

# RADIORAMA

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

ANNO VII - N. 2

FEBBRAIO 1962

**200 lire**



**I TRANSISTORI  
NEL CAMPO DELL'ALTA FEDELITÀ**

**SISTEMA DIFFUSORE  
DI INGOMBRO LIMITATO**

**MAGGIOR SICUREZZA  
IN VOLO PER IL FUTURO**



# COMUNICATO STRAORDINARIO

## UNA GRANDE EVOLUZIONE NEL CAMPO DEI TESTER ANALIZZATORI !!!

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

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

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

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

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

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

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

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

### CARATTERISTICHE TECNICHE:

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

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

Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche.

Scatola base in un nuovo materiale plastico infrangibile.

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

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

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



### 9 CAMPI DI MISURA E 42 PORTATE !!!

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

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

**mA. C. C.:** 6 portate: 50  $\mu$ A - 500  $\mu$ A - 5 mA - 50 mA - 500 mA, e 5 A C.C.

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

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

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

**FREQUENZA:** 3 portate: 0  $\neq$  50; 0  $\neq$  500 e 0  $\neq$  5.000 Hz.

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

**DECIBELS:** 4 portate: da - 10 dB a + 62 dB.

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

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

**PREZZO SPECIALE** propagandistico per radiotecnici, elettrotecnici e rivenditori **L. 10.500 !!!** franco nostro stabilimento completo di puntali, pila e manuale d'istruzione. Per pagamenti all'ordine od alla consegna **OMAGGIO DEL RELATIVO ASTUCCIO** antiurto ed antimacchia in resinpelle speciale resistente a qualsiasi strappo o lacerazione.

Per i tecnici con minori esigenze la I.C.E. può fornire anche un altro tipo di Analizzatore e precisamente il mod. 60 con sensibilità di 5000 Ohms per Volt identico nel formato e nelle doti meccaniche al mod. 680 C ma con minori prestazioni e minori portate (22) al prezzo di sole L. 6.900 - franco stabilimento - astuccio compreso. Listini dettagliati a richiesta.

I.C.E.

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



# PRO - MEMORIA

## devi:

- ✓ rinnovare l'assicurazione
- ✓ pagare le rate librarie
- ✓ saldare il conto del sarto
- ✓ rinnovare la patente

## importante

✓ rinnovare l'abbonamento  
a RADIORAMA

versando l'importo

sul c.c. postale n. 2112930

Torino

abbonamento annuale L. 2.100

abbonamento semestrale L. 1.100

FEBBRAIO, 1962



### L'ELETTRONICA NEL MONDO

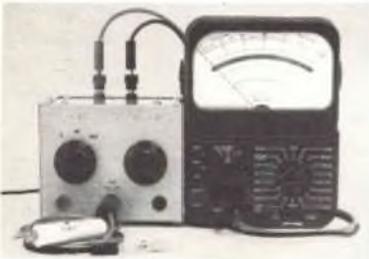
← Maggior sicurezza in volo per il futuro . . . . .	7
Il controllo del traffico aereo oggi e domani . . . . .	13
L'elettronica nello spazio . . . . .	19
Cooperazione italo-britannica nella centrale elettronucleare di Latina . . . . .	26

### L'ESPERIENZA INSEGNA

Consigli utili . . . . .	27
Miniscopo . . . . .	42
I transistori nel campo dell'Hi-Fi . . . . .	54

### IMPARIAMO A COSTRUIRE

Amplificatore a circuito sottoalimentato . . . . .	15
← Un adattatore per trasformare in voltmetro elettronico un comune strumento di misura . . . . .	22
"Salvaorecchie" per la cuffia . . . . .	28
Sistema diffusore di ingombro limitato . . . . .	36
Generatore di segnali a frequenze fisse . . . . .	51
Relè di alta e bassa potenza . . . . .	59



#### DIRETTORE RESPONSABILE

Vittoria Veglia

#### REDAZIONE

Tomasz Carver  
Ermanno Nano  
Enrico Balossino  
Gianfranco Flecchia  
Ottavio Carrone  
Mauro Amoretti  
Franco Telli  
Segretaria di Redazione  
Rinalba Gamba  
Impaginazione  
Giovanni Lojacono

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

#### HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO:

Luciano Berretta  
Gianni Flacchi  
Giulio Sabatini  
Roberto Fanti  
Gujdo Fontana  
J. Stubbs Walker

Luciano Capacci  
Angelo Boncompagni  
Sergio Boggi  
Franco Ravenna  
Tonino Bogatti  
Renato Agosti



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



.....Esce il 15 di ogni mese.....

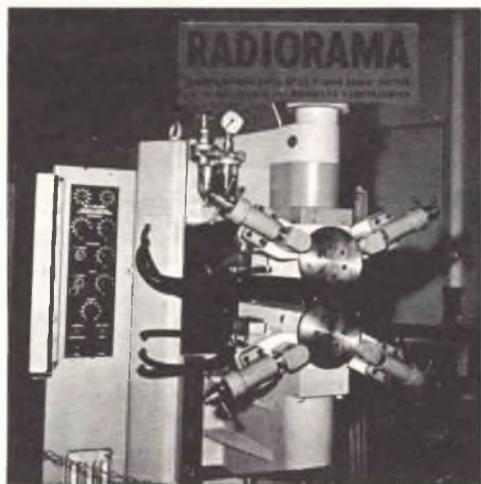
### LE NOSTRE RUBRICHE

Argomenti vari sui transistori . . . . .	30
Piccolo dizionario elettronico di Radorama . . . . .	49
Tubi elettronici e semiconduttori . . . . .	61
Buone occasioni! . . . . .	63



### LE NOVITÀ DEL MESE

Novità in elettronica . . . . .	34
Ramasintesi . . . . .	62



### LA COPERTINA

L'elettronica alleggerisce e perfeziona il lavoro dell'Uomo. Questo, che pare uno slogan pubblicitario, è divenuto in questi ultimi anni una realtà e le prospettive di applicazioni dell'elettronica nell'industria aumentano ogni giorno. La nostra fotografia riproduce una macchina per saldatura continua con comando elettronico. La temperatura, il periodo di saldatura, l'intermittenza sono regolabili manovrando le manopole poste su un pannello... poi la macchina fa tutto da sola!

(Fotocolor Funari)

RADORAMA, rivista mensile edita dalla SCUOLA RADIO ELETTRA di TORINO in collaborazione con POPULAR ELECTRONICS. — Il contenuto dell'edizione americana è soggetto a copyright 1962 della ZIFF-DAVIS PUBLISHING CO., One Park Avenue, New York 16, N. Y. — È 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. — Pubblicaz. autorizz. con n. 1096 dal Trib. di Torino. — Spediz. in abb. post. gruppo 3°. — Stampa: Ind. Graf. C. Zeppegna - Torino — Composizione: Tiposervizio - Torino — Pubblicità: Pi.Esse.Pi. - Torino — Distrib. naz.

Diemme Diffus. Milanese, via Soperga 57, tel. 243.204, Milano — Radorama is published in Italy ★ Prezzo del fascicolo: L. 200 ★ Abb. semestrale (6 num.): L. 1.100 ★ Abb. per 1 anno, 12 fascicoli: in Italia L. 2.100, all'Estero L. 3.700 ★ Abb. per 2 anni, 24 fascicoli: L. 4.000 ★ 10 abbonamenti cumulativi esclusivamente riservati agli Allievi della Scuola Radio Elettra: L. 2.000 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 « RADORAMA », via Stellanone 5, Torino, con assegno bancario o cartolina-vaglia oppure versando sul C.C.P. numero 2/12930, Torino.



**melchioni**

s. p. a.

*parti staccate*  
*radio*  
*televisione*

Un volume di 290 pagine, indispensabile al tecnico, è il NUOVO CATALOGO GENERALE delle parti staccate Radio e Televisione, che potrete ricevere inviando vaglia di L. 800 a

**S.p.A. MELCHIONI - Via Friuli 16/18 r - MILANO**

una pubblicazione seria, unica, utilissima per tutti coloro che si interessano di Radio e TV



## MAGGIOR SICUREZZA IN VOLO PER IL FUTURO

Gli aerei di domani saranno più sicuri di quanto non lo siano stati finora grazie ad una potenziata rete di controlli elettronici del traffico aereo

**M**esi fa negli Stati Uniti un grande quadrimotore di linea con due esperti piloti nella cabina descrisse un cerchio intorno ad un aeroporto posto appena fuori di Atlantic City; dopo pochi istanti il grande aereo si diresse verso l'aeroporto ed iniziò la discesa. Pochi minuti dopo toccò terra all'inizio della pista di atterraggio, corse dolcemente sulla pista e andò a fermarsi al posto voluto.

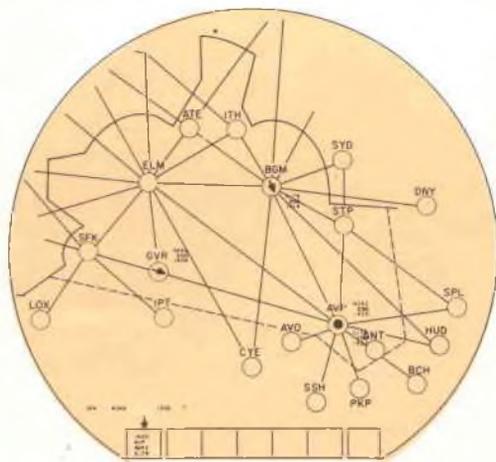
Tutto questo può sembrare per niente eccezionale, in quanto non costituisce altro

che un normale atterraggio. Però un particolare è estremamente significativo: in nessun istante, durante le fasi di avvicinamento o di atterraggio, i piloti toccarono alcun controllo dell'aereo.

L'atterraggio completamente automatico è soltanto una delle molte innovazioni dell'elettronica aeronautica grazie alla quale molti dei sistemi odierni diventeranno presto superati come sono ormai sorpassati i ricevitori a cristallo. Gli scienziati che lavorano presso il centro di ricerche e di svi-



Il tracciatore di rotta automatico (a sinistra) consente al pilota di procedere guardando soltanto la carta sulla quale sono indicate la sua rotta e la posizione. Con questo dispositivo il pilota non incontra difficoltà alcuna a guidare l'aereo in qualsiasi direzione.



luppi della Federal Aviation Agency vicino ad Atlantic City, la città in cui si è effettuato l'atterraggio completamente automatico, stanno mettendo a punto i dettagli di un considerevole numero di apparecchiature elettroniche di prossimo impiego. Fra queste ricorderemo:

- un dispositivo d'avvertimento di prossimità che consentirà di evitare automaticamente le collisioni in aria;
- un radar a tre dimensioni che rivelerà ai controllori di terra l'altezza dell'aereo, la sua distanza e la sua posizione;
- un dispositivo di registrazione automatica del volo dell'aereo che mostrerà ai piloti sia il percorso compiuto dall'aereo sia la sua posizione in ogni istante;
- sistemi di comunicazione automatica fra aereo e suolo e tra suolo ed aereo per mezzo dei quali i piloti ed il personale di controllo comunicheranno in meno di un centesimo di secondo premendo semplicemente un bottone;
- un gigantesco complesso di cervelli elettronici interlacciati che potranno seguire contemporaneamente il percorso di migliaia di aerei in tutto il paese registrando leggere deviazioni e variazioni dalle velocità e dalle rotte previste e preve-

Una seconda carta, e questa per il personale di controllo a terra, è la parte G del cervello elettronico che si vede nella foto di pag. 14. Le frecce poste presso i punti BGM e GVR indicano la posizione di due aerei; il punto nero contraddistinto con AVP sta ad indicare il punto di una loro possibile collisione.

dedo eventuali possibilità di urto molto prima che due aerei possano urtarsi l'uno con l'altro.

**Piano di controllo del traffico aereo** - Un avanzato piano di controllo del traffico aereo realizzato per mezzo di dispositivi come quelli citati sta diventando un'impellente necessità. Le attuali apparecchiature funzionano in modo soddisfacente (le statistiche indicano infatti che la sicurezza è doppia viaggiando in aereo che non sulla propria automobile), tuttavia presto saranno superate. Il sistema di controllo del traffico aereo ora in uso è stato progettato nel 1938, anno nel quale erano in servizio negli Stati Uniti poco meno di 30.000 aerei, la maggior parte dei quali non raggiungeva la velocità di 300 km all'ora. Oggi vi sono in servizio ben 109.000 aerei, ciascuno dei quali è attivo per un numero di ore di gran lunga superiore di quanto non lo fossero gli aerei di venticinque anni fa. Oltre a ciò molti di questi aerei volano a velocità superiore a quella del suono. Naturalmente, il sistema fondamentale pre-



I dispositivi per l'atterraggio strumentale oggi in uso nella maggior parte dei principali aeroporti impiegano tre gruppi di trasmettitori posti al suolo e tre ricevitori in ciascun aereo. Un trasmettitore emette un raggio localizzatore, che indica al pilota se si sta dirigendo verso il centro della pista di atterraggio. Il secondo trasmettitore (a destra) genera un raggio lievemente inclinato verso terra che segnala al pilota se sta discendendo con la giusta inclinazione e sul giusto percorso che lo porterà in contatto con l'estremo della pista. Altri trasmettitori di bassa potenza (gli oggetti a forma di fungo che si vedono nella foto sopra) inviano segnali in direzione perpendicolare verso l'alto per informare il pilota della sua distanza dall'estremo della pista. Benché gli attuali sistemi di atterraggio siano controllati strumentalmente, il pilota deve sempre vedere la pista per poter atterrare.



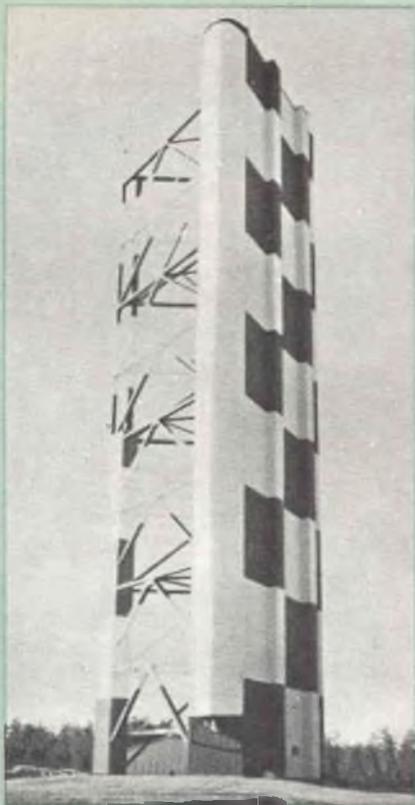
visto nel 1938 è stato aggiornato di volta in volta in modo da adattarlo alle nuove esigenze; però, essenzialmente, l'attuale complesso di operazioni trae origine dallo stesso sistema che era in uso prima della seconda guerra mondiale e che ha ormai raggiunto i propri limiti. Entro il 1975, anno in cui vi sarà più del doppio degli aerei che vi sono attualmente, esso sarà completamente superato; di conseguenza si dovrà adottare ed impostare un altro sistema. Per realizzarne uno che sia in grado di funzionare nell'era degli aerei a reazione, tre anni fa negli Stati Uniti venne istituito un nuovo centro di ricerche e sviluppi del FAA. Questo centro ha a disposizione ogni anno la somma di 75 milioni di dollari per attaccare il problema da ogni lato. Vediamo ora dettagliatamente in quale senso vengono condotte le ricerche.

**Radar localizzatore di altezza** - Ad Atlantic City vi è una torre bianca e rossa alta quanto un edificio di sedici piani, che è il cuore del nuovo radar denominato ASHR-1. Con i radar ora in uso, il personale di controllo può vedere la direzione e la distanza degli aerei in volo ma non è in grado di valutarne l'altezza. Quando due immagini radar di due aerei si sovrappongono, il per-

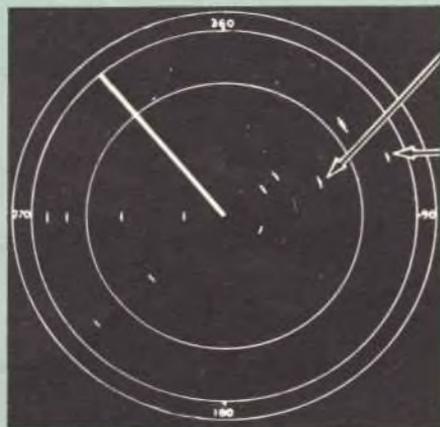
sonale di controllo non è in grado di sapere se i due aerei distano verticalmente migliaia di metri l'uno dall'altro oppure se sono vicini e se vi è pericolo di collisione. Il nuovo radar ASHR-1, che ha già dato buoni risultati nelle prove preliminari, aggiungerà questa dimensione mancante. Con l'uso del radar localizzatore di altezza, le tragiche collisioni diventeranno sempre più improbabili.

**Rivelatori di prossimità** - Dall'inizio dell'aviazione gli aerei hanno sempre volato con il fondamentale concetto di sicurezza di vedere e di essere visti. Questo vale ancora quando le velocità raggiungono anche parecchie centinaia di chilometri all'ora, però quando due aerei che volano a velocità supersonica si stanno avvicinando uno all'altro su un percorso di probabile collisione, il tempo in cui i piloti si vedono l'un l'altro è spesso insufficiente ad impedire la loro collisione.

Per rendersi conto di questo fatto si ricordi che due aerei a reazione che si trovano a circa 10 km l'uno dall'altro sono in realtà distanti meno di 15 secondi dal disastro. Un aereo che si trovi ad una distanza di 10 km è poco più di una debole traccia appena visibile; a causa della sua velocità e dimensione, un aereo a reazione richiede



Il trasmettitore radar localizzatore di altezza sistemato nella torre a sinistra possiede centinaia di trambe riceventi per microonde distribuite lungo il suo bordo frontale. Le trambe rivelano l'angolo secondo il quale un'eco radar si avvicina alla torre ed inviano questa informazione ad un circuito di calcolo. La calcolatrice a sua volta combina le informazioni con i dati di distanza forniti da un radar normale ed in questo modo calcola l'altezza di tutti gli aerei che si trovano in volo. Le altezze sono indicate su un normale schermo indicatore di posizione (in basso) entro una speciale anello posto verso l'esterno.



Normale eco di direzione e distanza

Eco di altezza dello stesso aereo

ulteriori secondi per "mordere" l'aria e mutare la sua rotta. Ovviamente in condizioni atmosferiche non perfette e con aerei sempre più veloci gli uomini ed i loro riflessi non sono più sufficienti per questo compito.

La soluzione a tale problema risiede negli apparecchi rivelatori di prossimità. Funzionanti sul principio del radar, essi rivelano un aereo che si sta avvicinando a molti chilometri di distanza, segnalano la sua presenza al pilota o automaticamente fanno compiere una deviazione di rotta. Tre sistemi di questo genere sono in via di sviluppo.

**Tracciatore automatico di rotta** - I piloti degli aerei navigano con l'aiuto del VOR (Very-high-frequency Omnidirectional Range) che è l'attuale apparecchio di controllo di rotta degli aerei. Si tratta di un sistema ottimo e preciso che però presenta una notevole limitazione: il pilota deve sempre volare direttamente verso una stazione VOR o allontanarsene direttamente; un indicatore sul quadro degli strumenti indica se egli si trova o meno sulla rotta giusta; nel volare attraverso un paese usa una stazione VOR

dopo l'altra lungo tutto il suo percorso. Perciò, supponendo che numerosi aerei stiano viaggiando da stazione a stazione su una rotta affollata e molto importante, i percorsi forniti loro dal VOR tendono a tenerli tutti insieme esattamente sulla stessa rotta, aumentando in realtà le possibilità di collisione.

Quanto prima vi sarà nella cabina di guida un dispositivo che consentirà al pilota di volare su qualsiasi percorso abbia scelto; potrà quindi decidere di volare 20 km a sud ed in parallelo con la rotta normale, cosa che nelle presenti condizioni sarebbe assai difficile. Perciò in questo modo si verrà ad aprire un numero praticamente illimitato di nuove rotte aeree.

Il cuore del nuovo sistema sarà costituito da una piccola calcolatrice che seguirà costantemente la traccia fornita dalle stazioni VOR che si trovano in quell'area e tratterà continuamente la posizione dell'aereo su una carta. Il pilota vedrà la propria rotta e la posizione attuale disegnate sulla carta davanti ai suoi occhi; se vorrà volare da una città qualsiasi ad un'altra potrà non curarsi delle stazioni VOR, ma dovrà semplicemente guidare l'aereo in modo tale

che l'apparecchio rilevatore della rotta posto di fronte a lui tracci una linea che congiunga sulla carta le due città.

**Comunicazioni automatiche** - Nel sistema attuale un mucchio di tempo è sprecato nelle comunicazioni tra il pilota e gli addetti al controllo. Nella maggior parte dei casi si tratta di messaggi di ordinaria amministrazione; il capitano, ad esempio, deve riferire la sua posizione ad intervalli di tempo regolari. Quando un apparecchio ora in via di sviluppo verrà installato sugli aerei, il pilota dovrà semplicemente premere un pulsante sul suo apparecchio di comunicazione automatico per trasmettere questi messaggi; usando lo stesso sistema, l'addetto al controllo vedrà comparire i messaggi del pilota su un pannello posto di fronte a lui; premerà allora un altro pulsante per rispondere e la sua risposta apparirà sul pannello dello strumento del pilota; il pilota a sua volta premerà un pulsante di "ricevuto" accendendo così una lampadina sul pannello dell'addetto al controllo che gli indicherà che il messaggio è stato ricevuto e annotato. L'intera operazione richiederà soltanto pochi secondi, lascerà più liberi i canali delle comunicazioni e consentirà sia al pilota sia al tecnico del controllo di dedicarsi ad altri compiti.

**Comparsa del DPC** - Senza dubbio il programma più importante in via di sviluppo per il miglioramento delle linee aeree è la centrale per l'elaborazione dei dati DPC (Data Processing Central). Questo sistema sarà costituito da una dozzina di gigantesche calcolatrici elettroniche poste nei centri di controllo del traffico aereo sparsi in tutto il paese. Ciascuna di esse verrà interlacciata con le altre in modo da poter comunicare reciprocamente in qualsiasi direzione fornendosi a vicenda i dati necessari a mano a mano che gli aerei passano da un'area ad un'altra.

Il nuovo sistema preleverà dati su ogni aereo in volo controllato, annotando il suo cammino e assicurandosi che si mantenga fuori dalla rotta di ogni altro aereo (ved. a pag. 13 una dettagliata spiegazione di come funziona il DPC).

**Atterraggio automatico** - Quando in futuro al pilota che si avvicina a destinazione verrà annunciato che la visibilità è nulla, egli



Comunicazioni fra aria e suolo, e viceversa, effettuabili azionando semplicemente un bottone diventeranno cosa normale con gli apparecchi ora in via di elaborazione. Lo strumento che si vede in figura può fornire 64 parole e frasi distinte, sufficienti per le comunicazioni di normale amministrazione.

dovrà semplicemente volare nella giusta direzione con un certo numero di strumenti, mettere in azione il sistema di atterraggio automatico ed incrociare le braccia. Pochi minuti più tardi sentirà le ruote dell'aereo scorrere sulla pista di atterraggio così dolcemente da non svegliare i passeggeri addormentati.

Attualmente i piloti usano già un altro strumento denominato ILS (Instrument Landing System = sistema per l'atterraggio strumentale), funzionante in tutti i principali aeroporti quando vi sono avverse condizioni atmosferiche.

Però l'ILS ha una sua limitazione: il pilota deve essere in grado di vedere il suolo quando sta per atterrare; se egli non ha questa possibilità quando si trova ad una distanza dal suolo di poco più di 60 metri, deve riprendere quota e dirigersi verso un altro aeroporto. Ciò implica spreco di denaro e manda all'aria i programmi dei passeggeri facendoli atterrare in città nelle quali non desideravano andare. Con il nuovo sistema di controllo del traffico aereo questi inconvenienti non dovranno più verificarsi.

**Mappa elettronica** - Il pilota dell'X 15 che ha battuto il record di velocità per aerei, volando a 5.939 km orari, pur disponendo di strumenti perfezionatissimi, non era però in grado di individuare visivamente le lo-



Un ingegnere esamina l'emisfero di vetro che costituisce il cuore del nuovo sistema di navigazione aerea, studiato dai laboratori di ricerche della IBM.

calità esatte che stava sorvolando. Data la velocità, il suo era un tipico volo strumentale, come quello effettuato da tutti gli aerei di notte o in condizioni di visibilità comunque insufficienti.

Nel laboratorio di ricerche della IBM a Owego (U.S.A.) si sta ora mettendo a punto un rivoluzionario sistema per la navigazione aerea che permetterà ai piloti, qualunque sia la velocità del velivolo, di vedere, proiettata su un piccolo schermo e fortemente ingrandita, la porzione di una carta geografica raffigurante il territorio (città, montagne, ecc.) che l'aereo sta sorvolando in quel preciso momento.

Il cuore del nuovo sistema è costituito da un piccolo emisfero di vetro, del diametro di circa 15 cm, sulla cui superficie interna è riprodotta fotograficamente una mappa dettagliata della superficie terrestre.

Un raggio di luce illumina una piccola sezione della carta geografica, che corrisponde esattamente alla zona sorvolata dall'aereo in quel momento. Questa sezione viene istantaneamente proiettata su uno schermo luminosissimo, del diametro di 19 cm, collocato sul pannello di comando, di fronte al pilota.

L'aggiornamento della mappa, cioè il susseguirsi sullo schermo delle immagini relative alle zone toccate dal velivolo, viene comandato da un piccolo calcolatore elettronico, installato a bordo, che elabora automaticamente i dati riguardanti le variazioni di velocità e di rotta, in un tempo inferiore a quello di spostamento dell'aereo supersonico.

I tecnici della IBM stanno già studiando la possibilità di impiegare il nuovo sistema anche nella navigazione spaziale. In questo caso la carta geografica sarà sostituita da una mappa stellare, che verrà poi proiettata sullo schermo davanti al pilota, contemporaneamente alla ripresa telescopica della zona circostante, effettuata dalla nave spaziale stessa.

Il calcolatore di bordo, confrontando le immagini della mappa stellare con quelle mobili risultanti dalla ripresa telescopica, sarà in grado di determinare in ogni istante l'esatta posizione dell'astronave.

**Messa in opera** - Quando entreranno in funzione i nuovi impianti?

Alcuni di essi molto presto. Il primo DPC verrà installato nell'area di Boston entro la fine del 1962, sarà però un modello piuttosto limitato; un sistema completo verrà installato a New York circa un anno più tardi. Numerosi altri verranno installati e interlacciati non appena pronti.

Un sistema di atterraggio automatico ha già fatto compiere centinaia di perfetti atterraggi in ogni condizione di tempo ad Atlantic City. Un altro genere di impianto studiato in Inghilterra (ved. Radiorama n. 11 1961, pag. 52) e già in funzione per guidare gli aerei militari e di linea nell'aeroporto di Londra. Un terzo sistema è ora in via di installazione sulle portaerei per guidare l'atterraggio degli aerei. Ognuno di questi sistemi presenta alcuni svantaggi per il normale uso civile, tuttavia i tecnici ad Atlantic City stanno tentando di combinare le caratteristiche migliori di ciascun sistema in modo da realizzare un sistema ideale. Si può affermare che gli sbalorditivi sviluppi nel campo dell'aviazione presentano problemi sempre più complessi di comunicazione, navigazione e controllo, però la scienza dell'elettronica sta progredendo di pari passo per realizzare nuovi sistemi che rendano i viaggi aerei più sicuri, più rapidi e più confortevoli. ★

# IL CONTROLLO DEL TRAFFICO AEREO OGGI E DOMANI

Illustriamo qui come si svolge oggi il controllo del traffico aereo. Supponiamo che il pilota dell'aereo 201 si prepari a lasciare New York. Verifica presso il centro di controllo a New York (A) se la sua rotta è libera; quando questa è libera, una copia del piano di rotta dell'aereo 201 viene fornita a ciascun addetto al controllo del centro attraverso il cui settore l'aereo dovrà passare e contemporaneamente lo stesso piano di rotta dell'aereo viene inviato per telescrivente a tutti gli altri centri di controllo posti in diversi punti lungo la rotta. Ciascun addetto al controllo interessato compila una scheda di volo per il 201 e infila la scheda su un piano che ha di fronte (B)

insieme a tutte le altre schede degli aerei che dovranno entrare nel suo settore.

Il pilota ottiene il segnale di via libera dalla torre e parte. Dapprima è sotto il controllo della torre (C); pochi minuti più tardi i centri di controllo del traffico aereo iniziano il loro lavoro a mano a mano che gli echi radar del 201 vengono rilevati e seguiti.

Un addetto al controllo a New York mette un piccolo rettangolino di materia plastica (D) sopra lo schermo del radar e scrive su esso il numero 201. Il rettangolino viene spostato ogni due o tre secondi per seguire gli spostamenti dell'aereo sullo schermo del radar.

Non appena il 201 esce fuori dalla portata

A



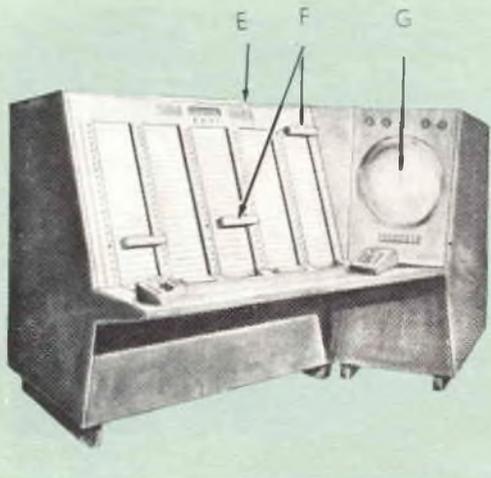
B



C



D



del radar, un altro controllore in azione sul settore successivo segue i suoi spostamenti per mezzo della radio e verifica che il 201 viaggi in orario; se sono necessarie correzioni, controlla nuovamente che non vi siano possibilità di collisioni con altri aerei ed invia l'orario corretto alle altre stazioni che si trovano sul percorso.

Con migliaia di aerei che si trovano contemporaneamente in volo, questo complicato sistema è ormai prossimo ad essere abbandonato. Il personale di controllo infatti deve impiegare la maggior parte del tempo a tenere aggiornati gli schedari anziché effettuare i controlli stessi. Presto un nuovo sistema, il DPC, permetterà di compiere meglio questo lavoro, più rapidamente e più sicuramente. Il nuovo sistema funziona in questo modo. In primo luogo la rotta prevista dall'aereo viene trascritta nel cervello elettronico del DPC; la calcolatrice verifica che non vi siano possibilità di collisione con altri aerei e, se questa possibilità non esiste, dà il segnale di via libera all'aereo. Dopo di ciò informa automaticamente le altre calcolatrici poste lungo il percorso. Ciascuna calcolatrice stampa una scheda di volo per ciascun controllore che dovrà seguire il volo. Ogni immagine radar

è elettronicamente identificata in modo che ogni controllore capisca a prima vista quale eco appartenga a ciascun aereo; non saranno quindi più necessari i rettangolini di plastica che richiedono tempo e causano confusioni, bensì la registrazione dei dati di volo sulle schede di ciascun aereo sarà completamente automatica. Supponiamo ad esempio che l'aereo 201 abbia incontrato un vento di poppa ed arrivi con un certo anticipo sull'orario; la calcolatrice annota questo dato, ripercorre l'intero percorso sulla base della nuova informazione e la notifica ad ogni altra calcolatrice posta sul percorso dell'aereo. Entro pochi secondi, sul pannello di ciascun controllore di volo (E) posto lungo il percorso, le testine di stampa automatica (F) percorrono le schede di volo, si fermano su quelle che interessano il 201, cancellano la vecchia informazione e scrivono la nuova. Se il nuovo percorso può generare una collisione, la calcolatrice in quel distretto lo rileva automaticamente e accende una luce rossa per dare l'allarme al personale di controllo. Il controllore di quel settore preme allora un pulsante e sullo schermo (G) appare una carta delle rotte aeree; sulla carta sono indicate le posizioni dell'aereo 201 e degli altri aerei che possono entrare in collisione con esso. Il controllore suggerisce una possibile soluzione alla calcolatrice; se questa soluzione è buona la calcolatrice dà un segnale di assenso, in caso contrario indica che vi è possibilità di collisione e quindi si deve cercare un'altra soluzione.

Quando il controllore ha trovato una soluzione, non deve comunicare con l'aereo per portarlo sulla nuova rotta, ma deve solo premere un pulsante sul suo apparecchio di comunicazione automatica ed il contrattempo è subito segnalato. ★

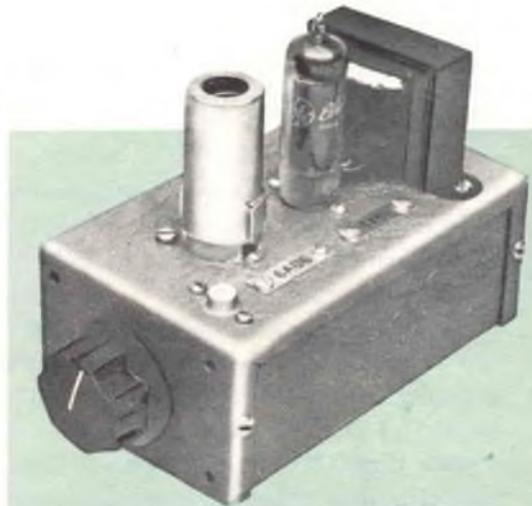
# Amplificatore a circuito sottoalimentato



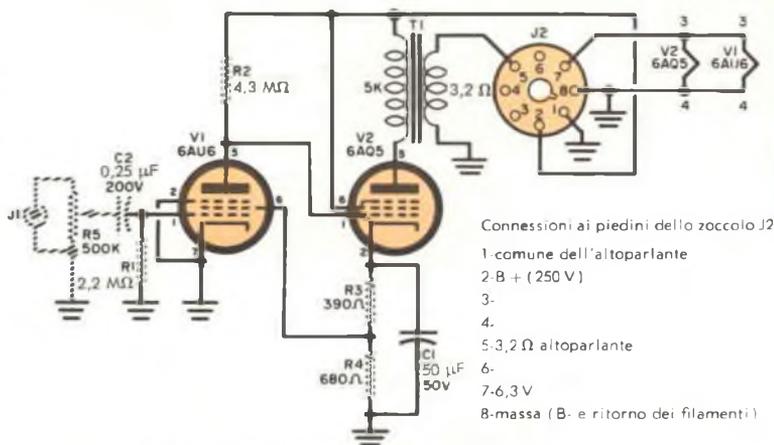
**Un resistore di carico sovradimensionato riduce la tensione e la corrente di placca producendo un guadagno dello stadio di circa 2000 volte**

**A**vete mai pensato di sottoporre un amplificatore ad una... dieta dimagrante? È quasi incredibile il guadagno che si può ottenere da una normale valvola termoionica quando la si mantiene realmente... affamata. Circuiti speciali, chiamati "circuiti sottoalimentati" a causa delle loro bassissime tensioni di placca, sono stati realizzati a questo scopo e rappresentano uno degli aspetti più curiosi dell'elettronica.

Pochi altri tipi di circuiti amplificatori possono fornire tante prestazioni con un numero così limitato di componenti. Ad esempio, un amplificatore audio a due valvole che usi un circuito sottoalimentato con un guadagno di 2.000 volte, seguito da un normale stadio finale con guadagno, ad esempio, di 25, può dare guadagni maggiori di 50.000 ( $2.000 \times 25$ ) con solo quattro resistori e due condensatori. Questo



L'unità completa, presentando un elevato guadagno ma una risposta di frequenza limitata, può essere utilizzata come signal tracer o amplificatore della voce.



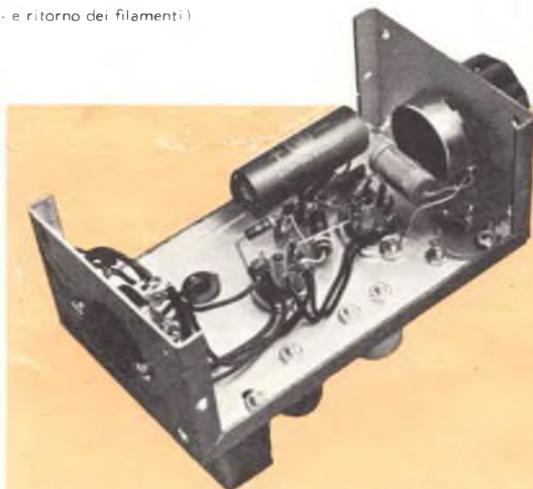
L'elevata valore della resistenza di placca (R2) è la chiave del circuito sottoalimentato di V1. La parte tratteggiata a sinistra rappresenta un eventuale circuito di controllo del guadagno.

#### MATERIALE OCCORRENTE

- C1 = condensatore elettrolitico da 50  $\mu$ F - 50 V
  - C2 = condensatore a carta da 0,25  $\mu$ F - 200 V
  - J1 = jack fono
  - J2 = zoccolo octal
  - R1 = resistore da 2,2 M $\Omega$  - 0,5 W
  - R2 = resistore da 4,3 M $\Omega$  - 0,5 W
  - R3 = resistore da 390  $\Omega$  - 1 W
  - R4 = resistore da 680  $\Omega$  - 1 W
  - R5 = potenziometro da 500 k $\Omega$
  - T1 = trasformatore di uscita: primario 5.000  $\Omega$ , secondario 3,2  $\Omega$
  - V1 = valvola 6AU6
  - V2 = valvola 6AQ5
- Una scatola di alluminio da 14 x 8 x 6 cm  
Zoccoli portavalvole  
Pagliette, stagno per saldatura e minuterie varie.

può essere definito uno dei più considerevoli risparmi che si possano ottenere. Il piccolo amplificatore a circuito sottoalimentato che descriviamo qui vi darà una chiara idea di ciò che si può fare con questi circuiti.

**Teoria** - Chi vuole conoscere esattamente ciò che sta per costruire deve cominciare ad esaminare le caratteristiche del pentodo 6AU6. Questa valvola dà un guadagno di circa 300 con una tensione anodica di circa 250 V; se la tensione viene ridotta a 100 V il guadagno può cadere a circa 110; se le tensioni di griglia e di placca vengono ridotte a circa 15 V, il guadagno può salire fino ad oltre 2.000, sempre che la valvola sia impiegata in un circuito adeguato. Uno dei segreti per raggiungere questo guadagno così alto sta nell'uso di una resistenza

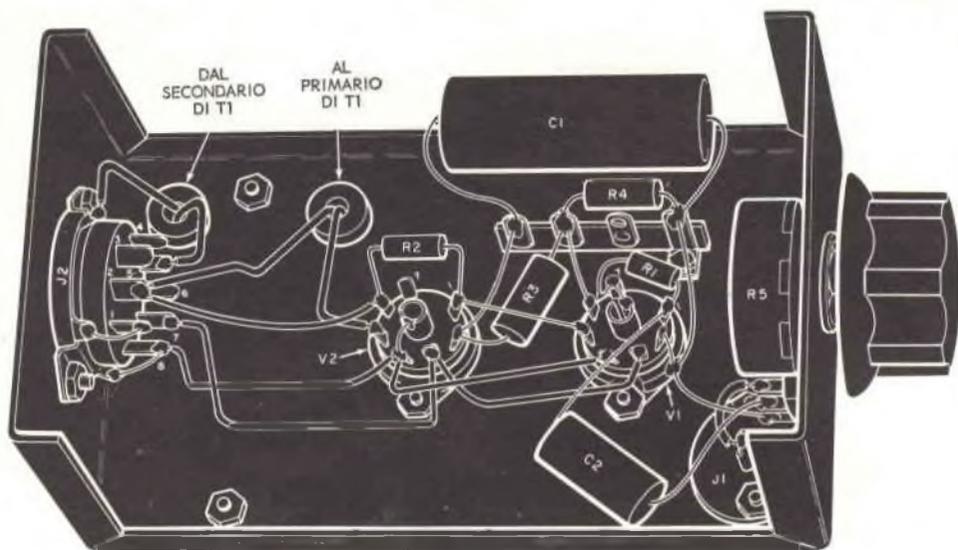


Il modello qui presentato è stato sistemato in una scatola piuttosto ampia utilizzando componenti di dimensioni standard. Valendo, l'unità può essere costruita anche in una versione più ridotta di questa.

di placca molto grande. La tensione del segnale che si sviluppa ai capi di una resistenza di placca da 10 M $\Omega$ , ad esempio, diventa piuttosto elevata anche con una piccolissima corrente di placca.

I circuiti sottoalimentati non devono essere confusi con i circuiti che usano valvole a 12 V di tensione anodica. Il guadagno di un vero circuito sottoalimentato dipende dall'uso di una caduta di tensione di alcune centinaia di volt che si ha attraverso il resistore di placca.

**Il circuito** - Lo schema elettrico mostra l'estrema semplicità con cui si può realizzare un amplificatore a circuito sottoalimentato. La maggior parte delle valvole nor-



mali può essere usata in questi circuiti, purché si modifichino leggermente i valori dei componenti; alcune valvole, naturalmente, forniscono un guadagno maggiore di altre.

Nell'unità che presentiamo sono usati due tipi molto comuni: il pentodo 6AU6 (V1) e la valvola di potenza a fascio 6AQ5 (V2). Uno dei punti di maggior interesse del circuito è fornito dall'accoppiamento diretto fra la placca della 6AU6 e la griglia di controllo della 6AQ5.

È stato possibile eliminare il solito condensatore di accoppiamento ed il resistore di griglia perché la placca di V1 si trova ad un potenziale di soli 17 V sopra massa. La griglia di V2 ha una polarizzazione negativa di valore sufficiente anche se è collegata alla placca di V1, perché il catodo di V2 si trova ad un potenziale di circa 32 V sopra massa. Si è riscontrato sperimentalmente che V1 lavora molto bene con circa 20 V sulla sua griglia schermo; questa tensione può essere prelevata dall'alimentatore anodico nel solito modo mediante un resistore di caduta ed un condensatore di bypassaggio. Nel nostro caso invece la griglia schermo è stata collegata ad un punto, sul resistore del catodo di V2, che si trova ad un potenziale di circa 20 V sopra massa, in modo

che non è necessario alcun condensatore di bypassaggio per la griglia schermo.

Lo schema elettrico mostra due resistori fissi (R3 e R4) che hanno un valore totale di 1.070  $\Omega$  e sono posti nel circuito catodico di V2. Se volete effettuare alcune prove potete sostituire questi resistori con un potenziometro da 1.000  $\Omega$  - 2 W; la griglia schermo di V1 verrà collegata al cursore del potenziometro. Regolando il potenziometro otterrete l'effetto di variare la tensione di schermo su V1, cosa che può essere sfruttata per controllare l'intensità della corrente di placca su V2. La polarizzazione alla griglia di controllo di V1 è fornita dal cosiddetto potenziale di contatto che si genera ai capi del resistore R1; ciò consente al catodo di V1 di essere posto a massa, eliminando così l'impiego del resistore e del relativo condensatore di bypassaggio normalmente necessari.

Il potenziometro R5 ed il condensatore C2 costituiscono un eventuale circuito di controllo di guadagno; il condensatore deve essere usato anche nel caso in cui non si adotti il circuito di controllo del guadagno, allo scopo di evitare perdite di polarizzazione su V1.

A questo punto abbiamo eliminato la maggior parte dei resistori e condensatori che



Ecco due possibili applicazioni di un amplificatore a circuito sottoalimentato: la modulazione di un trasmettitore che abbia bassa potenza (a sinistra) e l'amplificazione del segnale ricavato da un piccolo ricevitore a cristallo (a destra).

di solito si usano; con un minor numero di componenti il circuito dell'amplificatore è più facile da manovrare. Non dovrebbero presentarsi problemi allo sperimentatore che desideri variare le caratteristiche dell'unità con pochi e semplici mutamenti nelle resistenze.

**Risposta alla frequenza** - Naturalmente nessun amplificatore è in grado di offrire tutto e le unità a circuito sottoalimentato non rappresentano un'eccezione. Benché questi amplificatori siano notevoli per quanto riguarda il guadagno, purtroppo non eccellono per quanto riguarda il responso alle frequenze elevate. In questo circuito particolare il limite superiore di frequenza è compreso fra 2.500 Hz e 3.000 Hz. Anche se una gamma di frequenze compresa fra 50 Hz e 2.500 Hz non può entusiasmare gli appassionati dell'alta fedeltà, essa ricopre però la frequenza delle voci più comuni ed è quindi ideale per l'applicazione su impianti di comunicazione ed intercomunicanti.

In certe condizioni di circuito si troverà che il livello audio è quasi autolimitante e non vengono introdotte spianature nel segnale. Il limite superiore di frequenza dell'amplificatore può essere aumentato riducendo il valore di R2, ma in questo caso il guadagno ne risentirà. Poiché fra le due valvole è usato l'accoppiamento diretto, i soli limiti alla risposta a bassa frequenza sono costituiti dalle dimensioni di C1 e C2 e dalle caratteristiche del trasformatore di uscita T1.

**Usi** - L'amplificatore a circuito sottoalimentato può essere usato come sensibilissimo signal tracer o come amplificatore della voce. Esso ha un guadagno sufficiente per funzionare con un microfono a basso livello e può servire come modulatore di bassa potenza, come pilota per un modulatore di maggiore potenza o come amplificatore in un impianto di intercomunicazione. Poiché il circuito è adattabile alla miniaturizzazione, si possono trovare numerosi altri usi. ★

*Astars*

di ENZO NICOLA  
TORINO - Via Barbaroux, 9  
Tel. 519.974 - 507

## radio - televisione

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

# L'elettronica nello spazio

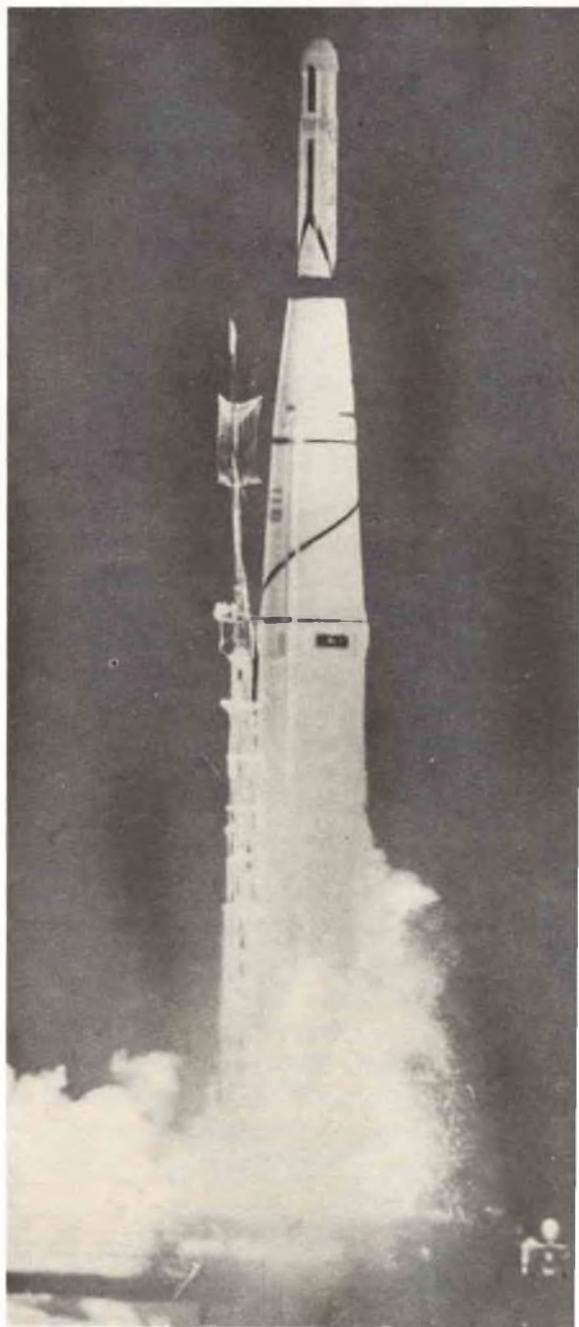
Il satellite S-15, ora chiamato Explorer XI, cui abbiamo già accennato in precedenza, è un satellite telescopico per usi astronomici destinato ad osservare i raggi gamma ed usato per rivelare e misurare le radiazioni cosmiche e gamma provenienti dallo spazio. L'Explorer XI compie un giro intorno alla terra ogni 108 minuti e percorre un'orbita che si allontana dalla terra da circa 550 km fino a 2.000 km.

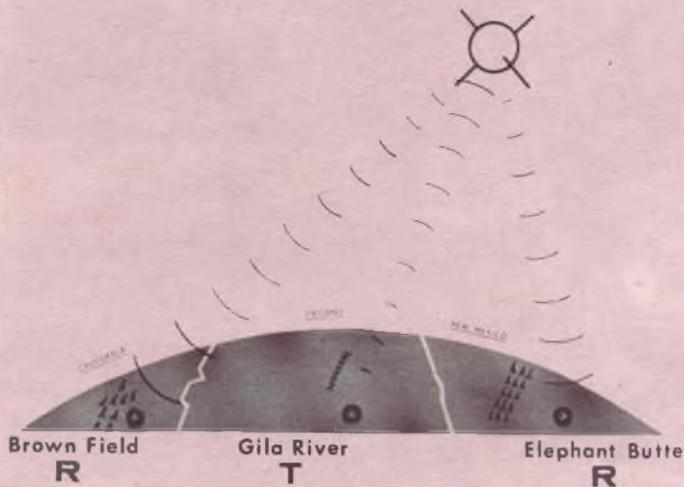
Questo satellite non solo rivela i raggi gamma, ma permette di individuare la dislocazione delle fonti di queste particelle di alta energia. Si suppone infatti che i raggi gamma provengano dalla nostra galassia e da galassie vicine.

Sull'Explorer XI uno speciale meccanismo sensibile, simile ad un contatore Geiger, misura i raggi gamma e cosmici e le relative informazioni e registra su nastro i dati ricavati. A mano a mano che il satellite passa sopra una stazione di controllo posta a terra, gli viene inviato un segnale di comando che mette in azione il registratore i cui dati sono trasmessi a terra con un'emittente funzionante su 107,97 MHz. Questo segnale, della potenza di 125 mW, dovrebbe essere captato senza alcuna difficoltà da quasi tutti i buoni sintonizzatori per MF.

Un segnale di posizione, dell'intensità di 20 mW, è continuamente irradiato dall'Explorer XI sulla frequenza di 108,06 MHz; in questo satellite sono state impiegate batterie ricaricabili. Come già abbiamo accennato, si presume che la vita in orbita dell'Explorer XI sia di circa tre anni, dei quali almeno uno sarà completamente utilizzato per la trasmissione dei dati sui raggi gamma e cosmici.

**Un altro tentativo per il NASA S-45** - Già in precedenza abbiamo avuto occasione di





nel Nuovo Messico; il trasmettitore è sistemato a Gila River in Arizona. Un complesso a oriente ha le sue stazioni nel Mississippi, nell'Alabama e nella Georgia. Ciascuna stazione trasmittente irradia energia su 108 MHz in direzioni fisse. Un satellite od il corpo di un razzo che passi attraverso questo raggio riflette un debole segnale che viene ricevuto dai due corrispondenti ricevitori. La direzione e la posizione dei veicoli sono determinate con il metodo della triangolazione.

La Marina Militare americana mantiene in funzione dal 1959 un sistema di sorveglianza spaziale (denominato Navspasur). Esso rivela, segue, identifica e determina le orbite di tutti gli oggetti spaziali non trasmettenti. I calcoli dell'orbita vengono eseguiti da uno speciale calcolatore. Il sistema Navspasur funziona con due trasmettitori da 50.000 W e quattro gigantesche stazioni ricevitori. Il sistema occidentale illustrato qui ha le stazioni ricevitori sistemate a Brown Field in California e a Elephant Butte

commentare abbastanza diffusamente il satellite ionosferico NASA S-45. Il primo tentativo di lancio fallì e ciò apparentemente fu dovuto al cattivo funzionamento di uno degli stadi superiori del razzo vettore. Ritenendo di aver individuato ed eliminato questo inconveniente i tecnici della NASA decisero di effettuare un nuovo lancio di un satellite S-45.

Questo satellite, una volta in orbita, avrebbe dovuto irradiare forti segnali sulle frequenze di 20,005 MHz, 40,01 MHz, 41,01 MHz e 108,27 MHz. Il segnale irradiato su 20 MHz avrebbe dovuto essere sufficientemente forte da essere udito su un comune ricevitore per onde corte di buone prestazioni. Tuttavia anche il lancio di questo satellite, avvenuto il 24 maggio dello scorso anno, è fallito e pertanto, almeno per un certo tempo, si è abbandonato il programma di possibili trasmissioni, da satelliti americani, sulla gamma dei 20 MHz.

**Antenne nello spazio** - Molte soluzioni sono state proposte negli ultimi mesi per la costruzione di antenne per onde corte che

possano essere distese quando il satellite si trova in orbita. Fili da trainare con pesi di zavorra costituiscono attualmente il sistema preferito, benché abbiano un effetto sulla rotazione e sul movimento del satellite talvolta favorevole e desiderato e talvolta no. Inoltre, data la velocità di un satellite in orbita, un filo trainato taglia le linee del campo magnetico terrestre; si induce quindi una tensione non voluta negli apparecchi di comunicazione.

Gli scienziati canadesi stanno lavorando su un'antenna a nastro estensibile per il lancio del loro NASA S-27. Speriamo di poter presto ottenere fotografie e dettagli più particolareggiati su questo insolito tipo di antenna.

Gli esperti hanno messo in luce che i gas di scarico del motore di un razzo possono essere usati come antenna. Questi gas sono ionizzati e sono, sotto tutti i punti di vista, buoni conduttori elettrici. Usando i gas di scarico sarà possibile far funzionare le antenne sulle bande delle frequenze basse e medie (fra 200 kHz e 10.000 kHz).

Finora le antenne hanno avuto limitazioni

sia nelle dimensioni sia nel rendimento; le antenne a stilo, a telaio, ecc. non sono infatti elementi irradianti efficienti. Ora che il satellite LOFTI ha dimostrato che le frequenze basse possono passare attraverso la ionosfera, possiamo attenderci ulteriori trasmissioni di satelliti nelle bande delle onde lunghe e corte.

**Chiamate telefoniche "private" intercontinentali** - Sono allo studio collegamenti telefonici privati tramite la rete di satelliti per comunicazioni spaziali ideata dalla General Electric; per stabilire il contatto basterà chiamare un prefisso, come si fa ora per le comunicazioni interurbane.

Questa innovazione è stata illustrata da A. G. Steinmayer jr., ingegnere progettista presso la Sezione Missili e Veicoli Spaziali della General Electric, il quale ha affermato che un ufficio commerciale in Australia potrebbe abbonarsi al servizio (ad esempio con un contratto rinnovabile mensilmente) e mantenersi costantemente in contatto con Londra o, volendo, con altri abbonati dislocati ovunque.

La rete di satelliti fornirebbe una ricezione qualitativamente ottima ad entrambi i capi della linea in quanto i segnali non potrebbero essere disturbati dalle cortine di nubi o dalle condizioni atmosferiche.

Una persona che vivesse in una zona isolata e desiderasse avvalersi del servizio verrebbe fornita di apparecchiature ricetrasmittenti che si sintonizzerebbero sulle frequenze radio ad essa assegnate. Alzando il ricevitore del telefono e formando il numero stabilito, si metterebbe in contatto con il satellite orbitante nella sua zona. I suoi segnali verrebbero ritrasmessi dal satellite ad una centrale a terra che smisterebbe la sua chiamata attraverso una rete di comunicazioni a terra ad essa collegata.

Secondo la proposta della General Electric, la rete dovrebbe essere costituita da dieci o più satelliti per la copertura delle zone popolate del globo; ogni satellite disporrebbe di seicento canali ricetrasmittenti. Non appena uno dei satelliti si trovasse

fuori di portata (in una data fascia), un altro subentrerebbe al suo posto.

Se la chiamata dovesse provenire dall'altra faccia della terra, l'operazione di ricetrasmisione verrebbe ripetuta più volte. Ciò consentirebbe di utilizzare gli stessi canali in almeno nove diverse zone della terra e permetterebbe a migliaia di utenti di avvantaggiarsi del servizio di telecomunicazione. Uno dei vantaggi più rilevanti di questo progetto è che la rete potrebbe essere utilizzata da tutti, sia da enti pubblici sia da privati. Per il singolo privato la spesa sarebbe rilevante rispetto ad una comune chiamata telefonica interurbana, ma decisamente moderata in considerazione del tipo di servizio ottenuto.

La General Electric ha recentemente costituito una nuova società, la "Satelliti Telecomunicazioni", che si occuperà della gestione del servizio; la società darà in affitto agli utenti canali singoli o gruppi di canali. Una simile combinazione semplificherà notevolmente il problema dei controlli e della fatturazione dei servizi ed eliminerà del tutto la necessità del normale centralino. In pratica, ad ogni utente verrà assegnata una data gamma di onde portanti in RF e i messaggi verranno trasmessi simultaneamente, come avviene ora nei cavi coassiali telefonici, secondo il procedimento noto come assegnazione di frequenza.

Il sistema che si ritiene possa dare i migliori risultati si basa sulle tecniche di modulazione in cifra degli impulsi, cioè sulla trasmissione dei segnali fonici in impulsi che vengono demodulati all'altra estremità della linea. Tale sistema permette di ottenere un'estrema fedeltà tonale e di conseguenza la voce degli utenti non viene a perdere né la propria personalità né le proprie inflessioni caratteristiche.

**Per finire** - Un gruppo di radioamatori americani sta attivamente interessandosi per installare un trasmettitore miniatura in un satellite NASA. Denominato "progetto Oscar", il trasmettitore dovrebbe funzionare sulla banda dei dilettanti di 144 MHz (2 metri). ★

# *Un adattatore per trasformare in* **voltmetro elettronico** *un comune strumento di misura*

**Questo economico adattatore trasforma un qualsiasi voltmetro multiplo di buona qualità in un sensibile voltmetro elettronico per corrente continua ad alta resistenza di ingresso**

**S**e vi occorre un voltmetro elettronico ma esitate a comperarlo perché possedete già un buono strumento multiplo di tipo comune, il piccolo adattatore che presentiamo può rappresentare la soluzione del vostro problema: esso infatti trasformerà il vostro strumento in un voltmetro elettronico per corrente continua avente una resistenza di ingresso di 11 M $\Omega$ . Siccome le sole connessioni da fare al voltmetro che già possedete sono effettuate attraverso le sue normali boccole di ingresso, l'unità potrà essere facilmente disinserita ogni volta che lo desiderate.

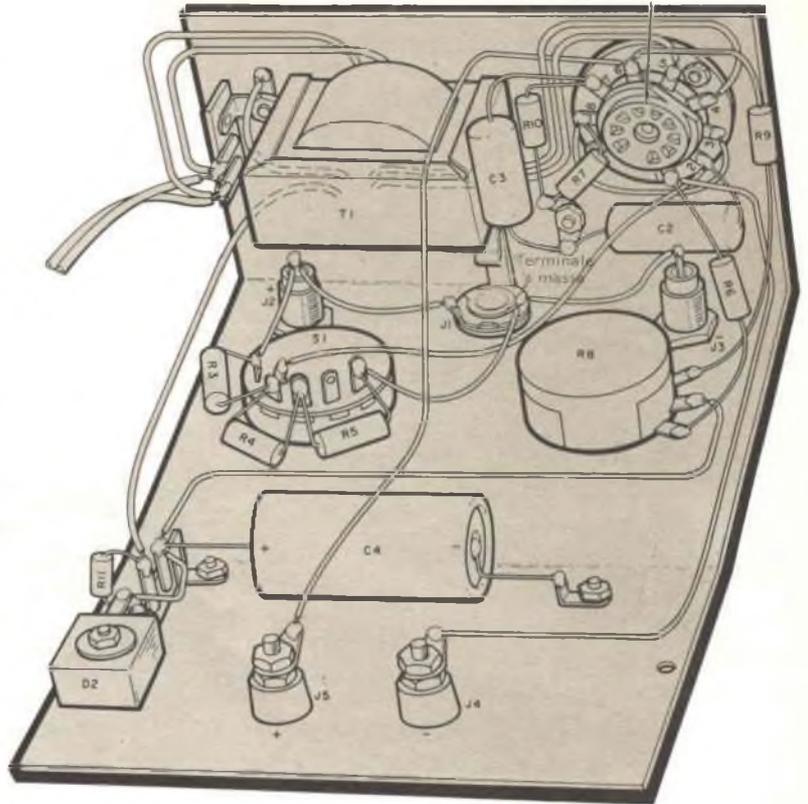
L'adattatore fornisce portate in corrente continua fino a 4 V, 40 V e 400 V; con l'aiuto di un probe appositamente costruito, le due portate inferiori possono essere usate su tensioni a RF fino a frequenze che giungono a circa 10 MHz; con questa unità sarete in grado di controllare sensibili circuiti nei quali le tensioni scomparirebbero addirittura sotto il carico di un normale strumento di misura.

**Costruzione** - I componenti sono montati in una scatola metallica delle dimensioni di 8 x 10 x 13 cm. Iniziate la costruzione con



L'adattatore si collega alle boccole di ingresso dello strumento di misura nel modo indicato a sinistra. Può essere disinserito in ogni momento consentendo così di usare lo strumento di misura nel modo solito.

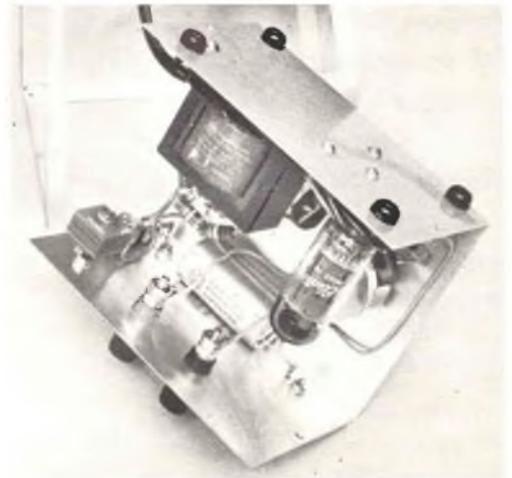
L'unità completa è sistemata in una scatola di alluminio delle dimensioni di 8 x 10 x 13 cm che contiene tutti i componenti. Il commutatore S1 usato nell'esempio illustrato ha due terminali in più; uno di questi è stato impiegato come punto di ancoraggio per l'estremo a massa di R5. Se si usa un commutatore a tre posizioni si deve fissare per questo collegamento una paglietta di ancoraggio isolata.



il praticare i fori di montaggio, sistemate quindi tutti i componenti ad eccezione del commutatore S1 e del trasformatore di alimentazione T1.

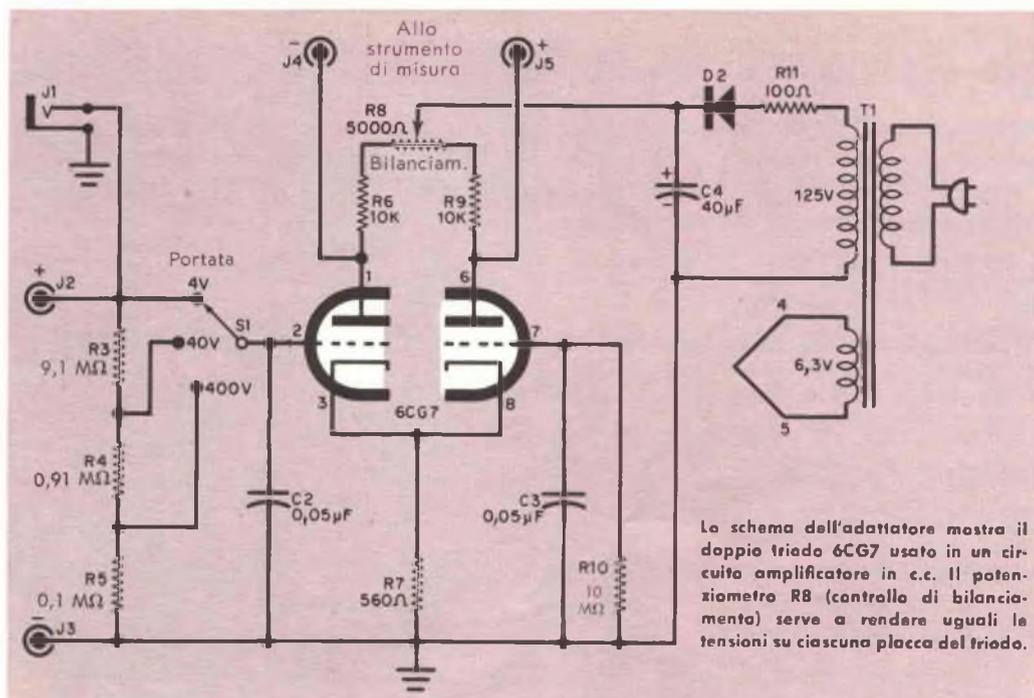
Montate su S1 i resistori R3, R4 e R5; se sul commutatore che userete vi restasse un terminale libero usatelo come punto di ancoraggio per l'estremo posto a massa di R5; diversamente dovreste installare una linguetta di ancoraggio isolata. Montate ora il commutatore ed eseguite tutti i collegamenti ad eccezione di quelli del trasformatore, che effettuerete dopo aver compiuto tutte le altre connessioni.

Prima di poter usare l'adattatore, dovreste preparare i relativi puntali. I probe per corrente continua sono costituiti da un paio di normali puntali per strumento di misura che presentano la semplice modifica di avere, sistemato nel manico isolante del probe



positivo, un resistore (R1) da 1 M $\Omega$  collegato in serie con il filo.

Il circuito del probe a RF è montato in un tubetto di plastica con relativo tappo. Praticate i fori per i fili e per la spina a banana rispettivamente nell'involucro esterno e nel tappo. Collegate quindi fra loro



Lo schema dell'adattatore mostra il doppio triodo 6CG7 usato in un circuito amplificatore in c.c. Il potenziometro R8 (controllo di bilanciamento) serve a rendere uguali le tensioni su ciascuna placca del triodo.

il diodo D1, il resistore R2 ed il condensatore C1 ed introduceteli nella custodia; questi componenti saranno infilati nell'involucro quando la custodia viene chiusa. Infine sistemate una spina fono (P1) ed una pinzetta a bocca di coccodrillo sull'estremo libero dei relativi fili. La spina a banana può essere usata come puntale di prova e può essere introdotta in una pinzetta a bocca di coccodrillo per attaccarla in un dato punto del circuito.

**Controllo e funzionamento** - Ponete il vostro strumento di misura sulle portate di 50 V, 75 V o 100 V c.c. collegando il suo filo negativo a J4 ed il suo filo positivo a J5. L'adattatore verrà inserito nel circuito dopo averlo fatto riscaldare per qualche minuto; il controllo di bilanciamento R8 viene regolato in modo da avere l'indicazione zero sullo strumento. Collegate i fili di prova dell'adattatore ai capi di una pila da 1,5 V, quindi ai capi di numerose pile

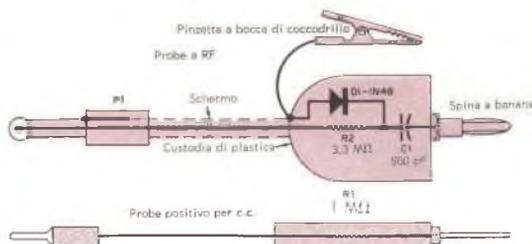
#### MATERIALE OCCORRENTE

- C1 = condensatore ceramico a disco da 500 pF
- C2, C3 = condensatori a carta da 0,05 μF - 200 V
- C4 = condensatore elettrolitico da 40 μF - 150 V
- D1 = diodo 1N48
- D2 = raddrizzatore al selenio da 130 V - 20 mA
- J1 = jack fono a circuito aperto
- J2, J3 = due bocche di ingresso, una rossa ed una nera
- J4, J5 = due bocche multiple con innesto a banana ed a morsetto, una nera ed una rossa
- P1 = spina fono
- R1 = resistore da 1 MΩ - 1 W, toll. 5%
- R2 = resistore da 3,3 MΩ - 1 W, toll. 5%
- R3 = resistore da 9,1 MΩ - 1 W, toll. 5%
- R4 = resistore da 0,91 MΩ - 1 W, toll. 5%
- R5 = resistore da 0,1 MΩ - 1 W, toll. 5%
- R6, R9 = resistori da 10 kΩ - 1 W, toll. 5%
- R7 = resistore da 560 Ω - 1 W, toll. 10%
- R8 = potenziometro a filo da 5 kΩ
- R10 = resistore da 10 MΩ - 1 W, toll. 10%
- R11 = resistore da 100 Ω - 0,5 W, toll. 10%
- S1 = commutatore rotante ad una via e tre posizioni
- T1 = trasformatore di alimentazione: primario adatto alla tensione di rete, secondario 125 V, 15 mA; 6,3 V, 0,6 A
- V1 = valvola 6CG7

Uno zoccolo per valvola miniatura a nove piedini  
Una scatola di alluminio da 8 x 10 x 13 cm

Puntali per corrente continua, fili di prova, spina banana, pinzette a bocca di coccodrillo, tubetto di plastica per il probe a RF, manopola, filo per collegamenti, pagliette di ancoraggio e minuteria varie.

Il circuito per il probe a RF è sistemato in una custodia di plastica. Il puntale positivo per corrente continua è costituito da un comune puntale per strumento di misura nel quale si è collegato un resistore da 1 M $\Omega$  in serie al filo.



collegate in serie ed infine ad un alimentatore a tensione variabile, controllando sempre numerosi punti sulle tre portate.

Sulla portata di 4 V la tensione indicata dallo strumento sarà circa dieci volte la tensione ai capi dei fili di prova dell'adattatore. Sulla portata di 40 V lo strumento indicherà la stessa tensione che si ha applicata ai fili di prova, mentre sulla portata di 400 V l'indicazione dello strumento sarà un decimo della tensione effettiva applicata ai fili di prova. Le misure più precise si otterranno quando la resistenza dello strumento di misura usato supera i 50.000  $\Omega$ . Per questo motivo ogni volta che sarà possibile si dovranno usare le portate di tensione più elevate dello strumento di misura. Per usare il probe a RF staccate i fili di prova per corrente continua ed innestate il suo cavo. La pinzetta del probe deve essere attaccata ad un punto a massa del circuito mentre la sua punta viene applicata ai punti in cui si vogliono misurare le tensioni a RF. Come abbiamo precisato prima, il probe deve essere usato solo su portate di 4 V e 40 V dell'adattatore; le tensioni superiori a 40 V superano la portata di D1.

**Come funziona** - L'adattatore impiega un doppio triodo 6CG7 usato come amplificatore di corrente continua. Senza alcun

segnale di ingresso, le due sezioni del tubo assorbono correnti che sono funzioni delle loro caratteristiche e dei valori delle resistenze dei loro circuiti di catodo e placca. Se una sezione assorbe corrente più dell'altra essa avrà una maggior caduta di potenziale sulla sua resistenza di placca: un voltmetro collegato fra i jack J4 e J5 mostrerà questa differenza di potenziale.

Per azzerare lo strumento, si usa il controllo di bilanciamento (R8) per mutare il valore relativo di resistenza nei due circuiti di placca in modo tale che su ciascuna placca compaia la stessa tensione.

Quando la tensione positiva applicata alla griglia raggiunge i 4 V, non si ottiene più una variazione di potenziale di placca lineare. Per questo motivo nello strumento è stato incorporato un partitore di tensione che consente di misurare tensioni più elevate senza applicare mai più di 4 V alla griglia della valvola.

Il probe a RF usa il diodo D1 come shunt raddrizzatore. Il diodo fa comparire una tensione continua agli estremi del partitore di tensione di ingresso quando viene applicata ad esso energia a RF attraverso il condensatore C1. Questa tensione fa sì che il voltmetro funzioni allo stesso modo di quando viene applicata una tensione continua ai fili di prova. ★

# Cooperazione ITALO-BRITANNICA nella centrale elettronucleare di Latina

di J. Stubbs Walker

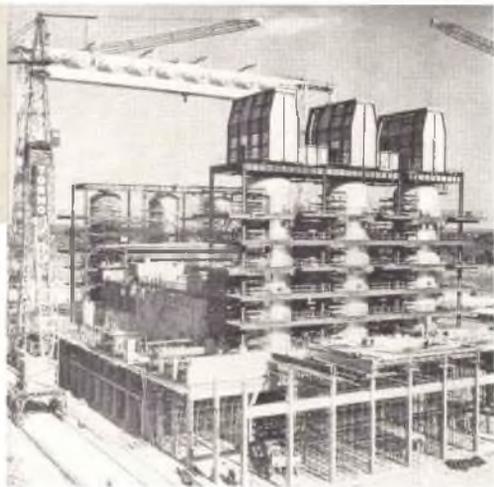
La costruzione a Latina del primo impianto italiano di energia nucleare costituisce un eccellente esempio di cooperazione tecnica internazionale ed è una prova di come si possono associare fruttuosamente le conoscenze tecniche, soprattutto nel campo dell'energia atomica, dove l'esperienza relativa alla costruzione ex-novo di impianti di produzione di energia può far risparmiare notevole quantità di tempo e di denaro.

La costruzione effettiva dell'impianto di Latina ebbe inizio nel novembre del 1958, ma già un anno prima ingegneri italiani ed inglesi avevano preso i primi contatti e si erano scambiate le necessarie informazioni. Esperti italiani si erano recati in Inghilterra a vedere di persona il funzionamento dell'impianto di Calder Hall nel Cumberland, il primo impianto del mondo per la produzione di energia nucleare, e tecnici inglesi erano venuti in Italia per dare suggerimenti in merito a problemi particolari relativi alla località prescelta per la costruzione dell'impianto.

Per quanto la responsabilità del progetto e della costruzione dell'impianto sia tutta, per contratto, degli ingegneri inglesi, lo sforzo inerente alla costruzione pratica della centrale è stato ripartito tra italiani ed inglesi. I complessi industriali interessati sono: per l'Italia l'AGIP nucleare di San Donato Milanese, per l'Inghilterra la Nuclear Power Plant Company che fa parte del Nuclear Power Group e consociata con il gruppo di società Associated Electrical Industries Ltd. John Thompson.

L'AGIP Nucleare ha la responsabilità di tutti i lavori di ingegneria civile necessari per la centrale e deve sorvegliare la costruzione e collaudare tutti i componenti dell'impianto fabbricati in Italia. La Nuclear Power, che fornisce la maggior parte delle apparecchiature della centrale, compresi il reattore e le caldaie, è responsabile della centrale finché, dopo essere collaudata, entrerà in esercizio; dopo di che la centrale sarà consegnata alla Società Italiana Meridionale per l'Energia Atomica (S.I.M.E.A.) che esercerà la centrale stessa quando sarà passata alla fase dell'effettiva produzione.

Nella centrale sono impiegate sei caldaie che rappresentano il risultato di un notevolissimo sforzo in comune. Le caldaie rappresentano una parte vitale nel ciclo di produzione di potenza della centrale: il biossido di carbonio viene riscaldato all'interno del reattore dal calore che si produce nella reazione nucleare; esso passa poi attraverso i tubi della caldaia per trasferire all'acqua, contenuta nella caldaia stessa e che circonda i tubi, il calore che ha assorbito: si produce così il vapore necessario al funzionamento delle turbine elettriche. Il corpo esterno in acciaio delle caldaie è stato costruito in Italia, mentre i tubi speciali che debbono essere



montati all'interno, attraverso i quali passa il biossido di carbonio, sono stati fatti in Inghilterra.

Le carcasse delle caldaie, costruite a Massa Apuana, sono state portate fino a Marina di Carrara ed ivi imbarcate e trasportate fino ad Anzio, dove sono state caricate su carrelli speciali e portate fino alla centrale. Per avere un'idea della complessità del lavoro si tenga presente che ogni caldaia pesa 235 tonnellate e, quando è completamente montata, è lunga 24 m ed ha un diametro di 5,50 m.

Per la centrale di Latina si è adottato lo stesso progetto in base al quale è stato costruito l'impianto di Calder Hall ormai in funzione da oltre cinque anni; il progetto, ovviamente, è stato aggiornato con gli ultimi ritrovati tecnici e servendosi dell'esperienza acquisita nell'esercizio degli impianti di Calder Hall e di Chapel Cross in Scozia.

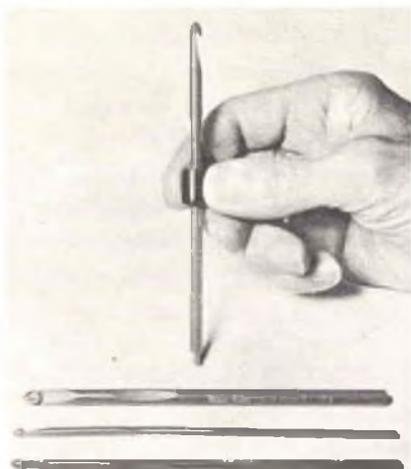
Le modifiche apportate riguardano il sistema di controllo e l'efficienza sia del reattore sia delle caldaie; esse permetteranno di realizzare un più completo sfruttamento del combustibile nucleare attraverso la combustione più perfetta dell'uranio e la produzione di vapore a temperatura e pressione più elevate.

Quando sarà completato ed in esercizio, l'impianto di Latina, anche se non il più grande, sarà uno degli impianti più moderni ed efficienti esistenti.

Alla data attuale l'impianto più potente in costruzione è quello di Sizewell, nel Suffolk, Inghilterra, che avrà una potenza di 650.000 kW. La centrale di Latina avrà la potenza di 230.000 kW, prodotta, a differenza degli impianti inglesi, da un solo reattore di dimensioni relativamente piccole: ciò costituisce una realizzazione tecnica di notevole importanza. ★



### ATTREZZO RICAVATO DA UN UNCINETTO



**G**li uncinetti di materia plastica possono servire sia per sistemare le cordicelle del comando di sintonia sia come attrezzi per la taratura. Usate l'estremità munita di uncino per sistemare le cordicelle del comando di sintonia negli angoli più angusti dei telai. Limate l'altro estremo in modo che possa penetrare nelle fessure delle viti dei trasformatori di media frequenza. Potete anche praticare un piccolo "bottoncino" nel centro dell'attrezzo avvolgendovi sopra alcune spire di nastro plastico adesivo; questo bottone vi faciliterà nell'azionare viti di regolazione serrate piuttosto fortemente. Siccome gli uncinetti sono reperibili in varie forme e dimensioni, sarà bene ne comperiate di diversi tipi in modo da avere un certo assortimento, che risulterà di costo veramente modesto.

### LAMA DI EMERGENZA PER IL SEGNETTO ELETTRICO

**S**e avete rotto la lama del vostro seghetto elettrico e non ne avete un'altra da sostituire, potete farvene provvisoriamente una con un pezzo di lama di seghetto a mano. Prendete un pezzo di lama e molatelo in modo da ridurne le dimensioni così da poterlo innestare nel seghetto elettrico. La punta della lama sarà bene venga anche arrotondata per rendere più facile l'inizio di ogni operazione.

### IDENTIFICAZIONE DELLE TESTINE PER PICK-UP

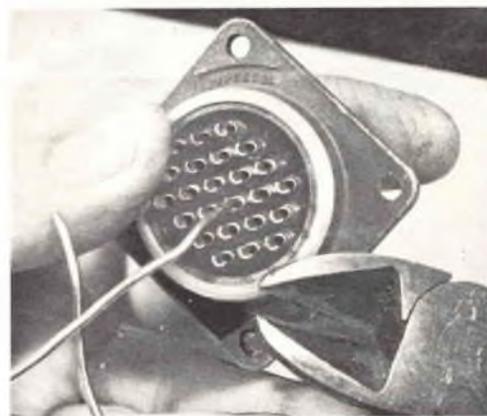


**L**e cartucce fonografiche sono costruite in forme e dimensioni così diverse che talvolta è difficile riconoscere subito ad occhio se sono del tipo magnetico, a cristallo o ceramico. Un sistema rapido per accertare se una cartuccia è di tipo magnetico o meno è quello di portare una bussola tascabile vicino alla parte frontale della cartuccia: se questa è di tipo magnetico l'ago verrà bruscamente deviato e attratto verso la punta della cartuccia; se invece è di tipo a cristallo o ceramico l'ago della bussola si muoverà pochissimo o addirittura non si muoverà.

### COME RIPARARE I CONI DEGLI ALTOPARLANTI

**I** coni degli altoparlanti strappati o forati si possono riparare con una soluzione di gomma. Per sistemare una lacerazione allineate i bordi dello strappo e applicate uniformemente la gomma plastica lungo tutta la lunghezza dello strappo stesso; se possibile, applicate un secondo strato di gomma dall'altro lato del cono. I fori possono essere riparati sistemandovi sopra un pezzetto di carta ed incollandolo con gomma liquida.

### PER SALDARE LE PRESE MULTIPLE



**F**are collegamenti robusti e puliti ai terminali di una presa o su una spina multipla risulta molto più semplice se si procede come segue. Inserite un pezzo di stagno preparato con anima in resina in ciascun terminale e tagliatelo a livello con un paio di tronchesine; applicate quindi il saldatore al terminale ed inserite dolcemente il filo preventivamente sbiancato quando lo stagno si scioglie. Per coprire il giunto potrete usare un pezzo di tubetto isolante infilato sul filo prima di fare la saldatura.

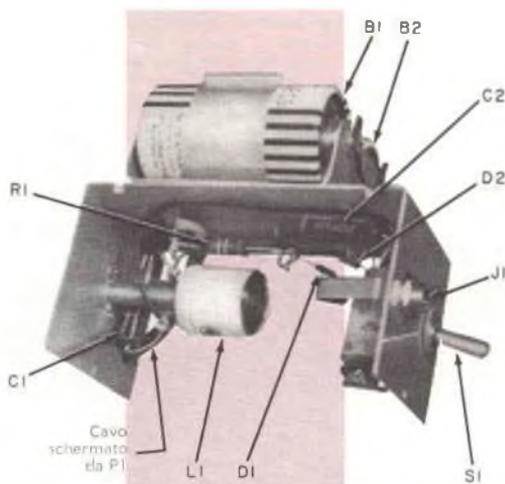
# SALVAORECCHIE

## per la cuffia

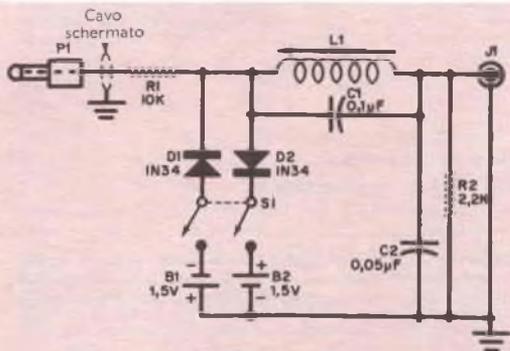
Come la maggior parte dei dilettanti sa, l'uso di una cuffia rende più facile decifrare deboli segnali misti ad un pesante rumore od interferenza. Però, se state usando una cuffia ed avete il volume del ricevitore completamente aperto in modo da poter sentire un debole segnale, a volte un forte segnale che compare improvvisamente sulla stessa frequenza può disturbarvi molto. Il "salvaorecchie" che presentiamo impiega due diodi al germanio posti in un circuito limitatore audio in grado di tagliare forti segnali, quali scariche atmosferiche,

rumori di motori a scoppio, ecc. Oltre a ciò un filtro passa-basso su 900 Hz aggiunge un'effettiva selettività ai ricevitori che siano deficienti sotto questo aspetto.

**Costruzione** - L'unità è costruita in una scatola di alluminio delle dimensioni di 10 x 6 x 6 cm; la disposizione dei componenti è illustrata nella fotografia. Praticate un foro da 1 cm di diametro davanti al portabatteria ed uno dietro ed infilate in ciascun foro un passantino in gomma; attraverso questi passantini si introdurranno poi i fili della batteria. Sotto ciascuna delle due viti di montaggio dei portabatteria sistemate una linguetta di ancoraggio isolata ed una paglietta. I fili di ingresso schermati passano attraverso un foro, protetto da passantino in gomma, praticato sulla parte posteriore della scatola. Il resistore R1 è collegato ai due terminali isolati ed il conduttore centrale del cavo di ingresso va ad un estremo di R1; lo schermo del cavo è collegato ad un'adiacente paglietta di massa. Per effettuare i collegamenti ai diodi, afferatene i terminali con un paio di pinze a becco lungo che servono quali radiatori di



Circuito elettrico e vista interna del "salvaorecchie". Il condensatore C2 può essere aumentato di valore fino a 0,1  $\mu$ F in modo da ridurre i rumori di fondo di frequenza elevata sui segnali ad onda continua. Provate diversi valori del resistore R2; con alcune cuffie infatti il valore precisato dovrà essere cambiato o il resistore dovrà essere addirittura eliminato.



#### MATERIALE OCCORRENTE

B1, B2 = pile da 1,5 V  
C1 = condensatore a carta da 0,1  $\mu$ F - 200 V  
C2 = condensatore a carta da 0,05  $\mu$ F - 200 V  
D1, D2 = diodi 1N34  
J1 = jack fono a circuito aperto  
L1 = bobina da 215 mH  
P1 = spina per jack fono  
R1 = resistore da 10 k $\Omega$  - 1 W  
R2 = resistore da 2,2 k $\Omega$  - 1 W  
S1 = interruttore bipolare a levetta  
Un portabatteria doppio  
Una scatola di alluminio da 10 x 6 x 6 cm  
Linguette di ancoraggio, pagliette di massa, passanti di gomma, cavo schermato e minuteria varie.

calore ed evitano che questi delicati semiconduttori siano danneggiati dal saldatore.

**Funzionamento** - Introducete fino in fondo il nucleo sulla bobina L1 ed installate le batterie B1 e B2 nei relativi portabatterie con le polarità illustrate sullo schema. Inserite la spina P1 nel jack fonografico del ricevitore e la cuffia nel jack J1 lasciando l'interruttore S1 in posizione di aperto.

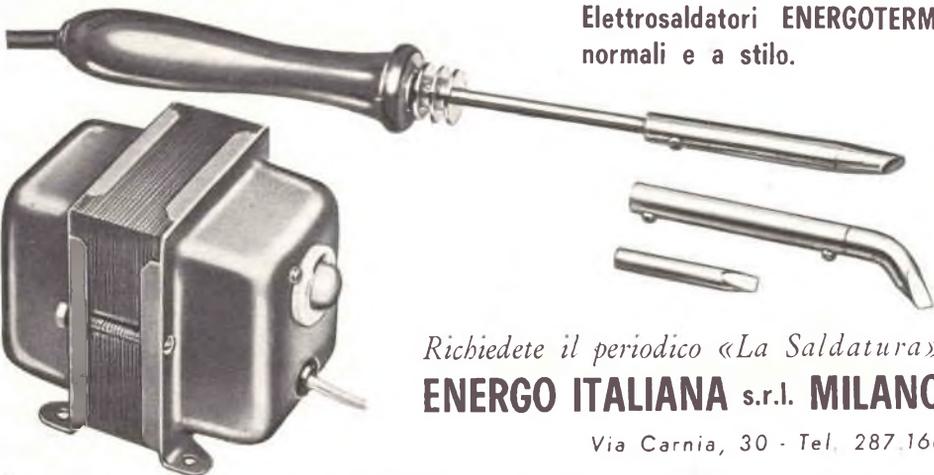
Azionate il controllo di volume del ricevi-

tore finché i segnali più deboli compaiono nella cuffia con il volume sonoro desiderato. Gli altri segnali saranno ora troppo forti per essere uditi agevolmente; chiudendo l'interruttore S1 tutti i segnali e disturbi si livelleranno allo stesso volume massimo. Il condensatore C2 può essere aumentato di valore fino a 0,1  $\mu$ F in modo da ridurre i rumori di fondo di frequenza più elevata. Questa tecnica è però utile solo per il funzionamento in onda continua in quanto può rendere i segnali fono troppo sordi. Con certe cuffie variando il valore del resistore R2 od omettendo addirittura questo resistore si possono ottenere risultati migliori. Se il vostro ricevitore vi dà già un volume adatto per le cuffie, non vi sarà una tensione audio sufficiente per permettere alla sezione limitatrice dell'apparecchio di lavorare con la massima efficienza; in questo caso provate a collegare il cavo di ingresso ai terminali di uscita a 500  $\Omega$  del ricevitore.

★

## LA SALDATURA A STAGNO SEMPRE EFFICIENTE SI CHIAMA **ENERGO**

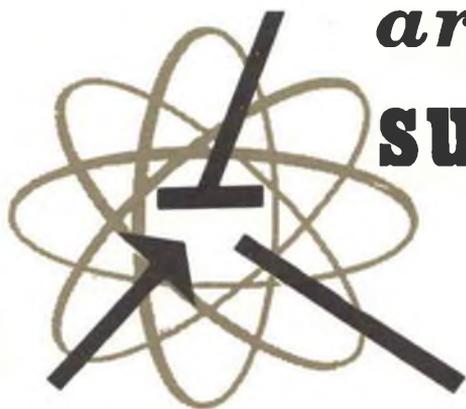
*Tutti i prodotti per saldature Radio-TV ed elettromeccaniche  
Crogiuoli per saldature ad immersione e per stagnatura fili rame.*



Elettrosaldatori **ENERGOTERM** normali e a stilo.

*Richiedete il periodico «La Saldatura»*  
**ENERGO ITALIANA s.r.l. MILANO**

Via Carnia, 30 - Tel. 287.166

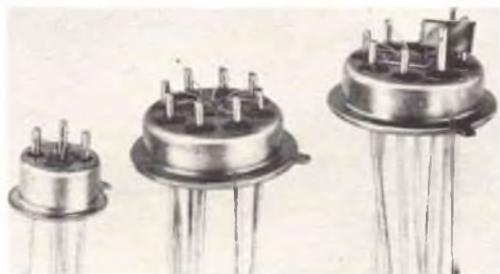


# argomenti vari sui transistori

**Q**uando ebbe inizio la produzione di transistori, ciascun costruttore aveva idee particolari su quello che riteneva il miglior sistema di incapsulamento; come risultato si ebbero transistori di molte forme e dimensioni diverse. Un solo costruttore, ad esempio, poteva produrre unità simili in almeno una decina di custodie differenti, le quali a loro volta erano completamente diverse da quelle usate dalle altre case costruttrici.

Oggi tuttavia, per la maggior parte i transistori sono incapsulati in un numero relativamente limitato di custodie standard. Accettate dalla maggior parte dei costruttori,

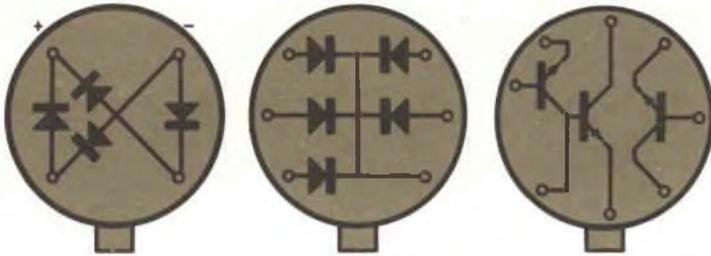
*I componenti a circuito integrato prodotti dalla Lansdale Division of Philco comprendono un insieme di tre diodi posti in una custodia TO-18 (a sinistra), un gruppo di otto diodi in una custodia TO-5 (al centro) ed un circuito logico a transistore e diodo costituito da un transistore al silicio e da cinque diodi al silicio alloggiati in una custodia del tipo TO-5 (a destra).*



queste custodie sono di dimensioni differenti ed hanno ciascuna il proprio numero di identificazione. Ad esempio una custodia TO-5 è una custodia cilindrica alta circa 6 mm e del diametro di poco più di 8 mm. Anche la custodia tipo TO-18 è cilindrica ed ha la stessa altezza del diametro (circa 5 mm).

Queste custodie standard sono diventate così comuni da essere adottate anche da costruttori di altri elementi che hanno incapsulato nelle custodie della serie TO componenti vari, quali relé, cristalli, trasformatori di impulsi, resistori, condensatori, diodi e fotocellule. Giunge notizia che almeno due dei principali costruttori americani (la Lansdale Division of Philco e la Fairchild Semiconductor Division) stanno incapsulando circuiti completi in queste piccole custodie. Il programma di produzione della Philco è stato determinato dalla constatazione che vi sono molti circuiti base che frequentemente si ripetono in numerosi tipi di apparecchi, quali le calcolatrici, ad esempio. Come abbiamo già avuto occasione di osservare, un flip-flop od un circuito logico viene frequentemente ripetuto centinaia od anche migliaia di volte in una calcolatrice.

Secondo il parere dei tecnici della Philco, queste nuove confezioni di circuiti offrono numerosi vantaggi nei confronti dei circuiti convenzionali e cioè dimensioni e peso ridotti, costo minore e robustezza superiore.



**Fig. 1** - Schemi elettrici di tipici circuiti incapsulati prodotti dalla Fairchild Semiconductor Division. A sinistra vi sono quattro diodi collegati in un circuito raddrizzatore a ponte; al centro vi sono cinque diodi che hanno i catodi collegati insieme per l'uso in circuiti logici; a destra si hanno tre transistori (due in cascata) da usarsi in amplificatori subminiatura. La prima a sinistra è una custodia TO-18, le altre due sono custodie TO-5.

Oltre a ciò, essendovi un minor numero di componenti da manovrare e di connessioni da fare, dovrebbe esservi anche una diminuzione dei costi di produzione per quanto riguarda le apparecchiature più complesse. La Philco attualmente ha in programma di produrre gruppi di diodi che comprendono da tre a otto diodi per ogni capsula e circuiti logici che incorporano un transistor e fino a cinque diodi. In futuro produrrà, dietro ordinazione, speciali assemblaggi di resistori e transistori per circuiti logici, flip-flop binari ed invertitori transistorizzati. La Fairchild Semiconductor Division sta producendo un'ampia gamma di circuiti racchiusi in custodie di transistori; si annoverano fra questi circuiti ponti a diodi, circuiti logici a diodi, gruppi modulari di riferimento, amplificatori Darlington e speciali combinazioni di due o più transistori e diodi. In *fig. 1* sono illustrate alcune disposizioni di circuiti di queste unità.

Fra gli altri circuiti premontati prodotti dalla Fairchild c'è anche un interessante amplificatore di potenza in RF costituito da quattro transistori ad alta tensione per RF collegati in parallelo in una sola custodia per transistor di potenza; questa unità è destinata ad essere usata come amplificatore

od oscillatore di potenza in un trasmettitore.

I circuiti della Fairchild sono costruiti usando il processo "planar", che è una tecnica che permette la produzione di diodi al silicio per alta frequenza e di transistori di elevata qualità. Queste unità sono generalmente costruite dietro esplicita richiesta dei clienti; tuttavia alcuni dei circuiti più diffusi sono già prodotti in serie.

**Circuiti a transistori** - In *fig. 2* presentiamo un calibratore a cristallo da 1 MHz da usarsi con ricevitori transistorizzati per traffico radiometrico. Come potete vedere dallo schema, un transistor tipo p-n-p è usato in un circuito ad emettitore comune. Le tensioni di polarizzazione del collettore e della base si ottengono dal ricevitore con il quale il circuito è accoppiato attraverso il partitore di tensione R2-R3 bypassato da C1. Il resistore R1 in serie serve a limitare la corrente di base al suo giusto valore.

L'induttanza a RF (L1) serve quale carico del collettore, mentre la reazione necessaria ad iniziare e mantenere il funzionamento è fornita attraverso il cristallo di quarzo. Durante il funzionamento il commutatore bipolare S1 serve sia ad applicare l'alimentazione al calibratore a cristallo sia a trasfe-

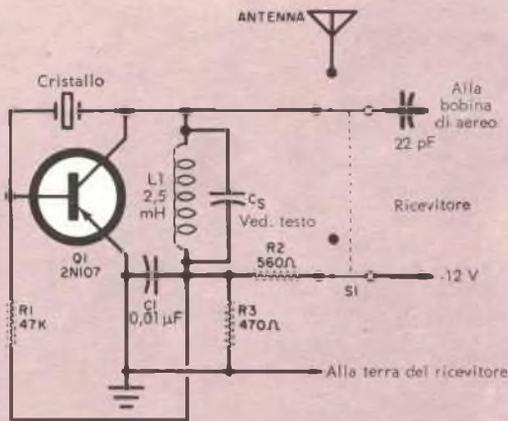


Fig. 2 - Schema elettrico del calibratore a cristallo da 1 MHz. L'energia necessaria ad alimentare l'apparecchio viene fornita dallo stesso ricevitore.

rire i fili di ingresso del ricevitore dalla propria antenna al circuito di uscita del calibratore.

Tutti i componenti sono di tipo standard e dovrebbero essere facilmente reperibili. I resistori R1, R2 e R3 sono unità da 0,5 W; C1 è un condensatore ceramico od a carta da 0,01  $\mu\text{F}$  la cui tensione di lavoro non ha molta importanza. L'induttanza L1 da 2,5 mH può essere di qualsiasi tipo comune, come pure il cristallo di quarzo. Lo strumento può essere montato in una custodia metallica od in materia plastica. Né la disposizione dei componenti né l'isolamento dei fili sono particolarmente critici, tuttavia sarà bene prendere la precauzione di tenere tutti i fili brevi e diretti il più possibile, come è regola normale quando si montano circuiti a RF.

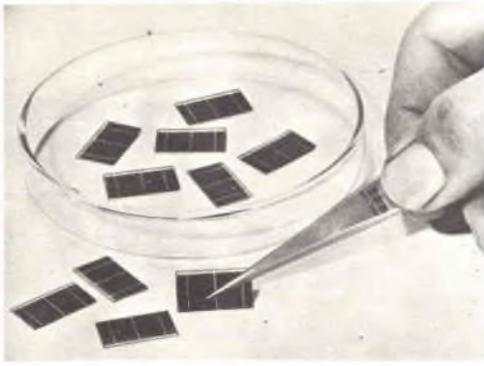
L'unità può essere montata o direttamente sul telaio del ricevitore od in una custodia a parte, nel qual caso funzionerà come uno strumento separato avente una propria alimentazione incorporata. Un paio di pile collegate in serie in modo da fornire 12 V dovrebbero essere sufficienti.

Quando i collegamenti sono stati comple-

tati e controllati, dovrete determinare il valore del condensatore di shunt  $C_5$  per tentativi successivi; questa operazione è abbastanza critica, in quanto il valore di  $C_5$  dipende dal collegamento del circuito, dalle caratteristiche individuali del transistor usato, dal tipo di cristallo e da altri fattori ancora. Nell'unità che presentiamo è stato usato un condensatore da 51 pF; per questo condensatore si potranno impiegare unità a mica o ceramiche il cui valore di capacità probabilmente sarà compreso fra 25 pF e 150 pF.

Lo strumento finito fornirà segnali di prova ad intervalli di 1 MHz, che serviranno per controllare la taratura di un ricevitore e le indicazioni del suo quadrante. Numerosi sperimentatori e radioamatori preferiscono usare un oscillatore da 100 kHz per questo lavoro, tuttavia si può obiettare che i segnali a 100 kHz sono molto vicini uno all'altro sul quadrante del ricevitore quando si vogliono fare controlli di taratura intorno alla banda dei 28 MHz; con una fonte da 1 MHz invece vi sono minori possibilità di errori.

**Esperimenti all'aperto** - Se vi piace fare esperimenti all'aria aperta potete provare ricevitori, transistori, amplificatori ed altri apparecchi alimentati da batterie solari. Non pensate con ciò di dovervi limitare ad apparecchi che impieghino solo uno o due transistori; infatti le batterie solari, come le pile chimiche, possono essere collegate in serie od in parallelo in modo da fornire tensioni più elevate o correnti maggiori di quelle che si possono ricavare da una sola unità. Con un certo numero di unità potreste anche alimentare un piccolo impianto di amplificazione od un trasmettitore a media portata.



Le pile solari costruite dalla International Rectifier Corp. sono di tipo "grigliato" ed hanno rendimenti che superano del 20% quelli delle pile solari di tipo normale.

Rendimenti nella conversione da energia solare in energia elettrica che giungono fino al 13% sono ora possibili con pile solari costruite secondo un nuovo procedimento elaborato dalla International Rectifier. Le pile sono costruite con un certo numero di strisce collettrici secondarie che sporgono dalla striscia principale o primaria realizzando una miglior raccolta di corrente dall'area attiva della pila; queste pile sono chiamate "grigliate" in quanto i collettori formano una rete o griglia sopra l'area attiva. Le maggiori tensioni di funzionamento e le più basse impedenze risultanti dai nuovi processi di costruzione hanno aumentato la potenza di uscita di queste pile; si raggiungono rendimenti che, a parità di luce e di condizione di carico, supe-

rano del 20% quelli delle pile solari di tipo normale.

Se fra i vostri divertimenti includete la pesca subacquea, la prossima estate potrà interessarvi il dispositivo transistorizzato costruito negli Stati Uniti dalla Electro Voice Inc., chiamato Scubacom; questo apparecchio serve ad effettuare comunicazioni sott'acqua. Ha una portata effettiva di circa 50 m fino ad una profondità di 40 m; è formato da un microfono a maschera, da un alimentatore e da un amplificatore con altoparlante. Non è necessario alcun ricevitore.

**Prodotti nuovi** - In Giappone la notissima casa Sony produce un nuovo registratore a nastro per video ultraminiaturizzato; questa unità, chiamata SV-201, impiega cento transistori e cento diodi ed ha le dimensioni approssimate di un registratore stereofonico di buona qualità.

La Sylvania ha prodotto negli Stati Uniti quello che si ritiene sia il più rapido transistor al silicio di tipo "switching"; questo transistor, denominato 2N783, è una unità mesa epitassiale avente un tempo di chiusura di 16 millimicrosecondi. Un tipo analogo a questo, il 2N784, presenta una tensione di saturazione molto bassa. ★

## 16.000 articoli - 10.000 illustrazioni nell'edizione del nuovo CATALOGO MARCUCCI

CHIEDETE IL LISTINO  
CON I NUOVI PREZZI  
DEI PRODOTTI PER IL  
SECONDO CANALE

Gruppi convertitori  
interni UHF  
Convertitori esterni UHF  
Antenne per UHF e VHF  
Miscer e Demiscer  
Commutatori a pulsante  
Scatole di montaggio per radio transistor

è una rassegna mondiale  
è la più completa pubblicazione del genere che potrete  
ricevere inviando L. 800 in vaglia postale alla sede di

**MARCUCCI & C. - MILANO**  
Via Fratelli Bronzetti 37/r

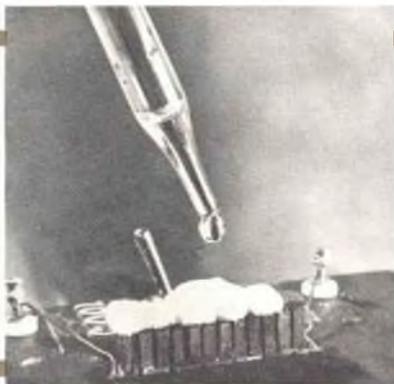
Il vostro nominativo  
sarà **gratuitamente** richiesto  
per l'invio  
di altre pubblicazioni  
e di schemi per  
scatole di montaggio



# novità in

# ELETTRONICA

In Australia viene impiegato uno speciale apparecchio registratore e trasmettitore per controllare la quantità di cibo ingerito dalle pecore al pascolo. Un trasmettitore fissato con cinghie al dorso delle pecore emette un segnale, che viene inciso su un registratore situato nei laboratori, ogni volta che la pecora apre o chiude le mandibole. Si è riscontrato che una pecora apre e chiude le mandibole ben 120 volte al minuto. A mano a mano che l'appetito diminuisce, la pecora sceglie il cibo più lentamente e con più cura e fa pause più lunghe fra un movimento e l'altro di mandibole.



Un apparecchio termoelettrico (più piccolo di un farmaceteo) alimentato da due pile comuni può produrre sia ghiaccio sia vapore; questo apparecchio, chiamato "raffreddatore Peltier", è usato in aviazione per raffreddare rivelatori sperimentali di infrarosso fino ad una temperatura di  $-73^{\circ}$  con soli 2 A di corrente. Una nuova tecnica di produzione di materiale termoelettrico per refrigeranti rende possibile il loro funzionamento con un decimo della corrente richiesta in precedenza. Con questi dispositivi si può costruire una cella termostatica in grado di mantenere una temperatura costante di  $21^{\circ}$  quando la temperatura esterna varia da  $-40^{\circ}$  a  $+80^{\circ}$ , con un assorbimento di corrente inferiore a quello di una lampadina da automobile. Quando la corrente continua passa in un senso attraverso l'apparecchio lo riscalda, mentre quando passa in senso inverso lo raffredda. Con questo sistema potrà iniziare la produzione commerciale di frigoriferi a sbrinamento rapido, senza parti in movimento.

Un registratore a nastro ed una macchina da ripresa cinematografica possono servire per controllare le prestazioni di un pneumatico, quando l'automobile in prova compie una curva stretta intorno ad essi; il nastro ed il film permettono ai tecnici di analizzare la deformazione e l'usura del pneumatico ed i suoi effetti sulla generazione del rumore. Con questo sistema i tecnici hanno stabilito che una curva stretta produce un logoramento ed accorcia la durata di un pneumatico quasi quanto 20 km di percorso su un rettilineo.



I "mimetizzatori" telefonici, apparecchi elettronici che hanno lo scopo di prevenire l'intercettazione di comunicazioni telefoniche, furono resi popolari durante la seconda guerra mondiale dal Presidente Roosevelt e dal Primo Ministro Churchill. Ora è stato messo a punto da una società americana un mimetizzatore portatile che permette comunicazioni telefoniche segrete in qualsiasi campo, politico, degli affari, dell'industria, ecc. L'apparecchio transistorizzato viene prodotto in coppie, una diversa dall'altra, del peso di circa 750 g. Il primo mimetizzatore, sistemato a contatto di un normale microtelefono senza alcun filo di collegamento, trasforma la conversazione in un insieme di rumori incoerenti, quindi trasmette questo insieme di rumori attraverso la linea telefonica al secondo mimetizzatore il quale a sua volta traduce i rumori nuovamente in conversazione normale.

Il radar in tre D è stato presentato per la prima volta a Washington ad un congresso della società americana dei razzi. A differenza degli altri radar di questo tipo che richiedono due immagini radar, il nuovo congegno mostra sul radar l'effettiva posizione nello spazio degli obiettivi in una sola unità di osservazione. Ciò viene realizzato per mezzo di punti luminosi lampeggianti proiettati su uno schermo posto in rapida rotazione. L'osservatore può seguire il volo di un aereo, di missili, di satelliti o sottomarini ed i futuri astronauti potranno vedere tutto lo spazio intorno ad essi.

**Q**uesto nuovo tubo per la riproduzione elettrostatica di immagini è in grado di stampare tre fotografie, (ciascuna delle dimensioni di 21 x 28 cm) al secondo, velocità che supera circa dieci volte quella delle macchine per trasmissioni di telefoto generalmente usate. Il dispositivo comprende fili del diametro di 0,025 mm distribuiti in numero di dieci per millimetro, disposti in fila sulla parte frontale di un tubo a raggi catodici appiattito. Il raggio elettronico del tubo, passando nelle posizioni corrispondenti ai diversi fili, determina la formazione di una carica elettrostatica sulla carta che è fatta scorrere sulla superficie esterna del tubo. Nella fotografia si vede appunto un dispositivo del genere in funzione. La qualità delle fotografie eseguite è buona quanto quella delle immagini riprodotte con i sistemi convenzionali.



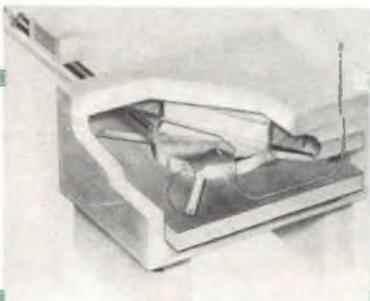
**U**na stazione televisiva lunare non comandata né da scimmie né da astronauti è in fase di sviluppo negli Stati Uniti. Una telecamera compatta ed un sistema con trasmettitore e telemetro verranno inviati verso la luna con un razzo e fatti dolcemente atterrare sulla superficie lunare. La telecamera comandata da terra potrà essere diretta in modo da inquadrare la luna, la terra o altre parti dell'Universo. I segnali TV verranno trasmessi in UHF agli scienziati a terra.

**C**on questa "pila al plasma" costruita dalla Amperex si possono raggiungere temperature superiori a 3.000 °C. La pila è un semplice dispositivo che usa un campo a RF per generare calore senza consumare né combustibile né elettrodi. Il calore risulta dalla ricombinazione di molecole di gas dissociate in un forte campo a radiofrequenza. Queste pile, realizzate in modelli che funzionano su frequenze che variano da poche decine fino ad alcune migliaia di megahertz, generano calore senza ossidazione, trovano importanti applicazioni.



**L**e macchine elettroniche traduttrici, considerate indispensabili nel campo scientifico e letterario, renderanno presto possibili comunicazioni telefoniche fra popoli che non parlano la stessa lingua. I tecnici americani della Sylvania prevedono che un servizio telefonico bilingue comprensibile sarà uno dei risultati dei progressi che si stanno compiendo nel campo delle comunicazioni e nella tecnica elettronica.

**G**li amanti delle novità saranno interessati al ciclotrone compatto delle dimensioni di 1 x 1,5 m, costruito dalla Hughes Aircraft Company. Questa unità, che è stata donata da una università americana, è la prima del genere costruita per scopi didattici. Ogni fisico di una certa esperienza potrà avere la possibilità di compiere lavori individuali su questo piccolo disintegratore atomico da 2 milioni di volt/elettrone, il cui uso è assai semplice ed assolutamente sicuro.



# SISTEMA DIFFUSORE

## di ingombro limitato



Vista del mobile che mostra il suo pannello resistivo perforato. È interessante notare che tutte le giunzioni sono incollate ed avvitate.

**Una cavità risonante sui bassi  
accoppiata ad una larga  
dispersione degli acuti  
spiega le sorprendenti prestazioni  
di questo piccolo sistema diffusore**

**Q**uasi tutti gli altoparlanti stereo sono di dimensioni uguali e devono essere appoggiati su un tavolo o su una mensola. Non sempre però nella stanza dove si ascoltano le riproduzioni vi è spazio sufficiente per questi altoparlanti, tanto più che, visti nei negozi, sembrano meno voluminosi di quanto in effetti sono; spesso quindi portandoli a casa si ha la spiacevole sorpresa di constatare che sono troppo ingombranti per l'ambiente dove dovrebbero essere sistemati.

Se lo spazio è limitato, la soluzione è offerta dal diffusore che presentiamo, che è una combinazione di altoparlante e mobile; è poco ingombrante, non richiede alcun tavolo o mensola per sorreggerlo ma si ap-

poggia sul pavimento, ed emette un suono eccellente.

Se volete avere una grande esaltazione dei bassi (molti infatti la desiderano) questo mobile può non soddisfarvi. Infatti, come per la maggior parte dei buoni sistemi diffusori, la vostra prima impressione può essere che sia un tantino scialbo agli estremi alti e bassi. Però non è la prima impressione quella che conta in un sistema diffusore, ma soprattutto è il fatto che il suono risultante possa stancare o meno a lungo andare. La mancanza di rimbombi bassi può essere ingannevole, infatti questo piccolo sistema può accettare una buona esaltazione delle frequenze ad entrambi gli estremi dello spettro audio.

**Caratteristiche familiari** - Noterete che questo insolito diffusore presenta alcune caratteristiche familiari. In primo luogo l'altoparlante è rivolto verso l'alto in modo da evitare un effetto direzionale sulle alte frequenze e da disperdere meglio il suono. Oltre a ciò sotto l'altoparlante vi è un pannello inclinato con un gran numero di piccoli fori che offre un percorso resistivo fra la cavità dell'altoparlante e la camera chiusa, posta sul fondo. Questa camera ha lo scopo di reagire alle risonanze sui bassi; altrimenti il mobile si comporterebbe come un normale bass reflex ad apertura libera.

Queste caratteristiche riunite permettono di raggiungere il risultato di una risposta estremamente piana sui bassi e sugli acuti in un'unità di costo veramente moderato. Tutto il mobile infatti è costruito con tavole di legno spesse 13 mm più un foglio di materiale coibente e alcune listelle. Il prezzo del pannello di rivestimento varia a seconda della qualità del materiale scelto; volendo potete anche eliminare questo pannello e ricorrere ad un'altra rifinitura di vostro gusto. Potete inoltre usare una griglia aperta per il piano superiore invece del pannello chiuso di legno che indichiamo, ma di questa possibilità parleremo più avanti.

Il rivestimento coibente usato nella soluzione che presentiamo, per imbottire la cella dell'altoparlante, è di tipo flessibile ed è costituito da un foglio di neoprene cellulare espanso chiamato comunemente gomma sintetica; infatti è molto simile alla gommapiuma ed è usato nei lavori di imbottitura. Se riuscite a trovare una ditta che venda esclusivamente materiali di questo genere, potete utilizzare vari ritagli che vi costeranno molto meno di un foglio intero.

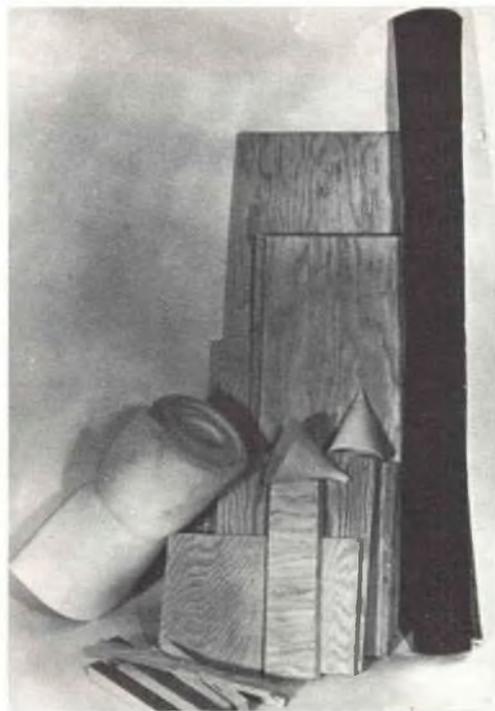
**Il mobile base** - Vi sono numerosi tagli inclinati da eseguire sulle tavole di legno; se potete rivolgervi ad un falegname questo lavoro non rappresenterà un problema; se invece non avete questa possibilità sarà bene vi facciate dare le tavole tagliate nella giu-

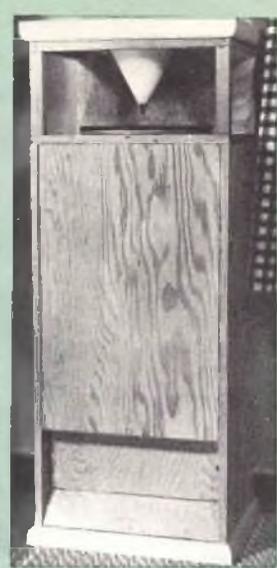
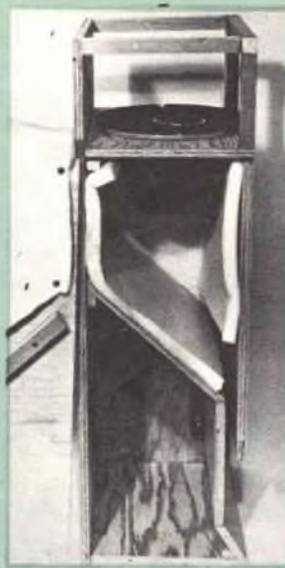
sta misura da chi vi venderà il legno. Potete risparmiare un po' di tempo e di materiale recuperando i pezzi ritagliati dal pannello resistivo e dalla tavoletta inclinata ed usandoli per incollare le tavole sulla parte posteriore e sul fondo. Tenete presente inoltre che per eseguire un taglio di 30° la lama della sega dovrà essere inclinata di 60°.

Iniziate la costruzione fissando con viti e colla le strisce di rinforzo al loro posto sulla parte posteriore (A), sul fondo (H) e sui lati (B, C).

Riunite queste parti e quindi aggiungete il pannello resistivo (E) che avrete in precedenza perforato con 70 piccoli fori secondo la disposizione illustrata nella figura di pag. 38. Questo pannello dovrà essere rifilato delle dimensioni originali (260 mm) ad evitare che possa ostruire il condotto frontale. Montate il pannello del condotto (F) ed il pannello inferiore inclinato (G),

**I materiali per la costruzione del mobile sono facilmente reperibili presso qualsiasi magazzino di legnami. Nel testo sono fornite le indicazioni necessarie per la costruzione del riflettore.**



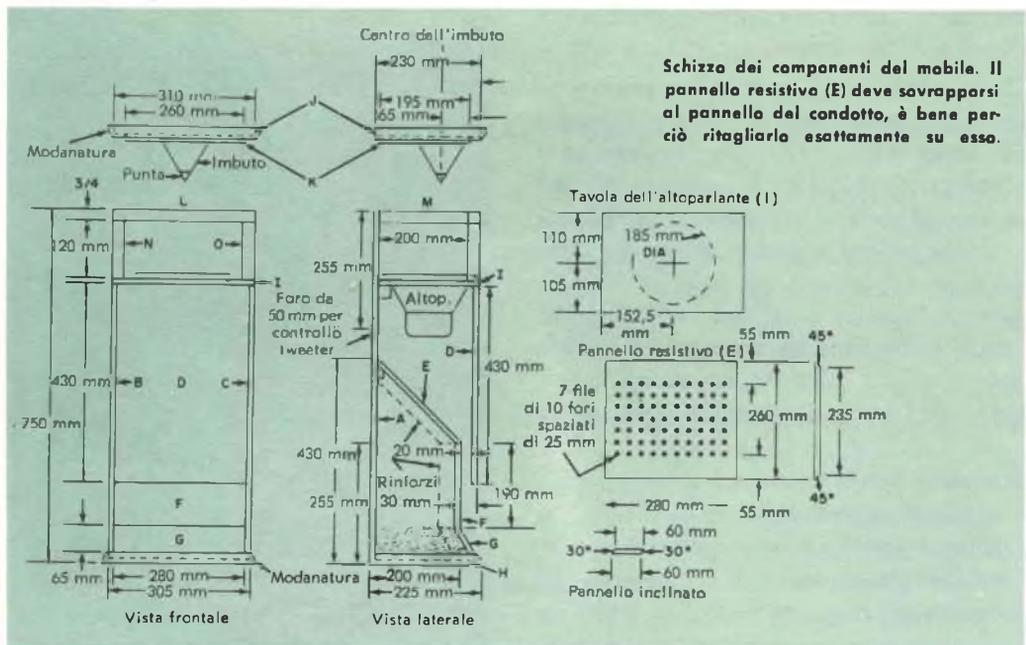


La costruzione del mobile è in pratica assai semplice: sarà sufficiente che seguiate passo a passo la particolareggiata istruzioni fornite nel testo. Nelle fotografie a sinistra e al centro è stata rimossa un lato del mobile per poterne mostrare meglio la costituzione interna.

ricoprendo prima abbondantemente di colla i bordi del pannello inclinato e mettendo poi le viti di fondo come indicato; il suo bordo superiore verrà forzato contro l'orlo inferiore del pannello del condotto in modo da ottenere una buona aderenza.

Ora potete mettere a posto il pannello frontale (D) usando piccoli pezzi di legno

spessi 20 mm che fungeranno da distanziatori ed assicureranno uno spessore costante del condotto. Sistemate il rivestimento coibente in modo che ricopra la superficie interna della cella dell'altoparlante. Per ultima cosa mettete l'altoparlante sulla propria tavola (I), dopo di che l'incastellatura superiore ed il mobile base saranno finiti.



**Il cono invertito** - Possiamo ora procedere alla preparazione del riflettore per le alte frequenze. Vi sono molti sistemi tutti ugualmente efficaci per riflettere le frequenze elevate: si può utilizzare un semplice specchio convesso, una serie di superfici multiple convesse oppure un cono invertito.

Abbiamo appunto adottato quest'ultimo metodo. Il cono viene facilmente ricavato da un imbuto da cui si taglia il tubetto inferiore, al posto del quale si mette la punta del peso di un filo a piombo da muratore. Si deve riempire l'imbuto con scagliola di gesso che deve essere preparata all'ultimo minuto, subito prima di usarla. Dopo aver riempito l'imbuto con la scagliola, mettetelo da parte finché questa indurisce, preferibilmente per un'intera notte. Nel frattempo potete provare l'altoparlante in modo da assicurarvi che tutto funzioni a dovere e per decidere quale genere di coperchio vorrete adottare.

**Aperto o chiuso?** - Fate i collegamenti all'altoparlante e ponetelo nella sua base. Provate ad ascoltare numerosi tipi di musica tenendo la parte superiore sia aperta sia chiusa mediante una tavola di legno appoggiata sopra. Naturalmente noterete che avrete meno bassi senza il riflettore, tuttavia dovete fare particolarmente attenzione al mutamento del suono complessivo dell'altoparlante quando la tavola di chiusura superiore è messa a posto e quando è rimossa.

Se preferite il suono che ottenete quando la tavola è sul mobile, procedete nella costruzione come indicato. Se invece non gradite la lieve colorazione causata dalla presenza del coperchio (ricordate che la qualità del suono è soprattutto una questione di gusti individuali), montate l'imbuto su una tavola spessa 20 mm e sistemate sopra l'altoparlante fissando la tavola stessa con viti rimovibili, perché diversamente chiudereste l'altoparlante senza più avere la possibilità di accedere ad esso.



Un imbuto pieno di scagliola serve come riflettore per le alte frequenze. Si può usare un vasetto di vetro vuoto per appoggiare l'imbuto.

**Finitura** - Per finire il mobile ricopritene i lati e le parti frontale e superiore con un panno per altoparlante. Notate che la parte superiore sporge di circa 3 mm sui lati e sulla parte frontale per consentire appunto la sistemazione del panno. Sul piano di

#### MATERIALE OCCORRENTE

- A = tavola da 13 x 305 x 750 mm (parte posteriore)
- B, C = tavola da 13 x 215 x 600 mm (parti laterali)
- D = tavola da 13 x 280 x 430 mm (parte frontale)
- E = tavola da 13 x 280 x 260 mm (pannello resistivo)
- F = tavola da 13 x 280 x 190 mm (pannello del condotto)
- G = tavola da 13 x 280 x 65 mm (pannello inclinato)
- H = tavola da 13 x 280 x 215 mm (fondo)
- I = tavola da 13 x 215 x 305 mm (base dell'altoparlante)
- J = tavola da 20 x 230 x 310 mm (coperchio)
- K = tavola da 13 x 195 x 260 mm (sottocoperchio)
- L = tavola da 20 x 20 x 305 mm (telaio superiore anteriore)
- M = tavola da 20 x 20 x 200 mm (telaio superiori laterali)
- N, O = tavola da 20 x 20 x 120 mm (angoli del telaio frontale)
- 1 imbuto di plastica da 10 cm di diametro
- 1 punta per filo a piombo
- 0,5 kg di scagliola di gesso
- Viti da legno, panno di copertura, 0,5 m<sup>2</sup> di materiale coibente (ved. testo) spesso 15 mm, colla, chiodi da tappezziere, ecc.



L'unità completata si appoggia sul pavimento in qualsiasi posto nella stanza di ascolto.

chiusura superiore fissate una tavoletta (K) spessa 13 mm che avrà dimensioni tali da entrare esattamente nell'intelaiatura superiore; questa tavoletta servirà sia a sostenere il riflettore sia da guida per tenere fisso al suo posto il coperchio (J).

La base ed il coperchio sono rifiniti con una piccola modanatura che ricoprirà i bordi del pannello. Sulla base del mobile questa modanatura dovrà essere messa in modo tale da non interferire con l'apertura del condotto.

Se usate un altoparlante munito di tweeter (questa è la soluzione più consigliabile), montate il controllo del tweeter sulla parte posteriore del mobile. I fili dell'altoparlante vengono fatti passare attraverso il pannello posteriore mediante due viti di ottone sistemate appena sotto il controllo.

Quando monterete l'altoparlante seguite attentamente le istruzioni fornite con esso per effettuare i collegamenti al controllo del tweeter e non dimenticatevi di disporre il tweeter verso la parte anteriore del mobile.

Se trovate il mobile troppo alto per la vostra particolare installazione potete accor-

ciare il pannello posteriore di circa 15 cm ed eliminare l'intera parte superiore.

Un semplice telaino alto 20 mm posto sulla parte superiore del mobile permetterà di disporre la griglia superiore necessaria per coprire l'altoparlante alla giusta distanza da quest'ultimo. Con ciò avrete ridotto l'altezza del mobile di circa 15 cm ma avrete lasciato l'altoparlante senza un metodo positivo di dispersione degli acuti. Una pianta in un vaso che abbia la parte inferiore a forma di uovo e sia sorretto da tre piedi potrebbe fornire la soluzione a questo problema, sempre che possiate sopportare l'idea di versare acqua così vicino ad un cono di altoparlante rivolto verso l'alto e non protetto. Tuttavia in qualsiasi modo lo userete, in applicazioni sia monoaurali sia stereofoniche, questo piccolo sistema compirà egregiamente il proprio lavoro e, a differenza di altri apparecchi di tipo professionale, funzionerà bene in qualsiasi posizione. ★

**ACCUMULATORI  
ERMETICI  
AL Ni-Cd**

**DEAC**



S.p.A.  
**TRAFILERIE e LAMINATOI di METALLI  
MILANO**

VIA A. DE TOGNI 2 - TEL. 876.946 - 898.442

Rappresentante Generale: Ing. GEROLAMO MILO  
MILANO - Via Stoppani 31 - Telefono 27.89.80

# OGNI EPOCA HA I SUOI TECNICI

Studio Dolci 44



e l'epoca moderna è l'epoca dell'elettronica.

Specializzarsi nella tecnica elettronica vuol dire ottenere SUBITO un ottimo lavoro con altissima remunerazione.

La Scuola Radio Elettra Vi offre la sicurezza di diventare, per corrispondenza, in breve tempo e con piccola spesa, tecnici in:

## ELETRONICA - RADIO - TV. ELETTROTECNICA

La Scuola Radio Elettra adotta - infatti - un metodo razionale, pratico, completo, rapido ed economico (rate da L. 1350) che Vi trasformerà in esperti in elettronica ben retribuiti.

Ai suoi corsi possono iscriversi persone di ogni età e cultura, ancorchè sprovvisti di titoli di studio e di precedente conoscenza della materia.

La Scuola raggiunge l'iscritto in casa, nel laboratorio, nell'officina, nella cascina, in ogni località dell'Italia; ad esso recapita per posta tutto il materiale di studio e di addestramento pratico.

A corso compiuto la Scuola raduna gli allievi nei suoi laboratori per un periodo di perfezionamento gratuito e rilascia un attestato di specializzazione idoneo per l'avviamento al lavoro.

Richiedete l'opuscolo gratuito alla:



La Scuola Radio Elettra invia gratuitamente tutti i pezzi per il montaggio di questi ed altri numerosi apparecchi e strumenti.

 TV  
**Scuola Radio Elettra**  
Torino via Stellone 5/20

# MINISCOPE

## Alcuni casi pratici d'impiego

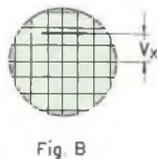
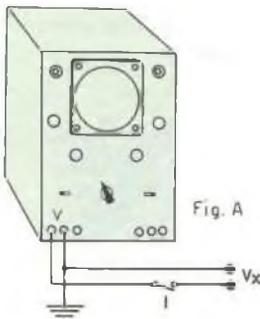
### Parte 2ª

**G**li impieghi dell'oscillografo possono essere numerosissimi nei più disparati campi della tecnica; difficile sarebbe farne una completa enumerazione. Noi ci limiteremo a descrivere alcune fra le principali misure che si possono eseguire usando gli oscillografi Imetron, sia il modello 777 "Miniscope" sia il modello 778, rimandando a manuali in commercio per una illustrazione più completa sull'impiego degli oscillografi. Com'è noto, la grandezza alla quale è sensibile l'oscillografo è la tensione e ad essa vanno riportate tutte le grandezze di altra natura per mezzo di trasduttori, quali ad esempio i microfoni (per fenomeni acustici), le fotocellule (per la misura dell'intensità della luce), le termocoppie (per misure di temperatura), i pick-up a vibrazione (fenomeni vibratorii meccanici), ecc.

#### A) Misure di tensione

Le misure di tensione sono le più semplici poiché si effettuano direttamente senza alcun collegamento intermedio. Le tensioni possono essere misurate collegandosi direttamente alle placche deflettrici, sulle quali si ha un fattore di deflessione espresso in volt/cm ed in volt/mm.

##### Misura di tensione continua



#### 1) Disposizione dei comandi

- Portare il commutatore dell'asse dei tempi sulla posizione "Int" e la frequenza su un valore opportuno (ruotando la manopola Freq. A.T verso sinistra).
- Durante la misura agire sul comando "Quad. V." fino ad ottenere un'immagine compresa sullo schermo ed abbastanza alta per avere una maggior precisione nella valutazione (fig. B).

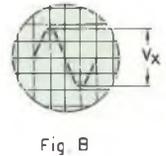
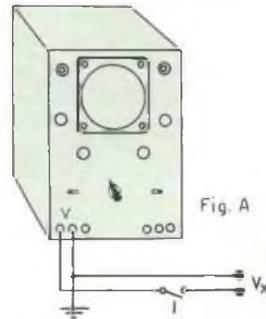
#### 2) Interpretazione dell'immagine

- $10 \text{ mV} = 1 \text{ mm}$ ,  $10 \text{ mV} = 1 \text{ cm}$  sono rispettivamente i fattori di deflessione per i mod. 777 e 778 Imetron.
- Se la tensione è troppo elevata è necessario impiegare un partitore di tensione.

#### 3) Avvertenze

- È opportuno interporre un interruttore I, da chiudersi dopo aver già posto in funzione lo strumento.
- È opportuno collegare ad una terra esterna il morsetto di massa delle placche verticali, per evitare il formarsi di tensioni elevate rispetto alle apparecchiature esterne (fig. A).

##### B) Misura di tensione alternata



## 1) Disposizione dei comandi

- Portare il commutatore asse tempi su INT e la frequenza su un valore vicino a quello della frequenza in esame, fissando poi l'immagine ed agendo sulla regolazione fine di frequenza "Freq. A.TT"; se l'immagine tende a sfuggire, aumentare il sincronismo "Sincr".
- Durante la misura agire sul comando Guad. V. per avere l'immagine compresa nello schermo; desiderando vedere una sola parte della traccia, ridurre la frequenza, per vedere invece numerosi cicli sullo schermo aumentare la frequenza "Freq. A.T".

## 2) Interpretazione della curva

Ved. misura di tensione continua.

## 3) Avvertenza

- b) Ved. misura di tensione continua.

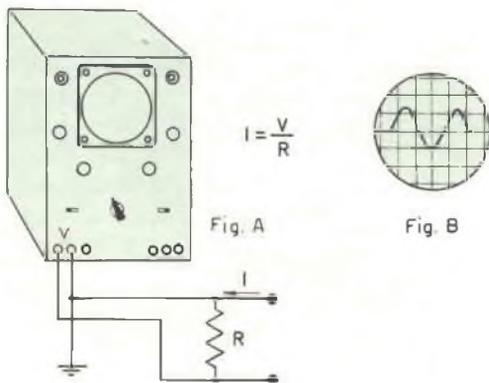
## C) Misure di corrente

La misura di corrente si può ricondurre ad una valutazione di tensione provocando una caduta di tensione ai capi di una resistenza, che si collega ai morsetti dello strumento. In questo caso il fattore di deflessione di  $x$ .volt/cm deve essere interpretato come  $y$ .A/cm, esistendo fra i due una relazione

$$y = \frac{x}{R}$$

dove  $R$  è valore noto della resistenza impiegata e  $x$  si legge nello schermo dell'oscillografo.

## Misura di corrente continua ed alternata



## 1) Disposizione dei comandi

Per la misura di correnti sia continue sia alternate, che vengono effettuate valutando la caduta di tensione ai capi di una resistenza  $R$  (di valore noto), l'oscillografo viene collegato come indicato in fig. A.

## 2) Interpretazione dell'immagine

Nota il valore della resistenza  $R$ , determinando la caduta di tensione ai capi della resistenza (attraverso la misurazione della traccia luminosa) la corrente è data dalla legge di Ohm

$$\text{Ampere} = \frac{\text{Volt}}{R}$$

## 3) Avvertenza

Osservare quanto suggerito per le misure di tensione.

## D) Misure di frequenza, fattore di potenza e di sfasamento

Queste misure non sono di immediata realizzazione come quelle di corrente e tensione precedentemente illustrate, poiché in quest'ultimo caso si richiede il confronto con un altro segnale e solo dall'analisi della forma che la curva assume sullo schermo si possono ricavare i dati voluti.

## a) Misura di frequenza

Consiste nel confronto fra la frequenza generata da un segnale sinusoidale in esame ed una frequenza campione, da cui si può ricavare non solo la frequenza incognita ma anche il suo sfasamento rispetto a quella campione. È necessario conoscere le figure di Lissajous, riportate a pag. 44 (fig. 1).

Applicando ai morsetti di deviazione verticale la tensione corrispondente alla frequenza da esaminare, ed a quelli di deviazione orizzontale quella campione dovuta ad un generatore di frequenza campione variabile con continuità, si ottiene:

- una figura fissa sullo schermo se le due frequenze sono uguali o stanno fra loro in rapporto intero (cioè una sia esattamente multipla dell'altra);

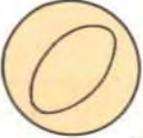
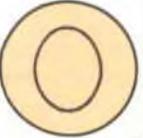
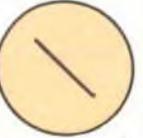
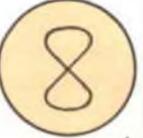
SFASAMENTO FRA LE DUE FREQUENZE	180°	135° - 225°	90° - 270°	45° - 315°	0°
FREQUENZE UGUALI	 a	 b	 c	 d	 e
FREQUENZE A RAPPORTO 2:1	 f	 g	 h	 i	 l

Fig. 1

2) una figura ruotante sullo schermo se le frequenze non sono uguali o esattamente multipli interi una dell'altra.

Consideriamo prima le figure di Lissajous di fig. 1, cioè i casi in cui le due frequenze siano uguali o multipli interi una dell'altra:

- a) le frequenze sono uguali ma sfasate di 180°;
- b) le frequenze sono uguali ma sfasate di 135°;
- c) le frequenze sono uguali ma sfasate di 90°;
- d) le frequenze sono uguali ma sfasate di 45°;
- e) le frequenze sono uguali ed in fase;
- f) le frequenze sono in rapporto 2 : 1 e sfasate di 180°;
- g) le frequenze sono in rapporto 2 : 1 e sfasate di 135°;
- h) le frequenze sono in rapporto 2 : 1 e sfasate di 90°;
- i) le frequenze sono in rapporto 2 : 1 e sfasate di 45°;
- l) le frequenze sono in rapporto 2 : 1 e in fase.

Facciamo alcune ulteriori considerazioni nel caso in cui la traccia sullo schermo sia fissa mentre le frequenze non siano uguali bensì multipli interi una dell'altra (da f a l di fig. 1). Il rapporto esistente tra le due frequenze applicate può essere determinato mediante i punti di tangenza che la traccia presenta con due lati consecutivi del ret-

tangolo dello schermo; osserviamo al riguardo le fig. 2 e 3.

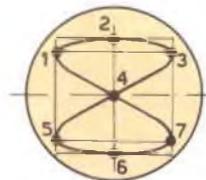


Fig. 2

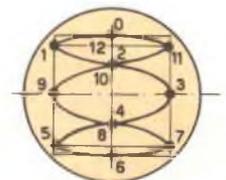
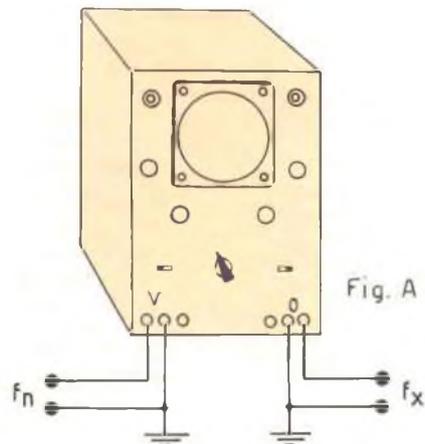


Fig. 3

In fig. 2 un lato verticale del rettangolo incontra in due punti la traccia, mentre il lato orizzontale tocca la traccia in un solo punto: il rapporto delle frequenze in questo caso è 2 : 1, mentre in fig. 3 il rapporto è 3 : 1.

Per la determinazione dello sfasamento fra i due segnali nel caso di frequenze diverse ma in rapporto intero si può vedere la fig. 1 da f a l.

#### Inserzione dello strumento



## 1) Disposizione dei comandi

- Prima di effettuare la misura portare il commutatore asse dei tempi su EST.
- Durante la misura regolare i comandi di guadagno V e guadagno O.

## 2) Interpretazione dell'immagine

- Traccia fissa sullo schermo significa che le frequenze sono uguali; per quanto riguarda la fase, vedere quanto detto precedentemente.
- Traccia intrecciata con due lati del rettangolo dello schermo significa che il rapporto delle frequenze fra i due segnali è un numero intero; osservando i punti di contatto della traccia con due lati consecutivi del rettangolo si determina il valore del rapporto, tenendo presente che i punti di contatto del lato orizzontale con la traccia sono relativi alla frequenza  $f_x$  incognita, mentre quelli verticali sono relativi alla frequenza  $f_n$  nota.
- Tracce in movimento si verificano quando il rapporto fra le frequenze dei due segnali non è dato da multipli esatti; il numero delle rotazioni complete corrisponde alla differenza fra le due frequenze.

## 3) Avvertenza

Collegare a terra esterna i due morsetti di massa delle placche di deflessione orizzontale e verticale.

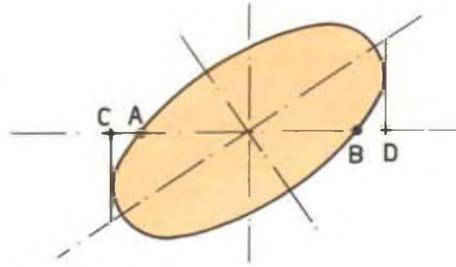
## E) Misura del fattore di potenza e di sfasamento

Nel paragrafo precedente parlando del metodo di Lissajous nelle misure di frequenza abbiamo visto come si misura lo sfasamento fra la tensione incognita e quella campione. Applicando quindi le due frequenze (tensioni) di cui si vuol conoscere il rapporto di fase ai morsetti di deviazione verticale ed orizzontale, si otterrà una figura di Lissajous (ved. fig. 1).

Da ricordare che per effettuare misure di sfasamento le frequenze devono essere uguali ed in questo caso la traccia che apparirà sullo schermo sarà:

- retta a  $45^\circ$ : i due segnali sono in fase oppure in opposizione;
- ellisse con assi inclinati: i due segnali sono sfasati di un angolo, il cui valore viene determinato come in seguito indicato;
- ellisse ad asse verticale: i due segnali sono in quadratura ( $90^\circ$  oppure  $270^\circ$ ).

Per valutare l'angolo nel caso dell'ellisse con assi inclinati, si procede come segue:



si misurano la lunghezza dei segmenti AB e CD ed il seno dell'angolo di sfasamento è:

$$\sin \varphi = \frac{AB}{CD}$$

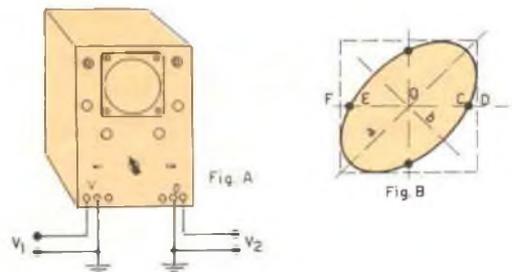
Nel caso di una retta  $AB = 0$  ed il seno è nullo mentre l'angolo è  $0^\circ$  oppure  $180^\circ$ . Se l'ellisse è verticale  $AB = CD$  ed il seno vale 1 mentre l'angolo è  $90^\circ$ .

Per gli altri casi ved. fig. 1, b-d (fig. di Lissajous).

Per misure di sfasamento si procede come per determinare il fattore di potenza di un circuito, il cui caso particolare è un motore elettrico.

## Misura di sfasamento fra due tensioni

### 1) Inserimento dello strumento



## 2) Disposizione dei comandi

Prima della misura: portare il commutatore asse dei tempi su EST.

Regolare Guad. O e Guad. V in modo che l'ellisse risulti inscritta in un quadrato per essere nelle migliori condizioni di misura.

## 3) Interpretazione dell'immagine

Come già detto, la misura si effettua come nel caso della misura di frequenza, con l'aiuto della tabella di Lissajous per frequenze uguali.

Il valore numerico dell'angolo si ricava da:

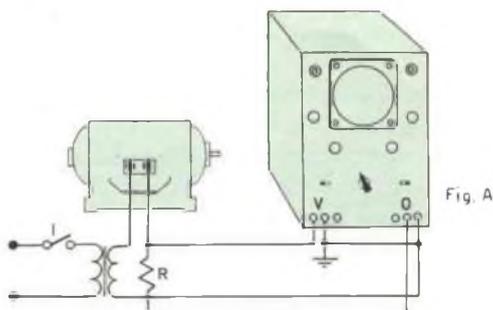
$$\text{sen } \varphi = \frac{CE}{DF}$$

## 4) Avvertenza

Collegare ad una terra esterna i due morsetti di massa dello strumento.

## Misura del fattore di potenza di un motore a diversi carichi

### 1) Inserzione dello strumento



### 2) Disposizione dei comandi

Prima di iniziare la misura portare il commutatore asse dei tempi su EST; inserire una resistenza di basso valore (circa 100 Ω) in serie al circuito del motore. Si opera come nel caso precedente, tenendo presenti le stesse considerazioni fatte.

### 3) Interpretazione dell'immagine

Al variare del carico varia il valore del  $\cos \varphi$  esistente fra la tensione e la corrente del motore e contemporaneamente si deforma l'ellisse; per la determinazione dello sfasamento si procede come nel caso precedente.

## 4) Avvertenza

Aumentare l'amplificazione orizzontale, poiché la sua tensione d'entrata è normalmente inferiore a quella portata sulle placche verticali.

## F) Misure di Elettronica e Radiotecnica

Nel campo dell'elettronica l'oscillografo diventa indispensabile per una vasta serie di misure. Poiché troppo lungo ed impegnativo sarebbe il solo elencare le diverse misure che si possono effettuare con l'oscillografo, ci limitiamo ad illustrare due applicazioni pratiche:

fedeltà di un amplificatore  
misure di ronzio.

### Determinazione della fedeltà di un amplificatore

La prova della fedeltà di un amplificatore a bassa frequenza si ottiene collegando un oscillatore (O) all'entrata dell'amplificatore in esame (A), la cui uscita va all'oscillo-



Fig. B

grafo; viene impiegato normalmente un commutatore elettronico (C) allo scopo di vedere contemporaneamente sullo schermo il segnale di entrata ed uscita.

### 1) Inserzione dello strumento

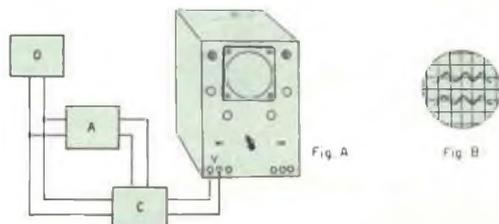
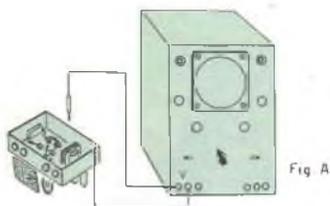


Fig. B

## 2) Disposizione dei comandi

- a) Prima di iniziare la misura ruotare il commutatore Asse Tempi su Int; regolare la frequenza su un valore pari a quello dell'oscillatore.
- b) Durante la misura regolare la frequenza onde avere immagini stabili sullo schermo; operare con Guadagno V in modo da avere una traccia ben visibile.



## 3) Interpretazione dell'immagine

Sullo schermo appariranno contemporaneamente il segnale sinusoidale emesso dall'oscillatore (O) e quello amplificato dall'amplificatore (A); dal confronto diretto delle due tracce si possono trarre le debite conclusioni.

## 4) Avvertenza

Se la tensione in uscita da A è troppo elevata, fare uso di un partitore di tensione.

### Misure di ronzio

#### 1) Inserzione dello strumento

## 2) Disposizione dei comandi

- a) Prima di iniziare la misura: ruotare il commutatore Asse Tempi su "Int" regolare la frequenza ad un valore molto basso ( $10 \div 30$  Hz) ruotare il commutatore di sincronismo su "Rete".
- b) Portare il puntale sui punti da analizzare.

## 3) Interpretazione dell'immagine

Sullo schermo apparirà una linea a sega che rappresenta anche in grandezza il ronzio nel punto in esame. ★

# NUOVO!



Per il 2° programma TV

**CONVERTITORE UHF  
IL PRIMO A TRANSISTOR**

di minimo ingombro - uscita adatta a qualunque canale VHF - consumo inferiore a 1 watt - universale - senza cambio tensione - leggero.

**FERCO** S.P.A.

Via Ferdinando di Savoia 2 - MILANO - Tel. 653.106



Mettere nero su bianco non vuol più dire carta, penna e calamaio ma significa scrivere a macchina e la macchina per scrivere di tutti è la portatile. Mettere nero su bianco metter i punti su gli i vuol dire avere in casa la portatile che in sé equilibra il massimo di servizi col minimo di dimensioni, di peso e di prezzo. E si chiama col nome che dichiara insieme con la sua destinazione la qualità della sua origine:

## Olivetti Lettera 22

Prezzo lire **42.000** + I.G.E.

Rivolgetevi ai negozi Olivetti e a quelli di macchine per ufficio, elettrodomestici e cartolerie che espongono la Lettera 22, oppure, inviando l'importo, direttamente a Olivetti - D.M.P., via Clerici 4, Milano.

### CARATTERISTICHE TECNICHE

- ★ **Asse verticale**  
banda passante: da 10 Hz a 500 kHz  
sensibilità: 10 mV eff/mm
- ★ **Asse orizzontale**  
banda passante: da 10 Hz a 200 kHz  
sensibilità: 90 mV eff/mm
- ★ **Peso**  
kg: 3,280

### "miniscope"

Oscilloscopio RC 2"

MOD. 777

**Lire 48.000**



### "MINISCOPE" L'oscilloscopio per il tecnico moderno

Il servizio tecnico di assistenza volante per i ricevitori radio-TV ed apparecchiature elettriche industriali richiede sempre più maggiore celerità e precisione. Un antico problema, anche oggi più che mai di attualità, è quello di disporre di strumenti di misura e particolarmente di oscilloscopi portatili.

L'universalità d'impiego dell'oscilloscopio rende indispensabile il suo uso sia in laboratorio che nel servizio volante.

La IMETRON, con opportuna scelta dei materiali, che la nuova tecnica mette a disposizione, ha realizzato lo strumento necessario al tecnico moderno d'avanguardia.

**MINISCOPE mod. 777** con tubo a raggi catodici da 2" è l'oscilloscopio in miniatura per il servizio volante e da laboratorio dalle sorprendenti caratteristiche.



AGENTI ESCLUSIVI DI VENDITA  
**SPECIAL-IND**

VIA D. MANIN 33 - MILANO  
TEL. 63.24.35 - 65.17.57

AGENTI DI VENDITA PER:

- LAZIO: Teleradio Express - Via E. Filiberto 7 - Roma
- TOSCANA: Radioprodotti - Via De' Medici 4 - Firenze
- EMILIA: Adriano Zahiboni - Via Azzogardino 2 - Bologna
- LIGURIA: Eltamar - Via Ponte Calvi 6 - Genova

imetron

# Piccolo dizionario elettronico di RADIORAMA

Per la lettura delle indicazioni di pronuncia (che sono riportate, tra parentesi, accanto a ciascuna parola) valgono le seguenti convenzioni:

<b>c</b>	in fine di parola suona dolce come in <i>cena</i> ;	<b>sh</b>	suona, davanti a qualsiasi vocale, come <b>SC</b> in <i>scena</i> ;
<b>g</b>	in fine di parola suona dolce come in <i>gelo</i> ;	<b>th</b>	ha un suono particolare che si ottiene se si pronuncia la <i>t</i> spingendo contemporaneamente la lingua contro gli incisivi superiori.
<b>k</b>	ha suono duro come <b>ch</b> in <i>chimica</i> ;		
<b>ö</b>	suona come <b>OU</b> in francese;		

FOGLIO N. 75

## P

- PARAPHASE AMPLIFIER** (péraféis empli-fáiar), amplificatore sfasatore.
- PARASITIC** (perasítik), parassita.
- PARASITIC AERIAL** (perasítik eírial), antenna ad elementi parassiti.
- PARASITIC CURRENT** (perasítik kárent), corrente parassita.
- PARASITIC ELEMENT** (perasítik éliment), elemento parassita.
- PARASITIC LOSS** (perasítik los), perdita parassita.
- PARAXIAL** (peráksiel), parassiale.
- PARAXIAL IMAGE** (peráksiel ímeig), immagine parassiale.
- PART** (part), parte, elemento, pezzo.
- PASS-BAND FILTER** (pass-bend fíltar), filtro passa-banda.
- PASSIVE** (pésiv), passivo.
- PASSIVE AERIAL** (pésiv eírial), elemento d'antenna passivo.
- PASSIVE TRANSDUCER** (pésiv trensdíusar), trasduttore passivo.
- PATCH** (pec), rappazzatura (aggiustaggio).
- PATCH BAY** (pec béi), pannello di accoppiamento.
- PATENT** (pétent), brevetto.

**PATH** (path), percorso, traiettoria.

**PATH OF CURRENT** (path ov kárent), percorso della corrente.

**PATTERN** (pétern), modello, diagramma, immagine, monoscopio.

**PAY AS YOU SEE TELEVISION** (péi es iù si telivison), televisione a gettone.

**PEAK** (pik), picco, cresta, cima.

**PEAK ANODE VOLTAGE** (pik ánoud vólteig), tensione anodica di cresta.

**PEAK BLACK** (pik blek), cresta del nero (TV).

**PEAK CHOPPER** (pik ciópar), eliminatore di cresta.

**PEAK CURRENT** (pik kárent), corrente di cresta.

**PEAK FACTOR** (pik féktar), fattore di cresta.

**PEAK LEVEL** (pik lével), intensità massima di segnale.

**PEAK LOAD** (pik lod), carico di punta.

**PEAK NOISE** (pik nóis), rumore di punta.

**PEAK POWER OUTPUT** (pik páuer áutput), potenza di picco.

**PEAK VALUE** (pik véliu), valore di cresta.

**PEAK VOLTAGE** (pik vólteig), tensione massima.

**PEAK VOLTMETER** (pik vóltmitar), voltmetro di cresta.

**PEAKING** (píkin), correzione.

**PEAKING COIL** (píkin kóil), bobina di correzione.

**PEAKING CONTROL** (píkin kóntról), variatore di picco.

**PEAKING NETWORK** (píkin netuórk), circuito differenziatore.

**PEAKING RESISTOR** (píkin risistar), resistenza di correzione.

**PEAR PUSH** (per push), pulsante a pera.

**PEBBLE** (pebl), cristallo di rocca.

**P.E.C. (PHOTO ELECTRIC CELL)** (pi-i-si fóto iléktric sel), abbreviazione di cellula fotoelettrica.

**PEDESTAL** (pédestel), base, piedistallo.

**PEDESTAL LEVEL** (pédestel lével), livello di base.

**PEG** (peg), spina.

**PENETRATION** (penitréishon), penetrazione.

**PENSIL** (pénsil), pannello.

**PENSIL MIXER** (pénsil míksar), mescolatore a cristallo.

**PENTAGRID** (péntagrid), pentagriglia.

**PENTAGRID CONVERTER** (péntagrid konvértar), eptodo convertitore.

**PENTATRON** (péntatron), pentatron.

**PENTODE** (péntoud), pentodo.

**PENTODE CATHODE FOLLOWER** (péntoud kathóud fólouar), pentodo ad uscita catodica.

**PERCENTAGE** (pérsenteg), percentuale.

**PERCENTAGE MODULATION** (pérsenteg modioléshon), percentuale di modulazione.

**PERIOD** (píriod), periodo.

**PERIODIC** (piriódik), periodico.

**PERIODIC AERIAL** (piriódik eírial), antenna accordata.

**PERIODIC ELECTROMOTIVE FORCE** (piriódik ilektromóutiv fors), forza elettromotrice periodica.

**PERIODIC LINE** (piriódik láin), linea periodica.

**PERIODIC SYSTEM** (piriódik sístem), sistema periodico.

**PERIODIC WAVE** (piriódik uéiv), onda periodica.

*L'angolo dei più esperti*

# Generatore di segnali a frequenze fisse

**Questo strumento di prova, controllato a cristallo, transistorizzato ed alimentato da una batteria, fornisce tre frequenze radio ed una frequenza intermedia a 455 kHz, utilissime per la taratura dei ricevitori.**

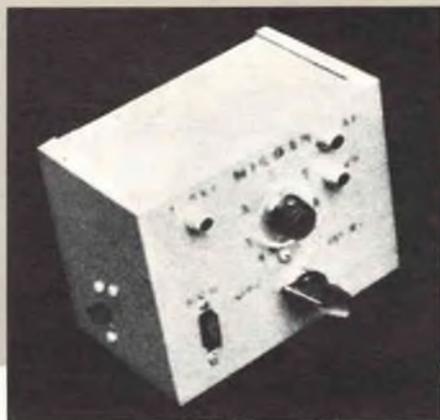
**V**i piacerebbe disporre di un generatore di segnali a frequenza fissa in RF, di grande precisione, con un'eventuale modulazione in audiofrequenza, e cioè di uno strumento ideale per le operazioni di taratura dei ricevitori, dei sintonizzatori per MF e degli apparecchi televisivi?

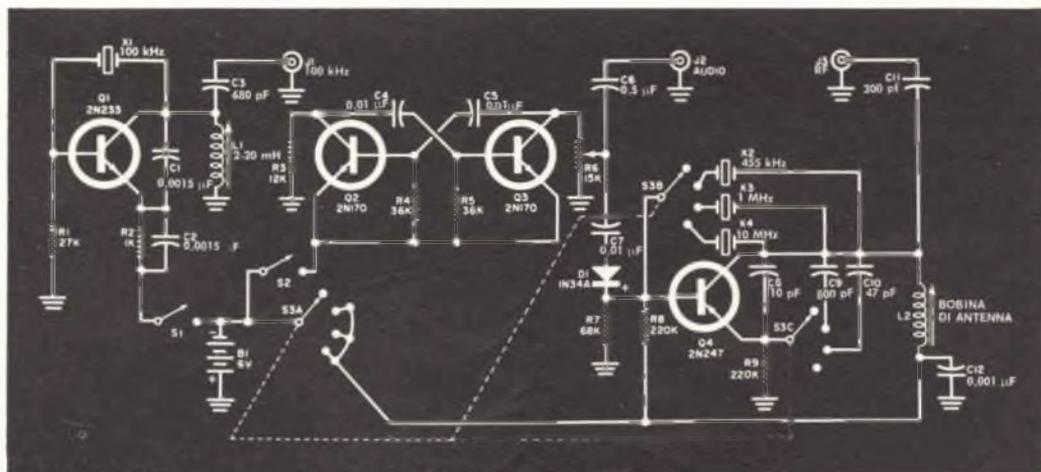
Particolarmente adatto per essere costruito dagli sperimentatori che abbiano già una certa pratica, l'economico generatore di segnali qui descritto genera frequenze fisse di 100 kHz, 455 kHz, 1 MHz e 10 MHz. Oltre a ciò i segnali a 455 kHz, 1 MHz e 10 MHz possono essere modulati con una onda quadra della frequenza di 700 Hz ricavata da un generatore incorporato. I circuiti base sono altamente flessibili; per le operazioni di allineamento dei circuiti a frequenze intermedie in MF, ad esempio, si può sostituire il cristallo da 10 MHz qui descritto con un cristallo da 10,7 MHz. Completamente transistorizzato ed alimentato da una batteria, questo semplice apparecchio di prova è costruito impiegando tre transistori tipo n-p-n, un transistoro tipo p-n-p e quattro cristalli; il resto dei componenti è di tipo comune e non pre-

senta alcuna particolarità. È inoltre assicurata una lunga durata alle batterie perché, quando tutti i circuiti sono alimentati, l'assorbimento totale di corrente è di 4,5 mA circa.

**Costruzione** - L'unità è montata nella metà inferiore di una scatola di alluminio delle dimensioni di 13 x 10 x 8 cm nel modo indicato nella fotografia. La maggior parte dei componenti è montata su una tavoletta isolante inserita a metà altezza tra i lati da 13 x 8 cm della scatola. Alcuni componenti sono direttamente montati sulla scatola

**L'unità completa è compatta, assolutamente autonoma e facile da usare. Come connettori di uscita si sono adattati comuni jack di tipo fono.**

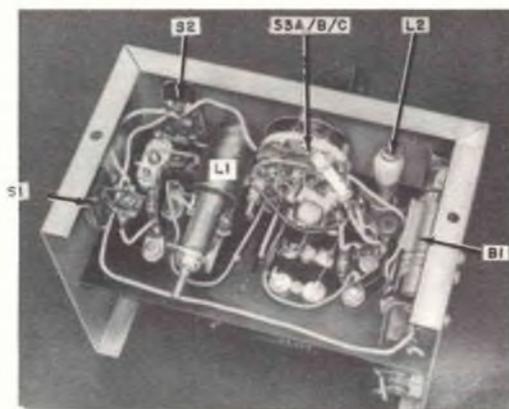




### COME FUNZIONA

Il generatore di segnali è costituito da tre oscillatori separati uno dei quali disinscrivibile. Sull'oscillatore da 100 kHz, il transistoro Q1 oscilla ad una frequenza determinata dal cristallo X1 e dal circuito accordato L1/C1. Il condensatore C3 trasferisce il segnale a 100 kHz al jack di uscita J1; l'interruttore unipolare S1 include ed esclude l'oscillatore. Nel secondo oscillatore il transistoro Q4 oscilla a frequenze di 455 kHz, 1 MHz o 10 MHz a seconda che sia stato inserito nel circuito di reazione tra collettore e base il cristallo X2, X3 o X4. Come nel caso dell'oscillatore da 100 kHz, il segnale di uscita viene prelevato dal collettore del transistoro ed inviato ad un jack di uscita (J3) attraverso un condensatore di isolamento C11. Il commutatore S3 sceglie il cristallo richiesto ed il relativo circuito accordato a serve inoltre per inserire o disinscrivere questa sezione.

Il terzo oscillatore impiega due transistori (Q2 e Q3) in un semplice circuito multivibratore che produce un'onda quadra relativamente simmetrica ad una frequenza approssimata di 700 Hz. Il segnale in uscita da questa sezione è inviato attraverso il controllo del livello audio R6 nel transistoro Q4 e attraverso il condensatore di separazione C6 al jack di uscita audio J2. L'interruttore S2 controlla il funzionamento di questo oscillatore.



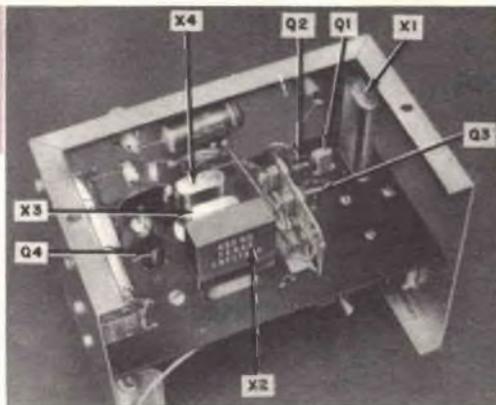
stessa; questi sono gli interruttori S1, S2, il commutatore S3, la batteria B1, il controllo del livello audio R6 ed i jack di uscita J1, J2 e J3.

Cominciate con il praticare tutti i fori per i componenti che devono essere montati insieme sulla scatola, più due fori su ciascun lato da 10 x 8 cm della scatola, che serviranno a sostenere la basetta isolante; questa tavoletta deve avere le dimensioni corrispondenti all'ingombro interno della scatola e può essere di bachelite o di materia plastica perforata.

È necessario montare zoccoli sia per i transistori sia per i cristalli, in modo da evitare di danneggiare questi componenti sensibili al calore mentre si effettuano le relative connessioni. Nell'eseguire i collegamenti sulla tavoletta, assicuratevi che i fili che partono dalla tavoletta stessa siano lunghi abbastanza da poter essere facilmente connessi ai componenti montati sulla scatola. La piastrina dell'oscillatore audio deve essere montata separatamente e poi disposta sulla tavoletta isolante. Quando la tavoletta è stata completata, controllate accuratamente il lavoro compiuto con lo schema elettrico alla mano. Quindi collegate le quattro batterie, che devono essere sistemate nella scatola in modo da formare la batteria a 6 V. Collegate i cavallotti ed i fili ai

La piastrina dell'oscillatore audio (disposta verticalmente al centro della tavoletta) che porta i transistori Q2 e Q3 si deve montare a parte e quindi sistemare in un secondo tempo.

due interruttori S1, S2 ed al commutatore S3 e saldate i condensatori C9 e C10 direttamente al commutatore S3. Infine fissate la tavoletta isolante alla scatola e collegate la tavoletta stessa ai componenti montati sulla scatola.

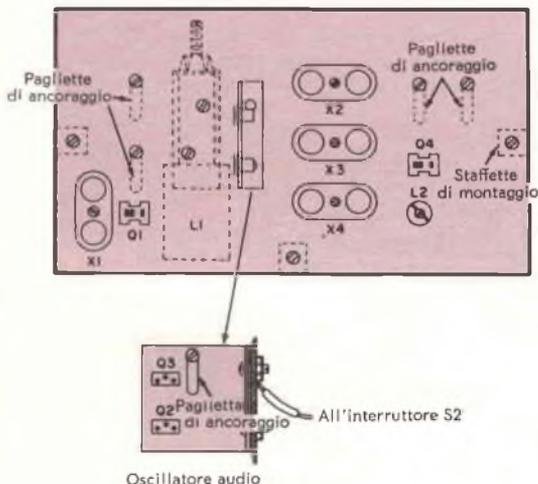


### MATERIALE OCCORRENTE

B1 = 4 batterie da 1,5 V in serie  
 C1, C2 = condensatori ceramici da 0,0015  $\mu$ F - 150 V  
 C3 = condensatore da 680 pF - 600 V  
 C4, C5, C7 = condensatori da 0,01  $\mu$ F - 150 V  
 C6 = condensatore a carta da 0,5  $\mu$ F - 200 V  
 C8 = condensatore a mica da 10 pF - 150 V  
 C9 = condensatore da 800 pF - 150 V  
 C10 = condensatore a mica da 47 pF - 150 V  
 C11 = condensatore da 300 pF - 600 V  
 C12 = condensatore da 0,001  $\mu$ F - 150 V  
 D1 = diodo 1N34A  
 J1, J2, J3 = jack di tipo fono  
 L1 = bobina con nucleo accordabile da 2-20 mH  
 L2 = bobina di antenna  
 Q1 = transistor 2N233  
 Q2, Q3 = transistori 2N170  
 Q4 = transistor 2N247  
 R1 = resistore da 27 k $\Omega$  - 0,5 W

R2 = resistore da 1 k $\Omega$  - 0,5 W  
 R3 = resistore da 12 k $\Omega$  - 0,5 W  
 R4, R5 = resistori da 36 k $\Omega$  - 0,5 W  
 R6 = potenziometro miniatura da 15 k $\Omega$   
 R7 = resistore da 68 k $\Omega$  - 0,5 W  
 R8, R9 = resistori da 220 k $\Omega$  - 0,5 W  
 S1, S2 = interruttori unipolari a levetta  
 S3 = commutatore rotante a tre vie, quattro posizioni (non cortocircuitante)  
 X1 = cristallo da 100 kHz  
 X2 = cristallo da 455 kHz  
 X3 = cristallo da 1 MHz  
 X4 = cristallo da 10 MHz  
 1 scatola di alluminio da 13 x 10 x 8 cm  
 1 tavoletta di bachelite o di plastica perforata  
 2 portabatterie doppi  
 Zoccoli per transistori, zoccoli per cristalli, filo per collegamenti, pagliette, viti e minuterie varie.

Particolare della tavoletta isolante che indica la disposizione dei componenti. La bobina L1 (tratteggiata) si trova sotto il piano della basetta.



**Controlli** - Un oscilloscopio è lo strumento ideale per le operazioni di controllo dell'unità, però non è indispensabile. Nella realizzazione qui presentata, un accoppiamento molto aperto è stato sufficiente per inviare un segnale adeguato di 10 MHz nel ricevitore e soltanto il conduttore centrale ha dovuto essere collegato all'antenna sulle uscite da 1 MHz e da 100 kHz. Per le operazioni di taratura delle frequenze intermedie si sono dovuti collegare al ricevitore entrambi i fili dell'unità. Come controllo della precisione del generatore, si è usato sul ricevitore il sistema del battimento a zero dei segnali a 100 kHz, 1 MHz e 10 MHz.

# I TRANSISTORI nel campo dell'Hi-Fi

**Dopo aver raggiunto la supremazia nei ricevitori portatili e negli otoni, i transistori stanno ora superando le valvole nella competizione per riprodurre il suono di alta qualità.**

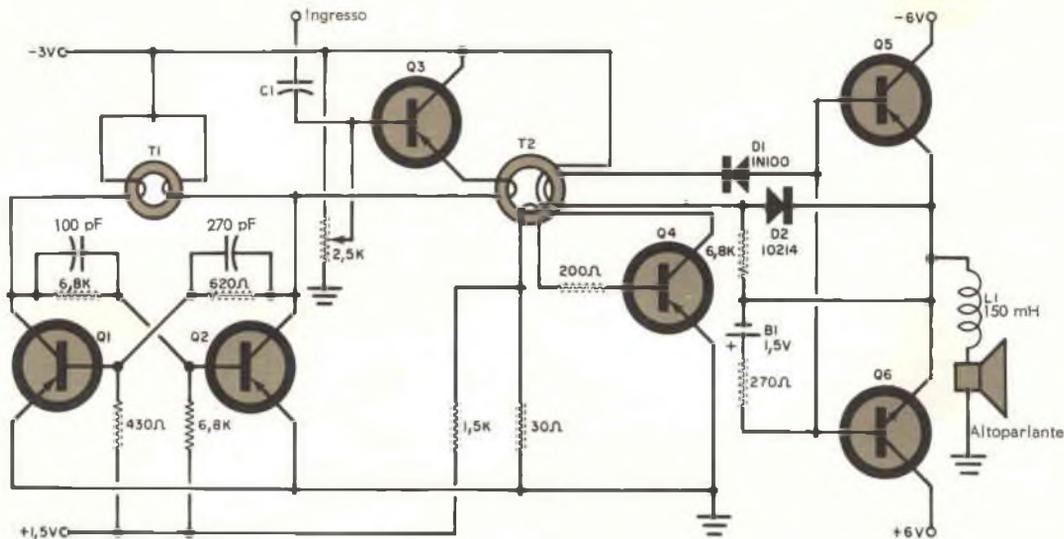
**S**ta forse per verificarsi una nuova rivoluzione nel campo dell'alta fedeltà? Accadrà che i transistori superino le valvole termoioniche così come la stereofonia ha messo in disparte l'alta fedeltà monofonica? Transistori di potenza quali il 2N553 diventeranno famosi negli amplificatori di alta fedeltà quanto certe valvole di potenza termoioniche come la KT88 o la EL34? Molti esponenti di industrie elettroniche rispondono affermativamente a questi interrogativi. La maggior parte ritiene che non bisognerà attendere a lungo per vedere i transistori superare la valvola termoionica allo stesso modo in cui i dischi a bassa velocità hanno sostituito quelli a 78 giri una quindicina di anni fa. Vi sono però ancora troppi problemi da risolvere per potersi pronunciare sull'argomento. La valvola termoionica per alta fedeltà probabilmente non cederà il campo almeno per altri dieci anni; nel frattempo però il tran-

sistore comparirà sempre più insistentemente sulla scena dell'alta fedeltà.

Che cosa hanno i transistori da offrire nei confronti della loro rivale, la valvola termoionica? Dimensioni più ridotte e peso minore sono i due principali vantaggi ed entrambi derivano dal fatto che i transistori non richiedono corrente dissipatrice di energia e produttrice di calore per i loro catodi. In effetti queste caratteristiche non sono realmente importanti nel campo dell'alta fedeltà; però con i transistori si può risparmiare anche il 50% di spazio e questo è un notevole vantaggio considerando l'attuale tendenza che porta verso una sempre maggiore miniaturizzazione. Anche se il peso è raramente un elemento significativo negli apparecchi per alta fedeltà, rimane pur sempre il fatto che gli amplificatori transistorizzati consentono un risparmio di peso fino al 75% dei loro corrispondenti tipi a valvola termoionica. Un tale rispar-

**Amplificatore/preamplificatore stereofonico di produzione americana; grazie ai suoi circuiti transistorizzati, consuma soltanto 2 W di potenza in assenza di segnale.**





Circuito parziale dell'amplificatore transistorizzato sperimentale studiato dai tecnici dell'Istituto di Ricerche di Stanford. L'unità impiega una portante ad impulsi modulati in larghezza per far condurre ed interdire i transistori di uscita ottenendo un rendimento che raggiunge il 100%. Alimentando direttamente un altoparlante (a destra nella schema) l'amplificatore ha presentato una risposta di frequenza variabile entro soli 2 dB da 0 Hz fino a 15.000 Hz.

mio di peso, che può sembrare di scarsa importanza, in realtà rappresenta sempre una grande comodità in quanto consente di ridurre sensibilmente i costi di spedizione con profitto anche del consumatore.

Un altro vantaggio nell'uso dei transistori è rappresentato dall'assenza di microfonicità. Le valvole preamplificatrici, ad esempio, sono frequentemente montate su supporti antivibranti per prevenire inneschi fastidiosi, i transistori invece non risentono di questi inconvenienti. In teoria sarebbe possibile sistemare un amplificatore transistorizzato accanto ad un woofer a bassa frequenza senza che ne derivi alcun inconveniente. Inoltre, poiché i transistori producono proporzionalmente poco calore, possono essere sistemati anche non a portata di mano ed in custodie nelle quali le valvole non potrebbero funzionare con sicurezza.

**La competizione è aperta** - Benché vi sia l'abitudine di considerare i transistori allo stesso modo delle valvole termoioniche, i due dispositivi in realtà hanno ben poco

in comune, anche se entrambi adempiono allo stesso compito di amplificare. Però che cosa è in che modo essi amplificano è il punto che differenzia la valvola termoionica dal transistor, così come un altoparlante dinamico si differenzia da un altoparlante elettrostatico.

Poiché la valvola termoionica è sostanzialmente amplificatrice di tensione, molti ormai hanno preso l'abitudine di pensare in termini di tensione ogni volta che considerano l'amplificazione; e nel caso di amplificatori a valvola hanno ragione. Le valvole finali di potenza, ad esempio la KT88, sono progettate appositamente con superfici di catodo e di placca estese in modo da poter erogare la grande potenza necessaria per pilotare gli altoparlanti, però tale costruzione non muta niente nel principio di funzionamento fondamentale della valvola: infatti nei confronti della sua struttura essa è sempre fondamentalmente un dispositivo amplificatore di tensione.

Il transistor, al contrario, è amplificatore di corrente ed il suo circuito differisce sostanzialmente dai circuiti di una valvola termoionica proprio per questo importante motivo. Benché vi sia una flessibilità di gran lunga maggiore nei circuiti del transistor che non nei circuiti della valvola termoionica, un transistor in genere ha una bassa impedenza di ingresso ed un'alta impedenza di uscita. Come ogni tecnico è in grado di notare, questa caratteristica è



diametralmente opposta a quella presentata dalla valvola termoionica.

Una tipica valvola per alta fedeltà, la 12AU7 per esempio, può avere un resistore di ingresso o di griglia di  $470\text{ k}\Omega$  e la reazione negativa può aumentare la resistenza effettiva di ingresso ad un valore ancora più elevato. Un transistor, ad esempio il 2N190, può avere una resistenza di ingresso solo di circa  $1.250\ \Omega$ .

Naturalmente, a causa di queste differenze si devono trattare le valvole ed i transistori in due modi completamente diversi. Una fonte di segnale a bassa impedenza, ad esempio una cartuccia fonografica magnetica od un'uscita a ripetitore catodico di un sintonizzatore per MF, si accoppia perfettamente ad una resistenza di ingresso di  $1.250\ \Omega$ ; invece una fonte ad alta impedenza, come ad esempio un microfono a cristallo, richiede un trasformatore di accoppiamento per poter funzionare in modo soddisfacente.

**Applicazioni possibili** - Come abbiamo ri-

cordato prima, con alcuni piccoli accorgimenti si può usare il transistor con flessibilità molto maggiore che non la valvola termoionica.

Praticamente un transistor può essere collegato in un gran numero di modi, ciascuno avente caratteristiche adatte al lavoro da svolgere. In uno di questi, nella disposizione a base comune alla quale praticamente ci riferivamo nell'esempio precedente del 2N190, esso ha una bassa impedenza di ingresso ed un'alta impedenza di uscita, ideali per accoppiare apparecchi a bassa impedenza quali possono essere le cartucce fonografiche magnetiche.

Collegato in un altro modo, nella disposizione a collettore comune, il transistor ha caratteristiche quasi opposte. Infatti l'alta impedenza di ingresso e la bassa impedenza di uscita risultanti sono idealmente adatte per accoppiarlo ad apparecchi a bassa impedenza quali possono essere gli altoparlanti.

La bassa impedenza di uscita del transistor collegato ad "emitter-follower" spiega la sempre crescente applicazione in circuiti che hanno per molto tempo preoccupato i costruttori di amplificatori a valvole termoioniche, e cioè negli stadi finali di potenza. Benché la valvola abbia una bassa impedenza di uscita in confronto con la sua impedenza di ingresso, questa impedenza di uscita è ancora troppo elevata per poter collegare direttamente la valvola ad altoparlanti per alta fedeltà. Nel corso degli ultimi anni, sono stati realizzati alcuni circuiti nel tentativo di dare alle valvole di uscita caratteristiche di impedenza più bassa e, se possibile, anche di eliminare il costoso, pesante ed ingombrante trasformatore di uscita.

Nei casi in cui il trasformatore di uscita rimane, viene normalmente adottata una pesante controreazione sia per annullare la distorsione totale che sorge nei circuiti di reazione sia per ridurre l'alta impedenza di uscita in modo da aumentare lo smorzamento dell'altoparlante. Quando invece si è potuto eliminare il trasformatore di uscita, questo risultato è stato sempre ottenuto ad un certo prezzo. Talora è stato usato uno speciale altoparlante con una bobina mobile avente un'impedenza maggiore del solito, ad esempio  $500\ \Omega$ ; per accoppiarsi a questa impedenza si è usata

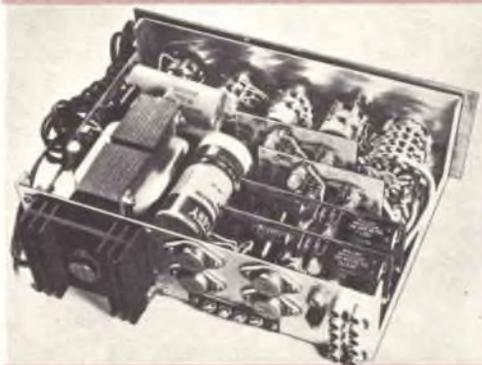
una batteria di valvole collegate in parallelo o di push-pull parallelo per ridurre l'impedenza di uscita al valore richiesto.

In altri casi ancora è stata impiegata con successo una speciale disposizione nota con il nome di circuito push-pull "single ended", adatto ad accoppiarsi con altoparlanti di impedenza relativamente bassa. Il transistor invece è fondamentalmente un dispositivo a bassa tensione, alta corrente ed è di conseguenza adatto per pilotare altoparlanti di bassa impedenza.

La disposizione ad emitter-follower, che è l'equivalente del ripetitore catodico della valvola termoionica, offre le più grandi promesse sia per la sua bassa distorsione, sia per la sua impedenza di uscita estremamente bassa.

Un'altra prova della grande flessibilità del transistor sta nella cosiddetta complementarità di circuiti impieganti transistori tipo n-p-n e tipo p-n-p. Mentre la valvola termoionica trova il suo equivalente nel transistor tipo n-p-n, non c'è alcuna valvola che possa corrispondere ad un transistor tipo p-n-p (infatti nessuna valvola è in grado di amplificare quando la sua tensione di placca è negativa). In breve, la relazione di complementarità fra i transistori tipo p-n-p e n-p-n consente di realizzare numerosi circuiti che non sarebbero possibili con le valvole termoioniche.

**Chi prevale?** - Al momento attuale la valvola termoionica praticamente gode la supremazia assoluta nel campo dell'alta fedeltà, almeno dal punto di vista numerico e ciò è abbastanza comprensibile in quanto, oltre tutto, la valvola termoionica è entrata in questo campo da numerosi decenni mentre l'ingresso del transistor è recente. Impiegato dapprima negli otoni e negli apparecchi radio portatili, il transistor sta appena ora facendo la sua comparsa nel campo dell'alta fedeltà. Numerose case hanno iniziato a produrre amplificatori transistorizzati e completi sistemi di preamplificatore/amplificatore per alta fedeltà in grado di fornire potenze fino a 20 W per canale nelle unità stereofoniche. Le dimensioni di questi amplificatori sono estremamente ridotte, infatti un'unità per un sistema stereo in grado di fornire fino a 20 W per canale ha le dimensioni di soli 5 x 25 x 20 cm e presenta quindi il notevole



Una compatta distribuzione dei componenti unita a dimensioni ridotte sono le caratteristiche evidenti di questo prototipo di preamplificatore/amplificatore transistorizzato della Texas Instruments. Il circuito produce soltanto 0,4% di distorsione armonica a 1.000 Hz e con 20 W di uscita.

vantaggio di poter essere sistemata dovunque si desidera. Inoltre il costruttore dichiara che queste unità sono totalmente esenti da ronzio, riscaldamento e microfonicità.

Il disegno degli apparecchi transistorizzati segue linee differenti da quelle degli apparecchi a valvole termoioniche; le unità transistorizzate infatti sono molto più compatte di qualsiasi altra unità a valvole termoioniche ed hanno di solito un aspetto particolare. Fra gli altri vantaggi presentano anche quello di non richiedere tempo per riscaldarsi: basta azionare l'interruttore principale ed essi sono pronti a funzionare. Un altro fattore importante è quello della durata dell'apparecchio; poiché gli apparecchi transistorizzati possono avere una vita indefinitamente lunga, i costruttori offrono di solito due anni di garanzia sui materiali e sulla mano d'opera.

Un'altra notevole caratteristica deriva dal fatto che i transistori assorbono corrente soltanto quando ad essi viene applicato il segnale. Benché questi apparecchi siano equipaggiati con un interruttore generale,

esso in certi casi potrebbe essere eliminato. Infatti uno degli ultimi apparecchi di produzione americana assorbe 2 W di potenza in condizioni di assenza di segnale mentre giunge fino a 60 W sotto le condizioni di massimo segnale.

Un'altra cosa da considerare è il fatto che non è necessario nelle unità stereofoniche collegare il solito resistore all'uscita di un canale quando non viene usato. Non solo non c'è alcun trasformatore di uscita che si possa riscaldare o bruciare, ma il canale non utilizzato assorbe solo una potenza insignificante.

Anche per i preamplificatori, né più né meno come per gli amplificatori, i transistori promettono grandi cose per il futuro. I cosiddetti circuiti ibridi, circuiti cioè che impiegano sia transistori sia valvole, hanno molto da offrire, benché alcuni costruttori ritengano che è più semplice impiegare esclusivamente gli uni o le altre.

Nel caso dei registratori a nastro, ad esempio, le caratteristiche di esecuzione richiedono un'esaltazione dei bassi di oltre 30 dB a basse frequenze che comprendono quelle di ronzio. Amplificare queste frequenze senza amplificare contemporaneamente il ronzio, usando valvole termoioniche a bassa distorsione, richiede circuiti piuttosto elaborati che giungono fino ai circuiti di accensione in corrente continua. Con un transistor invece non esiste alcun catodo e di conseguenza non vi è alcun problema di ronzio. Un solo transistor situato fra la testina del nastro e la valvola equalizzatrice può fornire un segnale sufficiente a far scomparire tutte le tracce di ronzio. Probabilmente le maggiori promesse dei transistori stanno nei sintonizzatori i quali, in particolare quelli a MF, presentano il grande vantaggio di avere una taratura praticamente invariabile. I nuovi sintonizzatori si presentano oltremodo compatti e leggeri e non sono affetti da ronzii o variazione di frequenza, in quanto non vi sono catodi o filamenti che si riscaldino e causino deviazioni di frequenza.

**La competizione continua** - Non solo il numero dei prodotti transistorizzati nel campo dell'alta fedeltà è sempre crescente,

ma inoltre nuovi circuiti vengono costantemente elaborati dai tecnici.

Nell'istituto di ricerche di Stanford i tecnici hanno disegnato e costruito un nuovo amplificatore transistorizzato basato sul principio di una portante modulata. Il loro amplificatore elimina il trasformatore di uscita, ma non nel modo che si potrebbe pensare. Lavorando in direzione completamente diversa dai circuiti più o meno standardizzati delle valvole termoioniche, i tecnici di Stanford usano un transistor che funziona in un modo paragonabile a quello di un interruttore. Il principio su cui si basa questo amplificatore è il seguente: siccome un transistor ha un rendimento elevatissimo quando è impiegato per brevi impulsi, controllando il rapporto fra il tempo in cui il transistor conduce e quello in cui non conduce si può ricavare un segnale di uscita amplificato adatto ad alimentare un altoparlante a bassissima impedenza. In questo circuito di amplificatore il transistor è controllato (cioè modulato) mediante un nucleo speciale di ferrite.

Sono stati provati numerosi modelli sperimentali di questo amplificatore e ciascuno ha dimostrato un'uniforme risposta di frequenza attraverso tutta la gamma audio fino alla corrente continua. Come i realizzatori del circuito avevano previsto, la distorsione è bassissima anche senza l'uso di circuiti di controreazione ed il rendimento è elevatissimo in quanto si richiede una potenza di ingresso veramente esigua. Infatti l'unico inconveniente in questo progetto sta nell'elevato costo dei transistori di commutazione nello stadio di uscita. Però, a mano a mano che la tecnologia dei transistori progredisce, si hanno fondati motivi di sperare che i prezzi diminuiscano.

Perciò, come abbiamo visto, il transistor sta facendo un trionfale ingresso nel campo dell'alta fedeltà. Ciò naturalmente non rappresenta la fine della valvola termoionica, in quanto ci si possono attendere miglioramenti nelle valvole né più né meno come in ogni altro componente per l'alta fedeltà. Tuttavia il transistor occupa già un posto molto significativo in questo campo e la competizione fra i due elementi è appena iniziata. ★

# Relé di alta e bassa potenza

**P**er i radioamatori, ecco un relé di alta e bassa potenza che permette di alimentare l'antenna direttamente dallo stadio preamplificatore, per i contatti a breve distanza, o dallo stadio amplificatore di potenza, per i contatti a grande distanza. Questa unità, di facile costruzione, consente di ottenere comunicazioni soddisfacenti usando il minimo di potenza necessario. Quando il relé non è eccitato, l'antenna è direttamente alimentata dall'amplificatore intermedio; quando invece il relé è eccitato, l'uscita dell'amplificatore intermedio viene trasferita al circuito di ingresso dell'amplificatore di potenza (sia direttamente sia attraverso un eventuale attenuatore di potenza) mentre l'antenna viene collegata sul circuito di uscita dell'amplificatore di potenza.

Il relé è collegato al circuito primario a 125 V dell'alimentatore dell'amplificatore e la commutazione avviene automaticamente quando l'amplificatore viene acceso.

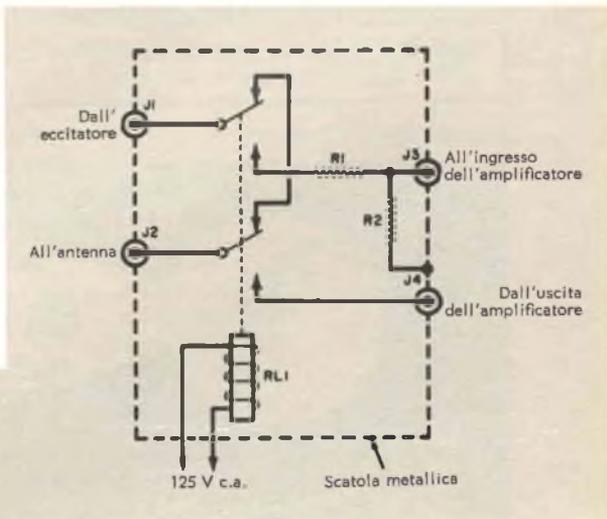
**Costruzione** - Montate il relé RL1, che deve avere due contatti commutatori, sulla metà di una custodia di alluminio delle dimensioni di 13 x 10 x 8 cm usando distanziatori da 10 mm per centrarlo; quindi montate due connettori coassiali a ciascun estremo della scatola mantenendo una distanza di almeno 5 cm fra una coppia di connettori e l'altra: in questo modo la possibilità di reazione a RF fra i connettori di ingresso e di uscita è ridotta al minimo. Proteggete l'uscita dei fili del relé mediante un adatto passantino di gomma.

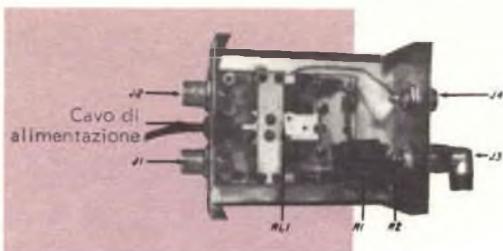
Circuito del relé per l'inclusione o l'esclusione automatica dell'amplificatore di potenza in RF dal trasmettitore. Se l'attenuatore non è necessario, sostituite R1 con un breve tratto di robusto filo da collegamenti. Naturalmente anche R2 dovrà essere eliminato.

Per collegare i contatti mobili del relé ai connettori J1 e J2 usate un robusto filo di rame di 2 mm di sezione. Collegate insieme i contatti normalmente chiusi del relé e collegate i contatti normalmente aperti agli altri connettori coassiali (J3, J4) tenendo i fili corti e ben separati. Questi collegamenti sono adatti a pilotare praticamente qualsiasi amplificatore di potenza con griglia a massa mediante un eccitatore avente potenza di ingresso fino a 200 W.

**Attenuatore** - Per pilotare un amplificatore con catodo a massa impiegante valvole tipo 813, 4-250 A, ecc. mediante un eccitatore che fornisce un'uscita maggiore di 10 W, avrete bisogno di un attenuatore di potenza posto fra l'eccitatore e l'amplificatore in modo da assorbire parte della potenza eccedente.

Per costruire questo attenuatore, mettete una accanto all'altra due piastre di rame quadrate di 30 mm di lato ciascuna; praticatevi dieci fori ugualmente distanziati fra loro.





Prendete dieci resistori da  $330 \Omega - 2 W$ , ad impasto, e infilatene i terminali nei fori corrispondenti sulle due piastre, fateli passare attraverso i fori e quindi saldateli. Tutti i fili che spuntano dal lato opposto di ogni piastra devono essere tagliati ad eccezione di uno per parte; questi due fili verranno usati per collegare i resistori nel circuito. Ripetete la stessa operazione con altre due piastre di rame più piccole e con cinque resistori da  $150 \Omega - 2 W$  sempre ad impasto. L'elemento costituito da dieci resistori (R1) dovrà essere collegato tra il

#### MATERIALE OCCORRENTE

- J1, J2, J3, J4 = connettori coassiali per il telaio
- \*R1 = dieci resistori ad impasto da  $330 \Omega - 2 W$  collegati in parallelo
- \*R2 = cinque resistori ad impasto da  $150 \Omega - 2 W$  collegati in parallelo
- RL1 = relé commutatore di antenna isolato in ceramica; distanza fra i poli circa 5 cm; bobina di eccitazione da 125 V c. a.

Una scatola di alluminio, divisa in due parti, delle dimensioni di  $13 \times 10 \times 8$  cm

\*Quattro piastrelle di rame per il montaggio rispettivamente di R1 e R2, due da 3 cm di lato e due da 2 cm di lato

Un passantino di gomma, quattro distanziatori da 10 mm, filo per collegamenti, viti, pagliette e minuterie varie

\*L'asterisco contrassegna le parti da usarsi per la eventuale realizzazione dell'attenuatore.

relé ed il terminale centrale del connettore coassiale (J3) alimentando il circuito di griglia dell'amplificatore. Collegate l'elemento costituito da cinque resistori (R2) tra il terminale centrale di J3 e la custodia metallica.

★



VORAX RADIO - MILANO

#### OSCILLATORE MODULATO S.O. 122

- Generatore di A. F. da 147 kHz a 27 MHz in continuità
- Modulazione di ampiezza interna ed esterna
- Generatore di B.F. a 400 Hz fissi
- Attenuazione fine e a scatti
- Economico e pratico. Ideale per la riparazione dei radioricevitori

VORAX RADIO - Milano - Viale Piave 14 - Telef. 793.505

Strumenti di misura, ricevitori radio e TV, radiofonografi, scatole di montaggio, elettrodomestici, dischi, accessori, minuterie, viterie, ecc.

Fabbrica Antenne - tutti i tipi tutti i canali

VHF UHF MF

ANTENNE  
**BBC**  
RADITAL-TO

MISCELATORE - DEMISCELATORE BBC PER LA RICEZIONE DEI DUE PROGRAMMI TV CON UNICA DISCESA, SIA CON CAVO DA 60-70 OHM SIA CON CAVO DA 150-300 OHM

Boero Bruno - Via Berthollet 6 - tel. 60687 - 651663

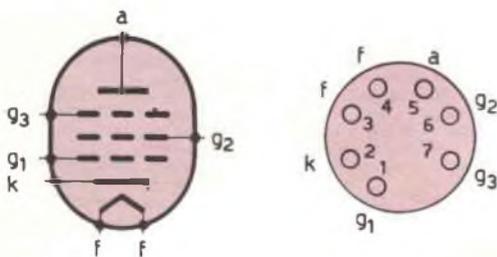
TORINO

# TUBI ELETTRONICI E SEMICONDUTTORI

## AMPLIFICATORE VIDEO

### 6GM6 - PENTODO

Il tubo elettronico 6GM6 è un pentodo miniatura a 7 piedini. È stato progettato per l'uso nei televisori come amplificatore a frequenza intermedia dell'ordine di 40 MHz. Questo tubo ha un'elevatissima transconduttanza e piccole capacità interelettrodiche; pertanto consente un alto guadagno, con risposta uniforme in ampia banda passante; ciò rende possibile l'uso del 6GM6 anche in ricevitori economici provvisti di due soli stadi a frequenza intermedia.



Il catodo e la griglia 3 fanno capo a due piedini separati: in questo modo si può usare una resistenza catodica, senza condensatore, riducendo le variazioni della conduttanza e della capacità d'entrata al variare della polarizzazione ed evitando l'instabilità che potrebbe verificarsi facilmente qualora la griglia 3 fosse collegata al catodo.

La transconduttanza è semivariabile, e quindi il tubo è particolarmente adatto per l'uso in stadi provvisti di controllo automatico di guadagno, in quanto permette di ridurre notevolmente la distorsione dell'involuppo e la modulazione incrociata, e di accettare segnali anche molto ampi. Il tubo 6GM6 è prodotto in Italia dalla Società ATES, su licenza della società americana RCA.

### Caratteristiche elettriche

- Catodo a riscaldamento indiretto
- Tensione di filamento  $V_f = 6,3 \pm 10\% V$
- Corrente di filamento  $I_f = 0,4 A$
- Capacità griglia 1 - anodo  $0,036 pF (0,026 pF \text{ con schermo est.})$
- Capacità griglia 1 - catodo  $10 pF$
- Capacità anodo-catodo  $2,4 pF (3,4 pF \text{ con schermo esterno})$

### Caratteristiche come amplificatore in classe A1

- Tensione anodica  $V_a = 125 V$
- Griglia 3 (soppressore) collegata al catodo (sulla zoccolo)
- Tensione di griglia schermo  $V_{g2} = 125 V$
- Resistenza di polarizzazione catodica  $R_k = 56 \Omega$
- Resistenza interna  $R_i = 0,2 M\Omega \text{ (circa)}$
- Transconduttanza  $G_m = 13.000 \mu A/V$
- Corrente anodica  $I_a = 14 mA$
- Corrente di griglia schermo  $I_{g2} = 3,4 mA$
- Tensione di griglia controllo  $V_{g1} = -15 V \text{ per } G_m = 60 \mu A/V$

### Dati massimi di funzionamento in classe A1

- Tensione anodica di alimentazione  $V_{ba} = 330 V_{max}$
- Tensione di griglia schermo  $V_{g2} = 330 V_{max}$
- Tensione di polarizzazione della griglia controllo  $V_{g1} = 0 V_{max}$   
(verso i valori positivi)
- Dissipazione anodica  $P_a = 3,1 W_{max}$
- Dissipazione di griglia schermo per tensione  $V_{g2}$  fino a 165 V  $P_{g2} = 0,65 W_{max}$
- Tensione di picca tra filamento e catodo  $V_{f-k} = 200 V_{max}$

# RAMASINTESI

## NUOVI ORTICONOSCOPI AD IMMAGINE

La serie di orticonoscopi ad immagine è stata praticamente raddoppiata con la produzione, da parte della General Electric, di quattro nuovi tubi per telecamera ultrasensibili che offrono una vasta gamma di importanti applicazioni.

Tra questi, il più sensibile è quello denominato GL-7967, che impiega un fotocatodo trialcalino accoppiato ad una lastrina semiconduttrice all'ossido di magnesio e raggiunge una sensibilità cinquanta volte superiore a quella dei comuni tubi orticon.

I tecnici della General Electric affermano che il GL-7967 può funzionare con un'illuminazione fotocatodica avente un'intensità di  $10^{-5}$  lumen/decimetro quadrato o meno. La lastrina non presenta, o quasi, dispersione laterale e, quando se ne impiega la capacità complessiva d'accumulazione, una luminosità anche inferiore a  $10^{-6}$  lumen/decimetro quadrato è sufficiente al buon funzionamento del tubo.

Con tali ridottissimi valori di luminosità, è possibile ottenere in TV con il GL-7967 risolvenze di oltre 300 righe; con valori di luminosità più elevati, si può arrivare a risolvenze di oltre 1200 righe. Le applicazioni più probabili di questo tubo si potranno avere nei controlli da svolgersi in condizioni di bassissima luminosità, nell'impiego come intensificatore negli orticonoscopi o per osservazioni subacquee.

Gli altri nuovi tubi orticon della General Electric sono il GL-7969, lo Z-5395 e il GL-7409.

Il GL-7969, estremamente sensibile agli ultravioletti, verrà probabilmente impiegato su vasta scala dai laboratori medici per ricerche sulle cellule e sul sangue nel campo biochimico. Il fatto che possa funzionare con valori di luminosità molto ridotti (fino a  $10^{-4}$  lumen/decimetro quadrato) permetterà di ottenere fotografie dei tessuti e quindi di ingrandirle per l'esame medico. In precedenza, i valori di luminosità necessari a tali operazioni finivano talvolta con il danneggiare il materiale da esaminare.

La sensibilità del GL-7969 allo spettro ultravioletto lo rende inoltre uno strumento prezioso per i sistemi di avvistamento dei missili e per i rivelatori spettrografici. Nel campo scientifico-militare, il tubo in questione potrà venire utilizzato per sistemi molto più complicati, che in precedenza non avrebbero mai potuto essere realizzati per la mancanza di dispositivi sufficientemente sensibili.

Nell'impiego dei raggi X, l'estrema sensibilità del GL-7969 ridurrà il numero delle esposizioni necessarie per la diagnosi o la cura, consentendo in tal modo di diminuire la dose di raggi X assorbita sia dal paziente sia dall'operatore. Grazie alla sua elevata capacità di risoluzione, si possono anche discernere con esso più dettagli di quanto non si riuscisse con i mezzi precedentemente disponibili.

Un altro dei nuovi tubi, lo Z-5395, sensibile allo spettro infrarosso a distanza ravvicinata, troverà svariate applicazioni sia nel settore civile sia in quello militare; può venire impiegato per vedere attraverso la nebbia o la foschia in operazioni di sorveglianza o per l'effettuazione di rilievi topografici, come anche nei sistemi di avvistamento passivo. Il quarto dei nuovi orticonoscopi ad immagine, il GL-7409, offre il vantaggio di un'estrema semplicità unito ad un'elevata sensibilità, per varie applicazioni nel campo dei missili, dei satelliti, della direzione del tiro e della guida a distanza di aerobersagli.

## ONDE SONORE AMPLIFICATE MEDIANTE MICROONDE

Per la prima volta si è giunti a realizzare direttamente l'amplificazione delle onde sonore impiegando come fonte di energia le microonde.

L'amplificazione delle onde sonore, dette fononi, con il pro-

cedimento messo a punto dalla General Electric, viene realizzata mediante l'emissione stimolata di energia prodotta dagli atomi mentre passano da uno stato di maggiore energia ad uno stato di minore energia. Tale fenomeno, simile al procedimento Maser (amplificazione delle microonde per mezzo dell'emissione stimolata di radiazioni) impiegato per amplificare le radiazioni elettromagnetiche, è stato denominato effetto Maser-fononi.

È la prima volta che l'emissione stimolata è stata impiegata con successo per amplificare energia diversa da quella elettromagnetica; tale nuova possibilità, sebbene per il momento non se ne prevedano sviluppi commerciali, apre nuove prospettive per l'applicazione del principio scientifico in questione e rappresenta un notevole passo avanti nella teoria della fisica dello stato solido.

In pratica poi, potrà anche rivelarsi un valido strumento di ricerca permettendo di compiere indagini sperimentali sulla parte che possono avere i fononi in numerosi fenomeni fisici. Ad esempio, si potrà costruire un oscillatore acustico che generi onde sonore di frequenza più alta di quelle che si possono ottenere ora.

Sia con il Maser sia con il nuovo effetto Maser-fononi, i singoli atomi vengono portati ad uno stato di elevata energia esponendoli alle radiazioni di energia elettromagnetica ad alta frequenza, ossia pompandoli. Quindi, introducendo l'energia-segnale a più bassa frequenza, ha luogo l'emissione stimolata della frequenza-segnale. In determinate condizioni, l'emissione stimolata può essere forte abbastanza da causare l'amplificazione del segnale. Nel Maser, quella impiegata per pompare gli atomi, quella usata come segnale e quella in uscita è sempre energia elettromagnetica; nell'effetto Maser-fononi l'energia elettromagnetica serve per il pompaggio mentre per il segnale e per la produzione viene impiegata energia sonora, cioè meccanica.

L'effetto è stato realizzato trasmettendo brevi impulsi di suono ad altissima frequenza (9.300 MHz) ad un cristallo di rubino. Il rubino è costituito da allumina e da ioni di cromo come impurità. Quando viene posto in un campo magnetico, gli elettroni degli ioni di cromo, comportandosi come piccoli magneti, tendono a mettersi in linea con il campo stesso.

Ogni elettrone può trovarsi in quattro diversi stati di energia, ed è a seconda di questo che si allinea nel campo magnetico applicato con maggiore o minore precisione. La maggior parte degli elettroni si trova nello stato di energia più basso, ma può passare a quello più elevato assorbendo energia ad una certa frequenza di risonanza, che viene determinata dalla forza del campo magnetico e dalle caratteristiche degli elettroni contenuti nel cristallo. Il passaggio inverso, da uno stato di maggiore ad uno stato di minore energia, può venire causato emettendo energia alla frequenza di risonanza.

Si verifica anche una interazione tra le vibrazioni degli atomi nel reticolo di cristallo e gli stati di energia degli elettroni, a causa dei campi elettrici degli atomi suddetti. Con il vibrare degli atomi, variano i campi elettrici che agiscono sugli elettroni, e ciò si ripercuote sull'energia contenuta in questi ultimi; proprio questa interazione rende possibile l'effetto Maser-fononi.

Per ottenere l'amplificazione mediante l'effetto Maser-fononi, come nel Maser comune, gli elettroni vengono quasi tutti portati a due stadi di energia al di sopra del più basso pompandoli con energia elettromagnetica ad una frequenza che provoca tale passaggio (23.000 MHz nel caso in questione). Quindi, introducendo energia ad una frequenza più bassa, ha luogo l'emissione stimolata.

Quanto è stato compiuto dai laboratori di ricerca della General Electric ha, per la prima volta, permesso di analizzare direttamente e scrupolosamente tale effetto. L'amplificazione dei fononi registrata è pari a circa il 12% per centimetro di rubino. Si tratta di un valore che dovrebbe bastare a compensare eventuali dispersioni dovute ad imperfezioni del cristallo ed al fatto che le estremità di questo potrebbero essere non perfettamente parallele. Per ottenere un'amplificazione notevole, le onde devono attraversare il cristallo parecchie volte, venendo amplificate ogni volta un po' di più.

Le estremità del cristallo devono essere piatte e parallele, altrimenti le onde verranno riflesse in modo ineguale ed interferiranno l'una con l'altra. Il cristallo di rubino viene mantenuto a una temperatura di 1,5 gradi al di sopra dello zero assoluto per ridurre al minimo gli effetti delle vibrazioni termiche.



## BUONE OCCASIONI!

**CEDO** o cambio con sci o macchina fotografica di marca il seguente materiale: ricevitore 6 valvole AM-FM autocostruito, perfetto funzionamento; ricevitore 7 transistori mancante del solo potenziometro; 30 differenti tubi elettronici quasi nuovi. Inviare offerta a Giovanni Valle, Via Briscata 8/7, Sestri Ponente (Genova).

**PER** sole L. 6.500 vendo in contassegno un pacco contenente il seguente materiale: un transistor OC44, due OC45, due OC71, due OC72, un trasformatore di accoppiamento miniatura per transistori, un trasformatore di uscita miniatura per OC72 in push-pull, un altoparlante per transistori, 18 resistenze di diversi valori, 7 condensatori di diversi valori. Corrado Angeli, Cavazzo Carnico Fraz. Cesclans (Udine).

**VENDO** cambiadischi a 4 velocità montato in elegante supporto di legno ricoperto in vipla, originale inglese "Collara High Fidelity R.C. 54", come nuovo, consente la riproduzione di qualunque disco potendosi inserire fino ad un massimo di 10. Prezzo L. 30.000 (trentamila) contrattabili. Bruno Barbieri, Via F. Crispi, Vasto (Chieti).

**ESEGUIAMO** montaggi di tutti gli schemi pubblicati su questa rivista o, a richiesta, amplificatori, preamplificatori Hi-Fi e stereofonici di ogni tipo. Per ulteriori informazioni scrivere a Roberto Durante presso Romano, Via Antonino D'Antona, Napoli (Vomere) o a Enzo Vergara, Via Belvedere 54 C, Napoli (Vomere).

**CAMBIO** con un giradischi a 4 velocità funzionante: un altoparlante Philips 4 W, cm 16; un alimentatore a presa universale tensione uscita 6,3 V e 300 V; un oscillatore modulato onde lunghe, medie, corte; tutto il suddicato materiale è funzionante e in buonissimo stato. Ezio Rampoldi, Via C. Battisti 48, Bulgarogrosso (Como).

**VENDO** a L. 3.000 il seguente materiale: 5 valvole 6V6, 6Q7, 6K7, 6A8, 5Y3, un raddrizzatore al selenio ed un condensatore variabile doppio ad aria; tutto usato, in buona stato. Inviare vaglia anticipata a Guglielmo Saturni, Cresole Caldogno (Vicenza).

**CERCO** babinatrice con contaspire o manovella. Inviare proposte a Michele Pastorino, Via Ramitorio 42, Masone (Genova).

**VENDO** supereterodina portatile a 6 transistori + 1 diodo, come nuova, stadio finale di elevata potenza, due OC72 in controfase, lire 18.000 (prezzo di listino lire 29.500). Scrivere a Giorgio Fasano, Via Canepari 37/13, Genova-Rivarolo.

**EFFICIENTE** radio Marconi OM-OC-FONO vendo senza mobile, completa valvole, altoparlante di 21 cm, più un motorino elettrico 78 giri con cambiatensioni, tre medie frequenze, un variabile aria, un trasformatore 220-160-140-125-110-6,3-0; tutto L. 7.000, imballaggio compreso. Indirizzare vaglia a Giancarlo Giorgini, Corso Vittorio 235, Torino.

LE INSERZIONI IN QUESTA RUBRICA SONO ASSOLUTAMENTE GRATUITE E NON DEVONO SUPERARE LE 50 PAROLE. OFFERTE DI LAVORO, CAMBI DI MATERIALE RADIOTECNICO, PROPOSTE IN GENERE, RICERCHE DI CORRISPONDENZA, ECC. - VERRANNO CESTINATE LE LETTERE NON INERENTI AL CARATTERE DELLA NOSTRA RIVISTA. LE RICHIESTE DI INSERZIONI DEVONO ESSERE INDIRIZZATE A «RADIORAMA, SEGRETERIA DI REDAZIONE SEZIONE CORRISPONDENZA, VIA STELLONE, 5 - TORINO».

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

**VENDO** per L. 4.000 materiale per radio a 3 valvole in altoparlante con schema, mancante della chassis e trasformatore di alimentazione. Inoltre vendo per L. 1.500 materiale per ricevitore a 2 transistori + diodo con schema e pila. Scrivere a Renzo Cioli, Via G.B. Gaulli 22/22, Genova.

**CAMBIO** provavalvole, microfono a cristallo piezoelettrico, 30 condensatori a carta, 50 resistenze, 20 m filo collegamenti, spellafili, forbice, 10 zoccoli per valvole octal, valvole 5Y3, 6V6, 4 interruttori a pallina, 3 deviatori a palette e altro materiale, tutto mai usato, valore L. 18.000, con un ricevitore ad onde corte e funzionante su tutte le gamme dei radioamatori, anche di minor prezzo. Scrivere a Gerardo Sanza, C. Cadore 29, Torino.

**CAMBIO** trasmettitore e ricevitore per radiocomando (27,255 MHz) ambedue mai usati e perfettamente funzionanti, portata 4-5 km, acquistati in U.S.A.; tutto per un ricevitore professionale in buono stato di conservazione e perfettamente funzionante. Scrivere a Marco Malaigia, Corso Mazzini 83, Monte Urano (Ascoli Piceno).

**CEDO** miglior offerente trasformatore modulazione 6055 Gelsa nuovo (valore commerciale di L. 7.500) imp. prim. 9.000, imp. sec. da 1.300 a 16.000. Dispongo inoltre di tre valvole 807 a L. 950 l'una e due valvole 5R4 a L. 950 l'una, tutte nuove. Scrivere a Pierluigi Brogiali, Via Milano 26, Samarate (Varese).

**CEDO** album Astra Francobolli, nuova, mai usata, completo di tutto il corredo, classificatore marca Adriatico, 12 facciate di 7 listelli, rilegato in tela, in cambio di materiale radio di mio gradimento. Scrivere con franco rispasta a Landini Riccardo, Via S. Michele 14, Prato.

**PER** necessità cambiarei i seguenti materiali: 6 riviste Selezione di Tecnica Radio-TV; 2 condensatori variabili 2 x 465 pF; 2 riviste Tecniche Geloso; 2 zoccoli octal in bachelite; 1 potenziometro da 2 M $\Omega$ ; 4 resistenze rispettivamente da 600  $\Omega$ , 1000  $\Omega$ , 600  $\Omega$ , 500  $\Omega$ ; valvole EF9, EBC3, UBC41 nuove, UCH81 usata ma efficiente, con la I, II, III Raccolta Schemari Radio, il Radio-libro ed Introduzione alla Televisione. Scrivere a Domenico Ferraglia, Via Giacomo Dina 52/12, Torino.

**VENDO** o cambio 10 condensatori, 2 potenziometri, 2 auricolari, valvole 12AX7, 6V6 complete di zoccoli, commutatore, raddrizzatore 8j1, jack telefonica, variabile 500 pF, trasformatore uscita, vibratore 12 V; trasformatore per detto completa di schema; trasformatore intertransistoriale Carbetta, nuova, OC71, mai usata, auto Booster Model la-160/110 V, accumulatore 4 V, tester 10.000  $\Omega$  f.s. Per offerte ed informazioni scrivere a Piero Bergamini, Via Rocco lemma 8, Vomera-Napoli.

**VENDO** tre sc. di mont., per la costruz. di: super. a 5 trans., sensibile potente in elegante mobile bicolore di mat. plast. compl. di batt. ricaricabile al mercurio, L. 11.300, asc. in altop.; ricev. a tre trans., già montata, di piccoale dim., funz. in altop. e auric. supplem. piezoel., alim. con comune pila a 9 V, L. 6.950; lo stesso in parti staccate a L. 5.900; ricev. a due trans., orig. giappon., funz. in altop. e in auric., con ottime doti di sensib. e pot., di piccolissime dim., alim. con pile a 9 V, L. 6.300. Pag. a mezzo vaglia antic. Per eventuali informazioni affrancare. Ermano Larnè, Viale Cembrano 19a/12, Genova.

**CAMBIEREI** plastico treno Rivarossi m 2,80 x 1,20, completo di stazioni, passaggio a livello, diverse ville, albergo, chiesa, strada illuminata, montagne con diga, rifugio alpino, galleria, scambi elettrici, quadro di comando, treno composto di locomotore, bagagliaio, vagone-letta, vagone 1<sup>a</sup> classe, merci, locomotiva e cinque vagoni, con un televisore nuovo. Umberto Casarini, Via Priv. Bartolozzi 14, Milano - tel. 712.471.

**VENDO** o cambio con libri, riviste di chimica, fisica, radiotecnica o con qualche apparecchio di mio gradimento il seguente materiale: trasformatore di alimentazione nuovissimo, primario universale (110 ÷ 220 V); secondario AT 280 V, 65 mA; secondari BT 4 V, 5 V, 6,3 V, 2 A, L. 1.500; tre altoparlanti cm 10-12-13, L. 500 caduno; motore fuoribordo elettrico per motoscafo, nuovo, elegantissima, lire 1.000; motorino normale giapponese, L. 500; valvola 6Q7 GT nuovissima, L. 1.000; impedenza filtro 300  $\Omega$ , L. 500; dinamo per bicicletta con fanalino, L. 1.000; transistor OC72, L. 1.000. Vendo tutto in blacca a L. 8.000. Inviare francobollo per la risposta. Le spese postali sono a mio carico. Scrivere a Gennaro Fusco, Via Martucci 91, Napoli.

**TRENO** elettrico Marklin, perfettamente funzionante, completo di trasformatore, locomotiva, tender, 7 vagoni, 32 rotaie, incrocio, 2 scambi elettrici completi, piano mq 2, valore 35.000, cambio con registratore perfetto o vendo migliore offerente. Scrivere, telefonare per accordi a Claudio Fasati, Piazza 24 Maggio 10, Milano - tel. 848.9229.

**MACCHINA** fotografica Billy Record, originale tedesca, formato 6 x 9, perfettamente funzionante, dotata di obiettivo luminoso, completa di borsa in pelle e di istruzioni originali, vendo a lire 10.000; libro "I transistori teoria e applicazioni" di H. Schreiber a L. 1.000; libro "Primo avviamento alla conoscenza della radio" di D. E. Rovalico, rilegato, 330 pagg., a L. 900. Scrivere a G. Bergoglio, Via Cernaia 30, Torino.

**MOTO** Guzzi-Galletta efficientissima, perfetto ordine, cambiarei con cinepresa 8 mm, 3 obiettivi, cellula incorporata e relativo proiettore. Scrivere a Luigi Fagliati, Piazza Dante 8, Nizza Monferrato (Asti).

**COMPRESI** un piccolo ricevitore a cinque valvole di qualsiasi marca purché funzionante. Giovanni Mulas, Via Sassari 10, Bonarva (Sassari).

**CEDO** miglior offerente o cambio con materiale filatelico o modellistico il seguente materiale radio in ottimo stato: un mot. Lesa 78 g/m; due altop. completi di T.U.; 6SK7, 6SA7, 6SQ7, 6Q7, 6K7, 6A8, 6BA6, due 6V6 e tre 5Y3; un trasf. alim. univ.; un micr. a carb.; un auric. 2.000  $\Omega$ ; un diodo germanio; un trans. OC70; un raddr. selenio 125 V; un var. mica; un analizzatore 1.000  $\Omega$ /V; res. e cond. di varie capacità. Scrivere a Mario Manzocchi, Via Cadorna 54, Sondrio.

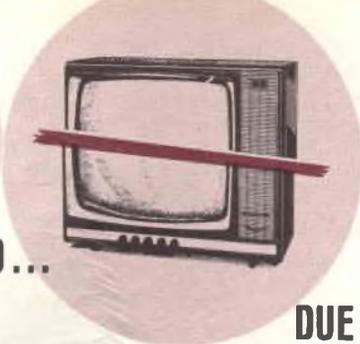
**ACQUISTEREI**, purché vera occasione, lampada al quarzo oppure a raggi ultravioletti in buono stato oppure cambiarei per la medesima romanzi dei più famosi scrittori mondiali (chiedere elenco). Giuseppe Sursola, Piazza S. Croce in Gerusalemme 4/B, Roma.

**CAMBIO** due cuffie monoauricolari per l'ascolto di dischi o di radio, dell'impedenza di 1.000  $\Omega$  caduna e 4 portatile per l'innesto di pile tubolari da 50 mm di lunghezza, con cuffia da 2 x 500  $\Omega$ , oppure vendo il tutto a L. 1.500 + spese postali. Rivolgersi o scrivere a Diego Fava, Corso Sommeiller 25e, Torino - tel. 596.879.

**CAMBIO** radio a transistori giapponese cm 9 x 6 x 3, come nuova, solo quattro mesi di vita, e giradischi Lesa a tre velocità, tensione universale, con valigetta e transistori due OC71, OC45, OC75, OC80; il tutto con registratore a nastro tipo Geloso o GBC anche usato purché funzionante. Mario Musmeci Leotta, Via Paolo Vasta 46, Acireale (Catania).



UNO...



DUE...



TRE...

E QUESTO  
SPLENDIDO TELEVISORE  
PRONTO PER IL 2° CANALE È VOSTRO!!!

In breve tempo e con facilità sarete in grado di montare questo televisore in casa vostra con le vostre mani anche senza possedere una preparazione tecnica specifica.

Se avete la passione per l'elettronica o interesse per le cose intelligenti ed istruttive,

### IL TELEMODELLISMO È IL VOSTRO HOBBY

hobby piacevole e moderno che vi procurerà soddisfazioni personali e l'ammirazione di parenti ed amici.

**ELETTRAKIT** vi invierà per corrispondenza tutti i materiali corredati da semplici istruzioni di montaggio seguendo le quali sarà un gioco per voi costruire un perfetto televisore.

### IL SUCCESSO È ASSICURATO!

perchè avrete a vostra disposizione, completamente gratuiti:

- un SERVIZIO CONSULENZA al quale potrete rivolgervi come e quando vorrete
- e un SERVIZIO ASSISTENZA TECNICA per la taratura ed i collaudi.

A montaggio concluso alcune lezioni tecniche facoltative vi permetteranno di ottenere un attestato che vi aiuterà a trovare un lavoro tecnico specializzato, con ottimi guadagni.

Richiedete subito l'opuscolo illustrativo a colori inviando questa cartolina

COMPILATE  
RITAGLIATE  
IMBUCATE



Imbucare senza busta  
Spedire senza francobollo

Francatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto credito n. 126 presso l'Ufficio P.T. di Torino A. D. - Autorizzazione Direzione Prov. P. T. di Torino n. 23616 1048 del 23-3-1955

**ELETTRAKIT**  
Via Stellone, 5/123

TORINO



# ECCO LE CARATTERISTICHE TECNICHE DEL TV CHE VI COSTRUIRETE:

Schermo da 19" o 23"; 25  
funzioni di valvole; 12 canali;  
pronto per il 2° canale; trasfor-  
matore per tutte le reti luce,  
fusibili di sicurezza.

Sarete proprietari di questo bellissimo tele-  
visore pagandolo a rate con un ritmo da  
voi stessi stabilito.

I vari pezzi che vi saranno spediti (valvole, cinescopio e circuiti stampati  
inclusi) assieme a tutta l'attrezzatura necessaria per il montaggio, sono tutti  
compresi nel prezzo (rate da L. 4.700).

Sin dal primo pacco di materiali che riceverete immediatamente dopo  
l'iscrizione, potrete costruirvi un interessante apparecchio lampeggiatore a  
transistori subito funzionante che vi dimostrerà

**LA SEMPLICITÀ DEL METODO E LA SICUREZZA DEI RISULTATI**

Richiedete subito il bellissimo ed interessante opuscolo a colori a:

**ELETTAKIT, Via Stellone 5/123 Torino.**

In esso troverete tutti i particolari sul metodo, le modalità di adesione ed  
ogni altro chiarimento.



Inviatemi gratis il vostro opuscolo a colori

**MITTENTE**

Cognome .....

Nome .....

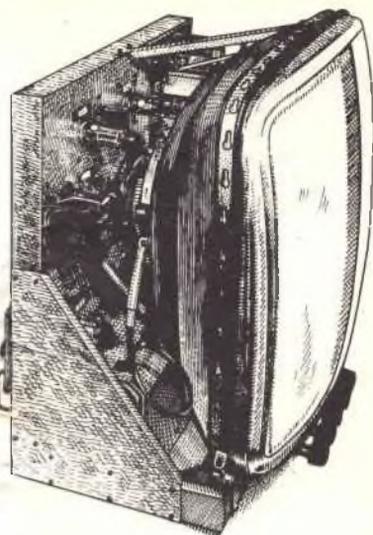
Via .....

Città ..... Provincia .....

L'opuscolo  
vi verrà  
inviato  
gratis e  
senza alcun  
impegno da  
parte vostra



**COMPILATE  
RITAGLIATE  
IMBUCATE**



# A MOSCA CIECA...



IL NOME PIÙ QUOTATO  
IN ELETTRONICA



# NON GIOCATE



Quando acquistate i tubi elettronici per il Vostro laboratorio di servizio Radio-TV, non giocate a mosca cieca! Sono i componenti più critici per il Vostro lavoro; sono la base del Vostro successo tecnico e commerciale. La scelta a caso di un tubo elettronico di qualunque marca può significare per Voi la perdita del Vostro prestigio professionale: se il tubo si guasta nuovamente dopo il Vostro intervento, il cliente Vi accuserà di un lavoro poco scrupoloso e non si servirà più di Voi. Scegliete con sicurezza RCA, i tubi costruiti e collaudati anche in base alle esigenze del servizio Radio-TV, secondo un programma inteso al continuo miglioramento della qualità.

**Richiedete i tubi RCA  
presso il Vostro grossista o il Vostro negozio di fiducia**

**ATES**

AZIENDE TECNICHE ELETTRONICHE DEL SUD S.p.A

# RADIORAMA

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



il n. 3  
in tutte  
le  
edicole  
dal 15  
febbraio

## SOMMARIO

- » Consigli sull'uso dell'antenna
  - « Notizie in breve
  - « Scatole nere per la difesa civile
  - « Trasmettitore mobile per i 6 metri
  - « Strumenti sempre più perfetti
  - « Presentazione del compactron
  - « Novità in elettronica
  - « Argomenti vari sui transistori
  - « Misuratore di potenza e del rapporto di onde stazionarie
  - Consigli utili
  - « Il diodo Zener
  - « Per i radioamatori
  - « Accoppiatore d'antenna a larga banda
  - Acceleratori atomici
  - « Piccolo dizionario elettronico di Radiorama
  - Transistori per alta frequenza
  - Sensibile misuratore di intensità di campo
  - Tubi elettronici e semiconduttori
  - Salvatore l'inventore
  - Michael Faraday
  - Buone occasioni!
  - Nascita del radar
- L'interesse sempre maggiore dimostrato dai radioamatori per la banda dei 6 metri ci induce a descrivere un semplice trasmettitore mobile. Le notevoli prestazioni dei trasmettitori di bassa potenza funzionanti sui 50 MHz rendono questo apparecchio particolarmente interessante; con esso si hanno buone possibilità di contatti locali e non sono improbabili, in condizioni favorevoli, anche collegamenti a lunga distanza.
- Ormai largamente usati come elementi di controllo nei circuiti di regolazione ed analoghi, i diodi Zener presto saranno impiegati largamente anche dagli sperimentatori ed appassionati di elettronica. Anche voi, tenendo presenti pochi concetti fondamentali e prendendo maggior familiarità con alcune delle applicazioni dei diodi Zener, potrete impiegarli nei vostri circuiti sperimentali ed avrete così modo di constatare che possono migliorarne le prestazioni.
- Costruitevi un semplice misuratore di potenza e del rapporto di onde stazionarie. Questo semplice apparecchio consente di misurare la potenza effettivamente irradiata dall'antenna e, lasciato inserito permanentemente, misura in ogni istante la potenza irradiata; inoltre può essere usato per le operazioni preliminari di sintonia del trasmettitore e dell'antenna per ottenere il migliore rapporto di onde stazionarie.
- Chi si interessa di radiotecnica certo ha già sentito parlare del compactron; presto questa nuova valvola sarà largamente usata in televisori, adattatori multiplex, ecc. Praticamente non esistono limiti alle sue applicazioni, ed il piccolo ricevitore/sintonizzatore per MF che presentiamo consente un'ideale prestazione di questo nuovo elemento.



ANNO VII - N. 2 - FEBBRAIO 1962  
SPED. IN ABBON. POST. - GR. III