

RADIORAMA

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

REGISTRATORI VIDEO A CASSETTA



**BRACCIO SME SERIE III • COMMUTATORE SELETTORE D'ANTENNA
A DISTANZA • SINTONIZZATORE PER MA-MF STEREO JVC JT-V77
• MODULO RICEVENTE CON FOTOTRANSISTORE • UN ECONOMICO
PROVATRANSISTORI • CIRCUITO SILENZIATORE PER TELEVISIONE**



Supertester 680 R / R come Record !!

IV SERIE CON CIRCUITO ASPORTABILE !!
4 Brevetti Internazionali - Sensibilità 20.000 ohms / volt

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



Record di

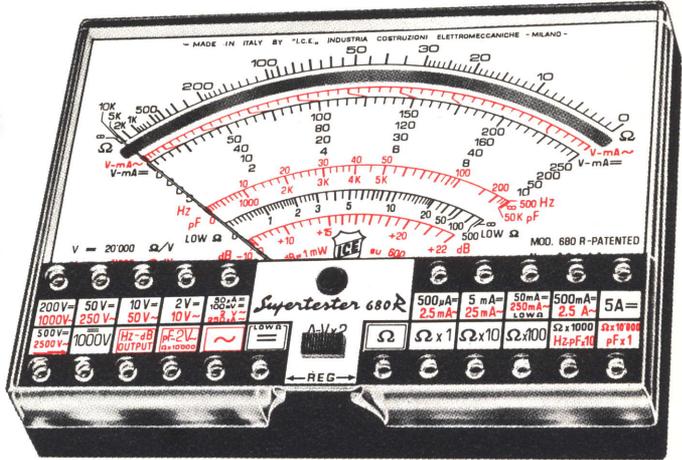
ampiezza del quadrante e minimo ingombro (mm. 128x95x32)
precisione e stabilità di taratura! (1% in C.C. - 2% in C.A.)
semplicità, facilità di impiego e rapidità di lettura!
robustezza, compattezza e leggerezza! (300 grammi)
accessori supplementari e complementari! (vedi sotto)
protezioni, prestazioni e numero di portate!

E' COMPLETO DI MANUALE DI ISTRUZIONI E GUIDA PER RIPARARE DA SOLI IL SUPERTESTER 680 R IN CASO DI GUASTI ACCIDENTALI.

10 CAMPI DI MISURA E 80 PORTATE !!!

- VOLTS C.A.:** 11 portate: da 2 V. a 2500 V. massimi.
- VOLTS C.C.:** 13 portate: da 100 mV. a 2000 V.
- AMP. C.C.:** 12 portate: da 50 µA a 10 Amp.
- AMP. C.A.:** 10 portate: da 200 µA a 5 Amp.
- OHMS:** 6 portate: da 1 decimo di ohm a Rivelatore di 100 Megaohms.
- REATTANZA:** 1 portata: da 0 a 10 Megaohms.
- CAPACITA':** 6 portate: da 0 a 500 pF - da 0 a 0,5 µF e da 0 a 50.000 µF in quattro scale.
- FREQUENZA:** 2 portate: da 0 a 500 e da 0 a 5000 Hz.
- V. USCITA:** 9 portate: da 10 V. a 2500 V.
- DECIBELS:** 10 portate: da -24 a +70 dB.

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del Supertester 680 R con accessori appositamente progettati dalla I.C.E. Limitatore statico che permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche mille volte superiori alla portata scelta !!!
Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Fusibile di tipo standard (5 x 20 mm.) con 4 ricambi, a protezione errate inserzioni di tensioni dirette sul circuito ohmmetrico.



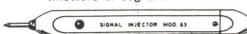
IL TESTER PER I TECNICI VERAMENTE ESIGENTI !!!

PREZZO: SOLO LIRE 35.500 + IVA franco nostro stabilimento completo di puntali, pila e manuale d'istruzione. Astuccio inclinabile in resinpelle con doppio fondo per puntali ed accessori.

ACCESSORI SUPPLEMENTARI DA USARSI UNITAMENTE AI NOSTRI « SUPERTESTER 680 »

<p>PROVA TRANSISTORS E PROVA DIODI <i>Transtest</i> MOD. 662 I.C.E.</p>  <p>Esso può eseguire tutte le seguenti misure: Ico - Ico - Ico - Ico - Ico - Ico - Vce sat - Vbe hFE (β) per i TRANSISTORS e Vf - Ir per i diodi.</p>	<p>MOLTIPLICATORE RESISTIVO MOD. 25</p>  <p>Permette di eseguire con tutti i Tester I.C.E. della serie 680 misure resistive in C.C. anche nella portata di 100.000 e quindi possibilità di poter eseguire misure fino a Mille Megaohms senza alcuna pila supplementare.</p>	<p>VOLTMETRO ELETTRONICO con transistor ad effetto di campo (FET) MOD. I.C.E. 660</p>  <p>Resistenza di ingresso 11 Mohms. Tensione C.C. da 100 mV. a 1000 V. Tensione piccolo-picco da 2,5 V. a 1000 V. Impedenza d'ingresso P.P. 1,6 Mohms con 10 pF in parallelo. Ohmetro da 10 K a 100.000 Megaohms.</p>	<p>TRASFORMATORE MOD. 616 I.C.E.</p>  <p>Per misurare 1 - 5 - 25 - 50 - 100 Amp. C.A.</p>	<p>AMPERMETRO A TENAGLIA <i>Amperclamp</i> MOD. 692</p>  <p>per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare - 7 portate: 250 mA., 2,5 - 10 - 25 - 100 - 250 e 500 Amp. C.A. - Completo di astuccio istruzioni e riduttore a spina Mod. 29</p>
---	---	--	---	--

<p>PUNTALE PER ALTE TENSIONI MOD. 18 I.C.E. (25000 V. C.C.)</p> 	<p>LUXMETRO MOD. 24 I.C.E. a due scale da 2 a 200 Lux e da 200 a 20.000 Lux. Ottimo pure come espositore !!</p> 	<p>SONDA PROVA TEMPERATURA MOD. 36 I.C.E. istantanea a due scale: da -50 a +40 °C e da +30 a +200 °C</p> 	<p>SHUNTS SUPPLEMENTARI (100 mV.) MOD. 32 I.C.E. per portate amperometriche: 25 - 50 e 100 Amp. C.C.</p> 	<p>WATTMETRO MONOFASE MOD. 34 I.C.E. a 3 portate: 100 - 500 e 2500 Watts.</p> 
---	--	---	---	---

<p>Esso serve per individuare e localizzare rapidamente guasti ed interruzioni in tutti i circuiti a B.F. - M.F. - VHF. e UHF. (Radio, televisori, registratori, ecc.). Impiega componenti allo stato solido e quindi di durata illimitata. Due Transistori montati secondo il classico circuito ad oscillatore bloccato danno un segnale con due frequenze fondamentali di 1000 Hz e 500.000 Hz.</p> <p>SIGNAL INJECTOR MOD. 63 Iniettore di segnali.</p> 	<p>GAUSSOMETRO MOD. 27 I.C.E.</p>  <p>Con esso si può misurare l'esatto campo magnetico continuo in tutti quei punti ove necessiti conoscere quale densità di flusso sia presente in quel punto (vedi altoparlanti, dinamo, magneti, ecc.).</p>	<p>SEQUENZIOSCOPIO MOD. 28 I.C.E.</p>  <p>Con esso si rivela la esatta sequenza di fase per il giusto senza torio di motori elettrici trifasi.</p>	<p>ESTENSORE ELETTRONICO MOD. 30 a 3 funzioni sottodescritte: MILIVOLTMETRO ELETTRONICO IN C.C. 5 - 25 - 100 mV. - 2,5 - 10 V. sensibilità 10 Megaohms/V. NANO/MICRO AMPERMETRO 0,1 - 1 - 10 µA. con caduta di tensione di soli 5 mV. PIROMETRO MISURATORE DI TEMPERATURA con corredo di termocoppia per misure fino a 100°C - 250°C e 1000°C.</p> 
---	---	--	---

PREZZI ACCESSORI (più I.V.A.): Prova transistor e prova diodi Transtest Mod. 662: L. 21.900 / Moltiplicatore resistivo Mod. 25: L. 8.000 / Voltmetro elettronico Mod. 660: L. 45.000 / Trasformatore Mod. 616: L. 14.500 / Ampermetro a tenaglia Amperclamp Mod. 692: L. 24.200 / Puntale per alte tensioni Mod. 18: L. 12.500 Luxmetro Mod. 24: L. 21.900 / Sonda prova temperatura Mod. 36: L. 19.000 / Shunts supplementari Mod. 32: L. 12.500 / Wattmetro monofase Mod. 34: L. 28.300 Signal injector Mod. 63: L. 12.500 / Gaussometro Mod. 27: L. 19.000 / Sequenzioscopio Mod. 28: L. 12.500 / Estensore elettronico Mod. 30: L. 24.200

OGNI STRUMENTO I.C.E. È GARANTITO. I.C.E. VIA RUTILIA, 19/18

RICHIEDERE CATALOGHI GRATUITI AI 20141 MILANO - TEL. 531.554/5/6

RADIORAMA

RIVISTA MENSILE DIVULGATIVA CULTURALE DI ELETTRONICA RADIO E TELEVISIONE
EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA IN COLLABORAZIONE CON POPULAR ELECTRONICS

RADIORAMA N. 12

Anno XXV -
Dicembre 1980
Spedizione in
abbonamento postale
Gr. III/70
Prezzo: L. 1.000

Direzione - Redazione
Amministrazione -
Pubblicità:
Radiorama, via Stellone 5,
10126 Torino,
Tel. (011) 674.432
(5 linee urbane)

SOMMARIO

TECNICA INFORMATIVA

Registratori video a cassetta	4
Laboratorio test:	
— <i>Braccio SME Series III</i>	30
— <i>Sintonizzatore per MA-MF stereo JVC JT-V77</i>	34
Diodo economico e di elevate prestazioni per circuiti TV a colori	39
Tabella per la premagnetizzazione e l'equalizzazione dei nastri	48
Il carico delle cartucce e le interazioni con il preamplificatore	56

TECNICA PRATICA

Commutatore selettore d'antenna a distanza	20
Modulo ricevente con fototransistore	40
Un economico provatransistori	50
Circuito silenziatore per TV	53
Convertitore miniatura CC-CC	61

LE NOSTRE RUBRICHE

L'angolo dello sperimentatore	26
Novità librerie	29
Panoramica stereo	42
L'angolo dei club	46
Quiz sulle antenne	58
Buone occasioni	64

DIRETTORE RESPONSABILE: Vittorio Veglia.

DIRETTORE AMMINISTRATIVO: Tomasz Carver.

REDAZIONE: Guido Bruno, Gianfranco Flecchia, Cesare Fornaro, Francesco Peretto, Sergio Sermينو, Antonio Vespa.

IMPAGINAZIONE: Giovanni Lojacono, Giorgio Bonis, Adriana Piovano

SEGRETARIA DI REDAZIONE: Rinalba Gamba.

SEZIONE TECNICA COSTRUTTIVA: Scuola Radio Elettra - Popular Electronics.

SEZIONE TECNICA INFORMATIVA: Consolato Generale Britannico; EIBIS - Engineering in Britain; IBM; IRCI - International Rectifier; ITT - Components Group Europe; Philips; S.G.S. - Società Generale Semiconduttori; Siemens.

HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO: Lorenzo Baiardi, Renata Pentore, Claudio Panero, Angiola Grubauda, Giuseppe De Martino, Ida Verrastrò, Lorenzo Sartoris, Adriana Bobba, Gabriella Pretoto, Mario Durando, Angela Valeo, Filippo Bossa, Andrea Venditti, Giuseppe Piccolo.

● Il contenuto dell'edizione americana è soggetto a copyright 1980 della ZIFF-DAVIS PUBLISHING, Co., One Park Avenue, New York 10016, N.Y. ● È vietata la riproduzione anche parziale di articoli, fotografie, servizi tecnici o giornalistici senza preventiva autorizzazione ● I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono, verrà dato comunque un cenno di riscontro ● Pubblicazione autorizzata con numero 1096 dal Tribunale di Torino ● Spedizione in abbonamento postale, gruppo III ● Stampa effettuata dalle Edizioni Piemonte S.p.A., via Marconi, 36 - 12049 Trinità (Cuneo) ● Pubblicità RADIORAMA, via Stellone 5, 10126 Torino ● Distribuzione nazionale Diemme Diffusione Milanese, via Taormina 28, tel. 68.83.407 - 20159 Milano o RADIORAMA is published in Italy ● Prezzo del fascicolo: L. 1.000 ● Abbonamento semestrale (6 fascicoli): L. 5.500 ● Abbonamento per un anno (12 fascicoli): in Italia L. 10.000, all'estero L. 20.000 ● Copie arretrate, fino ad esaurimento, L. 1.000 il fascicolo ● In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto conguaglio ● I versamenti per gli abbonamenti e le copie arretrate vanno indirizzati a: SCUOLA RADIO ELETTRA S.p.A. - Redazione RADIORAMA, via Stellone 5, 10126 Torino (assegno circolare o bancario o cartolina-vaglia), oppure possono essere effettuati sul C.C.P. n. 17742107, Torino.

12

DICEMBRE 80
bile pr



REGISTRATORI VIDEO A CASSETTA

Di questi apparecchi, che stanno incontrando un crescente successo, presentiamo un esame dettagliato: tipi e marche disponibili, funzionamento, prestazioni, particolarità.

L'arrivo massiccio dei registratori video per uso domestico è stato annunciato almeno per la terza volta negli ultimi dieci anni; questa volta però sta accadendo qualcosa di diverso: gli appassionati cominciano davvero ad acquistare questi apparecchi. A determinare un simile successo è stato soprattutto il prezzo, che per i nuovi registratori video a cassetta, ora completamente a colori (e brevemente indicati con la sigla VCR), è spesso inferiore al milione di lire; i nuovi apparecchi sono inoltre molto facili da caricare, poiché tutto avviene automaticamente inserendo la cassetta di nastro.

Un'altra differenza tra gli attuali registratori (che incontrano tanto successo) e quelli della precedente generazione (che invece non è riuscita ad affermarsi) è la presenza, nei moderni registratori, di un sintonizzatore TV incorporato: in questo modo viene eliminata la necessità di modificare il televisore per poter estrarre da esso il segnale video ed è possibile registrare un programma mentre se ne sta seguendo un altro. I temporizzatori, sia incorporati sia disponibili come accessori aggiuntivi, consentono di avviare la registrazione senza l'intervento diretto di un operatore. Inoltre stanno comparando sul mercato anche cassette pre-registrate contenenti film, registrazioni di eventi sportivi e spettacoli di altro genere.

È inoltre possibile preparare programmi

secondo le proprie personali esigenze, semplicemente collegando il registratore ad una telecamera (purtroppo però le telecamere a colori hanno prezzi che sono ancora pari o superiori a quelli dei registratori stessi).

Un altro inconveniente è dovuto al fatto che è necessario collegare la telecamera al registratore mediante un cavo, perdendo così il vantaggio dell'estrema mobilità ottenibile con una semplice cinepresa.

Le differenze - Tutti i nuovi VCR incorporano un convertitore a radiofrequenza, in uscita dal quale vi è un segnale che può essere inviato direttamente ad un normale televisore, su un canale non utilizzato nell'area locale. In tutte le cassette vi è un nastro magnetico da 12,7 mm (1/2 pollice) che può essere usato in una sola direzione; non è cioè possibile, come invece si fa con le cassette audio, girare la cassetta ed usarla dall'altro lato. Le analogie tra i diversi modelli di VCR finiscono però qui.

Ci sono sul mercato diversi sistemi di VCR e purtroppo tutti sono incompatibili tra loro; i nastri sono pertanto disponibili in diversi tipi di cassette e lavorano a velocità diverse.

Uno dei sistemi che si è maggiormente sviluppato è il sistema VHS realizzato dalla JVC; esso viene preso in considerazione per la realizzazione delle proprie apparecchiature da Akai, GE, Hitachi, Magnavox, Nordmende, Mitsubishi, Panasonic, Quasar,

RCA, Saba, Sylvania, Telefunken e altre.

La durata di una cassetta VHS è di 2 h alla velocità più alta (3,34 cm/s) e di 4 h a velocità dimezzata.

Un secondo sistema di VCR è il Betamax, sviluppato dalla Sony ed adottato da Aiwa, Dumont, Pioneer, Sanyo, Teac, Toshiba, Zenith ed altre.

Il sistema Betamax, nel funzionamento normale, avanza a 4 cm/s e la cassetta (che è più piccola della cassetta VHS di circa il 30%) dura 1 h; i più recenti registratori del tipo Betamax possono funzionare anche a 2 cm/s e con piste leggermente più strette: la cassetta dura così 2 h (oggi sono disponibili anche registratori Betamax che funzionano solo alla velocità inferiore). Di conseguenza gli apparecchi a due velocità possono riprodurre nastri registrati con i vecchi apparecchi ad una sola velocità, ma non viceversa. La maggior parte degli apparecchi del tipo Beta ha denominazioni come «Beta-cord», «Betavision», ecc., e ciò permette di identificarli facilmente.

Un terzo sistema di VCR è quello usato nel Modello VR-1000 «Great Time Machine» della Quasar (da non confondersi con il Modello VH-5000 della Quasar, che è un apparecchio funzionante secondo il sistema VHS). Il Mod. VR-1000 funziona a 5,2 cm/s ed ha alcune particolarità tecniche che lo differenziano dai sistemi Betamax e VHS.

Altri sistemi sviluppatasi in Europa sono il VCR Philips e l'SV Grundig ed è recente l'annuncio di un sistema 2x4, studiato ed elaborato dalla Philips e dalla Grundig, che utilizza una cassetta con bobine in tandem come le diffusissime «compact-cassette»

audio, con nastro da 1/2"; di questo nastro viene usato 1/4" per lato sino ad ottenere 4 h di registrazione.

Le differenze fra i diversi sistemi per la registrazione video domestica non permettono ovviamente di utilizzare un unico meccanismo di trascinamento.

Tecniche di registrazione - Come per la registrazione audio ad alta fedeltà, anche per la registrazione video l'obiettivo da raggiungere è quello di incidere su un nastro (che ha un movimento relativamente lento) una banda di frequenza larga molte ottave. Nel caso della registrazione video, tuttavia, la frequenza massima è molto più elevata e la gamma di frequenza è molto più ampia che nel caso della registrazione audio (4 MHz invece di 20 kHz e diciassette ottave invece di dieci); i problemi che si presentano nella registrazione video sono di conseguenza più complessi di quelli con cui ha a che fare la registrazione dei segnali musicali.

Il raggiungimento di una sufficiente larghezza di banda è un problema particolarmente difficile da superare, poiché il livello del segnale d'uscita di una normale testina di riproduzione non è per nulla lineare con la frequenza. Esso sale dapprima con la frequenza, con una pendenza di 6 dB per ottava, per poi cadere rapidamente quando la lunghezza d'onda del segnale registrato sul nastro diventa troppo piccola rispetto alla larghezza del traferro della testina. Nel caso della registrazione audio si ha così una differenza di 60 dB tra il segnale d'uscita massimo e quello minimo; tale differenza



Quasar VR-1000 «Great Time Machine»



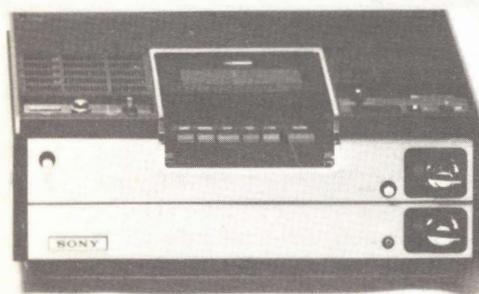
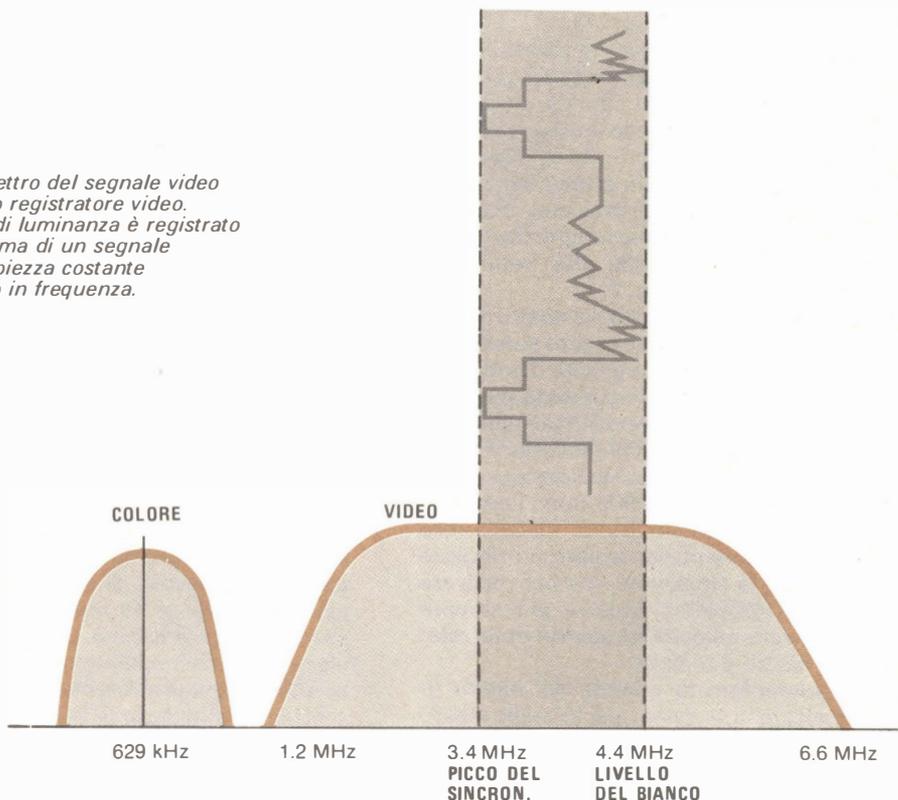
RCA Selecta Vision VBT200 (VHS)

può essere compensata in modo relativamente semplice mediante un'operazione di equalizzazione; nel caso della registrazione video si ha invece una differenza di ben 102 dB, che non è altrettanto facile da compensare con lo stesso metodo.

Per risolvere il problema della larghezza di banda, la maggior parte dei costruttori di

VCR ricorre ad una frequenza portante di circa 3,4 MHz modulata in frequenza dal segnale video (di luminanza). La sottoportante colore è invece normalmente convertita dal suo valore normale di 3,58 MHz ad un valore prossimo ai 600 kHz e viene registrata sulla stessa pista che porta anche il segnale di luminanza. Lo spettro risultante

Fig. 1 - Spettro del segnale video in un tipico registratore video. Il segnale di luminanza è registrato sotto la forma di un segnale avente ampiezza costante e modulato in frequenza.



Sony Betamax SL-8200



JVC Vidstar (VHS)

è simile a quello mostrato nella *fig. 1*. Questa tecnica di elaborazione del segnale riduce la larghezza di banda a sole $2,5 \div 3$ ottave.

Il fatto di usare per il segnale di luminanza una modulazione di frequenza riduce la sensibilità al rumore ed alle evanescenze (brevi cadute di livello del segnale) poiché il segnale, di ampiezza costante, satura decisamente il nastro. Il segnale di luminanza ad alta frequenza serve nello stesso tempo anche come segnale di premagnetizzazione per la registrazione del segnale di crominanza. Anche così facendo esiste però sempre il problema di riuscire a registrare sul nastro frequenze ben più alte di quelle che intervengono nella registrazione audio; il vero problema è la piccola lunghezza d'onda che risulta associata alle alte frequenze, come mostrato nella *fig. 2*.

La velocità di movimento del nastro rispetto alle testine può sempre essere aumentata tanto da rendere ogni lunghezza d'onda così grande da poter essere facilmente registrata; ma aumentando la velocità del nastro se ne riduce anche proporzionalmente la durata. Il restringere al massimo il traferro della testina (sino a circa 0,0005 mm), l'adottare una opportuna equalizzazione ed il ricorrere ad altri accorgimenti particolari contribuisce a migliorare la situazione, ma per risolvere in pieno il problema occorre pur sempre avere elevate velocità di scorrimento relativo tra nastro e testina.

Per aumentare la velocità del nastro rispetto alla testina e per riuscire nello stesso

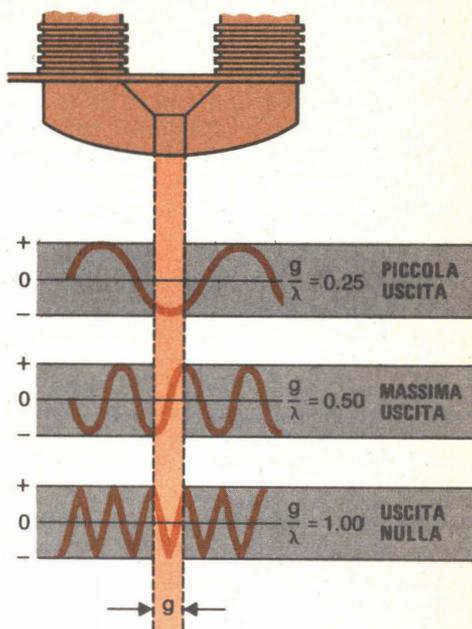


Fig. 2 - La tensione in uscita dalla testina ha un valore massimo quando la lunghezza d'onda (λ) è pari a due volte la larghezza (g) del traferro della testina e scende a zero quando queste due dimensioni sono uguali.

tempo a far durare ogni bobina di nastro un tempo ragionevole, si ricorre allora ad un piccolo trucco: si fa muovere, oltre che il nastro, anche la testina. Questo movimento viene ottenuto mediante una testina montata su un tamburo rotante attorno al quale scorre il nastro durante le operazioni di registrazione e di riproduzione, come è illustrato nella *fig. 3*. Con tale accorgimento si possono ottenere velocità relative tra nastro e testina comprese tra 290 cm/s e 909 cm/s, con velocità di avanzamento del nastro di solo 1,78 cm/s o 5,33 cm/s.

Il segnale video viene trasmesso in «campi» separati (due campi, uno formato dalle righe dispari e l'altro formato dalle righe pari, si dispongono sullo schermo opportunamente interallacciati tra loro in modo da formare un «quadro», cioè un'immagine televisiva completa). Poiché vi è sempre un breve intervallo tra un campo e l'altro, i registratori video per uso domestico registrano normalmente ciascun campo separato su un singolo segmento di pista magnetica che attraversa diagonalmente il nastro, come è mostrato nella *fig. 4*. Il tamburo è perciò montato leggermente angolato ri-



Le telecamere a colori, oggi piuttosto costose, avranno probabilmente un prezzo inferiore in un prossimo futuro.

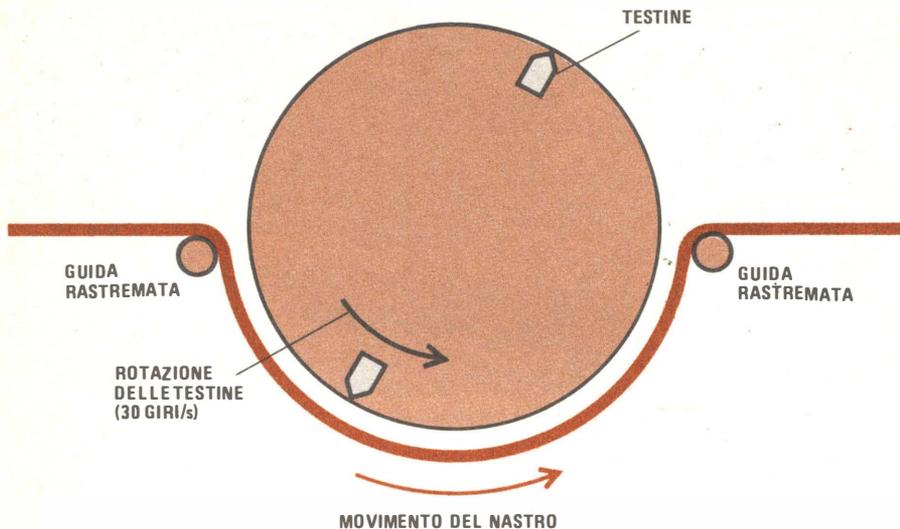


Fig. 3 - Con il nastro avvolto lungo metà della circonferenza del tamburo che porta le testine, la seconda testina inizia a registrare il secondo campo non appena la prima testina ha finito di registrare il campo precedente.

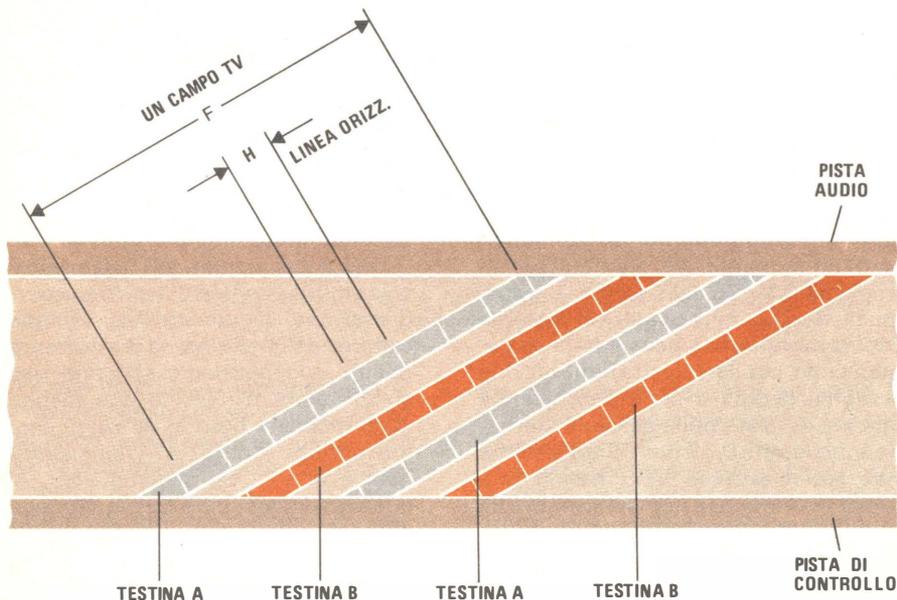


Fig. 4 - L'asse del tamburo che porta le testine è inclinato in modo che le testine scrivano su piste diagonali. La pista audio e quella di controllo vengono registrate da testine fisse.



I programmatori oggi disponibili (qui è mostrato il modello della Panasonic) possono essere predisposti in modo da selezionare automaticamente canale e ora di registrazione per un'intera settimana.

spetto al nastro, così da tracciare su esso piste diagonali. Ciascuna pista è una porzione di elica: per tale motivo questa disposizione delle piste è detta «scansione ad elica».

Due altre piste sono registrate, mediante testine fisse, su ciascun bordo del nastro: una pista per il segnale audio sul bordo superiore ed una pista per il segnale di controllo sul bordo inferiore; quest'ultimo segnale serve a sincronizzare la rotazione del tamburo durante la riproduzione, per cui ogni testina video «legge» esattamente la pista dovuta.

La pista audio ha un'ampiezza di 1,0 mm e 1,05 mm rispettivamente nei sistemi VHS e Beta. Queste piste potrebbero probabilmente essere dimezzate per consentire la registrazione di segnali stereofonici, oppure dell'audio in due lingue diverse; tale suddivisione è attualmente già adottata per la pista audio da 0,8 mm del sistema U-Matic.

La pista da 0,4 mm usata nel sistema VR-1000 sembra invece poco adatta ad essere sdoppiata per la registrazione di due diversi segnali (a titolo di confronto, si tenga presente che le piste delle cassette stereofoniche sono larghe 0,53 mm). Sia il sistema Betamax sia il sistema VHS hanno una estensione in frequenza nominale che va da 50 Hz a 10 kHz alla velocità di scorrimento maggiore (più o meno simile alla velocità di avanzamento delle cassette audio) con rapporti segnale/rumore rispettivamente di 40 dB e di 43 dB. Queste prestazioni sembrano leggermente insufficienti per registrare con piena fedeltà i

segnali musicali attualmente trasmessi dalle stazioni televisive (che arrivano sino a 15 kHz).

Un altro accorgimento per risparmiare nastro consiste nell'usare piste magnetiche molto strette, larghe cioè da 29 micron a 58 micron, un decimo circa della larghezza adottata per le piste di una cassetta stereofonica. In queste condizioni il problema della diafonia diventa particolarmente grave; per risolverlo si potrebbero lasciare zone «di guardia» vuote tra due piste adiacenti (fig. 5-A) come si fa nella registrazione audio e come si faceva nei primi registratori video; è evidente però che in questo modo si spreca nastro; per tale motivo i sistemi Betamax e VHS non usano zone di guardia, ma per ridurre la diafonia si basano su sistemi differenti (fig. 5-B).

Uno di tali sistemi sta nell'orientamento, o «azimuth», secondo il quale avviene la registrazione. In questo caso l'angolo tra il traferro della testina ed il suo percorso sul nastro è leggermente spostato rispetto al solito valore di 90°; le due testine usate sono inclinate però in direzioni opposte; le inclinazioni sono di $\pm 7^\circ$ nel sistema Betamax e di $\pm 6^\circ$ nel sistema VHS. Alle frequenze elevate, cioè quelle che corrispondono al segnale di luminanza, la differenza di 14° o di 12° tra ciascuna testina di lettura ed il segnale interferente proveniente dalle piste adiacenti fa sì che il segnale interferente sia captato con notevole riduzione (nell'apparecchio Quasar Modello VR-1000, che utilizza una sola testina,

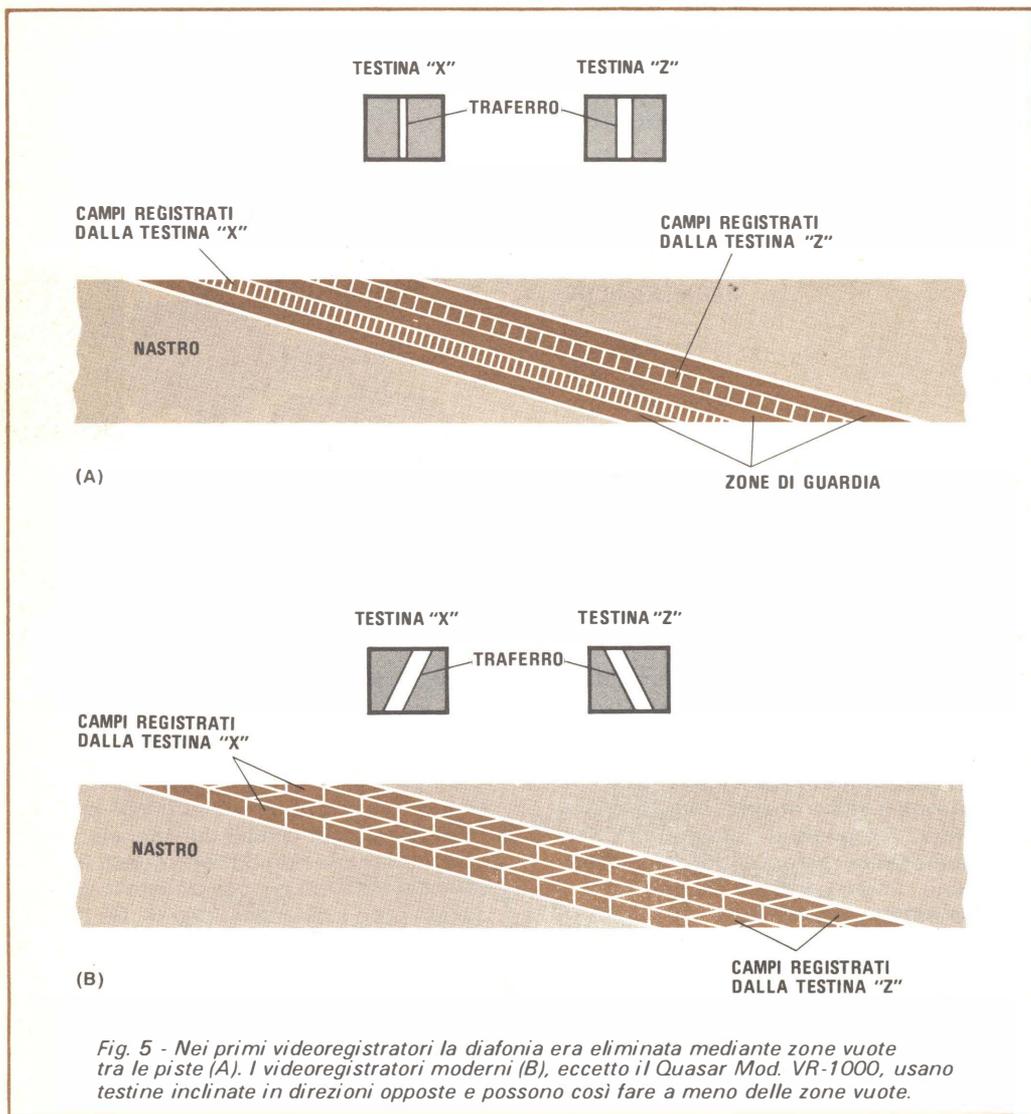


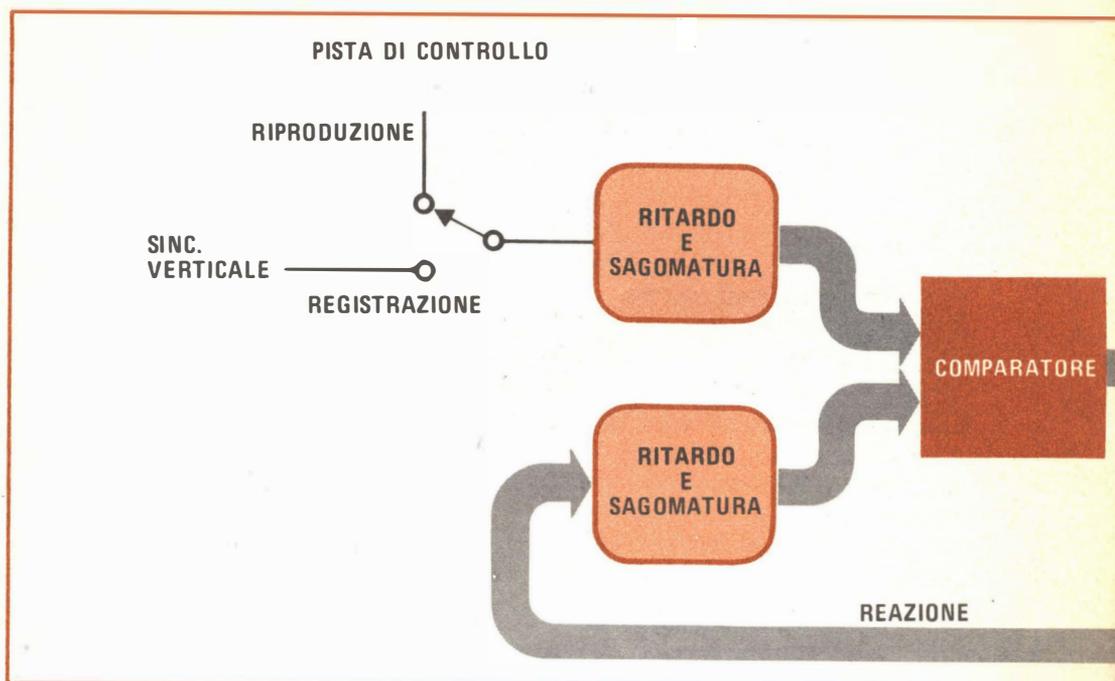
Fig. 5 - Nei primi videoregistratori la diafonia era eliminata mediante zone vuote tra le piste (A). I videoregistratori moderni (B), eccetto il Quasar Mod. VR-1000, usano testine inclinate in direzioni opposte e possono così fare a meno delle zone vuote.

questo metodo non può ovviamente essere usato; si ricorre perciò alle zone di guardia.

Le frequenze più basse, e quindi con lunghezza d'onda maggiore, che corrispondono al segnale di crominanza, sono meno sensibili alle differenze di orientamento; per ridurre la diafonia si deve perciò ricorrere ad un metodo differente: un cambiamento nella fase del segnale elettrico inviato alla testina di registrazione fa in modo che nella fase di lettura si abbia una cancellazione del segnale interferente. I cambiamenti di fase avvengono tra una riga e l'altra, così

che la diafonia tra righe adiacenti venga cancellata e non sia visibile sullo schermo televisivo.

La diafonia non è però il solo inconveniente causato dall'uso di piste video molto strette: vi è anche il problema del rumore, problema particolarmente gravoso negli apparecchi per registrazioni di lunga durata («extended play») che utilizzano piste larghe solo la metà di quelle usate nei sistemi Betamax e VHS a durata normale. Entrambi i sistemi fanno perciò uso di metodi di preenfasi e deenfasi non lineari sostan-



zialmente simili al sistema Dolby per la riduzione del rumore. Per le registrazioni di lunga durata è allora inserita una preenfasi aggiuntiva al segnale di luminanza; come nel sistema Dolby, però, l'entità della preenfasi viene ridotta quando l'ampiezza del segnale ad alta frequenza è sufficiente a coprire il rumore (se la preenfasi non venisse ridotta, questi forti segnali ad alta frequenza farebbero saturare il nastro). Ovviamente, anche il circuito di deenfasi usato in fase di riproduzione ha un analogo comportamento non lineare. La Sony sostiene che la riduzione del rumore ottenuta con questo sistema è maggiore dell'incremento di rumore provocato dall'uso di piste più strette; in effetti essa dichiara per il rapporto segnale/rumore un valore nominale che, alla velocità inferiore, è di 2 dB più alto di quello presentato alla velocità superiore.

In riproduzione, la sincronizzazione della rotazione del tamburo che porta le testine con il movimento del nastro (ogni testina legge perciò la pista voluta) richiede la speciale pista per il segnale di controllo, di cui si è già parlato precedentemente e che consiste normalmente in un'onda quadra a 60 Hz.

Nel corso della registrazione vengono inseriti su questa pista impulsi ricavati dagli impulsi di sincronismo verticale presenti all'inizio di ogni campo del segnale televisivo; durante la riproduzione questi impulsi sono poi utilizzati per comandare la velocità del tamburo e del nastro (fig. 6). Gli impulsi di controllo servono anche a fare in modo che la commutazione tra una testina e l'altra avvenga in un istante tale da non essere visibile sullo schermo.

La rotazione del tamburo che porta le testine è controllata da un sistema a controreazione, in cui è normalmente presente un aggiustamento fine manuale per ottimizzare la riproduzione anche su nastri registrati su altri apparecchi o su nastri leggermente deformati. Una simile regolazione fine è in genere presente in tutti i registratori video, ma è particolarmente importante nei nuovi apparecchi per uso domestico con piste così strette.

L'uso di piste molto strette può dar luogo anche a problemi legati alle brevi evanescenze del segnale. Piccole particelle depositatesi sul nastro o minuscole imperfezioni del nastro stesso possono disturbare per qualche istante il buon contatto con la

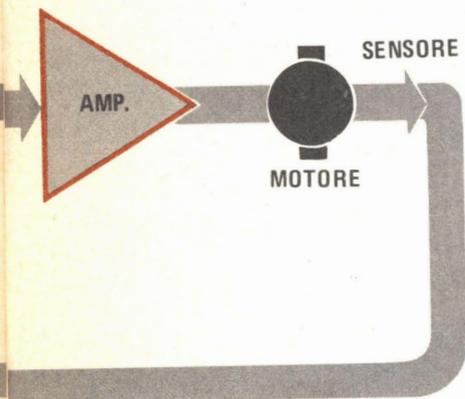
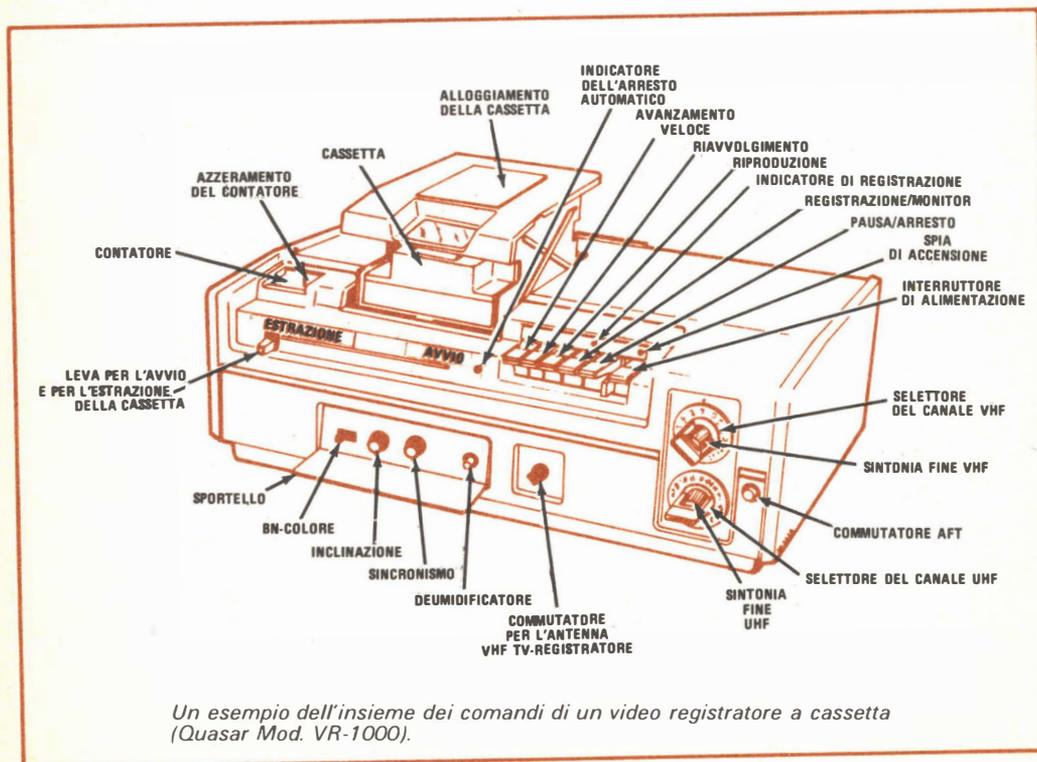
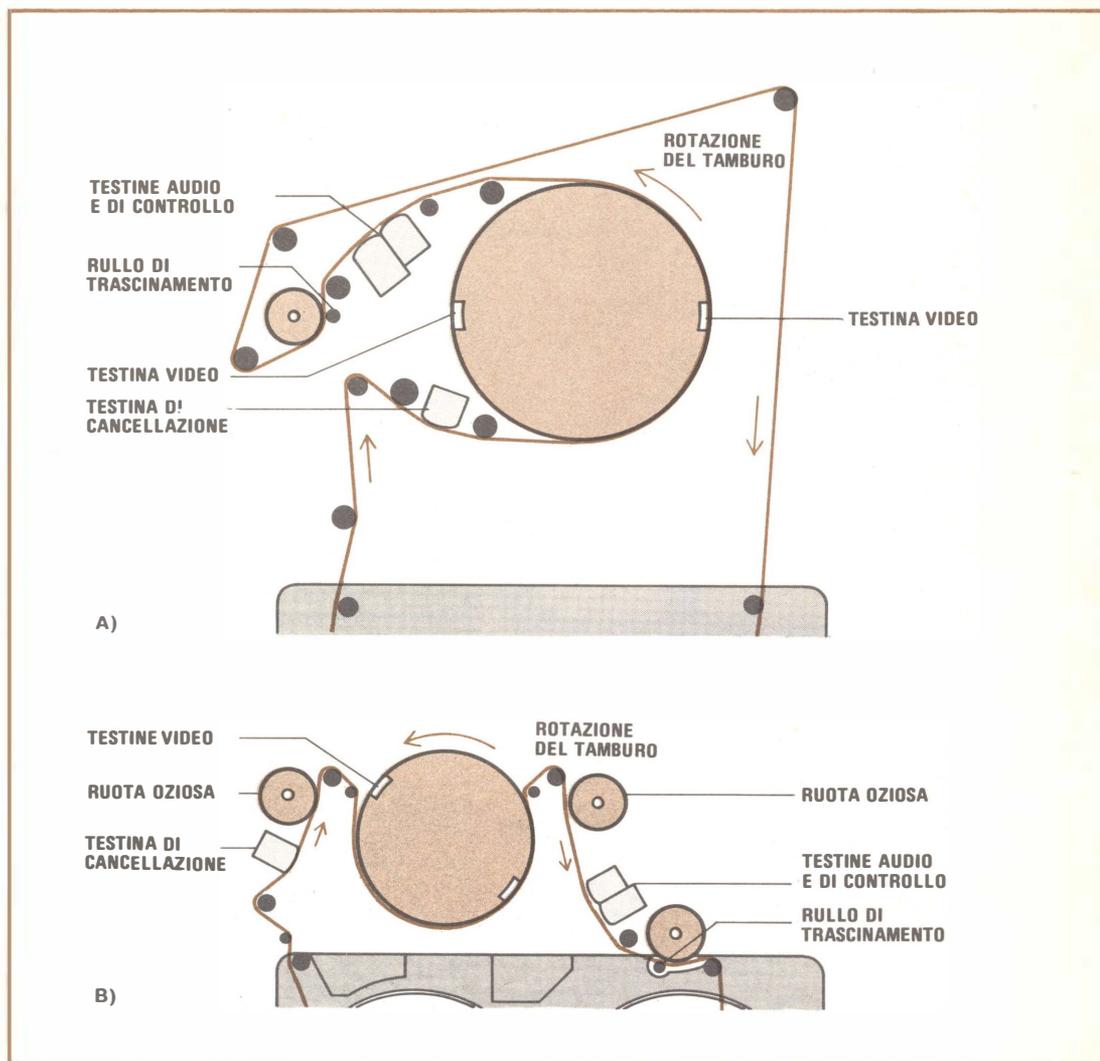


Fig. 6 - I segnali di sincronismo verticale, registrati sulla pista di controllo, sincronizzano la velocità del motore durante la riproduzione; le testine video possono così esplorare le giuste porzioni di pista.



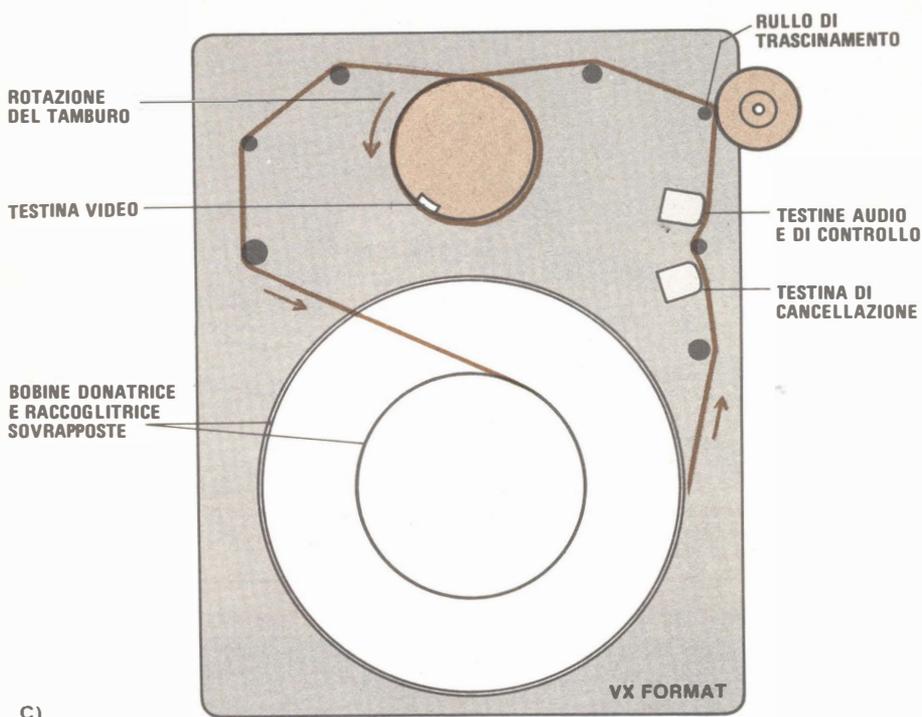
Un esempio dell'insieme dei comandi di un video registratore a cassetta (Quasar Mod. VR-1000).



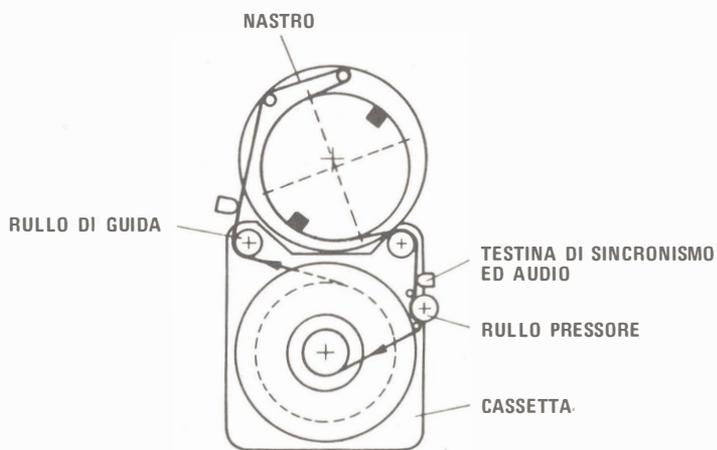
testina, causando le citate evanescenze, che compaiono sullo schermo televisivo come corte striature. Per combattere tale problema si usano appositi circuiti di compensazione; il metodo di lavoro tipico di uno di questi circuiti consiste nel memorizzare ciascuna riga in un circuito di ritardo, da dove essa può essere prelevata ed utilizzata per sostituire la riga seguente se questa dovesse essere rovinata da una evanescenza. Anche se tre o quattro righe consecutive contengono la stessa informazione, l'osservatore non si accorge che sullo schermo si verifica qualcosa di anormale.

Il percorso del nastro - Poiché il nastro, contenuto nella cassetta, deve avvolgersi intorno al tamburo delle testine (su metà della sua circonferenza nei sistemi Betamax e VHS a due testine e per l'intera circonferenza nel Mod. VR-1000), il percorso del nastro è sempre piuttosto complicato. Il percorso più complesso si ha nel sistema Betamax (fig. 7-A); tale percorso è una semplificazione di quello usato nei registratori a cassetta professionali del tipo U-Matic e denominato «U-Load».

Per il caricamento del nastro sono utilizzati i piccoli bracci che estraggono il nastro

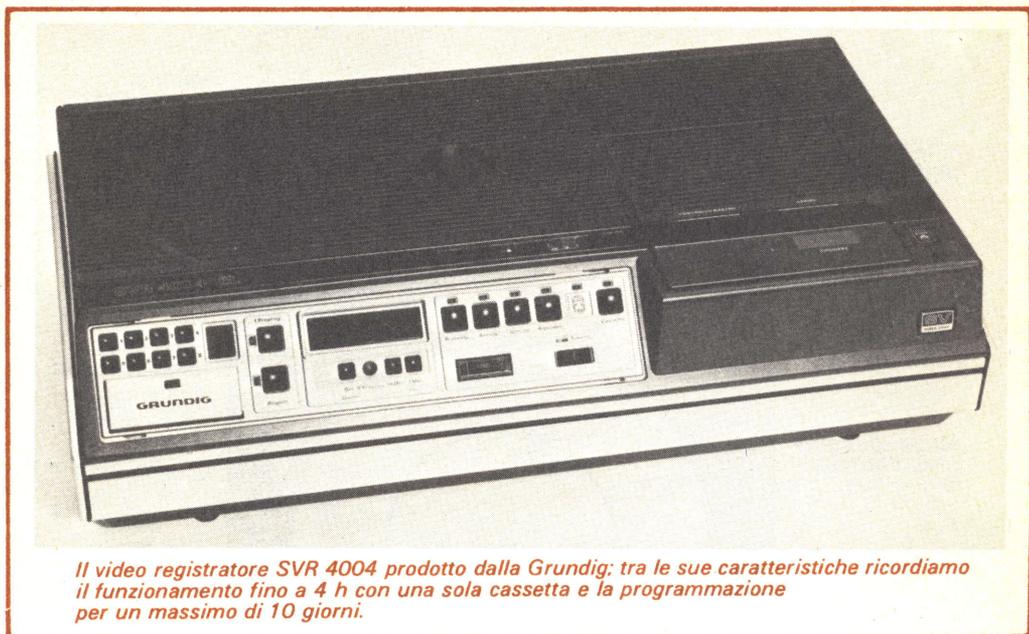


C)



D)

Fig. 7 - *Differenti disposizioni del nastro video sul registratore: (A) caricamento del tipo «U-Load» modificato usato nel sistema Betamax; (B) caricamento del tipo «M-Load», più semplice e usato nel sistema VHS; (C) caricamento «Alpha-wrap» usato nel Quasar VR-1000; (D) caricamento usato nel sistema VCR Philips.*



Il video registratore SVR 4004 prodotto dalla Grundig; tra le sue caratteristiche ricordiamo il funzionamento fino a 4 h con una sola cassetta e la programmazione per un massimo di 10 giorni.

dalla cassetta, lo avvolgono attorno al tamburo delle testine e lo dispongono in modo che tocchi le testine audio e di controllo nonché diverse guide per il nastro stesso.

Il sistema VHS usa invece un percorso più semplice, denominato «M-Load» (fig. 7-B). In questo sistema il nastro è estratto dalla cassetta in due punti e «spinto avanti» con movimento quasi rettilineo, sino a portarsi ad avvolgere metà del tamburo delle testine.

Il sistema di caricamento «Alpha - wrap», usato nel Mod. VR-1000 della Quasar, è il più semplice di tutti (fig. 7-C). La più elevata velocità di rotazione necessaria per il tamburo ad una sola testina permette di avere un tamburo di diametro minore a parità di velocità di «scrittura»; inoltre, la maggior velocità di scorrimento del nastro richiede una più grande quantità del nastro stesso per il medesimo periodo di funzionamento e quindi una cassetta di maggiori dimensioni. Il piccolo tamburo può allora con facilità essere alloggiato all'interno della grossa cassetta; per caricare l'apparecchio, la cassetta viene semplicemente abbassata sul tamburo; non è richiesto alcun braccetto per estrarre il nastro dalla cassetta, poiché questo si trova sempre nella posizione di lavoro. Il nastro sta completamente avvolto sul tamburo della testina, assumendo una forma che ricorda quella della lettera greca

«alfa» (α) e che ha dato origine alla denominazione di questo sistema di caricamento. La cassetta del Mod. VR-1000 ha ancora un'altra differenza fondamentale: le due bobine che portano il nastro sono sistemate l'una sopra l'altra, anziché affiancate come nelle cassette dei sistemi Betamax e VHS e nelle cassette audio.

Nella fig. 7-D è riportata la posizione del nastro della cassetta VCR Philips dopo l'inserimento del nastro stesso.

Le lunghezze dei nastri sono alquanto differenti; per il sistema Betamax esistono nastri da 30 min, 60 min e 90 min a velocità normale, oppure da 60 min, 120 min e 180 min a velocità ridotta. Le cassette del sistema VHS sono disponibili per durate di 60 min, 120 min e 180 min a velocità normale, e con durata doppia a velocità ridotta. Le cassette per il Mod. VR-1000, che ha una sola velocità, hanno durata di 60 min o 120 min.

Che cosa cercare - I registratori video per uso domestico presenti sul mercato offrono più o meno tutti le stesse prestazioni, ma esistono anche importanti differenze, prima di tutto per quanto riguarda il tempo di registrazione ed il costo del nastro. Sono veramente pochi gli apparecchi che offrono una durata di registrazione superiore a 2 h.

Dal punto di vista pratico, un tempo di registrazione così lungo non è quasi mai molto importante, ma si deve tener presente che il registrare a velocità ridotta significa anche un risparmio di nastro, e quindi di denaro; si tratta perciò di una particolarità senz'altro interessante.

I registratori a due velocità offrono anche, rispetto a quelli con una sola velocità, una maggior compatibilità con gli altri registratori; d'altra parte gli apparecchi a due velocità sono più cari (ma fanno risparmiare sul nastro). I registratori che funzionano solo alla velocità superiore possono inoltre offrire un'immagine di qualità migliore, grazie alla pista più larga (questo non è però vero quando si riproducono nastri registrati con un apparecchio a due velocità, poiché la testina, nata per la pista più larga, «legge» anche parte del rumore casuale che si trova vicino alle piste più strette). Al momento di giudicare la qualità dell'immagine si possono avere difficoltà se si ha a disposizione

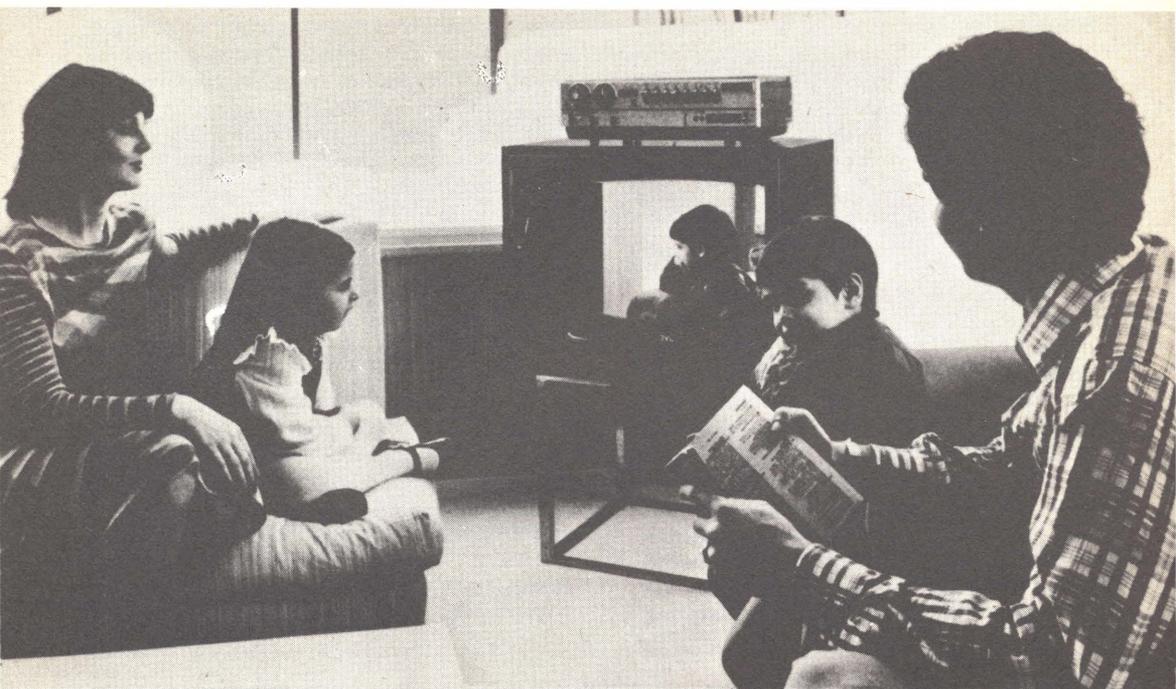
solo uno schermo molto piccolo; se si vuole essere sicuri di scegliere l'apparecchio che presenta l'immagine migliore, ci si rivolga perciò ad un rivenditore che usi un'apparecchiatura di proiezione od uno schermo televisivo di ragguardevoli dimensioni per le dimostrazioni di funzionamento dei videoregistratori disponibili.

Nel confrontare i prezzi di diversi modelli di videoregistratori, si controlli sempre se il temporizzatore è compreso nel prezzo oppure no; esso è certo sempre compreso in quei modelli che hanno il temporizzatore incorporato, ma può non esserlo per quelli in cui il temporizzatore è montato esternamente. Può anche essere interessante acquistare un apparecchio privo di temporizzatore se per quel videoregistratore è disponibile sul mercato uno dei nuovi «programmatori» che, oltre ad accendere e spegnere l'apparecchio alle ore prefissate, cambiano anche il programma.

Un simile programmatore rende anche



Videoregistratore N 1700 Long-play della Philips, con 3 h di autonomia.



L'impiego più comune di un videoregistratore consiste nel registrare automaticamente programmi che il potenziale spettatore perderebbe perché assente od occupato, o anche solo impegnato ad assistere ad un altro programma. Con l'aggiunta di una telecamera è però anche possibile costruirsi programmi personali, come si vede nella figura.

più interessante il disporre di un apparecchio creato per 4 h di registrazione, poiché, grazie ad esso, si possono registrare più programmi su un unico nastro, anche se essi sono trasmessi su canali differenti (ovviamente, se non cadono alla stessa ora).

Tra i diversi modelli di videoregistratore vi sono anche differenze di peso e di dimensioni, che vanno dal grosso Mod. Quasar VR-1000 (57 x 41 x 22 cm, circa 20 kg) al compatto Mod. «Vid Star» della JVC (46 x 36 x 15 cm, circa 15 kg).

Altre differenze ancora stanno nel prezzo e nella più o meno facile reperibilità delle cassette di nastro.

Conclusioni - Oltre alle caratteristiche specifiche di cui abbiamo già parlato, i differenti costruttori mettono in evidenza prestazioni particolari dei loro apparecchi: per esempio, possibilità di trasferimento dell'audio, contatori del nastro, comando di pausa, indicatore di «rugiada», spesso accompagnato da circuiti di blocco (diversi registratori videomagnetici possiedono una

luce indicatrice gialla che si accende quando nella zona intorno al tamburo rotante vi è umidità eccessiva, nel qual caso il tamburo smette di ruotare; si deve allora lasciare l'apparecchio acceso sino a quando l'umidità non evapora e l'indicatore luminoso non si spegne; l'apparecchio Quasar Modello VR-1000 incorpora anche un elemento riscaldatore per accelerare l'evaporazione).

I registratori videomagnetici per uso domestico sono comparsi massicciamente sul mercato solo a partire dal 1977; c'è quindi da attendersi un certo numero di perfezionamenti e di cambiamenti con l'evolversi del mercato. Ad esempio, la JVC ha recentemente lanciato un registratore a velocità variabile che permette di bloccare un quadro televisivo o di osservare le scene al rallentatore; inoltre è probabile che compaiano sul mercato videoregistratori portatili. Se anche i prezzi delle telecamere scenderanno sensibilmente, i videoregistratori potranno essere vantaggiosamente utilizzati per la realizzazione di «film domestici», ad un prezzo non proibitivo. ★

Tutti Primi in qualità e prezzo.



TS/5000-00
OSCILLOSCOPIO 3"
ASSE VERTICALE
SENSIBILITÀ 10 mV-10 V/div.
LARGHEZZA DI BANDA
DALLA c.c. A 5 MHz TENSIONE MAX:
300 Vc.c. 600 Vpp.

ASSE ORIZZONTALE
LARGHEZZA DI BANDA:DALLA c.c. A 250 KHz
SENSIBILITÀ: 0,3 V/div.
BASE TEMPI
SWEEP: 10 Hz 100 KHz SINCR0 ESTERNO
ALIMENTAZIONE: 220V



TS/4550-00
MILLIVOLTMETRO AUDIO
MISURA DI TENSIONE: 1 mV-300 V RMS
MISURA IN DECIBEL: DA -60 A + 52 dBm
BANDA PASSANTE DA: 5 Hz A 1 MHz
TENSIONE USCITA MONITOR: 1V F/S
ALIMENTAZIONE: 220V



TS/4500-00
**GENERATORE DI ONDE QUADRE E
SINUSOIDALI**
FREQUENZA: 10 Hz 1 MHz
TENSIONE SEGNALE USCITA: SINUSOIDALE
7 V RMS QUADRA 10V pp
VARIAZIONE USCITA: 0dBm-50dBm/A
SCATTI DI 10 dB PIU' REGOLATORE FINE
SINCRONIZZAZIONE ESTERNA
ALIMENTAZIONE: 220V

 **nyce**
TEST & MEASUREMENT INSTRUMENTS

UN COMMUTATORE SELETTORE D'ANTENNA A DISTANZA

Questo commutatore economico ed affidabile consente la scelta fra sei antenne

I sistemi multipli d'antenna offrono agli appassionati di comunicazioni flessibilità di funzionamento e copertura di frequenza più estese; sfortunatamente, però, aumentano considerevolmente il costo e la complessità

della stazione, specialmente quando le antenne richiedono linee d'alimentazione distinte. Una soluzione alternativa a questo problema può essere offerta dall'economico commutatore coassiale controllato a distan-

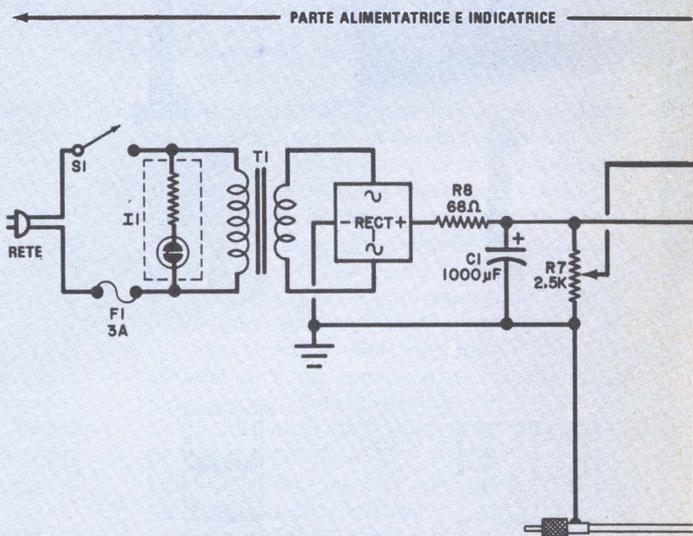


Fig. 1 - Schema del commutatore selettore d'antenna a distanza.

MATERIALE OCCORRENTE

C1 = condensatore elettrolitico (adatto per computer) da 1.000 μ F, 50 V

C2 = condensatore ceramico a disco da 0,01 μ F

D1 = raddrizzatore 1N4003

F1 = fusibile rapido da 3 A

I = complesso di lampadina al neon per tensione di rete

J1 ÷ J7 = connettori coassiali

K1 = solenoide rotante a scatti con dodici posizioni e bobina da 24 ÷ 28 V

M1 = strumento da 1 mA f.s.

I seguenti resistori fissi sono a strato da 1/2 W, 5%

R1 = resistore da 78 k Ω

R2 = resistore da 33 k Ω

R3 = resistore da 23 k Ω

R4 = resistore da 17 k Ω

R5 = resistore da 13 k Ω

R6 = resistore da 10,5 k Ω

R7 = potenziometro a filo da 2.500 Ω

R8 = resistore fisso a strato da 68 Ω , 1/2 W, 10%

R9 = resistore fisso a strato da 100 Ω , 1/2 W, 10%

RECT1 = raddrizzatore a ponte da 100 Vip, 4 A

S1 = interruttore da 5 A

S2 = interruttore a pulsante normalmente aperto e a contatto momentaneo da 5 A

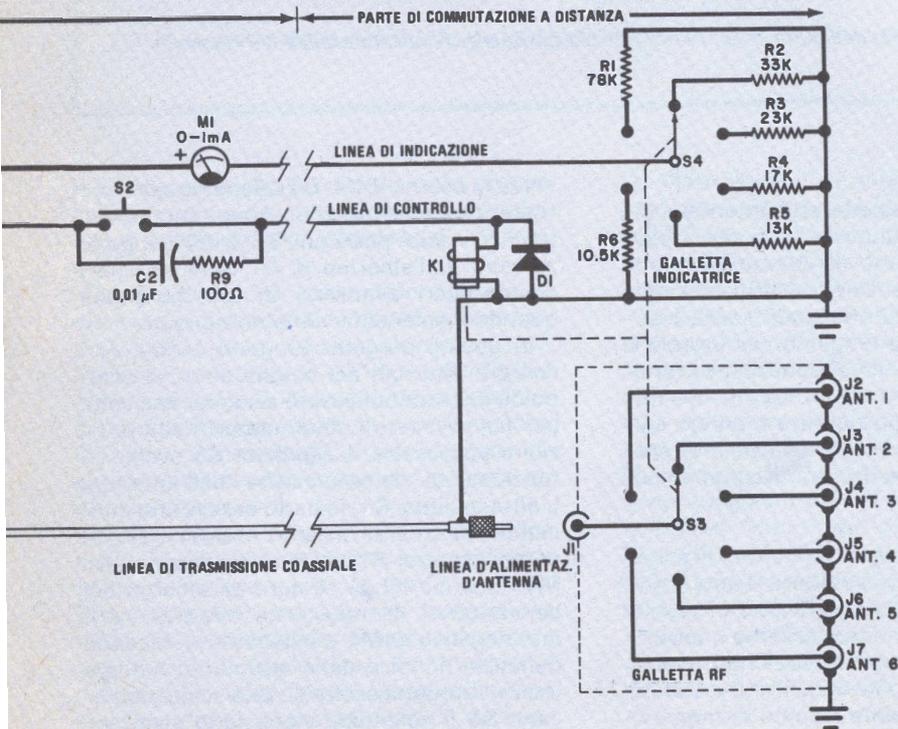
S3 = commutatore rotante ceramico a 1 via e 11 posizioni

S4 = galletta di commutazione fenolica a 1 via e 11 posizioni

T1 = trasformatore con tensione secondaria compresa tra 24 Vca e 28 Vca, 2 A

Scatole adatte, scatole di alluminio da 10 x 10 x 5 cm, cavi e connettori coassiali, giunto flessibile, cavo a due o tre conduttori, collante al silicone, nastro adesivo, filo di rame da 1,6 mm, stagno, minuterie di montaggio e varie.

Per l'acquisto dei materiali rivolgersi alla ditta SVETI-MAR - via L. Bellardi 126 10146 Torino



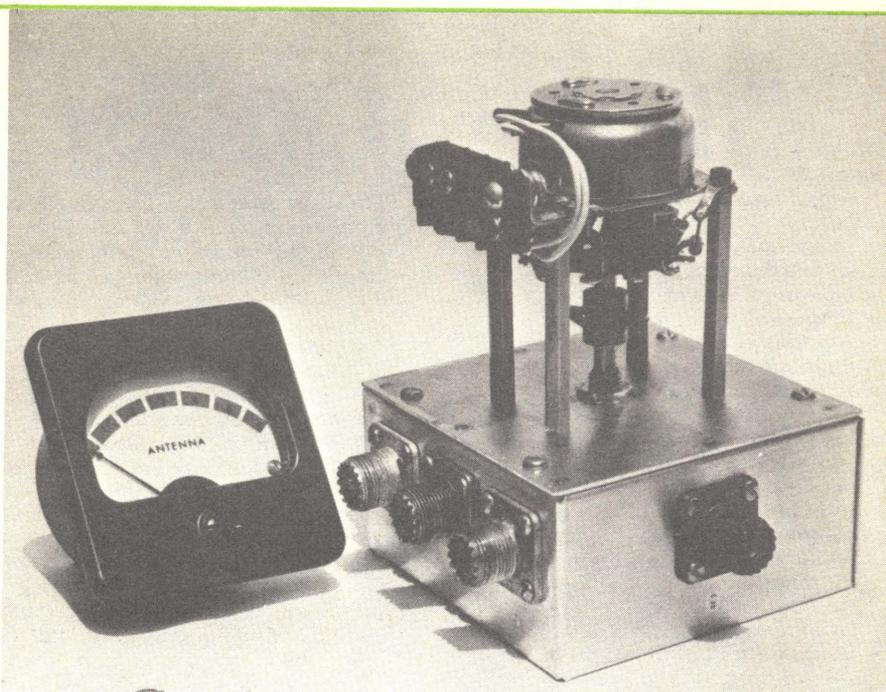


Fig. 2 - Fotografia dell'unità di commutazione a distanza e dell'indicatore dell'antenna scelta.

za che presentiamo.

Il commutatore selettore di antenne a distanza consente all'utente la scelta rapida tra sei antenne e, fatto altrettanto importante, fornisce una silenziosa ed affidabile indicazione della scelta effettuata senza bisogno di corrente che tenga chiuso un relè e senza imporre segnali di controllo continui o audio sulla linea d'alimentazione dell'antenna. Il progetto può essere montato con parti di ricupero ed offre un livello di prestazioni pari a quelle di prodotti commerciali molto più costosi.

Il circuito - Nella *fig. 1* è riportato lo schema del commutatore selettore d'antenne a distanza. Applicando la tensione di rete, il condensatore elettrolitico assorbe una carica dal trasformatore in discesa T1 attraverso il raddrizzatore a ponte RECT1 e il resistore R8. Quando il pulsante a contatto momentaneo S2 viene premuto, C1 si scarica attra-

verso la bobina di K1, un solenoide selettore rotante a dodici posizioni. I commutatori rotanti a undici posizioni S3 e S4 vengono azionati dall'alberino di K1 di modo che i commutatori avanzano di una posizione quando il solenoide viene energizzato.

In questo progetto vengono usati solo i contatti alternati dei commutatori; il solenoide deve quindi essere azionato due volte per far avanzare i commutatori nella posizione successiva. La galletta S3 svolge la funzione di commutazione dell'antenna. L'altra galletta, S4, fa parte del circuito indicatore insieme ai resistori fissi R1 ÷ R6, al potenziometro R7 e al milliamperometro M1. Quando K1 fa ruotare gli alberini dei commutatori, la resistenza effettiva tra il lato negativo di M1 e massa varia, facendo deflettere l'indice dello strumento il quale indica l'antenna scelta su una scala modificata. Se il solenoide viene fatto avanzare solo una volta, lo strumento indicherà NO,

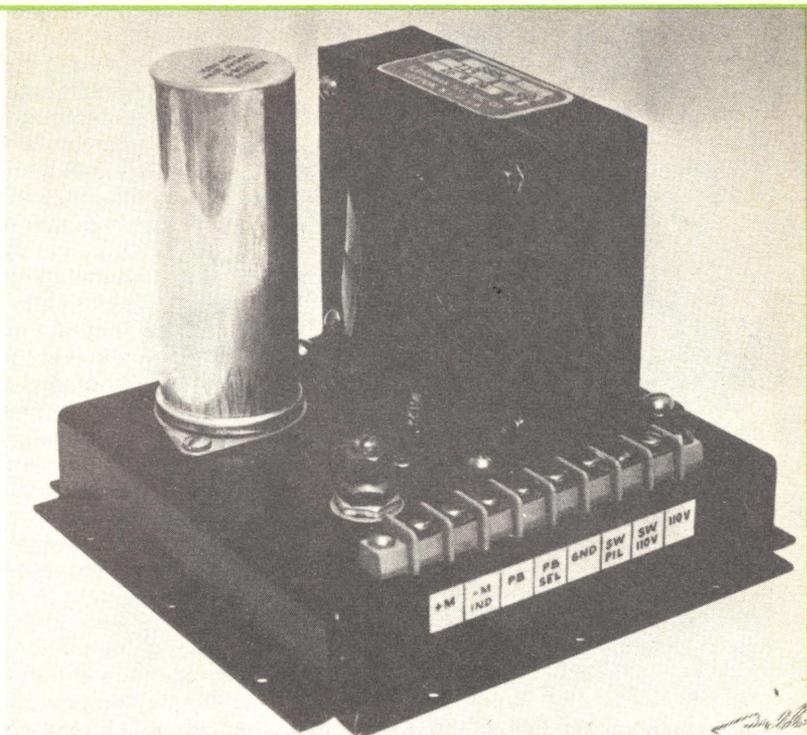


Fig. 3 - In questa figura è visibile la seconda parte del commutatore a distanza, cioè l'alimentatore.

e ciò significa che S2 deve essere chiuso ancora una volta per far avanzare il meccanismo alla successiva posizione d'antenna.

Costruzione - Il commutatore selettore d'antenne a distanza è composto di due unità: il commutatore vero e proprio, che è rappresentato nella *fig. 2*, e l'alimentatore che appare nella *fig. 3*. Nella *fig. 2* si vede anche lo strumento indicatore di posizione, che può essere incorporato in una scatola insieme all'alimentatore oppure montato su un pannello a parte.

L'alimentatore è relativamente semplice e si può costruire facilmente seguendo tecniche di collegamento da punto a punto. Una morsettiere come quella montata sul telaio dell'alimentatore prototipo faciliterà i collegamenti con la rete, i commutatori e il solenoide. Data l'entità della carica che deve trattenere, il condensatore C1 deve essere un componente di alta qualità, come i

tipi elettrolitici usati nei computers. Analogamente, l'interruttore a pulsante impiegato per S2 deve essere in grado di sopportare la notevole corrente che scorre quando C1 si scarica attraverso K1.

La scala dello strumento deve essere rifatta; la linea dello zero deve essere contrassegnata NO e la linea di fondo scala deve essere contrassegnata «Posizione 6»; i numeri delle altre cinque posizioni devono essere uniformemente distanziati tra questi due estremi. Si possono usare strumenti più o meno sensibili ma nel primo caso saranno necessari valori più alti per i resistori R1 ÷ R6 e valori più bassi nel secondo caso. Valori non normalizzati di resistori si possono ottenere combinando valori normalizzati in serie o parallelo.

L'unità a distanza rappresentata nella *figura 2* è composta da un solenoide che aziona due commutatori rotanti. Nel prototipo il solenoide è un Ledex Series tipo 5 con un

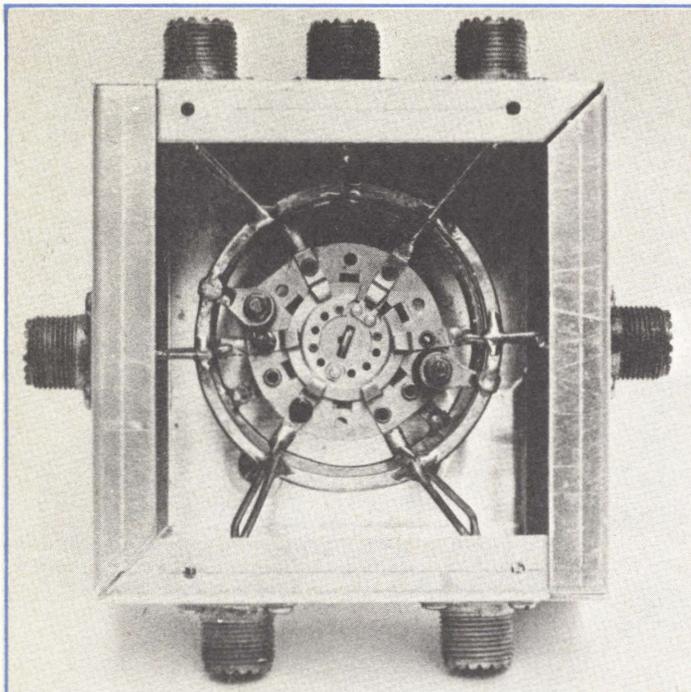


Fig. 4 - La fotografia della galletta di commutazione RF mostra due anelli di rame che vengono usati per ridurre al minimo il disadattamento delle impedenze.

involucro del diametro di 4,8 cm, acquistato presso fornitori di surplus.

Come si vede nella *fig. 2*, il solenoide K1 e la galletta fenolica del commutatore S4 sono montati al centro del coperchio di una scatoletta mediante distanziatori a vite lunghi circa 6 cm. La galletta ceramica del commutatore S3 è montata dentro la scatoletta e il suo alberino è accoppiato a quello del solenoide mediante un giunto flessibile metallico munito ad entrambe le estremità di viti di ritenuta, necessarie per sopportare la coppia elevata generata dal solenoide.

Poiché quest'ultimo gira sempre nello stesso senso, il fermo di S3 deve essere accuratamente asportato per consentire una rotazione continua. Devono anche essere eliminati con molta cura i contatti alternati della galletta ceramica di commutazione in modo da lasciare solo sei contatti, oltre al contatto della via.

I collegamenti del commutatore sono rappresentati nella *fig. 4*. Per ridurre al minimo il disadattamento di impedenza, ai lati opposti della galletta ceramica sono montati

due anelli di bassa induttanza. Con un pezzo di filo di rame dolce lungo 30 cm circa si formano due anelli del diametro interno di 6,4 cm e poi con un martello si appiattiscono gli anelli. Si regoli ancora il diametro interno a 6,4 cm e si asportino le parti in eccesso nel punto in cui le estremità dei fili si sovrappongono. Si affianchino e si saldino le estremità dei fili in modo da chiudere gli anelli.

Parzialmente nascosto nella *fig. 4*, l'anello frontale è saldato al contatto comune (via) di S3 e ad un pezzetto di filo di rame da 1,6 mm. L'altra estremità di questo filo deve essere saldata al contatto interno di J1, che costituisce il jack coassiale della linea d'alimentazione.

L'altro anello, quello posteriore, è saldato a capicorda stretti sotto le viti di fissaggio del commutatore. Sotto ciascuno di questi capicorda si devono porre distanziatori isolati lunghi 6,4 mm in modo che la distanza tra i due anelli sia di 11 mm; ciò può richiedere la sostituzione delle viti originali con altre più lunghe.

Poi, per mezzo di pezzetti di filo da 1,6 mm, si possono collegare i contatti interni degli altri jack (da J2 a J7) ai relativi contatti di S3. Sotto le viti di fissaggio dei jack si sistemino capicorda stringendoli bene contro la scatola di alluminio; si colleghi poi un pezzetto di filo stagnato da 1,6 mm al capocorda di J1 e si saldi l'altra estremità del filo all'anello di rame posteriore. Si ripeta l'operazione per gli altri jack (da J2 a J7).

Si noti che il commutatore della *fig. 4* ha un anello metallico che cortocircuita tutti i contatti non scelti del commutatore. All'origine questo anello doveva servire per collegare a massa tutte le antenne non scelte, ma l'idea venne scartata in quanto vi era la possibilità di scintillio durante trasmissioni dilettantistiche a medi livelli di potenza (parecchie centinaia di watt). In CB, QRP dilettantistico e in SWL, tuttavia, non vi è pericolo di scintillio; di conseguenza, coloro che usano il commutatore d'antenna per le attività suddette possono adottare questo particolare per la protezione contro i fulmini.

Prima di stringere le viti di ritenuta del giunto tra i due alberini, ci si accerti che i commutatori S3 e S4 siano nella stessa posizione. Una goccia di smalto per unghie sulle viti e sui dadi manterrà ben fermo il complesso meccanico.

Regolazione - Si colleghino i complessi alimentatori e di commutazione con un pezzo di cavo a due o tre conduttori; il cavo deve avere la stessa lunghezza di quella necessaria per andare, ad installazione ultimata, dal complesso di commutazione a distanza all'alimentatore. Si noti che nel circuito della *fig. 1* viene impiegata la calza metallica della linea coassiale d'alimentazione come ritorno per il solenoide ed i circuiti indicatori di posizione; ciò consente l'uso di un cavo a due conduttori. Se si preferisce un ritorno a parte, si deve impiegare un cavo di controllo a tre conduttori; per cavi lunghi fino a 15 m, si possono usare conduttori da 0,8 mm. Per cavi di controllo più lunghi saranno necessari conduttori da 1 mm o 1,3 mm.

Dopo aver chiuso l'interruttore generale S1, si attendano pochi secondi in modo che C1 si possa caricare completamente. Poi si chiuda momentaneamente S2. Il solenoide dovrebbe scattare e avanzare di una posizione. Si noti tuttavia che S2 deve essere chiuso di nuovo per far avanzare il commutatore nella successiva posizione d'antenna.

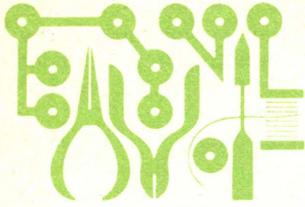
Con i valori specificati nello schema e nell'Elenco dei Materiali, si dovrebbe far scattare K1 una volta ogni 2 s circa. Se si desidera una frequenza di scatto più rapida, si riduca il valore di R8.

Si regoli il potenziometro R7 in modo che tra il suo cursore e massa appaiano +10 V. Lo strumento indicherà allora correttamente la posizione del commutatore d'antenna. Se K1 viene fatto scattare una volta sola, lo strumento indicherà NO, facendo sapere che il commutatore è tra due posizioni d'antenna.

Installazione ed uso - La posizione del complesso di commutazione a distanza dipende da ciascuna particolare applicazione; se esposto direttamente alle intemperie, deve essere racchiuso in una scatola di plastica di adatte dimensioni. Per rendere impermeabile il complesso, tutti i giunti, i fori e le teste delle viti devono essere trattati con collante al silicone. I connettori coassiali saldati all'antenna e ai cavi di discesa devono essere accuratamente incastrati e/o abbondantemente trattati con collante al silicone, ciò perché questi spinotti non sono impermeabili. Se non si adottano tali misure preventive, si avrà un prematuro deterioramento delle linee d'alimentazione coassiali.

Come già detto, il commutatore selettore d'antenna a distanza non collega a massa le antenne non scelte; è quindi consigliabile inserire scaricatori d'antenna nella discesa principale e tra tutte le antenne e il commutatore.

Il complesso è stato progettato per assicurare un'affidabile scelta di antenne a distanza senza introdurre significativo disadattamento di impedenze e quindi rapporto di onde stazionarie nella linea coassiale diretta agli apparati radio. Se il commutatore S3 ed i jack coassiali sono stati collegati come si è suggerito, il commutatore può essere usato con buoni risultati fino alle VHF. Si ricordi che il solenoide deve essere fatto scattare due volte per la commutazione alla successiva posizione d'antenna (comunque, anche se si dimentica questo particolare, lo strumento indicherà NO). Quando non si usa il commutatore (la maggior parte del tempo) l'alimentatore può servire per alimentare altri progetti di controllo intermittente come relè surplus o industriali da 24 V e solenoidi a scatto. ★



L'Angolo dello Sperimentatore

SPIANDO LA LUCE

Noi siamo letteralmente circondati da sorgenti di luce modulata, sia naturali, sia artificiali. Andare alla ricerca di tali sorgenti può essere quindi un'esperienza interessante e divertente.

Normalmente, negli articoli della nostra rivista vengono descritti circuiti che non si trovano già montati in commercio, ma in questa occasione è d'obbligo scostarsi dalla regola generale, in quanto, per la trattazione dell'argomento in oggetto, è necessario l'uso di un amplificatore audio di tipo commerciale alimentato a batterie. Naturalmente, si può utilizzare un amplificatore audio auto-costruito o si può realizzarne uno usando un IC audio o pochi transistori.

Rivelatori e amplificatori adatti - Le cellule solari al silicio, i fotodiodi, i fototransi-

stori ed altri dispositivi fotovoltaici possono essere impiegati tutti quanti come elementi sensibili nella rivelazione di sorgenti di luce modulata. Qualunque sia l'elemento sensibile utilizzato, esso può essere collegato direttamente all'entrata di un amplificatore audio; in alcuni casi, tuttavia, sarà necessario un trasformatore oppure un altro dispositivo o circuito per l'adattamento delle impedenze.

Anche se l'amplificatore ad alta fedeltà dei sistemi audio domestici può essere usato con eccellenti risultati, per questa applicazione è più adatto un amplificatore portatile, perché può essere facilmente usato all'aperto e in auto. Nella *fig. 1* è rappresentato un amplificatore Micro-Sonic della Realistic alimentato a batterie, il quale per parecchi anni è stato usato con adatti elementi



Fig. 1 - Amplificatore portatile alimentato a batterie, adatto per ascoltare la luce modulata. Lo spinotto inserito nel jack per microfono contiene un fotodiodo miniatura al silicio.

sensibili per rivelare molte sorgenti di luce modulata di tipo diverso.

Si noti lo spinotto miniatura inserito nel jack per microfono dell'amplificatore; questo spinotto contiene un piccolo fotodiode al silicio, i cui due terminali sono direttamente saldati ai terminali dello spinotto. L'apertura nel manicotto di plastica, prevista per il collegamento di un cavo, è stata allargata leggermente con un alesatore, in modo che una quantità maggiore di luce potesse colpire il fotodiode.

Si può conseguire un certo risparmio usando uno dei moduli amplificatori transistorizzati in vendita presso i rifornitori di parti elettroniche. In questo caso, si monti l'amplificatore in una scatola di plastica insieme ad una batteria, ad un potenziometro di controllo del volume e ad un altoparlante. A tale proposito, si tenga presente che i registratori a nastro difettosi meccanicamente contengono ottimi moduli amplificatori.

All'amplificatore audio si possono collegare tipi diversi di rivelatori di luce. Per livelli luminosi bassissimi, si è constatato che funzionano meglio le cellule solari al silicio con grande area attiva, ma questo tipo di cellula è piuttosto fragile, perciò sarà necessario incollarla ad un substrato rigido di plastica, di metallo o di legno; allo scopo saranno sufficienti poche gocce di collante. Si può proteggere ulteriormente la cellula e nello stesso tempo conferirle una caratteristica di rivelazione direzionale montandola ad un'estremità di un tubo di plastica, di alluminio o di cartone lungo da 10 cm a 30 cm. Non è necessaria l'installazione di una lente se la superficie attiva della cellula è circa pari all'apertura del tubo. Per ottenere i migliori risultati, si usi un tubo lungo e lo si dipinga all'interno con vernice nera opaca.

La maggior parte delle cellule solari al silicio a grande area, reperibili sul mercato surplus, non ha terminali di collegamento, perciò occorre agire con molta delicatezza quando si saldano i fili di collegamento a queste cellule, perché una saldatura mal-fatta può provocare il distacco dei fragili elettrodi dalla cellula stessa.

Il sottile elettrodo superiore è più difficile da saldare del grande elettrodo che copre la parte inferiore, quindi è consigliabile riscaldare una parte dell'elettrodo superiore in prossimità di un angolo della cellula se questa è rettangolare o vicino al suo perimetro se è circolare. Si applichi il calore in uno di



Fig. 2 - Diode emettitore di luce infrarossa, collegato ad uno spinotto fono miniatura.

questi punti solo per pochi secondi con un saldatore di bassa potenza e poi si faccia colare una piccola quantità di stagno. Si tolga quindi l'isolamento per circa 3 mm da un pezzo di filo trecciola per collegamenti e si stagni la parte denudata; si ponga poi questa estremità stagnata del filo sulla saldatura effettuata sull'elettrodo e si riscaldi di nuovo lo stagno, che scorrerà sopra ed intorno al filo garantendo una perfetta saldatura. Si adotti la stessa tecnica per saldare un filo all'elettrodo inferiore della cellula.

Dopo aver montato quest'ultima su un cartone o dentro un tubo, si devono proteggere i suoi terminali, fissando, ad esempio, un cavetto fono schermato al tubo o al cartone e saldando poi i terminali della cellula al cavetto stesso. Ciò impedirà che i terminali saldati alla cellula possano venire strappati da un urto improvviso; inoltre, il cavetto schermato ridurrà il rumore indesiderato proveniente dall'impianto di rete e da altre sorgenti.

Come rivelatori per scopi speciali, si provino, in luogo delle cellule solari, i diodi emettitori di luce. Il responso di picco di un LED è ristretto entro un campo di lunghezze d'onda molto più ridotto che non quello di una cellula solare e corrisponde circa alla lunghezza d'onda emessa dal diodo quando viene polarizzato in senso diretto. Ad esempio, un emettitore di raggi vicini all'infrarosso al GaAs:Si ad alto rendimento ha un responso spettrale di picco di circa 940 nm.

Anche i LED emettitori di luce visibile funzionano come rivelatori, ma non hanno un rendimento tanto alto quanto i LED infrarossi. Nella *fig. 2* è illustrato un emettitore infrarosso al GaAs, saldato ad uno spinotto miniatura, il quale può essere inserito diret-

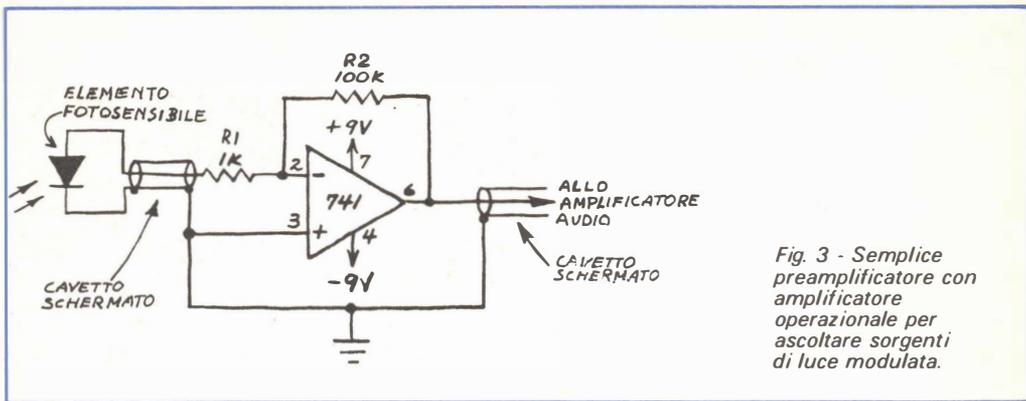


Fig. 3 - Semplice preamplificatore con amplificatore operazionale per ascoltare sorgenti di luce modulata.

tamente nel jack d'entrata di un amplificatore modulare.

Qualunque sia il rivelatore scelto, si cerchi di captare il maggior numero possibile di sorgenti luminose di vario genere. Molti display a LED di orologi e calcolatori sono modulati a frequenze relativamente basse e producono in genere un ronzio. Anche le lampade fluorescenti e quelle al neon generano un fortissimo ronzio a 100 Hz. Le candele, i fiammiferi, gli accendini, i fuochi da campeggio e i caminetti producono una varietà di suoni interessanti.

Le tempeste elettriche sono particolarmente affascinanti da seguire, specialmente di notte. I fulmini producono gli stessi suoni che si possono sentire per radio durante una tempesta. Il rivelatore di luce, tuttavia, capta scariche fuori visuale e ciò permette di individuare zone di attività di picco.

Anche se la sensibilità del fotorivelatore è ridotta alla luce diurna, a causa dell'indesiderata polarizzazione continua che viene prodotta, il fulmine può ancora essere rivelato. Spesso infatti con una cellula solare si possono captare fulmini non avvertibili direttamente con i propri occhi.

La luce costante che proviene dal sole e da lampade alimentate con corrente continua produce normalmente soltanto un soffio. Il movimento, tuttavia, aggiunge una nuova dimensione alle sorgenti di luce costante. Se ne scopriranno gli effetti la prima volta che si «sentirà» la luce del sole interrotta dai pali di un recinto o da rami d'albero sovrastanti. Si potrà persino captare il ronzio di un insetto che voli catturando la luce del sole riflessa dalle sue ali oscillanti.

Per ravvivare il monotono soffio prodotto

da una torcia elettrica, si batta con una matita il suo riflettore; ciò produrrà un suono piacevole, simile a quello delle campane, perché il filamento della lampadina vibrerà in avanti e all'indietro dal punto focale del riflettore.

Amplificatore operazionale come preamplificatore - Il circuito rappresentato nella *fig. 3* potrà servire come grossolano ma efficace preamplificatore per un amplificatore portatile alimentato a batterie. Il preamplificatore può essere montato su una piccola basetta perforata; si inseriscano i terminali di due connettori per batterie da 9V attraverso un foro da 6 mm praticato nella basetta e si faccia un nodo per trattenere i terminali, quindi si saldino i fili agli opportuni punti del circuito e si colleghi il preamplificatore all'amplificatore per mezzo di uno spezzone di cavetto schermato.

Il guadagno di tensione del preamplificatore equivale al quoziente di $R2$ diviso $R1$. Con i valori specificati nella *fig. 3*, il guadagno è pari a 100, più che adeguato per la maggior parte degli elementi sensibili. Con un guadagno troppo alto, il segnale d'entrata sovraccaricherebbe l'amplificatore audio; usando il preamplificatore si tenga quindi il controllo di volume ad un livello basso.

Coloro che desiderano spiare la luce in zone rumorose, devono adottare opportune precauzioni; un auricolare sarà molto utile se il livello sonoro ambientale è alto; si tenga però il volume ad un livello basso finché l'elemento sensibile non sarà puntato sulla sorgente luminosa che si desidera ascoltare. Lampi di luce inaspettati possono produrre suoni fortissimi. ★



Novità Librarie

L'ELETTRONICA NELLE MACCHINE UTENSILI di Enrico Grassani

Formato 17 × 24 cm, 210 pagine con 220 illustrazioni e 11 tabelle -
L. 9.500 - Editoriale Delfino, Milano

L'elettronica va sempre più capillarmente diffondendosi nel campo degli automatismi industriali. In particolare, a partire dalla fiera di Hannover del 1970, si è sviluppata in Europa l'applicazione specializzata dei sistemi di lavorazione a controllo numerico.

Questo volume, incentrato sul ruolo svolto dall'elettronica nell'ambito delle macchine utensili, ripercorre le tappe dell'avvicendamento graduale dai sistemi elettromeccanici a quelli statici, svolgendo per i secondi una approfondita panoramica degli utilizzi specifici sulle diverse macchine.

Dalle prime introduzioni parziali (temporizzatori, fotocellule, sensori di prossimità, ecc.), interfacciate ed asservite spesso anche a logiche tradizionali di tipo elettromeccanico, l'autore passa poi ad esaminare i sistemi a logica statica, trattando separatamente la tecnica a moduli cablati da quella con apparecchiature programmabili. Un ampio capitolo è dedicato ai microprocessori ed ai microcomputer, per i quali vengono individuate le applicazioni più congeniali, rappresentate da macchine di una certa complessità e con particolari esigenze di flessibilità dei programmi di lavoro.

Uno degli ostacoli che hanno spesso frenato la diffusione della elettronica nell'industria è quello dei disturbi. L'ottavo capitolo affronta appunto la problematica dei sistemi di attenuazione e filtraggio dei disturbi, fornendo indicazioni e calcoli per la progettazione dei circuiti più appropriati.

Anche nell'ambito degli azionamenti di potenza, l'elettronica ha ormai soppiantato i vecchi sistemi Ward-Leonard per i motori in corrente continua e va perfezionandosi anche nella regolazione di velocità dei motori asincroni.

L'autore, dopo aver esaminato le diverse possibilità applicative con le rispettive configurazioni circuitali, ed aver svolto alcune risoluzioni di progetto per azionamenti di potenza e movimentazione degli assi, inserisce il tutto nei sistemi più avanzati di utilizzo, quali i controlli numerici (CN), i controlli numerici a computer (CNC) ed i robot industriali.

Un ultimo capitolo è dedicato alle barriere antinfortunistiche immateriali, una delle più interessanti applicazioni dell'elettronica al servizio sia della sicurezza sia della produzione.

In appendice, il volume contiene un dizionario terminologico inglese-italiano, particolarmente utile, visto l'alto numero di termini inglesi entrati ormai nel linguaggio tecnico corrente (specie quello dei microcomputer) e non sempre o non tutti correttamente interpretati dagli addetti ai lavori.



BRACCIO SME SERIES III



**Estremamente
resistente alle vibrazioni
con massa molto bassa e smorzamento viscoso**

Il braccio 3009 Series III, costruito in Inghilterra dalla SME, ha ben poco in comune con i suoi predecessori; esso è stato progettato in modo da avere una massa estremamente bassa, il che lo rende compatibile anche con le più cedevoli testine presenti sul mercato. Questo braccio può portare testine con peso sino a 13 g ed ha una forza di appoggio nominale compresa tra 0 g e 2,5 g. La risonanza tra braccio e testina che si ha alle basse frequenze può essere smorzata, a scelta dell'utente, mediante un sistema a viscosità, incorporato nel braccio.

Il prezzo di vendita del braccio in oggetto è di circa 150.000 lire.

Descrizione generale - Nel braccio Series III il movimento di rotazione in senso verticale avviene attorno ad un supporto a coltello, che è praticamente privo di attrito ed ha una durata illimitata; il movimento di rotazione in senso orizzontale avviene invece su cuscinetti a sfera di precisione. La base del braccio permette un'ampia regolazione della sua posizione e richiede per il montaggio un foro oblungo; grazie a questa possibilità di regolazione, il braccio può essere sempre sistemato in modo da avere il minimo errore di tangenzialità in prossimità dei solchi più interni del disco.

La parte del braccio che circonda il mec-

canismo di incernieramento è realizzata in materiale plastico rinforzato con carbonio, allo scopo di conferirle le necessarie proprietà meccaniche ed acustiche. Il contrappeso è costituito da diversi pesi di piombo, sistemati in un contenitore in plastica che si monta poi nella parte posteriore del braccio. Poiché il campo entro cui il contrappeso può essere spostato è piuttosto limitato, al fine di mantenere la massa di quest'ultimo vicina ai perni è necessario ogni volta montare solo i pesi necessari per bilanciare il braccio e la testina (il braccio è fornito con pesi adatti a bilanciare testine da 6 g a 10,5 g).

Il bilanciamento è ottenuto azionando una manopolina che sposta l'intera struttura del contrappeso. La forza di appoggio sul disco può essere poi scelta manovrando un'altra manopolina che muove un piccolo peso posto sul fianco del peso principale. La scala per la regolazione della forza d'appoggio porta tacche di taratura da 0 g a 1,50 g, spaziate ad intervalli di 0,25 g. Un altro piccolo peso, posto sull'altro fianco del contrappeso, può essere spostato in avanti, sino ad un dente di arresto, in modo da aggiungere esattamente 1 g alla forza di appoggio, che può così arrivare fino a 2,5 g. L'intero contrappeso può infine essere spostato lateralmente, mediante una terza manopolina, in modo da far cadere il centro di gravità del braccio esattamente al centro del supporto a coltello. L'ultima regolazione da fare è quella del sistema di compensazione della forza centripeta, costituito da un peso e da un sottile supporto; esso porta tarature per forze di appoggio comprese tra 0 g e 2,5 g.

Poiché le normali conchiglie di supporto per le testine con innesto a piedini contribuiscono in buona misura alla massa totale del braccio, tale conchiglia è stata eliminata nel braccio Series III; l'intero braccio ha invece un innesto a connettore in prossimità del sistema di incernieramento. La testina viene montata in una sottile conchiglia in plastica, dotata di una sporgenza per il sollevamento con un dito e permanentemente fissata al braccio.

Una leva che sporge dalla base del braccio consente di alzare e di abbassare il braccio rispetto al piano dei giradischi e di regolare la sua distanza rispetto al centro del piatto. Uno speciale regolino, fornito insieme con il braccio, aiuta a sistemare la puntina nella posizione che rende minimo l'errore di tan-

genzialità.

Il sistema di smorzamento, che serve a ridurre l'ampiezza della risonanza dell'insieme braccio-testina, consiste in un supporto scanalato ricurvo che si aggancia intorno all'involucro metallico contenente il meccanismo di sollevamento del braccio. Mentre questo si sposta attraverso la superficie del disco, una piccola paletta di plastica si sposta lungo la scanalatura. Insieme con il braccio vengono forniti anche un tubetto di liquido smorzante al silicone, da introdurre nella scanalatura se si desidera avere un certo smorzamento, e palette di smorzamento di tre diverse dimensioni, che permettono all'utente di ottimizzare il braccio per testine con diversa cedevolezza.

Misure di laboratorio - Per eseguire le prove si è installato il braccio su un giradischi già precedentemente munito di un braccio della SME; grazie a ciò, l'installazione è risultata molto semplice. La messa a punto del braccio Series III è stata però piuttosto lunga e si è riusciti a portarla agevolmente a termine solo grazie all'ottimo manuale di installazione fornito dal costruttore. Per mettere completamente a punto il braccio sono occorse circa due ore; sono state poi necessarie altre due ore di attesa quando si è introdotto il liquido smorzante, il quale richiede appunto tutto questo tempo per fluire lungo la scanalatura e riempire tutto lo spazio.

Per le prove si è montata sul braccio la nuova testina Shure V 15 Type IV; tra la testina e la sua conchiglia di supporto è stato sistemato un pezzetto di materiale simile a creta (anch'esso fornito con il dispositivo), il quale ha lo scopo di smorzare ogni risonanza all'estremità del braccio. Poiché la testina ha un suo proprio sistema di smorzamento viscoso incorporato nel supporto dello spazzolino di cui è munita, si sono effettuate le misure alle basse frequenze sia senza liquido sia con il liquido smorzante introdotto nel braccio.

Dopo aver regolato il braccio in modo da annullare l'errore di tangenzialità sui solchi con raggio di 60 mm, sull'intera superficie del disco si è misurato un errore di tangenzialità inferiore a 0,3 gradi/cm. La precisione della scala di taratura della forza di appoggio è risultata eccellente: migliore di 0,05 g, limite di precisione della bilancia di misura usata, sull'intero campo di regola-

Una delle finalità principali che la casa costruttrice si è proposta nel progettare il nuovo braccio fonografico SME 3009 SERIES III è stata la riduzione al valore più basso possibile della sua massa effettiva rispetto alla posizione della puntina. Per ottenere ciò, è necessario che la maggior parte possibile della massa reale del braccio sia situata presso i perni dove cioè non influisce molto sul momento di inerzia del braccio, in quanto è proprio questo che determina l'interfacciamento con la puntina della cartuccia e con il solco del disco. In un braccio controbilanciato ciò significa che il contrappeso non si può estendere molto dietro l'asse del perno; nel braccio Series III è infatti concentrato direttamente sopra e appena dietro i perni.

Un'altra caratteristica è data dal fatto che la massa dell'estensione anteriore del braccio dove è montata la cartuccia sia minima. Nel braccio SME Series III questa parte è formata da un tubo sagomato a S con una base di montaggio della cartuccia fissa, e che è poco più di un sottile pezzo di plastica perforato contenente fori di montaggio distanziati tra loro di 12,7 mm e una levetta di sollevamento invece della solita, massiccia custodia per la testina, per lo zoccolo e per l'anello di blocco. Tutto il braccio si inserisce nella parte munita di perno di modo che la massa dello zoccolo è molto vicina ai perni.

A parte la configurazione fisica, il «segreto» del progetto SME sta nei materiali usati per la sua costruzione. Il tubo del braccio è di titanio a pareti sottili, estremamente leggero e rigido. Per controllare le risonanze esso è stato riempito con un leggero materiale antifonico. La parte vicina al braccio, di aspetto piuttosto strano, e che contiene il contrappeso e le molte regolazioni del braccio, è di plastica nera rinforzata (anche se sembra di metallo fuso lavorato). Il vero contrappeso è composto da un certo numero di piastrine di piombo situate in un supporto di plastica asportabile. Vengono usate le piastrine strettamente necessarie per bilanciare la massa della cartuccia onde ottenere una bassa massa complessiva.

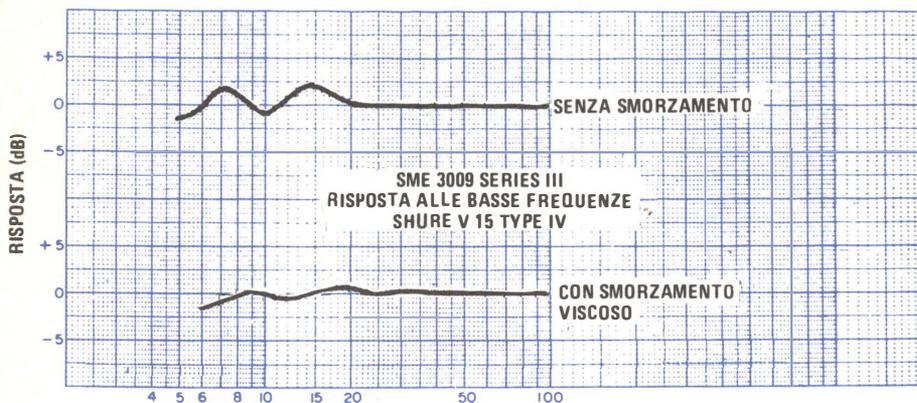
zione.

Il braccio è fornito con un cavo di collegamento verso l'amplificatore di ottima qualità, munito di spinotti placcati in oro ad entrambe le estremità; uno di questi spinotti si innesta in una presa jack sulla base del braccio. La capacità verso massa di ciascun canale è risultata di 280 pF e la capacità tra i due canali di 2 pF, cioè molto bassa. La massa efficace del braccio, misurata dopo aver montato su esso la testina Type IV, è risultata di soli 11,5 g; ciò significa che la massa del solo braccio è di appena 5 g, un valore quasi incredibile. A titolo di confronto si tenga presente che la maggior parte dei bracci moderni ha masse comprese tra 15 g e 25 g.

La risposta in frequenza dell'insieme braccio-testina è stata misurata nel campo tra 4 Hz e 100 Hz mediante il disco di prova Denon 7001; tale misura ha permesso di valutare l'effetto del sistema per lo smorzamento del braccio. Per simulare il funzionamento con una testina di tipo normale, non si è messo in funzione il sistema di smorzamento di cui è equipaggiata la testina utilizzata. Dopo aver misurato una prima curva di risposta, si è riempita la scanalatura con il liquido smorzante e si è ripetuta la misura. Le due curve ottenute sono risultate tanto diverse da convincere chiunque dell'efficacia del sistema di smorzamento. Senza smorzamento, la risposta ai bassi cominciava infatti a salire quando si scendeva sotto i 25-30 Hz, raggiungeva poi i +3,5 dB a 15 Hz, quindi scendeva a -1,5 dB a 10 Hz e risaliva a +3 dB sugli 8 Hz, dopo di che cominciava a scendere per non più risalire (con testine meno cedevoli di quella usata, le risonanze si sarebbero manifestate a frequenze più elevate ed avrebbero potuto avere ampiezza più marcata).

Con il sistema di smorzamento del braccio in azione, la variazione totale della curva di risposta è risultata contenuta in una fascia di $\pm 0,6$ dB da 9 Hz sino al limite superiore del disco di prova, cioè 100 Hz. Non si nutrono dubbi sul fatto che la risposta di qualsiasi testina possa essere portata ad avere una uniformità del genere, tarando il braccio con sufficiente pazienza e scegliendo la paletta di smorzamento con le dimensioni più adatte.

Un vantaggio evidente, insito in un braccio dal movimento smorzato, è poi l'immunità che esso acquista nei confronti delle



Confronto tra le risposte alle basse frequenze misurate in condizioni normali e con smorzamento viscoso.

vibrazioni e delle scosse provenienti dall'esterno.

Impressioni d'uso - La massa del braccio Series III è la più piccola mai misurata su un braccio per giradischi; di conseguenza, essa fa spostare la frequenza di risonanza di quasi tutte le testine ben al di sopra della zona dei 5 Hz ÷ 7 Hz, la più critica per i movimenti causati dalle incurvature del disco. Lo smorzamento del braccio elimina poi ogni residuo di risonanza dalla curva di risposta. Durante le prove il braccio si è dimostrato in grado di funzionare anche su dischi tanto incurvati da risultare inutilizzabili con bracci di tipo normale.

L'immunità di questo braccio alle vibrazioni ed ai colpi esterni è tanto straordinaria da far pensare che esso possa costituire un efficace rimedio contro i casi più persistenti di reazione acustica. Anche scuotendo ed inclinando il giradischi, la puntina non ha mai perso il contatto con il disco, né è saltata da un solco all'altro. Poiché il fenomeno della reazione acustica può intorbidire il suono ben prima di arrivare a livelli tali da far innescare oscillazioni, si ha un motivo

in più per aspettarsi miglioramenti nel suono grazie all'uso di questo braccio.

I risultati delle prove di ascolto ottenuti con questa combinazione di braccio e testina sono davvero soddisfacenti: si è avuta la sensazione di udire anche le più piccole sfumature sonore dei brani musicali incisi sui dischi, senza che nulla venisse tolto od aggiunto al suono. Certamente, anche questo braccio ha qualche piccola imperfezione: ad esempio, il meccanismo che comanda il sollevamento e l'abbassamento del braccio non impedisce a questo di spostarsi leggermente all'infuori durante il movimento, sotto l'azione del sistema di compensazione della forza centripeta; per di più, si è constatato che lo spostamento è tanto ampio da essere fastidioso e tale da non permettere l'esatto posizionamento della puntina sul disco; in compenso, però, il sistema di smorzamento viscoso fa sì che il braccio scenda con un movimento particolarmente dolce.

Accoppiando questo braccio con testine della migliore qualità, è possibile ottenere risultati davvero singolari e ridurre inoltre l'usura dei dischi.

★

SINTONIZZATORE PER MA-MF STEREO JVC JT-V77

Il sintonizzatore Mod. JT-V77 per MA e MF stereo, uno dei modelli più prestigiosi della serie di sintonizzatori prodotta dalla JVC, è nato per essere accoppiato all'amplificatore Mod. JA-S77 della stessa casa. Oltre ad essere un apparecchio con ottime prestazioni sotto tutti gli aspetti, esso è equipaggiato con un rivelatore per MF che impiega un circuito ad inseguimento di fase («*phase tracking loop*», o più brevemente PTL) in grado di elevarne le prestazioni generali ben al di sopra di quelle di altri apparecchi di prezzo simile.

Questo sintonizzatore è largo 45 cm, profondo 37,5 cm ed alto 16 cm; il suo peso è di 6,3 kg.

Descrizione generale - Le scale di sintonia per la MA e per la MF portano entrambe tacche di taratura spaziate linearmente ed occupano la maggior parte della metà superiore del pannello frontale. Sotto le scale sono sistemati, nella metà inferiore del pannello, due ampi strumenti di misura, di valido aiuto nelle operazioni di sintonia, che indicano l'uno l'esatto posizionamento sul centro del canale (per la sola MF) e l'altro l'intensità relativa del segnale ricevuto (per la MA e la MF). Sempre sotto la scala di sintonia sono sistemati anche la grossa manopola che serve per la sintonia e, tra la manopola e gli strumenti, due indicatori luminosi che segnalano la ricezione stereofonica (STEREO) e l'aggancio sulla stazione (TUNING HOLD).

Nella parte inferiore del pannello si trovano cinque commutatori a levetta ed una piccola manopola contrassegnata dalla scritta «VOLUME». I commutatori servono

rispettivamente per l'alimentazione (POWER), per la scelta del modo di funzionamento (STEREO, MONO, o BLEND, cioè con mescolazione), per mettere in azione il sistema di silenziamento nel passaggio tra le stazioni (MUTING), per la scelta tra la MF e la MA e per la taratura dell'apparecchio (REC CAL). Quest'ultimo commutatore ha lo scopo di semplificare le operazioni di registrazione dal sintonizzatore; esso sostituisce infatti il segnale di uscita dal sintonizzatore con un tono a 400 Hz avente un livello equivalente a quello che si ha con modulazione del 50% (deviazione in frequenza di 37,5 kHz).

La JVC consiglia di regolare i livelli in modo che il tono di taratura dia sullo strumento del registratore l'indicazione di 0 dB; ciò dovrebbe garantire che i picchi del segnale musicale non mandino il nastro in distorsione. In pratica, quando si desidera registrare un programma radiotrasmesso in MF, conviene regolare il livello in modo che il tono di taratura dia una indicazione compresa tra 0 dB e -6 dB, a seconda del margine alla saturazione che si è sicuri di avere sul proprio registratore (è bene infatti tenere presente che i picchi del segnale musicale possono superare di 6 dB il livello del tono di prova). La presenza di questo tono rende molto più facile ottenere registrazioni pulite e prive di distorsione e non richiede che la regolazione del livello venga fatta basandosi sul segnale musicale stesso.

Quando si riceve una stazione in MF stereofonica, sul pannello si illumina automaticamente la scritta STEREO, mentre la scritta TUNING HOLD si illumina ogni volta che una stazione in MF è sintonizzata con preci-



Sensibilità
e rapporto di cattura
notevoli
caratterizzano
questo apparecchio

Segnale di calibratura a 400 Hz per una perfetta registrazione

sione; essa indica che il sintonizzatore si è agganciato sul segnale e che perciò si trova in condizioni ottime di ricezione. Anche se la JVC non dice nulla di preciso in proposito, è probabile che questo sintonizzatore faccia uso di un sistema di regolazione automatica di frequenza (AFC) molto amplificato e con intervento ritardato da un filtro con costante di tempo piuttosto lunga.

Sul pannello posteriore si trovano una antenna in ferrite per la MA, incernierata in modo da essere orientabile, i morsetti per la connessione di antenne esterne (da 300 Ω o da 75 Ω) per la MF e due coppie di prese jack per l'uscita del segnale audio. Una coppia di prese ha livello fisso, mentre il livello dell'altra può essere regolato con la manopola VOLUME posta sul pannello frontale.

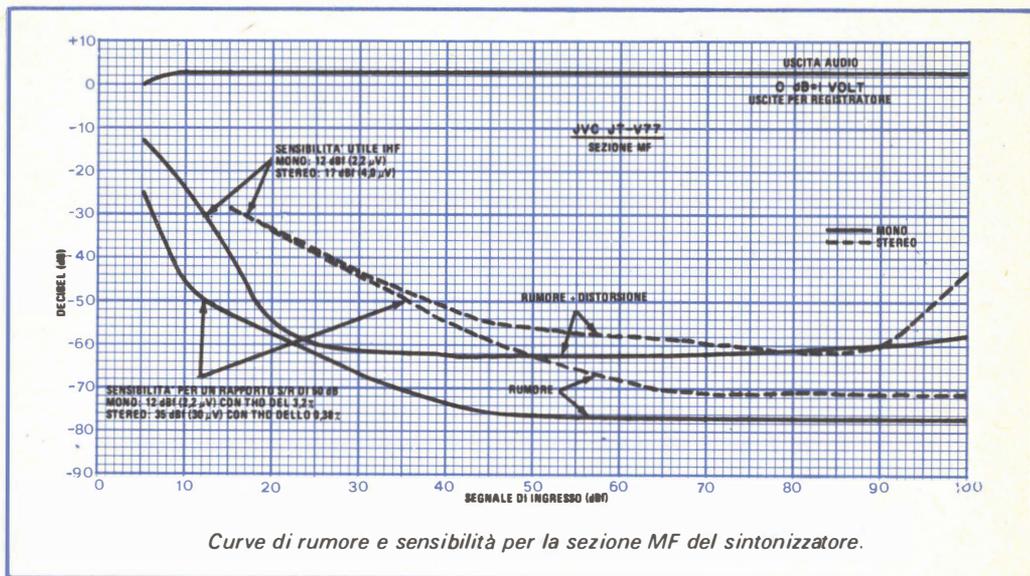
Il montaggio interno di questo sintonizzatore ha un aspetto molto ordinato, anche grazie all'abbondante spazio a disposizione. Quasi tutti i componenti circuitali sono montati su un'unica piastra a circuito stampato; una seconda piastra, più piccola e posta subito dietro il pannello frontale, porta alcuni commutatori e pochi componenti circuitali; un'altra piccola piastra contiene infine il circuito dell'alimentatore.

Parecchi componenti attivi del sintonizzatore sono incorporati in circuiti integrati. Anche in mancanza dello schema elettrico, è facile riconoscere che la maggior parte delle funzioni principali (amplificazione a frequenza intermedia e limitazione, rivelazione, demodulazione del segnale multiplex) è realizzata utilizzando singoli circuiti integrati studiati allo scopo. Un circuito integrato a parte serve per la sezione MA.

Rivelatore per MF con circuito ad inserimento di fase

Sullo stadio di ingresso del sintonizzatore si trovano un condensatore di sintonia a quattro stadi ed un amplificatore a FET: il tutto garantisce una buona reiezione delle interferenze. Per dare all'apparecchio una selettività soddisfacente ed una risposta in fase sufficientemente lineare sono usati un filtro ceramico a quattro risonatori ed un secondo filtro con un solo risonatore. Lo stadio che effettua la demodulazione del segnale multiplex fa uso di un circuito ad aggancio di fase (PLL) e di un circuito per la cancellazione automatica della pilota a 19 kHz, che elimina tale segnale dall'uscita a bassa frequenza senza introdurre alcuna perdita alle alte frequenze.

Misure di laboratorio - Le prove effettuate hanno dato alcuni risultati decisivi.



Curve di rumore e sensibilità per la sezione MF del sintonizzatore.

mente inusuali; per esempio, la sensibilità utile a norme IHF e la sensibilità per un rapporto segnale/rumore di 50 dB sono apparse esattamente uguali tra loro: 12 dBf (2,2 μ V). Benché questo valore non sia pari al valore di sensibilità IHF dichiarato dalla casa costruttrice, esso è ben superiore al valore dichiarato per il secondo tipo di sensibilità, che ai fini pratici è assai più importante. Dalla curva che mostra il diminuire del rumore al salire del segnale di ingresso si vede facilmente che per segnali molto deboli il degradamento del segnale che esce dal sintonizzatore è soprattutto dovuto alla distorsione, mentre il livello del rumore vero e proprio è decisamente basso. Ciò è senza altro positivo, poiché nella ricezione di segnali deboli il rumore è molto più fastidioso della distorsione.

Il rapporto di cattura ha il valore di 0,86 dB: uno tra i più bassi finora misurati

I valori misurati per la distorsione e per il rumore sono molto prossimi a quelli

dichiarati dalla casa costruttrice, cioè decisamente buoni. Effettuando le misure di rumore, il fattore limitativo era costituito dal rumore proprio del circuito modulatore del generatore di segnali di prova in MF; quando dal generatore si faceva uscire un'onda non modulata, il rumore di fondo scendeva infatti di parecchi dB, raggiungendo, nel funzionamento monofonico, un valore di -77 dB, cioè veramente basso (il valore limite rilevato per il funzionamento stereofonico, cioè -71,3 dB, è stato invece misurato con il generatore predisposto per modulazione stereofonica, cosa indispensabile per avere presente la pilota a 19 kHz).

Per il rapporto di cattura si è misurato il valore di 0,86 dB, cioè uno dei valori più bassi trovati; la misura inoltre è risultata poco critica e ben ripetitiva, cosa che non succede spesso quando si cerca di determinare il rapporto di cattura di un ricevitore. Il valore misurato è risultato sempre lo stesso con livelli del segnale d'ingresso variabili tra 45 dBf e 65 dBf.

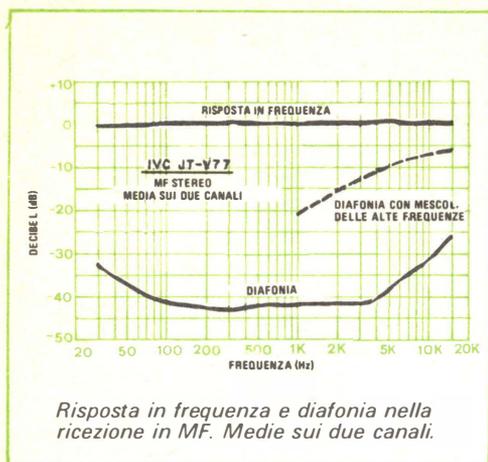
La JVC sostiene che il rilevatore PTL aumenta sensibilmente la capacità del sintonizzatore nel sopprimere le interferenze provenienti da segnali spuri, pur mantenendo una banda passante dei circuiti a frequenza intermedia sufficientemente larga da permettere un'ottima ricezione dei segnali stereofonici. In altre parole con questo sistema si hanno gli stessi vantaggi che su qualche altro sintonizzatore vengono

CARATTERISTICHE TECNICHE

Caratteristiche	Valore nominale	Valore misurato
Sensibilità utile:		
Mono	10,3 dBf (1.8 μ V)	12 dBf (2,2 μ V)
Stereo	Non indicato	17 dBf (4 μ V)
Sensibilità per S/R di 50 dB:		
Mono	16,3 dBf (3,6 μ V)	12, dBf (2,2 μ V)
Stereo	36,3 dBf (36 μ V)	35 dBf (30 μ V)
Rapporto S/R:		
Mono	78 dB	77 dB
Stereo	72 dB	71,3 dB
Distorsione a 1 kHz:		
Mono	0,08%	0,075%
Stereo	0,10%	0,12%
Distorsione di intermodulazione:		
Mono	0,05%	Non misurato
Stereo	0,08%	Non misurato
Rapporto di cattura	1,0 dB	0,86 dB
Selettività per canali alternati	75 dB	70 dB
Selettività per canali adiacenti	Non indicato	2 dB
Reiezione del segnale immagine	90 dB	88 dB
Reiezione della freq. intermedia	100 dB	Non misurato
Reiezione delle freq. spurie	100 dB	Non misurato
Reiezione della intermod. a radiofrequenza	65 dB	Non misurato
Soppressione della MA	65 dB	63 dB
Separazione stereo a:		
100 Hz	45 dB	42,5 dB
1 kHz	50 dB	43 dB
10 kHz	40 dB	34 dB
Soppressione della pilota	70 dB	82 dB
Soglia per il passaggio in stereofonia	31,5 dBf (20 μ V)	15,7 dBf (3,3 μ V)
Soglia del sistema di silenziamento	31,5 dBf (20 μ V)	17,2 dBf (4 μ V)
Risposta in frequenza (30 Hz - 15.000 Hz)	+0,3/-0,8 dB	+0,4/-0,6 dB
Livello di uscita:		
Variabile	0 - 1,3 V	0 - 1,4 V
Fisso	750 mV	710 mV
Livello di registrazione	Equivalentente ad una profondità di modulazione del 50% in MF (-6 dB)	-5,9 dB

ottenuti con la presenza di due diverse larghezze di banda selezionabili, però senza l'aumento di costo ed il degradamento di altre caratteristiche che si manifestano con

questo secondo accorgimento. Con le misure effettuate, si è verificato, almeno sommariamente, che questa affermazione della JVC è vera. La selettività per canali alternati



è risultata di 70 dB, cioè un valore più che sufficiente in quasi tutte le località. La distorsione è stata tanto bassa da risultare inferiore a quella dei generatori usati per la prova, pur di ottima qualità. L'unica pecca nelle prestazioni dell'apparecchio, che può essere attribuita alla larghezza di banda piuttosto estesa dei circuiti a frequenza intermedia, sta in una selettività per canali adiacenti un po' scarsa; si deve però tenere presente che sono pochi i sintonizzatori che hanno una selettività sufficiente a separare davvero stazioni distanti solo 200 kHz.

Un altro vantaggio che la JVC sostiene essere insito nel rivelatore PTL e che è stato confermato durante le varie misure, è una bassa distorsione anche quando la sintonia sulla stazione non è perfetta. Anche questa proprietà è stata verificata solo sommarariamente, poiché non è possibile uscire leggermente di sintonia quando la stazione è stata automaticamente agganciata e si è accesa la luce TUNING HOLD. Quando tale luce è accesa, il sintonizzatore risulta sempre posizionato in modo da avere rumore e distorsione al minimo, e la massima separazione tra i canali stereo. Con questo apparecchio le operazioni di sintonia sono in ogni caso sempre risultate prive di ogni ambiguità. Si è constatato che l'azione del sistema per il silenziamento automatico nel passaggio tra le stazioni è completamente privo di rumore ed ha una costante di tempo tale da bloccare l'uscita audio ancora per circa un secondo dopo che la stazione è stata agganciata.

La separazione tra i canali stereofonici è risultata praticamente identica per entrambi

i canali e la risposta in frequenza è apparsa assolutamente uniforme. Non si è riscontrato alcun abbassamento della curva di risposta sui 15 kHz; nonostante ciò, la pilota a 19 kHz è attenuata sino al valore di -82 dB, cioè ad un livello veramente molto basso, dal circuito per la cancellazione automatica della pilota contenuto nel circuito integrato che effettua la demodulazione del segnale multiplex. Benché la separazione tra i canali sia apparsa leggermente inferiore a quella dichiarata dalla JVC, essa è pur sempre molto buona sull'intera gamma delle frequenze audio. Il commutatore contrassegnato con la scritta HI BLEND riduce la separazione alle alte frequenze e contemporaneamente abbassa sostanzialmente il rumore, senza che la diminuzione dell'effetto stereofonico sia sensibile.

L'unica misura eseguita sulla sezione MA di questo sintonizzatore è stato il rilievo della curva di risposta; la banda passante è risultata piuttosto limitata, anche confrontata con le larghezze di banda riscontrate sulla media dei sintonizzatori per MA; i punti di taglio a -6 dB misurati sono infatti risultati sui 90 Hz e sui 2,6 kHz. Si è però anche rilevato che il rumore di fondo nella ricezione in MA è risultato molto basso.

Impressioni d'uso - Le prestazioni misurate su questo sintonizzatore, in particolare il rumore, la distorsione e la sensibilità per un rapporto segnale/rumore di 50 dB, fanno del Mod. JT-V77 un apparecchio che si colloca di diritto nella categoria dei «super-sintonizzatori». Solo la selettività e la soppressione del segnale immagine, che, pur essendo molto buone, sono risultate ancora misurabili, lo distinguono da alcuni sintonizzatori di altissima qualità finora provati, i quali, del resto, hanno anche un prezzo differente.

Le tacche di taratura della scala di sintonia sono risultate abbastanza precise: l'errore massimo riscontrato è stato di 100 kHz; sulla maggior parte della banda della MF l'errore è però risultato praticamente nullo. Poiché quando la scritta TUNING HOLD è accesa la ricezione avviene sempre in condizioni tali da dare le migliori prestazioni, l'utente può in ogni caso far affidamento sui valori misurati nelle prove condotte; questa caratteristica è assai rara negli apparecchi che non fanno uso di un oscillatore locale a sintetizzatore. ★

DIODO ECONOMICO E DI ELEVATE PRESTAZIONI PER CIRCUITI TV A COLORI

La tensione elevata e l'alta velocità sono i vantaggi tecnici fondamentali dei diodi serie BY228 prodotti dalla Philips. Questi diodi, robusti ed economici, a doppia diffusione e passivazione, sono incapsulati ermeticamente in vetro. Il cristallo è collegato a fili di 1,35 mm di diametro. I diodi BY228 sono

stati sviluppati per l'impiego nei circuiti dei televisori a colori.

La tensione inversa ripetitiva di picco è pari a 1.500 V (massimo). Il valore della corrente diretta ripetitiva di picco è 10 A. Il tempo complessivo di ripristino è minore di 20 μ s. Queste caratteristiche consentono di utilizzare il BY228 come diodo di recupero parallelo nei circuiti di deflessione orizzontale tipo Wessel, come diodo modulatore per la correzione dell'effetto cuscino Est-Ovest e nei tradizionali circuiti di uscita di deflessione orizzontale.

La resistenza termica R_{th-j-a} di soli 75 $^{\circ}$ C/W e l'elevata temperatura della giunzione (140 $^{\circ}$ C) offrono la miglior combinazione prestazione/prezzo. ★

MOSTRA NAZIONALE DI COMPONENTI ELETTRONICI INDUSTRIALI ED APPARECCHIATURE PER TELECOMUNICAZIONI

(Vicenza, 6-8 dicembre 1980)

Tutti i problemi connessi alla applicazione su vasta scala dell'elettronica al prodotto e alla produzione, mediante una innovazione tecnologica e una riorganizzazione del processo produttivo, vengono affrontati con esposizioni, rassegne, incontri e convegni, alla seconda Mostra nazionale specializzata dei componenti elettronici e delle apparecchiature per telecomunicazioni che si svolge a Vicenza, nel quartiere fieristico di viale degli Scaligeri, nei giorni 6, 7 e 8 dicembre.

Tutta la vasta problematica dell'industria moderna, delle attività produttive in genere e delle comunicazioni telefoniche, telegrafiche e audiovisive ha la propria sede in questa mostra, che, già alla seconda edizione, è diventata un «classico» del settore a livello nazionale.

È nell'ambito di questa manifestazione che l'anno scorso sono state presentate da società leader nel campo della micro-elettronica le stupefacenti novità introdotte dall'utilizzo della fibra ottica, che ha portato un vero e proprio scompiglio sui mercati internazionali rivoluzionando, nel contempo, l'intero settore delle comunicazioni. Confezionata con materiali resinosi, la fibra ottica abbassa notevolmente i costi ed offre innumerevoli vantaggi.

Questa nuova tecnologia sta invadendo anche il nostro mercato, e occorre essere pronti per far fronte a questa domanda crescente sul piano tecnologico, economico, sociale.

L'operatore economico, l'installatore, il progettista, l'ingegnere, il tecnico, il produttore, il radioamatore trovano in questa mostra la sede ideale per una risposta alle varie soluzioni tecniche ed economiche dei settori rappresentati.

Allestita sotto l'alto patronato del Ministero per le Poste e Telecomunicazioni, la rassegna si avvale anche della fattiva collaborazione dell'Aeronautica militare e dell'Azienda di Stato per i servizi telefonici. Tra le manifestazioni che fanno da contorno alla seconda edizione della mostra, particolare rilievo ha, fin dal giorno di apertura, l'iniziativa assunta dall'Ente Fiera di Vicenza di far tenere a qualificati esponenti del settore una serie di conferenze e convegni su temi di stretta attualità. ★

MODULO RICEVENTE CON FOTOTRANSISTORE

Con l'aiuto di un IC Minidip ad otto piedini è facile ammuochiare transistori LED miniaturizzati e fototransistori ricevitori in moduli DIP a sedici piedini. Con tale tecnica è stato montato il complesso trasmettente e ricevente a raggi infrarossi, riprodotto nella fotografia della *fig. 1*. In questo articolo sarà descritta la costruzione di un ricevitore con fototransistore montato in un modulo DIP, mentre nel prossimo numero verrà illustrato il montaggio del relativo modulo trasmettente.

Nella *fig. 2* è riportato lo schema del ricevitore: in funzionamento, i fotoni che colpiscono il fototransistore fanno scorrere una piccola fotocorrente. Questo segnale viene trasferito da C1 all'amplificatore operazionale 741, il quale ha un guadagno (determinato da R2 e R3) di mille volte. Il segnale amplificato appare sul piedino 6 del 741, da dove può essere trasferito ad un altro circuito, oppure usato per energizzare un relè o per azionare un piccolo altoparlante.

Nella *fig. 3* è visibile l'interno del modulo ricevente, mentre nella *fig. 4* sono illustrati

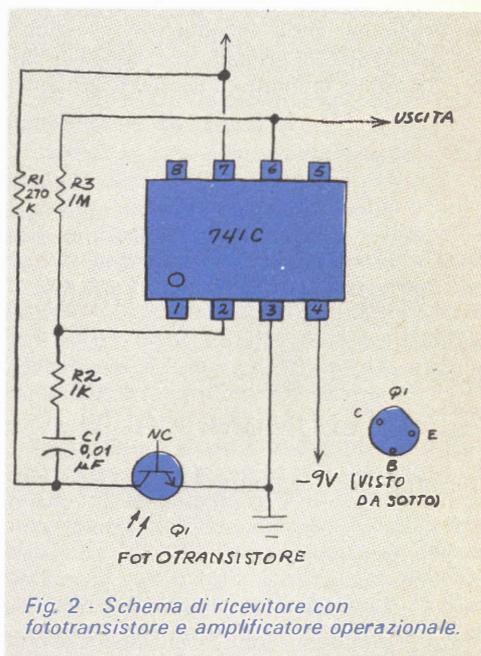


Fig. 2 - Schema di ricevitore con fototransistore e amplificatore operazionale.

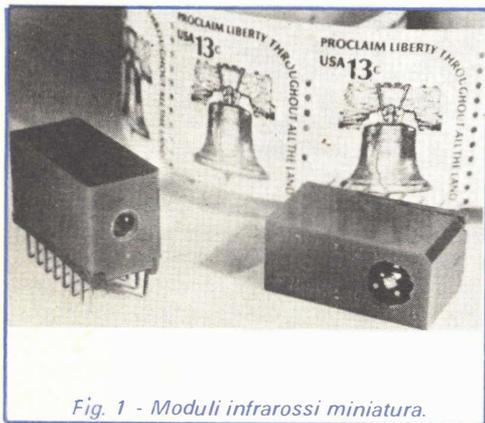


Fig. 1 - Moduli infrarossi miniatura.

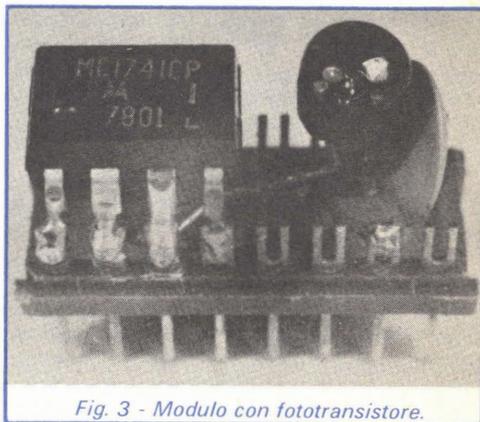


Fig. 3 - Modulo con fototransistore.

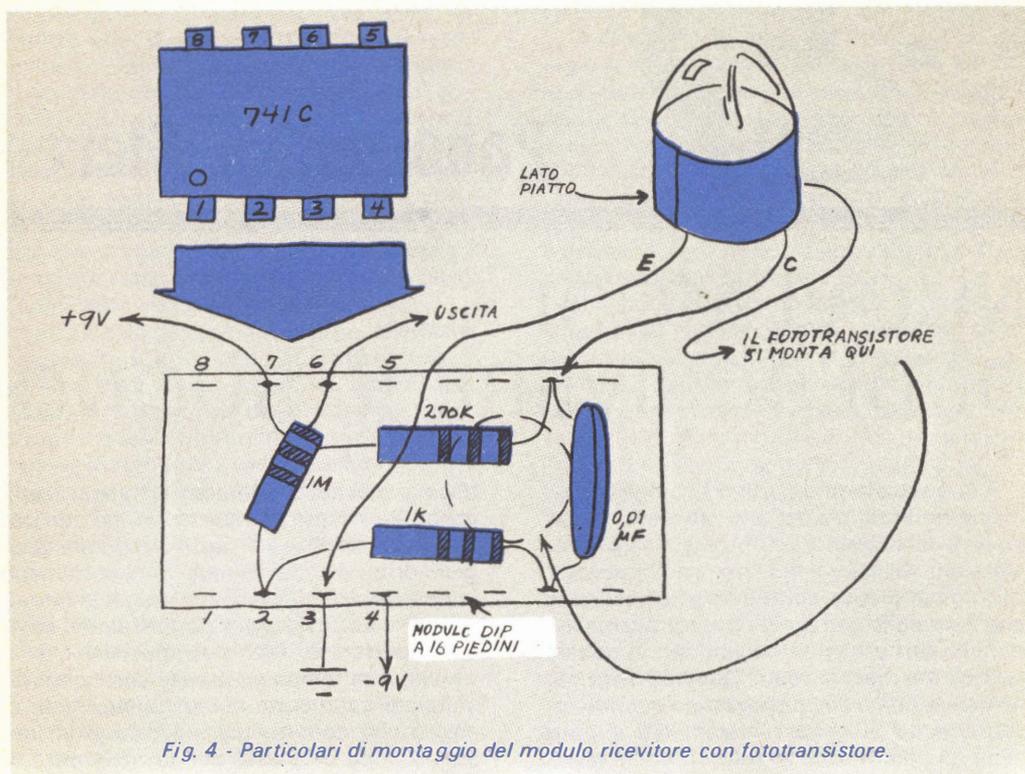


Fig. 4 - Particolari di montaggio del modulo ricevitore con fototransistore.

i particolari del montaggio. Si inizi il lavoro installando tutti i resistori sul fondo del modulo e inserendo i loro terminali in profondità nella fessura di ciascun piedino. Si installi quindi C1 al suo posto e lo si saldi insieme ai resistori, evitando di impiegare una quantità eccessiva di stagno.

Si asporti poi il terminale di base del fototransistore e si installi questo componente nel modulo, come indicato nelle figure, accertandosi che i terminali di collettore e di emettitore siano orientati correttamente prima di saldarli al loro posto.

Si dispongano e si saldino i piedini dell'IC vicino o dentro le fessure dei piedini del modulo, facendo in modo che non sporgano troppo impedendo di conseguenza l'inserimento del coperchio del modulo; si asporti poi lo stagno in eccesso dai bordi esterni dei piedini del modulo. Infine, si pratichi un foro da 4,8 mm sul coperchio del modulo stesso in corrispondenza della posizione del fototransistore e si installi il coperchio al suo posto.

Si provi il modulo inserendolo in un te-

laio sperimentale senza saldature e si dia tensione mediante due batterie da 9 V. Un piccolo altoparlante o un auricolare collegati al ricevitore attraverso un resistore in serie da 1 kΩ emetteranno un forte ronzio quando il fototransistore verrà puntato verso una lampada fluorescente. Se si usa un auricolare anziché un altoparlante, si conduca con cautela tale prova. Poiché il suono emesso dall'auricolare può essere fortissimo, è meglio tenere l'auricolare stesso vicino ad un orecchio anziché inserirlo in esso, almeno finché non si avrà una certa pratica nell'uso del ricevitore.

Accertato il regolare funzionamento del modulo, si provi ad ascoltare con il ricevitore la nota pulsante prodotta dai display a LED in orologi digitali e in calcolatori. Si potranno anche sentire i fulmini, le fiamme delle candele, i fari che vibrano di un'auto-vettura e altre sorgenti luminose modulate. Infine, si potrà usare il ricevitore per rivelare il segnale emesso dal trasmettitore a LED che verrà descritto nel prossimo numero della nostra rivista. ★



Panoramica Stereo

NUOVI MODI DI DESCRIVERE IL SUONO

A che cosa hanno portato le lunghe polemiche sulle differenze tra valvole e transistori, le discussioni animate sulla TIM (distorsione di intermodulazione nei transistori), i dibattiti per confrontare le testine a bobina mobile con quelle a magnete mobile e molti altri argomenti esaminati in questa rubrica nei mesi passati? Questa è la prima domanda che è sorta spontanea quando recentemente si sono riesaminati i numeri degli ultimi anni della nostra rivista in cerca di argomenti di discussione.

Sino a qualche anno or sono, era opinione comune che le nuove teorie sviluppate per analizzare i fenomeni non lineari, la TIM per esempio, e le nuove tecniche di misura nate per studiarli avrebbero finalmente permesso di spiegare la natura di quei fenomeni che molte persone sembrano perfettamente capaci di avvertire ad orecchio, ma che nessuno riesce a misurare. Sembrava infatti certo che questi fenomeni fossero effettivamente udibili non solo dagli audiofili più appassionati, ma anche da tecnici del suono di provata abilità. Si aveva quindi piena fiducia negli intensi studi dedicati al fenomeno, chiaramente rilevabile all'ascolto, e si pensava che essi avrebbero svelato ogni segreto ed indicato i mezzi necessari a capire perché un certo amplificatore sembra avere un buon suono, mentre un altro appare meno buono.

In pratica, i risultati non si sono invece dimostrati così fruttuosi. La TIM è stata definita, ridefinita e misurata in diversi modi, ma i precisi legami tra ciò che si misura in laboratorio e ciò che si giudica buono all'ascolto non sono ancora chiari. Le testine a

bobina mobile continuano ad apparire, in base alle misure di laboratorio, né particolarmente migliori né particolarmente peggiori di quelle a magnete mobile, almeno in base alle tecniche di misura usate attualmente, e non si capisce perché alcuni sembrano preferirle. Molte strane idee che si avevano un tempo su queste particolari distorsioni sono state abbandonate; molti di coloro che continuano a dedicarsi al loro studio sono perplessi per la mancanza di una buona correlazione tra orecchio e strumenti di misura, oppure si sono rifugiati in un mondo di astrazioni e sperano in future tecniche di misura, capaci di mettere in evidenza il fenomeno nella sua globalità, anziché rivelarne un aspetto per volta.

La globalità del fenomeno - I ricercatori che non riescono a trovare tecniche di misura capaci di rivelare quello che le loro orecchie sentono, giustificano l'insuccesso con il fatto che tutte le attuali tecniche di misura hanno limitazioni dimensionali. Si rappresenta infatti la distorsione in funzione della frequenza o della potenza d'uscita, ma in tali misure si trascurano molte considerazioni relative al tempo ed alla fase. In altre misure, ad esempio quella del tempo di salita, si affrontano direttamente fenomeni legati al tempo, ma senza correlarli con precisione alla frequenza ed alla potenza di uscita. Molti ricercatori hanno creduto per molto tempo che un segnale di prova scelto con attenzione, quale un'onda quadra di appropriate caratteristiche, permettesse di rilevare praticamente ogni parametro importante di un amplificatore. Tali parametri

comprendono la risposta in frequenza, la potenza utile d'uscita, la rotazione di fase, il tempo di salita, la velocità di salita, il comportamento generale ai transitori ed al sovraccarico, e (usando tecniche moderne per l'analisi spettrale) la distorsione armonica e quella di intermodulazione. Il vero problema però, almeno secondo coloro che criticano le attuali tecniche di misura, sta nel fatto che si continuano a prendere in considerazione tutte queste caratteristiche degli amplificatori come entità indipendenti.

Ciò che realmente è necessario, qualcuno suggerisce, è un sistema di trasformazioni matematiche, su cui tutti siano d'accordo e mediante il quale sia possibile rappresentare tutti questi parametri in funzione di un insieme di coordinate comuni (seppure complesso), in modo da poterne osservare le importanti correlazioni. Ad esempio, la velocità di salita (*slew rate*) e la potenza d'uscita alle alte frequenze tendono ad essere inversamente proporzionali: quanto la potenza sale, tanto la capacità di dare un segnale indistorto alle alte frequenze diminuisce. In casi del genere si tratta di trovare una soluzione di compromesso ed è verosimilmente assai importante conoscere quanto si può rinunciare in larghezza di banda per avere una maggiore potenza d'uscita, al fine di ottenere i migliori risultati sulla maggior parte dei programmi musicali. I metodi attualmente usati per descrivere le caratteristiche degli amplificatori non indicano nemmeno che tale critica correlazione esista; esiste perciò l'esigenza di disporre di nuovi sistemi di rappresentazione della qualità sonora.

Serie di prove proposte - In occasione di un congresso della Audio Engineering Society tenutosi ad Amburgo (Germania) qualche tempo fa, Henning Moller, un valente esperto in materia, ha fatto alcune osservazioni pratiche su quanto i metodi oggi usati per descrivere la qualità delle apparecchiature audio siano insufficienti. Secondo il parere di questo tecnico si sarebbe finalmente giunti al punto in cui, utilizzando i metodi di misura appropriati ed interpretando a dovere i risultati, è possibile individuare una significativa correlazione tra strumenti di misura ed orecchio. Moller (i cui stretti rapporti con la Brüel & Kjaer lo pongono in una posizione di autorità in questo campo) ha proposto sei diverse prove per

valutare un sistema audio.

1) Misura della risposta in frequenza, in regime stazionario e con analisi di banda di un terzo di ottava, rilevata sull'uscita acustica del sistema. La misura deve essere eseguita o nella stanza in cui avverrà effettivamente l'ascolto oppure in una camera dalle caratteristiche standard, che simuli l'ambiente di ascolto tipico. In questa prova il campo di frequenza da prendere in considerazione va da 20 Hz a 2 kHz.

2) Valutazione, da effettuarsi nello spazio libero (cioè in una camera anecoica), delle prestazioni d'ampiezza e di fase tra 2 kHz e 200 kHz. Questa misura serve essenzialmente per esaminare il comportamento del sistema in corrispondenza dei transitori e mette in evidenza ogni irregolarità nelle caratteristiche di fase e di ritardo.

3) Misure della risposta in frequenza nella banda tra 200 Hz e 20 kHz, da compiersi con segnali di prova di durata variabile. La prova consiste nell'esaminare il comportamento del sistema in seguito all'eccitazione mediante un impulso od un treno d'onda di determinata lunghezza. Moller attribuisce particolare importanza a ciò che accade sino a 1 ms dopo che il segnale d'ingresso ha avuto termine ed agli eventuali segnali spuri che precedono il segnale utile.

4) Misure da 2 Hz a 20 Hz, specialmente sui giradischi e sugli altri apparecchi che comportano parti in movimento. Questa zona di frequenza è quella in cui dominano i fenomeni di risonanza del braccio, le fluttuazioni di velocità (*flutter*) ed il «rombo» dei giradischi; gli inconvenienti a cui si può andare incontro sono essenzialmente irregolarità dello svolgersi nel tempo del segnale (slittamenti in frequenza) ed effetti di intermodulazione, estendendosi sino all'interno della banda audio. Moller non è certo il solo a credere che la misura del flutter su un giradischi serva maggiormente per valutare la qualità dell'insieme braccio-testina piuttosto che il giradischi vero e proprio.

5) Prove di intermodulazione effettuate con due segnali vobulati in frequenza nella banda tra 20 Hz e 20 kHz. Questa prova dovrebbe sostituire, dando risultati più completi, le tradizionali misure della distorsione armonica totale (THD) e della distorsione di intermodulazione (IM), effettuate in regime stazionario.

6) Un'analogia prova con due segnali vo-

voluti nella banda tra 2 kHz e 200 kHz, la quale dovrebbe rivelare le prestazioni ai transitori del sistema, e controllare se la sua velocità di salita è adeguata.

Come è stato messo in evidenza, queste sei prove rappresentano soltanto una proposta; la loro validità dovrà essere confermata dalla esistenza di una buona correlazione tra i risultati da esse forniti ed il suono giudicato ad orecchio. In seguito si dovrebbe poi affrontare sia il problema di standardizzare le misure, pesando opportunamente i vari parametri in base alla loro importanza soggettiva ed a considerazioni di compromesso con altri parametri, sia quello di stabilire uno schema di presentazione dei risultati che converga (se possibile) in una «cifra di merito» globale. È comunque interessante esaminare ora quali siano le caratteristiche che rendono valide le sei prove descritte.

La prima prova è una normale valutazione dello spettro di frequenza, effettuata in regime stazionario e solo con una particolare cura nel simulare l'effettivo ambiente d'ascolto. La seconda e la terza prova cominciano invece a coinvolgere le controverse considerazioni sulla risposta in fase e nel tempo, che Moller evidentemente considera importanti. Ad esempio, egli ha citato la situazione illustrata nella *fig. 1*; in questo

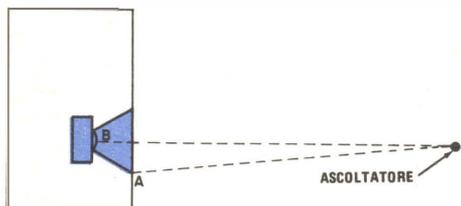


Fig. 1 - A causa della propagazione più veloce attraverso il cono, il suono generato nel punto A raggiunge l'ascoltatore prima di quello che nasce in B, punto in cui il suono di uscita dovrebbe avere origine.

esempio il tempo di trasmissione di un impulso lungo il materiale con cui è costruito il cono dell'altoparlante è molto più breve di quello attraverso l'aria; di conseguenza, in corrispondenza di un transitorio musicale, all'ascoltatore giunge un segnale spurio prima di quello utile, proveniente dal centro del cono. Se a questo effetto si aggiungono (sempre parlando di altoparlanti) quelli dovuti alle risonanze del cono e della cassa, nonché gli effetti della diffrazione,

ci si convince facilmente come, ogni volta che un altoparlante è chiamato a riprodurre un breve impulso sonoro, il suono risultante possa essere non ben definito nel tempo. Secondo Moller, questo è un difetto particolarmente avvertibile all'ascolto.

La quarta prova, effettuata in regime più o meno stazionario, riguarda il campo delle modulazioni indesiderate, cioè porta alla ricerca di singole frequenze spurie generate per effetto di segnali interferenti a frequenza subsonica, presenti di continuo in un sistema. Le ultime due prove hanno lo scopo di cercare analoghi prodotti di distorsione, ma questa volta generati da segnali udibili od ultrasonici che attraversano il sistema. Moller sostiene che la prova di intermodulazione effettuata con due toni vobulati in frequenza su una banda di 200 kHz rivela mediamente livelli di distorsione del 10% nei sintonizzatori, preamplificatori audio e registratori a nastro. Questa distorsione consiste frequentemente in segnali differenza che cadono nella banda audio, pur essendo generati da segnali con frequenza ben al di sopra di tale banda.

Uno degli argomenti addotti quando si criticano le misure di distorsione effettuate con segnali a banda larga (200 kHz o più) è che non vi è ragione di credere che segnali aventi frequenza molto maggiore di 15 kHz possano mai entrare in un sistema audio; è evidente infatti che, se questi segnali non entrano mai, non c'è motivo di preoccuparsi delle distorsioni che essi creano quando sono presenti. Recentemente si sono trovate diverse ragioni per controbattere tale argomento; i sintonizzatori ed i registratori a nastro fanno entrambi uso di segnali ultrasonici e, nonostante tutti i filtri presenti, il loro effetto può essere chiaramente avvertibile in determinate condizioni (per esempio, un segnale di frequenza elevata vobulato in frequenza, inviato su un registratore a cassette, darà quasi sempre un battimento chiaramente udibile con l'oscillatore di premagnetizzazione, la cui frequenza scende con l'aumentare di quella del segnale di prova).

Anche i giradischi, apparecchi che tradizionalmente sono considerati a banda assai limitata, possono inviare verso l'amplificatore audio segnali sorprendenti. Mediante un microscopio elettronico a scansione, George Alexandrovitch della Pickering/Stanton ha misurato su alcuni dischi fre-

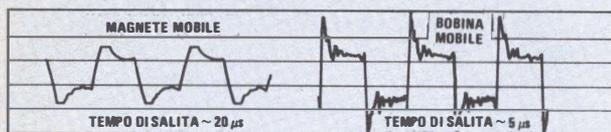


Fig. 2 - Risposte di una testina a magnete mobile (a sinistra) e di una testina a bobina mobile (a destra).

quenze fino a 40 kHz con ampiezza superiore a 40 cm/s. Ci si può chiedere, a questo punto, come abbiano fatto segnali del genere a finire sul disco; non è infatti verosimile che essi abbiano a che fare con il segnale musicale che è stato registrato; resta comunque il fatto che questi segnali esistono. È inoltre da tener presente che i giradischi possono avere, e spesso hanno effettivamente, una larghezza di banda superiore a 40 kHz (il che permette al sistema CD-4 di funzionare); non è dunque ragionevole sostenere che i sistemi di riproduzione sonora ignorano questo genere di segnali.

Moller ha presentato anche altri dati che confermano la presenza di livelli insospettabili di energia ultrasonica nella riproduzione da disco. Con l'aiuto di un piccolo accelerometro (invece che di un disco di prova) la B & K ha esaminato nei dettagli la risposta all'onda quadra di diverse testine fonorilevatrici. Nella fig. 2 sono rappresentate le risposte «tipiche» che si ottengono da testine a magnete mobile e da testine a bobina mobile; il tempo di salita per l'elemento a bobina mobile è sorprendentemente di $5 \mu\text{s}$, il che testimonia una banda passante molto ampia (la testina a magnete mobile ha invece un tempo di salita di $20 \mu\text{s}$). La domanda che si può fare a questo punto è se la testina a bobina mobile, con la sua evidente capacità di inviare notevoli quantità di energia ultrasonica verso l'amplificatore, dia veramente un suono migliore di quello generato da una testina a magnete mobile. Ma questa domanda attende ancora una risposta.

Validità delle prove proposte - Lasciando per ora da parte la discussione sui criteri interpretativi dei risultati ottenuti da questo gruppo di prove e tralasciando di studiare come sintetizzare tutti i risultati in uno schema «multidimensionale» che valuti le prestazioni globali del sistema, ci si può do-

mandare in quale misura queste prove soddisfino alle esigenze che altri esperti hanno indicato come necessarie per stabilire una buona correlazione tra misure ed effetto soggettivo. Sotto questo aspetto le proposte di Moller sembrano essere decisamente soddisfacenti, forse perfino un po' troppo severe. L'estendere le misure sino a 200 kHz (un ordine di grandezza al di sopra dei 20 kHz, cioè della banda che interessa) può essere una richiesta un po' eccessiva per un amplificatore di potenza; anche gli ascoltatori più attenti sembrano essere soddisfatti da una banda passante di circa 80 kHz, purché tale banda sia libera da TIM e da fenomeni simili. E ciò rende il lavoro di chi progetta l'amplificatore decisamente più facile.

L'importanza che Moller attribuisce alle prestazioni misurate in regime transitorio è in parte dovuta al fatto che solo con la strumentazione più recente i difetti che le apparecchiature audio presentano sotto questo aspetto possono essere misurati con precisione. Vi sono però grosse difficoltà pratiche che le prove proposte da Moller non risolvono: il disporre di dati per la valutazione dei singoli apparecchi ed il problema dell'interfacciamento degli stessi. Il gruppo di prove indicate da Moller infatti può essere portato a termine solo sull'intero sistema per la riproduzione audio, compreso l'ambiente d'ascolto. Questo è certo il modo più corretto di procedere per giungere ad una valutazione, ma non soddisfa gran che le esigenze del mercato delle apparecchiature per l'alta fedeltà né risolve i vari problemi che si pone chi è in procinto di acquistare un'apparecchiatura audio. Resta da sperare che qualcuno, avendo a disposizione mezzi di ricerca paragonabili a quelli di Moller, si interessi alle sue proposte e cominci a presentare i risultati di queste prove, perfezionandole con l'esperienza, in una forma che sia suscettibile di un uso pratico. ★

Le nostre rubriche

l'angolo

dei



A cura di FRANCO RAVERA

FLASH DAI CLUB

COME NASCE UN CLUB

Alcuni Allievi scrivono da varie località in provincia di Caserta, di Forlì, di Genova, di Bari e da altre regioni chiedendo ragguagli o notizie circa le modalità e possibilità di costituire un Club nella propria zona.

Premesso che rispondiamo personalmente a tutti e che, nei limiti del possibile, cerchiamo di prendere contatto di presenza con ogni singolo Allievo, riteniamo utile precisare alcuni particolari.

I Club sono iniziative spontanee degli iscritti, quindi non sono istituiti od organizzati né dalla Scuola Radio Elettra né da Radiorama. Naturalmente, trattandosi di gruppi di Allievi, è ovvio che la nostra organizzazione appoggia con simpatia questi punti di incontro e che Radiorama ne segue l'attività e partecipa volentieri ad eventuali incontri e raduni periodici.

Per costituire una sezione di Amici della Scuola Radio Elettra è necessario sostanzialmente che esista in primo luogo un gruppo di iscritti tale da assicurare una certa vitalità e continuità alla iniziativa. Inoltre, è bene poter disporre di un punto di appoggio presso un laboratorio o presso un locale idoneo ad accogliere altri Allievi vicini e lontani.

I Club sono aperti in generale il sabato pomeriggio ed in alcuni casi anche la domenica mattina. Per ogni informazione, per consigli ed eventuali proposte, si può scrivere alla Scuola Radio Elettra - Servizio Seven - Club - Via Stellone 5 - 10126 Torino, avendo cura possibilmente di non citare altri argomenti sullo stesso foglio.

RITROVIAMOCI ANCHE A BARI

Se il Club di Bari prenderà l'avvio, come sembra si stia verificando, le Puglie vedranno riconfermato il primato del maggior numero assoluto di Club nell'ambito della regione, primato che già detengono in ampia misura.

In ordine di tempo, abbiamo visto formarsi Club a Foggia, a Monopoli, a Lecce, poi a Martina Franca ed infine ora una nuova iniziativa si sta sperimentando nel capoluogo.

Anche in questo caso, l'organizzatore ed animatore è un Allievo iscritto anni addietro a corsi più semplici ed attualmente impegnato nel corso di Televisione a colori, sig. Angelo Galiano, trasferitosi a Bari da qualche tempo dalla provincia di Brindisi.

Il sig. Galiano propone agli Allievi ed Amici baresi di incontrarsi presso il suo piccolo laboratorio situato in via Michelangelo Signorile 19/C - Bari il sabato dalle ore 16 alle ore 20. Per informazioni telefonare al numero 543.659 di Bari.

PAOLA

Il Club di Paola ricorda il proprio indirizzo agli Amici della Calabria: via Piano Torre Pal. 5 - presso Sig. Francesco Mangani - 87027 Paola (Cosenza) - tel. 3917 prefisso 0982. Il Club è aperto ogni sabato pomeriggio.

TRENTINO - ALTO ADIGE

L'appuntamento per gli Allievi di queste regioni è fissato, ogni domenica mattina, dalle ore 9 alle 12,30, in via Melta di Gardolo numero 11 a Trento. Per informazioni telefonare al Sig. Bascietto al numero 46.820, prefisso 0461.

COMO

A Tavernerio, alle porte di Como, un efficiente Club è pronto ad accogliere gli Allievi ogni sabato pomeriggio ed ogni domenica mattina per favorire un proficuo scambio di idee ed esperienze tra i vari iscritti.

Per ogni eventuale informazione, scrivere al Club Amici della Scuola Radio Elettra - piazza Portici - 22038 Tavernerio (Como) oppure telefonare al numero 557.401, prefisso 031.

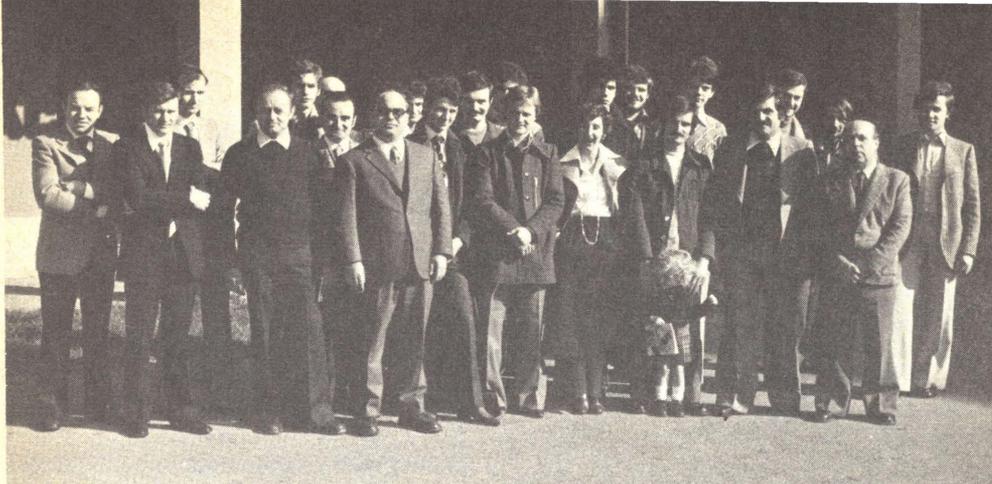


Fig. 1 - Un gruppo di Allievi al Club di Como, in occasione dell'ormai lontano giorno della inaugurazione.



Fig. 2 - Il Dr. Vittorio Veglia durante una visita al Club di Roma. (Foto di Rocco Petrunti).

Un invito da SAPRI

A Sapri, ridente ed operosa cittadina del Salernitano, situata ai confini con le province di Potenza e Cosenza, esiste da molti anni un consistente nucleo di Allievi della Scuola Radio Elettra e di appassionati dell'elettronica.

Ultimamente, ci ha scritto il Sig. Domenico Galizia, anche a nome degli Allievi Francesco Mesiani, Alfredo Renzulli, Giovanni Bruzzese, Vincenzo Cosentino, Pietro Morabito ed altri per invitarci a far visita al Club che hanno allestito nella loro città e che vorrebbero affiliare al gruppo dei Club di Amici della Scuola Radio Elettra.

Grazie per l'invito, amici di Sapri, verremo sicuramente a trovarvi con piacere e presto, forse durante questo stesso mese. Attendiamo naturalmente altri inviti, che speriamo numerosi, da parte di gruppi o di singoli Allievi, per organizzare nuove visite nei mesi futuri. Scrivere a Radorama, l'Angolo dei Club - via Stellone 5 - 10126 Torino.

In uno dei prossimi numeri, saremo lieti di presentare agli Allievi ed ai lettori di tutta Italia qualche notizia e possibilmente qualche fotografia circa questi giovani iscritti salernitani.

ROMA

A Roma, gli Allievi della città e del Lazio si recano numerosi al Club di via Prenestina 72 ogni sabato pomeriggio ed ogni domenica mattina. Sappiamo che alcuni di essi sono talvolta accompagnati da parenti ed amici e che in qualche caso chi si è recato al Club come semplice accompagnatore si è lasciato contagiare dalla passione per l'elettronica o per la fotografia ed è diventato a sua volta un nuovo Alunno.

Tra l'altro, è bene ricordare che il Club di Roma indice annualmente una specie di gara tra gli iscritti, per premiare gli Allievi che fanno conoscere il corso che stanno seguendo a qualche amico che successivamente si iscrive a sua volta.

Coloro che hanno appena iniziato un corso o pensano di iniziarlo oppure desiderano sempli-

cemente avere una documentazione completa ed accurata sulle possibilità offerte da questo tipo di studio a distanza, potranno trovare al Club romano i più ampi chiarimenti ed inoltre prendere visione dei principali strumenti ed attrezzature che ciascun Allievo realizza con le proprie mani nell'ambito del corso prescelto.

Qualsiasi notizia circa l'attività del Club di Roma si può ottenere anche per telefono, chiamando il numero 759.44.88.

FOGGIA

Ogni sabato, dalle 17 alle 19, gli Allievi di Foggia possono accedere al Club locale per discutere tra loro, risolvere qualsiasi problema tecnico ed effettuare verifiche e confronti sui risultati ottenuti nello studio. Proprio a Foggia, durante una recente visita, abbiamo avuto il piacere di conoscere e salutare tre simpatici e dinamici nuovi Allievi, tra i 14 ed i 23 anni di età, precisamente i Sigg.ri Giuseppe Capolongo, Raffaele Salvatore e Luigi Gentile, ai quali rinnoviamo i migliori auguri di buono studio.

È da notare che Giuseppe Capolongo e Luigi Gentile rappresentano già la seconda generazione di Allievi, essendo entrambi i figli di ex-Allievi, mentre Raffaele Salvatore, per non

essere da meno, è a sua volta nipote di un Allievo.

Il giovanissimo Giuseppe Capolongo, inoltre, con alcuni altri coetanei, si occupa già di animare una piccola emittente locale che probabilmente, essendo gestita da questo gruppo di quindicenni, costituisce un record eccezionale nel settore! Per qualsiasi informazione sul Club locale, gli Allievi che hanno possibilità di recarsi a Foggia potranno telefonare al numero 37.576 oppure scrivere al Sig. Franco Donofrio, C.P. 23 - 71100 Foggia.

AUGURI

Un anno si chiude, un nuovo anno si apre, ricco di speranze e di prospettive.

Auguriamo di cuore agli Allievi ed Amici della Scuola Radio Elettra ed ai lettori della nostra Rivista che il 1981 veda realizzarsi pienamente tutti i loro desideri più profondi.

Auspichiamo che il nostro calendarietto augurale, disponibile in omaggio presso tutti i Club, possa registrare per ciascuno unicamente giorni sereni.



TABELLA PER LA PREMAGNETIZZAZIONE E L'EQUALIZZAZIONE DEI NASTRI

La maggior parte dei registratori stereofonici a cassette moderni è dotata di commutatori per la selezione della corretta premagnetizzazione ed equalizzazione di ogni tipo di nastro. Ma la costituzione dei nastri è soggetta a continui cambiamenti, pertanto diventa difficoltoso mantenersi aggiornati sulle regolazioni da effettuare sui nastri stessi. Al fine di facilitare i lettori in questo campo, vengono elencati nella tabella che segue i tipi più diffusi di nastri ad alta fedeltà in cassetta prodotti in questi ultimi anni, alcuni dei quali sono già fuori produzione.

Cassette	Ferric	CrO ₂	Ferrichrome	Cassette	Ferric	CrO ₂	Ferrichrome
Advent (all)		X		Meriton			
Ampex				Ferri-Chrome Cassette			X
Grand Master	X			Chromium-Dioxide Cassette		X	
364 Series 20/20+	X			Low-Noise/High-Output Series	X		
363 Series Chromium Dioxide		X		Low-Noise Series	X		
371 Plus Series	X			Nakamichi			
370 Series low-noise/high-output	X			SX		X*	
350 Series "Super"	X			EX II	X*		
360 High-Frequency Series	X			EX	X*		
362 Extended-Frequency Series	X			Chromium Dioxide		X	
BASF				Noreico (Discontinued)			
Professional I	X*			300 Series	X		
Professional II		X		200 Series	X		
Professional III			X	100 Series	X		
Studio Series	X			RCA (Discontinued)			
Performance Series	X			Red Seal Cobalt Energized	X		
Chromdioxid		X		Vibrant Cassettes, Series CV	X		
LHSM Series	X			Recoton			
SKLH Series	X			Low-Noise, Series CD	X		
SKSM Series	X			Royal Sound			
Capitol				Chromium Dioxide		X	
"the music tape"	X			Ultra-Linear, Series ULC	X		
Capitol 1	X			Low-Noise, Series APC	X		
Capitol Chromium-dioxide		X		Scotch			
The Mod Series	X			Master I	X*		
Columbia				Master II		X*	
2CB800 Series	X			Master III			X
2CL Series	X			Dynarange Low-Noise/High-Density	X		
Fuji				Highlander Low-Noise	X		
FX-I	X*			Master	X		
FX-II ("Beridox")		X*		Classic			X
FL low-noise	X			Chrome Cassettes		X	
FX	X			High-Energy	X		
FC		X		Extended-Range	X		
Hitachi				Sony (Sony/Superscope)			
"Ultra-Dynamic" UDC Series	X			Ultra-High-Fidelity Cassettes	X*		
Low-Noise Series	X			Chromium-Dioxide CRO Series		X	
Irish				FeCr Cassettes			X
261 Professional Series	X			Duad			X
262 Low-Noise Series	X			Soundcraft (Discontinued)			
263 Chromium Dioxide Series		X		2SR-801 Series	X		
Lafayette				2SC Series	X		
XHE Criterion Series	X			TDK			
Criterion Series	X			SA, Super Avilyn		X*	
Low-Noise Series	X			AD	X*		
Chromium-Dioxide		X		Dynamic Series, D	X		
Criterion Ultra-Dynamic Series	X			Audua	X*		
Voice-grade	X			SD series	X		
Maxell				Krom series (KR)		X	
UD-XL I	X*			Maverick series	X		
UD-XL II		X*		LEGENDA			
UD Series	X*			Ferric = Ossido di ferro			
LN Series	X			Ferrichrome = Ferro-cromo			
Memorex							
MRX ₂	X*						
Chromium Dioxide		X					
MRX ₂	X						

NOTA - Fra i nastri all'ossido di ferro, quelli che possono trarre vantaggio da un valore leggermente più elevato di premagnetizzazione (ad esempio, quelli di produzione giapponese), sono indicati per mezzo di un asterisco.

Fra i nastri del tipo al biossido di cromo (CrO₂), quelli identificati mediante un asterisco non sono nastri al CrO₂, bensì nastri cosiddetti «all'ossido di ferro da 70 μs», normalmente del tipo modificato con cobalto.

UN ECONOMICO PROVATRANSISTORI

Con questo strumento si possono provare transistori di segnale e di potenza, fototransistori, SCR, FET, nonché diodi convenzionali.

Il semplice ed economico provatransistori descritto in questo articolo, facile da costruire e da usare, può provare transistori npn e pnp per piccoli ed ampi segnali di media e di alta potenza ed anche FET a canale n, SCR convenzionali e attivati dalla luce, fototransistori e diodi.

In funzionamento, basta inserire il dispositivo in prova in uno zoccolo, premere il pulsante di Prova e osservare uno strumento. Un cavo a tre conduttori viene usato per provare dispositivi troppo grandi per entrare negli zoccoli dello strumento. Non vi è un interruttore generale perché il circuito consuma una corrente scarsissima; ciò significa anche che un dispositivo in prova non può essere danneggiato durante la prova stessa.

Costruzione - Il provatransistori, il cui circuito è rappresentato nello schema, può essere montato in una scatola di plastica da 12,7 x 6,4 x 3,8 cm con coperchio di alluminio. La disposizione delle parti e dei collegamenti non è critica.

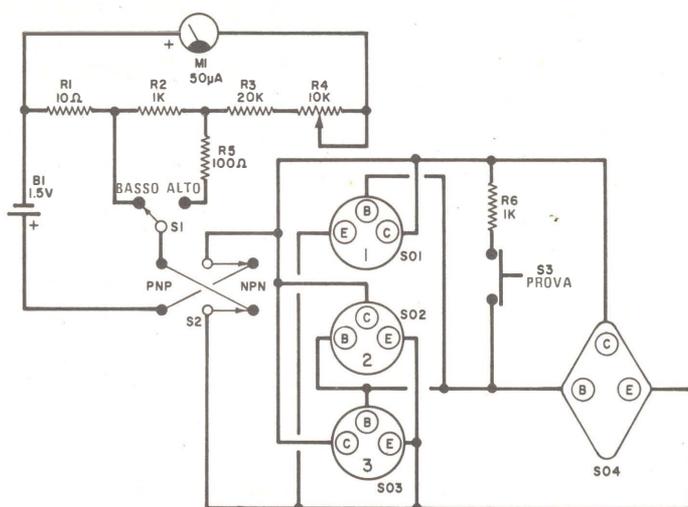
Sul coperchio di alluminio possono essere sistemati lo strumento vero e proprio, quattro zoccoli e tre commutatori. Si colleghino gli zoccoli SO1 e SO2 in modo che possano

accettare le due differenti disposizioni dei terminali comunemente usate per i piccoli transistori e si colleghi SO3 in modo che possa accettare un cavo a tre conduttori per provare dispositivi che non entrano negli zoccoli; lo zoccolo SO4 viene usato per la prova di transistori di alta potenza.

Per realizzare il progetto può essere adottata la tecnica dei collegamenti da punto a punto, usando basette d'ancoraggio.

Invece dello strumento da 50 μA specificato nello schema e nell'Elenco dei Materiali se ne può usare uno da 100 μA , tenendo però presente che per R3 si deve adottare un valore di 10 k Ω . Si può impiegare anche uno strumento da 1 mA, scegliendo però per R3 un valore di 1 k Ω e per R5 un valore di 220 Ω . Si tenga tuttavia presente che con queste variazioni si può avere una certa perdita di sensibilità.

Si inserisca materiale isolante tra SO4 e il coperchio metallico della scatola; ciò perché gli involucri metallici dei transistori di potenza sono i terminali di collettore. Inoltre, per montare lo zoccolo si usino viti con testa zigrinata e a profilo basso di modo che, quando un transistoro di potenza viene inserito in SO4, i suoi piedini entreranno nelle boccole dello zoccolo e il suo involucro farà



Il circuito di prova è semplice da costruire e da usare se si consulta la tabella di pag. 52.

MATERIALE OCCORRENTE

- B1 = pila da 1,5 V*
- M1 = strumento da 50 µA (vedere il testo)*
- R1 = resistore da 10 Ω, 1/2 W*
- R2 e R6 = resistori da 1 kΩ, 1/2 W*
- R3 = resistore da 20 kΩ, 1/2 W*
- R4 = potenziometro lineare da 10 kΩ*
- R5 = resistore da 100 Ω, 1/2 W*
- S1 = commutatore a 1 via e 2 posizioni*
- S2 = commutatore a 2 vie e 2 posizioni*
- S3 = interruttore miniatura a pulsante normalmente aperto*

SO1-SO2-SO3-SO4 = zoccoli per transistori (ved. testo).

Scatoletta di plastica con coperchi di alluminio (ved. testo), supporto per la pila, accessori per il montaggio di transistori di potenza, tre pinzette a bocca di coccodrillo isolate, basette d'ancoraggio, resistore da 1 kΩ (per la calibratura), fili trecciola colorati, stagno, minuterie di montaggio e varie.

Per l'acquisto dei materiali rivolgersi alla ditta SVETI-MAR - via L. Bellardi 126 10146 Torino

il contatto elettrico del collettore. Prima di montare SO4, ci si accerti che i fori nel coperchio metallico della scatola siano abbastanza grandi da evitare cortocircuiti tra i piedini del transistore ed il coperchio.

Per contrassegnare i commutatori e gli zoccoli si possono usare lettere di qualsiasi tipo. L'unica pila che alimenta il circuito deve essere montata in un supporto fissato sul fondo della scatoletta di plastica.

Si possono realizzare i puntali di prova esterni con pezzi di filo trecciola isolato di

colori diversi, lunghi circa 18 cm. Ad una estremità di ciascun filo si saldi una pinzetta miniatura a bocca di coccodrillo e alle altre estremità uno spinotto adatto a SO3 (nel prototipo come spinotto è stato usato un normale zoccolo per transistori, con i piedini rimossi e le estremità dei tre fili di prova stagnate per servire da piedini; i fili così irrigiditi sono poi stati inseriti dall'alto nello zoccolo in modo da farli sporgere come normali piedini di transistore; per fissare i tre fili allo zoccolo si è usato un pezzetto

PROCEDIMENTI DI PROVA

Dispositivo in prova	Zoccolo	S1	S2	Indicazione iniziale dello strumento	Indicazione della prova	Note
Transistore npn a piccolo segnale	1	Basso	PNP	Bassa	Aumenta	Zoccolo 1 per EBC, zoccolo 2 per BCE.
Transistore npn a piccolo segnale	1	Basso	NPN	Bassa	Aumenta	Zoccolo 1 per EBC, zoccolo 2 per BCE.
Transistore di media potenza	1	Basso	Come dovuto	Bassa	Aumenta	
Transistore di alta potenza	4	Alto	Come dovuto	Bassa	Aumenta	
FET a canale N	1	Basso	PNP	Bassa	Aumenta	
SCR	1	Basso	Come dovuto	Bassa	Alta	L'SCR si bloccherà. Per sbloccarlo si porti S1 o S2 nella posizione opposta.
SCR attivato dalla luce	2	Basso	Come dovuto	Bassa	Non necessaria	Esporre a forte luce di prova.
Fototransistore	1	Basso	Come dovuto	Bassa	Non necessaria	Esporre a moderata luce di prova.
Diodi*	Fili di prova	Basso				

* Si usino i cavi esterni di prova. Si osservi l'indicazione dello strumento. Si sposti S2 nell'altra posizione. Si noti la seconda indicazione dello strumento. Un'indicazione dovrebbe essere alta e l'altra bassa.

di tubetto isolante restringibile con il calore).

Calibratura - Si installi la pila senza fissare il coperchio della scatola fino a che R4 non è stato regolato; si inserisca il cavo di prova in SO3 e si colleghi un resistore da 1 kΩ tra le pinzette di collettore e di emettitore del cavo di prova. Con S1 disposto in posizione Bassa (S2 può essere in qualsiasi posizione), l'indice dello strumento dovrebbe deflettere a circa metà scala. Con S1 nella posizione Alta, si dovrebbe notare una deviazione molto piccola. Si riporti S1 nella posizione Bassa e si tolga il resistore.

Si cortocircuitino insieme le pinzette a bocca di coccodrillo relative all'emettitore e al collettore mentre si regola il potenziometro R4 fino a che l'indice dello strumento non deflette a fondo scala. Portando S1 in posizione Alta, l'indice dello strumento dovrebbe rimanere a fondo scala.

Si può provare se il commutatore S2 ha un giusto funzionamento inserendo un transistor npn o pnp sicuramente efficiente nello zoccolo adatto, facendo attenzione a quali sono i terminali di base, collettore ed emettitore. Con S2 disposto nella giusta posizione, premendo S3 (Prova) si dovrebbe osservare un significativo aumento della deflessione dello strumento. Se l'indice non deflette verso il fondo scala, probabilmente S2 è invertito; in questo caso si cambino le

iscrizioni che contrassegnano il commutatore o si ruoti il commutatore di 180°.

A questo punto la calibratura è finita e si può fissare il coperchio sulla scatola.

Funzionamento - I semiconduttori si possono provare seguendo le indicazioni specificate nella tabella. Se si è incerti sul tipo di un transistor (npn o pnp), si porti S2 nelle due posizioni e si prema, in entrambi i casi, il pulsante di Prova. La posizione di S2 per la quale si ottiene la deflessione a fondo scala dell'indice dello strumento identifica il tipo di transistor.

Facendo ancora riferimento alla tabella, si noti che l'indicazione iniziale dello strumento è sempre bassa. Se è alta, si porti S2 nelle sue due posizioni. Se persiste un'indicazione alta, il dispositivo in prova è difettoso. Qualora si ottenga un'indicazione bassa, si prema il pulsante di Prova e si noti la deflessione verso il fondo scala dell'indice dello strumento. Poiché questo non è calibrato in valori assoluti, sarà necessario provare parecchi dispositivi di caratteristiche note per impraticarsi con le indicazioni fornite dallo strumento.

Oltre che per provare semiconduttori, il provatransistori può essere usato anche per determinare le condizioni di condensatori elettrolitici di valore compreso tra alcuni microfarad e parecchie migliaia di microfarad. Per far ciò, si colleghi il condensatore

alle pinzette relative al collettore e all'emettitore del cavo di prova e si osservi lo strumento. Se il condensatore è in cortocircuito, l'indice dello strumento defletterà completamente a fondo scala, rimanendo in questa posizione. Se il condensatore è buono, l'indice dello strumento defletterà inizialmente verso il fondo scala e poi ritornerà lentamente ad un basso valore con un andamento proporzionale alla capacità del condensatore.

Se si vuole provare SCR, questi devono essere collegati al giusto zoccolo o al cavo di prova, notando l'indicazione dello strumento. Quando si preme il pulsante di prova, l'indice dello strumento dovrebbe deflettere a fondo scala e rimanere in tale posizione fino a che S1 o S2 non vengono commutati nella loro altra posizione. Provando SCR attivati dalla luce, si dovrebbe ottenere una bassa indicazione quando l'SCR è al buio e un'indicazione di fondo scala quando il LASCR viene esposto ad una

luce brillante. Il pulsante di prova non è in questo caso necessario. Quando si provano fototransistori, lo strumento può essere usato anche come fotometro approssimato.

Per provare un diodo, lo si colleghi tra le pinzette di collettore e di emettitore del cavo di prova, senza rispettare le polarità. Si noti l'indicazione dello strumento: l'indice defletterà verso il fondo scala quando il diodo viene polarizzato in senso diretto e verso inizio scala quando è polarizzato inversamente. Si porti S2 nell'altra sua posizione; l'indice dello strumento dovrebbe deflettere nella direzione opposta. Il rapporto tra le due indicazioni è determinato dal rapporto delle resistenze del diodo.

Conclusione - Il semplice provatransistori descritto può essere di valido aiuto nel provare transistori bipolari e nel classificarli secondo il tipo.

Per di più, si possono provare FET a canale n, SCR e diodi. ★



CIRCUITO SILENZIATORE PER TV

Esclude
il sonoro del televisore
per periodi regolabili

Nella *fig. 1* è illustrato un circuito che consente di escludere temporaneamente l'audio TV per evitare l'ascolto della pubblicità. Facilmente realizzabile in breve tempo, il progetto, che utilizza l'IC 555, è essenzialmente un semplice relè a ritardo di tempo controllato da una piastra al tocco; collegato ad un televisore, il controllo consente al te-

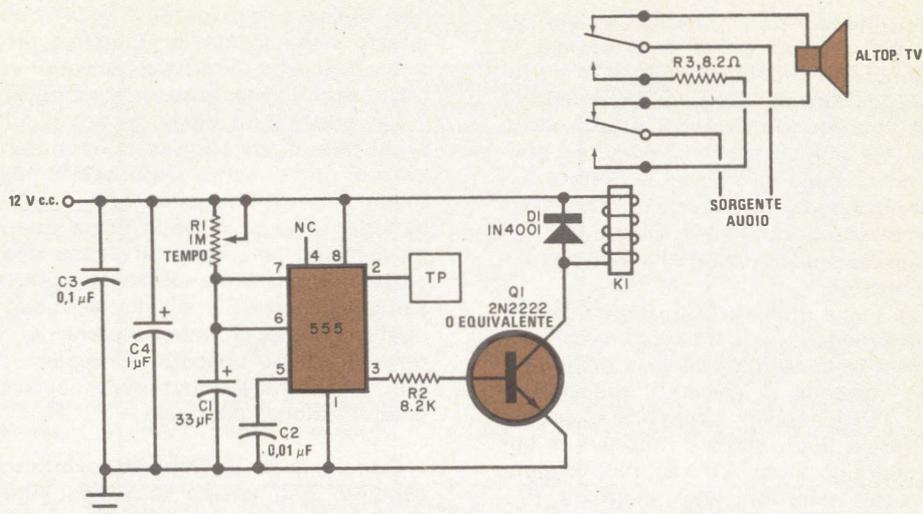


Fig. 1 - In questo circuito silenziatore per televisori viene usato l'onnipresente circuito integrato 555.

lespettatore di escludere il suono per periodi regolabili fino a 30 s semplicemente toccando leggermente una piccola piastra di controllo; trascorso il periodo predeterminato, il suono ritorna automaticamente.

Con riferimento allo schema, l'IC 555 è collegato come multivibratore monostabile. Durante l'uso il ciclo di temporizzazione del circuito inizia applicando un impulso di tensione casuale al piedino 2 quando la piastra di controllo (TP) viene toccata dall'operatore. In seguito, il circuito è insensibile ad ulteriori impulsi di controllo fino a che il suo ciclo di funzionamento non è completato. La durata del ciclo di temporizzazione è direttamente proporzionale al tempo richiesto per caricare C1 attraverso R1 e quindi dipende dalla regolazione di quest'ultimo. Con i valori dei componenti specificati nello schema, il periodo massimo è alquanto superiore a mezzo minuto. Durante il ciclo di temporizzazione, il piedino 3 è alto e fornisce polarizzazione di base al transistor npn Q1 attraverso il resistore limitatore di corrente R2, per cui il transistor conduce e chiude il relè K1; questo relè, del tipo a due vie e due posizioni, commuta i terminali d'uscita audio del televisore dai terminali della bobina mobile dell'altoparlante ad un resistore di carico di $8,2\ \Omega$ (R3), di modo che il televisore viene silenziato. Alla fine del periodo temporizzato, il piedino 3 va basso, K1 si apre e l'altoparlante del televisore viene ri-

collegato: il funzionamento ritorna normale.

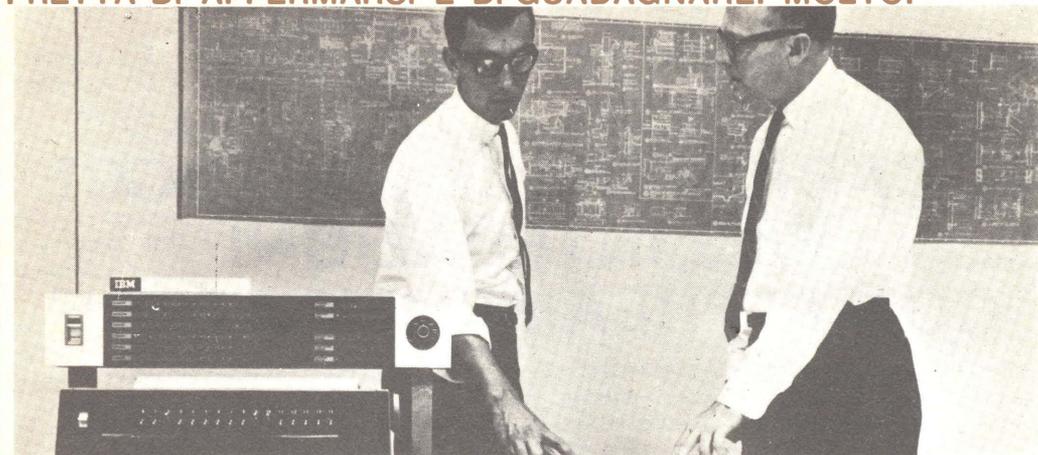
Nel progetto vengono usati componenti normali facilmente reperibili. Il transistor Q1 è di tipo 2N2222, anche se possono funzionare altrettanto bene altri tipi di transistori npn per usi generici. Per R1 viene usato un convenzionale potenziometro da 1 M Ω , R2 è un resistore da 0,5 W e R3 da 2 W. I condensatori C1 e C4 sono di tipo elettrolitico da 16 V, mentre C2 e C3 possono essere ceramici a bassa tensione, tubolari a carta o a pellicola plastica. Il relè K1 è di tipo a due vie e due posizioni con bobina da 12 V, 50 mA cc. Infine, la piastra al tocco è semplicemente una piastrina metallica di pochi centimetri quadrati.

La disposizione delle parti e dei collegamenti non è critica e il progetto può quindi essere montato seguendo la tecnica preferita; naturalmente, occorre rispettare tutte le polarità e si deve prestare attenzione a non surriscaldare i dispositivi semiconduttori nel saldarli.

L'installazione finale è molto semplice. Con il televisore spento si staccano i terminali dell'altoparlante che devono essere saldati, insieme ai terminali d'uscita audio, agli appropriati terminali di K1. Si regola poi il potenziometro semifisso di ritardo di tempo R1 per un intervallo ottimo, abbastanza lungo per coprire la maggior parte dei messaggi pubblicitari TV. Un appropriato intervallo di tempo varia tra 28 s e 30 s. ★

UNA PROFESSIONE NUOVISSIMA PER I GIOVANI CHE HANNO FRETTA DI AFFERMARSI E DI GUADAGNARE. MOLTO.

PRESA D'ATTO DEL MINISTERO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE NUMERO 1391



I PROGRAMMATORI

Davvero non c'è tempo da perdere. Entro i prossimi 5 anni saranno necessari almeno 100.000 tecnici qualificati nella Programmazione ed Elaborazione dei Dati, altrimenti migliaia di calcolatori elettronici, già installati, rischieranno di rimanere bloccati e inutilizzati.

Del resto, già oggi per le Aziende diventa difficile trovare dei giovani preparati in questo campo (basta guardare gli annunci sui giornali).

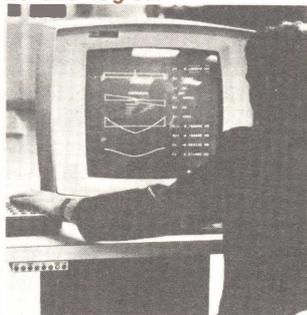
Per venire incontro alle continue richieste e per offrire ai giovani la possibilità di un impiego immediato, di uno stipendio superiore alla media e di una carriera rapidissima, la **SCUOLA RADIO ELETTRA** ha istituito un nuovissimo corso per corrispondenza:

PROGRAMMAZIONE SU ELABORATORI ELETTRONICI
In ogni settore dell'attività umana i calcolatori elettronici

hanno assunto il ruolo di centri vitali, motori propulsori dell'intero andamento aziendale. Per questo non possono rimanere inattivi. E per questo le Aziende commerciali o industriali, pubbliche o private, si contendono (con stipendi sempre più alti) i giovani che sono in grado di "parlare" ai calcolatori e di sfruttarne in pieno le capacità.

LA SCUOLA RADIO ELETTRA VI FA DIVENTARE PROGRAMMATORI IN POCHI MESI.

Attenzione: a questo corso possono iscriversi tutti; non si richiede una preparazione precedente, ma solo attitudini alla logica.



Seguendo, a casa Vostra, il nostro corso di Programmazione su Elaboratori Elettronici, imparerete tutti i più moderni "segreti" sul "linguaggio" dei calcolatori. E li imparerete non con difficili e astratte nozioni, ma con lezioni pratiche

e continui esempi. La Scuola Radio Elettra dispone infatti di un modernissimo e completo Centro Elettronico dove potrete fare un turno di pratica sulla Programmazione, che vi consentirà un immediato inserimento in una qualsiasi Azienda.

IMPORTANTE: al termine del corso la Scuola Radio Elettra rilascia un attestato da cui risulta la Vostra preparazione. Nel Vostro interesse, richiedeteci subito maggiori informazioni.

Mandateci il vostro nome, cognome e indirizzo: vi forniremo, gratis e senza alcun impegno, una splendida e dettagliata documentazione a colori.



Scuola Radio Elettra

Via Stellone 5/ 633
10126 Torino

dolci



LE LEZIONI ED I MATERIALI SONO INVIATI PER CORRISPONDENZA

IL CARICO DELLE CARTUCCE E LE INTERAZIONI CON IL PREAMPLIFICATORE

*L'interazione
(fra cartuccia
e preamplificatore)
può modificare
la risposta
di diversi decibel*



Per molti anni si è ritenuto che una cartuccia magnetica (sia del tipo a magnete mobile sia del tipo a ferro mobile) fosse in grado di funzionare in modo corretto se veniva collegata semplicemente ad un resistore da 47 k Ω (l'adozione di questo valore per il carico è stata una delle prime normalizzazioni fatte dall'industria nel campo dell'HI-FI). Ultimamente ci si è accorti invece che la situazione non è affatto così semplice. Per esempio, la resistenza di ingresso è posta in parallelo ad una capacità, che costituisce una via di fuga verso massa per il segnale; una parte di essa è dovuta al cablaggio esistente nel braccio fonografico che collega il giradischi con il preamplificatore ed un'altra parte è dovuta ai circuiti di ingresso del preamplificatore medesimo.

Il valore della reattanza presentata dalla capacità posta in parallelo diminuisce al crescere della frequenza, riducendo l'impedenza totale del carico visto dalla cartuccia. Sembrerebbe a prima vista che questo com-

portamento tenda a far diminuire il livello di uscita del segnale generato dalla cartuccia alle frequenze alte, ma questo si verifica in realtà solamente a frequenze molto alte. In corrispondenza delle frequenze più basse, la maggiore capacità che si trova in parallelo ha l'effetto pratico di esaltare il segnale prodotto dalle cartucce, e la maggior parte di queste è progettata in modo da richiedere carichi con valori ben precisi di resistenza e di capacità per ottenere una risposta in frequenza globale uniforme il più possibile.

Per comprendere il motivo di questo comportamento è necessario rendersi conto che la cartuccia presenta una risonanza meccanica ad alta frequenza fra la massa in movimento effettiva della puntina (rispetto alla estremità) e la cedevolezza del materiale vinilico che costituisce il disco. Questo fenomeno può verificarsi a frequenze molto basse, come per esempio a 10 kHz nelle cartucce economiche, dotate di puntina più massiccia, oppure a frequenze molto alte, come per

esempio a 30 kHz od anche piú nelle cartucce per CD-4. Nella maggior parte dei casi la frequenza di risonanza è compresa fra 15 kHz e 25 kHz. La risonanza si manifesta sotto la forma di un picco nella risposta di uscita della cartuccia, picco che può risultare piú o meno smorzato per cause meccaniche a seconda della struttura del sistema della puntina.

Vi è anche una risonanza elettrica che si verifica fra l'induttanza presentata dall'avvolgimento della cartuccia e la capacità totale presentata dal circuito di carico che si trova in parallelo.

In questo caso lo smorzamento è fornito dalla resistenza di 47 k Ω del carico e, in certa misura, dalla resistenza offerta dall'avvolgimento della cartuccia. Questa risonanza produce un picco nella risposta, la cui frequenza dipende dal valore dei parametri L e C e la cui ampiezza è governata dal "Q" del sistema, stabilito dalla resistenza presente nel circuito. Tuttavia la risonanza meccanica e la caratteristica della risposta in frequenza ad essa associata non dipendono da alcun circuito elettrico posto all'interno od all'esterno della cartuccia.

Proporzionando in modo opportuno le risonanze meccaniche ed elettriche presentate dalla cartuccia, è possibile rendere la risposta in frequenza complessiva molto uniforme entro tutto il campo di frequenza udibile. Ponendo la frequenza di risonanza elettrica un po' piú in alto di quella della risonanza meccanica e facendo in modo che sia l'una sia l'altra possiedano valori di "Q" corretti, il picco della risonanza meccanica risulta attenuato e l'aumento in frequenza contribuisce a migliorare l'uniformità complessiva della risposta in frequenza.

Questo è il motivo per cui i costruttori di cartucce fonografiche indicano generalmente un campo di valori per la capacità del carico (come da 250 pF a 300 pF oppure da 400 pF a 500 pF), rispettando il quale la cartuccia fornisce la risposta in frequenza nominale. I valori indicati comprendono la normale capacità presentata dal cablaggio del braccio fonografico del giradischi e dai cavi di collegamento (con un valore tipico compreso fra 100 pF e 500 pF nelle unità moderne) e sono basati su un valore di circa 150 pF della capacità di ingresso presentata dal preamplificatore. La capacità effettiva del preamplificatore può tuttavia assumere valori estremamente variabili, che possono

andare da circa zero a diverse centinaia di picofarad.

In certi casi, la capacità di ingresso, naturalmente bassa, presentata dall'amplificatore viene portata a 250 pF, in modo da offrire un carico quasi ottimale per un gran numero di cartucce fonografiche differenti.

L'effetto prodotto da una capacità di ingresso troppo piccola è quello di generare un picco nella risposta della cartuccia, che cade spesso a frequenze comprese fra 12 kHz e 15 kHz. Un valore di capacità troppo elevato contribuisce a volte ad esaltare il livello del segnale di uscita generato dalla cartuccia alle alte frequenze (nel campo fra 10 kHz e 15 kHz), ma lo attenua piú rapidamente a frequenze ancora piú alte. Una capacità di valore eccessivo produce una forte attenuazione dell'uscita al di sopra di circa 10 kHz.

Vi è un secondo fattore da tenere in considerazione, il quale è completamente indipendente dal carico presentato dalla cartuccia ma che contribuisce anch'esso ad influenzare l'andamento complessivo della risposta in frequenza. In alcuni stadi per la preamplificazione fono la rete di controeazione, che fornisce l'equalizzazione secondo le norme RIAA durante la riproduzione di dischi, non è isolata in modo perfetto dallo stadio di ingresso della cartuccia magnetica.

Quando la sezione viene collegata ad un generatore di segnali con impedenza interna di tipo resistivo, la risposta in frequenza può sembrare conforme alla curva RIAA in modo preciso. Tuttavia, la presenza dell'induttanza propria della cartuccia fonografica fra i terminali di ingresso può modificare la funzione di controeazione dell'amplificatore in modo tale da alterare la risposta in frequenza di quest'ultimo alle frequenze molto alte. In un buon amplificatore un simile fenomeno ha un'entità modesta, generalmente inferiore a ± 1 dB di variazione fino a 20 kHz (il cambiamento può consistere in un'esaltazione od in un taglio oppure in una combinazione dei due comportamenti). In un numero limitato di casi, che fortunatamente va diminuendo sempre di piú oggigiorno, l'interazione che si manifesta può dar luogo a cambiamenti della risposta fino a diversi decibel, i quali comportano variazioni perfettamente udibili ed indesiderate.

Nei preamplificatori di piú alta classe non vi è assolutamente alcuna interazione fra la cartuccia magnetica e la sezione di equalizzazione del preamplificatore. ★

QUIZ SULLE ANTENNE

Per mettere alla prova le proprie conoscenze nel campo delle antenne, si osservino attentamente i vari modelli illustrati nelle fotografie e contraddistinti con le lettere da A a L, e si cerchi di attribuire a tali antenne le rispettive denominazioni elencate con i numeri da 1 a 12.

1. Ala di pipistrello

2. Conica

3. Riflettore angolare

4. Quadri-cubica

5. Doppipetto

6. Dipolo ripiegato

7. Ground plane

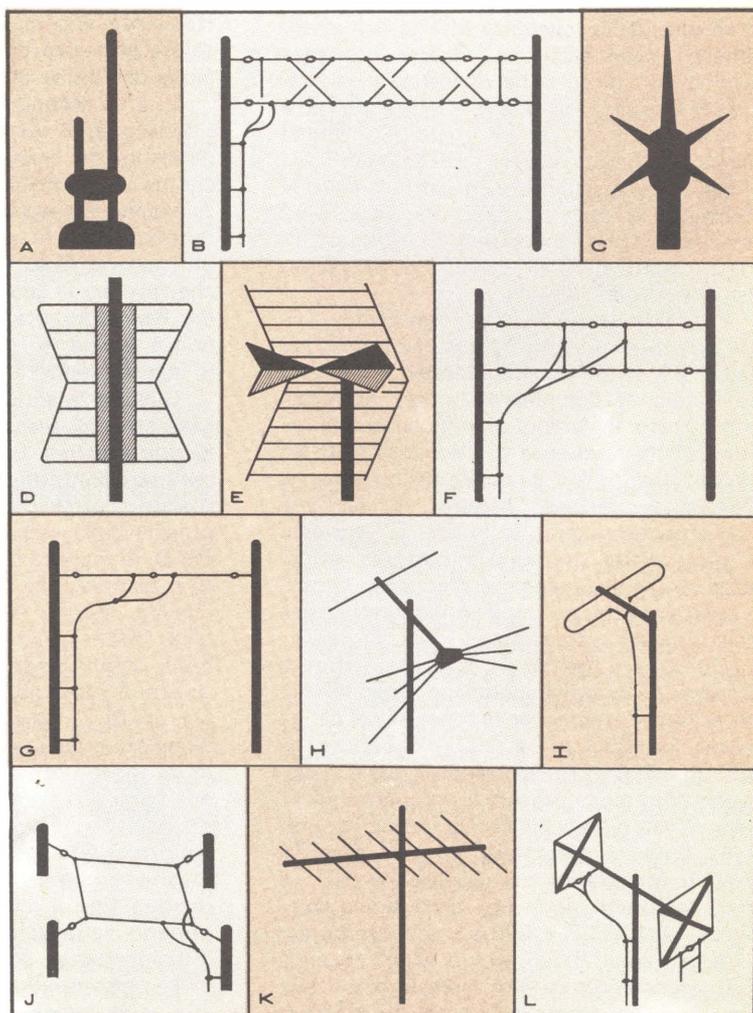
8. Tipo a J

9. Tipo a H

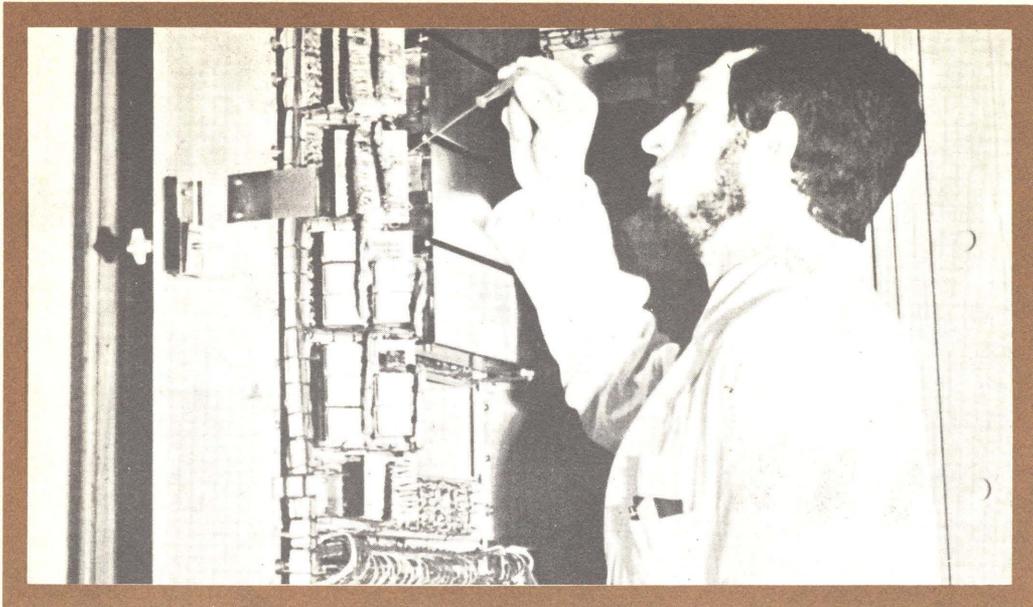
10. Rombica

11. Cortina Sterba

12. Yagi



Risposte: 1-D, 2-H, 3-E, 4-L, 5-G, 6-I, 7-C, 8-A, 9-F, 10-J, 11-B, 12-K



UN TECNICO IN ELETTRONICA INDUSTRIALE È UN UOMO DIVERSO

Pensi all'importanza del lavoro nella vita di un uomo. Pensi a sé stesso e alle ore che passa occupato in un'attività che forse non La interessa.

Pensi invece quale valore e significato acquisterebbe il fatto di **potersi dedicare ad un lavoro non solo interessante** — o addirittura entusiasmante — **ma anche molto ben retribuito.**

Un lavoro che La porrebbe in grado di affrontare la vita in un modo diverso, più sicuro ed entusiasta.

Questo è quanto può offrirLe una **specializzazione in ELETTRONICA INDUSTRIALE.** Con il Corso di Elettronica Industriale Lei riceverà a casa Sua le lezioni: potrà quindi studiare quando Le farà più comodo senza dover abbandonare le Sue attuali attività. Insieme alle lezioni riceverà anche i materiali che Le consentiranno di esercitarsi sugli stessi problemi che costituiranno la Sua professione di domani.

Questi materiali, che sono più di 1.000, sono compresi nel costo del Corso e resteranno di Sua proprietà; essi Le

permetteranno di compiere interessanti esperienze e di realizzare un **allarme elettronico**, un **alimentatore stabilizzato protetto**, un **trapano elettrico** il cui motore è adattabile ai più svariati strumenti ed utensili industriali, un **comando automatico di tensione** per l'alimentazione del trapano, e molti montaggi sperimentali.

Lei avrà inoltre la possibilità di seguire un periodo di **perfezionamento gratuito di una settimana** presso i laboratori della Scuola, in cui potrà acquisire una esperienza pratica che non potrebbe ottenere forse neppure dopo anni di attività lavorativa.

Richieda, senza alcun impegno da parte Sua, dettagliate informazioni sul Corso di Elettronica Industriale per corrispondenza.

Preso d'atto Ministero della Pubblica Istruzione N. 1391



Scuola Radio Elettra

10126 Torino - Via Stellone 5/633

Tel. (011) 674432

LE LEZIONI ED I MATERIALI SONO INVIATI PER CORRISPONDENZA



CORSO DI FOTOGRAFIA

Presa d'atto Ministero della Pubblica Istruzione N. 1391

per corrispondenza

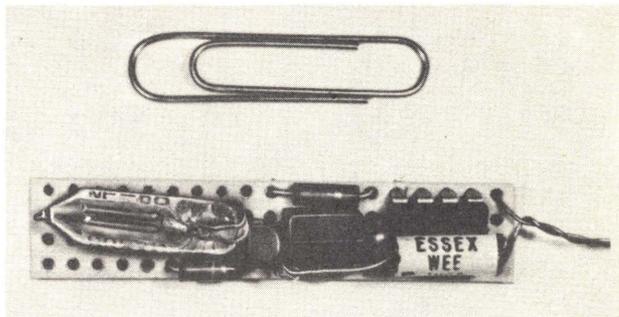
tecnica di ripresa
e di stampa
ingrandimento
sviluppo del
colore
smaltatura
ecc.

QUESTI SONO SOLO ALCUNI
DEGLI ARGOMENTI TRAT-
TATI NEL CORSO DI FO-
TOGRAFIA. RICHIEDA
SENZA ALCUN IMPE-
GNO DA PARTE SUA
DETTAGLIATE IN-
FORMAZIONI SUL
CORSO DI FOTO-
GRAFIA SCRIVENDO A

**Scuola Radio Elettra**
10126 Torino - Via Stellone 5/633
Tel. (011) 674432

CONVERTITORE MINIATURA CC-CC

Fotografia del prototipo
del convertitore c.c.-c.c.



Il circuito integrato LM3909 è stato originariamente progettato come lampeggiatore di LED, ma si presta per molte altre applicazioni. Una di esse è quella di un alimentatore miniatura che consente ad una minuscola batteria per orologi di alimentare una lampada al neon e persino un potente modulatore a impulsi per laser semiconduttore. Entrambe queste applicazioni richiedono da 70V a 150V con correnti relativamente basse.

Nella *fig. 1* è riportato il circuito di un convertitore c.c.-c.c. che impiega un LM3909; in funzionamento, questo IC commuta rapidamente in conduzione e all'interdizione Q1 ad una frequenza determinata da C1. Il transistor può essere considerato un commutatore in serie con l'induttore L1 e il resistore R2. Ogni volta che Q1 viene commutato all'interdizione, il campo magnetico stabilito dalla corrente che scorre attraverso L1 cade e induce ai capi dell'induttore un'alta tensione, che viene raddrizzata e immagazzinata in C2.

Il LED è un accessorio del circuito: esso lampeggia quando il circuito funziona. La lampadina al neon e il resistore in serie da 15 k Ω , rappresentati nella *fig. 1*, sono facoltativi; essi forniscono un'indicazione visibile del fatto che il circuito sta producendo 70V o più. Quando viene alimentato da una pila al nichel-cadmio da 1,2V o da una pila «a bottone» al mercurio da 1,35V, il circuito produce una tensione sufficiente per far

lampeggiare la lampadina collegata in parallelo a C2.

Se non si gradisce la luminosità arancione di una lampadina al neon, si provi la lampadina al neon verde: questa ha nel suo interno un rivestimento di fosforo che diventa verde quando viene illuminato dalla radiazione prodotta dentro la lampada. In ogni caso, si usi una lampadina di buona qualità, perché alcuni tipi mediocri non funzionano bene.

I componenti principali del circuito sono L1 e R2. Nel circuito del prototipo si è usata per L1 un'impedenza miniatura con un'induttanza di 1.000 μ H, la quale ha circa le dimensioni di un resistore a strato da 1/4 W. Se si usa questa impedenza, la resistenza di R2 deve essere compresa tra 75 Ω e 85 Ω .

Nel caso in cui non si riesca a reperire questo tipo di impedenza, se ne provino altre finché se ne trova una in grado di produrre una tensione sufficiente per accendere una lampadina al neon. Si noterà che molte impedenze differenti produrranno un'uscita utile. È stata anche costruita con ottimi risultati un'altra versione del circuito, usando un'impedenza miniatura da 33 mH.

Se non si usa l'impedenza da 1.000 μ H specificata, si dovrà stabilire il valore di R2 per tentativi, tenendo presente che, aumentando il valore dell'induttanza, quello di R2 deve essere diminuito. In realtà, R2 non è nemmeno necessario oltre pochi millihenry.

Scelta l'impedenza e determinato il valore

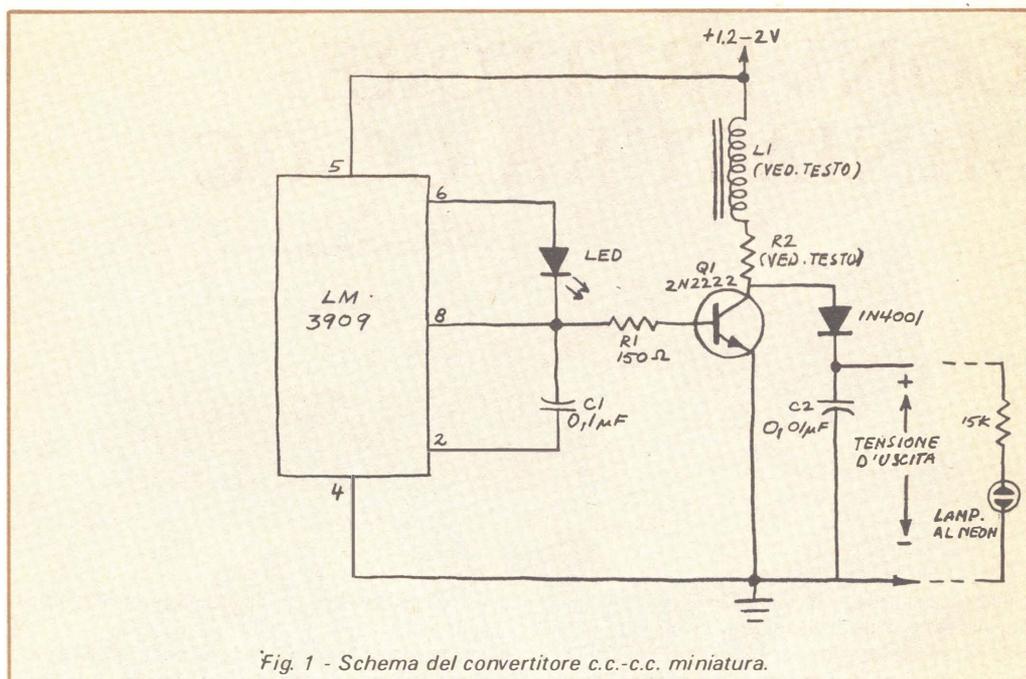


Fig. 1 - Schema del convertitore c.c.-c.c. miniatura.

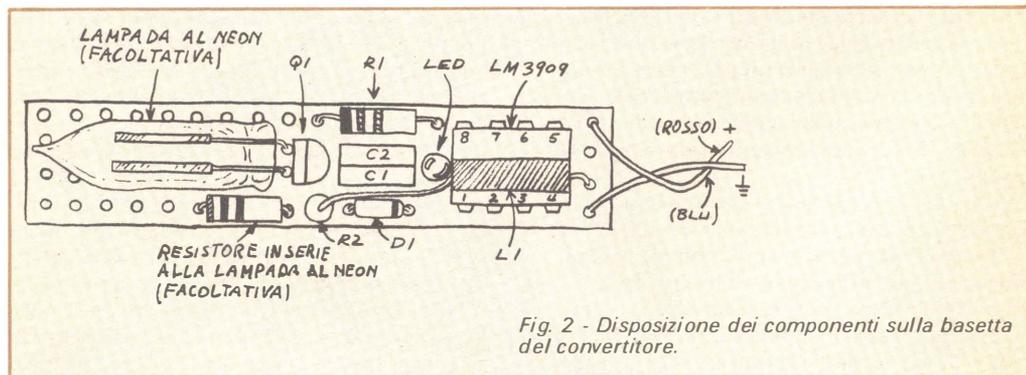


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla bassetta del convertitore.

di R2 (se necessario), il montaggio del circuito non dovrebbe presentare problemi. Per quello del prototipo, illustrato nella *fig. 2*, è stata usata una piccola bassetta perforata con fori ramati.

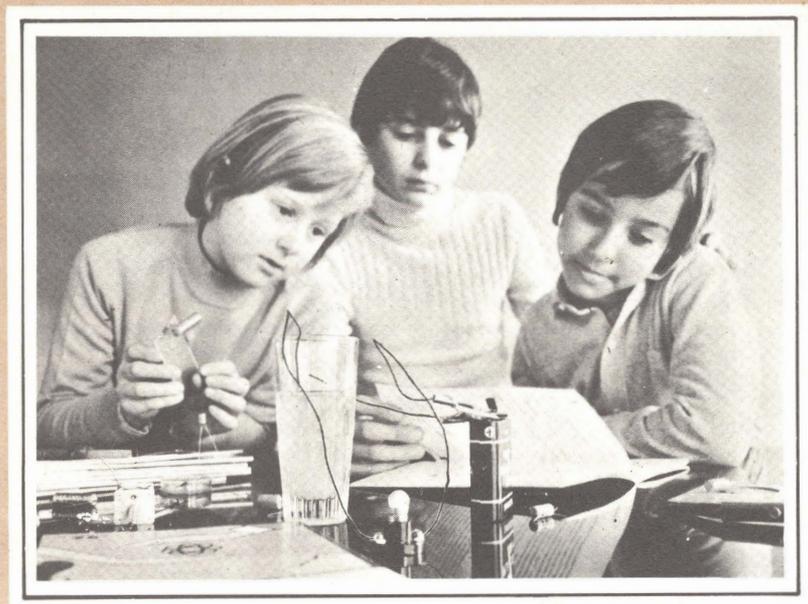
Si inizi il lavoro inserendo i componenti nella parte superiore della bassetta e si colleghino tra loro i terminali degli stessi; si saldino poi tutti i collegamenti nei fori ramati. Nella fotografia della testata è visibile il prototipo completo. Questo circuito comprende una lampadina al neon e un resistore in serie per illustrare il suo funzionamento come convertitore c.c.-c.c., ma tale circuito, come già accennato, offre molte

altre possibilità.

Ad esempio, la maggior parte dei laser semiconduttori richiede, per un buon funzionamento, impulsi di corrente di molti ampere. Il circuito della *fig. 1* può alimentare un diodo laser a impulsi a quattro strati con facilità, specialmente se L1 ha un'induttanza compresa tra 10 mH e 35 mH.

Recentemente si è costruito un trasmettitore laser minuscolo nel quale, come alimentatore, viene usato il circuito della *fig. 1* (con L1 = 33 mH, e R2 eliminato). Il circuito è completamente incorporato in un tubo di ottone da 1,3 cm x 7,6 cm e comprende la lente, la pila al mercurio e l'interruttore. ★

ELETRONICA



scienza o magia?

Due fili in un bicchiere d'acqua e... la lampadina si accende.

È opera di un mago? No.

Potrà essere opera vostra quando avrete esplorato a fondo i misteri di una scienza affascinante: l'**ELETRONICA**.

Chi, al giorno d'oggi, non desidera esplorare questo campo?

Addentratevi dunque nei segreti dell'elettronica sotto la guida della **SCUOLA RADIO ELETTRA**, che propone oggi un nuovo, interessante Corso per corrispondenza: **SPERIMENTATORE ELETRONICO**.

Tutti possono trovare nel Corso innumerevoli spunti di passatempo o di specializzazione futura.

Genitori, insegnanti, amici vedranno con sorpresa i ragazzi ottenere un'ottima preparazione tecnico-scientifica, senza fatica e divertendosi, grazie alle **16 appassionanti lezioni del Corso SPERIMENTATORE ELETRONICO**

Queste, arricchite da **250 componenti**, permettono di compiere più di **70 esperimenti** e di realizzare apparecchi di alta qualità (fra gli altri, un organo elettronico, un interfono, un ricevitore MA, un giradischi) che **resteranno di proprietà dell'Allievo**.

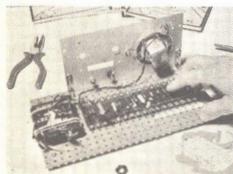
E non c'è pericolo di scosse elettriche: tutti i circuiti funzionano con bassa tensione fornita da batterie da 4,5 volt.

Richiedete oggi stesso, senza alcun impegno da parte vostra, più ampie e dettagliate informazioni sul **CORSO SPERIMENTATORE ELETRONICO**.

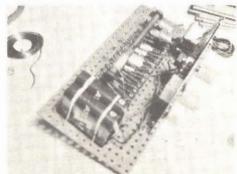
Scrivete alla

*Presà d'atto Ministero della
Pubblica Istruzione N. 1391*

MONTERETE TRA L'ALTRO



UN ORGANO
ELETRONICO



UN
RICEVITORE MA

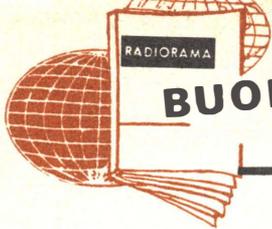


Scuola Radio Elettra

10126 Torino - Via Stellone 5/ 633

Tel. (011) 674432

LE LEZIONI ED I MATERIALI SONO INVIATI PER CORRISPONDENZA



BUONE OCCASIONI

LE NOSTRE RUBRICHE

Le risposte alle inserzioni devono essere inviate direttamente all'indirizzo indicato su ciascun annuncio.

CERCO materiale del corso Radio della Radioscuola TV Italiana, via Pinelli 12, Torino, da chi ha frequentato il corso. Domenico Colonna, via Mazzini 1, c/o Leonelli - 40137 Bologna.

VORREI acquistare un registratore a cassette FISHER CR - 4025 e un sistema di altoparlanti INTERFACE: B SERIES II. Mario De Rosa, via C. Battisti 49 - 81031 Aversa (CE) - tel. (081) 890.19.15.

VENDO a L. 26.000 impianto lucipsichedeliche 3 canali - 1.000 W l'uno, regolazione con 4-potenzimetri. Vendo inoltre a L. 15.000 Vumeter a 10 LED. Vendo infine a L. 75.000 caduna casse acustiche da 75 watt - 3 vie. Nazareno Signoretto, via Libertà 33 - 37053 Cerea (VR).

EX ALLIEVO S.R.E., in possesso di buona esperienza in elettronica ed elettrotecnica, eseguirebbe montaggi e riparazioni per seria ditta o privati. Per accordi rivolgersi a: Nicola Fano, via Cincinnato 62 - 80126 Napoli - tel. (081) 621.247.

VENDO organo elettronico «Bontempi HF201»; trenino elettrico Marklin; sintonizzatore stereo Pioneer TX5300 tutto perfettamente funzionante. Telefonare ore serali (0185) 85.018 oppure scrivere a Federico Balbi, via P. A. Rainusso 14 - 16038 S. Margherita Ligure (GE).

VENDO ricetrasmittitore AM-WT Fanon 40 canali portatile completo di borsello - piccola potenza (600 mW ÷ 1 W), L. 25.000 trattabili. Vendo inoltre sirena elettronica bitonale, L. 10.000; tester cercaguasti auto-costruito completo contenitore, altoparlante e auricolare, L. 9.500 - Blocco L. 43.000. Gaetano Guadagnino,

via Di Biasio 24, c/o Panaccione - 03043 Cassino (FR) - tel. (0776) 23.163.

VENDO complesso stereo HiFi ottimo stato a sole L. 800.000: amplificatore con relative casse, piatto, cassette, sintonizzatore; potenza erogata 50 W. Per un contatto rapido telefonare a Claudio Rizzardi, viale del Lido 5 - 00122 Ostia (Roma) - tel. (06) 562.40.51.

VENDO stereo radio Tape 7006 nuovo che ha: un sintonizzatore LW - AM - FM stereo, registratore stereo, orologio e sveglia + casse acustiche potenza out 5 + 5 W, racchiuso in un mobiletto elegante. A chi vuole maggiori informazioni mando foto con istruzioni. Il prezzo è di L. 270.000. Albano Filiaci, via B. Miriam 1/F - 63035 Offida (AP).

ELETTRONICO ottimo inglese esegue traduzioni testi tecnici. Euro Spigardi, via Alghero 8 - 43100 Parma.

L'ANGOLO DEGLI INCONTRI

Riservato ai Lettori ed agli Allievi che desiderano conoscerne altri: a tutti buon incontro!

DESIDERO incontrare, solo nella zona di Verona, persone volenterose per poter acquisire una approfondita conoscenza sia teorica sia pratica delle radio stereo a transistori. Per incontrarci scrivere a, o venire da Francesco Di Benardo, via A. Cernisone 17 - 37132 S. Michele Extra (VR).

MODULO PER INSERZIONE

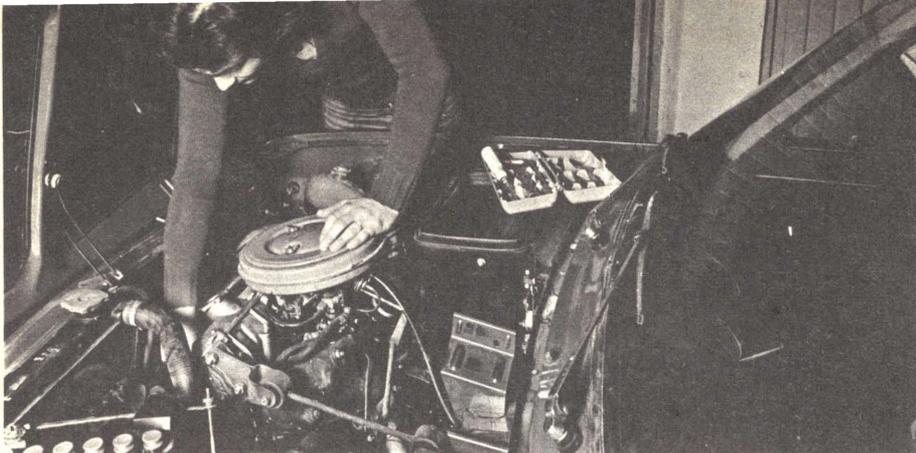
12/80

- Le inserzioni in questa rubrica prevedono offerte di lavoro, cambi di materiale, proposte in genere, ricerche di corrispondenza, ecc., sono assolutamente gratuite e non devono superare le 50 parole. Verranno cestinate le lettere non inerenti al carattere della nostra Rivista.
- Ritagliate la scheda ed inviatela in busta chiusa a: **Radiorama**, Segreteria di Redazione - Sezione corrispondenza - via Stellone, 5 - 10126 Torino.

SCRIVERE IN STAMPATELLO

12/80

Indirizzo:



TRA QUALCHE MESE POTRAI ESSERE UN ELETTRAUTO SPECIALIZZATO

L'Elettrauto deve essere oggi un tecnico preparato, perché le parti elettriche degli autoveicoli sono sempre più progredite e complesse e si pretendono da esse prestazioni elevate.

E' necessario quindi che l'Elettrauto possieda una buona preparazione tecnica e conosca a fondo l'impiego degli strumenti e dell'attrezzatura di controllo.

PUOI DIVENTARE UN ELETTRAUTO SPECIALIZZATO

con il nuovo Corso di Elettrauto per corrispondenza della Scuola Radio Elettra.

E' un Corso che parte da zero e procura non solo una formazione tecnica di base, ma anche una valida formazione professionale.



Se vuoi

- qualificarti
- iniziare una nuova attività
- risolvere i quesiti elettrici della tua auto

questa è la tua occasione !

COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE
spedire senza busta e senza francobollo

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



Scuola Radio Elettra

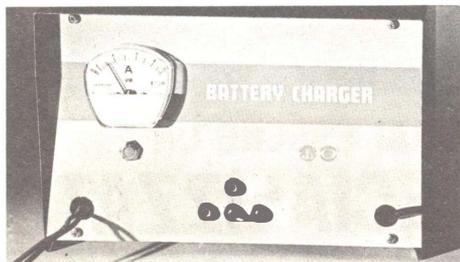
10100 Torino AD



E' UN CORSO PRATICO (CON MATERIALI)

Per meglio comprendere i fenomeni che intervengono nei circuiti elettrici, il Corso prevede la fornitura di una ricca serie di materiali e di attrezzature didattiche. Riceverai, compresi nel costo del Corso, un misuratore per il controllo delle tensioni e delle correnti continue, che realizzerai tu stesso; inoltre riceverai un saldatore, diversi componenti elettrici ed elettronici, tra cui transistori per compiere svariate esercitazioni ed esperienze, che faciliteranno la tua preparazione. Inoltre, avrai modo di costruire pezzo per pezzo, con le tue mani, un moderno

CARICABATTERIE:

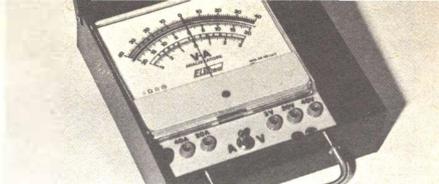


interessante apparecchio, indispensabile per l'elettrauto, che può caricare qualsiasi batteria per autoveicoli a 6 V, 12 V e 24 V. Realizzato secondo le più recenti tecniche costruttive, esso prevede dispositivi automatici di protezione e di regolazione, ed è dotato di uno strumento per il controllo diretto della carica. Inoltre, monterai tu stesso, con i materiali ricevuti, un

VOLTAMPEROMETRO PROFESSIONALE

strumento tipico a cui l'elettrauto ricorre ogniqualvolta si debba ricercare un guasto e controllare i circuiti elettrici di un autoveicolo.

LE LEZIONI ED I MATERIALI SONO INVIATI PER CORRISPONDENZA



AMPIO SPAZIO E' DEDICATO ALLA FORMAZIONE PROFESSIONALE

Nel Corso è previsto l'invio di una serie di **Schemari e Dati auto**, contenenti ben 200 schemi di autovetture, autocarri, furgoni, trattori agricoli, motoveicoli, ecc.; una raccolta di **Servizi Elettrauto** dedicati alla descrizione, manutenzione e riparazione di tutte le apparecchiature elettriche utilizzate negli autoveicoli. Completano la formazione tecnica una serie di dispense di **Motori**, di **Carburanti**, di **Tecnologia**,

IMPORTANTE

Al termine del Corso, la Scuola Radio Elettra ti rilascerà un attestato comprovante gli studi da te seguiti.

COI TEMPI CHE CORRONO...

...anche se oggi hai già un lavoro, non ti sentirai più sicuro se fossi un tecnico specializzato? Sì, vero? E allora non perdere più tempo! Chiedici informazioni senza impegno. Compila, ritaglia e spedisce questa cartolina, Riceverai gratis e senza alcun impegno da parte tua una splendida, dettagliata documentazione a colori.

Scrivi indicando il tuo nome, cognome, indirizzo. Ti risponderemo personalmente.



Scuola Radio Elettra

10126 Torino - Via Stellone 5 633

Tel. (011) 674432

INVIATEMI GRATIS TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE AL CORSO DI

633

ELETTAUTO

PER CORTESIA, SCRIVERE IN STAMPATELLO

MITTENTE:

NOME _____

COGNOME _____

PROFESSIONE _____ ETÀ _____

VIA _____ N. _____

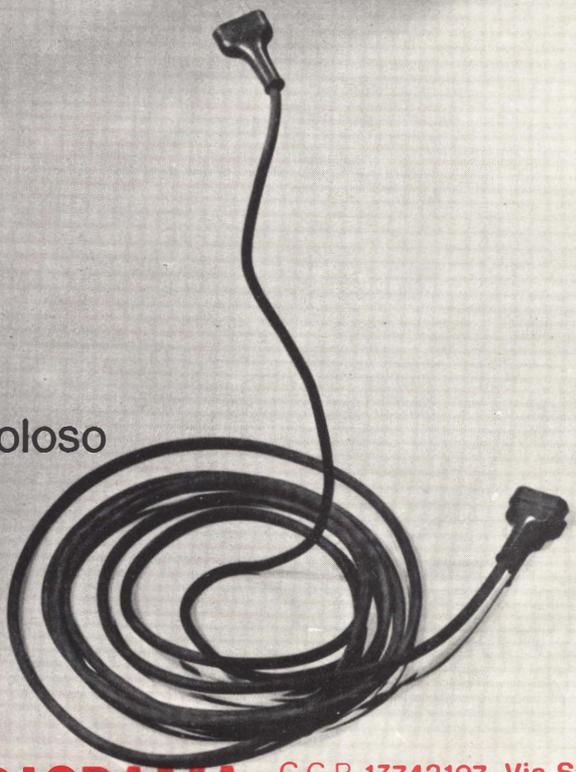
CITTÀ _____

COD. POST. _____ PROV. _____

MOTIVO DELLA RICHIESTA: PER HOBBY
PER PROFESSIONE O AVVENIRE



L'affascinante e favoloso mondo dell'elettronica e dell'elettrotecnica non ha segreti per chi legge RADIORAMA.



AbbonateVi a RADIORAMA C.C.P. 17742107 Via Stellone 5
TORINO 10126 Torino
Abbonamento per un anno L.10.000 Abbonamento per sei mesi L.5.500 Estero per un anno L.20.000

I NOSTRI LIBRI DI SCUOLA

in 30 anni
oltre 400.000 giovani
sono diventati
tecnici qualificati
con i Corsi per Corrispondenza
della Scuola Radio
Elettra

Scegli tra i corsi sotto elencati quello che ritieni più interessante ed adatto alle tue aspirazioni. Scrivi indicando il corso ed i corsi prescelti. Riceverai, gratuitamente e senza alcun impegno da parte tua, una splendida documentazione a colori.

LA SCUOLA
RADIO ELETTRA
AGISCE CON
PRESA D'ATTO
DEL MINISTERO
DELLA PUBBLICA
ISTRUZIONE
N. 1391

LA SCUOLA
RADIO ELETTRA
È ASSOCIATA
ALLA A.I.S.CO.
ASSOCIAZIONE
ITALIANA
SCUOLE PER
CORRISPONDENZA
PER LA TUTELA
DELL'ALLIEVO

CORSI DI SPECIALIZZAZIONE TECNICA (con materiali)

RADIO STEREO A TRANSISTORI - TELEVISIONE BIANCO E NERO ED A COLORI - ELETTROTECNICA - ELETTRONICA INDUSTRIALE - AMPLIFICAZIONE STEREO - FOTOGRAFIA - ELETTRAUTO

CORSI DI QUALIFICAZIONE PROFESSIONALE

PROGRAMMAZIONE SU ELABORATORI ELETTRONICI - DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA - ESPERTO COMMERCIALE - IMPIEGATA D'AZIENDA - TECNICO D'OFFICINA - MOTORISTA AUTORIZIPARATORE - ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE - LINGUE (FRANCESE, INGLESE, TEDESCO).

CORSO ORIENTATIVO-PRATICO (con materiali)

SPERIMENTATORE ELETTRONICO (adatto ai giovani dai 12 ai 15 anni).



Scuola Radio Elettra

10126 Torino - Via Stellone 5/63

Tel. (011) 674432

perché anche tu valga di più