi) e schemi di montaggio L. 4.500 + spes. post.

Richiedetelo a: SCUOLA RADIO ELETTRA - Via Stefane 3/33 - Torino



LE NOVITA' DEL MESE

Cino e Franco, ovvero « Cupido e gli ioni »	3
Sulla torre TV di Stoccarda	30
Salvatore, l'inventore	37
Migliorate le prestazioni acustiche del televisore	38
Avrei dovuto saperlo!	47
Come contrassegnare i terminali dei transistori	51
Per lubrificare congegni di minime proporzioni	52
Buone occasioni!	63

L'ELETTRONICA NEL MONDO

L'Elettronica e l'anno geofisico internazionale	7
Argomenti vari sui transistori	39
Registrazioni per controllo complessi audio	46
Il linguaggio delle calcolatrici	53
<u>Rivelata la produzione della prima calcolatrice volante</u>	57

IMPARIAMO A COSTRUIRE

Un generatore di onde quadre a due tubi	11
Se al pick-up manca il gancetto di sollevamento	14
Per aumentare la distanza del pick-up dal piatto giradischi	14
Un ricevitore per modulazione di frequenza	19
Strumenti di misura tascabili e di basso costo	23
<u>L'analizzatore elettronico (parte I)</u>	33
Un piccolo supporto per eseguire saldature	51
Per cambiare i fusibili nei circuiti di prova	52



Direttore Responsabile:
Vittorio Veglia

Condirettore:
Fulvio Angiolini

REDAZIONE:

Tomas Carver
Ermanno Nano
Enrico Balossino
Gianfranco Flecchia
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

Serrano	Arturo Tanni
M. Bienstock	Leo Procine
Erigerio Burgendi	Gianni Petroveni
Franco Baldi	Antonio Canale
Giorgio Villari	Luciano Maggiora-Vergano
Jason Vella	Gian Gaspare Berri
Adriano Loveri	Luciano Banfi
Franco Gianardi	Bergamasco



Direzione - Redazione - Amministrazione
 Via Stellone 5 - TORINO - Telef. 674.432
 c/c postale N. 2/12930



Nulla di interessante

I valori delle resistenze nei circuiti elettronici . . . 55

SCIENZA DIVULGATIVA

I raggi infrarossi 15
Ascoltano a Brera la voce degli astri 42
Registrazione didattica dei segnali « Sputnik » . . . 46

NOVITA' IN ELETTRONICA

Un registratore TV a colori 14
L'asse Z dell'oscilloscopio 27
Nuovo sistema di diffusione per stadi coperti . . . 46
Un piccolo disco per pulitrice 52

LETTERE AL DIRETTORE 64



LA COPERTINA



Il piccolo apparecchio che vi presentiamo è un ricevitore per modulazione di frequenza. L'importanza e i vantaggi offerti dalla ricezione in modulazione di frequenza sono così attuali che ci pare opportuno per ogni tecnico specializzarsi in questo settore. Le industrie e il commercio di radiorecettori si sono orientati in questo senso costruendo apparecchi previsti tanto per la ricezione in modulazione di ampiezza quanto in modulazione di frequenza.

RADIORAMA, rivista mensile edita dalla SCUOLA RADIO ELETTRA di TORINO in collaborazione con la editrice ZIFF DAVIS PUBLISHING CO., 366 Madison Avenue, New York 17, N. Y. — Copyright 1957 della POPULAR ELECTRONICS — 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 — Pubblicazione autorizzata con n. 1096 dal tribunale di Torino — Spedizione in abbonamento postale gruppo 3° — Concessoria esclusiva della Pubblicità: Compagnia Internazionale Pubblicità Periodici (C.I.P.P.) Milano; via Pisoni 2, telefono 852.814/15/16. Torino, Via Pomba 20, telef. 57.57, e sue rappresentanze — Stampa: ALBA GRAFICA - Distribuzione nazionale: DIEMME Diffu-

sione Milanese, Via Soperga 57, telefono 243.204, Milano - Radiorama is published in Italy ♦ Prezzo del fascicolo L. 150 ♦ 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 caduno ♦ Cambio di indirizzo L. 50 ♦ Numeri arretrati L. 250 caduno ♦ 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 Stellone 5, Torino, con assegno bancario o cartolina-vaglia oppure versando sul C.C.P. numero 2/12930, Torino.

(Continua da pagina 3)

« Vi sono veramente grata che mi abbiate riparatolo così in fretta il televisore — disse Norma deponendo nei 4 piatti dei due ragazzi una enorme fetta di torta. — Domani viene a farmi visita un mio amico il quale ha accettato il mio invito a condizione che gli lasciassi seguire l'incontro di boxe dal mio televisore. Se questo non funzionasse non esiterebbe a piantarmi in asso per andare a cercarne un altro in un bar o presso qualche amico, pur di non perdere la trasmissione ».

Queste parole furono pronunciate in tono scherzoso, ma i nostri amici vi colsero una punta di amarezza. « Adesso — brontolò Cino con la bocca piena di torta — non ci raccontare che sei di nuovo carica di fastidi a causa di qualche tuo spasimante! ».

« Già — biasciò Franco — questo tuo nuovo tesoro deve esser proprio sciocco o cieco. Io so che se avessi una ragazza, specialmente se fosse un tipo come te, cercherei... ehm... di non lasciarla tanto sola ».

« Oh Franco, questa è la frase più galante che mi sia sentita rivolgere da qualche mese a questa parte — esclamò Norma con un sorriso radioso. — Però non credo che Gastone sia insensibile ai fascino femminile, anzi, è tutto l'opposto: proprio l'altro ieri ho saputo che tiene i piedi in più stoffe. Sono ormai quattro mesi che lo conosco e in tutto questo periodo di tempo ha dato appuntamenti anche a due mie colleghe. E' un bel ragazzo, sempre elegante, spiritoso, ma, purtroppo, straordinariamente padrone di sé. Per questo nessuna di noi è finora riuscita a fargli girare la testa ».

« Suppongo che sarai già ricorsa a tutte le malizie femminili » dichiarò Franco solennemente.



Egli cercò di far scivolare un braccio intorno alle spalle di lei. Immediatamente la sua chioma tornò a rizzarsi ed egli ebbe un sussulto. « Mi fai sentire

« Stai pur certo che le ho già tentate tutte: ho recitato la parte della fragile fanciulla romantica che ha trovato l'uomo forte, bello e intelligente al quale dedicherà con ardente devozione il suo amore e la sua vita; ho consumato flaconi dei profumi più inebrianti; una volta gli preparai un pranzo che mi costò il salario di una settimana; mi finii persino tifosa di boxe, mentre detesto questo sport. Due o tre volte gli rifiutai un appuntamento, dicendo che ero già impegnata, nella speranza di ingelosirlo. Insomma, credo di non aver trascurato nessun espediente, ma la situazione non è cambiata ».

« Già — mormorò Cino — questi tipi credo di conoscerli. Non bisogna cercare di imporsi loro. Credono di aver trovato l'anima gemella solo quando, stando con lei, tutti i loro gusti, il loro modo di vivere sono pienamente rispettati ».

Norma lo guardò con gli occhi sgranati.

« Non immaginavo proprio che tu lo conoscessi così bene. Ma ho già provato a seguire questo sistema, soprattutto recitando la parte della fanciulla tutta dolcezza e remissività ».

« Sì, ma questo è un trucco troppo vecchio e troppo sfruttato. Ci vuol altro per intenerire il caratteraccio del nostro amico! Se riuscissimo a scoprire un qualche mezzo per cui egli si trovasse in tua compagnia più a suo agio che in qualsiasi altra circostanza, avremmo probabilmente risolto il problema ».

« Bella scoperta — disse Norma con un sospiro —. Prova un po' tu a trovarmelo, questo mezzo! ».

« Hmm... — esordì Franco corrugando la fronte. — M'è quasi venuta un'idea. L'altro ieri leggevo di una teoria che sostiene l'esistenza di una relazione tra la ionizzazione dell'atmosfera e l'umore degli individui. Ora, se potessimo ionizzare convenientemente l'atmosfera che lo circonda quando è nel tuo appartamento... » e qui si arrestò per concentrarsi meglio.

« Qual'è il valore medio della ionizzazione dell'atmosfera? » domandò Cino.

« La ionosfera ha carica positiva, mentre la terra l'ha negativa. Generalmente vi è un flusso costante di ioni dall'atmosfera alla terra. La corrente rappresentata da questa pioggia di ioni ha un valore medio di circa 3,7 μA per km^2 di superficie terrestre. Si calcola, quindi, che tra la ionosfera e la terra esista una tensione di circa 30.000 V per dar luogo a questo flusso di ioni attraverso l'alta resistenza presentata dall'atmosfera ».

« A che cosa è dovuto questo fenomeno? » domandò Cino.

« Non si sa con sicurezza e le ipotesi sono molte: secondo una di queste, per esempio, sono i temporali a caricare la ionosfera. In ogni modo, proprio durante i temporali la ionizzazione dell'atmosfera, generalmente invariabile, viene sciolta. Franklin, col suo famoso aquilone, raccoglieva cariche sia positive sia negative in mezzo alla tempesta. Non avete mai notato che durante un temporale e subito dopo, molte persone manifestano un umore particolarmente gaio e vivace? ».

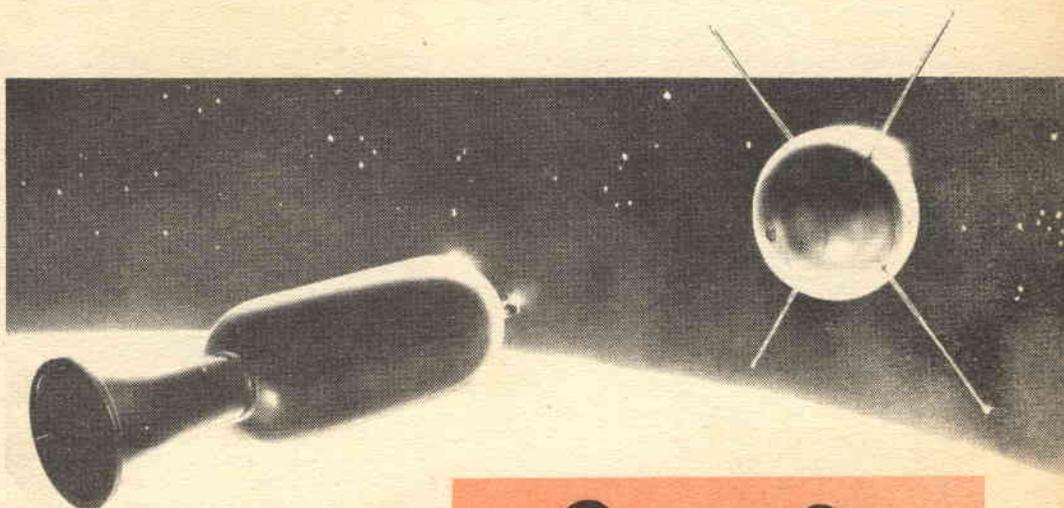
« Sicuro — disse Norma — ciò si nota soprattutto nei bambini, probabilmente perché si controllano meno degli adulti. Ne ho visti saltare, ridere, lanciare grida di gioia, mentre la pioggia veniva giù a rovesci durante i temporali d'estate ».

« Esattamente. Ora, con tutta probabilità, questo stato di euforia è provocato in loro dal fatto che le folgori hanno caricato negativamente l'atmosfera, o, almeno, ne hanno diminuita la carica positiva. Sto pensando che potremmo

(Continua a pagina 56)

L'ELETTRONICA

e l'Anno Geofisico Internazionale



I radio-amatori portano il loro contributo alle ricerche scientifiche che si stanno svolgendo nel mondo



di M. BIENSTOCK

GLI scienziati di tutto il mondo si sono uniti in un comune sforzo di cui mai si vide prima l'uguale, per scoprire i segreti del nostro Pianeta. L'Anno Geofisico Internazionale non terminerà che il 31 dicembre di quest'anno, ma per quella data 5000 scienziati di 67 Nazioni avranno raccolto una tale quantità di osservazioni da far lavorare per anni interi i cervelli elettronici. I risultati, quando saranno conosciuti, moltiplicheranno mille volte la nostra conoscenza attuale del pianeta in cui viviamo. Noi abitanti della Terra, viviamo tra due enormi masse fluide: l'atmosfera che si estende in altezza per più di 300 km sulle nostre teste e la massa delle acque comprendente i mari e gli oceani, profonda, in alcuni punti, più di 10000 m. Ci sono noti gli abissi marini di minore profondità, ma anche di questi la conoscenza è soltanto superficiale. Quanto alle terre emerse, sono state solo scalfite dalle trivellazioni, che pure a noi sembrano tanto ardite, per l'escavazione di pozzi petroliferi: e con grande fatica siamo riusciti a raggiungere il Polo Sud. E' stato detto con ironia, ma non a torto, che abbiamo compiuto maggiori progressi nella conoscenza delle stelle che non della nostra Terra, a causa di una specie di ipermetropia mentale, per cui ci è più facile l'indagine di soggetti tanto lontani che quella delle cose che ci stanno sotto il naso. Si ha, per esempio, ragione di sospettare che le nostre misurazioni delle distanze tra i diversi continenti contengano errori di parecchi metri.

I CAMPI DI RICERCA

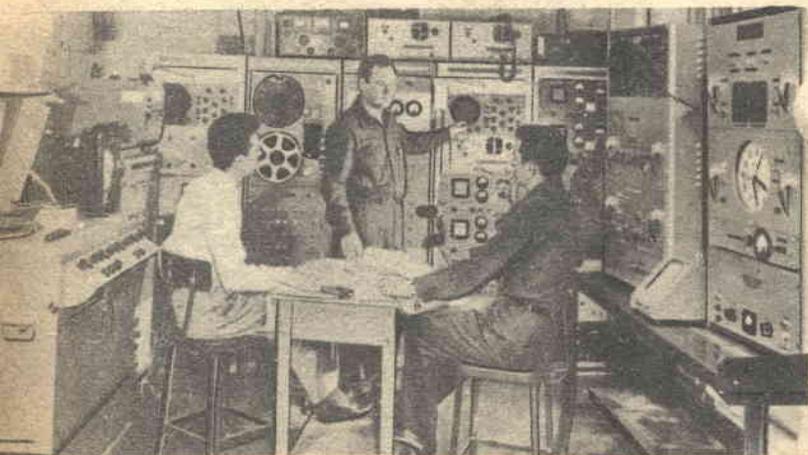
Il programma dell'AGI (Anno Geofisico Internazionale), che fu concertato fin dal 1954, prevede un periodo di 18 mesi in cui si svolgeranno investigazioni nei seguenti campi: aurora boreale, bagliori atmosferici, raggi cosmici, magnetismo terrestre, glaciologia, gravità, ionosfera, longitudine e latitudine, meteorologia, oceanografia, lanci di razzi e satelliti, sismologia, attività solare e le « Giornate mondiali ». Con questa denominazione sono stati battezzati periodi in cui, a causa di particolari condizioni, eccezionalmente favorevoli, gli osservatori di tutto il mondo saranno concentrati esclusivamente nello studio di un dato fenomeno, per esempio l'attività delle macchie solari. La maggior parte del programma dell'AGI è dedicata alle indagini sull'atmosfera e sui relativi fenomeni elettrici. Oltre gli scienziati di professione che dedicano tutte le loro energie nell'attuazione dei compiti prefissi dall'AGI, migliaia di dilettanti spendono, di propria iniziativa, parte del proprio tempo per completare gli sforzi dei primi. Il programma « Raggio di Luna », che si avvaleva della collaborazione di radioamatori e di tecnici, fu di enorme aiuto nella individuazione dei satelliti artificiali, nonostante il repentino cambiamento che gli osservatori furono costretti a compiere dalla frequenza di 108 MHz, stabilita in origine, alla frequenza usata dagli Sputnik sovietici (20 e 40 MHz).

INDIVIDUAZIONE DI SATELLITI

Il principale sistema per la individuazione dei satelliti via radio e per le registrazioni dei loro segnali è costituito da un gruppo di stazioni gestite da professionisti. Il programma « Raggio di Luna » è fondato sull'uso di semplici sistemi basati sul principio del confronto di fasi e non si richiedono apparecchiature tali che non possano essere costruite da radioamatori. Oltre che nel campo dell'individuazione via radio, gruppi di dilettanti portano la loro collaborazione anche in quello dell'osservazione diretta, per mezzo di strumenti ottici, o indiretta per mezzo di fotografie, di determinati fenomeni. Mentre i satelliti artificiali lanciati dall'Unione Sovietica e dagli Stati Uniti intorno alla terra ci forniranno un mirabile assortimento di notizie sulla ionosfera, i raggi cosmici e le aurore boreali, altri strumenti basati principalmente sull'elettronica stanno già dando alla scienza preziosi dati in merito. Per esempio: radiotelescopi disseminati sulla superficie terrestre concentrano le loro antenne sul sole; le macchie solari sembrano dover essere messe in relazione con tremende esplosioni sul sole, le quali emettono radiazioni di particelle cariche di elettricità, raggi ultravioletti e raggi X. Subito dopo queste tempeste, sul sole si verificano violenti disturbi atmosferici, le radiocomunicazioni su onde corte si attenuano fortemente, aurore boreali si accendono nei cieli, l'intensità dei raggi cosmici aumenta e il campo magnetico terrestre subisce anch'esso brusche variazioni. E' tuttavia inesplicabile il fatto che non tutte queste tempeste provochino i suddetti fenomeni sulla Terra, ed è questo punto uno dei problemi di cui l'Anno Geofisico si propone di trovare la soluzione. Per tutta la durata dell'AGI, l'osservatorio di Fort Belvoir ha



ranno un mirabile assortimento di notizie sulla ionosfera, i raggi cosmici e le aurore boreali, altri strumenti basati principalmente sull'elettronica stanno già dando alla scienza preziosi dati in merito. Per esempio: radiotelescopi disseminati sulla superficie terrestre concentrano le loro antenne sul sole; le macchie solari sembrano dover essere messe in relazione con tremende esplosioni sul sole, le quali emettono radiazioni di particelle cariche di elettricità, raggi ultravioletti e raggi X. Subito dopo queste tempeste, sul sole si verificano violenti disturbi atmosferici, le radiocomunicazioni su onde corte si attenuano fortemente, aurore boreali si accendono nei cieli, l'intensità dei raggi cosmici aumenta e il campo magnetico terrestre subisce anch'esso brusche variazioni. E' tuttavia inesplicabile il fatto che non tutte queste tempeste provochino i suddetti fenomeni sulla Terra, ed è questo punto uno dei problemi di cui l'Anno Geofisico si propone di trovare la soluzione. Per tutta la durata dell'AGI, l'osservatorio di Fort Belvoir ha



Una sala di un centro sperimentale. Si stanno misurando dati « telemetrati » da razzi in volo. A sinistra si nota un registratore-telemetro che riceve i segnali dai razzi, al centro è il registratore vero e proprio che fissa i dati su nastri magnetici, a destra è l'apparecchio per il comando balistico.

L'interno di un aereo attrezzato per ricerche sulla ionosfera. Lo strumento in primo piano misura le altezze degli strati della ionosfera valutandosi di impulsi a incidenza verticale.

←

L'incarico di avvisare gli osservatori sparsi nel mondo non appena si verificano tempeste solari, dando così inizio, ogni volta, alle cosiddette « Giornate mondiali », durante le quali un buon numero di scienziati concentrerà i propri sforzi per osservare e notare i disturbi che hanno luogo in tali periodi. Vengono allora lanciati razzi da aerostati, noti sotto il nome di « Rockoons » e altri razzi di piccole dimensioni denominati « Aerobee » recanti nel loro interno sensibilissimi strumenti per misurare l'intensità dei raggi X, dei raggi cosmici, delle radiazioni ultraviolette ecc.

Per mezzo loro si controllano anche direttamente le variazioni degli strati E ed F della ionosfera per determinarne le relazioni con la attività delle macchie solari. E' già stato individuato un nuovo strato di ionizzazione a circa 20 km al di sotto dei due citati, e si è potuto stabilire che esso era causato da radiazioni X provenienti dal sole e da deflagrazioni solari, mentre gli strati di ionizzazione E ed F pare rimangano stazionari durante l'intensificarsi delle macchie. Può darsi dunque che l'affievolimento delle radioricezioni sia causato da assorbimento da parte di questo nuovo strato.

OSSERVAZIONE SULLE MONTAGNE

Un nuovo strumento, il fotometro registratore, è stato installato sulla vetta del Fritz Peak nel Colorado, per determinare le variazioni di intensità di bagliori così deboli che a mala pena possiamo scorgarli. Pare che questo fenomeno provenga da reazioni chimiche tra ioni di ossigeno, di sodio e di altri elementi nello strato D, situato circa 100 km al di sopra della superficie terrestre e che debba essere posto in relazione alle tempeste solari.

Lo studio dei raggi cosmici assume un'enorme importanza anche per un'altra ragione: essi ci aiutano a scoprire ulteriori caratteristiche del

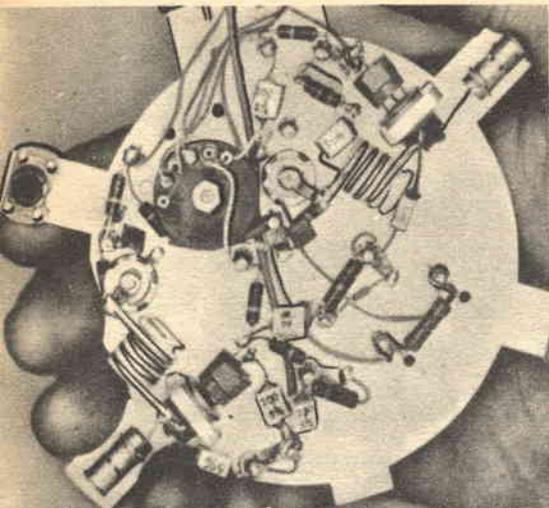
campo magnetico terrestre. Poiché tali raggi altro non sono che radiazioni di particelle cariche di elettricità, il loro cammino subisce l'influenza delle linee di forza del suddetto campo. In prossimità dei poli magnetici, ove le linee sono quasi perpendicolari alla superficie terrestre, le traiettorie dei raggi cosmici non subiscono deviazioni notevoli, e perciò in queste zone si verifica una intensità di radiazione maggiore di quella presente sulle zone disposte lungo l'equatore magnetico, ove le linee di forza sono quasi orizzontali. Circa 100 stazioni disseminate sulla Terra misurano di continuo l'intensità di tali radiazioni per mezzo di due delicati strumenti elettronici, il « Contatore dei neutroni », sensibile alle radiazioni di basso livello magnetico, e il « Telescopio mesonico », sensibile a quelle di alto livello. Confrontando le centinaia di migliaia di letture di questi apparecchi gli scienziati dovrebbero essere in grado di formarsi una conoscenza migliore della configurazione e dell'intensità del campo magnetico terrestre. Un altro studio di grande importanza è quello dei « sibili ». Questi tipi di rumori, simili a deboli fischi, furono scoperti durante la prima guerra mondiale. Nel 1950 si riconobbe che essi sono in realtà causati da onde a bassa frequenza generate da fulmini che, seguendo l'intero percorso delle linee di forza uscenti dal punto di caduta, attraversano lo spazio giungendo sull'emisfero opposto.

Una gigantesca antenna per la ricezione di tali sibili è stata eretta attraverso un cañon nel Colorado. Un'apposita stazione radio li amplifica e li registra su nastro per permettere ulteriori studi.

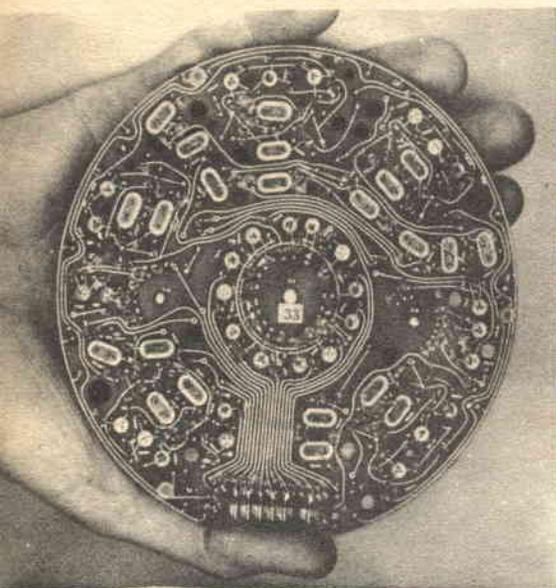
Un'altra specie di sibilo è stato registrato da questo impianto: è il cosiddetto « Coro dell'aurora ». Si crede che tale rumore, simile all'insieme dei fischi emessi dalle rane all'alba, sia prodotto da correnti di ioni di idrogeno ai confini dell'atmosfera. Può darsi che nuove indagini riescano a mettere in relazione il fenomeno con l'intensità delle tempeste solari. Con l'avvento della nuova tecnica di irradiazioni a dispersione (scattering) la quale utilizza la ionosfera per riflettere i segnali inviandoli a distanze di centinaia di chilometri sulla terra, gli scienziati sono ansiosi di conoscere quanto più possono intorno

Il fotometro fotoelettrico individua e misura le radiazioni luminose troppo deboli per essere scorte dall'occhio umano. Tale strumento si trova a Fritz Peak nel Colorado





Un radiotrasmittitore della portata di 6.000 km fa parte dell'equipaggiamento elettrico di un satellite americano (sopra). Il medesimo equipaggiamento comprende inoltre un trasmettitore in codice di 48 canali che riceve i dati dagli altri strumenti del satellite e li ritrasmette in cifra sulla terra (sotto).



a questo strano fenomeno. Il National Bureau of Standards ha impiantato trasmettitori di prova nel Sud-America per sperimentare la tecnica « scattering » in zone attraversate dall'equatore magnetico. Si suppone che tale metodo debba rivelarsi particolarmente efficace per il fatto che lo strato di ionizzazione dovrebbe, in teoria, essere parallelo alle linee di forza del campo magnetico, favorendo così la propagazione delle onde. Anche qui è richiesta la collaborazione dei radioamatori; molti di essi ricevono queste trasmissioni, soprattutto negli Stati Uniti Occidentali e nel Messico e ne mandano i rapporti al Bureau of Standards.

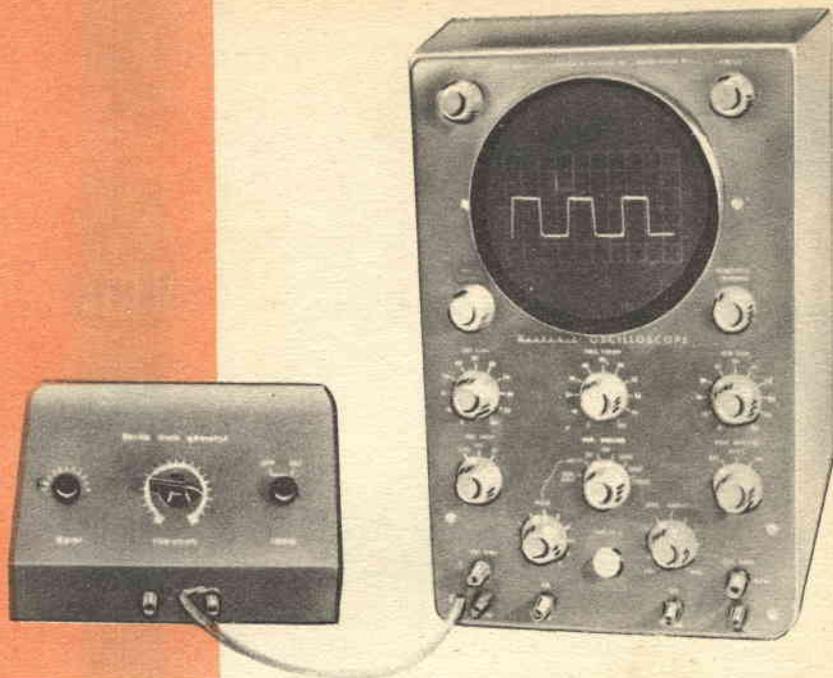
LE AURORE BOREALI

Un altro studio di grande importanza è quello delle aurore boreali. Il fenomeno, che assume aspetti tanto suggestivi, si crede sia causato dalle correnti di idrogeno emesse dalle tempeste solari. E' probabile che ioni colpiscano gli atomi degli strati superiori dell'atmosfera e li facciano brillare analogamente a quanto avviene nelle lampade fluorescenti. L'ipotesi, già da tempo avanzata da alcuni scienziati, che le aurore appaiano simultaneamente ai due poli, è stata pienamente confermata: astronomi dilettanti hanno rilevato la configurazione, l'intensità e l'angolo sull'orizzonte delle aurore che compaiono nei cieli delle regioni artiche, mentre indagini eseguite contemporaneamente da scienziati al polo Sud diedero conferma a tale ipotesi. Si ritiene che questi fenomeni abbiano luogo anche durante il giorno, sebbene non possano essere scorti dall'occhio umano. Per tale motivo sono stati disposti sensibilissimi apparecchi radar nelle regioni circumpolari per cercare di captare i riflessi provenienti dalle nubi di elettroni che accompagnano le aurore durante le ore diurne. L'Anno Geofisico Internazionale terminerà ufficialmente il 31 dicembre 1958, ma molte ricerche iniziate in questa occasione continueranno ancora per lungo tempo, e, alcune, specialmente le meno costose, forse indefinitamente. Negli Stati Uniti, nell'Unione Sovietica ed in altri paesi verranno istituiti centri che distribuiranno i risultati delle indagini svolte durante l'AGI agli scienziati di tutto il mondo; si ritiene che ciò non avverrà prima del 1965; forse per quella data i testi scientifici dovranno essere completamente revisionati.

*

TOKYO Il numero degli apparecchi televisivi esistenti in Giappone ha registrato ultimamente 629.595 unità. La regione di Tokyo occupa il primo posto con 300.847 apparecchi; seguono Osaka con 179.625, Nagoya con 91.079, Hiroshima con 13.994, Kumamoto con 17.512, Sendai con 9.642, Sapporo con 12.139

e Matsuyama con 4.584. La stazione trasmittente televisiva in Giappone fu inaugurata il 1° febbraio 1953 allorchè si contavano solo 866 apparecchi in tutto il territorio nazionale. Si è particolarmente diffuso il tipo di televisore da 14 pollici, che costa circa 130.000 lire. Il primo televisore prodotto in Giappone fu venduto a oltre 300.000 lire.



Un generatore di onde quadre a due tubi

Eccovi un altro strumento utile da aggiungere alla vostra attrezzatura di radioamatori

S I tratta di un generatore di onde quadre a due valvole che vi potrà essere di grande utilità in moltissime applicazioni, in particolare nel collaudo oscilloscopico di un amplificatore BF. Inviando infatti un segnale a onda quadra all'entrata di un amplificatore e osservando, con l'oscilloscopio, la distorsione del segnale amplificato, si può, almeno in prima approssimazione, risalire in modo semplice e rapido alla « curva di risposta » dell'apparecchio in esame (ved. anche Radiorama 4, Aprile 1958). La frequenza del segnale fornito da questo generatore varia da meno di 100 Hz a oltre 2000 Hz, mentre la sua intensità massima raggiunge i 40 V picco-picco.

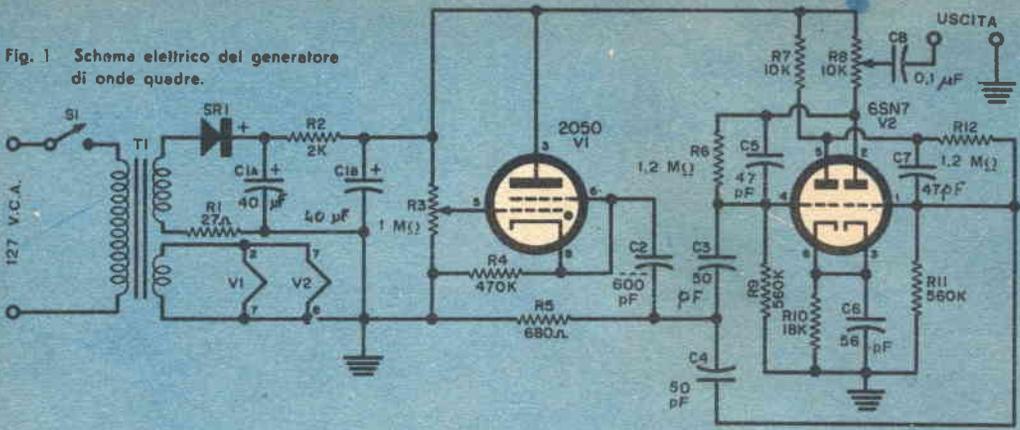
COME FUNZIONA

Si tratta essenzialmente di un multivibratore bistabile costituito da un doppio triodo, cioè di un amplificatore a due stadi con l'uscita di uno stadio collegata, mediante accoppiamento a resistenza e capacità, all'entrata dell'altro. Il multivibratore bistabile è tale perchè quando un triodo conduce l'altro è bloccato e viceversa. Un dispositivo di sganciamento, opportunamente applicato, provoca lo scambio delle condizioni di funzionamento tra triodo e triodo, cioè quando al multivibratore giunge l'impulso di sganciamento, il triodo che prima conduceva si blocca mentre l'altro, da interdetto, diventa conduttore. Poichè tale commutazione è istantanea, la forma d'onda risultante alla placca di ciascun triodo è quasi perfettamente quadra.

Il dispositivo di sganciamento usato è di tipo piuttosto insolito. Esso è costituito da un tubo

a gas (2050) usato come oscillatore di rilassamento. R_1 e C_2 ne costituiscono la costante di tempo, ma, variando la polarizzazione di griglia mediante il potenziometro R_3 , la frequenza degli impulsi può venire regolata entro ampi limiti. Gli impulsi prodotti da tale circuito vengono inviati, mediante i condensatori C_4 e C_5 , alle due griglie del multivibratore. Tali impulsi, essendo positivi, non hanno alcuna influenza sul triodo che si trova in conduzione, ma sbloccheranno il triodo interdetto. In tal modo avviene la commutazione, in quanto il triodo che prima conduceva ora risulta interdetto e viceversa. L'impulso seguente scambia nuovamente le condizioni dei triodi, completando così il ciclo. L'onda quadra prodotta viene inviata, attraverso il condensatore C_6 , all'utilizzatore. Il potenziometro R_5 funge da regolatore di intensità.

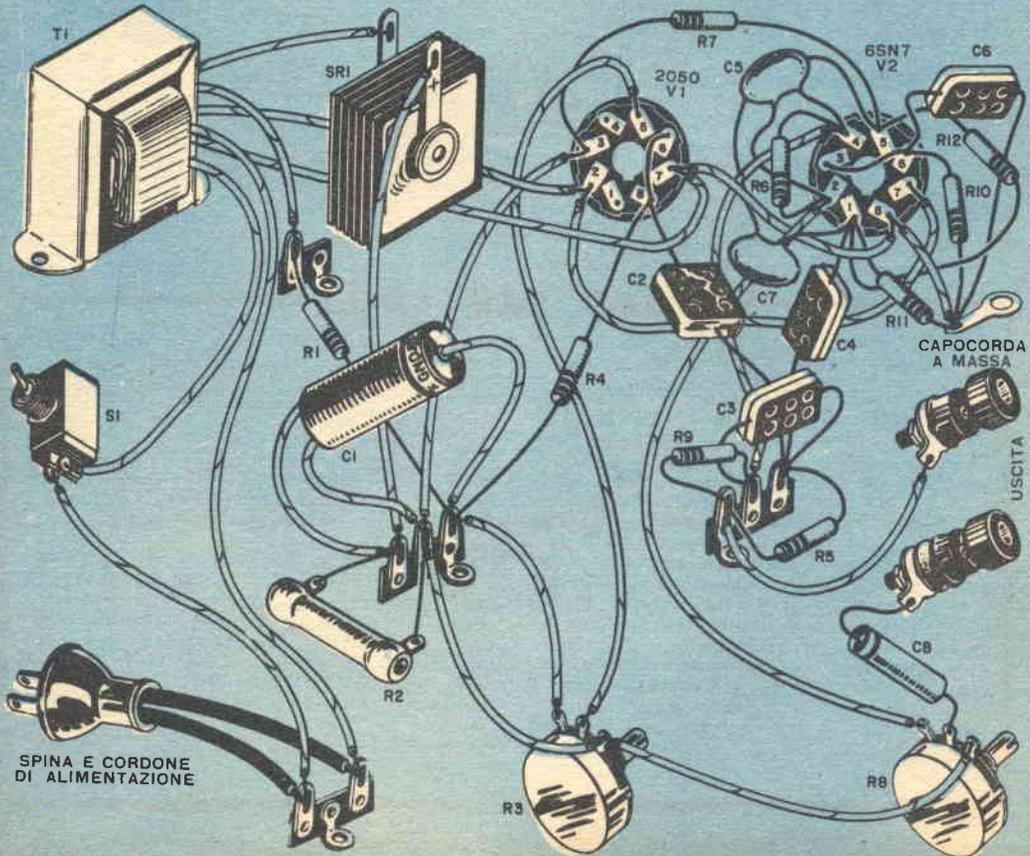
Fig. 1 Schema elettrico del generatore di onde quadre.

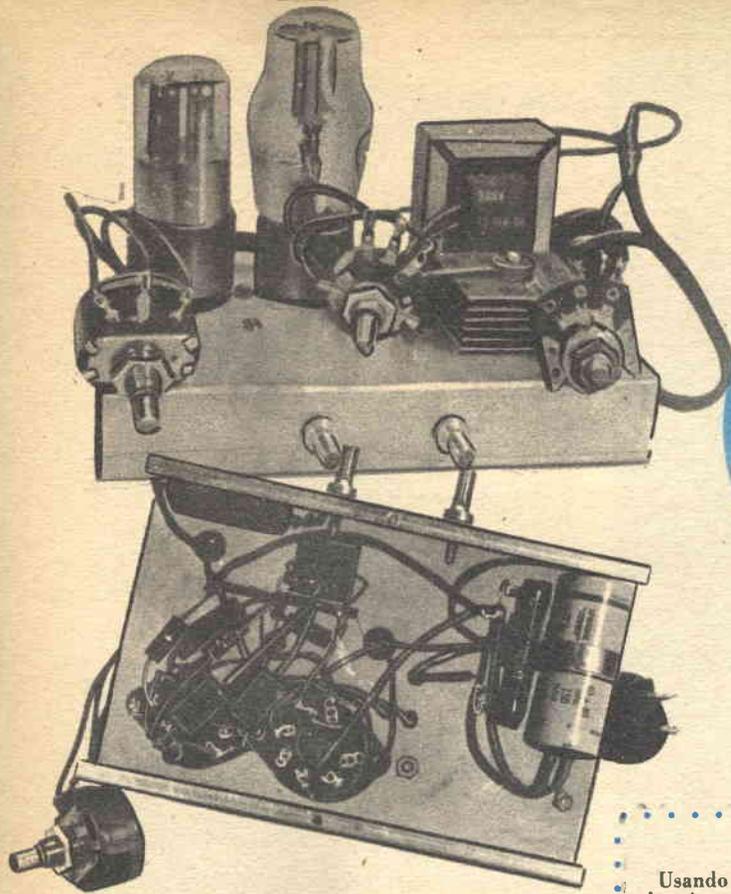


MATERIALE OCCORRENTE

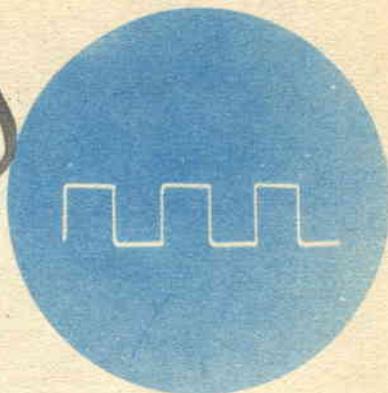
- C_{1a}/C_{1b} - Condensatore elettrolitico doppio
40 + 40 µF 150 V
- C₂ - Condensatore a mica 600 pF
- C₃-C₄ - Condensatori a mica 50 pF
- C₅-C₆ - Condensatori a mica 47 pF
- C₆ - Condensatore a mica 56 pF
- C₈ - Condensatore elettrolitico 0,1 µF
400 V
- R₁ - Resistore 27 Ω 1 W
- R₂ - Resistore 2000 Ω 1 W
- R₃ - Potenziometro lineare 1 MΩ
- R₄ - Resistore 470 kΩ 1 W
- R₅ - Resistore 680 Ω 0,5 W

- R₆-R₁₂ - Resistori 1,2 MΩ 0,5 W
 - R₇ - Resistore 10 kΩ 1 W
 - R₈ - Potenziometro a filo 10 kΩ
 - R₉-R₁₁ - Resistori 560 kΩ 0,5 W
 - R₁₀ - Resistore 18 kΩ 1 W
 - R₁₀ - Resistore 18 kΩ 1 W
 - S₁ - Interruttore semplice
 - SR₁ - Raddrizzatore al selenio 65 mA
 - T₁ - Trasformatore di alimentazione
 - V₁ - Valvola 2050
 - V₂ - Valvola 6SN7
- 1 telaio d'alluminio 15 x10 x1,5 cm.
1 mobiletto metallico 19 x11,5 x11 cm.





Il telaio del generatore montato con i relativi elementi. I perni dei potenziometri verranno introdotti in appositi fori del pannello frontale e quindi vi saranno avvitate le manopole.



La disposizione degli elementi è mostrata nella foto a sinistra: alcuni di essi verranno assicurati al telaio mediante apposite strisciole di collegamento.

TARATURA

Non sarà necessario tarare il generatore se è già tarata la scansione orizzontale dell'oscilloscopio insieme al quale viene usato. Tuttavia vi suggeriremo un modo spiccio per eseguire la taratura, nel caso fosse necessaria. Applicare all'entrata verticale dell'oscilloscopio una tensione sinusoidale a 50 Hz, di valore piuttosto basso (ad esempio 6,3 V) e regolate la scansione dell'oscilloscopio in modo che sul suo schermo appaia un'intera onda sinusoidale; in tal caso la frequenza della scansione orizzontale è di 50 Hz.

Ora inviate all'entrata verticale la tensione del generatore e, agendo sul relativo potenziometro del generatore stesso, variate la frequenza del segnale d'uscita in modo che sullo schermo del tubo compaia un numero esatto di onde quadre, per esempio cinque. In tal caso saprete che la frequenza dell'onda quadra è di $5 \times 50 = 250$ Hz e pertanto sulla scala graduata del generatore segnerete tale valore nel punto indicato dalla manopola del potenziometro di « tono ». Si troveranno analogamente altri valori.

La forma d'onda di questo generatore, soprattutto in considerazione della sua semplicità, è molto soddisfacente.

I fronti sono alquanto ripidi e la cresta superiore è nettamente orizzontale. Unica imperfezione: un leggero arrotondamento degli spigoli, che denuncia una insufficiente risposta alle frequenze più alte, comunque non tale da arrecare seri inconvenienti nel collaudo di un normale amplificatore BF.

COSTRUZIONE

Usando gli elementi indicati nello schema elettrico, questo generatore fornirà onde quadre di frequenza variabile tra 400 e 1800 Hz: si potrà abbassare il limite inferiore aumentando la capacità di condensatore C_2 o la resistenza di R_2 , mentre per aumentare il limite superiore di frequenza occorrerà diminuire R_3 o C_3 .

Volendo invece ottenere una gamma più larga, occorrerà provvedere l'apparecchio di altri gruppi RC, che verranno commutati da un opportuno deviatore. L'apparecchio verrà montato su un telaio di alluminio di centimetri $15 \times 10 \times 2,5$ che verrà infilato in un mobiletto di centimetri $19 \times 11,5 \times 11$ a pannello anteriore inclinato. I morsetti di uscita verranno installati direttamente sul telaio e infilati in fori corrispondenti sul mobiletto, di diametro sufficiente ad assicurare una adeguata accessibilità, mentre i due potenziometri e l'interruttore generale S, verranno collegati al circuito da conduttori di lunghezza non eccessiva attraverso fori praticati nel telaio e protetti da rondelle di gomma. Questi potenziometri e l'interruttore verranno poi fissati al pannello anteriore del mobiletto. Si assicurerà il telaio al mobile metallico mediante due viti autofilettanti situate nella parte inferiore. Le fotografie vi daranno una idea della disposizione degli elementi, che peraltro non è « critica ». Il filaggio è diretto; alcuni resistori e condensatori verranno fissati mediante apposite strisciole. Un conveniente alimentatore, costituito da un raddrizzatore al selenio e da un trasformatore isola ohmicamente il circuito dalla linea di alimentazione; ciò è molto importante per queste apparecchiature di misura e di controllo che potrebbero venire collegate ad apparecchi non isolati.



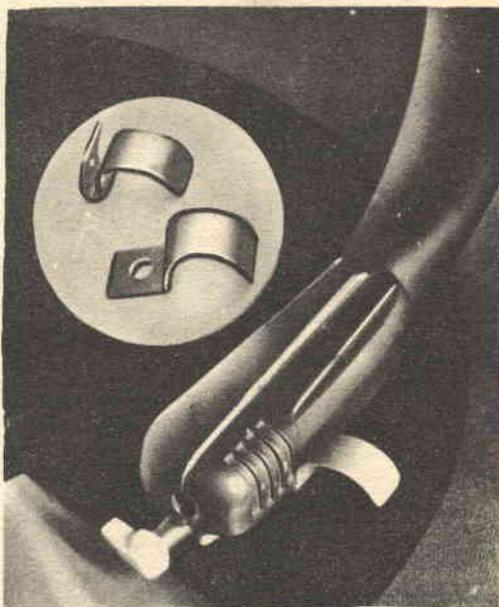
UN REGISTRATORE

TV A COLORI

I sistemi di registrazione su nastro di spettacoli televisivi progrediscono di giorno in giorno. La RCA ha annunciato che presto sarà immesso sul mercato un registratore per TV a colori. Questo apparecchio comprende un sistema di testine magnetizzatrici ruotanti che registrano trasversalmente su nastro il segnale-video, con lo stesso principio della registrazione in bianco e nero Ampex (ved. Radiorama 4, Aprile 1958). La velocità del nastro risulta, in tal modo, di 38 cm/sec. La larghezza del nastro, che porta registrato anche il segnale audio, è di circa 5 cm, la sua lunghezza è di 1500 m, mentre la durata è di 64 minuti. Benchè si fondi sullo stesso principio di un comune registratore a nastro, questo apparecchio è enormemente più complesso (vedi foto a sinistra); esso ridurrà notevolmente il costo delle riprese televisive a colori.

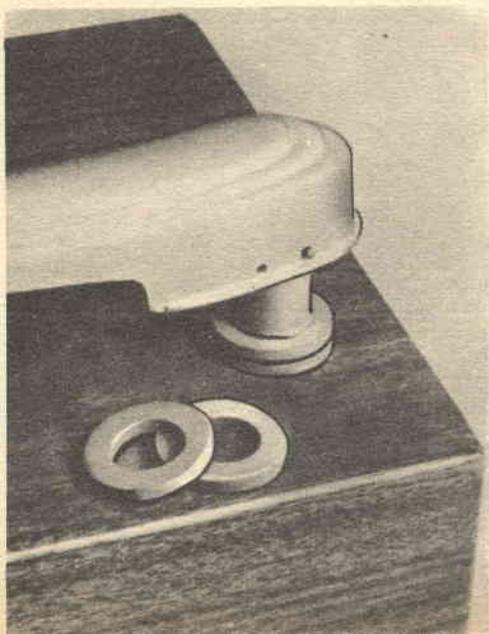
SE AL PICK-UP MANCA IL GANCETTO DI SOLLEVAMENTO

Se il braccio del vostro fonorilevatore manca del gancetto laterale di sollevamento, potrete costruirvene uno con grande facilità. Procuratevi una di quelle strisciole metalliche (è bene sia di alluminio, affinché non aumenti troppo il peso del braccio) che si usano per fissare ai muri i conduttori elettrici e piegatene l'estremità piatta come è indicato nella fotografia. Assicuratela al bordo inferiore del rivestimento della testina fonorilevatrice mediante semplice pressione o con qualche goccia di resina indiana. Si può anche usare, e con vantaggio data la sua leggerezza, una striscia di alluminio tagliata nella forma e nelle dimensioni desiderate e accuratamente smussata ai bordi.



Come aumentare la-distanza tra il pick-up e il piano del giradischi

Volendo sostituire il piatto del giradischi con uno nuovo, si rende talvolta necessario fissare il braccio del fonorilevatore un po' più in alto poichè più alto è il nuovo piatto. A tal scopo sono utilissime alcune guarnizioni anulari di gomma, installate come è chiaramente mostrato nella fotografia, che sono facilmente reperibili in commercio con molte varietà di diametro e spessore. Basta infilare uno o più di questi anelli nella parte filettata del tubo verticale che funge da perno del braccio e assicurarli quindi, nella solita maniera, al piano del giradischi.





I RAGGI INFRAROSSI

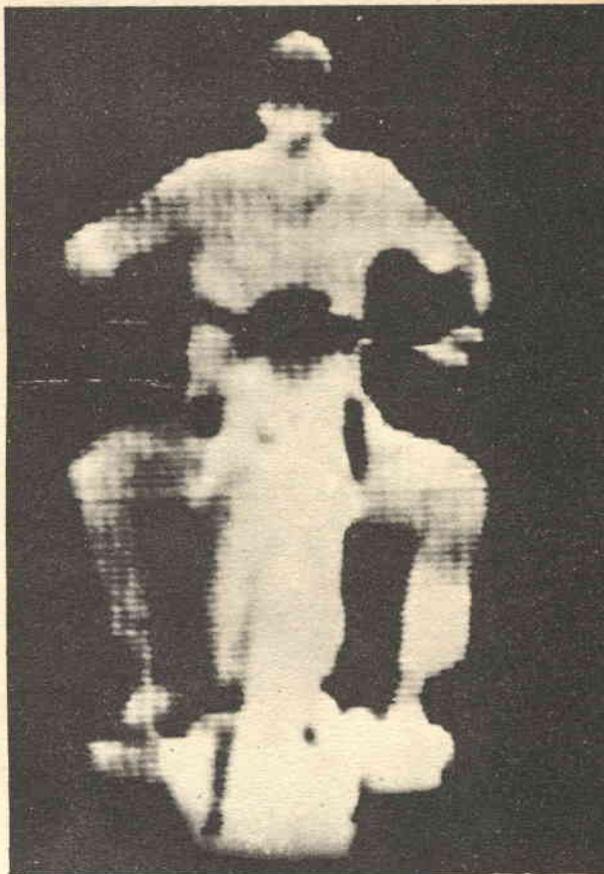
di ERIGERO BURGENDI

A tutti è ben noto che cos'è il calore. E' quel « qualche-cosa » che scioglie il ghiaccio, che fonde i metalli, che d'inverno ci ristora e ci abbatte d'estate. Ma forse non tutti sanno che cosa esso sia fisicamente.

Il calore è una radiazione elettromagnetica infrarossa, la cui frequenza è compresa tra un milione e cinquecento milioni di MHz, cioè tra le più alte frequenze (microonde) usate nei dispositivi radar e le frequenze delle radiazioni luminose (luce).

Molteplici sono le applicazioni dei raggi infrarossi.

- 1 - Rivelatori a raggi infrarossi (RI) vengono usati sul nuovo missile « Side-winder », una telemarma così perfezionata che può quasi letteralmente centrare l'orifizio di scarico di un turboreattore in volo.
- 2 - Sono stati fatti ultimamente esperimenti con rivelatori a raggi infrarossi, che hanno provato come il loro impiego nel campo della prevenzione degli incidenti aeronautici possa rivelarsi più proficuo di quello del radar o di qualsiasi altro mezzo attualmente in uso.
- 3 - I rivelatori a RI sono stati anche usati per individuare i mozzi surriscaldati nei vagoni ferroviari, con evidente risparmio di denaro e di incidenti.
- 4 - Essi vengono inoltre impiegati dalla polizia scientifica in ricerche di laboratorio.
- 5 - Dispositivi di comando e di controllo a RI sono usati in molte industrie e permettono



Questo è il motociclista di sinistra come appare, ai raggi infrarossi.

di abbassare notevolmente i costi di produzione in favore dei consumatori.

Quelli che vi abbiamo citati non sono che pochi esempi delle possibilità di impiego dei suddetti raggi. Del resto questo campo è appena agli inizi dello sfruttamento e il suo sviluppo promette di essere gigantesco, per cui si ritiene che milioni e milioni verranno spesi nei prossimi anni solo per ricerche in merito.

L'INFRAROSSO SIGNIFICA CALORE

Benchè le radiazioni infrarosse siano così comunemente percepibili (basta esporsi ai raggi del sole per avvertire il calore delle sue radiazioni infrarosse) il loro posto nello spettro

tro non fu scoperto che nel 1800. Lo scienziato inglese William Herschel stava facendo esperimenti sulla luce solare con un prisma quando si accorse che un termometro, posto in una zona dello spettro immediatamente prima del rosso, segnava un aumento di temperatura. Questa zona non presentava all'occhio umano nessuna colorazione. Se pure invisibile, esisteva però una radiazione compresa nella luce solare e che giungeva a noi sotto forma di calore. Essa venne detta «infrarossa», poichè il prefisso latino «infra» significa «sotto». Benchè gli scienziati non cessassero di occuparsi della regione delle radiazioni infrarosse (con questo mezzo fu misurata la temperatura della luna nel 1880), applicazioni in campo pratico non si ebbero che nei primi decenni di questo secolo, quando ci si accorse che le radiazioni infrarosse potevano costituire un prezioso mezzo per la identificazione di sostanze chimiche. Una data sostanza attraversata da una radiazione infrarossa assorbe una determinata porzione del suo spettro. Ciascuno degli innumerevoli tipi di mole-

cole esistenti assorbe una determinata lunghezza d'onda dell'infrarosso e ciò ne costituisce, evidentemente, un carattere distintivo. Nonostante la enorme importanza che l'uso dei raggi infrarossi assunse nel campo delle ricerche industriali, un pratico apparecchio che servisse allo scopo non fu progettato che nel 1930; lo si deve alla American Cyanamid Co. Gli spettro-fotometri a raggi infrarossi furono di grande aiuto nella produzione di gomma sintetica durante la seconda guerra mondiale.

CONTRO IL DELITTO

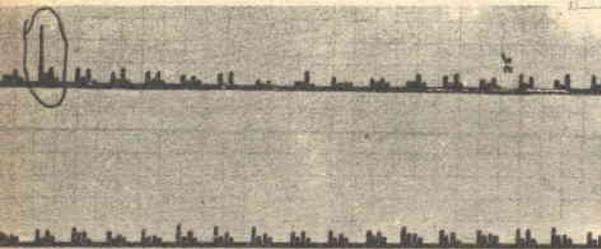
Ora migliaia di apparecchi RI, che presentano anche il vantaggio di non distruggere il campione in esame come accade in quasi tutti gli altri metodi di analisi, vengono usati nei laboratori chimici, biologici, medici, di ricerche petrolifere e della polizia scientifica. Un chimico della polizia ha dimostrato che si può stabilire il paese di origine dell'oppio grezzo per mezzo di tale metodo di analisi. E tale scoperta rappresenta un valido contributo allo sforzo delle Nazioni Unite per soffocare il traffico di questa droga. E' stato inoltre usato lo spettro-fotometro per trovare la soluzione di molti crimini che la polizia aveva invano tentato di risolvere.

Anche per le ricerche farmaceutiche è molto utile il nuovo metodo: allo spettro-fotometro infatti si deve la sintesi del cortisone, il farmaco miracoloso per la cura dell'artrite, nonchè il controllo della qualità di molti altri farmaci durante la fase di produzione. Lo spettro-fotometro RI venne usato anche dall'astronomo Gerard P. Kuiper dell'Università di Chicago, per determinare la composizione degli anelli di Saturno; ha rivelato la natura dei gas esistenti in due delle nove lune fino ad ora conosciute di Giove, ed ha confermato la presenza di anidride carbonica su Marte.

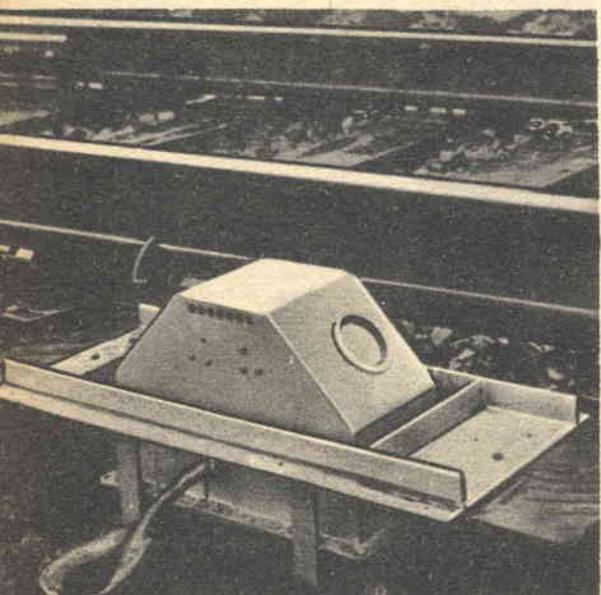
Durante la seconda guerra mondiale sia in America, sia in Germania, si cercò intensamente di realizzare un parente stretto dello spettro-fotometro: l'analizzatore RI. I tedeschi vinsero la gara: il modello dell'apparecchio da loro inventato venne poi copiato dagli americani. Lavorando su una piccola porzione dello spettro RI, l'analizzatore confronta le radiazioni che hanno attraversato rispettivamente un campione di sostanza nota ed un altro della sostanza in esame. Questo sensibilissimo strumento è di grande utilità nella produzione industriale di prodotti farmaceutici, ove controlla costantemente e con una precisione incredibile la purezza chimica delle sostanze in lavorazione.

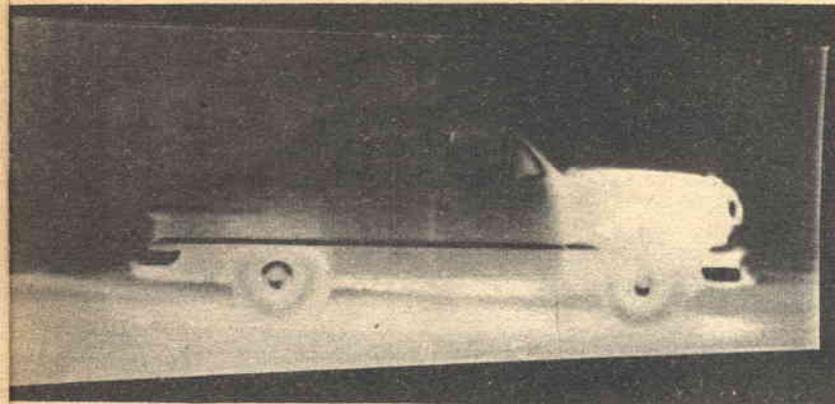
USI SANITARI

Usando un analizzatore RI come rivelatore dell'anidride carbonica presente nel respiro di un paziente sottoposto ad un'operazione, il chirurgo viene immediatamente informato di ogni cambiamento, anche minimo, che avvenga nello stato del paziente stesso. Il Presbi-



I raggi infrarossi rivelano la presenza di mozzi surriscaldati nei vagoni ferroviari. La cassetta visibile nella fotografia qui sotto fornisce un grafico relativo ai convogli che le sfilano davanti. In questo grafico vengono indicati con un'ordinata più alta i mozzi surriscaldati (vedi esempio sul grafico superiore).





Una fotografia presa con la camera di Barnes (foto a sinistra) ad un'automobile che si è appena fermata. Si notino le zone a temperatura più alta corrispondenti al motore ed ai pneumatici. In basso: Una camera a raggi infrarossi per il controllo degli altiforni.

terian Hospital, di New York, ha adottato un analizzatore per dosare l'aria fornita ai pazienti durante gli interventi chirurgici. Questa parziale automazione, oltre che portare riduzioni al numero del personale assistente, rappresenterà una maggior garanzia di sicurezza per coloro che devono subire un'operazione. Ancora: analizzatori RI vengono usati per controllare, più volte al giorno, la respirazione degli ammalati di poliomielite tenuti in vita dai polmoni di acciaio. Infine uno di questi strumenti, del costo di parecchi milioni, controlla la purezza dell'aria a bordo del sommergibile atomico « Nautilus ».

ELIMINAZIONE DELLO « SMOG »

Gli abitanti dei grandi centri industriali dovranno presto riconoscere all'analizzatore RI il merito di averli aiutati a liberarsi dello « smog ». Recentemente è stato fatto un esperimento a Los Angeles installando sui sedili posteriori di un migliaio di automobili analizzatori RI che registrano con continuità la composizione dei gas uscenti dai loro tubi di scappamento.

I risultati daranno utili indicazioni per la costruzione di filtri che bruceranno o tratterranno i gas dannosi uscenti dai tubi di scappamento dei motori a scoppio. Anche agli agricoltori può tornar utile l'analizzatore RI, poiché può stabilire la quantità di anidride carbonica emessa da una pianta e, quindi, indicare la velocità di crescita della medesima; i mutamenti ai quali essa va soggetta possono ora venir valutati dopo alcuni giorni soltanto, invece che dopo mesi. Quando il Maine del Nord fu colpito da un'invasione di insetti che divoravano completamente le foglie di migliaia di alberi, gli analizzatori RI vennero usati per sapere quali delle piante erano ancora vive; quelle morte furono tagliate prima che i vermi le rendessero inutilizzabili, mentre quelle vive ricevettero cure opportune per riattivarne la crescita.

CAMERA A RAGGI INFRAROSSI

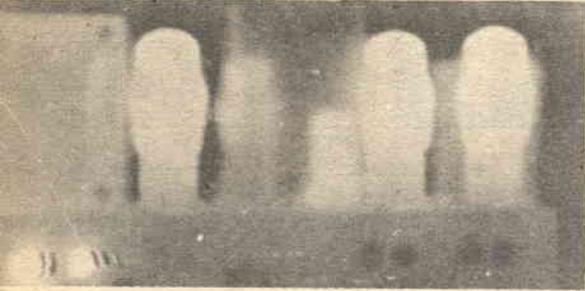
Il più interessante degli strumenti RI usato sia nel campo industriale sia in quello medi-



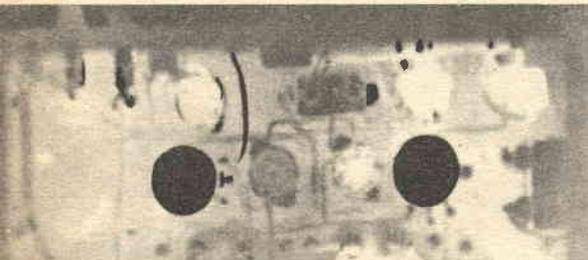
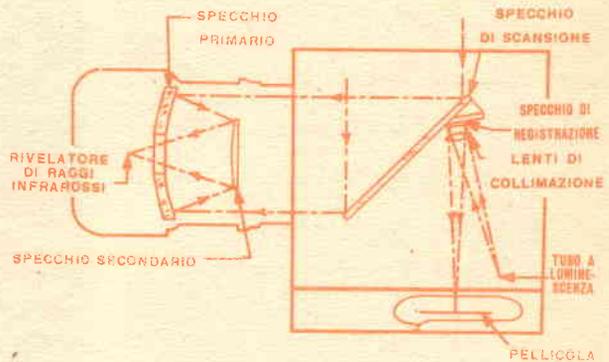
co e scientifico, è la camera a raggi infrarossi. Originariamente fu progettata per scopi militari, circa 5 anni or sono; fu poi quasi dimenticata per un periodo di due anni, ma ora è tornata alla ribalta. Essa rende visibili le radiazioni infrarosse e dà degli oggetti immagini ove si possono notare macchie più o meno intense corrispondenti a zone più o meno calde. Per mezzo di tale apparecchio possono, per esempio, venire individuati i punti surriscaldati nelle pareti degli altiforni per la fusione dei metalli. Quando ciò accade, v'è pericolo che un mattone refrattario si stia sgretolando in quel punto; individuare ciò per tempo significa risparmiare danni, tempo e denaro.

Qualche tempo fa è stata permessa la produzione per uso pacifico di un altro tipo di

camera RI, la camera a scansione, che fornisce immagini costituite da linee orizzontali susseguentisi come negli apparecchi TV. Però, mentre un ricevitore TV dà una completa « esplorazione » dello schermo in un venticinquesimo di secondo, i primi modelli di questa camera a scansione richiedevano un periodo variante dai 12 ai 14 minuti per produrre un fotogramma completo. Ora il periodo è stato ridotto, nei modelli più recenti, ad una frazio-



Fotografie caratteristiche di complessi elettronici, prese con la camera di Barnes (vedi schema a destra). Le valvole (foto in alto) ed i resistori (foto in basso) sono più chiari, in quanto caldi, i potenziometri (foto in basso) sono freddi e quindi scuri. In ambedue i casi, poi, i telai assumono un tono grigio in quanto assorbono un po' del calore delle parti circostanti a temperatura più alta.



ne di secondo e può darsi che presto si senta la necessità di inventare un apparecchio TV a raggi infrarossi: allora si potranno studiare le variazioni di calore in oggetti in movimento, mentre ora dobbiamo limitarci all'esame di oggetti immobili.

DIAGNOSI DEL CANCRO

Un chirurgo canadese ha compiuto esperimenti con una camera RI a scansione, per scoprire i tessuti cancerosi esistenti a breve di-

stanza dalla superficie della pelle. Essi si rivelano alla indagine condotta con la camera perchè contengono maggior quantità di sangue dei tessuti sani. Se poi foste in procinto di acquistare una casa, ispezionatela con una camera RI: scoprirete le eventuali lacune nel suo isolamento termico.

ALTRI USI

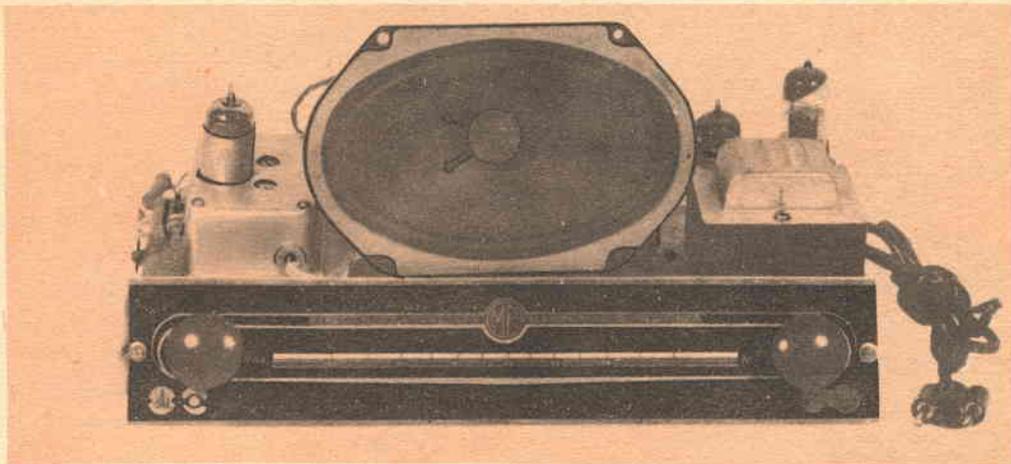
Non appena viene individuato un punto difettoso, se ne può misurare la temperatura per mezzo di un pirometro a raggi infrarossi. Lungo le ferrovie americane già si possono notare cassette di piccole dimensioni situate ogni tanto ai lati dei binari: esse servono ad individuare immediatamente la presenza di mozzi surriscaldati nei vagoni dei convogli che sfilano dinanzi a loro. Si prevencono in tal modo incidenti dovuti allo staccarsi di una ruota. Un grafico in cui sono rappresentate le temperature dei diversi mozzi dei vagoni che transitano per una certa zona passa sotto la vigi-

lanza di un sorvegliante in una torre di controllo. Non appena egli nota che una delle temperature è troppo alta, provvede ad avvisare la stazione affinché si prendano i provvedimenti del caso.

I rivelatori RI vengono anche usati per comodità per effettuare misure di spessori, larghezze, ecc.; per esempio, in alcune acciaierie coppie di questi apparecchi controllano con una tolleranza di circa mezzo centimetro che i nastri di acciaio incandescente, che escono dai laminatoi, mantengano una larghezza costante (comunemente dell'ordine di m 2,5).

In conclusione, questi non sono che alcuni esempi delle applicazioni tecniche e scientifiche dei rivelatori RI, poichè ogni giorno se ne escogitano altre nuove. I raggi infrarossi stanno già cambiando la nostra vita senza che noi ce ne rendiamo conto e sempre più la cambieranno in futuro.

*



UN RICEVITORE COMPLETO PER MODULAZIONE DI FREQUENZA

Un sintonizzatore a modulazione di frequenza, quando lo spazio lo permette, può sempre essere trasformato in un ricevitore completo, con l'aggiunta di uno stadio finale.

IL CIRCUITO ELETTRICO

Sul sintonizzatore già descritto viene incorporato un circuito di bassa frequenza che permette l'ascolto diretto in altoparlante.

Lo stadio finale è costituito dal tubo EL42, pentodo finale, il quale preleva il segnale dalla placca della sezione triodo della EABC80, funzionante come preamplificatore di bassa frequenza. Le ottime caratteristiche di amplificazione di questo tubo permettono un soddisfacente ascolto in altoparlante.

Elettricamente il circuito da realizzare è di estrema facilità, come si può rilevare osservando la *fig. 1*. Tale stadio fa seguito al circuito del sintonizzatore MF già presentato. Il segnale prelevato dal triodo amplificatore è portato, attraverso un condensatore, alla griglia del pentodo finale.

Il tubo è polarizzato con un gruppo di polarizzazione il quale fa sì che il tubo stesso lavori nel punto migliore della caratteristica. La placca e la griglia schermo saranno alimentate opportunamente ed attraverso l'altoparlante si potranno udire i segnali precedentemente rivelati.

LA REALIZZAZIONE PRATICA

La valvola finale viene disposta in prossimità della raddrizzatrice, come è visibile nella disposizione di *fig. 2*, ed il suo zoccolo si orienterà con la chiavetta verso l'interno del telaio.

Il sintonizzatore da noi presentato sul N. 6 di *Radiatorama* può di conseguenza subire opportune modifiche, che lo trasformeranno in ricevitore MF

Si collegano i pochi resistori e condensatori che costituiscono lo stadio ed attraverso un cavetto a tre fili si arriva col segnale al trasformatore di uscita, che sarà sistemato sul cestello dell'altoparlante.

Com'è intuitivo, il cavetto sarà costituito da tre fili di diverso colore attorcigliati assieme, che andranno ai capi del trasformatore di uscita e su una parte della bobina mobile. L'altoparlante è di tipo ellittico con dimensioni 160 x 110 mm.: di conseguenza costituisce di per sé un buon riproduttore. Essendo stato aggiunto uno stadio di bassa frequenza, è cosa ovvia la soppressione del cavetto schermato che serviva per il collegamento del sintonizzatore ad un amplificatore o alla presa fono di un comune radio-ricevitore.

A chi per la prima volta dovrà collegare, dopo la sua sistemazione sul cestello, il trasformatore d'uscita alla bobina mobile, ricordiamo che è l'avvolgimento secondario (costituito da filo grosso) quello che si connette alla bobina mobile dell'altoparlante, mentre il primario andrà al circuito di eccitazione. Forse un dubbio po-

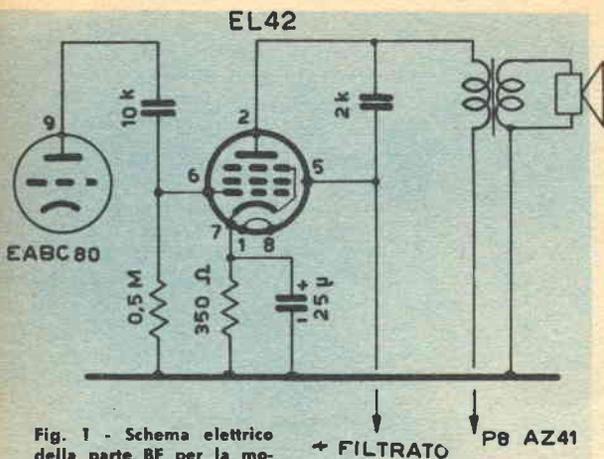


Fig. 1 - Schema elettrico della parte BF per la modifica al sintonizzatore.

trà sorgere a chi applicando una valvola abbia timori circa il carico sul trasformatore di alimentazione; però non è il caso di preoccuparsi, giacchè il trasformatore adottato per il sintonizzatore è in grado di sopportare l'aumento di un tubo.

Dopo aver eseguito il montaggio seguendo lo schema pratico di fig. 3, non resta che provare le tensioni di funzionamento, le quali dovranno risultare così distribuite:

- placca EL42 = circa 205 V c.c.
- griglia schermo = circa 160 V c.c.
- catodo = circa 7 V c.c.

Le tensioni anodiche prima e dopo il filtro di spianamento dovranno essere rispettivamente di 210 V e 160 V c.c.

MATERIALE OCCORRENTE

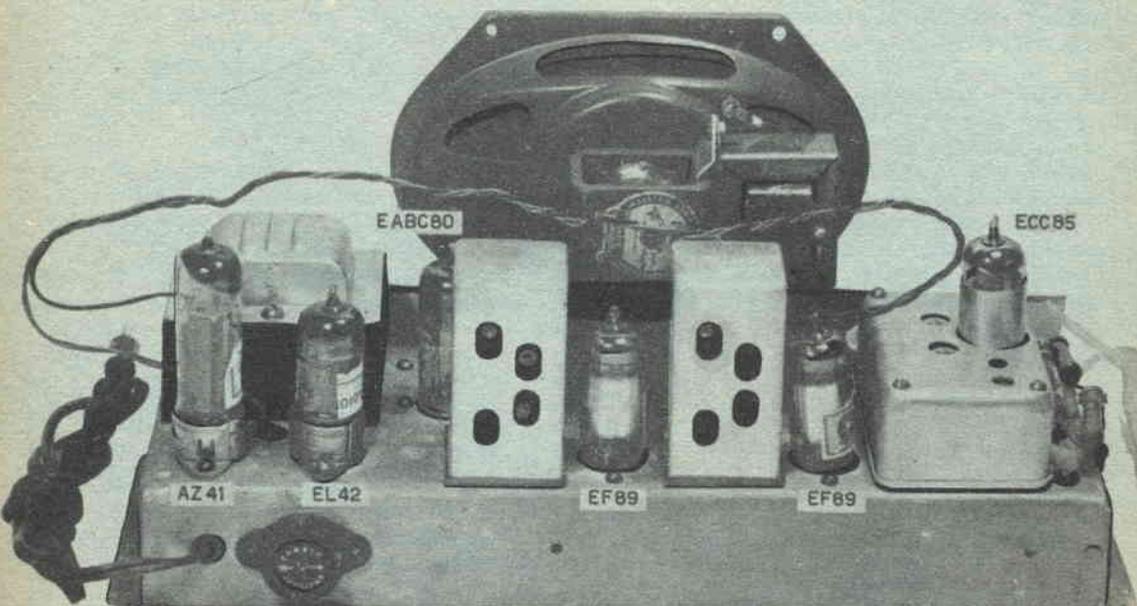
- 1 valvola EL42
- 1 trasformatore uscita
- 1 altoparlante ellittico 160 x 110
- 1 zoccolo Rimlock
- 1 condensatore elettrolitico 25 μ F 25 V1
- 1 resistore 500 k Ω 1/2 W
- 1 resistore 350 Ω 1 W
- 1 condensatore carta 2000 pF
- viti, dadi ed ancoraggi vari

SISTEMAZIONE DELL'ANTENNA

Terminato il montaggio ed eseguite le più importanti misure per il controllo del circuito, il ricevitore risulta terminato. Non è il caso di ripetere le modalità per la sistemazione dell'apparecchio nel mobile; basti ricordare che si deve innanzitutto fissare l'altoparlante al pannello frontale, poi si fa scorrere il telaio nella sua sede. Chi si trova lontano dalla stazione trasmittente, sarà bene costruirsi una piccola antenna per ottenere i migliori risultati di ascolto.

Tale antenna può essere costituita da uno spezzone di piattina da 300 Ω ; chi non desiderasse avere la piattina penzolante dal ricevitore, po-

Fig. 2 - Disposizione dei vari elementi del ricevitore sul telaio.



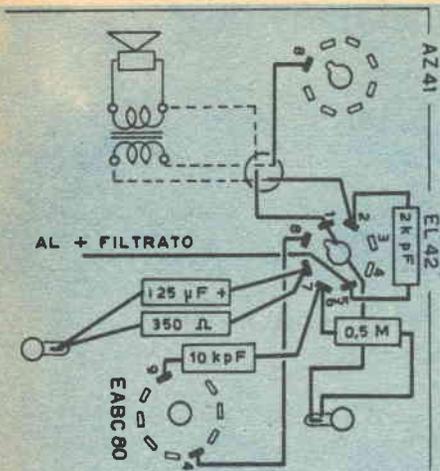


Fig. 3 - Vista del montaggio dei vari elementi costituenti la bassa frequenza.

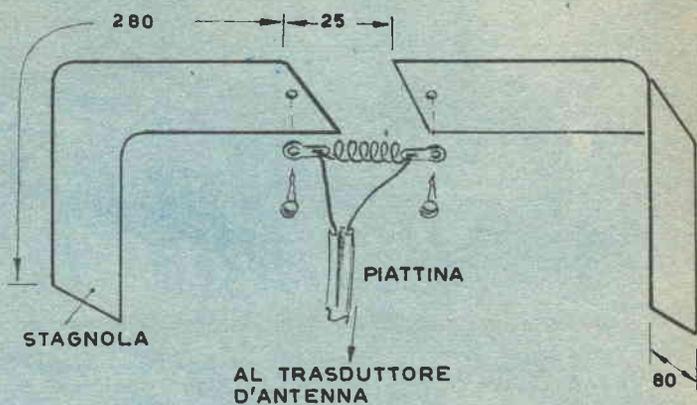


Fig. 4 - Sistemazione dell'antenna nel mobile.

trà ricorrere ad un'altra soluzione, che permette di sistemare l'antenna nel mobile. In questo caso la piattina non è più sufficiente: occorre invece munirsi di un foglio di stagnola e ricavarne due strisce di circa 80 mm. di larghezza per una lunghezza di circa 280 mm., pari a circa $1/4$ della lunghezza d'onda. Per la sistemazione, si osservi la fig. 4: le due bandelle di stagnola vanno sistemate in modo che i bordi risultino ad una distanza di circa 25 mm l'uno dall'altro.

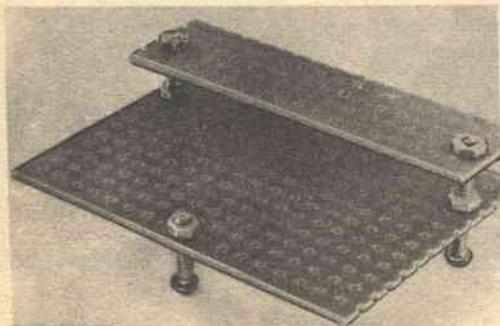
La presa da collegarsi al gruppo RF, da farsi

in piattina, sarà prelevata fra questi due punti centrali sistemando, come è visibile in figura, un adattamento costituito da una bobina del diametro di 10 mm. fatta con 12 spire di filo di rame di 1 mm. di spessore.

I materiali occorrenti per trasformare in ricevitore MF il sintonizzatore illustrato sul N. 6 di Radiorama sono disponibili presso la Scuola Radio Elettra, Via Stellone 5, Torino, al prezzo di L. 3000 + spese postali.

*

TELAIETTO A DUE PIANI PER TRANSISTORI



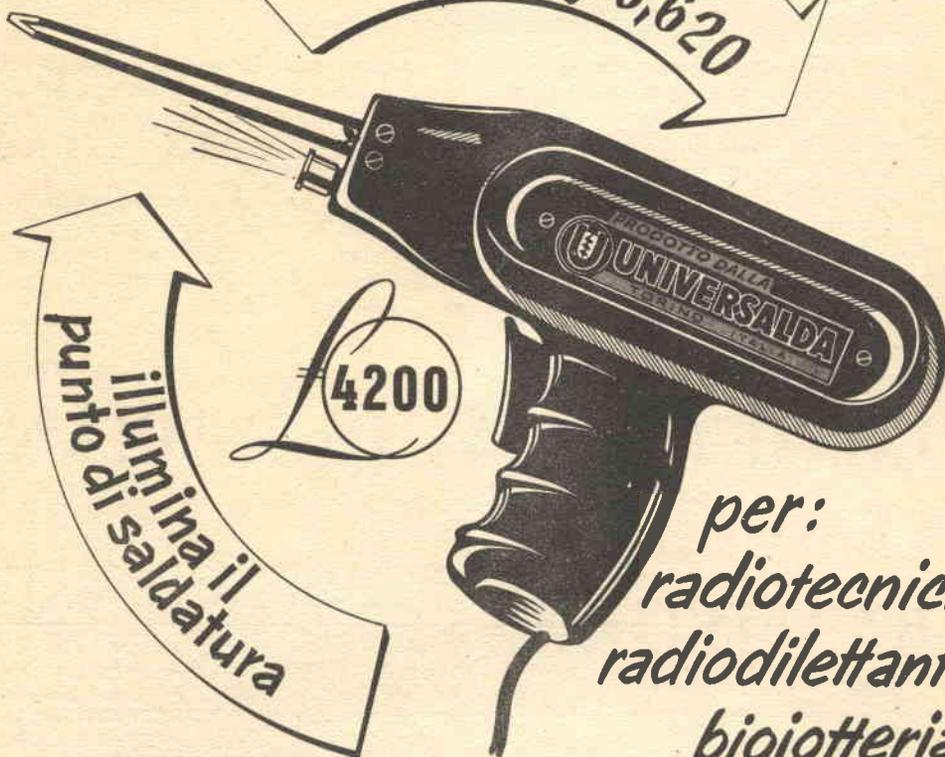
In pochi minuti potrete costruirvi un telaio di prova per transistori usando un foglio di bachelite perforato per circuiti sperimentali (se non lo troverete in commercio, potrete prepararvelo voi stessi praticando tanti fori a distanza di 5 mm l'uno dall'altro su un comune foglio di bachelite), alcune viti da ferro 6x30 e relativi bulloni. Le viti serviranno, oltre che a tenere distanziati i due piani, anche come piedini per il telaio. Scegliete verso i bordi del foglio di bachelite (ved. figura) tre fori, ove dovrete far passare le viti di sostegno, e allargateli con un apposito succhiello di diametro corrispondente a quello delle viti. I piani, costituiti da rettangoli ricavati dal foglio di bachelite, possono essere anche più di due, a seconda della lunghezza delle viti che usate. Essi saranno tenuti a posto dai bulloni. Avvitando questi più o meno, potrete variare la distanza tra i vari piani, secondo le necessità.

SALDATORE MAGNETICO

WATT 60

mod. 3000

salda in 4"
peso kg. 0,620

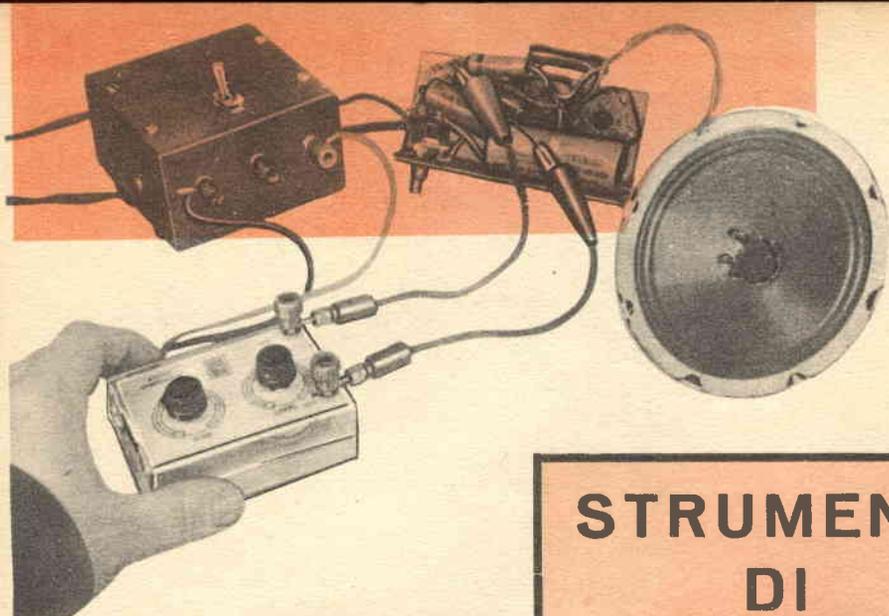


illumina il
punto di saldatura

per:
radiotecnici
radiodilettanti
bigiotteria
elettrauto
telefonia

UNIVERSALDA
TORINO (ITALIA)

VIA S. DONATO 82 - TELEF. 760.406 - 767.661



S I può dire che tutti gli apparati elettronici (radio, televisori, radiofonografi, registratori a nastro, ecc.) a cui il radoriparatore nell'esercizio della sua professione deve rivolgere la propria attenzione, sono, almeno in parte, costituiti da stadi ad audiofrequenza. E' pertanto ovvio che il generatore di segnali BF è un apparecchio indispensabile ad ogni tecnico che intenda esercitare nel miglior modo possibile il proprio mestiere.

Come è ben noto, esistono in commercio ottimi apparecchi del genere, capaci di fornire un segnale quasi perfettamente sinusoidale entro una vasta gamma di frequenze: ma tali apparecchi, del resto piuttosto costosi, troveranno il migliore impiego in laboratori specializzati, ove occorrono misurazioni precise.

Per il radoriparatore altre sono le esigenze: nella stragrande maggioranza dei casi, gli sarà sufficiente appurare se un dato amplificatore funziona o no, senza peraltro conoscerne la « curva di risposta », e tanto meglio per lui se si può disporre di un generatore BF piccolo, maneggevole e... perchè no? economico. E' proprio un siffatto apparecchio che ci proponiamo di illustrarvi su questo secondo articolo dedicato agli strumenti tascabili.

Costituente principale di tale apparecchio è una semplicissima lampadina al neon, che fa le veci di un tubo a vuoto o di un transistor, nel relativo circuito generatore di oscillazioni di rilassamento. Il segnale, di tipo impulsivo, viene così fornito all'uscita ad impedenza relativamente bassa: due opportuni potenziometri provvedono rispettivamente alla regolazione dell'intensità e della frequenza del segnale stesso.

Non è necessario che la lampadina sia visibile dall'esterno: naturalmente, se eseguirete,

STRUMENTI DI MISURA TASCABILI E DI

BASSO COSTO

•

PARTE 2^a

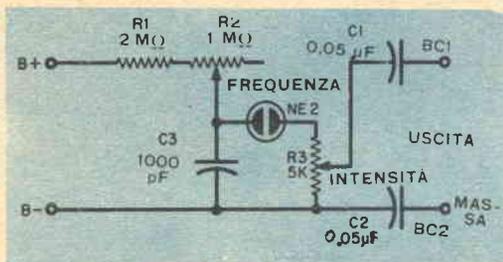
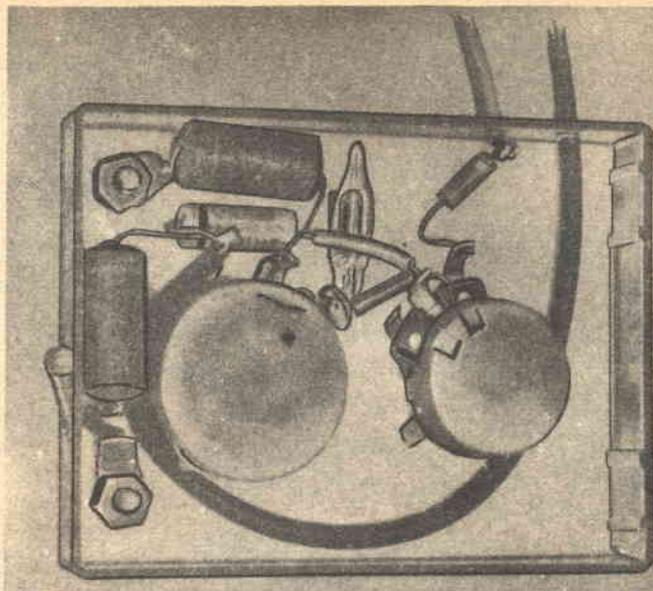
IL GENERATORE BF

a tal scopo, un foro di disposizione e dimensioni opportune sull'involucro metallico o di plastica dell'apparecchio, la luminescenza della lampadina vi rivelerà il funzionamento dell'oscillatore. Due boccole fungeranno da terminali d'uscita, mentre due conduttori, provvisti, all'estremità, di spinotti o « bocche di coccodrillo », serviranno per collegare lo strumento a un alimentatore a tensione continua.

Le due scale circolari graduate e le varie iscrizioni potranno venire incise direttamente sulla scatola, se in plastica, o, più semplicemente, disegnate a inchiostro di china su un robusto cartoncino che verrà in seguito incollato sulla scatola stessa. L'uso dello strumento è assai semplice.

Occorrerà, prima di tutto, connettere i fili

Vista interna del generatore BF. Qualora si facesse uso di una scatola di plastica, occorrerà rivolgere particolare attenzione nell'eseguire fori e saldature che potrebbero danneggiare irrimediabilmente il fragile materiale. In basso lo schema elettrico dello strumento.



- BC1, BC2 - Boccole
 C1, C2 - Condensatori tipo miniatura 0,05 μF 400 V
 C3 - Condensatore 1000 pF 400 V
 R1 - Resistore 2 MΩ e 0,5 W
 R2 - Potenziometro 1 MΩ
 R3 - Potenziometro 5 kΩ
 NE2 - Lampadina al neon

1 scatola metallica o di plastica di piccole dimensioni.

d'alimentazione a una sorgente di tensione continua di valore compreso tra 90 e 150 V.

Questo alimentatore potrà essere lo stesso dell'apparecchio sotto controllo, o una batteria, o un apposito circuito d'alimentazione (ved. più avanti). Indi si colleghino, con fili flessibili, i morsetti d'uscita dell'oscillatore nei punti opportuni dell'apparecchio sotto controllo seguendo le indicazioni date in figura.

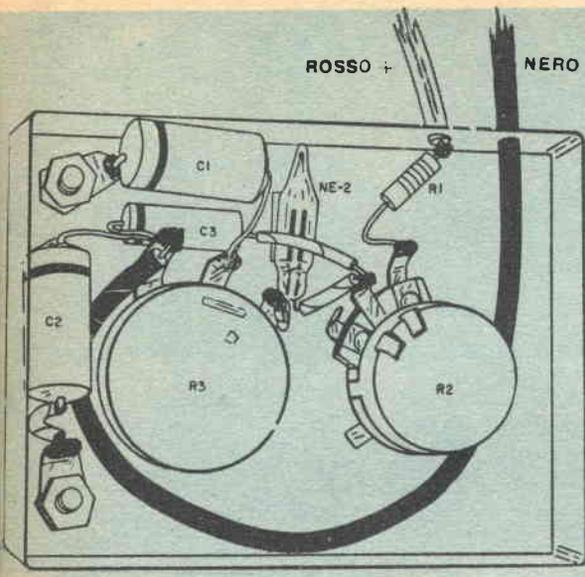
Dopo aver collegato il morsetto a massa dell'oscillatore al telaio metallico dell'apparecchio in esame, connettete l'uscita dello strumento all'entrata dell'ultimo stadio amplificatore stesso, che potrebbe essere la griglia di un tubo a vuoto o la base di un transistor.

Se il circuito alimentatore e lo stadio finale dell'apparecchio funzionano a dovere, si dovrà udire un suono provenire dall'altoparlante: in tal caso, sarà opportuno regolare l'intensità del segnale d'uscita dall'oscillatore, agendo sul relativo potenziometro, in modo che il suono emesso dall'altoparlante sia appena udibile. Indi si colleghi lo strumento all'ingresso del penultimo stadio amplificatore: a causa del maggior guadagno totale, l'intensità del suono dovrebbe essere alquanto più elevata.

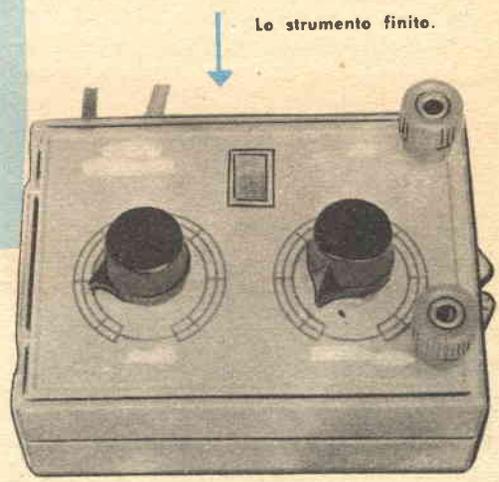
Si riduca allora nuovamente l'intensità del segnale e si passi al controllo dello stadio precedente, fino al controllo totale dell'intero amplificatore. Con questa sistematica ricerca, sarà possibile individuare gli eventuali guasti



Impiego del generatore BF. Come procedere, con esso, ad un rapido e sistematico controllo di un circuito BF.



Disposizione dei vari componenti nella scatola metallica o di plastica.



Lo strumento finito.

COME FUNZIONA

Il trasformatore, a rapporto 1 : 1, ha l'unico compito di isolare il circuito raddrizzatore della linea di alimentazione. Il circuito è assai semplice: si tratta di un raddrizzatore classico ad una semionda con filtro a π , costituito da un doppio condensatore elettrolitico e da un'induttanza di arresto con nucleo magnetico. Il resistore R1 funge da limitatore di corrente, a protezione del raddrizzatore a cristallo durante la carica del condensatore.

dell'apparecchio in esame, che saranno localizzati nello stadio in cui si riscontrasse un guadagno insufficiente o, addirittura, nullo.

ALIMENTATORE

Il generatore di segnali BF che vi abbiamo or ora illustrato necessita, come abbiamo detto, di un'alimentazione di tensione continua di circa un centinaio di volt.

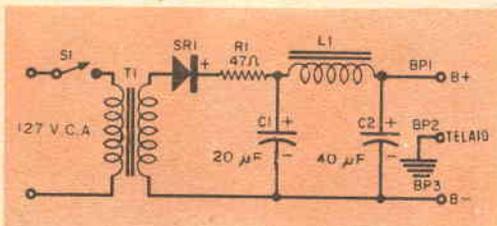
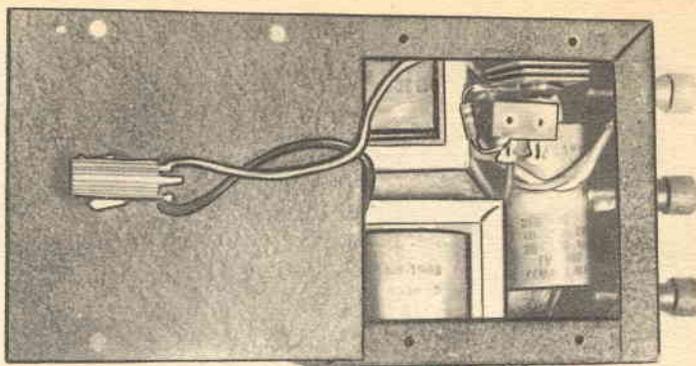
Generalmente tale alimentazione potrà venir fornita dall'apparecchio sotto controllo, senonchè non sempre è possibile ricorrere a questo espediente, in quanto molti radiorecettori portatili, specialmente se a transistori, funzionano a tensioni anodiche alquanto più basse; inoltre potrebbe succedere che l'apparecchio in esame fosse esso stesso soggetto a guasti nel circuito di alimentazione. Sarà per-

Questo strumento consiste in un semplice oscillatore a rilassamento, capace di fornire un segnale d'uscita a un utilizzatore di impedenza relativamente bassa. Il segnale, pur non essendo sinusoidale, possiede una forma d'onda sufficientemente regolare, essendo priva di angolosità, a differenza di quanto succede per le usuali onde a dente di sega. Il funzionamento è semplice. La tensione continua (90-150 V), applicata tra B+ e B-, carica lentamente, attraverso le resistenze R1 e R2, il condensatore C3 sino al potenziale d'innescò della lampadina al neon. A questo punto si ha una brusca scarica del condensatore sulla resistenza R3 di soli 5000 Ω , costituita dal potenziometro di regolazione d'intensità; di conseguenza la tensione di C3 diminuisce e la lampada si disinnescò.

Così il ciclo si ripete indefinitamente, dando luogo ad una tensione variabile periodicamente ai capi di R3. Poichè la frequenza del segnale generato dipende essenzialmente dalla costante di tempo del circuito T, che in tal caso vale: $T = (R1 + R2) C3$, variando uno di questi tre parametri sarà possibile regolare, almeno entro certi limiti, la frequenza del segnale d'uscita.

Nel nostro caso si raggiunge tale scopo variando R2, che pertanto sarà costituito da un potenziometro. I condensatori C1 e C2 servono a « bloccare » la componente continua del segnale.

Vista interna del circuito alimentatore e relativo schema elettrico.



ciò conveniente provvedere lo strumento di un piccolo alimentatore separato.

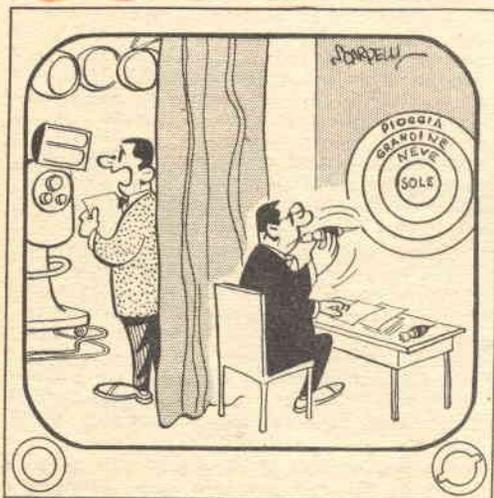
Anche questo secondo apparecchio è di facile ed economica realizzazione: si tratta di un comunissimo circuito raddrizzatore ad una semionda, costituito da un diodo al selenio, da un trasformatore di alimentazione di isolamento (rapporto 1 : 1) e dal relativo filtro di spianamento, capace di fornire una tensione d'uscita di circa 140 V (il suo valore esatto

MATERIALE OCCORRENTE

- BP1, BP2, BP3 - Boccole
- C1-C2 - Condensatori elettrolitici doppi 20-40 μ F 150 V
- L1 - Induttanza di filtro 10 H, 65 mA
- R1 - Resistore 47 Ω 0,5 W
- S1 - Interruttore semplice
- SR1 - Raddrizzatore a l selenio (65 mA)
- T1 - Trasformatore d'isolamento 1 : 1 - Secondario 65 mA.

dipenderà dall'impedenza su cui è chiuso). Verrà montato in una scatola metallica di formato tascabile: 10 x 10 x 4 cm, e potrà esservi utile, oltre che per alimentare il generatore, anche in altri casi.

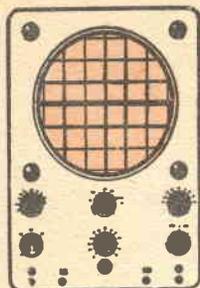
*



"Attenzione: fra un minuto trasmetteremo le previsioni ufficiali del tempo...!"



"Smettila di brontolare! L'incontro di boxe lo abbiamo visto. Ho vinto io, e adesso vediamo il programma per la casa!"



L'ASSE Z DELL'OSCILLOSCOPIO

Come ottenere una terza dimensione modulando in intensità il fascio elettronico

di FRANCO BALDI

CON la nascita del moderno oscilloscopio ebbe inizio la rappresentazione visiva dei più complessi fenomeni elettrici, si impose perciò la necessità di contrassegnare le varie direzioni di spostamento della traccia luminosa sullo schermo del tubo a raggi catodici.

Così, usando notazioni tipicamente matematiche, lo spostamento orizzontale verso destra e verso sinistra del punto luminoso prese il nome di asse X, lo spostamento verticale di asse Y.

LA TERZA DIMENSIONE

Un diagramma rappresentato su un foglio di carta non può avere, necessariamente, che due dimensioni: lunghezza e larghezza; la stessa cosa si verifica sullo schermo di un oscilloscopio anch'esso piano, cioè bidimensionale, come il foglio di carta. Senonché per mezzo di appropriati accorgimenti un diagramma oscilloscopico può avere una terza dimensione, la profondità. Questo terzo asse, che dovrà considerarsi perpendicolare agli altri due, cioè perpendicolare allo schermo stesso del tubo a raggi catodici, viene denominato asse Z.

Vediamo come si può realizzare praticamente tutto ciò.

Ovviamente il solo modo di rappresentare, su un foglio di carta, l'asse Z, cioè di mettere in evidenza i « rilievi » e le « depressioni » del diagramma tridimensionale che si vuole rappresentare, consiste nel variare lo spessore o la intensità della traccia.

Nell'oscilloscopio si potrà ottenere ciò applicando un terzo segnale — cioè, in ultima analisi, una terza dimensione — al catodo o ad un altro elettrodo del tubo a raggi catodici. Variando la tensione applicata a tale elettrodo varierà proporzionalmente l'intensità del

Pochi sono gli ingegneri elettronici che hanno una scrittura veramente chiara, ma date loro un . . . pennello elettronico ed essi vi sapranno produrre diagrammi perfetti e figure meravigliose

pennello elettronico; quando questo segnale è vincolato da particolari relazioni ai segnali applicati alle due coppie di placchette di deflessione, hanno luogo interessanti ed utili risultati.

Uno dei casi più comuni di applicazione dell'asse Z, cioè di modulazione di intensità, si riscontra proprio negli apparecchi televisivi. Qui gli spostamenti lungo gli assi X e Y sono continui, mentre l'immagine televisiva vera e propria, con le sue luci e le sue ombre, viene ottenuta variando l'intensità del fascio elettronico, ossia la luminosità della traccia.

LA MODULAZIONE DI INTENSITA'

Si può effettuare in molti modi. Si può, ad esempio, inviare il segnale modulante al catodo direttamente attraverso un semplice circuito di accoppiamento (ved. fig. 1), ovvero attraverso uno stadio amplificatore separato.

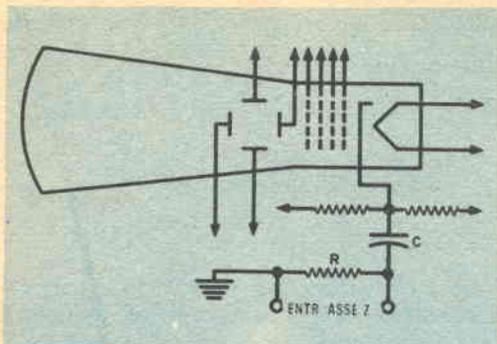
Segnali di quasi ogni tipo possono essere inviati a modulare in intensità il pennello elettronico di un tubo a raggi catodici. Volendo aumentare l'intensità, basterà applicare una tensione negativa al catodo o una positiva alla griglia controllo, mentre per diminuirla occorrerà applicare tensioni di polarità opposta.

Il secondo metodo è frequentemente usato in molti oscilloscopi per la cancellazione della traccia di ritorno del pennello elettronico, quando si fa uso del generatore interno di deflessione orizzontale (sweep). Molti oscilloscopi sono dotati di un'apposita presa, situata sul pannello anteriore o su quello posteriore, per l'applicazione del segnale di modulazione in intensità del fascio elettronico. La tensione occorrente a tale scopo varia da tipo a tipo di apparecchio, ma generalmente è compresa tra 20 e 60 V.

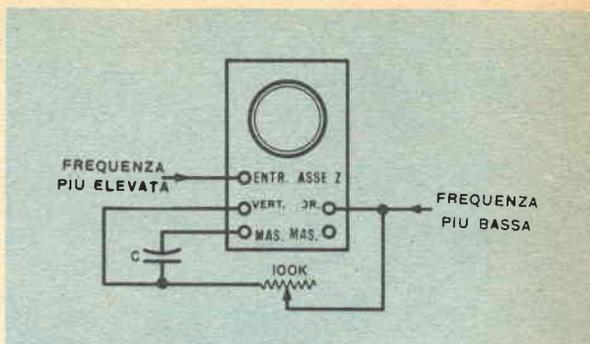
In un precedente articolo di questa serie, abbiamo spiegato come confrontare, per mezzo delle cosiddette figure di Lissajous, segnali di frequenza diversa, applicando ad una coppia di placchette una tensione di frequenza nota e all'altra coppia la tensione di frequenza incognita da determinare. In tal modo sullo schermo dell'oscilloscopio appare una serie di circoletti dai quali è facile risalire al rapporto tra le frequenze. Questo metodo però non è praticamente più applicabile quando una delle due frequenze è molto maggiore del-



E' inutile che consultate libri, poichè ben difficilmente troverete su essi questo semplice ed interessante argomento: la modulazione d'intensità nell'oscilloscopio.



Schema per ottenere la modulazione di intensità.



Con un potenziometro e un condensatore potrete ottenere figure perfettamente circolari.

2

l'altra, cioè all'incirca quando il loro rapporto è superiore a 10. Orbene, usando la modulazione di intensità è ancora possibile confrontare frequenze il cui rapporto è 40 o più.

L'ELLISSE TRATTEGGIATA

Si osservi il circuito di fig. 2. All'ingresso orizzontale dell'oscilloscopio è applicata una tensione a bassa frequenza: collegando l'ingresso orizzontale al verticale mediante un potenziometro da 100 k Ω e un condensatore la cui capacità potrà variare da 500 pF a 0,1 μ F) si otterrà, sullo schermo del tubo, una ellisse o in casi particolari una circonferenza.

A questo punto si applichi una tensione di frequenza alquanto più elevata all'asse Z: ciò equivale a modulare in intensità, alla frequenza di quest'ultimo segnale, il pennello elettronico. Così quando la tensione applicata al catodo è negativa, la figura presenterà, in corrispondenza, una traccia più luminosa, quando invece tale tensione è positiva si avrà una traccia meno luminosa o, addirittura, la totale scomparsa della traccia in quel punto.

Se la tensione applicata all'asse Z è sufficientemente elevata, comparirà sullo schermo la forma di fig. 3. Il numero dei tratti chiari

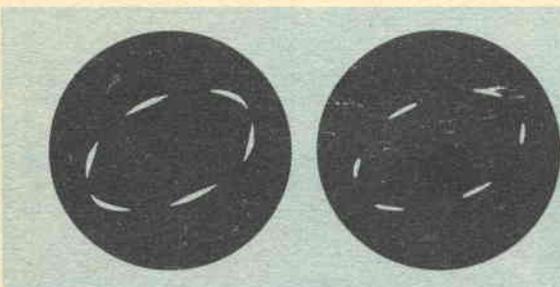
indicherà il rapporto esistente tra le due frequenze in esame. Ad esempio, se vedremo 25 puntini sullo schermo, sapremo che il segnale applicato all'asse Z ha frequenza 25 volte maggiore di quello applicato alle placchette.

In fig. 4 è rappresentato un altro interessante circuito. Questo dispositivo differisce dal precedente solo in quanto una piccola porzione del segnale di bassa frequenza viene inviata all'asse Z insieme a quello a frequenza più alta.

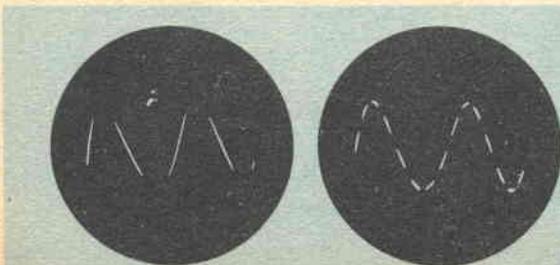
Così, escludendo mediante il potenziometro A la modulazione di intensità, si otterrà l'immagine di fig. 5, mentre, modulando in intensità il fascio elettronico, si otterrà l'immagine composta rappresentata in fig. 6, in cui compaiono solo i picchi di ciascun ciclo. Questo circuito elimina ogni possibilità di errore di « doppia traccia ».

ANALISI DI FORME D'ONDA

Un'altra interessante applicazione della modulazione di intensità è nell'analisi di forme d'onda. Già sappiamo come tale analisi possa effettuarsi applicando semplicemente la tensione da analizzare all'ingresso verticale dell'oscilloscopio e regolando il generatore di « sweep » in modo da ottenere, sullo schermo



Ellissi punteggiate. Nella foto alla estrema sinistra la regolazione fissa di intensità è troppo elevata, mentre nella foto più a destra la regolazione è appropriata.



Onde sinusoidali « contrassegnate » mediante modulazione di intensità del pennello elettronico. Il rapporto tra la frequenza del segnale modulante e quella della sinusoide è, rispettivamente, 2 e 8.

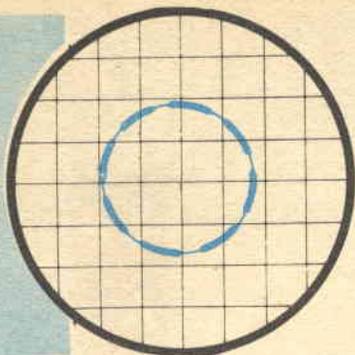


Immagine che appare sullo schermo del tubo a raggi catodici usando il circuito di fig. 2.

del tubo a raggi catodici, una o due onde complete.

Si potrà però effettuare tale analisi in un modo assai più rigoroso «contrassegnando», mediante modulazione di intensità, punti prestabiliti dell'onda in esame e confrontando la tensione in tali punti con quella corrispondente di un'onda sinusoidale di egual frequenza. Basterà modulare l'intensità ad una frequenza esattamente multipla di quella della onda in esame: ad esempio, per ottenere otto punti di riferimento in un'onda di frequenza 100 Hz occorrerà che la frequenza della tensione modulante in intensità sia di 800 Hz; in tal caso, i riferimenti disteranno di 45 gradi elettrici. In particolare il metodo suddetto si presta ottimamente per la misura di intervalli di tempo.

Si voglia ad esempio misurare la distanza di tempo tra impulsi succedentisi a intervalli regolari e brevissimi. Ottenuta, usando il circuito di fig. 2, un'immagine circolare sullo schermo dell'oscilloscopio con segnali di frequenza 20 kHz, si moduli in intensità con il segnale ad impulsi in esame.

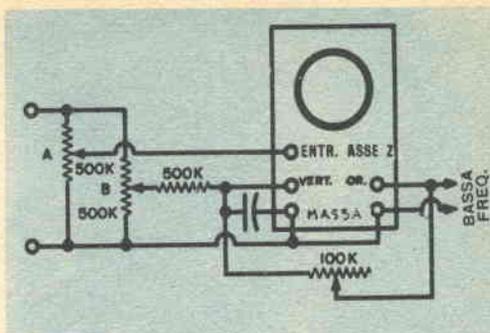
Se esso dà luogo a 10 punti luminosi sulla circonferenza, il tempo intercorrente tra impulso ed impulso sarà di 5 μ sec.

Infatti il pennello elettronico compie un giro completo in $\frac{1}{20.000}$ sec. = 50 μ sec. e, poichè compaiono, sulla circonferenza, 10 punti luminosi il tempo intercorrente sarà proprio $\frac{50}{10}$ sec. = 5 μ sec. Sarebbe pertanto con-

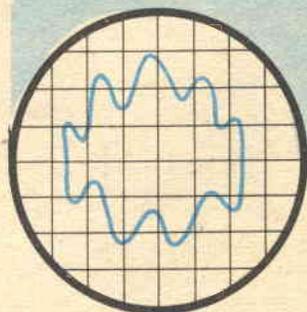
sigliabile che tutti coloro che si interessano di elettronica munissero il loro oscilloscopio, qualora ne fosse sprovvisto, della presa supplementare per l'asse Z.

Le possibili applicazioni sono moltissime e, a volte, sorprendenti.

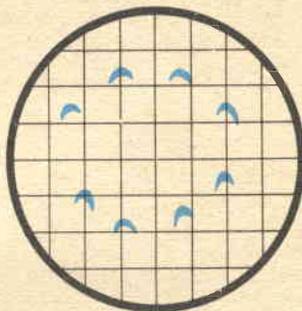
*



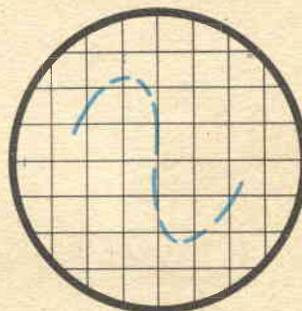
4



5

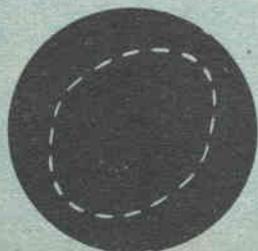


6



7

Il circuito di fig. 4, consigliabile soltanto ai più esperti, produce le immagini di fig. 5 e 6 (vedi testo). In fig. 7 è rappresentata una sinusoide «contrassegnata» a intervalli di 45 gradi elettrici.



La foto a sinistra mostra la facilità con cui è possibile misurare, con il sistema della modulazione in intensità, il rapporto, anche elevato, tra frequenze di due segnali.

CULINARIA E SULLA TORRE

di JEAN VILLAR

AD una svolta della strada che porta a Stoccarda, ad una ventina di chilometri dalla stessa città, appare improvvisamente un alto comignolo, che svetta maestoso sulle cime degli alberi della vasta foresta che ricopre la zona. Fa una certa impressione scorgere questa torre di cemento armato che balza improvvisa fra il verde delle fronde.

In un primo momento viene spontaneo pensare che si tratti del comignolo di una grande industria, ma la dislocazione e la sua altezza fanno scartare ben presto questa idea. Man mano che ci si avvicina alla costruzione, la nostra meraviglia cresce. Ci si chiede come qualcosa del genere possa esser stato progettato e, soprattutto, realizzato.

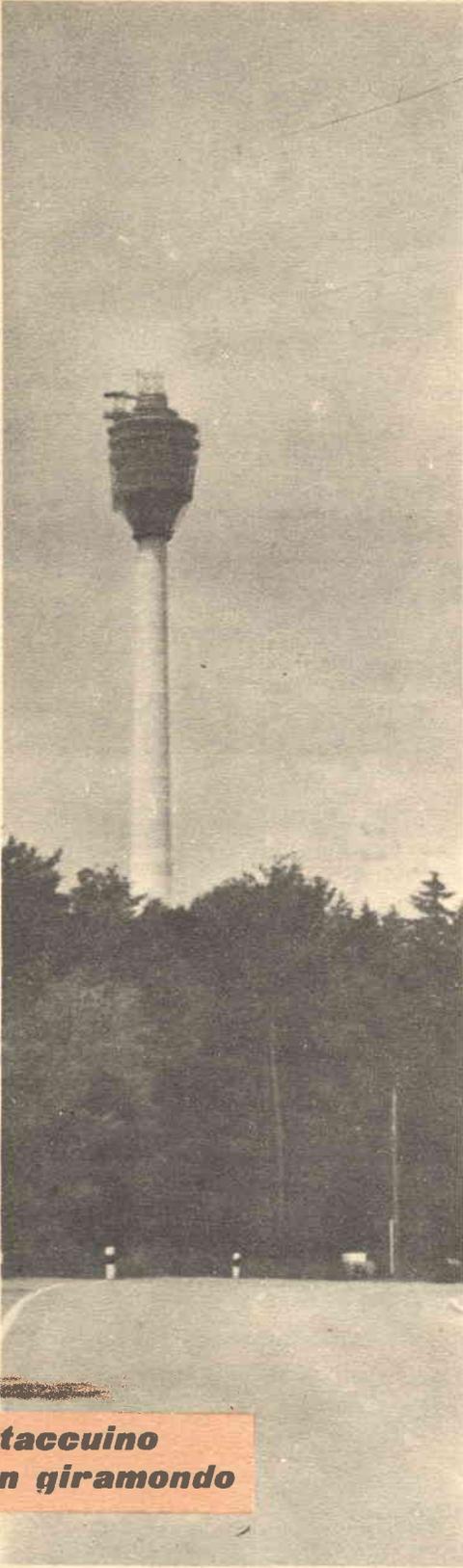
Finalmente siamo giunti ai piedi del comignolo. Solo ora ci rendiamo esattamente conto del prodigio e dell'audacia di questa ultima conquista del cemento armato.

Innalzata alla sommità di una delle più alte colline che movimentano la zona, la « Torre di Stuttgart » domina con la sua altezza tutta la plaga e, pur nella sua funzionalità, non disturba il verde incanto del paesaggio.

Descriverla è semplice, preferiamo, però, lasciar parlare le cifre, che nella loro arida eloquenza illustreranno questo prodigio. Costruita su fondamenta che si interrano sino a 35 metri, la torre, il cui diametro è di soli cinque metri, si innalza per ben 154 metri. La parte più alta della costruzione si allarga improvvisamente per formare una specie di terrazza circolare, del diametro di circa 15 metri, protetta da una vasta vetrata composta. La costruzione, però, non è ancora terminata. Alcune strutture di ferro coprono la terrazza e, dai piedi della torre, scorgiamo alcuni operai che vi lavorano attorno alacremenente. Sembrano piccoli ragni che tessano una gigantesca tela a 154 metri da terra.

Confessiamo che a questo punto fummo colti da una certa curiosità. Si sarebbe potuto salire lassù? Il permesso ci è simpaticamente concesso dall'ingegnere che dirige i lavori, ed anzi egli si offre come nostra guida. « Preferite salire in ascensore o a piedi? » ci chiede gentilmente la nostra guida. Mille scalini per dei tipi decisamente sedentari come siamo noi, son troppi; così optiamo per l'ascensore. Prendiamo posto sulla cabina, che per inciso è comandata elettronicamente, e, abituati ai montacarichi di casa nostra, ci apprestiamo ad attendere pazientemente la fine della corsa. Il ronzio dell'ascensore diviene a poco a poco un sibilo, e l'accelerazione, in pochi metri di salita, è assolutamente sbalorditiva.

« Due metri e mezzo al secondo » — ci informa divertito l'ingegnere — « E' il più veloce



**dal taccuino
di un giramondo**

TELEVISIONE DI STOCCARDA

ascensore d'Europa. L'altro, che non è ancora messo a punto, sarà forse ancora più veloce». In poco meno di un minuto siamo arrivati.

La vista che si gode di quassù è stupenda. L'occhio spazia libero su tutta la zona. La vasta foresta, che si stende ai nostri piedi, sembra un soffice tappeto di velluto. Stoccarda appare in mezzo al verde come una città di fiaba, dalle casette piccole ed ordinate, abitate da una tribù di gnomi industriosi.

La terrazza è divisa in quattro raggi: due di essi ospiteranno un ristorante della capienza di circa 250 persone; nel terzo raggio verranno sistemate le cucine e le attrezzature del ristorante; le installazioni del quarto settore ci hanno finalmente chiarito gli scopi della costruzione. In esso sono installate le più perfette apparecchiature TV prodotte dalla tecnica moderna. La torre, infatti, non è altro che un'antenna TV. Sul tetto della terrazza verrà installato, a lavori terminati, il pilone terminale di un'antenna per rice-trasmissioni televisive. Il pilone terminale sarà di una cinquantina di metri, che, sommati all'altezza della costruzione in cemento armato, fanno raggiungere alla torre la rispettabile altezza di 204 metri.

« Indubbiamente questa antenna TV sarà una delle più alte d'Europa, se non la più alta » — ci informa, con un certo orgoglio mal celato, l'ingegnere che ci accompagna. « Tutti gli accorgimenti della tecnica moderna sono stati sfruttati, sia nel campo della elettronica per le installazioni TV, sia nel campo dell'edilizia per la costruzione dell'antenna. Pensi che quando tira vento, data l'altezza e la poca circonferenza della torre, il vertice subisce delle oscillazioni di quaranta centimetri, venti per parte secondo la verticale della costruzione. Naturalmente chi vi sarà sopra, a contemplare il panorama o a consumare un eccellente pranzo, non si accorgerà di nulla. E penso che ciò sia un bene, almeno dal punto di vista del gerente del ristorante! Il lavoro che questa antenna svolgerà sarà di inestimabile valore per la ricezione dei programmi televisivi, specie per le manifestazioni in Eurovisione. Le immagini giungeranno all'utente limpide e stabili, come se la trasmittente fosse a pochi chilometri dall'apparecchio ricevente. Se mi si permette il termine, direi che questa antenna è l'ultimo grido nel suo genere. Potrà essere superata, naturalmente. Oggi si parla di ponti radio e TV effettuati a mezzo satelliti artificiali, e certamente ci si arriverà. Ma sino ad allora questa torre rimarrà un esempio di perfezione ».

La visita alla terrazza dell'antenna è ormai terminata. A bordo (è proprio il caso di adoperare questo termine) dell'ascensore riognadagnammo terra. Rimirando la terrazza, che da terra ci si offriva in uno scorcio suggestivo, ci parve che oscillasse leggermente, come se volesse salutarci.



I miracoli che compie l'elettronica sono sempre più sorprendenti. Eccovi uno degli ultimi ritrovati: un termometro elettronico. In un paio di secondi, come vi è mostrato nella foto, la temperatura del corpo umano, viene riportata su una scala graduata. Eliminati, quindi, gli antigenici ed irrazionali termometri a mercurio. Naturalmente il termometro, oltre a misurare la temperatura umana, serve per altre misurazioni: calore dell'acqua, di parti meccaniche sottoposte ad attriti, ecc.

Ultimo grido in fatto di lavabiancheria: la lavatrice a ultrasuoni. Usando quelle frequenze sonore che l'orecchio umano non può percepire, questa lavatrice pulisce la biancheria immersavi meglio e più in fretta di qualsiasi altra macchina del genere a sollecitazione meccanica. Degli opportuni cristalli di quarzo, infatti, emettono degli ultrasuoni che fanno sì che l'acqua penetri agevolmente fra trama ed ordito dei panni e ne asporti ogni più piccola particella di impurità.



L'ANALIZZATORE

PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO

Prima di analizzare praticamente il voltmetro elettronico, è bene vedere come si sono evoluti i circuiti attuali usati sia per correnti continue sia per alternate, nonché come ohmmetri e capacimetri.

MISURE DI TENSIONE IN CC

Con l'applicazione dei tubi elettronici, i valori delle letture sono funzioni delle caratteristiche del tubo stesso e precisamente delle caratteristiche di griglia. Infatti, considerando lo schema di principio di fig. 1, si nota che in assenza della tensione di griglia la conduzione del tubo è tale che il milliamperometro posto nel circuito anodico segnerà una corrente che dipende sia dal tubo usato sia dalla tensione di alimentazione anodica.

Applicando tensioni negative via via crescenti al circuito di griglia, la corrente anodica scenderà a valori sempre più bassi sino a giungere all'interdizione, ossia verrà percorsa tutta la caratteristica mutua del tubo per una data tensione anodica.

Lo strumento potrà quindi essere direttamente tarato per corrispondenti valori di tensione, che seguiranno una legge di variazione corrispondente alla caratteristica del tubo. L'impedenza di entrata dipenderà dalla R_g , giacché applicando tensioni negative non vi è assorbimento da parte della griglia. Questo però non è vero in senso assoluto in quanto, anche con griglia negativa, esiste sempre una piccolissima corrente in senso inverso alla corrente elettronica principale.

CONSIDERAZIONI GENERALI

L'evolversi dei circuiti elettronici e la richiesta di più rigorose prestazioni, hanno portato ad un evolversi pure degli strumenti di misura, in particolare degli analizzatori, ai quali si richiedono sensibilità e precisione sempre maggiori, e più vasto campo di applicazione. Si giunse così ad analizzatori di sensibilità e precisione elevatissima, ma non ancora in grado di soddisfare tutte le esigenze, in special modo per il loro uso limitato al campo delle tensioni a bassa frequenza e per l'impossibilità di misurare tensioni a radiofrequenza. Si passò perciò all'introduzione, nel campo degli strumenti, di tubi elettronici. Questa applicazione, non recente, ebbe grande sviluppo in seguito ai perfezionamenti sia dei tubi sia dei circuiti, che ne resero più stabile il funzionamento garantendo la taratura e la precisione dello strumento.

Nacquero così voltmetri elettronici molto perfetti, stabili, precisi, la cui applicazione si estese sempre più, tanto che questo strumento, una volta rarissimo e di costo elevato, è oggi sempre più diffuso ed indispensabile.

Più che voltmetro elettronico, com'era detto in origine, si è giunti a chiamarlo analizzatore elettronico, in quanto serve pure da ohmmetro e spesso da capacimetro, nonché da voltmetro per qualsiasi tipo di tensione continua o alternata, di bassa od alta frequenza, di qualsiasi valore sinusoidale o non sinusoidale.

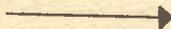
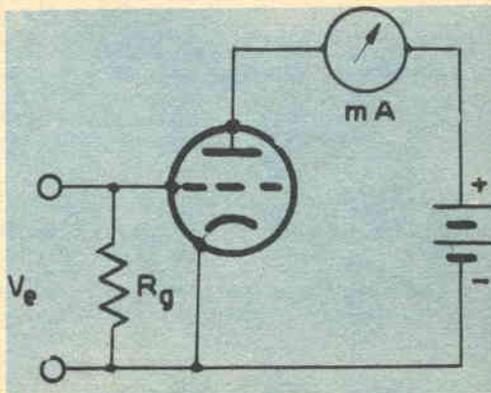


Fig. 1 - Schema di principio di voltmetro elettronico.



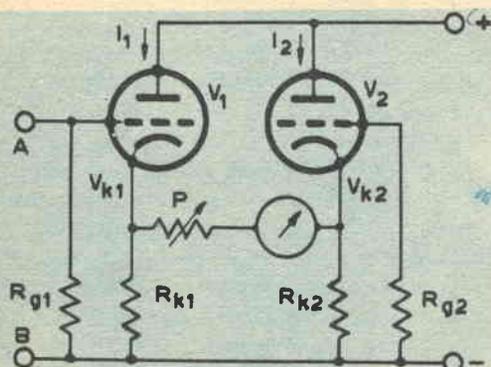
Concorrono alla formazione di tale corrente inversa la corrente di lancio e l'emissione di elettroni da parte della griglia stessa. E' quindi opportuno scegliere tipi di tubi in cui tale corrente sia debole il più possibile.

Seguendo questo principio e apportando le opportune modifiche si è giunti al circuito a ponte; in tale circuito il tubo elettronico, che lavora in condizioni statiche (cioè la griglia è alimentata da tensione continua), si comporta come un resistore variabile, il cui valore può essere variato semplicemente agendo sulla polarizzazione di griglia.

Attraverso questo concetto si è potuto progettare un circuito di principio di voltmetri elettronici per misure di tensioni continue (fig. 2). Tale circuito è costituito da due triodi eguali, le cui griglie sono polarizzate attraverso due resistenze pure eguali, di valore alquanto elevato; tra i due catodi è disposto lo strumento di misura con un resistore variabile in serie; la regolazione di tale resistore servirà per la taratura del voltmetro.

Applicando una tensione anodica fra i morsetti + e - si avrà nel tubo V_1 un passaggio di corrente I_1 , che determinerà ai capi di R_{k1} la tensione di polarizzazione V_{k1} . Altrettanto accadrà per il tubo V_2 che, data la particolare simmetria del circuito, lavora nelle stesse condizioni di V_1 ; quindi risulteranno eguali sia I_1 ed I_2 sia le tensioni di catodo.

In questo caso lo strumento collegato fra i due catodi alla stessa tensione rispetto a massa non segnerà passaggio di corrente. Se viene applicata una sorgente di tensione conti-



PARTE I

Il continuo sviluppo della tecnica elettronica ha portato nella pratica corrente circuiti complessi e delicati, tanto che il classico analizzatore non è più in grado di controllarli nei minimi particolari e rivelarne con rapidità e precisione i punti difettosi. L'analizzatore elettronico si manifesta quindi, con le sue infinite prestazioni, indispensabile per il collaudo di qualsiasi circuito elettrico. Ne esamineremo su queste colonne i principi di funzionamento e l'applicazione pratica, per arrivare infine, dopo una rassegna dei più moderni analizzatori commerciali, alla realizzazione pratica di un ottimo voltmetro elettronico.

nuova fra i punti A e B, viene a variare la polarizzazione di V_1 e quindi, il valore di I_1 . Se il punto A è negativo, la corrente nel tubo è diminuita, mentre per il tubo V_2 non si è verificata alcuna alterazione. I catodi dei due tubi perciò non risulteranno più allo stesso potenziale e lo strumento S indicherà un valore che dipende dalla differenza di potenziale esistente fra i due catodi. Poiché il catodo di V_2 è a potenziale maggiore di V_1 , la corrente fluirà nello strumento nel senso che va da V_2 a V_1 . Tarando lo strumento a fondo scala è evidente che, applicando al punto A una tensione V_x minore della tensione di taratura, lo strumento sarà in grado di definircela direttamente sulla sua scala. Lo strumento così descritto misura tensioni negative, però lo stesso ragionamento si può fare se si applica al punto A una tensione positiva; occorrerà solo invertire le polarità allo strumento.

In pratica lo schema descritto viene ancora modificato per eliminare alcuni difetti dovuti sia ai tubi, non perfettamente identici, sia ai resistori che non hanno mai lo stesso valore reale; inoltre occorre che i tubi si trovino a lavorare in un punto della caratteristica rettilinea perchè sia valida la taratura con tensioni sia positive sia negative. Per ottenere diverse portate, un sistema assai usato per la sua semplicità consiste nell'inserire un partitore resistivo all'ingresso del tubo in modo da ridurre la tensione da misurare a valori compresi nel campo di funzionamento del tubo.

Fig. 2 - Schema di principio di voltmetro elettronico per corrente continua.

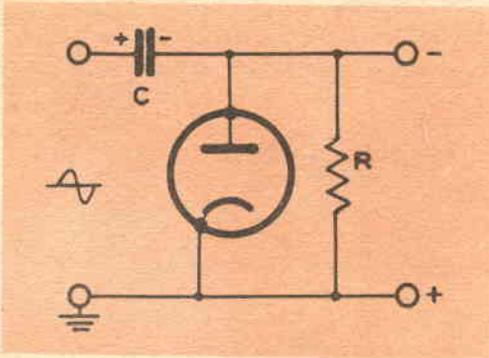
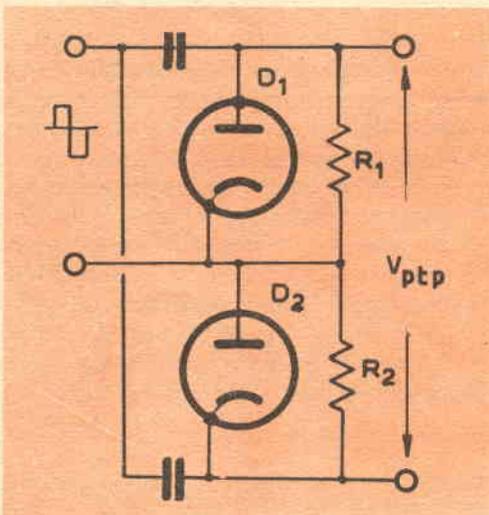


Fig. 3 - Schema di rivelazione a diodo

MISURE DI TENSIONE IN CA

Il principio di funzionamento è basato sulla rivelazione o raddrizzamento della tensione alternata da misurare ottenendo così una tensione continua misurabile con strumenti in c.c. La rivelazione di una tensione alternata può essere effettuata con un diodo o con un triodo che lavori in particolari condizioni. La più usata è quella a diodo (fig. 3) il cui funzionamento è facilmente intuibile. Applicata la tensione alternata da misurare, si osserva che durante le semionde positive il diodo conduce, caricando il condensatore, mentre non conduce durante le semionde negative e C si scarica su R, provocando ai suoi capi una tensione continua negativa rispetto a massa. Questa tensione è quella applicata al circuito dell'analizzatore elettronico funzionante in c.c. Occorre che C ed R abbiano un valore tale che il loro prodotto risulti grande rispetto al periodo della tensione da misurare, per cui si

Fig. 4 - Schema di voltmetro elettronico da picco a picco



possa ritenere in pratica che il condensatore sia costantemente caricato al valor massimo della semionda positiva.

Tale strumento misura il valor massimo di una tensione alternata anziché il valore efficace, che tuttavia è facilmente ottenibile, applicando al voltmetro per c.c. solo il 70,7 % della tensione. Tale riduzione si realizza con un partitore che riduca nel rapporto di 1,41 : 1, essendo questo il rapporto fra V_{max} e V_{eff} .

Il circuito esaminato, cosiddetto parallelo, presenta alcuni vantaggi, quali la presenza del condensatore C che blocca il passaggio alle correnti continue, per cui lo strumento misura solo la componente alternata applicata ai suoi morsetti. Ciò è di grande importanza nei circuiti radio dove la tensione alternata da misurare è sovrapposta ad una tensione continua. Inoltre il catodo del diodo è direttamente connesso a massa, il che è un grande vantaggio specialmente per la RF, in quanto si evitano le noie della capacità fra catodo e filamento.

La massima tensione alternata misurabile è limitata dalla tensione massima sopportabile dal diodo. Questo sistema di misura è valido sino a che la forma d'onda della tensione da misurare è sinusoidale; ma nelle forme d'onda più svariate, di brevissima durata (impulsi, onde quadre, ecc.) tale misura non ha praticamente più senso e si deve ricorrere a voltmetri a valor massimo o da picco a picco.

MISURE DI TENSIONE RF

Il principio di funzionamento è lo stesso già visto per la misura di tensioni alternate in quanto si sfrutta il medesimo principio del diodo. Succede spesso, specialmente per circuiti TV, di avere forme d'onda le cui semionde positive e negative non hanno eguale ampiezza. In questo caso occorre disporre di due diodi (uno per i valori di picco positivo, l'altro per i valori di picco negativo) alla cui uscita è presente la tensione continua somma dei due picchi.

Dallo schema di fig. 4 si vede chiaramente che D_1 conduce durante le semionde positive e D_2 in quelle negative, stabilendo rispettivamente ai capi di R_1 e R_2 una tensione che si sommerà ai capi dei morsetti di uscita. In pratica si usano generalmente diodi al germanio, i quali non necessitano di accensione per il filamento, hanno una corrente residua nulla e, per le loro dimensioni, possono essere

agevolmente sistemati in una sonda; hanno però un limite pari a circa un centinaio di volt p.t.p., mentre per tensioni superiori occorrono tubi speciali ad emissione.

OHMMETRO ELETTRONICO

Il funzionamento dell'ohmmetro elettronico si basa sullo stesso principio dell'ohmmetro comune, cioè sul confronto del resistore da misurare con un resistore campione. Anziché misurare la corrente che scorre nel circuito, si misura la tensione che si stabilisce ai capi del resistore campione. Dalla fig. 6 si può osservare che con R_x infinitamente grande (ossia con i morsetti isolati) la tensione ai capi della R_0 è nulla e l'indice permane sullo zero. Se A e B sono connessi assieme, la resistenza R_x diventa trascurabile e l'indice sarà a fondo scala. La realizzazione è possibile in quan-

to la corrente assorbita dal voltmetro a cui è collegato il circuito ohmmetrico è nulla o trascurabile rispetto a quella che scorre in R_0 ; in altre parole la resistenza interna del voltmetro è molto grande. Secondo questo schema è molto facile cambiare scala, in quanto basta cambiare valore di R_0 .

Un altro vantaggio è quello di poter usare resistori campione con valori molto elevati, cosicché è facile raggiungere valori di R_0 dell'ordine di alcuni MQ, estendendo il campo di misura a parecchie centinaia di MQ.

L'ANALIZZATORE ELETTRONICO

L'analizzatore elettronico è costituito da varie parti, aventi ciascuna una funzione diversa, come abbiamo visto. In pratica gli analizzatori elettronici non sono semplici voltmetri, ma devono servire per la misura di tutte

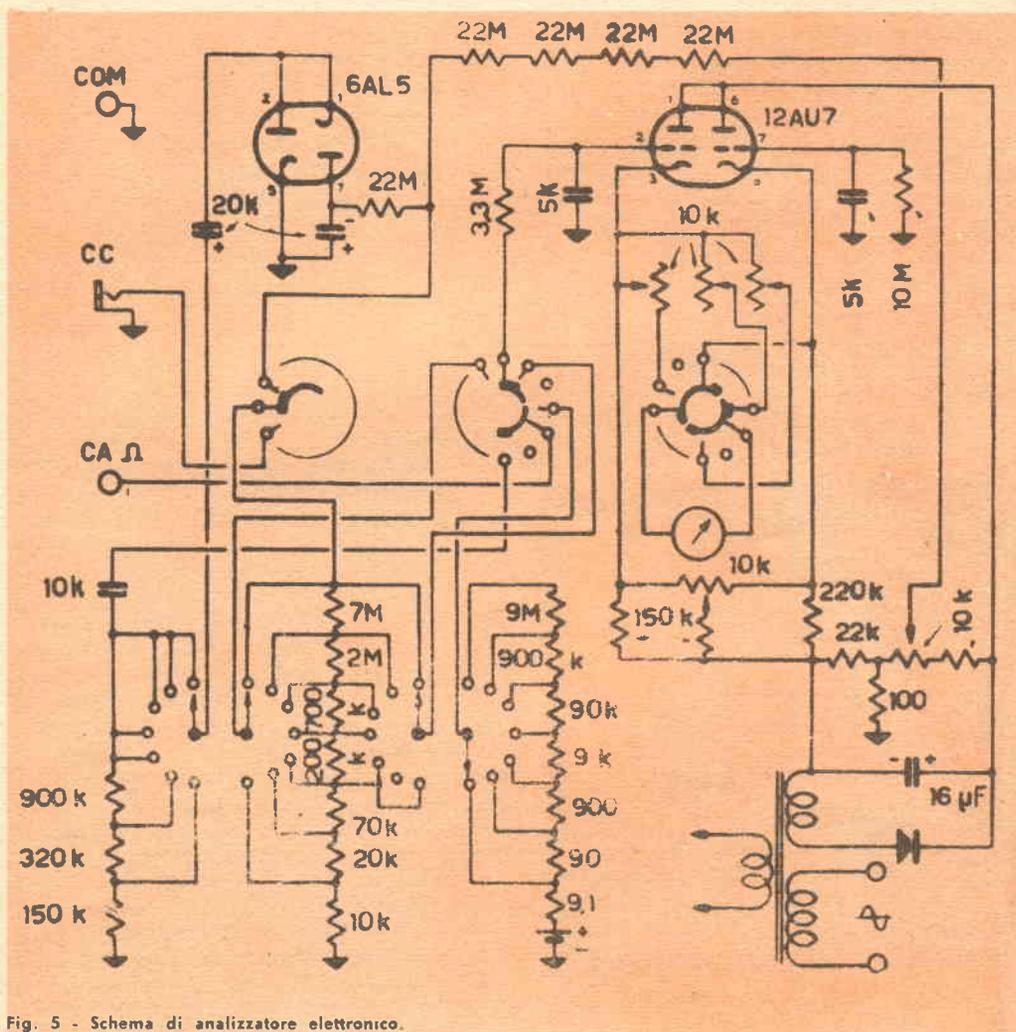


Fig. 5 - Schema di analizzatore elettronico.

le tensioni presenti nei normali circuiti elettronici, cioè tensioni continue ed alternate variabili da frazioni a centinaia di volt con frequenze che vanno da pochi Hz a parecchi MHz.

I circuiti diventano di conseguenza più complessi, in quanto con la semplice manovra di commutatori si dovrà poter predisporre lo strumento per i vari tipi di misure. Un tipico esempio di analizzatore elettronico è quello riportato in fig. 5. L'alimentazione è realizzata con un semplice trasformatore dal quale è prelevata la tensione anodica di alimentazione ricavata a mezzo di un raddrizzatore al selenio e opportunamente filtrata.

Il circuito è quello a ponte ed i due triodi sono costituiti dalle due sezioni di una 12AU7; la stabilità è quindi tale da non richiedere alcuna stabilizzazione particolare delle tensioni di alimentazione. Per ottenere portate più elevate si usano partitori resistivi; si può così giungere fino a 1500 V con resistenza costante di ingresso di 11 MQ. Ogni variazione di polarizzazione della griglia si traduce in una variazione della corrente anodica, che produce un'alterazione all'equilibrio del ponte ai capi del quale è applicato lo strumento.

Il commutatore sul circuito catodico provvede ad invertire la polarità dello strumento stesso. Per le tensioni alternate è usato un doppio diodo tipo 6AL5 collegato in modo da raddrizzare le due semionde. La tensione viene applicata attraverso un'attenuazione disposta dopo il tubo raddrizzatore; le portate più elevate invece sono attenuate attraverso un partitore disposto prima del tubo 6AL5.

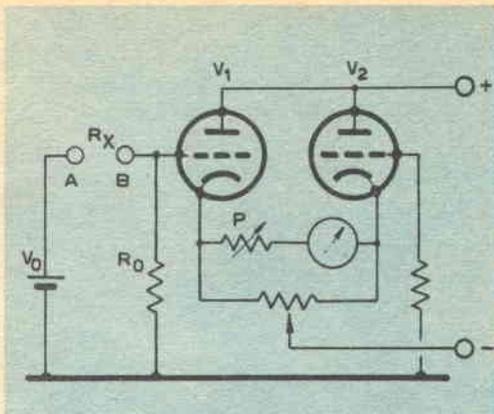


Fig. 6 - Schema di ohmetro elettronico.

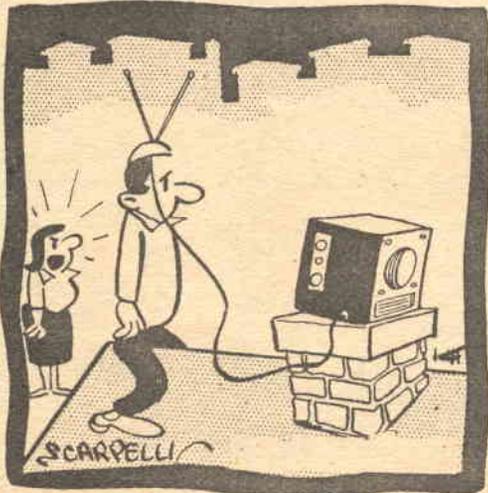
Tramite un resistore variabile che fa parte del partitore di alimentazione si ricava la tensione per la misura ohmmetrica. Le scale sono tarate in valore efficace se si tratta di tensioni sinusoidali, ed in valore di picco a picco se si tratta di forme d'onda qualsiasi.

Da notare come nelle posizioni di c.c., c.a. ed ohm vengano inseriti in serie allo strumento tre distinti potenziometri per effettuare la taratura delle scale.

Le prestazioni dei normali analizzatori sono: tensioni continue da 1,5 a 1500 V di fondo scala; tensioni alternate (valore efficace) da 1,5 a 500 V di fondo scala; le precisioni oscillano dal 2% al 5% del valore di fondo scala.

(continua al prossimo numero)

APPASSIONATI!

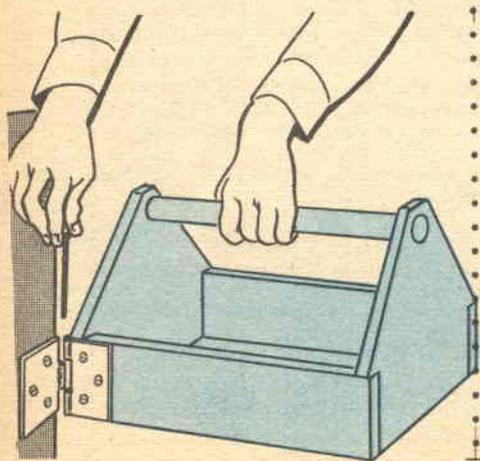
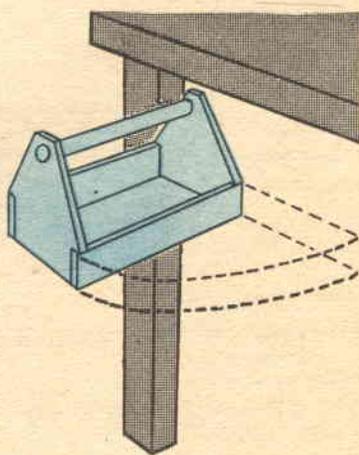
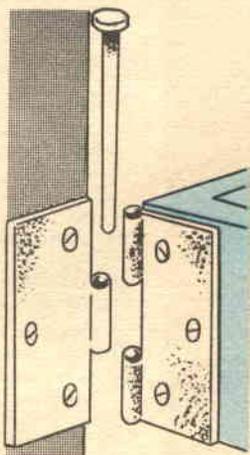
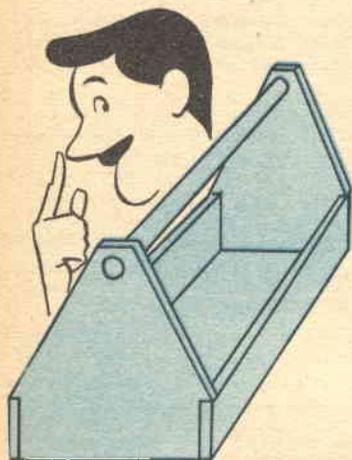
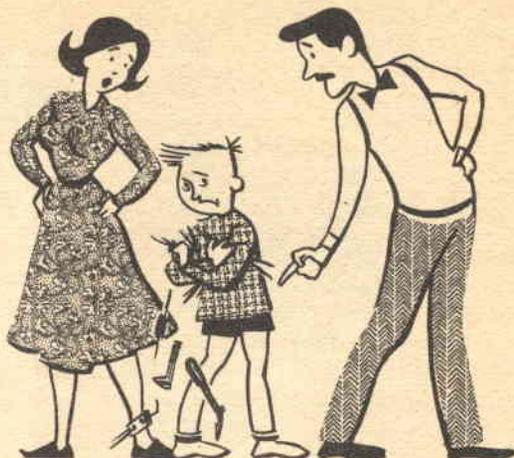


“Che me ne importa di quanto è buona la ricezione quassù! Voglio il televisore giù in salotto!”

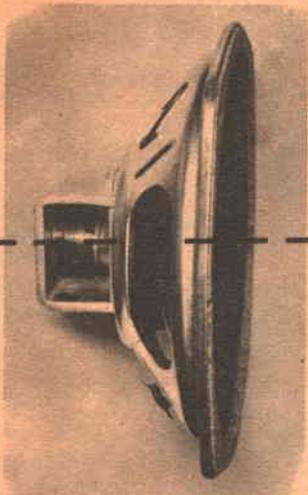
AKRON (Ohio) — E' stata effettuata con successo una prova preliminare per la vulcanizzazione atomica di un pneumatico per autoveicoli. Il dott. Charles Stockman, che si occupa degli esperimenti in corso, ha precisato che la vulcanizzazione atomica è ancora troppo costosa e forse non potrà essere conveniente prima di altri 10 anni, allorquando sarà possibile disporre di maggiori quantitativi di fonti di radiazioni a buon mercato. Il primo esperimento è stato effettuato su un pneumatico esposto alle radiazioni, mediante lenta rotazione, di una barra di combustibile nucleare estratta da un reattore. Dopo la vulcanizzazione operata dalle radiazioni, il pneumatico è stato sottoposto alle prove di laboratorio, da cui è risultato che esso aveva guadagnato dall'8 al 10% in resistenza all'usura meccanica ed aveva raddoppiato la sua resistenza all'invecchiamento e al deterioramento.

Salvatore l'inventore

A cura di A. CANALE & BAN



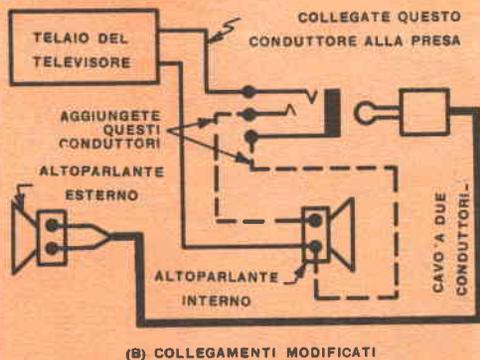
MIGLIORATE LE PRESTAZIONI ACUSTICHE DEL VOSTRO TELEVISORE



La prestazione sonora del vostro televisore può essere migliorata mediante l'aggiunta di un altoparlante esterno. Infatti i mobili dei televisori limitano già, per esigenze di spazio, le dimensioni dell'altoparlante e perciò la qualità del suono.

Dal momento che la maggior parte dei televisori dispone di 1 o 2 W di potenza d'uscita audio, vale la pena di sostituire l'altoparlante interno con un altro più grande sistemato in un opportuno mobile acustico. Questo dovrà essere posto il più possibile vicino al televisore per evitare l'effetto sgradevole del suono che arriva da un punto diverso da quello ove si trova l'immagine.

Collegare ad un televisore un altoparlante esterno è un lavoro facilissimo, che si può eseguire in breve tempo. Ecco ciò che dovete fare.



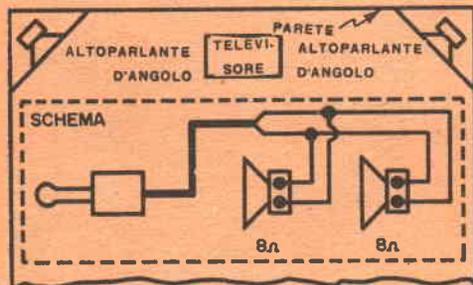
Togliete innanzitutto il pannello di fondo del televisore e rintracciate i due conduttori che collegano l'altoparlante al telaio (ved. schema A della figura a lato). Quindi, ad una parete del mobiletto del televisore assicurate una presa a «jack» di tipo telefonico di derivazione, collegata come indicato nello schema B. Un cavo a due conduttori che parte dall'altoparlante esterno termina in una spina di accoppiamento.

Quando essa viene inserita nella suddetta presa l'altoparlante interno all'apparecchio viene escluso, mentre quello esterno viene connesso al circuito di uscita del ricevitore TV. Se questo è di tipo a corrente continua e alternata, con un capo della linea collegato al telaio, non sarà una cattiva idea polarizzare la spina per prevenire l'eventualità di scosse dai conduttori dell'altoparlante aggiunto. Poiché con ogni probabilità il vostro apparecchio possiede un trasformatore di uscita per altoparlante da circa 4 Ω , un altoparlante di impedenza compresa tra i 4 e gli 8 Ω si adatterà benissimo.

Non preoccupatevi se nel flagello avrete invertito qualche filo: non vi saranno danni, ma solo probabilmente, un'attenuazione dell'efficienza dell'apparecchio. Quanto ai mobili acustici, non avrete che l'imbarazzo della scelta.

Un sistema più complesso si potrebbe ottenere installando il ricevitore TV nel centro di una parete della stanza e due altoparlanti negli angoli adiacenti. Con questa disposizione il suono sembra provenire direttamente dal televisore. Potranno essere usati due altoparlanti da 8 Ω collegati in parallelo.

Come mobili acustici andranno benissimo quelli a sezione triangolare a pannelli di massonite.



SOLUZIONE CON DUE ALTOPARLANTI ESTERNI



ARGOMENTI VARI SUI TRANSISTORI

di **GIORGIO VILLARI**

PUR essendovi in commercio molti tipi economici di transistori, generalmente il costo di un tubo a vuoto è parecchio inferiore a quello dell'analogo transistoro.

Che i transistori debbano costare di più dei tubi elettronici forse potrà sembrare piuttosto sorprendente, in quanto i primi sono costruttivamente, alquanto più semplici dei secondi. Né si può portare, a giustificazione di questo fatto l'alto costo dei materiali semiconduttori. Ad esempio i transistori al silicio costano da 5.000 a 55.000 lire ciascuno. Ma, sebbene il silicio puro costi circa 350.000 lire al chilo, la quantità che se ne usa è così piccola che in ciascun transistoro non vi sono più di 65 lire di materiale.

In effetti l'alto costo dei transistori è dovuto quasi esclusivamente alla difficoltà di costruire, su vasta scala, elementi esattamente eguali tra loro tanto che si può dire che, sino ad oggi, non si sia ancora riusciti a realizzare una produzione in serie automatica al cento per cento, di transistori.

Naturalmente, perfezionandosi sempre più i metodi di produzione potremo aspettarci, in un prossimo futuro una riduzione notevole del prezzo e un miglioramento delle caratteristiche. A tal riguardo segnaliamo un nuovo processo di fabbricazione molto promettente,

specialmente nei riguardi della «miniaturizzazione» dei circuiti a transistori.

Si tratta di un sistema alquanto complesso, realizzato da una ditta di Washington, che si basa su un metodo «fotografico» di riproduzione proprio come avviene per i circuiti stampati.

Vi è inoltre da aspettarsi l'uso di nuovi materiali semiconduttori. Attualmente tutti i transistori in commercio sono al silicio o al germanio. In teoria, qualsiasi elemento chimico allogato nella quarta colonna della tavola periodica degli elementi (ad esempio, il piombo, lo stagno, il carbonio) potrebbe fungere da semiconduttore; in pratica, per varie ragioni, non tutti si prestano allo scopo; comunque possiamo prevedere, fin d'ora, che verranno usati in futuro composti di tali elementi.

In particolare il carborundum (carburo di silicio) potrebbe servire ottimamente allo sco-

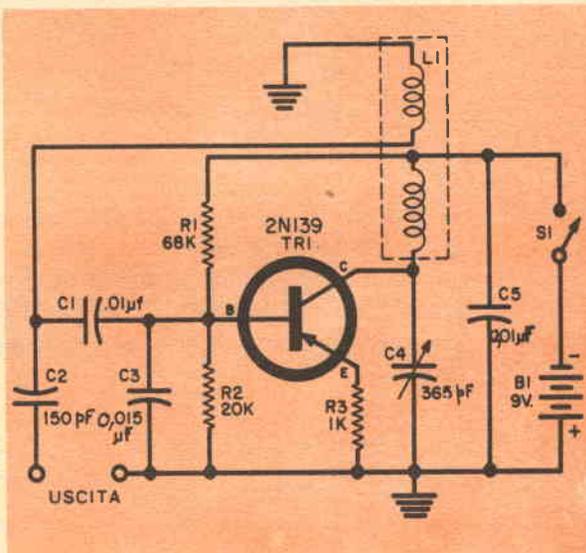


Fig. 1 - Un semplicissimo generatore di segnali RF.

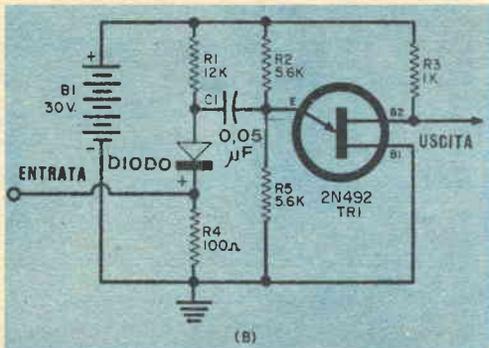
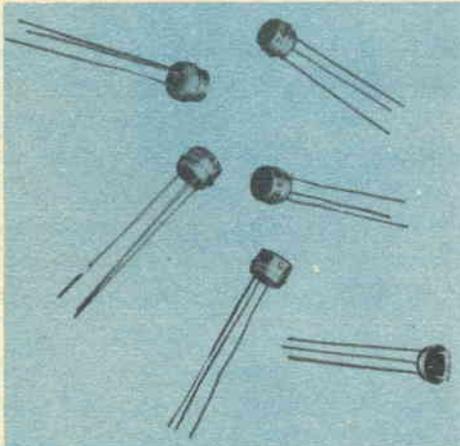
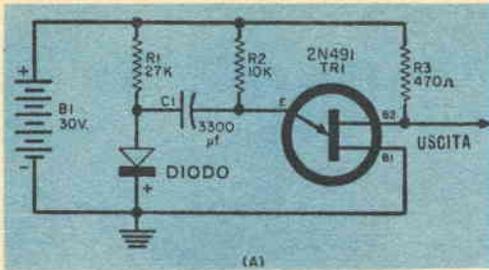


Fig. 2 - Circuiti fondamentali d'utilizzazione di uno dei nuovi transistori a giunzione unica. - A) Multivibratore astabile - B) Multivibratore monostabile.

po, soprattutto per la sua ottima resistenza anche alle più alte temperature. E non dimentichiamo che proprio i cristalli di carbondum, come gli analoghi di galena, furono « pionieri » nella storia delle radiocomunicazioni.

CIRCUITI A TRANSISTORI

In fig. 1 è rappresentato un generatore di segnali RF ad un solo transistor, apparec-

chio di piccolo costo e di facile costruzione che può servire ottimamente per l'allineamento di radiorecettori, per il controllo di circuiti di sintonia, ecc.

La reazione necessaria per l'innesco e il mantenimento delle oscillazioni è fornita dall'avvolgimento L1; C1 e C3 fungono da partitore capacitivo. L'opportuna polarizzazione di base viene fornita dal partitore resistivo di tensione R1-R2 e dal resistore R3 che non è bypassato. Il circuito di carico del collettore è costituito dal primario di L1 e dal condensatore variabile C4, mentre il condensatore C5 provvede a cortocircuitare l'alimentatore B1 costituito da una batteria a 9 V, per le componenti RF. Eccezione fatta per C4 tutti i condensatori potranno essere ceramici, a mica od anche a carta, mentre tutti i resistori sono da 0,5 W. La disposizione degli elementi non è critica, comunque occorrerà badare ai collegamenti di L1; in caso di mancato funzionamento si potranno invertire le connessioni del primario e del secondario.

TRANSISTORI A GIUNZIONE UNICA

La General Electric ha da poco annunciato di aver realizzato e introdotto in commercio sei nuovi tipi di transistori a giunzione unica, recanti le denominazioni da 2N489 a 2N494.

Chiamato originariamente diodo a doppia base, il transistor a giunzione unica fu ideato dal Dott. I. A. Lesk del laboratorio Ricerche della G. E. e ivi fu oggetto di studi ed elaborazioni per ben cinque anni.

Esteriormente esso è assai simile ad un comune transistor ma, in effetti, consta di un singolo elemento al silicio di tipo N, alle cui estremità fanno capo due conduttori, e di un filo di alluminio connesso alla parte centrale dell'elemento; il tutto è racchiuso entro un involucro ermetico. Elettricamente il transistor a giunzione unica si comporta in modo analogo ad un tyatron. I due conduttori laterali sono chiamati « base 1 » (B1) e « base

2» (B2), mentre il filo centrale d'alluminio funge da « emettitore »: esso, nel suo punto di contatto, costituisce una giunzione del tipo p-n.

Nel funzionamento, la resistenza tra B1 e B2 è altissima e pertanto, applicando una certa tensione tra questi due elettrodi, la corrente che fluisce è assai scarsa. Se si applica invece una tensione di opportuno valore all'emettitore, la resistenza tra B1 e B2 diminuisce bruscamente, e la corrente corrispondente sale a valori notevoli. Questa azione è molto simile a quella riscontrata nei triodi a gas, in cui la resistenza placca-catodo è elevatissima quando la tensione di controllo della griglia è sufficientemente negativa mentre, abbassandosi tale tensione al disotto di un certo valore critico, il tubo diventa conduttore e pertanto la sua resistenza cade a valori molto bassi. Un transistor a giunzione unica può essere usato come generatore di oscillazioni di rilassamento, come interruttore elettronico, ecc.

In fig. 2 sono riportati due tipici circuiti di utilizzazione: come multivibratore astabile (A), e come mutivibratore monostabile (B). Il primo circuito fornisce un'oscillazione periodica di forma pressapoco rettangolare mentre il secondo deve essere pilotato da un impulso positivo di tensione (applicato ai terminali d'ingresso) e produce, corrispondentemente, un impulso negativo, di forma rettangolare.

I dati fondamentali per i nuovi transistori a giunzione unica sono i seguenti: dissipazione massima 0,25 W; massima corrente di emettitore 50 mA; massima tensione inversa di emettitore 60 V; massima corrente di picco di emettitore 2 A.

S.O.S!



MA... VOI
SIETE
CHE AVETE BISOGNO
DI AIUTO



RADIORAMA

POPULAR
ELECTRONICS

PUO' AIUTARVI
A CERCARE
LA VIA DEL SUCCESSO

RADIORAMA È IN VENDITA IN TUTTE LE EDICOLE

abbonamento
semestrale
L. 850

Da versare sul C.C.P.
N. 2/12930 Torino

abbonamento
annuale
L. 1.600

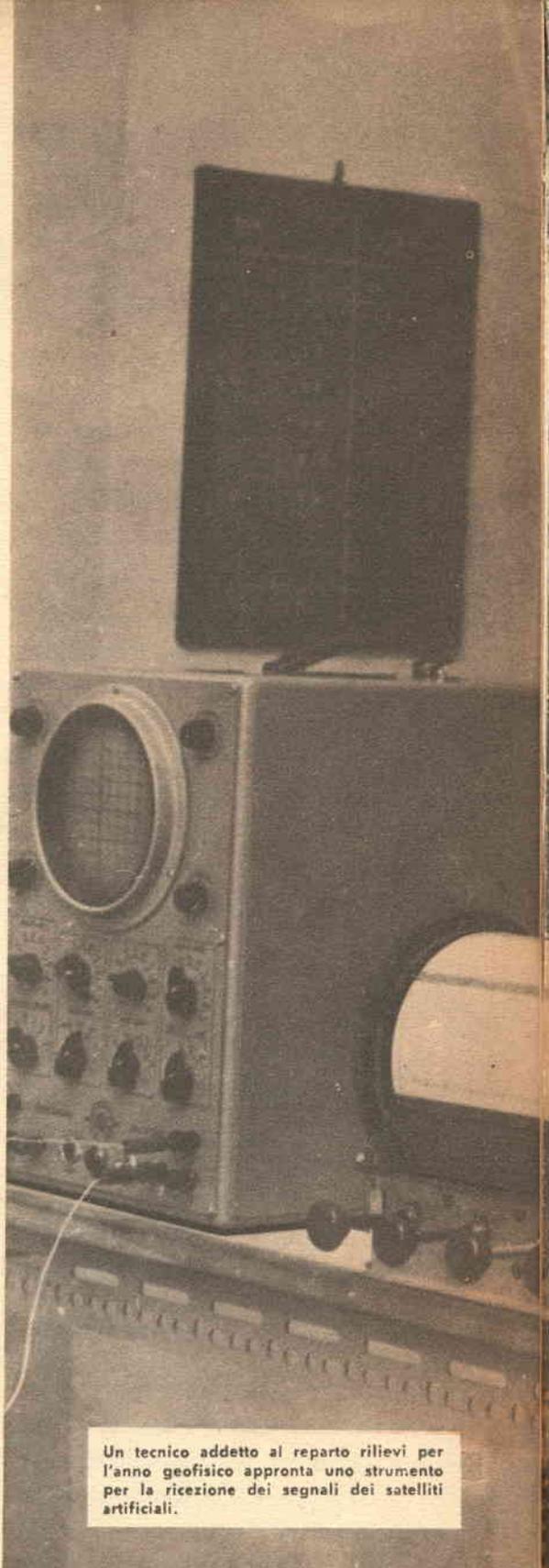
IL cielo stellato, con le sue misteriose vicende, fu per l'uomo antico il simbolo dell'inconoscibile. Quell'ignoto infinito che lo sovrastava, in cui si perdeva la sua fantasia mistica e spaventata, lo affascinava. Questo fascino per l'ignoto, per l'incomprensibile, per l'infinito, è forse, con la paura, il sentimento umano più ancestrale. Il sentimento che lo ha spinto a interpretazioni mitiche per il passato e che lo spinge oggi alle ricerche più audaci, agli esperimenti più azzardati.

Non a caso, nell'antichità, vi fu una fusione fra le funzioni sacerdotali e quelle astronomiche. Evidenti tracce di questa fusione si trovano nei templi più antichi ove, come si può osservare a Ninive, a Babilonia, in Egitto, nel Messico o nel Perù, l'architettura dei luoghi adempiva anche ad esigenze astronomiche. Pregare il dio ignoto era spesso sinonimo di rivolgere lo sguardo alla volta celeste, non tanto per carpire alla natura gelosa i suoi segreti, quanto per interpretare la volontà divina espressa nel moto degli astri.

Solo molto tardi l'astronomia si affrancò dall'astrologia. Spogliata dei miti, libera la mente del ricercatore dai pregiudizi, purificata dal soffio vivificatore della ragione, l'astronomia divenne una scienza, l'astronomo uno scienziato.

Con la realizzazione dei potenti telescopi, col loro grande corredo di strumenti ausiliari, destinati alla determinazione esatta delle posizioni stellari, gli Osservatori astronomici divennero ben presto veri e propri laboratori scientifici, ove i calcoli più astrusi trovarono conferma nell'osservazione e l'osservazione fu coordinata a tavolino.

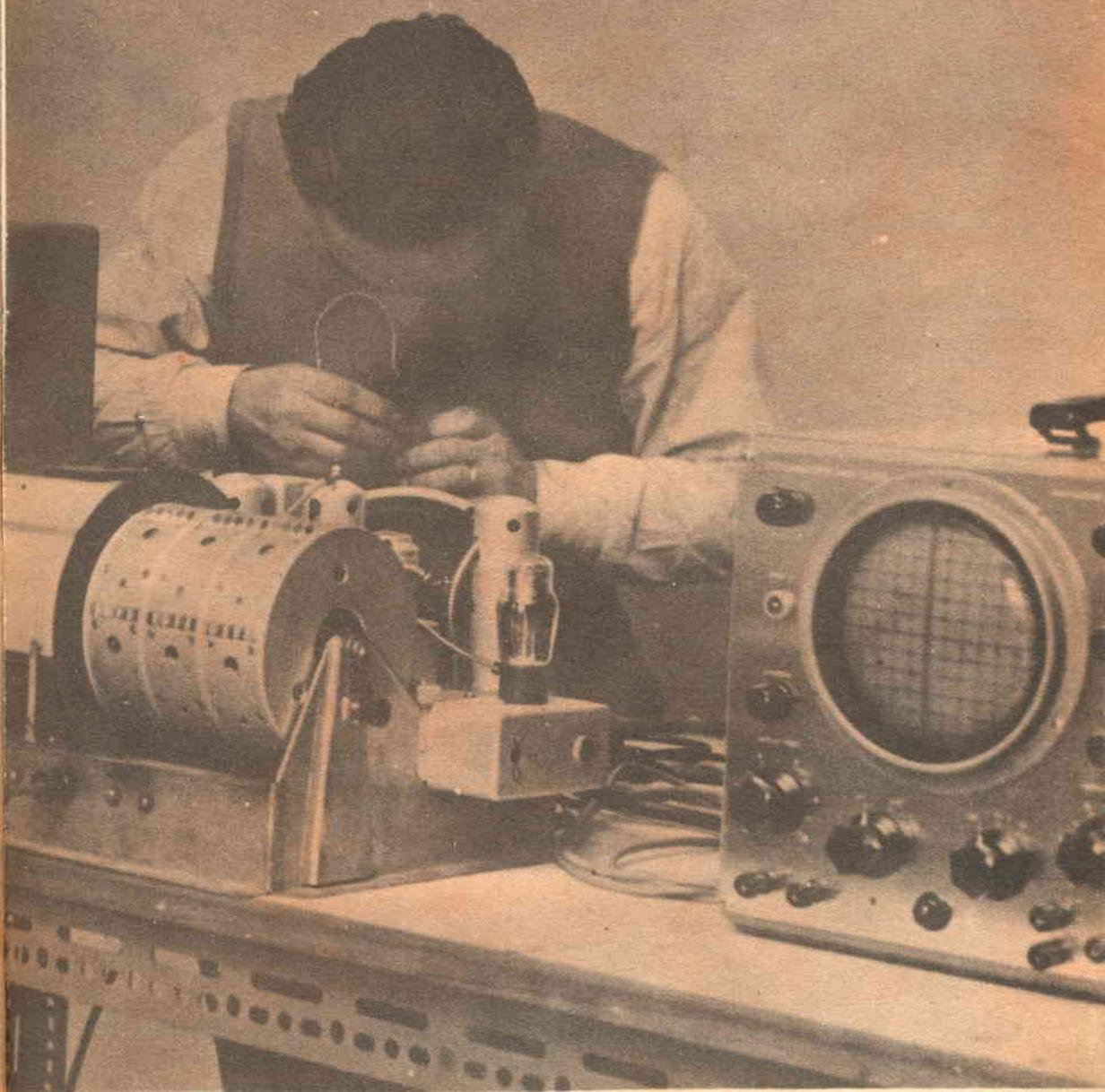
Tuttavia, ancor oggi, la prospettiva di una visita ad una specola crea una certa ansia non ben definita. Si ha quasi l'impressione che ci si debba trovare in un mondo fantastico, avulso da quella realtà che la diffusione della scienza ci ha assuefatti a concepire. Si pensa a pareti istoriate coi segni dello zodiaco, a strani e preziosi astrolabi, ad antiche sfere armillari e, perchè

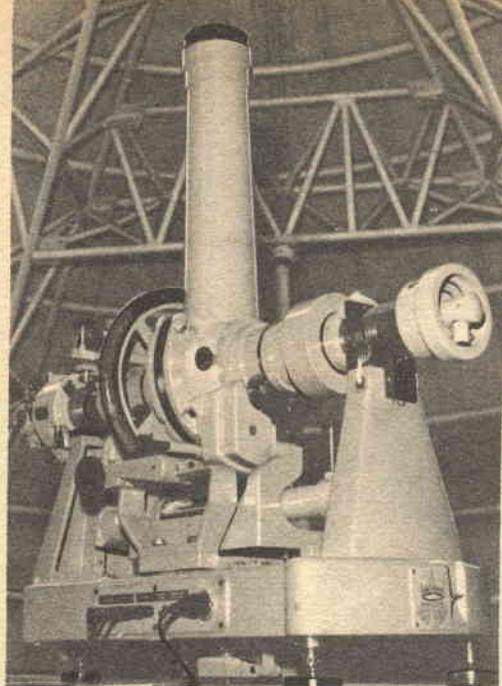


Un tecnico addetto al reparto rilievi per l'anno geofisico appronta uno strumento per la ricezione dei segnali dei satelliti artificiali.

ASCOLTANO A BRERA LA VOCE DEGLI ASTRICI

inchiesta di JASON VELLA





L'apparecchio che appare nella foto è lo strumento dei passaggi in meridiano. Questo apparecchio, assieme ad altri per l'osservazione diretta, è posto nella cupola dell'Osservatorio.

Il professor Zagar, direttore dell'Osservatorio di Brera, fotografato nel suo studio mentre sintonizza un apparecchio a onde cortissime.

no, ad astronomi svagati che, quando occhi indiscreti non li osservano, si aggiustano sul capocanuto un cono di un bel celeste cielo trapunto di stelle d'argento.

Queste fantasie, a chi si rechi a visitare l'Osservatorio di Brera, sono incoraggiate dalla severa architettura monastica del palazzo. E vien spontaneo parlare sottovoce, con riservata riverenza.

Questo senso di soggezione svanisce quando finalmente si entra nell'osservatorio. Gli strumenti ben allineati, i funzionali pannelli elettrici, le radio ad onde corte e cortissime affiancate agli oscillografi, i cronografi e gli amplificatori, appaiono ai nostri occhi, sia pur profani, sagome familiari che dissipano ogni atmosfera misteriosa pur lasciandoci curiosi.

Le funzioni che un osservatorio assolve son parecchie: dalla determinazione delle posizioni stellari al controllo dei segnali radio. In questi tempi, poi, a causa dell'anno geofisico, il lavoro dell'Osservatorio di Brera è notevolmente aumentato. Una radio, ad esempio, è sempre sintonizzata su 108 megacicli per captare gli eventuali segnali dei satelliti artificiali americani,



mentre i rivelatori sono costantemente in funzione per captare la radio-energia proveniente dai corpi celesti.

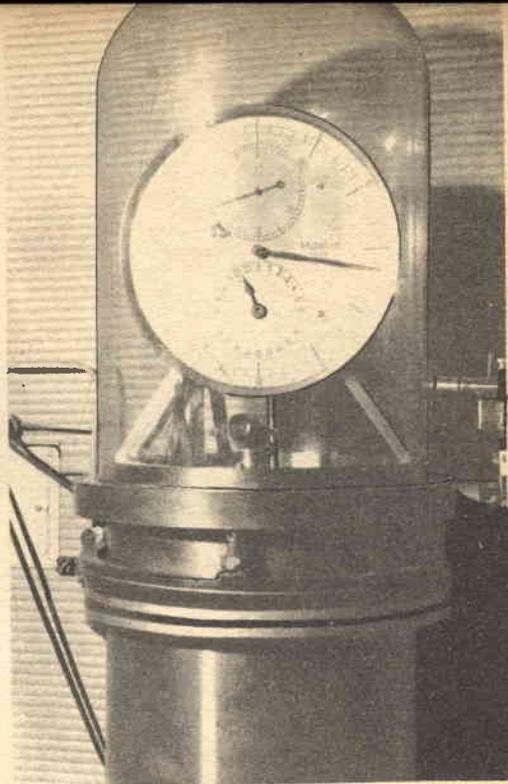
E' noto che le stelle ed i pianeti emettono radio-energia di lunghezza d'onda infinitesimale. Logicamente lo studio delle intensità e delle caratteristiche di questa radio-energia permette agli scienziati di risolvere parecchi problemi, specialmente nel campo specifico delle radio comunicazioni. Pochi mesi fa, ad esempio, molte radio riceventi, dislocate in ogni parte del globo, subirono disturbi di origine sconosciuta. Dopo molte ricerche si riuscì a stabilire che si trattava di radio-energia emessa dal sole, la quale interferiva nelle trasmissioni radio delle emittenti terrestri. Le radiazioni solari, infatti, penetrando nella ionosfera, causavano disturbi, che rendevano difficili la trasmissione e la ricezione dei segnali radio.

Altro compito dell'Osservatorio di Brera è la determinazione esatta dell'ora. A tale scopo sono installati orologi a quarzo e orologi Shortt. Questi ultimi sono muniti di un pendolo libero, oscillante in un recipiente pneumatico, a pressione molto bassa. Il pendolo riceve un leggero impulso a intervalli regolari di tempo (ogni trenta oscillazioni) mediante un apposito dispositivo elettrico, che viene comandato da un secondo orologio a pendolo, il quale è a sua volta mantenuto elettricamente in sincronismo dal pendolo principale.

I risultati ottenuti con questi orologi sono straordinariamente esatti. Essi si mantengono costanti per mesi e mesi, con variazioni di solo qualche millesimo di secondo.

Tanto negli orologi a pendolo quanto nei cronometri (orologi, cioè, a bilancere) sono stati introdotti dispositivi atti a provocare, ogni secondo, chiusure o aperture di circuiti elettrici. Questi accorgimenti permettono ai cronografi di determinare gli istanti in cui si osservano determinati fenomeni.

Tali dispositivi consistono, generalmente, in una leggera leva poggiante su una ruota dentata



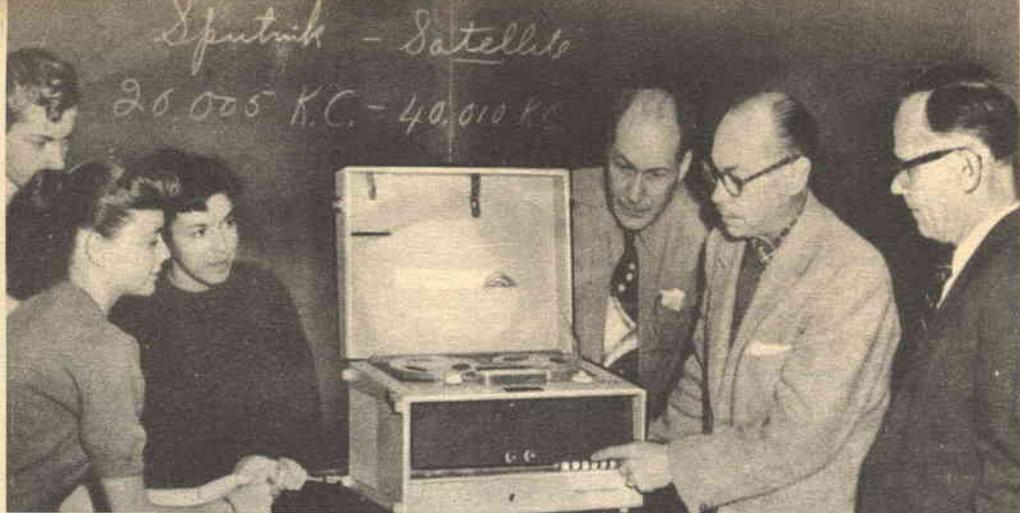
Uno degli orologi a quarzo in dotazione all'Osservatorio di Brera. Per ottenere dati più esatti il cronometro funziona in una sua campana pneumatica a bassa pressione.

calettata sull'asse della lancetta dei secondi: ad ogni dente la lancetta si alza, provocando l'apertura o la chiusura di un circuito elettrico.

I dispositivi che abbiamo sommariamente descritti sono raccolti in una stanza sottostante l'Osservatorio vero e proprio, cioè la cosiddetta *specola*. Ivi, invece, sono conservati gli strumenti di osservazione astronomica: il cerchio meridiano, il cerchio verticale, lo strumento dei passaggi in meridiano e il corrispondente per i passaggi in verticale, ecc.

Qui ebbe termine la nostra visita all'Osservatorio di Brera. Quando l'ultimo specchio della grande cupola della specola si chiuse sul nostro capo, sentimmo quasi una vaga nostalgia per quel mondo che ci eravamo immaginati e che non avevamo trovato. E questa è in fondo la caratteristica della nostra epoca: sfatare al lume della scienza le leggende ed i limiti che ci giungono dalla notte dei tempi; avere più lune che ci fan la corte, ma non essere più capaci di far serenare.

Jason Vella



UNA REGISTRAZIONE A SCOPO DIDATTICO DEI SEGNALI SPUTNIK

Vi presentiamo una piccola trovata che ha suscitato vivo interesse presso le scolaresche degli Stati Uniti.

Due insegnanti di scuola media superiore di Mason City, nello Iowa, hanno registrato, in collaborazione con un tecnico di una ditta costruttrice di magnetofoni, i segnali misteriosi prove-

nienti dallo Sputnik I. Indi, valendosi della voce di un radioannunciatore, hanno inserito, in parecchi punti della registrazione, un commento che illustra i dati, le caratteristiche scientifiche, lo scopo e la storia del primo satellite terrestre. Copie di questa registrazione vengono ora poste in commercio e servono soprattutto per scuole, collegi, ecc.

REGISTRAZIONI PER LA MESSA

A PUNTO E LA RIPARAZIONE DI COMPLESSI AUDIO AD ALTA FEDELITÀ

Sono state messe recentemente in vendita in America, al prezzo di circa 550 lire caduna, registrazioni che insegnano a coloro che posseggono apparecchiature audio ad alta fedeltà ad individuare ed eliminare le diverse cause che possono determinare il cattivo funzionamento del loro apparecchio. Queste istruzioni vengono pro-

nunciate con un linguaggio piano, facilmente comprensibile anche a chi non abbia esperienza alcuna di radiotecnica. Esse vertono sui seguenti problemi: irregolari fluttuazioni del suono, usura della puntina riproduttrice o registratrice, curva di risposta, individuazione ed eliminazione dei ronzii.

UN NUOVO SISTEMA DI DIFFUSIONE PER STADI SCOPERTI

E' stato recentemente inaugurato al Yankee Stadium (il grande stadio newyorkese in cui si svolgono, oltre che manifestazioni sportive, anche cerimonie religiose) un nuovo sistema di diffusione sonora di alta qualità, in occasione di una funzione religiosa che si svolse alla pre-

senza di 50.000 fedeli. La novità in questo sistema è costituita da 12 altoparlanti raggruppati, tre per ogni lato, su una pensilina alta una quindicina di metri da terra che fungeva da baldacchino all'altare, posta su un basamento al centro dello stadio. Benchè in grado di fornire una potenza di uscita di 30 W ciascuno, tutti i 12 altoparlanti furono alimentati con una potenza complessiva di soli 6,5 W e ciò fu largamente sufficiente a diffondere i suoni in tutti i punti dell'area prevista. Il principio su cui si basa il sistema è esattamente il contrario di quello adottato finora, che faceva uso di molta potenza per alimentare un numero minore di altoparlanti, causando echi, interferenze acustiche, rimbombi, fruscii: inconvenienti tutti che sono stati evitati grazie al nuovo impianto.





AVREI DOVUTO SAPERLO!

A ognuno di noi capita, ogni tanto, al mattino, di scendere dal letto dalla parte sbagliata. E' noto che ciò porta sfortuna!

Perciò, se questo dovesse capitare ad un « fisato » dell'alta fedeltà il giorno in cui deve installare un nuovo apparecchio, potete star sicuri che tutto gli andrà di traverso. Non riguardo all'apparecchio medesimo, naturalmente, ma all'impianto. Avrebbero dovuto dirmelo al negozio ove comprai i pezzi per il montaggio: mi sarei potuto risparmiare un bel po' di noie. Ciononostante, poichè i saggi imparano dagli errori altrui, eccovi il racconto delle mie disavventure... senza economia di particolari, anche dei più raccapriccianti...

Quando uscii dalla bottega del mio fornitore ero più orgoglioso di un castoro che fosse riuscito a sbarrare con una diga il corso del Mississippi. Quasi tutto era nuovo di zecca: la testina fonorilevatrice, l'amplificatore, l'altoparlante e il mobiletto. Le uniche cose che, benchè vecchie, intendevo ancora utilizzare, erano il giradischi e il sintonizzatore.

A casa, aprendo i pacchi, rimiravo ad uno ad uno i vari pezzi, come un vecchio avaro i suoi tesori. Provai a inserire il nuovo amplificatore nel mobile che aveva contenuto l'altro; c'era quasi da non credere ai propri occhi: si adattava alla perfezione!

Tutto ciò che mi occorreva al momento era un pezzo di bachelite, con alcuni fori attraverso i quali potessero inserirsi le manopole, da sistemarsi come pannello anteriore. Mi congratulai con me stesso, dicendomi previdente (poichè avevo preso le misure giuste) e fortunato. Ma fortunato, ahimè, non era la parola adatta, come constatai in seguito.

Diedi uno sguardo carico di commiserazione alla vecchia testina prima di gettarla nel cesto dei rifiuti ed emisi un sospiro di soddisfazione quando vidi l'altra, inserita al suo posto, far bella mostra di sè.

Il mobiletto venne collocato in salotto, nello stesso punto in cui si trovava quello vecchio, al centro cioè di una parete di fronte a un grande dipinto protetto da un vetro (era l'unico spazio ancora libero dopo i recenti cambiamenti ap-

portati da mia moglie all'arredamento dell'alloggio). L'istante fatale venne ben prima che io me lo aspettassi. Avevo deciso di non occuparmi, per il momento, del sintonizzatore, poichè ero impaziente di ascoltare la voce del MIO apparecchio ad alta fedeltà. Accesi dunque l'amplificatore girando cautamente la manopola del « volume ». Non avevo ancora introdotto alcun disco, eppure sentii immediatamente la « voce » del mio apparecchio: un ronzio. E non era un ronzio trascurabile, ma un ronzio sufficiente a sopraffare completamente la musica. EH, MA AVREI DOVUTO SAPERLO! Il nuovo amplificatore era molto più sensibile del vecchio e l'altoparlante riproduceva con maggiore intensità i toni bassi.

Evidentemente i collegamenti di massa col vecchio complesso non erano perfettamente a posto. Controllandoli, mi accorsi che le schermature, collegate a massa, costituivano una spirra chiusa, concatenantesi coi flussi dispersi, e che il motorino del giradischi era connesso impropriamente, tutte cose alle quali non avevo badato prima. Spensi l'apparecchio e, in una mezz'oretta risistemai il circuito di entrata.



... A casa, rimiravo ad uno ad uno questi pezzi, come un vecchio avaro i suoi tesori...



... Il telaio dell'amplificatore era talmente surriscaldato che avrebbe potuto servire da piastra per far cuocere le bistecche ai ferri...

Quando riaccesi l'apparecchio dovetti girare quasi interamente la manopola di regolazione del volume prima di udire un lievissimo ronzio. Evviva! Avevo vinto.

Questo era finalmente il momento tanto atteso. Tirai fuori un microsullo comprato per l'occasione e lo posai sul piatto del giradischi. Abbassai lentamente il braccio del fonorilevatore. Ma ahimè... il volume della musica si abbassava e si alzava ritmicamente, vacillando come la luce di una insegna al neon. V'era qualche difetto di fabbricazione nell'amplificatore? Che disdetta essere costretti a sospendere il montaggio per questo contrattempo!

Stavo sconsolatamente guardando il disco girare, quando notai una cosa. Mi parve che il braccio del fonorilevatore oscillasse sul disco più del dovuto. Ma certo! Questo movimento era esagerato e faceva sì che la puntina perdesse il contatto con il solco del disco.

La testina nuova era molto più leggera di quella vecchia e perciò la molla di bilanciamento del braccio la teneva quasi sollevata dal disco, cosicché ogni minimo intralcio nel solco era sufficiente a diminuire l'aderenza della puntina al disco. AVREI DOVUTO SAPERLO! Appesantii allora il braccio attaccandovi, mediante un pezzo di nastro adesivo, due monetine. E finalmente la musica uscì dall'altoparlante con una chiarezza e una potenza che le pareti del mio salotto non avevano mai conosciuto prima di allora. Ecco dunque realizzato il mio desiderio.

Ma che cos'era quel rumore sordo che si udiva ogni volta che la musica si abbassava dopo

un « fortissimo »? Accidenti! Era, probabilmente, un rumore provocato dal giradischi. Poiché tutto il resto (testina, amplificatore e altoparlante) era nuovo di zecca, questa era la sola spiegazione possibile. AVREI DOVUTO SAPERLO!

Con un sospiro mi ripromisi di comperare un nuovo giradischi non appena le mie finanze me l'avessero permesso. Ma che cosa fare nel frattempo? Provai a portare al minimo la manopola di regolazione dei bassi e notai con sollievo che il rumore si affievoliva tanto da non essere quasi più udibile; però in tal modo avrei dovuto rinunciare ad uno dei pregi essenziali del mio apparecchio, per il quale avevo speso tanto denaro.

Ma forse l'amplificatore possedeva un filtro per tali disturbi! Così era, infatti. E col suo aiuto ottenni un buon compromesso tra l'affievolimento del disturbo e una soddisfacente riproduzione dei bassi. Stetti una buona mezz'ora ad ascoltare la musica. Poi, quando mi fui abituato alla sua pienezza e chiarezza, giudicai che i toni più acuti erano alquanto duri e stridenti.

I fruscii e gli altri disturbi del genere, sempre presenti nelle registrazioni su disco, venivano esaltati. Io mi aspettavo che il *tweeter* del mio nuovo « coassiale » desse una buona riproduzione degli acuti, ma questa era addirittura esagerata. Posi mano al comando di regolazione degli acuti, ma la riproduzione musicale venne a perdere molto del suo mordente. Qual'era la origine di questo inconveniente? Ma la disposizione dell'altoparlante, naturalmente!

A pochi metri da esso, sulla parete di fronte, stava quel maledetto quadro, il cui vetro, così largo, rifletteva gli acuti provenienti dall'altoparlante proprio nel punto in cui io stavo seduto. Mi resi immediatamente conto che dovevo spostare l'apparecchio nell'angolo della stanza. Ma, per far ciò, occorreva chiedere il benepiacito della mia consorte.

VI risparmiò il racconto delle strategie che dovetti usare per ottenere questo permesso. Naturalmente non misi subito le carte in tavola, ma fu piuttosto un lavoro di propaganda e di sottile seduzione. Dopo una buona ora ne uscii alquanto scosso, ma vittorioso.

Collocai il mobiletto in un angolo e sedetti in una comoda poltrona nell'angolo opposto. Finalmente tutto era a posto: il suono giungeva chiaro e pieno, gli acuti non erano stridenti, non v'era più riflessione; insomma non desideravo altro che starmene là tranquillo ad ascoltare.

Quand'ecco vidi con orrore un anello di fumo levarsi dall'amplificatore. Mi precipitai sull'interruttore e lo spensi di colpo. Poi tentai di togliere l'amplificatore allungando la mano nell'interno dell'apparecchio, ma una vampata di calore mi fece comprendere in tempo la stoltezza di questo gesto. Il telaio era tanto surriscaldato che avrebbe potuto funzionare egregiamente da piastra per far arrostitire le bistecche ai ferri.

Eppure AVREI DOVUTO SAPERLO! Avevo messo potenti valvole di uscita in una scatola piccola e chiusa che non permetteva una sufficiente circolazione d'aria. Potevo ben chiamarmi il campione degli sciocchi. Me lo merito.

Quando il telaio si fu raffreddato, lo esaminai attentamente e, per fortuna, non vi trovai nessun elemento notevolmente annerito nè collegamenti bruciati: l'avevo salvato in tempo. Cinque minuti di più e qualche condensatore si sarebbe « cotto » o qualche trasformatore bruciato, o chissà quale altro danno ancor più grave sarebbe potuto accadere.

Dopo un ulteriore periodo di raffreddamento, controllai col tester se vi fossero cortocircuiti tra l'alta tensione e la massa. L'ago dello strumento, dopo un rapido balzo iniziale, corrispondente alla carica dei condensatori, si stabilizzò su un valore di resistenza sufficientemente elevato. Allora collocai l'amplificatore su di un tavolino accanto al giradischi e l'accesi. Tenni un dito sull'interruttore per agire con rapidità nel

caso che si fossero sprigionate scintille o che le valvole si fossero surriscaldate, ma, grazie al cielo, non avvenne nulla di tutto ciò. E i meravigliosi suoni che sgorgarono dall'apparecchio mi indussero a credere che questa volta potevo veramente starmene in pace.

« Ormai non può più accadere nulla » — pensai mentre alzavo il volume per diffondere in tutti gli angoli della stanza una superba sinfonia di Brahms.

Ma ancora una volta mi ingannavo. Tosto colpi furiosi battuti alla porta soverchiarono il « corale » dei corni e dei tromboni. Era l'inquilino del piano di sotto, un pezzo d'uomo di statura piuttosto imponente, che veniva a protestare.

« Non ho mai sentito tanto baccano in tutta la mia vita! E' diventato matto? I muri del mio appartamento stanno per crollare! ».

La mia coscienza di cristiano e senza dubbio l'imponenza della sua statura mi imposero di non rispondere alla violenza con la violenza. Andai ad abbassare il volume della radio e quindi lo invitai cortesemente ad entrare. Gli spiegai che avevo appena finito di installare il mio nuovo complesso ad alta fedeltà e che ero molto soddisfatto della sua fedeltà di riproduzione.

Indi gli proposi di bere con me un bicchiere di birra.

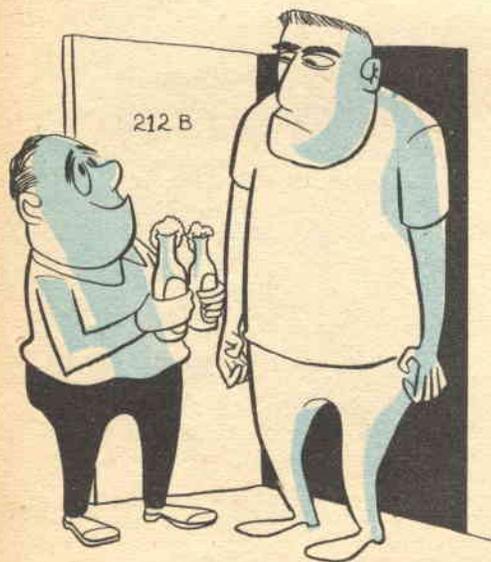
« Alta fedeltà — mormorò egli pensieroso — ne ho già sentito parlare in giro, ma non ho mai saputo che cosa significasse esattamente ».

Stette ad ascoltare per alcuni minuti le mie spiegazioni, poi disse: « La alzi un pochino, che la possa sentir meglio ».

Io regolai il volume ad un livello medio. Di nuovo egli stette ad ascoltare « Veramente interessante — disse — ma dovrebbe alzare ancora un pochino ». Fui ben lieto di accontentarlo e la musica invase ancora impetuosamente tutti gli angoli della stanza. Tutti i miei guai parevano dunque finiti!

Ma fu nuovamente bussato alla porta. Questa volta era l'inquilino del piano di sopra. « Siete diventati matti? Con un baccano simile non riesco nemmeno più a « pensare » nel mio alloggio! ».

Avrei dovuto saperlo!



... Il mio vicino era un uomo dalla statura imponente... così gli offrii un bicchiere di birra...

*



NUOVO CORSO TV

per corrispondenza

Scuola Radio Elettra

48 GRUPPI DI LEZIONI

completamente aggiornate tanto per la parte teorica quanto per quella pratica
- trattazione completa della TELEVISIONE A COLORI

10 SERIE DI MATERIALI per la costruzione di un OSCILLOSCOPIO DA TRE POLLICI con calibratore e di un televisore con moderno CINESCOPIO A 90 GRADI, TELAIO VERTICALE, CIRCUITO STAMPATO. Oltre 100 esperienze pratiche.

L. 2.900 (ige compresa) più spese postali per ogni gruppo di lezioni. Tutti i materiali, le valvole, il tubo oscillografico e il cinescopio da 17 pollici sono compresi nel prezzo del Corso TV

**TUTTO RIMANE
DI VOSTRA PROPRIETÀ**



Seguite il corso TV della **Scuola Radio Elettra** e diventerete tecnici provetti e veramente aggiornati



Scuola Radio Elettra

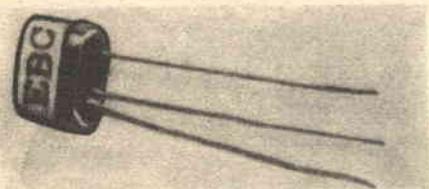
TORINO - Via Stellone, 5/33 - Tel. 67.44.32 (3 linee urbane)

CONSIGLI

UTILI

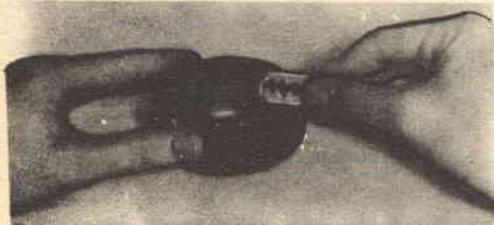


Come contrassegnare i terminali dei transistori



A coloro che fanno esperimenti con transistori tornerà comodo poterne identificare i terminali in un batter d'occhio senza possibilità di equivoci. Su una strisciolina di carta scrivete a macchina o a mano le tre lettere E B C. Tagliate quindi la carta nelle dimensioni opportune ed incollatela intorno all'involucro del transistor, in modo da far corrispondere ad ogni terminale la rispettiva lettera. Siccome i terminali sono disposti in ordine diverso a seconda della marca e del tipo del transistor, prima di incollare i contrassegni consultate attentamente le istruzioni delle rispettive ditte costruttrici, per non commettere errori.

Per facilitare il prelievo di nastro isolante



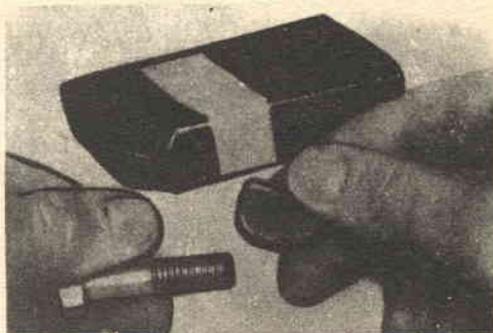
Non vi è mai accaduto che, srotolando un pezzo di nastro isolante, alcuni fili del bordo fossero rimasti appiccicati al rotolo? Potrete evitare ciò praticando alcune incisioni superficiali a raggiera sulle superfici laterali del rotolo con una lametta da barba o con un temperino affilatissimo; esse faciliteranno inoltre la lacerazione di pezzi di nastro senza ricorrere alle forbici.

Come aumentare la durata delle punte dei saldatori

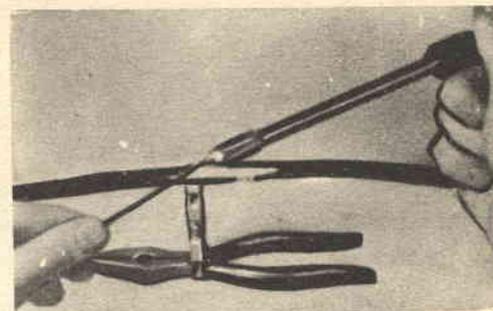
Dopo un uso più o meno lungo la punta di un saldatore si ottunde. Per ritardare questo inconveniente scaldate una punta nuova e strofinatela su un pezzetto di gomma (per esempio, di un salvaticchi). Poiché le punte si sgretolano per ossidazione, il ricoprirle con un sottile strato impermeabile (in questo caso gomma) servirà a ritardare tale fenomeno e a prolungare l'integrità delle medesime di un buon 50% rispetto alla durata normale.

Come pulire i filetti delle viti

Per pulire i filetti delle viti usate creta per modellare (plastilina). Premetene con forza un «pastello» contro il filetto della vite; le particelle di sporco o di limatura che si trovano nei solchi più profondi aderiranno alla creta e verranno asportate con essa. Un pastello durerà a lungo se avrete cura di impastarlo con le dita non appena usato.



Un piccolo supporto per eseguire saldature



Vi occorre un piccolo supporto per sostenere e tenere uniti i pezzi leggeri (fili, alette, ecc.) che dovette saldare?

Un paio di clips gemelle servirà ottimamente allo scopo. Una clips viene assicurata ad un paio di pinze che, col loro peso, forniranno una base sufficientemente stabile, mentre l'altra tratterrà uniti i pezzi da saldare. Se non disponete di clips gemelle potrete unirne un paio di comuni per mezzo delle viti e dei fori che ciascuna di esse reca ad una estremità per il collegamento con i conduttori.

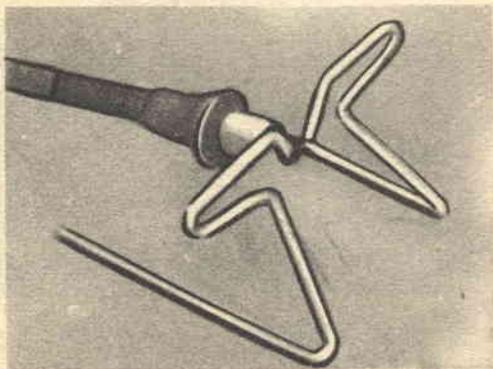
Per trattenere in sede le bobine di un registratore a nastro disposto verticalmente

E' raro, ma può accadere che un registratore a nastro debba essere fatto funzionare, in particolari circostanze, in posizione verticale. Il problema più scabroso è quello di trattenere in sede le bobine che tendono a scivolare fuori dai loro perni.

Per trattenerle, infilate su ciascun perno una gomma da matita: essa adempirà ottimamente alla sua funzione e potrà essere tolta e rimessa a piacere.

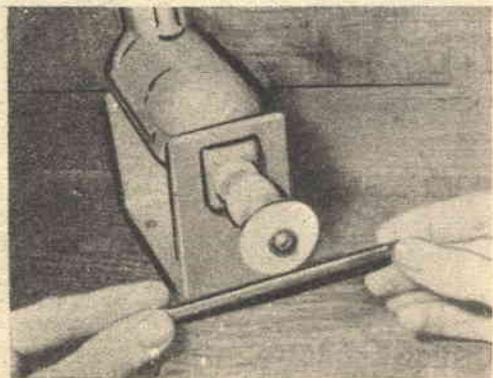
Un supporto per saldatore costruito in alluminio

Vi presentiamo un grazioso supporto per saldatore costruito con filo di alluminio. Questo supporto è non soltanto molto comodo, ma anche conveniente, poiché impedisce il surriscaldamento della punta del saldatore in modo da conservare più a lungo lo stagno allo stato liquido, evitando che si « bruci ». Il supporto è costituito da un filo robusto di alluminio lungo una sessantina di centimetri e piegato nella foggia che vi indichiamo in fotografia o in qualunque altra che riterrete più idonea.



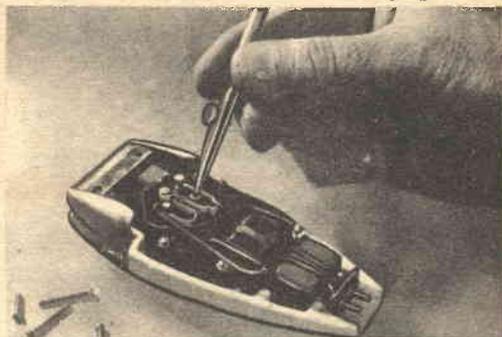
Un piccolo disco per pulitrice

Possedete una mola elettrica o a mano e volete dotarla di un piccolo disco per pulire le superfici di parti metalliche di piccole dimensioni? Potrete servirvi di una di quelle gomme per



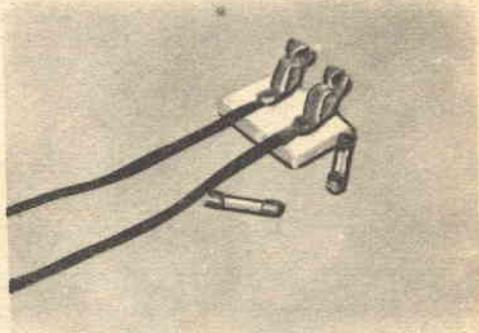
cancellare a forma circolare che usano le dattilografie: riuscirete facilmente ad adattarla al posto della mola. Vi riuscirà molto utile nel lucidare le superfici sporche o corrose di isolatori, spine, ed altri accessori. Il tenero abrasivo del disco servirà persino per lucidare superfici cromate (di microfoni ecc.), purchè non esercitate una pressione troppo forte.

Per lubrificare congegni di minime proporzioni



Alcuni meccanismi minuti, come, per esempio, i motorini dei rasoi elettrici, devono essere lubrificati con altrettanto piccole quantità di olio. Una quantità troppo grande di lubrificante ostacolerebbe il funzionamento del motore, che dovrebbe venir pulito prima di essere messo in moto. Un comune tiralinee è indicatissimo per depositare su un determinato punto del congegno una frazione di goccia di lubrificante, poiché questo fluisce lentamente e nella proporzione desiderata dalle punte del tiralinee, e non a gocce (che risultano generalmente eccessive) come da un comune oliatore.

Per inserire e cambiare i fusibili nei circuiti di prova



Ecco una modesta trovata che vi permetterà di sostituire comodamente i fusibili in un circuito sperimentale. Montate due clips conduttrici su un rettangolino di plastica o di altro materiale isolante, ma, prima di far ciò, togliete le viti che stanno alla base di ciascuna clips, allargate i fori nei quali erano inserite e quindi introducetevi viti da legno. Collegate queste viti con i relativi conduttori e quindi assicurate il tutto al rettangolino di materiale isolante.

I fusibili verranno saldamente tenuti in sede dalle ganasce delle clips e potranno esser sostituiti con la massima rapidità.

SERVIZIO INFORMAZIONI

RADIO - TV.



RADAR ED ELETTRONICA

Il linguaggio delle calcolatrici "DIGITAL"

PROVATE, per un istante, a chiudere gli occhi e a pensare ad un certo numero di oggetti, ad esempio, a otto mele poste in fila, su un tavolo. Una cosa semplicissima, non è vero? Perché voi, come qualunque essere umano, sapete « associare » a ciascun oggetto una delle nostre comunissime e familiarissime cifre decimali (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9).

Il fatto che possiate immaginare anche solo semplici numeri vi fa membro della più evoluta specie animale che esiste su tutta la terra: quella dell'homo sapiens. Infatti nessun altro organismo vivente, né macchina elettronica, per complicata che sia, ha la facoltà di « visualizzare » quantitativamente un insieme di oggetti; in altre parole, di « contare ». Noi siamo abituati a contare facendo uso di dieci cifre, ma non è detto che questo sia l'unico sistema possibile.

Così, per le calcolatrici elettroniche, ben presto venne riconosciuto che sarebbe stato più facile e più pratico far uso di un altro sistema di rappresentazione numerica, che, oseremmo dire, è insito nell'ordinamento naturale delle cose.

Una lampadina è accesa o spenta, un tubo elettronico può condurre o essere interdetto, i contatti di un relè possono essere chiusi o aperti; in altre parole, i dispositivi meccanici o elettrici possono trovarsi in due condizioni opposte: « sì » o « no ».

E allora, perché non adottare un sistema numerico, per le calcolatrici, in cui qualsiasi numero possa esser rappresentato dalla combinazione di due sole condizioni (in linguaggio matematico: cifre) invece che di dieci, cioè un sistema numerico in cui lo zero (0) rappresenti la condizione « no » e l'uno (1) la condizione « sì »?

Non fu necessario inventare un tale sistema: da secoli, principalmente per opera di Newton, si sapeva rappresentare, mediante la combinazione di due sole cifre, qualsiasi numero intero, decimale o frazionario.

Possiamo darvi un'idea di come funziona una macchina calcolatrice portandovi l'esempio di un dispositivo a voi tutti familiare, il contachilometri di un'automobile. Esso consta generalmente di cinque piccole ruote, su ciascuna delle quali sono segnate le cifre dallo 0 al 9.

Quando l'ultima ruotina di destra compie un giro completo, quella adiacente ruota di un decimo di giro, cioè la cifra corrispondente varia di un'unità. Così, dopo aver percorso il decimo chilometro, l'ultima ruota assume nuovamente la posizione 0 e la penultima, quella delle decine, passa da 0 a 1; dopo il ventesimo chilometro, l'ultima rotella ritorna a zero e la penultima scatta a 2 e via di questo passo finché, dopo esser passata progressivamente dall'uno a nove, la penultima rotella ritornerà anch'essa a zero ma questa volta la terz'ultima passerà da 0 a 1. Evidentemente questo contachilometri fa uso del sistema di numerazione decimale.

Pensiamo ora ad un contachilometri le cui rotelle portino soltanto due cifre ciascuna, lo 0 e l'1; ogni volta che una di esse passa dall'1 allo 0 fa compiere, alla rotellina immediatamente a sinistra, un mezzo giro, cioè la fa passare da

0 =	0	0	0	0
1 =	0	0	0	1
2 =	0	0	1	0
3 =	0	0	1	1
4 =	0	1	0	0
5 =	0	1	0	1
6 =	0	1	1	0
7 =	0	1	1	1
8 =	1	0	0	0

Fig. 1 - Le indicazioni successive dall'1 all'8 di un contachilometri a notazione binaria.

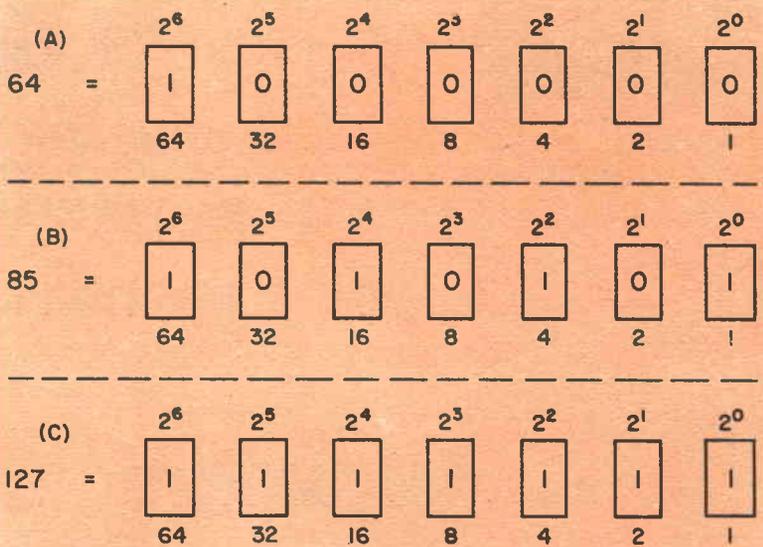


Fig. 2 - Significato dei numeri in un contachilometri a notazione binaria. In "A" è rappresentato il numero 64, in "B" l'85, in "C" il 127.

una « condizione » all'altra (dallo 0 all'1 o dall'1 allo 0).

La fig. 1 illustra le varie posizioni che assumerebbe un tale contachilometri per i primi otto conteggi. Si osservi che, ogni volta che il numero indicato raggiunge una « potenza di due », entra in azione una nuova rotella.

Se si continuasse ancora a prendere in considerazione conteggi successivi, si constatarebbe che la quinta rotella entrerebbe in funzione per il 16 (2^4), la sesta per il 32 (2^5), la settima per il 64 (2^6) e via dicendo.

In fig. 2 A le sette rotelle di un contachilometri sono state contrassegnate con le corrispondenti potenze di due; per interpretare il numero da esso indicato, basterà fare il seguente ragionamento: il numero 1 indicato dalla settima rotella (settima a partire da destra) significa che essa vale 64, gli zeri di tutte le altre indicano che esse non vanno prese in considerazione; pertanto il numero indicato dal contachilometri è 64, che, nella notazione binaria, si scrive 1000000.

Osserviamo ora il contachilometri nell'indicazione di fig. 2 B: poiché la cifra 1 compare nelle rotelle corrispondenti rispettivamente a 2^6 , 2^4 , 2^2 e 2^0 , ciò significa che queste saranno le rotelle da prendere in considerazione nel conteggio, e pertanto il numero indicato sarà $2^6 + 2^4 + 2^2 + 2^0 = 64 + 16 + 4 + 1 = 85$ che, nella notazione binaria, verrà scritto 1010101. Analogamente, nella figura 2 C il numero indicato sarà 127, in quanto tutte le rotelle segnano 1, e dovranno perciò venir tutte prese in considerazione nel conteggio. Di conseguenza il numero 1111111 corrisponde, nella normale numerazione decimale, a $64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 = 127$.

E' evidente che per rappresentare il numero 128 occorrerebbe una ottava rotella, ed infatti $128 = 2^7$. Nella notazione binaria, tale numero si scriverebbe 10000000.

Supponiamo ora di avere una fila di dieci lampadine, ciascuna fornita di un interruttore; ammettiamo inoltre che la cifra 1 corrisponda alla condizione « lampadina accesa » e la cifra 0 alla condizione « lampadina spenta ». Sopra ogni lampada sia indicata la relativa potenza di due, sotto il numero corrispondente nella comune notazione decimale. Vediamo ora come potremo « scrivere » il numero 374.

Riferendoci alla fig. 3, noteremo che il 374 è maggiore di 2^8 (256) e minore di 2^9 (512). Di conseguenza la lampada L resterà spenta, mentre occorrerà accendere la I, che rappresenterà 256. Ora, se noi accendessimo anche la H, aggiungerebbero a 256 il numero 128, ma, poiché il risultato ($256 + 128 = 384$) sarebbe maggiore del numero che noi intendiamo rappresentare, anche tale lampadina dovrà restare spenta.

Accendendo invece la G, si otterrà $256 + 64 = 320$; con la F, $320 + 32 = 352$, con la E, $352 + 16 = 368$; queste tre ultime dovranno restare accese, in quanto il numero complessivo è ancora minore di 374. Resterà invece spenta la D, ($368 + 8 = 376$, superiore a 374) e accenderemo la C e la B con cui si otterrà il numero desiderato. Infatti $256 (I) + 64 (G) + 32 (F) + 16 (E) + 4 (C) + 2 (B) = 374$.

Anche le operazioni fondamentali di addizione, sottrazione, moltiplicazione, divisione, ecc. si eseguiranno analogamente senza particolari difficoltà. Ed è proprio grazie a questi semplici principi matematici, che le calcolatrici elettriche « digital » sono giunte al grado di perfezione a tutti ben noto. *

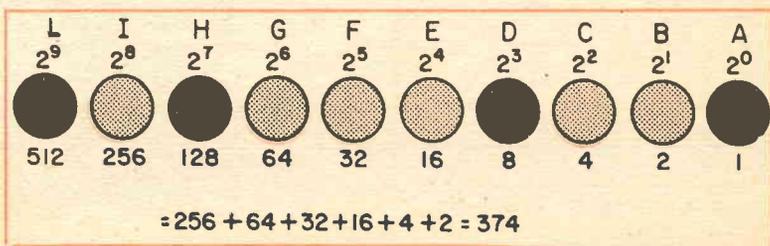
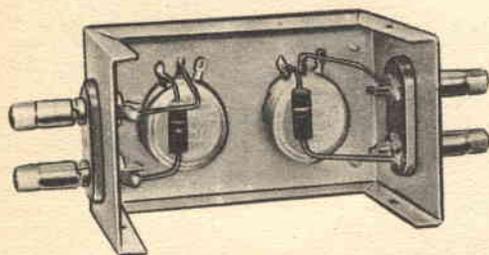
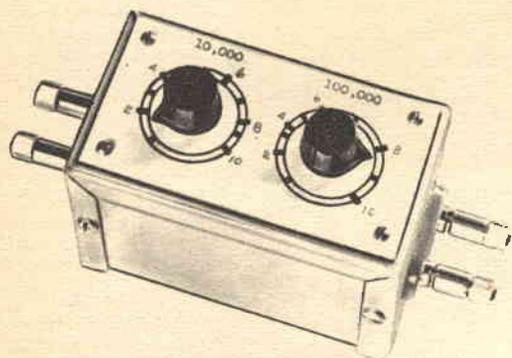


Fig. 3 - Come viene « scritto » il numero 374 facendo uso della notazione binaria.



COME DETERMINARE SPERIMENTALMENTE I VALORI DELLE RESISTENZE DA INSERIRE NEI CIRCUITI ELETTRONICI



I potenziometri dovranno essere a variazione lineare per evitare « addensamenti » nella scala di taratura. La taratura potrà venire effettuata con un buon tester. I resistori fissi dovranno essere al 5%.

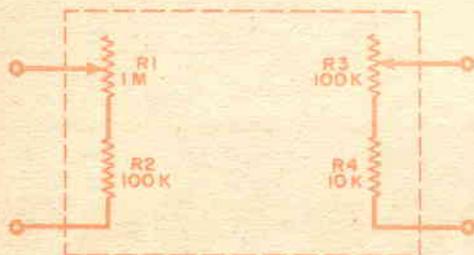


Fig. 1 - Schema elettrica.

INDUBBIAMENTE un semplice sistema per poter disporre di una vasta gamma di resistenze consiste nel collegare un comune potenziometro ad una coppia di morsetti, installare il tutto su una scatoletta e segnare su un'opportuna scala circolare i valori di resistenza corrispondenti alle varie posizioni della manopola del potenziometro.

Senonchè questo sistema presenta un serio inconveniente: la taratura della rotazione iniziale del potenziometro, cioè all'incirca il 10% del valore totale della sua resistenza, si presenta difficile ed alquanto incerta: in altre parole, la parte iniziale della scala del potenziometro non è praticamente usabile.

Una soluzione molto migliore, anche se un tantino più complicata, consiste nel collegare, in serie al potenziometro, una resistenza fissa di valore eguale a un decimo della resistenza totale del potenziometro; in tal modo diventa possibile la taratura dell'intera scala. Nello schema di fig. 1 è rappresentata tale soluzione.

In una scatola di alluminio di cm. 6 x 6 x 10 sono stati montati due potenziometri, ciascuno collegato in serie ad un resistore: precisamente un potenziometro da 1 M Ω (R_1) in serie ad una resistenza fissa da 100 k Ω (R_2) e un potenziometro da 100 k Ω (R_3) in serie ad una resistenza fissa da 10 k Ω . Tali strumenti si rivelano utilissimi in molte applicazioni pratiche.

Ad esempio, in fig. 2 ne è rappresentato l'uso nella determinazione degli elementi fondamentali di un amplificatore di tensione ad accoppiamento a resistenza e capacità. Il potenziometro R_1 da 5000 Ω , in serie al resistore fisso da 510 Ω , funge da resistenza di polarizzazione catodica: si viene così a disporre di valori di resistenza variabili tra i limiti estremi di 510 e 5510 Ω , più che sufficienti per la determinazione del valore più opportuno che, per amplificatori di questo tipo, ben difficilmente cadrà fuori dei suddetti limiti.

Nella stessa scatola è montato un secondo potenziometro da 500 k Ω (R_3) in serie ad un resistore fisso da 47 k Ω (R_4); questo gruppo fungerà invece da resistenza anodica. Anche in questo caso i valori più comuni giacciono entro i limiti di resistenza ottenibili col potenziometro. In pochi minuti si troveranno i valori desiderati.

Nel caso di circuiti amplificatori a pentodo, in genere è prefissata la resistenza di carico di placca e occorre invece determinare la resistenza catodica e quella di caduta per la griglia schermo: in tal caso si potrà far uso dei seguenti valori: per la resistenza di caduta, un potenziometro da 2,5 M Ω in serie ad un resistore da

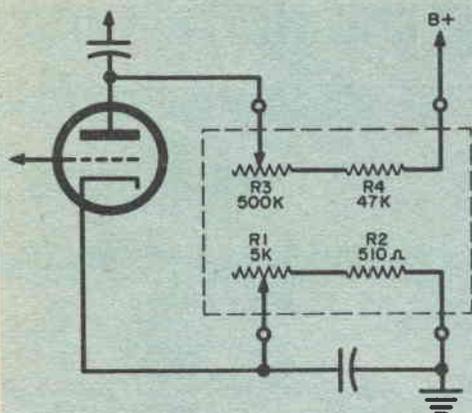


Fig. 2 - Sistema per determinare rapidamente la resistenza catodica e quella di carico di un amplificatore.

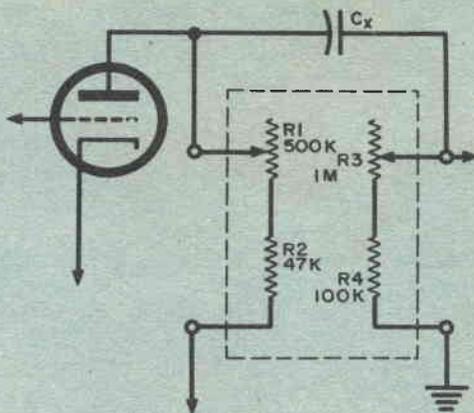


Fig. 3 - Determinazione della resistenza di carico, di quella di griglia e della capacità di accoppiamento per l'ottenimento di una particolare « curva di risposta ».

220 kΩ, 1 W; per la resistenza di catodo: gli stessi valori di fig. 2.

Anche per quanto riguarda la curva di risposta di un amplificatore aperiodico si potrà far uso di tale sistema. In fig. 3 è rappresentato il circuito corrispondente; disponendo di un certo numero di condensatori di accoppiamento C_x ,

sarà possibile ottenere un numero enorme di combinazioni.

Trovati in tal modo i valori di resistenza più adatti, si sostituiranno definitivamente con resistori fissi del valore più prossimo a quello che si leggerà sulla scala tarata dei potenziometri. *

CINO e FRANCO (continua da pagina 61)

usare l'alimentatore ad alta tensione di un vecchio apparecchio televisivo che io e Cino abbiamo smontato e i cui pezzi mi sono venuti ieri sott'occhio in laboratorio. In tal modo potremo forse variare la ionizzazione dell'atmosfera del tuo appartamento. Si potrebbe collegare a terra il conduttore positivo dell'alimentatore e quello negativo ad un apparecchio costituito da un certo numero di punte aguzze dalle quali gli elettroni sfuggiranno nell'aria neutralizzando le cariche positive degli ioni. Chiunque si trovi nella zona di influenza di questo apparecchio, sarà circondato da una atmosfera carica di elettricità negativa e ne subirà le conseguenze.

« Che ne dici, Norma? » — domandò Cino.

« In fondo... credo che non vi sia nulla da perdere... Tanto vale tentare » — rispose la ragazza senza molta convinzione.

« Bene! Domani, dunque, installeremo l'apparecchio nel tuo salotto e domani sera credo che potremo già farlo funzionare — dichiarò Franco. — Suppongo che tu e Gastone siederete su questo divano che è posto davanti al televisore. Dovremo quindi collocare il nostro apparecchio in prossimità del divano ».

« Benissimo — assenti Norma — ma credo che sarebbe un vero peccato se voi due non poteste assistere allo svolgersi dell'esperimento; perciò lascerò sollevate le tendine della finestra del salotto, che è proprio di fronte alla finestra della sala da pranzo di Franco: di là potrete vedere abbastanza bene ciò che accadrà qui dentro. In quanto all'udire ciò che diremo, penso

che, con tutte quelle vostre geniali invenzioni, non vi sarà difficile risolvere il problema! ».

« Visto che sei tanto gentile — rispose Franco — nasconderemo il microfono di un interfono dietro il divano e lo collegheremo con un ricevitore nel mio appartamento. Ma proprio non ti importa che noi udiamo la vostra conversazione? ».

« Anzi, preferisco che sia così. Poiché se Gastone concentrerà, come è probabile, tutta la sua attenzione nel combattimento, non avrà tempo di sussurrarmi paroline dolci e, se per caso il vostro apparecchio finisse per eccitarlo più del dovuto, avrei forse bisogno di chiamarvi in mio soccorso ».

« Non prendere tanto alla leggera la nostra invenzione — disse Cino con un sorriso malizioso — chissà che non debba verificarsi proprio questa seconda ipotesi ».

Il giorno successivo era un sabato. I due ragazzi ebbero quindi tempo a sufficienza per installare in casa di Norma l'alimentatore ad alta tensione e gli altri apparecchi.

Il « diffusore di elettroni », costituito da un certo numero di spilloni metallici tenuti insieme da due piastre pure di metallo (che lo facevano vagamente somigliare a un grosso pettine) fu celato dietro un quadro attaccato alla parete sopra il divano. L'alimentatore fu nascosto, insieme al microfono, sotto al divano e venne inserito in una presa dipendente da un interruttore da muro situato nella vicina sala da pranzo. Il grosso cavo di collegamento dell'alimentatore fu mascherato dietro una tenda. Tutti questi lavori richiesero più tempo di quanto ne avessero previsto i ragazzi, ed essi riuscirono appena a veri-

(Continua a pagina 65)

L'ELETTRONICA
NEL MONDO

RIVELATA

LA PRODUZIONE DELLA PRIMA *calcolatrice volante*

LA DIGITAIR HUGHES. ANNUNCIATA COME IL PIÙ GRANDE PROGRESSO SCIENTIFICO STATUNITENSE, FATTORE VITALE NELLA DIFESA CONTRO LE BOMBE H

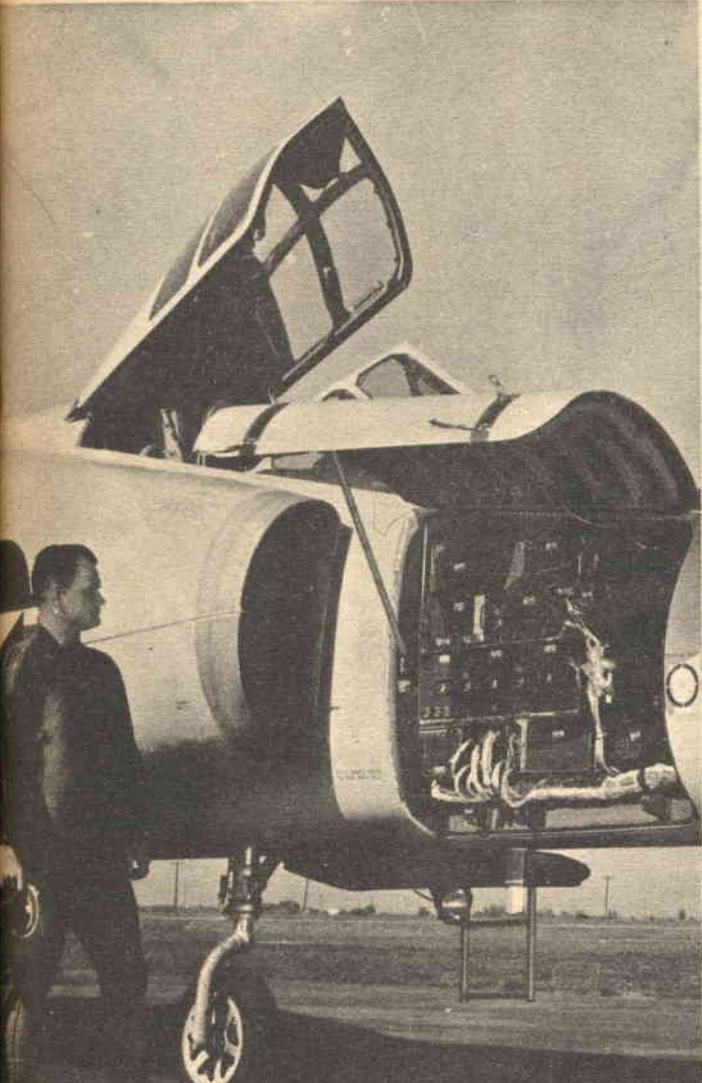
GLI Stati Uniti hanno ora una calcolatrice aerea miniaturizzata che può far volare un aereo da intercettazione dell'aeronautica (principale difesa contro le bombe H aeree) per tutta la durata di un combattimento supersonico, dal decollo all'atterraggio, lasciando il pilota libero di prendere decisioni tattiche. Non è un progetto che sarà realizzato il prossimo mese o l'anno prossimo: è qualcosa di già realizzato che viene oggi fuori dalle linee di montaggio.

Le calcolatrici in produzione oggi per gli aerei sono di tipo simile, con l'aggiunta di un computer «digital», a quelle concepite finora come mostri che riempiono con le loro apparecchiature enormi locali, ma hanno prestazioni infinitamente più grandi.

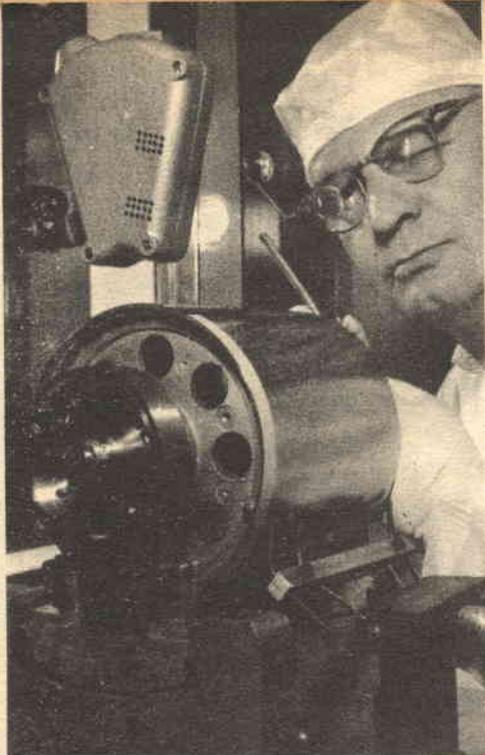
La Digitair è tanto piccola da poter entrare nel mobile di un televisore da 21" da tavolo. Con tutto ciò può fare 9600 calcoli aritmetici al secondo e fornire 6250 decisioni al minuto. Potrebbe calcolare tutte le tasse sul reddito di New York in 11 ore e potrebbe dare le cifre di tutte le bollette del gas e elettricità di New York in meno di cinque ore e mezza.

Nonostante tutto l'attuale entusiasmo per i satelliti e i missili guidati a largo raggio, non ci sono indicazioni che questi mezzi possano nell'immediato futuro sostituire gli intercettatori a reazione per la difesa aerea.

La migliore arma esistente per lanciare la bomba H è ancora il bombardiere a reazione a lungo raggio e la migliore difesa contro il bombardiere è ancora l'intercettatore a reazione. Con l'au-



La Digitair rappresenta il più grande progresso scientifico degli Stati Uniti, vitale nella difesa aerea contro le bombe H. Qui il pilota collaudatore della Compagnia Hughes Aircraft, Roberts R. Carson, osserva un prototipo installato su un intercettatore dell'aeronautica tipo F-102A. La calcolatrice, piccola abbastanza da entrare nel mobile di un televisore da 21", non può essere fotografata per ragioni di sicurezza militare.



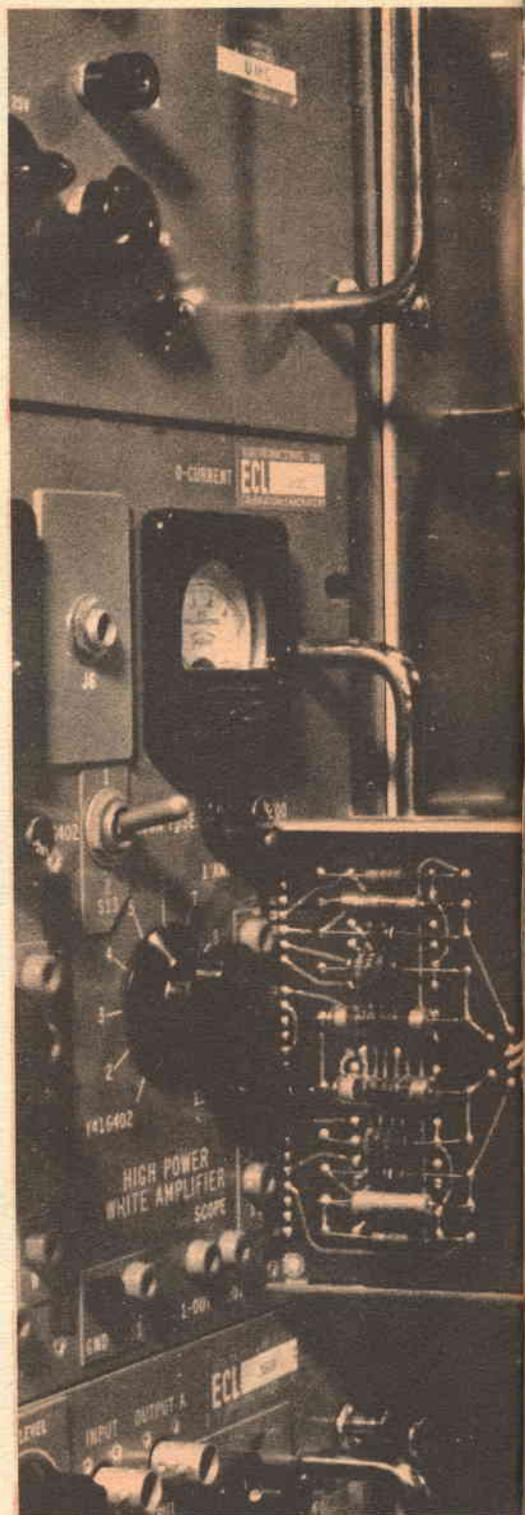
mentare della velocità, del raggio e dell'altitudine di entrambi, i sistemi di controllo elettronico devono diventare sempre più complicati: di qui l'importanza di una compatta e versatile calcolatrice elettronica.

La Digitair può effettivamente compiere tutte le necessarie funzioni di calcolo inerenti al volo, alla navigazione, alla ricerca e all'attacco in una missione di intercettazione, permettendo al pilota di concentrare la sua attenzione quasi esclusivamente sulle vitali decisioni tattiche che una battaglia aerea comporta nell'era atomica.

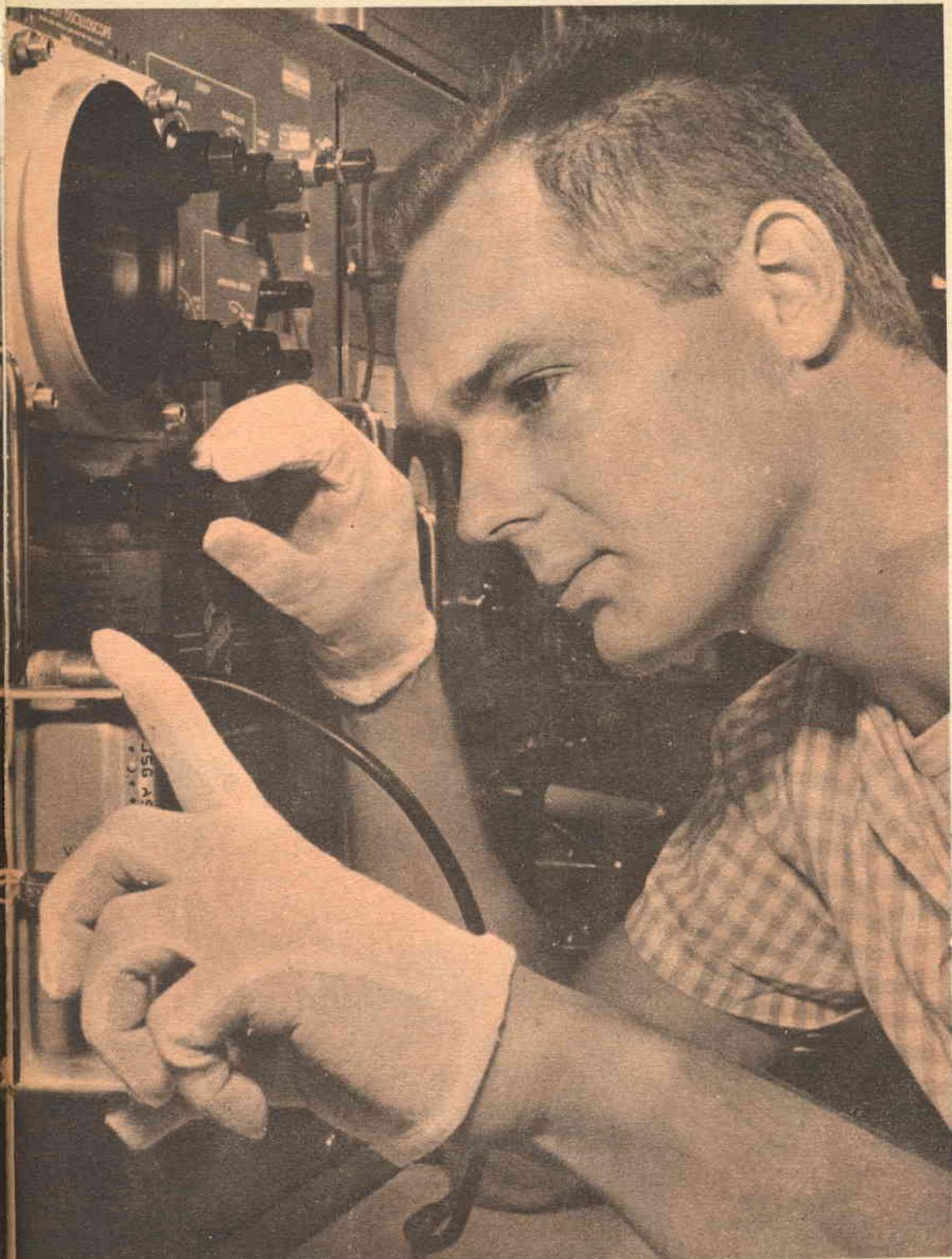
La calcolatrice è stata normalmente prodotta negli ultimi sei mesi nello stabilimento di El Segundo (California) della Hughes. Per ragioni di sicurezza militare la notizia non ha potuto prima d'ora essere resa di pubblica ragione.

Sulla base di informazioni in codice trasmesse da potenti stazioni a terra e dal radar dello stesso aereo, la calcolatrice può ricevere simultaneamente 61 tipi differenti di informazioni e ne può dare 30. Nel fare ciò effettua o indica, nel ciclo di 1,8 sec., almeno una volta (e alcune di esse anche parecchie volte) 16 separate funzioni di controllo di volo e navigazione.

Tra queste operazioni sono compresi il comando delle superfici di controllo dell'intercettatore per correggere il rullio e il beccheggio, il comando al pilota di aumentare o diminuire la sua velocità, il controllo costante della disponibilità di carburante e l'indicazione della distan-



(In alto) - In un locale di montaggio, esente da polvere, dello Stabilimento di El Segundo, un tecnico bilancia il tamburo della memoria della Digitair, la prima calcolatrice aerea di normale produzione, men-



tre ruote su getti d'acqua. La calcolatrice sarà impiegata negli intercettori a reazione dell'aeronautica e li farà volare automaticamente per tutta la durata di un combattimento supersonico dal decollo all'atter-

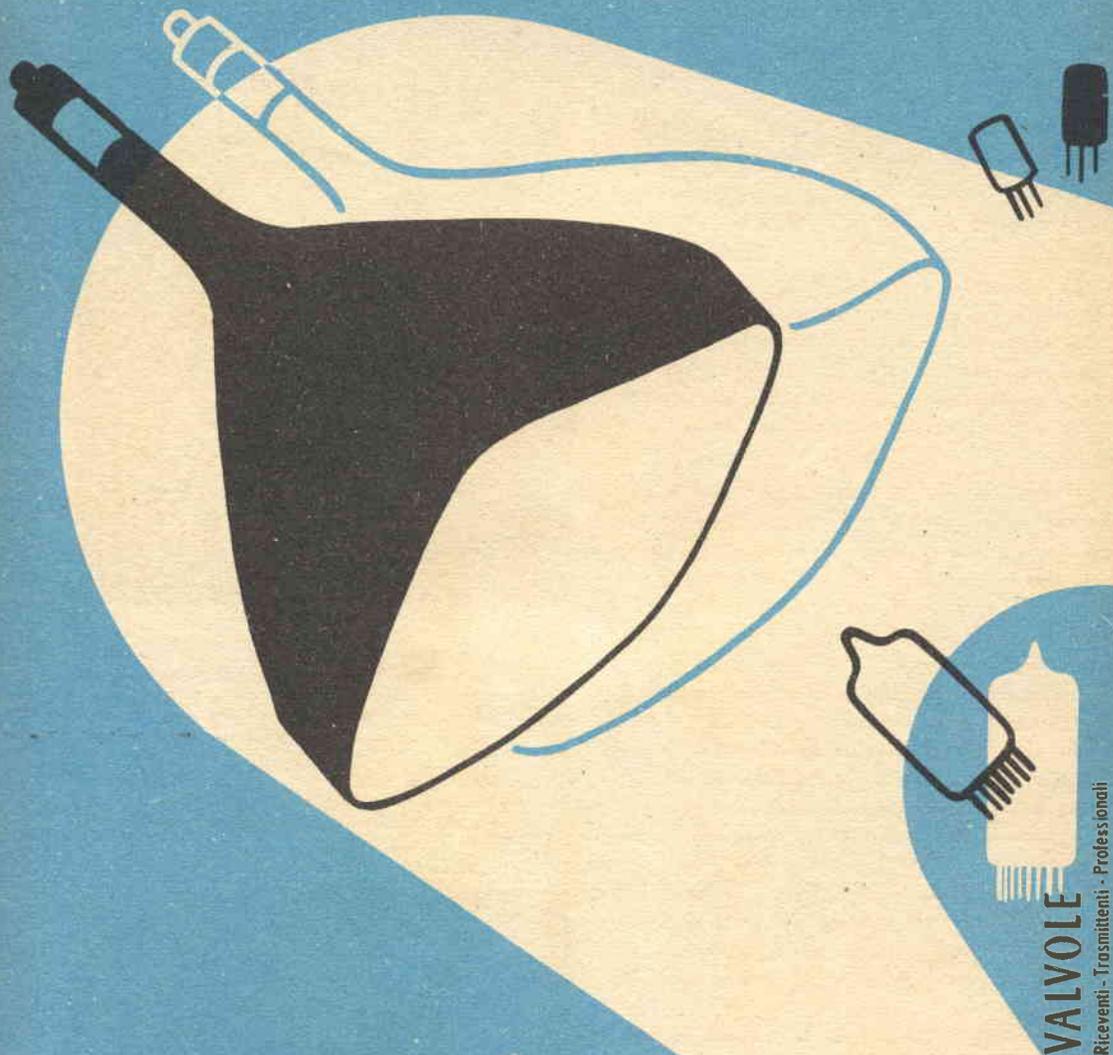
raggio, lasciando libero il pilota, esente da altre preoccupazioni, di prendere decisioni tattiche. Nella foto grande vediamo un altro tecnico mentre innesta un apposito « flip-flop » per una prova definitiva.

CINESCOPI

70° - 90° - 90° collo corto - 110°

TRANSISTORI

PNP - NPN - PNIP - NPIN



VALVOLE

Riceventi - Trasmettenti - Professionali

UNA PRODUZIONE

DI CLASSE INTERNAZIONALE



Depositi:

Bari - Bergamo - Bologna - Brescia - Cagliari - Chieti - Firenze - Genova - La Spezia - Milano - Napoli - Palermo - Roma - Torino

Agenzia per l'Italia

MILANO V.le Beatrice D'Este 35 - Tel. 540.806 - 598.892
TORINO Via Andrea Provana, 7 - Tel. 823.66 - 872.281

za che l'aereo può percorrere nelle condizioni esistenti in ogni momento.

La distanza dell'obiettivo e informazioni circa l'azimut e l'altezza vengono date al pilota, come la giusta velocità e l'altitudine alla quale il pilota stesso deve volare per intercettare esattamente l'obiettivo. Oltre a ciò la calcolatrice controlla continuamente la sua precisione e attendibilità.

La Digitair può risolvere più di un problema alla volta.

Può lavorare su un problema di navigazione e nello stesso tempo fare calcoli circa la velocità e direzione del vento e calcolare la velocità di un bombardiere nemico. La calcolatrice deciderà in quale punto intercetterà ed a quale altitudine e azionerà automaticamente le armi di bordo.

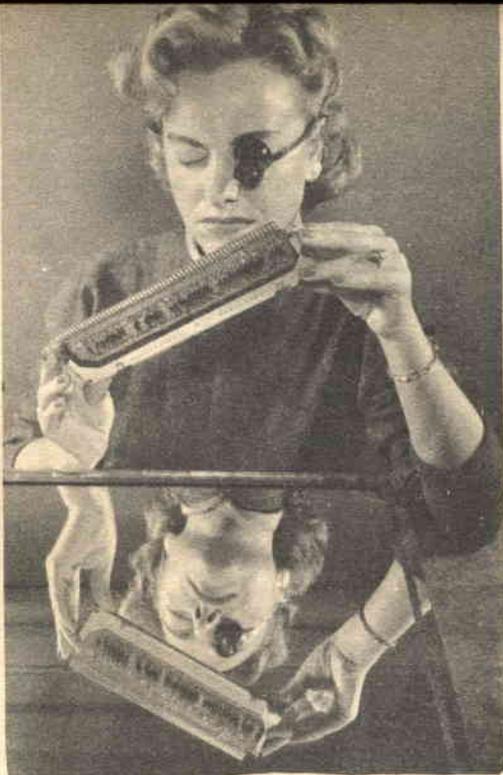
Howard Hughes, industriale aeronautico presidente della Compagnia Hughes Aircraft, aveva annunciato che la Compagnia aveva allo studio un progredito sistema di controllo elettronico in grado di far volare gli intercettatori dell'aeronautica in modo «completamente automatico» «dal decollo all'atterraggio». Le calcolatrici Hughes possono rendere possibile ciò: un prototipo ha volato nel 1953.

Per mettere in evidenza la velocità e la versatilità delle operazioni della Digitair, ecco alcune delle possibili sue applicazioni civili.

Un uomo, lavorando 24 ore al giorno, impiegherebbe 26 milioni di ore per fare le sole operazioni aritmetiche nei 6 milioni e mezzo di bollette delle tasse sul reddito presentate nello stato di New York lo scorso anno. La Digitair potrebbe fare tutto il lavoro in 14 ore, come già accennato.

Nella città di New York le bollette dell'elettricità sono state 2.557.000 e quelle del gas 2.147.000; la Digitair potrebbe fare tutti i calcoli di queste bollette in 5 ore e mezza e cioè alla media di una bolletta ogni 4 millisecondi.

In un aereo di linea a reazione questa calcolatrice potrebbe provvedere alla navigazione automatica e nello stesso tempo regolare velocità e altitudine per ottenere le migliori prestazioni, regolare automaticamente il consumo di carburante dal decollo all'atterraggio, considerando nello stesso tempo le variazioni delle condizioni di volo, esaminare e fornire automaticamente dati di navigazione, mettere in grado il pilota di inserire informazioni circa la posizione, la destinazione e l'altitudine e controllare automaticamente le comunicazioni con il traffico di terra e l'atterraggio.



Nella foto in alto, Elena Prince ispeziona un « pannello di soglia », complesso miniaturizzato per il controllo della corrente che scorre nella calcolatrice, definita come la più grande realizzazione scientifica statunitense.

Nella foto sotto, l'ingegnere per le ricerche, Riccardo D. Forrest, esegue il collaudo della famosa calcolatrice elettronica prima del volo.



Una delle principali ragioni del successo della Digitair come parte integrante dei più moderni sistemi di controllo dell'arma aerea è il suo peso estremamente ridotto (soltanto 3 chili e mezzo) grazie agli ultimi progressi nella tecnica di miniaturizzazione. La calcolatrice contiene 4000 diodi grandi come la capocchia di un fiammifero, invece dei vari tipi di tubi che dovrebbero essere normalmente usati e il 75% dei suoi circuiti sono stampati. Oltre a consentire un enorme risparmio di ingombro e peso, questa miniaturizzazione contribuisce grandemente alla sicurezza di funzionamento della Digitair.

Accurate prove di laboratorio hanno dimostrato che i suoi calcoli sono fatti con la precisione di un errore su 131.072 operazioni eseguite.

La Digitair è stata sottoposta a più di 1100 ore di collaudo negli aerei T29 da laboratorio e negli intercettatori tipo F-102. Se l'intercettatore sul quale la Digitair è installata è uno degli aerei, piccoli o grandi, che volano su una determinata area, la calcolatrice farà ritornare l'intercettatore alla sua base, dopo l'attacco, nell'esatto ordine di atterraggio precedentemente assegnatogli.

Installata su bombardieri supersonici, la Digitair potrebbe navigare automaticamente, controllare l'avvicinamento al bersaglio e il lancio delle bombe, controllare le comunicazioni, computare le funzioni di controllo del volo, dirigere le manovre di sganciamento dal nemico.

La Digitair è una calcolatrice molto robusta. È stata progettata, e provata in voli sperimentali, per funzionare a temperature comprese tra -55°C e $+72^{\circ}\text{C}$, per sopportare una spinta di 15 g, per funzionare nelle gelide distese dell'Artico o nei brucianti sabbiosi deserti.

La calcolatrice Hughes ha una unità di prova incorporata che semplifica grandemente le normali manutenzioni. Aprendo un pannello laterale nella parte anteriore di un intercettatore, un tecnico può accedere ad uno speciale pannello provvisto di manopola di prova e di un piccolo oscilloscopio.

Manovrando la manopola egli può determinare se ogni parte dell'intero sistema elettronico funziona regolarmente e se è pronto a svolgere il suo compito; in caso contrario può immediatamente sostituire parti complete per assicurare il successo della missione.

Oltre a fare 9600 calcoli aritmetici (addizioni o sottrazioni) al secondo, la Digitair può fare 600 moltiplicazioni o divisioni ed estrarre 600 radici quadrate in 60 secondi.

*



dal «CORRIERE DELLA SERA»

INGEGNERE elettronico, esperto progettazione ed esecuzione impianti elettrici, illuminazione e servizi importanti edifici civili, ad esempio grattacieli, grandi complessi alberghieri, cercasi. Richiedesi competenza tecnica ed organizzativa, adeguata personalità, presenza. Indicare caratteristiche, referenze, pretese. Assicurarsi massima riservatezza. Corriere 492 E.

SOCIETA' elettronica sede Milano assume referenziato elemento maschile praticissimo ramo industriale contabile ed amministrativo ed organizzativo. Scrivere casella postale 143 Sihpost Zurigo.

INGEGNERE elettrotecnico specializzazione radio-tecnica od elettronica, cerca importante fabbrica tubi e semiconduttori. Indicare votazione e lingue conosciute. Corriere 523 A.

PERITO elettrotecnico o radiotecnico cerca importante fabbrica tubi elettronici e semiconduttori. Indicare votazioni e lingue conosciute. Corriere 521 A.

CERCASI apprendista disegnatore impianti elettrici, paraggi Porpora. Scrivere Corriere 580 R.

TECNICO amplificazione fonovaligie cerca fabbrica qiradischì. Corriere 836 R.

CAPOFFICINA esperto elettromeccanico, capace organizzare costruzioni in serie, iniziativa, cercasi per piccola azienda. Corriere 98 G.

CERCASI giovane perito elettrotecnico militesente, meglio se conoscesse impianti frigoriferi. Corriere 951 P.

RADIOTECNICO possibilmente diplomato, cercasi per assistenza tecnica TV, munito patente auto, precisare età, studi, precedenti. Corriere 585 E.

INGEGNERE elettrotecnico almeno tre anni pratica equipaggiamenti elettrici industriali corrente continua e corrente alternata cercasi da importante industria elettrotecnica milanese per ufficio tecnico impianti. Specificare curriculum et pretese. Corriere 49 G.

DIRIGENTE propria filiale New York cerca primaria industria elettromeccanica italiana. Provata abilità

LE INSERZIONI IN QUESTA RUBRICA SONO ASSOLUTAMENTE GRATUITE. OFFERTE DI LAVORO, CAMBI DI MATERIALE RADIO-TECNICO, PROPOSTE IN GENERE, RICERCHE DI CORRISPONDENZA, ECC. - VERRANNO CESTINATE LE LETTERE NON INERENTI AL CARATTERE DELLA NOSTRA RIVISTA. SCRIVETE ALLA "SEGRETERIA DI REDAZIONE - SEZIONE CORRISPONDENZA - RADIORAMA - VIA STELLONE, 5 - TORINO".



BUONE OCCASIONI!

tecnico-commerciale, requisiti morali primordine, curriculum, referenze. Corriere 881 W.

INGEGNERE o perito elettrotecnico giovane, competenza specifica costruzione trasformatori impedenze lampade fluorescenti, cercasi da importante azienda vicinanze Milano. Curriculum dettagliato, referenze, pretese. Corriere 708 W.

CERCASI elettrauto provetto. Telefonare 932.926, Milano.

DISEGNATORE elettromeccanico provetto schemista pratico impianti elettrici industriali importante Società cerca. Scrivere Corriere 808 C.

GRANDE industria milanese cerca periti industriali specializzati meccanica elettronica. Età massima 26 anni. Inviare dettagliato curriculum scolastico, eventuali impieghi precedenti, posizione militare. Corriere 695 P.

INGEGNERI elettrotecnici primo impiego cerca importante industria elettromeccanica Milano. Corriere 314 R.

PERITI elettrotecnici massimo ventunenni, militanti, cerca importante industria elettromeccanica Milano. Scrivere Corriere 311 R.

RADIOTECNICO preferibilmente diplomato cercasi per assistenza TV, munito patente. Precisare studi, età, precedenti, referenze. Corriere 436 P.

DISEGNATORI progettisti specializzati progettazione elettromeccanica centrali idroelettriche et progettazioni centrali termiche produzione vapore et energia ricerca organizzazione tecnica operante mercato mondiale. Specificare curriculum et pretese. Corriere 910 C.

GRANDE industria milanese cerca periti industriali specializzazione elettronica. Età massima ventisei anni. Inviare dettagliato curriculum scolastico, eventuali impieghi precedenti, posizione militare. Corriere 605 P.

INGEGNERE o fisico, giovane, preferibilmente pratico sala prova, con attitudine ricerche sperimentali, servomeccanismi, elettronica, amplif, magnetici, solide cognizioni matematiche, assume importante industria 50 km. da Milano. Indirizzare offerte a Corriere 102 M.

DISEGNATORI trasformatori potenza cerca grande

complesso elettromeccanico milanese. Indicare età posti occupati, titolo di studio, referenze, pretese Scrivere Corriere 14 L.

ASSUMIAMO ingegnere o geometra con pratica lavori idroelettrici, energico, referenziato, per alta Italia. Scrivere a: Corriere 702 P.

CERCASI tecnico progettista amplificatori, buone cognizioni motori elettrici. Indicare posti occupati, titoli di studio, pretese. Corriere 442 E.

IMPORTANTE società cerca giovani disegnatori circuiti elettrici e relativo cablaggio. Corriere 790 P.

INGEGNERI neolaureati e con qualche anno di esperienza progettazione elettromeccanica, centrali idroelettriche e progettazione centrali termiche produzione vapore ed energia, ricerca organizzazione operante mercato mondiale. Specificare conoscenza lingue, curriculum e pretese. Corriere 981 C.

da « LA NUOVA STAMPA »

PRIMARIA industria torinese ricerca perito elettrotecnico pratica decennale, quale responsabile in impresa costruzioni impianti elettrici oppure in reparto manutenzione elettrica con ottima conoscenza impianti alta tensione ed apparecchiature anche elettroniche per macchine utensili. Dettagliare età, posti occupati, referenze, pretese. Cestinansi risposte incomplete. Scrivere cassetta 4235 SPI Torino.

da « STAMPA SERA »

INGEGNERI meccanici ed elettromeccanici giovani (anche neo laureati) esenti servizio militare cercansi da primario stabilimento industriale. Dettagliare età, curriculum, referenze a cassetta 1183 Torino.

da « IL RESTO DEL CARLINO »

RADIORIPARATORE fisso giovane cercasi. Scrivere immediatamente referenziato Maico, via Farini 3, Bologna.

da « IL GIORNO »

ELETTRICISTA-idraulico et lavori vari manovalanza cerco. Boninella, via Omboni 5, Milano.

Lettere al direttore

RIVA LEONARDO

Perugia

Vorrei uno schema per la realizzazione di un radiocomando a due canali, da applicare al mio modellino volante.

● Gli schemi possibili per radiocomando sono moltissimi: non tutti, però, rispondono a quei requisiti indispensabili per una buona applicazione pratica. Lei sa, innanzi tutto, che sono necessari un ricevitore da sistemare sull'aereo ed un trasmettitore impiegato a terra. Gli schemi e la descrizione qui riportati riguardano una apparecchiatura di ottimo funzionamento già a lungo sperimentata.

1) - **RICEVITORE** - Il ricevitore (figura 1) è adatto per essere sistemato a bordo di un modello di almeno un metro di lunghezza; le dimensioni dell'apparecchio ultima-

to sono le seguenti: 13 cm di larghezza, 7 cm di altezza e 7 cm di profondità.

Funziona sulla gamma da 50 a 54 MHz, è del tipo a due canali. L'emissione avviene a 51 MHz per il movimento a sinistra e 53 MHz per il movimento a destra.

Esistono perciò due valvole rivelatrici (una per canale) in superreazione.

Le valvole che si devono utilizzare sono del tipo subminiatura tipo RK61 Raytheon: si possono anche usare la 2E36 e 1AC5 (pentodi) collegandole a triodo.

Le bobine d'accordo L_1 ed L_2 sono uguali e formate da 6 spire filo $\varnothing = 1$ mm in aria, diametro interno 11 mm, spire spaziate. La presa si effettua alla 2° o alla 3° spira dal lato griglia.

L'impedenza IAF è ottenuta avvolgendo 1 metro circa di filo $\varnothing 0,2$ (seta) su una resistenza da 1 MQ $\frac{1}{2}$ Watt. Le antenne sono tese tra le due estremità del modello.

2) - **TRASMETTITORE** - Il trasmettitore è indicato in fig. 2. A sinistra è illustrato un trasmettitore ad 1 solo tubo adatto per distanze piccole, a destra per distanze maggiori.

La bobina L_2 è di 6 spire filo 1 mm, diametro interno 12 mm spire spaziate. La bobina L_1 è costituita da 1 e $\frac{1}{2}$ spira diametro interno 12 mm, filo 1 mm, spire spaziate. L'impedenza IAF come per il ricevitore.

L'antenna è verticale e sporge dalla sommità del trasmettitore, naturalmente tramite un passante in ceramica. L'antenna funziona su $\frac{1}{4}$ d'onda. Le batterie necessarie per il trasmettitore sono da 67,5 volt per l'anodica e da 1,5 volt per l'accensione.

Radorama,

In tutte

le edicole

a Lire **150**

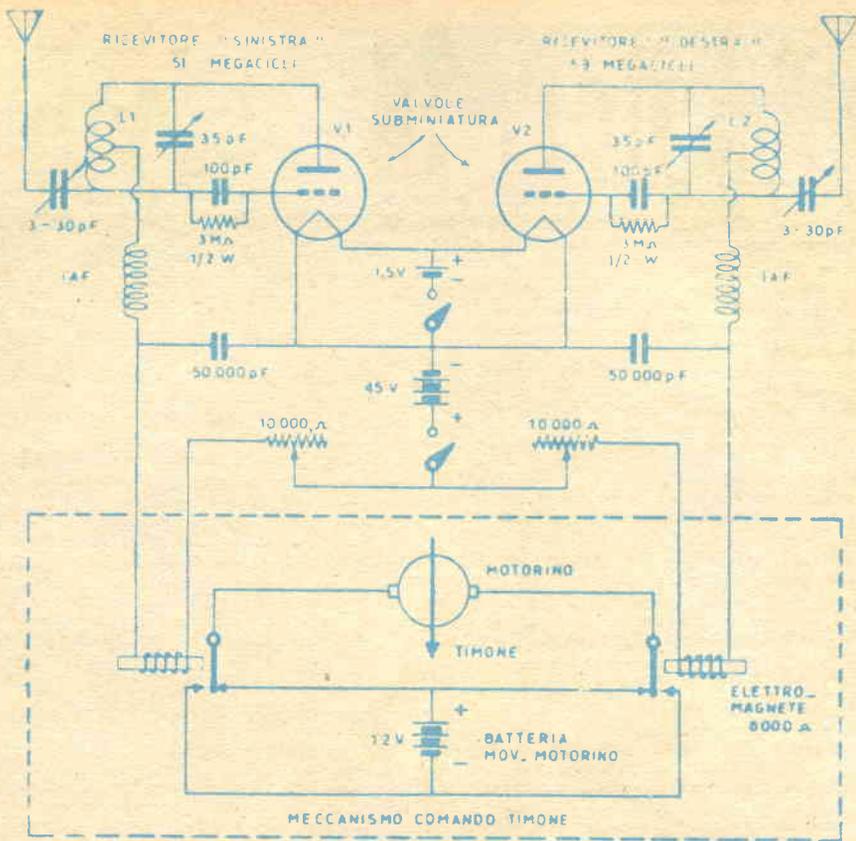


Fig. 1

IL TRASMETTITORE - La fig. 1 illustra schematicamente il trasmettitore di radio-comando a due canali: il circuito è molto semplice. È sufficiente una sola valvola,

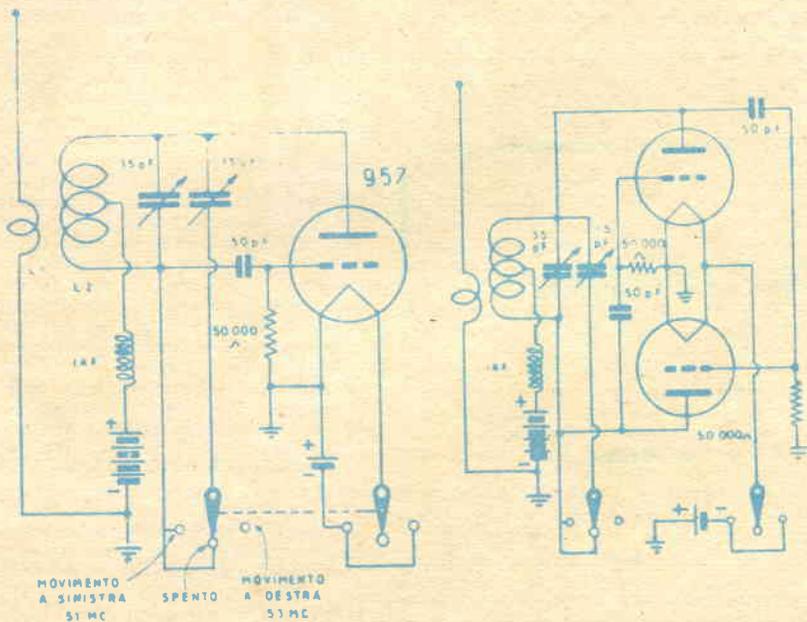


Fig. 2 - Il trasmettitore di radiocomando può essere ad una o due valvole. Il circuito è lo stesso. Le due valvole consentono una maggiore portata

ficare che l'interfono funzionasse e che non vi fosse pericolo di scintille sulle punte del «pettine», prima di essere chiamati a cena. In tutta fretta impartirono a Norma le necessarie istruzioni, e se ne andarono.

Alle ventuno precise si trovarono tutti e due seduti nella sala da pranzo di Franco, al buio, davanti alla finestra di fronte a quella del salotto di Norma.

Poco dopo si accesero le luci nel salotto, e i ragazzi poterono scorgere Norma che si muoveva ancheggiando per la stanza su un paio di tacchi altissimi. Essa si diresse verso il divano e vi dispose in bell'ordine i cuscini.

«Perbacco — esclamò Cino — credo che se riesce a far colpo su quel bellimbusto, il merito non sia da attribuirsi interamente al nostro ionizzatore!».

La ragazza stava accendendo il televisore, quando i nostri amici udirono lo squillo del campanello alla porta di ingresso. Essa varcò la porta del salotto e, passando, fece scattare l'interruttore che comandava l'alimentatore ad alta tensione; poi, prima di andare ad aprire, tornò indietro e fece un segno di intesa ai ragazzi attraverso la finestra.

Un istante dopo essa era di ritorno insieme ad un giovanotto alto, dalla folta chioma bionda accuratamente pettinata all'indietro. Costui attese galantemente che la sua compagna si fosse seduta sul divano prima di sedervisi a sua volta. «Sono arrivato appena in tempo — osservò, fissando il televisore — dovrebbe essere un combattimento molto interessante». Dopo queste parole si appoggiò comodamente allo schienale del divano... e immediatamente la folta capigliatura gli si drizzò sul cranio conferendogli un'espressione di cupo terrore.

Norma, che si era volta verso di lui, lo guardava con gli occhi spalancati. In tutta fretta egli si spostò sul bordo del divano e, cavato di tasca un pettine, se lo passò nervosamente più volte sulle ciocche così stranamente ribelli.

«E' buffo — mormorò quasi tra sé, scostando il polsino della camicia per tastarsi il polso — ho avuto l'impressione che qualcosa mi spazzolasse i capelli mentre mi stavo pettinando».

«Attrazione elettrostatica!» — gorgogliò Franco dimenandosi sulla sedia.

«Dimmi un po', Norma — stava domandando Gastone in tono di pensoso interesse — dove hai scovato questo profumo? Non mi è mai capitato di notarlo altrove. E' fresco e un po' acre, veramente insolito».

«Sta annusando l'ozono prodotto dalle scariche elettriche!» commentò Franco con un ghigno di soddisfazione.

«E, ripensandoci — soggiunse Gastone accostandosi di più alla ragazza — sei straordinariamente affascinante questa sera, Norma. Mi pare di vederti ora per la prima volta. Mi sento persino un po' stordito, come se mi fosse aumentata la pressione del sangue».

«Oh, grazie, Gastone — gorgheggiò Norma con civetteria, scostandosi un tantino da lui — ma segui l'incontro. Guarda che diretto!».

«Ma che cosa vuoi che m'importi di questo stupido incontro di boxe, mentre sto a sedere accanto a una fanciulla così deliziosa!» — esclamò Gastone tirandosi indietro e cercando di far scivolare un braccio intorno alle spalle di lei.

Immediatamente la sua chioma tornò a rizzarsi ed egli ebbe un sussulto.

«Mi fai sentire così ridicolo...» — si lamentò dandosi col palmo della mano un colpo sulla testa per schiacciarsi la chioma ribelle.

«In verità sei veramente un po' ridicolo — rispose Norma tentando di reprimere un risolino. — Aspetta, sarà meglio che vada a prendere qualcosa da bere».

Uscendo dalla stanza, essa fece scattare con noncuranza l'interruttore che spense l'alimentatore. Immediatamente la capigliatura del povero Gastone ricadde al suo posto sul cranio del proprietario, il quale si curvò in avanti e, appoggiando i gomiti sulle ginocchia, nascose tra le mani il viso congestionato, senza più badare a quanto accadeva sullo schermo televisivo.

Norma ritornò dalla cucina con un bicchiere colmo che gli tese senza avvicinarsi. Egli bevve rapidamente con lunghe sorsate, e poi improvvisamente disse: «Norma, devi scusarmi, ma credo che farei meglio ad andarmene a casa. Mi sento un po' stranito questa sera».

Norma non cercò nemmeno di trattenerlo.

Il mattino dopo Cino e Franco erano ad aspettare Norma all'uscita di chiesa.

«Bene, Norma, che ne pensi — domandò Cino — è stata o no un successo la nostra invenzione? Siamo riusciti a far sì che Gastone ti rivolgesse un bel po' di attenzione, iersera!».

Norma sorrise enigmaticamente per qualche secondo prima di rispondere. «Veramente non saprei che dire. Non sono sicura che sia tutto merito vostro: Gastone mi ha telefonato stamattina presto per dirmi che era a letto con una terribile influenza. Quando fu a casa ieri notte si misurò la temperatura: aveva nientemeno che 39°! Mi ha detto che ieri sera si sentiva così stordito che stamane ricorda a stento ciò che fece e desiderava sapere se per caso si comportò con me in modo sconveniente. E quando io lo assicurai che così non era stato, tirò un sospiro di sollievo».

«Così resta ancora da dimostrare se fu l'influenza o la ionizzazione a operare in lui un tale cambiamento ieri sera».

I due amici erano piuttosto delusi. Dopo un po' Franco saltò su a dire: «L'unica cosa che ci resta da fare è di aspettare, per ripetere l'esperienza quando Gastone si sarà ristabilito».

«Non credo che avrò voglia di ripetere l'esperienza — disse Norma lentamente, quasi parlando a sé stessa. — Avrei dato qualunque cosa perchè Gastone mi guardasse come mi guardò ieri sera, ma ora che ciò è avvenuto, non riesco a rendermi conto della ragione per cui lo desiderassi tanto. Adesso non me ne importa più nulla: cedo volentieri alle mie due colleghe quel terzo di interesse che Gastone dedicava a me».

Franco diede un'occhiata significativa a Cino e disse: «Mi spiace, Norma: pare che noi due combiniamo sempre qualche guaio quando si tratta di aiutarci nelle tue questioni sentimentali: che sia il subcosciente a farci agire in questo modo? Può darsi che, nel nostro intimo, non riusciamo a vincere l'egoistico desiderio di non privarci, a causa di un matrimonio, della compagnia della nostra graziosa vicina».

Norma si mise a ridere allegramente scompigliando con un rapido gesto della mano la chioma dei due ragazzi.

«Per ora non bisogno di nuovi spasimanti: per tenermi su di morale mi basta la compagnia di questi due adulatori che mi ronzano intorno. Andiamo un po' a rovistare nel frigo — soggiunse. — Mi sento sempre affamata come un cavallo quando mi passa una cotta!».

Che cosa ci riserverà il futuro?



Il problema della preparazione tecnica è diventato di estrema attualità, ma non può esistere un buon tecnico che non conosca e posseda una completa attrezzatura!



COSTRUITE ANCHE VOI L'ANALIZZATORE Elettronico della Scuola Radio ELETTRA

Materiali (valvole comprese) ed istruzioni di montaggio L. 23.400!
Corso completo (materiale e valvole compresi) per la costruzione e
l'uso appropriato dell'analizzatore elettronico:

12 gruppi di lezioni - 6 pacchi di materiale - L. 1.950 per gruppo
+ spese postali.

Richiedere l'opuscolo illustrato VE a:



SCUOLA RADIO ELETTRA
Torino - Via Stellone 5/33



NEL PROSSIMO NUMERO



LE NOVITA' DEL MESE

Forse la colpa non è del pick-up
Pezzi ricambi e starter
Lo psichiatra e il videotecnico
Le buone occasioni!

L'ELETTRONICA NEL MONDO

Disturbi nei nastri magnetici
Il trapano ultrasonico
Basta con i vibratorii

PREGI E DIFETTI DELLE RADIO TEDESCHE

IMPARIAMO A COSTRUIRE

Un dispositivo di scatto per macchina fotografica

Il gioco del «NIM»

Un ricevitore telefonico collettivo

Come raddrizzare i fili

Strumenti tascabili e di basso costo (parte 3)

Un apparecchio ad alta fedeltà da un vecchio radiogrammofono

L'analizzatore elettronico (parte 2)

Altoparlanti supplementari

Preamplificatore senza ronzii

SCIENZA DIVULGATIVA

I termistori

Per eliminare il ronzio

La macchina che legge

La fabbricazione del 'cinescopio in America e Germania

La pubblicità televisiva nascosta

NOVITA' IN ELETTRONICA

La cucina elettronica

Accessori dell'oscilloscopio

Come individuare condensatori difettosi

Le ultimissime novità elettroniche

Per saldare l'alluminio