

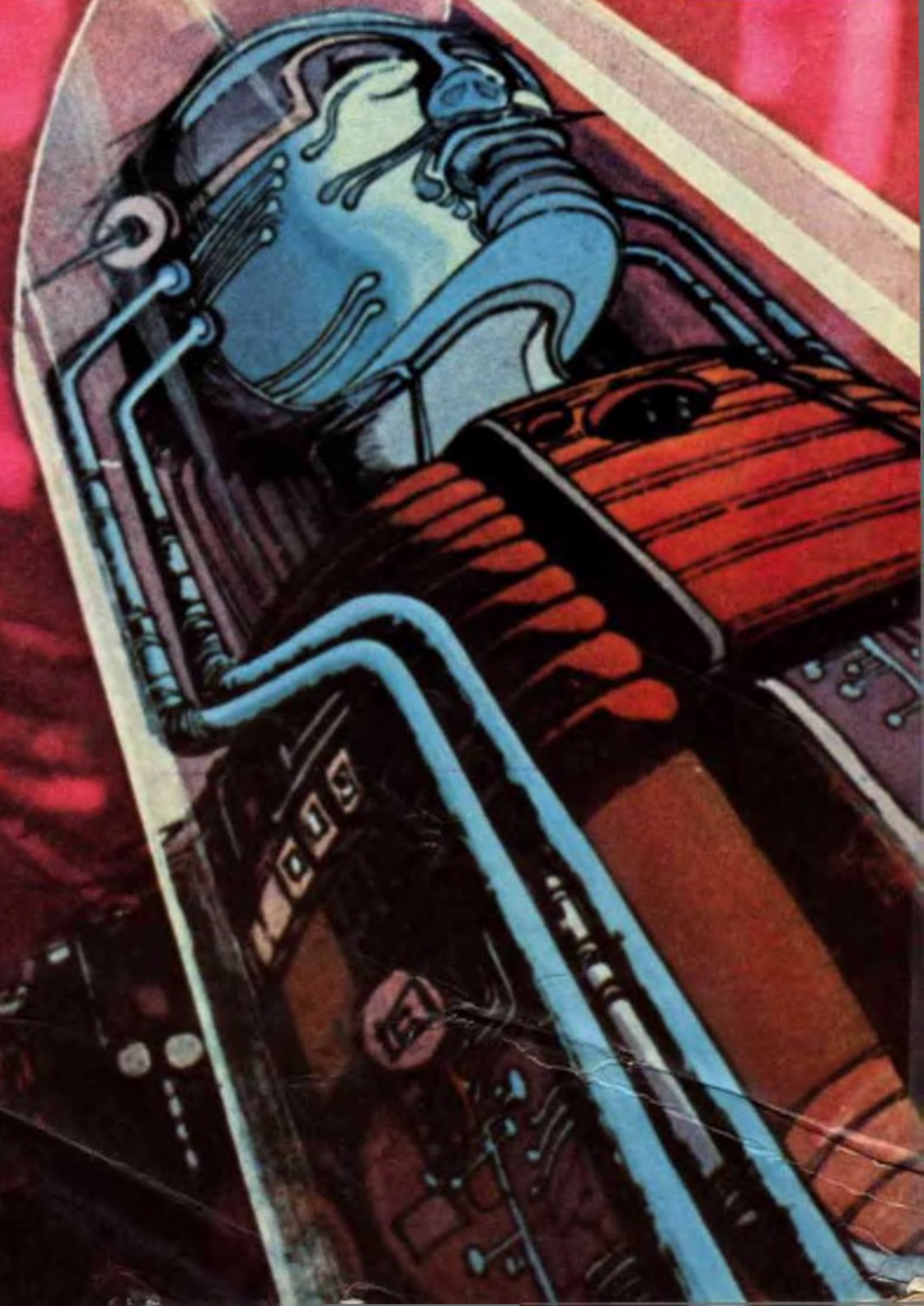
RADIORAMA

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

Sped. abb. post. - Gr. III/70
ANNO XIX - N. 3

MARZO 1974

500 lire





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 interessantissime 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 due settimane** 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.



Scuola Radio Elettra

10126 Torino - Via Stellone 5/33

Tel. (011) 674432

RADIORAMA - Anno XIX - N. 3,
Marzo 1974 - Spedizione in
abbonamento postale - Gruppo III

Prezzo del fascicolo L. 500

Direzione - Redazione
Amministrazione - Pubblicità:
Radiorama, via Stellone 5,
10126 Torino, tel. 674432
(5 linee urbane)
C.C.P. 2/12930

LA COPERTINA

L'uomo costruisce macchine, sistemi, congegni, robot sempre più perfezionati, per vivere meglio. Ma ricordiamo, dietro la macchina più d'avanguardia c'è sempre un tecnico, senza il quale la macchina non è altro che un ammasso di fili e metallo.
(Fotocolor Agenzia Dolci)



RADIORAMA

SOMMARIO

L'ELETTRONICA NEL MONDO

L'elettronica ed il controllo del cervello	4
Confronto fra nastri al biossido di cromo ed all'ossido di ferro	9
Apparecchiature per dischi a quattro canali distinti	20
Crescente diffusione della optoelettronica	53

L'ESPERIENZA INSEGNA

Prove con onde triangolari	15
Conoscete i circuiti a corrente continua? - Parte 1*	29
Stagno per saldare e saldature	49

IMPARIAMO A COSTRUIRE

Misuratore rapido di induttanze	25
Decodificatore SQ a quattro canali	35
Costruite un modulatore di luce	55

LE NOSTRE RUBRICHE

L'angolo dei Club	17
Novità librerie	41
Panoramica stereo	46
I nostri progetti	59
Buone occasioni	62
L'angolo degli incontri	62

LE NOVITÀ DEL MESE

Nuovi circuiti integrati lineari MOS	43
Amplificatore di potenza Marantz 500	57
Orologio numerico elettronico Heathkit GC-1005	63

L'ELETTRONICA



Stiamo imparando molto sui nostri computer di materia grigia

Attualmente gli scienziati stanno attivamente cercando di sciogliere i misteri che avvolgono il cervello umano. Alcuni elementi possono già essere ravvisati nella tecnologia radar anticollisione usata per lo studio degli uccelli. È anche stato accertato che, fornendo energia nel campo delle frequenze dei gigahertz attraverso cervelli umani, i soggetti improvvisamente possono sentire senza usare le orecchie.

Nonostante queste cognizioni, molto rimane da fare per correlare e scoprire le funzioni segrete del cervello; conosciamo ancora molto poco circa il procedimento di codificazione che ha luogo nel complesso neuro-sinaptico del cervello. Come possiamo misurare e rinforzare alcune capacità umane così significative come l'amore, la volontà, il carattere? Queste ed altre domande rimangono tuttora senza risposta, mentre gli scienziati sondano sempre più profondamente entro il cervello umano con l'aiuto dell'elettronica.

Che cosa è il cervello? - È stata proposta molte volte la teoria secondo la quale il cervello è considerato una vera

macchina elettronica. Fino ad un certo punto, questa teoria è esatta. Come il dottor Wilder Penfield ha dimostrato qualche anno fa, la stimolazione elettrica dei tessuti cerebrali, durante operazioni chirurgiche al cranio, fa scattare nei pazienti lucidi richiami audiovisivi di avvenimenti passati. Il paziente "vede" e "sente" intere esperienze della vita reale, in una sequenza corretta. Gli studi al riguardo sono resi enormemente complicati dal fatto che il cervello umano contiene una quantità di circa 10 bilioni di cellule nervose chiamate "neuroni" ed altri 100 bilioni di un secondo tipo di cellule chiamate "glial". Il bagno fluido in cui queste cellule sono sospese è un elemento vitale per le loro interazioni elettrochimiche (fig. 1).

È forse in questo liquido che i componenti emotivi e la memoria sono immagazzinati e dove si origina la suscettibilità per le microonde e per le altre frequenze elettromagnetiche?

Questa domanda ci porta al soggetto della trasmissione "sinaptica". Il termine "sinapsi" deriva dall'espressione greca "allacciare" ed è stato introdotto nel 1897 dal Dr. Sherrington, che lo usò per descrivere la regione di giunzione tra due cellule nervose. In molti casi, vi è un intervallo od una fenditura attraverso una sinapsi; in altri casi, come nei pesci, una sinapsi è una vera giunzione fisica.

Un grande neurone può avere sulla sua superficie fino a 10.000 punti di contatto

CONTROLLO CERVELLO

(protuberanze sinaptiche) con altri neuroni. Quando questi vengono stimolati, alcune molecole di acido ribonucleico (RNA) che sono contenute nei neuroni ordinano alle cellule "glial" di produrre nuove proteine. La natura e la forma di queste proteine contengono un'impressione di qualcosa che è stato percepito ed apparentemente danno origine ad un "en-gram" molecolare.

Nei meccanismi sinaptici si trovano anche dipoli elettrici, i quali quando siano orientati e disposti in grande serie, apparentemente possono produrre un campo elettrico abbastanza forte per guidare degli ioni positivi oltre la barriera di giunzione della membrana postsinaptica (in modo simile a quanto accade in un transistor) e dare così inizio ad eccitazione o produrre depolarizzazione. Si ritiene pertanto che la natura della trasmissione sinaptica sia essenzialmente elettrica, sia essa mediata da trasmettenti elettriche o chimiche.

Per deduzione, quindi, sorge la possibilità di controllare il cervello umano per mezzo di forze elettromagnetiche dirette su esso dall'esterno. Se queste radiazioni possono essere codificate opportunamente in modo da ottenere una risposta in sincrono nel complesso neuro-sinaptico, il cervello farà scattare delle funzioni motorie le quali, a loro volta, costringeranno l'uomo o l'animale ad eseguire un atto programmato. In questo settore sono stati compiuti esperimenti affascinanti, che

contengono grandi speranze per il prossimo futuro.

Per quanto riguarda l'udito, per esempio, si è sempre saputo che il nostro sistema uditivo può rispondere solamente all'energia acustica. Ma questa tesi è ben lontana dalla realtà. Gli esperimenti condotti dal Dr. Frey e da altri dimostrano chiaramente che l'udito nell'uomo (e, probabilmente, anche negli animali) può rispondere all'energia elettromagnetica in almeno una parte dello spettro delle radiofrequenze. I dati dimostrano che, a livelli di potenza molto bassi (per evitare danni biologici), durante prove come quelle illustrate nella *fig. 2*, vi furono sensazioni uditive a frequenze basse (200 MHz) e, al limite, a frequenze alte (3 GHz). Quando l'energia a basso livello veniva inviata nella loro direzione, i soggetti in prova riferivano di "udire" un suono simile ad un ronzio. Tuttavia, per essi era quasi impossibile accoppiare i suoni a radiofrequenza ad un'onda sinusoidale. La sorgente apparente dei suoni simili a ronzio, ticchettio, battito, fischio, era collocata immediatamente dietro le loro teste e tale localizzazione non veniva modificata, anche se la persona in prova scuoteva o ruotava la testa nel campo RF.

Durante questi studi, venne fatta una scoperta molto importante: soggetti sordi avevano la capacità di ascoltare suoni RF. Questo fatto venne spiegato clinicamente nel seguente modo: se una data per-

sona può udire suoni audio sopra i 5 kHz, allora anche il suono a RF può essere udito altrettanto bene. Questa scoperta ha consentito la realizzazione di aiuti acustici per i sordi, del tipo RF.

Queste osservazioni sono legate ad un altro fenomeno, che venne verificato tecnicamente interponendo degli schermi tra le persone in prova e le sorgenti di RF modulata. Quando la metà inferiore della testa era coperta, compresa la zona mascellare e dentale, il suono a RF veniva percepito, mentre il suono cessava quando veniva coperta la metà superiore della testa. Anche se il meccanismo responsabile di questo fenomeno è conosciuto in modo imperfetto, si può ritenere che sia il risultato di uno stimolo diretto sulle fibre dei nervi corticali.

Esiste ancora un'altra forma di sensazioni uditive, che si manifesta quando la testa di una persona viene posta tra due grandi piatti capacitivi, eccitati da potenziali elettrostatici variabili. "L'udito elettrofonico", come è stato chiamato, apparentemente agisce sulle membrane del timpano dell'orecchio in un modo quasi meccanico; esso è utile come nuovo strumento di ricerca in studi specializzati di psico-fisiologia nel sistema auditivo o vibratile.

Inevitabilmente, dati di questo tipo richiedono molte applicazioni. Studi recen-

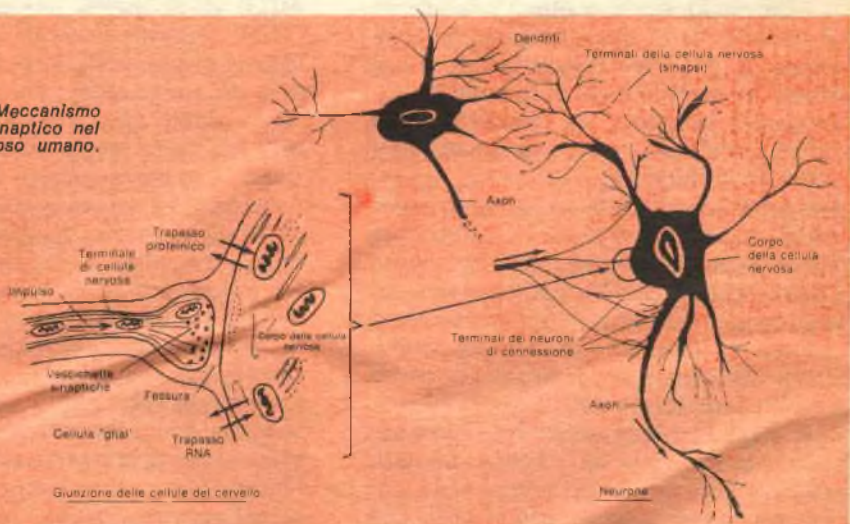
ti sono in corso per applicare un effettivo controllo elettrodinamico del cervello agli animali ed all'uomo stesso. Si consideri, ad esempio, la proposta di onda-cervello basata sulle idee ultimamente avanzate dal Dr. Norbert Wiener, il padre della cibernetica.

Secondo Wiener, un foglio di lamiera sospeso al soffitto di una camera e collegato ad un generatore elettrostatico a 10 Hz può causare sensazioni non piacevoli in soggetti umani. Con un'intensità di campo di 1 V o 2 V per centimetro quadrato, il campo oscillante coincide approssimativamente con la frequenza dell'alfaritmico del cervello umano, ma cerca di bloccarla su una frequenza fissata, quella del generatore.

Le macchine elettroniche per il sonno impiegano principi simili, con correnti di determinata ampiezza e larghezza di pulsazione (usualmente onde quadre), alimentate per mezzo di maschere facciali conduttive attraverso il cranio ed il cervello.

Controllo del cervello degli uccelli - La tecnologia del radar viene ora impiegata per cercare di risolvere il problema degli uccelli che si trovano sul cammino di aeromobili che volano ad alta velocità. L'idea è di far scattare nel cervello di un uccello in volo (o di un intero branco)

Fig. 1 - Meccanismo neuro-sinaptico nel sistema nervoso umano.



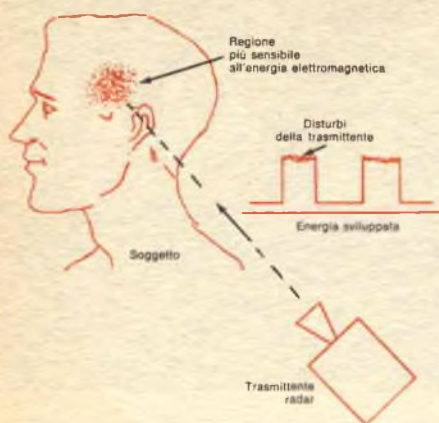


Fig. 2 - Area di sensibilità alle microonde nel cervello.

determinate funzioni motorie, affinché compia il primo passo per evitare la collisione. Ricerche in questo campo sono necessarie a causa della sorprendente incidenza di collisioni aereo/uccello, che provocano danni ingenti di equipaggiamenti e di vite umane.

Il lavoro condotto dal National Research Council (Consiglio Nazionale di Ricerche) del Canada è promettente per quanto riguarda il controllo del cervello degli uccelli. Il metodo di prova consiste in una giostra di gabbie per uccelli che contengono polli vivi (fig. 3).

Uno solo dei numerosi coni sospesi sopra le gabbie contiene un'antenna a microonde. Questo metodo si propone di sviluppare sistemi di controllo del cervello per mezzo di microonde, che abbiano l'effetto più grande possibile sugli uccelli e, nello stesso tempo, la minore potenza possibile. Quando sono esposti a radiazioni di microonde, gli uccelli generalmente manifestano intenzioni di fuga. Questo fatto si constatò durante la seconda guerra mondiale; gli studiosi accertarono pure che, in ogni caso, il campo di microonde attraverso cui gli uccelli stavano volando era di intensità molto bassa.

Differenti specie di uccelli hanno diversi tipi di comportamento. Da prove compiute in laboratorio, si appurò che, pochi secondi dopo che il campo di microonde

era stato avviato, l'ala di un uccello fuori del campo di radiazioni restava rilassata, mentre l'ala opposta risultava in estensione. Fenomeni simili si verificano con le zampe. Talvolta gli uccelli sbandarono per portarsi fuori del campo e nel movimento di rotazione, il fianco esterno di qualche uccello rimase paralizzato. In breve, si può affermare che il fascio di microonde interagisce con il sistema nervoso degli uccelli in prova.

È interessante notare che le penne degli uccelli hanno un ruolo molto importante nel complesso sensorio; polli spennati, per esempio, diedero piccole od addirittura nessuna reazione ai campi di microonde fino al dodicesimo giorno, tempo in cui cominciarono a crescere nuove penne. Nel caso di uccelli completamente piumati, se si esponevano le penne della coda a radiazioni di microonde, essi cessavano immediatamente l'esplorazione delle loro gabbie e davano segni crescenti di afflizione dopo un periodo di 10-20 secondi.

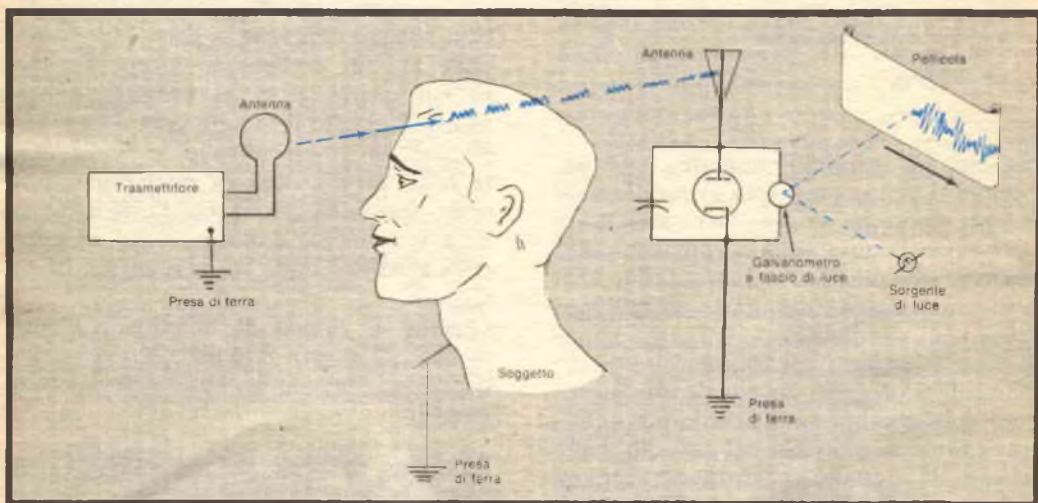
Quando il campo di microonde venne spento, gli uccelli risposero scuotendo le penne del corpo e ravviandosele intensamente.

Ricezione di onde del cervello - Circa quaranta anni fa, il professore universitario F. Cazzamalli pubblicò alcuni documenti sulla ricezione di onde cerebrali e rivelò di avere ricevuto radiazioni dalla mente. Come illustrato nella fig. 4, egli pose i soggetti in una camera schermata (o gabbia di Faraday), emise radioonde VHF attraverso le loro teste e dichiarò di avere registrato "frequenze di battimento" ottenute con un ricevitore non sintonizzato, consistente in un cristallo di galena o in un tubo a diodo, in un condensatore fisso, in un'antenna ed in un galvanometro sensibile a fascio di luce. Il prof. Cazzamalli non ha però mai menzionato nei suoi documenti la potenza del trasmettitore; i suoi oscillogrammi intendevano mostrare variazioni del "battito" quando i soggetti erano eccitati emotivamente o impegnati in lavori creativi mentre si trovavano nella gabbia di Fa-

Fig. 3 - Giostra per prove sulle microonde per determinare le reazioni in uccelli viventi. Solo un cono è attivo, gli altri sono inefficaci.



Fig. 4 - Illustrazione del ricevitore di onde cerebrali di Cazzamalli, presentato alcuni anni fa.



raday. Più tardi, egli annunciò che i suoi soggetti risultavano allucinati quando si trovavano sotto l'influenza del suo "oscillatore telegrafico", la cui frequenza era, a quel tempo, intorno ai 300 MHz. Tom Jaski, scienziato ed ingegnere, confutò le teorie di Cazzamalli, sperimentando un moderno oscillatore a bassa potenza, che veniva fatto funzionare con potenza da 300 MHz a 600 MHz. I suoi soggetti non potevano vedere il quadrante e dovevano suonare non appena avvertivano qualcosa di anormale. Entro un certo campo di frequenze, variabile tra 380 MHz e 500 MHz, i soggetti ripetutamente indicarono punti con esatta accuratezza in ben quattordici casi su quindici. A queste frequenze individuali gli stessi soggetti precisarono di aver spe-

rimentato sensazioni di pulsazioni nel cervello, suoni nelle orecchie, ed uno strano desiderio di percuotere gli sperimentatori. La potenza di uscita dell'oscillatore era solamente di pochi milliwatt, mentre l'oscillatore stesso era localizzato ad una certa distanza dai soggetti.

Conclusioni - Considerando quanto detto sopra, appare chiaro che sia l'uomo sia gli animali possiedono cervelli sensibili all'energia RF. I meccanismi di correlazione sono conosciuti solamente in modo imperfetto, ma essi risiedono apparentemente entro il complesso neuro-sinaptico. Non potremo sapere quanto questa sensibilità influisca sulla nostra longevità se non si procederà ad ulteriori e più approfondite ricerche. ★

CONFRONTO fra NASTRI al BLOSSIDO di CROMO e all'OSSIDO di FERRO

Sebbene abbia un costo più elevato, il nastro al biossido di cromo offre prestazioni migliori.

L'accettazione delle cassette come mezzo di riproduzione ad alta fedeltà è da attribuire senza dubbio agli speciali rivestimenti del nastro. Negli ultimi anni, per esempio, i nastri al biossido di cromo (CrO_2) hanno goduto di grande considerazione, grazie ai vantaggi da essi presentati come una risposta più estesa alle alte frequenze ed un miglior rapporto segnale-rumore (S/N), in confronto con i più comuni nastri all'ossido di ferro (Fe_2O_3).

Naturalmente, neppure la composizione biossido di cromo è perfetta ed il suo maggior svantaggio è la necessità di più alte correnti per la polarizzazione di registrazione e per la cancellazione, ed anche il bisogno di uno speciale livellamento per raggiungere il suo pieno potenziale.

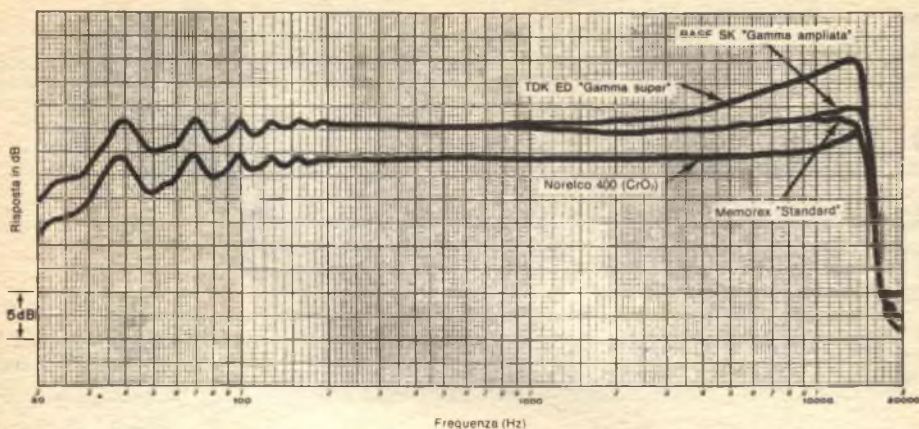
I nastri al biossido di cromo possono essere usati efficacemente solo con apparecchi appositamente progettati. Fortunatamente, gli strumenti di alta qualità sono dotati di un interruttore, grazie al quale possono essere ottenute migliori prestazioni sia per le composizioni al biossido di cromo sia per quelle all'ossido di ferro. Le cassette al biossido di cromo sono leggermente più costose di quelle all'ossido di ferro; ma ciò evidentemente non costituisce un grande svantaggio per l'ascoltatore che desidera ottenere le prestazioni migliori dal suo equipaggiamento ad alta fedeltà.

Considerazioni elettriche - Durante il processo di registrazione, bisogna seguire alcuni criteri per ottenere la miglior pre-

stazione sia dal registratore sia dal nastro. Se il segnale ultrasonico di polarizzazione, combinato con il segnale audio nella testina di registrazione, viene incrementato da un basso livello, si verifica un aumento nell'uscita di riproduzione ed una riduzione nella distorsione. Il livello residuo di rumore, o soffio, rimane relativamente costante, offrendo un netto miglioramento del rapporto segnale/rumore. Contemporaneamente, tuttavia, le frequenze audio più alte vengono parzialmente cancellate dal segnale (più forte) di polarizzazione durante le registrazioni; ne risulta una perdita di risposta ad alta frequenza la quale, per una polarizzazione ottima (come distorsione ed uscita), è normalmente eccessiva. Per ovviare a questo inconveniente si usa una polarizzazione più bassa.

In ogni caso, durante la registrazione, si usa aumentare gli acuti per ottenere una risposta "piatta" con un livellamento standard in riproduzione. Può sembrare, allora, che, con l'aumento in registrazione delle alte frequenze, si possa raggiungere una risposta appiattita in frequenza con un massimo di uscita ed un minimo di distorsione. In realtà, tuttavia, ciò vuol dire saturare il nastro con segnali ad alta frequenza di basso livello.

Un'alta concentrazione nei rivestimenti magnetici ha permesso di immagazzinare livelli più alti di energia senza che diminuisca il flusso smagnetizzante di polarizzazione. Con i migliori nastri ad ossido di ferro ciò viene parzialmente ottenuto utilizzando più piccole particelle magne-



Curve tipiche della risposta di frequenza di quattro differenti tipi di nastri.

tiche e lucidando la superficie del nastro, onde assicurare un contatto migliore con le testine di incisione e riproduzione. Questi nastri sono di solito denominati "Minor rumore", "Super dinamico", "Ultra dinamico", "Gamma più estesa", "Alta energia", ecc. Se confrontati con i normali nastri ad ossido di ferro, questi nastri speciali possono fornire migliori rapporti segnale-rumore e risposte ad alta frequenza, soprattutto se si è scelto appropriatamente il registratore.

Le cassette al biossido di cromo hanno una maggior capacità di immagazzinare energia, particolarmente alle alte frequenze, e di resistere alla smagnetizzazione di polarizzazione. Esse sono progettate per funzionare a più alti livelli di polarizzazione ed essere registrate a più alti livelli; e, poiché esse resistono alla cancellazione, per cancellare sono necessarie più alte correnti.

La loro maggiore risposta agli acuti può venire utilizzata in diverse maniere. Adottando un maggior taglio sugli acuti nel livellamento di riproduzione, si ottiene un migliore rapporto segnale-rumore. Dall'altro lato, con un livellamento standard di riproduzione può essere estesa la risposta alle alte frequenze, ed i più alti livelli di polarizzazione e registrazione danno ancora rapporti segnale-rumore almeno uguali a quelli di un nastro all'ossido di ferro.

Le prestazioni totali dei registratori a cas-

sette sono in relazione alle proprietà del nastro, alla polarizzazione ed al livellamento durante la registrazione, al livello di registrazione ed al livellamento in produzione. Ovviamente, altri fattori (come una buona progettazione delle testine) entrano in gioco se si vuol discutere anche sui fattori meccanici ed elettronici. Questi, tuttavia, esulano dallo scopo del presente articolo.

Esistono standard accettati comunemente per il livellamento in riproduzione; ma ogni produttore è libero di scegliere la combinazione che ritiene migliore. Nel caso dei nastri al biossido di cromo, non vi è ancora uno standard del livellamento in riproduzione accettato universalmente e, pertanto, una tale situazione crea un grande caos.

Risultati delle prove - Scopo delle prove effettuate sui nastri era quello di rilevare le differenze fra un certo numero di cassette usate su un unico registratore a cassette di alta qualità. Si adottò, come banco di prova, l'Advent mod. 201, dotato di polarizzazione e di livellamento di riproduzione per entrambi i tipi di nastro (ad ossido di ferro ed al biossido di cromo). Venne usata la polarizzazione predisposta dal costruttore per il biossido di cromo, in quanto dava la più piatta risposta in frequenza. Tuttavia, per le prove con nastri ad ossido di ferro venne regolata la polarizzazione per la più piat-

ta risposta totale in frequenza con nastri standard.

Venne misurata la prestazione di ogni cassetta in condizioni identiche, senza alterare alcuna predisposizione di controllo o livello di funzionamento (salvo commutare tra biossido di cromo ed ossido di ferro quando necessario). Venne misurato il livello di uscita in riproduzione con un segnale a 1.000 Hz registrato a 0 dB; un tratto di nastro che era stato registrato in assenza di segnali in entrata fu usato per misurare i livelli di rumore. Vennero effettuate essenzialmente misurazioni non caricate, sebbene la frequenza fosse ridotta sotto i 250 Hz, onde evitare che il ronzio e le perturbazioni a bassa frequenza influenzassero i risultati, dato che l'unico scopo era il "soffio".

Per determinare a quale punto il misuratore di livello del registratore corrispondesse ad uno standard del 3% THD in riproduzione, la distorsione in riproduzione (THD) venne misurata per un certo numero di livelli in registrazione. Per il rapporto segnale-rumore venne presa la differenza in decibel (dB) tra l'uscita al 3% di THD ed il rumore di riproduzione in assenza di segnale registrato. Con ogni nastro la risposta totale di frequenza registrazione/riproduzione venne misurata usando un livello di -30 dB per evitare saturazioni del nastro alle frequenze più alte.

Fluttuazioni del livello di uscita, dovute ad imperfezioni del nastro od a difetti meccanici, sono un problema comune a tutte le cassette. Per valutare ciò, venne registrato un segnale a 10.000 Hz che venne riprodotto in un registratore con indicatore grafico di livello per 3 min. Un nastro ideale avrebbe dato una linea rigorosamente orizzontale sul diagramma; generalmente, tuttavia, le cassette rivelano sempre qualche irregolarità od ispessamento della linea al variare dell'uscita. Il grafico, comunque, consente di identificare la natura del problema, variazioni casuali del rivestimento, occasionali cadute, o periodici effetti ingannevoli dovuti a non uniforme frizione nei mozzetti delle cassette. Comparazioni nell'ascolto vennero anche

effettuate tra le cassette, sia per controllare le similitudini fra alcune cassette che dalle prove risultarono identiche l'una all'altra, sia per ascoltare quale differenza nel suono risultasse da alcune delle differenze misurate.

Le cassette provate sono state scelte tra quelle più rappresentative attualmente sul mercato; nei limiti del possibile, sono stati scelti costruttori che producessero cassette sia ad ossido di ferro sia a biossido di cromo. In un paio di casi, poiché nell'apparecchio non erano inclusi entrambi i tipi di nastro, venne provato il miglior tipo di nastro ad ossido di ferro. Molte delle cassette provate sono disponibili con diverse durate di riproduzione, ma le prove furono ristrette solo alla durata C-60. Si noti tuttavia che, sebbene le cassette di durata più lunga usino nastri e rivestimenti più sottili, non necessariamente esse raggiungono la stessa prestazione di una cassetta C-60 dello stesso tipo e composizione.

I risultati delle misurazioni sono elencati nella tabella di pag. 12; i valori riferiti all'"uscita" sono puramente relativi, ma essi rivelano uno "scarto" di circa 5 dB tra i nastri provati. Similmente, i valori del 3% THD valgono unicamente per il particolare apparecchio a cassetta Advent, che venne usato e per le predisposizioni di polarizzazione impiegate.

Le misurazioni effettuate potrebbero differire notevolmente utilizzando un diverso registratore, ma si ritiene che i rapporti relativi tra i diversi nastri sarebbero all'incirca gli stessi in ogni caso. I valori del rapporto segnale-rumore sono stati arrotondati al decibel, poiché il metodo usato nelle misurazioni non garantiva una precisione maggiore.

Anziché raffigurare le variazioni rilevate all'uscita dei nastri le stesse vennero interpretate secondo i risultati ricavati dalle prove, e si assegnarono posizioni relative alle diverse cassette. I numeri più alti indicano maggiori variazioni nell'uscita, e si constatò che le cassette con lo stesso numero offrirono essenzialmente la stessa prestazione.

I diagrammi relativi alla risposta in frequenza furono tutti simili (ad eccezione

del livello) fino a 1.000 Hz. A frequenze più alte, qualche nastro risultò avere una caratteristica crescente; la maggior parte denotò un leggero picco a 14.000 Hz o 15.000 Hz (una caratteristica del registratore) ed una caduta rapida a frequenze più alte. Alcune curve tipiche sono illustrate nella figura di pag. 10. Poiché la maggior parte delle differenze si verificarono alle frequenze più alte, vennero tabulate le uscite a 4.000 Hz e 12.000 Hz relativamente al livello a 400 Hz per ogni nastro.

I valori finali del rapporto segnale-rumore cadono in categorie ben definite, a dispetto del considerevole "scarto" nell'uscita, rumore e livelli massimi di registrazione tra i nastri provati. I nastri "standard" furono quelli che funzionarono meglio (la risposta in frequenza risultò più piatta) sul registratore Advent 201 con la polarizzazione impiegata (fanno parte di detti nastri le cassette Memorex, Scotch HE e TDK LN). Progettata per funzionare con registratori a polarizzazione standard, la cassetta Scotch HE ha un livello di uscita più alto che estende la sua gamma dinamica.

Un secondo gruppo, che chiameremo a "gamma ampliata", diede una risposta leggermente crescente verso l'estremità (circa 2 ÷ 2,5 dB in più a 12.000 Hz), che sarebbe stata ridotta da un lieve incremento della polarizzazione. Tuttavia, que-

sti nastri (ad esempio i tipi BASF SK, BASF LH, Norelco 300 e TDK SD) offrono prestazioni molto soddisfacenti con il livello di polarizzazione standard. La terza categoria, che può essere denominata "gamma super", denotò una salita fortemente accentuata all'estremità, con un apprezzabile aumento a 4.000 Hz, e richiese una polarizzazione superiore allo standard per prestazioni soddisfacenti. Della categoria "super" fanno parte i nastri Capitol 2 e TDK ED. Infine, naturalmente vi sono le cassette al CrO₂: BASF Chromdioxid, Memorex Chromium Dioxid, Norelco 400, TDK Krom O₂ (KR).

In generale, come si passa dai nastri "standard" a quelli a "gamma estesa" ed a quelli al biossido di cromo, i valori del rapporto segnale-rumore crescono. Essi sono dell'ordine di 55 ÷ 56 dB per le cassette "standard", di 57 dB per la categoria "gamma estesa" e di 58 a 60 dB per i nastri al biossido di cromo. Funzionando con polarizzazione standard, le cassette "gamma super" hanno il rapporto segnale-rumore più basso (54 dB o 55 dB). Ovviamente, un aumento nella polarizzazione appiattirebbe la risposta all'estremità alta e permetterebbe l'uso di livelli di registrazione più alti.

Quasi certamente i loro rapporti segnale-rumore, in condizioni ottime, sarebbero stati leggermente migliori di quelli rela-

I risultati delle misurazioni mostrano le variazioni tra le diverse cassette a nastro provate.

NASTRO	USCITA dB	LIVELLO DI REG. dB — 3% THD	RAPPORTO SEGNALE-RUMORE RIFERITO a 3% THD (dB)	FLUTTUAZIONE DI USCITA*	RISP. DI FREQ. RIFERITA A 400 Hz	
					4 kHz	12 kHz
BASF SK	+0,8	+1	57	1	-0,6 dB	+1,8 dB
BASF LH	-0,2	+1,5	55	1	-1,0 dB	+0,7 dB
BASF CrO ₂	-2,3	+2	58	2	0,0 dB	+2,0 dB
Capitol 2	+0,9	-1	54	2	+2,2 dB	+5,3 dB
Memorex	+1,4	0	56	3	0,0 dB	+1,0 dB
Memorex CrO ₂	-1,3	+3,5	60	2	+0,3 dB	+1,8 dB
Norelco 300	+0,5	+1,5	57	2	0,0 dB	+2,6 dB
Norelco 400 CrO ₂	-2,3	+2	58	1	0,0 dB	+1,5 dB
Scotch HE	+2,1	-1	56	4	-2,0 dB	-0,8 dB
TDH LN	+1,6	+1,5	55	1	-0,7 dB	+0,5 dB
TDH SD	+1,5	+1	57	1	-0,4 dB	+2,2 dB
TDK ED	+2,2	0	55	2**	+1,5 dB	+6,4 dB
TDK KR CrO ₂	-1,5	+3	59	1	0,0 dB	+1,0 dB

* Numero che indica l'aumento con più grande fluttuazione.

** Dovuta maggiormente alla frizione meccanica nell'interno della cassetta; altrimenti deve essere classificata 1.

tivi agli altri nastri ad ossido di ferro provati. Tuttavia, lo scopo di queste prove era di mostrare prestazioni comparate nelle condizioni reali, non necessariamente ottime; se il registratore che si possiede è polarizzato per questi nastri "super", essi daranno prestazioni superiori agli altri. Pochissimi apparecchi a cassette sono regolati a dovere in fabbrica, e solo l'Advent 201 (per quanto ci risulta) ha la possibilità di regolare la polarizzazione.

Il nastro Scotch HE raggiunge un 3% di THD ad un livello più basso di registrazione, sebbene la sua uscita fosse più alta degli altri nastri a polarizzazione standard; il risultato netto fu un valore del rapporto segnale-rumore pari a 56 dB, che è un valore alto per questo gruppo ma non tanto come quello delle cassette della classe "gamma ampliata".

Un aumento di 3 dB nel rapporto segnale-rumore è sempre auspicabile per chi registra, anche se non è eccezionale nella riproduzione. Le misurazioni effettuate indicarono che l'attuale vantaggio nel rapporto segnale-rumore dei nastri a cassetta al biossido di cromo rispetto ai migliori nastri all'ossido di ferro è di 3 dB. I nastri al biossido di cromo possono venire registrati ad un livello più alto di 2-3 dB senza oltrepassare il limite del 3% di THD. Ma i loro livelli di uscita, con nostra sorpresa, furono anche di circa 2 dB o 3 dB più bassi di quelli dei nastri all'ossido di ferro. Il miglioramento netto nel rapporto segnale-rumore è evidentemente dovuto al maggiore livellamento di riproduzione del registratore Advent 201. Ciò venne confermato dall'esperienza fatta su altri registratori a cassette che usano lo stesso livellamento di riproduzione per tutti i nastri. Con questi apparecchi il rapporto segnale-rumore non è migliore con i nastri al biossido di cromo di quanto non lo sia con qualunque nastro all'ossido di ferro, sebbene la risposta alle alte frequenze sia normalmente estesa in modo considerevole.

La maggior parte delle cassette al biossido di cromo impiegano nastro "Crolyn" della Du Pont con proprietà magnetiche identiche. Fa eccezione il tipo BASF

Chromdioxid che nelle prove raggiunge il 3% di THD ad un livello di registrazione leggermente più basso dei nastri Crolyn; esso però non risultò avere un così buon rapporto segnale-rumore (la differenza fu piccola, ma misurabile). Il nastro Norelco 400 risultò essere identico al BASF Chromdioxid in tutte le sue prestazioni.

I nastri al biossido di cromo danno un suono migliore? - Nelle prove effettuate risultò che le cassette al biossido di cromo sono superiori di poco, per quanto riguarda l'udibilità, ai nastri di alta classe all'ossido di ferro. Esse sono ovviamente "migliori", ma non è facile giudicare se i vantaggi che offrono compensano il costo più alto. Non è stato possibile risolvere completamente questo problema neppure durante le prove di ascolto.

In generale, la cassette al biossido di cromo hanno un suono più "aperto", con una apparente minor compressione della dinamica, particolarmente alle alte frequenze; ma si deve anche tenere in considerazione che si sapeva sempre quale cassetta si stava usando in ogni momento durante le prove, il che potrebbe aver considerevolmente influenzato l'obiettività del giudizio. Una prova di questo tipo avrebbe dovuto essere fatta da un gruppo di ascoltatori che non fossero a conoscenza del prodotto che stavano giudicando. Concludendo, a nostro parere per le registrazioni in cassetta di alta qualità il nastro al biossido di cromo è molto indicato, anche se il suo uso può dimostrarsi non economico per la maggior parte delle registrazioni e degli ascoltatori, dato il prezzo di queste cassette. Per la quasi totalità delle registrazioni su cassette fatte in casa, nastri ad ossido di ferro di buona qualità, come quelli a "gamma ampliata", saranno adattissimi allo scopo, permettendo un apprezzabile risparmio sul costo. I nastri della categoria "gamma super" (Capitol 2 e TDK ED) rivaleggiano con i nastri al biossido di cromo sotto molti aspetti, prezzo compreso, ma necessitano di una regolazione della polarizzazione sulla maggior parte dei registratori a nastro. ★

E' iniziata la pubblicazione della sesta, nuovissima
edizione dell'

ENCICLOPEDIA POMBA

da cinquant'anni l'enciclopedia indispensabile per ogni famiglia

Di facile consultazione, aggiornatissima, completa e riccamente illustrata, l'opera contiene il massimo di notizie nel minimo di spazio, offrendo ad ogni "perchè" una risposta immediata e sicura. L'ENCICLOPEDIA POMBA è lo strumento del successo in ogni settore dell'attività umana.

Sesta edizione riveduta e aggiornata
Cinque volumi in - 4° grande - 5000 pagine
4000 illustrazioni nel testo
300 tavole in nero e a colori fuori testo
Sono attualmente disponibili i due primi volumi.
Gli altri sono in corso di pubblicazione.
L'opera completa

L. 150.000



UTET

UTET - CORSO RAFFAELLO 28
10125 TORINO - TELEF. 68.86.66

FACILITAZIONI DI PAGAMENTO RATEALE

prove con ONDE TRIANGOLARI

Le onde sinusoidali lasciano molto a desiderare come strumento di prove audio. Pochissimi, d'altronde, hanno mai visto una vera onda sinusoidale, ma solo onde quasi sinusoidali, naturalmente per mezzo di un oscilloscopio. La maggior parte di noi può osservare un'onda sinusoidale con distorsione compresa tra il 3% ed il 5% (ed, in alcuni casi, anche maggiore) senza accorgersene. Tuttavia, non facciamo difficoltà ad usare questa forma d'onda per prove audio.

Una prova d'ascolto effettuata dalla "Stereo Review" ha dato risultati interessanti. È stato dimostrato che solo lo 0,15% di distorsione era percettibile su una nota di una sola frequenza. Mescolando due note, la soglia di percezione saliva al 2% mentre con tre note era del 4%. Ascoltando normale musica complessa, era necessario far salire la distorsione al 6% per renderla percettibile. Alla luce di queste prove, risulta evidente che, per sicurezza, un generatore di onde sinusoidali (o di qualsiasi altro segnale a una sola frequenza da usare per prove audio) deve avere una distorsione inferiore allo 0,1%. In pratica, la tecnica suggerisce che la distorsione dovrebbe essere migliore di una decade di quella dell'apparato in prova e quindi si scende allo 0,01%.

Naturalmente, i fabbricanti di strumenti si rendono conto del problema della distorsione e fanno del loro meglio per produrre una perfetta onda sinusoidale esente da distorsione. Sfortunatamente, la maggior parte dei generatori autocostruiti e molti generatori commerciali di tipo vecchio hanno ancora valori di distorsione del 2% o 3%.

In questa trattazione, non è nostro intento denigrare l'uso di onde sinusoidali; vogliamo invece dare al lettore qualche idea circa altre, e possibilmente migliori, possibilità nell'ambito dei generatori audio. Ne potranno risultare migliori apparecchiature strumentali audio e quindi migliori sistemi audio.

L'onda sinusoidale è una delle più facili

da generare elettronicamente ed è stata una dei primi tipi di onde usate nella pratica audio. Per generarla, non occorrono che un amplificatore ed una rete di reazione selettiva; introducendola, per esempio, in un trigger di Schmitt, si ha un'onda quadra.

Consideriamo il triangolo - Anche se le onde sinusoidali sono ancora usate per prove di responso in frequenza e di distorsione e le onde quadre sono usate per provare il responso ai transitori, la stabilità (smorzamento) ed il relativo responso in frequenza, consideriamo una forma d'onda quasi sconosciuta, quella triangolare, non a denti di sega.

Questa singolare forma d'onda può essere usata per tutte le applicazioni per le quali vengono utilizzate onde sinusoidali e quadre; ha inoltre un paio di utili caratteristiche sue proprie. Perché questo improvviso interesse per le onde triangolari? Probabilmente, ciò è dovuto all'introduzione di amplificatori operazionali monolitici di basso costo. Solo due di questi circuiti integrati bastano per realizzare un ottimo generatore di onde triangolari e quadre.

Prima di tutto, esaminiamo da vicino la forma d'onda triangolare (*fig. 1-a*). Tutti sappiamo che cos'è una linea retta e la punta aguzza è facile da vedere.

Osservare con un'onda sinusoidale l'esatto punto di tosatura di un amplificatore non è tanto facile, perché le estremità superiore ed inferiore di un'onda sinusoidale sono quasi piatte. Invece, con un triangolo non vi può essere dubbio circa il punto di tosatura, perché le punte aguzze diventano ottuse molto rapidamente (*fig. 1-b*).

La distorsione incrociata (*fig. 1-c*) è anch'essa molto facile da osservare come nel caso di un'onda sinusoidale, anche se con un'onda triangolare appare più chiaramente.

L'importanza delle linee rette della forma d'onda triangolare si capisce quando si vuol misurare la costanza di guadagno di

un amplificatore. In un amplificatore possono generarsi oscillazioni parassite a certi livelli di guadagno e non ad altri. Anche se queste variazioni di guadagno possono avere frequenze tanto alte e possono durare tanto poco da non poter essere rilevate con le tecniche convenzionali, causano quasi sempre una variazione di guadagno che appare come una lenta variazione nella forma d'onda triangolare (fig. 1-d).

Le forme d'onda della fig. 1-e e della fig. 1-f mostrano gli effetti di una graduale diminuzione nel responso alle frequenze alte ed a quelle basse. Si noti che per osservare questi effetti basta una sola frequenza dell'onda triangolare.

Differenziazione attiva - Supponiamo di introdurre in un amplificatore, come si vede nella fig. 2, una forma d'onda triangolare pulita. Supponiamo anche che l'amplificatore in prova abbia un certo tasso di distorsione basso. Facendo passare l'uscita dell'amplificatore attraverso il differenziatore attivo, nell'oscilloscopio si osserva un'onda quadra. Se nell'onda triangolare vi è distorsione, nell'onda quadra sarà chiaramente visibile una intaccatura. La profondità dell'intaccatura è funzione del tasso di distorsione e la posizione dell'intaccatura dice dove (a quale ampiezza) vi è distorsione nel triangolo. Questo metodo per trovare la distorsione è di gran lunga più sensibile di altri si-

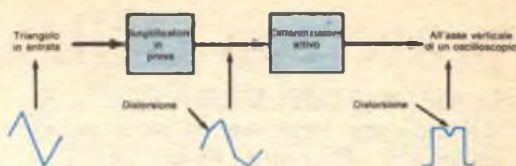


Fig. 2 - Le onde differenziate mostrano la distorsione.

stemi più largamente usati.

Per coloro che sono inclini alla matematica e vogliono una prova di queste asserzioni, ecco una spiegazione matematica di come un differenziatore collegato in serie esalti la distorsione armonica. Useremo un semplice circuito RC verso massa.

La corrente attraverso R è determinata dalla reattanza di C e $i = C (de/dt)$ in cui e è la tensione ai capi di C e de/dt è la variazione della tensione con il tempo. Poiché Xc è grande in confronto ad R , la tensione ai capi di R è trascurabile ed e è effettivamente la tensione totale applicata al circuito. La tensione ai capi di R è il prodotto tra la corrente nel circuito e la resistenza, ovvero $e_o = RC (de/dt)$. La tensione d'uscita è quindi la derivata della tensione all'entrata del circuito.

Supponiamo che da un amplificatore venga applicato al circuito un segnale distorto. Il segnale in questo caso è rappresentato da $e = E_1 \cos \omega t + E_2 \cos 2\omega t + E_3 \cos 3\omega t$, in cui E_1, E_2 e E_3 sono le tensioni massime dei tre componenti del segnale; $\cos \omega t$ rappresenta le escursioni sinusoidali della fondamentale; $\cos 2\omega t$ e $\cos 3\omega t$ rappresentano rispettivamente le escursioni sinusoidali della seconda e della terza armonica; ω è la frequenza angolare pari a $2\pi f$.

Quando il segnale complesso viene applicato al differenziatore, l'uscita è:

$$\begin{aligned} de/dt &= d(E_1 \cos \omega t) / dt + d(E_2 \cos 2\omega t) / dt + d(E_3 \cos 3\omega t) / dt = \\ &= -\omega E_1 \sin \omega t - 2\omega E_2 \sin 2\omega t - \\ &\quad - 3\omega E_3 \sin 3\omega t. \end{aligned}$$

Si noti che la dimensione relativa della seconda armonica è raddoppiata e quella della terza armonica è triplicata. Quindi, rispetto alla fondamentale, le dimensioni delle armoniche sono cresciute. ★

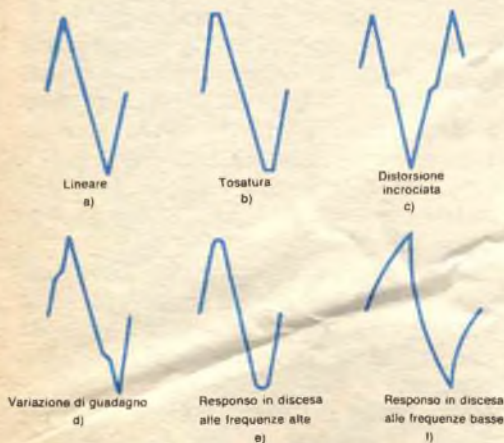


Fig. 1 - Effetti della distorsione sul triangolo.

**l'angolo
dei**



ANCHE A GENOVA UN CLUB DI AMICI DELL'ELETTRONICA

Il Club genovese "Amici dell'elettronica" conta in realtà già diversi mesi di vita, ma non avevamo ancora avuto la possibilità di visitarlo.

Recentemente il Direttore di Radiorama e della SCUOLA RADIO ELETTRA di Torino, dr. Vittorio Veglia, con il signor Franco Ravera è giunto espressamente a Genova, dopo una veloce corsa sull'autostrada, per salutare gli Allievi e gli amici genovesi riuniti al Club.

Era presente, tra gli altri, il funzionario della Scuola Radio Elettra per Genova Ponente, sig. Carlo Settimo, la cui dinamica attività ha reso possibile la realizzazione pratica di questo Club che risponde alle aspirazioni dei numerosi Allievi della Scuola Radio Elettra residenti nella zona. Ha partecipato alla visita anche il signor Giorgio Bertazzoni, funzio-

nario della Scuola per Genova e riviera di Levante.

L'incontro con gli Allievi si è svolto all'insegna della più viva e spontanea cordialità ed ha permesso una volta di più di constatare la simpatia e l'attaccamento con cui gli Alunni seguono la Scuola Radio Elettra attraverso i corsi e le varie iniziative che essa intraprende. Nell'ambito del Club genovese si svolge una intensa attività pratica, che comprende uno scambio di informazioni tecniche, la realizzazione di eventuali montaggi particolari in comune ed una attiva collaborazione amichevole tra i vari frequentatori.

La giornata si è conclusa, come vuole la tradizione, con un brindisi in cui la soddisfazione per quanto già fatto si univa all'augurio ed alla certezza di realizzazioni sempre più interessanti per il futuro.



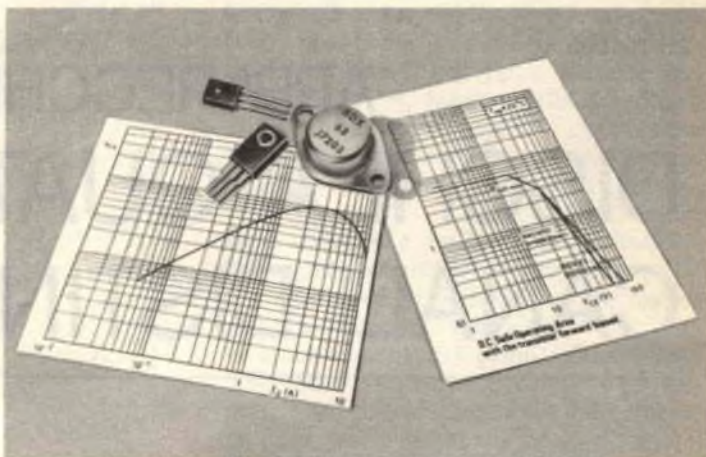
Strumenti ed apparecchi consentono agli Amici del Club di sviluppare interessanti esperienze pratiche.

Una pausa per sfogliare l'ultimo numero di RADIORAMA, che presso il Club non manca mai.

A tutti i lettori di Radiorama segnaliamo che il gruppo genovese di Allievi della Scuola Radio Elettra, denominato "Club Amici dell'Elettronica", si riunisce ogni settimana, nelle sere di martedì, mercoledì e giovedì dalle ore 20,45 in poi in Vico Pessagno 6/1 a Sestri Ponente. È in fase di studio l'opportunità di aprire, se questo potrà essere utile, la sede del Club anche il sabato pomeriggio.

Eventuali informazioni si possono ottenere telefonando al numero 470.758 di Genova. Il Club è aperto senza limitazioni a tutti gli Allievi ed ex-Allievi della Scuola Radio Elettra, che vi potranno incontrare altri Alunni appassionati come loro degli affascinanti campi della radio, dell'elettronica, della televisione, dei transistori e della fotografia.

Transistori di potenza integrati in configurazione Darlington



I transistori di potenza possono fornire la massima potenza d'uscita ammessa solo nel caso in cui venga applicata al loro ingresso una corrispondente potenza di pilotaggio solitamente fornita dal cosiddetto stadio pilota. Stando così le cose è chiaro che uno stadio di potenza realizzato con componenti convenzionali risulterà « voluminoso » per il gran numero di componenti impiegati, e richiederà un certo tempo per il montaggio ed il controllo dei medesimi.

I nuovi transistori di potenza Darlington Integrati eliminano i suddetti inconvenienti per il fatto che avendo per correnti di valore medio, un fattore di amplificazione di corrente pari a circa 1000, possono essere pilotati da prestage a basso livello di segnale (per esempio, da circuiti integrati lineari o digitali), e di conseguenza possono fornire la massima potenza di uscita di cui sono capaci senza ricorrere al convenzionale stadio pilota di potenza.

La Philips-Elcoma è in grado di fornire a tutti i progettisti di

apparecchiature civili e professionali una serie completa di transistori di potenza Darlington

complementari (coppie PNP/NPN) realizzati con la moderna tecnologia della base epitassiale al silicio.

Dati principali delle coppie complementari Darlington di potenza

PNP	NPN	Valori - limite			Valori caratteristici con $V_{ce} = 3 \text{ V}$		Contenitore
		$I_{c\text{media}}(\text{A})$	$I_{c\text{sat}}(\text{A})$	$P_{\text{tot}}(\text{W})$	β_{min}	$I_c(\text{A})$	
BD 262	BD 263	4	4	36	750	1,5	TO-126 (SOT-32)
BD 262 A	BD 263 A						
BD 266	BD 267	6	8	55	750	3	SOT-67
BD 266 A	BD 267 A						
BD 268	BD 269	8	12	75	750	5	
BD 268 A	BD 269 A						
BDX 62	BDX 63	6	8	90	1000	3	TO-3
BDX 62 A	BDX 63 A						
BDX 64	BDX 65	10	12	117	1000	5	TO-3
BDX 64 A	BDX 65 A						
BDX 66	BDX 67	16	20	150	1000	10	TO-3
BDX 66 A	BDX 67 A						

N.B. - Per tutti i tipi: $V_{ce} = \text{max } 60 \text{ V}$ oppure 80 V (nella versione A); $f_t = 2,5 \text{ MHz}$. Entro breve tempo sarà disponibile la versione B con $V_{ce} = 100 \text{ V}$.



APPARECCHIATURE PER DISCHI A QUATTRO CANALI DISTINTI

Come è già stato detto in un precedente articolo, il mercato americano della stereofonia a 4 canali è attualmente dominato dai sistemi SQ della CBS e QS della Sansui. Probabilmente i due sistemi continueranno per parecchio tempo a dividersi la crescente richiesta di registrazioni a quattro canali.

Nel frattempo, è stato messo a punto il cosiddetto disco "discreto" (il sistema CD-4 sviluppato in Giappone dalla JVC) e ne è iniziata la diffusione commerciale. Mentre la RCA produce i dischi (altre ditte la seguiranno in un prossimo futuro), numerose testine fonorivelatrici sono state realizzate dalla JVC e dalla Panasonic. Attualmente diversi "Quadradiac" a 4 canali della RCA sono reperibili sul mercato americano, mentre le apparecchiature per la loro riproduzione non hanno ancora avuto una larga distribuzione.

A differenza dei sistemi a matrice, la tecnica CD-4 permette di registrare quattro segnali totalmente indipendenti su un normale disco stereo a due canali. Ben-

ché la separazione tra i canali non sia pari a quella che si ha con i nastri a quattro canali (sono dichiarati valori di circa 20 dB), essa è più che sufficiente per un effetto quadrifonico pienamente soddisfacente. Inoltre, il disco a quattro canali non è soggetto agli effetti collaterali dei sistemi a logica usati in alcuni decodificatori a matrice.

Sui due lati del solco del disco sono incisi i segnali sinistro anteriore + sinistro posteriore (Sa + Sp) e destro anteriore + destro posteriore (Da + Dp), in modo che l'ascoltatore possa udire tutti e quattro i canali. La risposta in frequenza si estende sino a 15.000 Hz ed il livello di registrazione è di soli 2 dB più basso di quello dei normali dischi stereofonici a due canali.

Su ciascun canale è pure registrata una portante a 30.000 Hz modulata in frequenza (MF). La registrazione in MF del canale di sinistra contiene il segnale Sa-Sp, quella del canale di destra contiene il segnale Da-Dp. Questi segnali non sono uditi da un ascoltatore che usi un'ap-

*Sono ora reperibili
sul mercato americano
dischi
a quattro canali separati;
ecco
cosa occorre
per il
loro ascolto*

parecchiatura stereo con soli due canali, in quanto i due canali portano tutti e quattro i segnali, miscelati in modo da fornire un normale effetto stereo a due canali.

Apparecchi speciali - Per ricostruire l'informazione relativa ai 4 canali contenuta in un disco a 4 canali è necessario uno speciale demodulatore. Filtri passa-basso separano i segnali somma dai segnali differenza modulati in frequenza; questi ultimi, dopo una limitazione ed una amplificazione, vengono elaborati da un rivelatore per MF che fornisce in uscita i segnali Sa-Sp e Da-Dp. Questi segnali vengono quindi combinati in una matrice con i segnali somma per ricostruire i segnali originari: Sa, Sp, Da, Dp.

Quanto detto finora è una descrizione considerevolmente semplificata del funzionamento del demodulatore per 4 canali. Il sistema CD-4 usa per i canali differenza preenfasi e deenfasi con caratteristiche particolari e, in più, un sistema di riduzione del rumore la cui azione è simile a quella del ben noto sistema di

riduzione Dolby. Queste tecniche si rendono necessarie per neutralizzare gli effetti del rumore del disco sui segnali a livello molto basso rilevati dal disco nella banda da 20.000 Hz a 40.000 Hz.

Per l'ascolto di un disco a quattro canali, oltre al demodulatore, è necessaria una testina fonorivelatrice con una risposta in frequenza sino a 45.000 Hz. Numerose testine di costruzione giapponese, che fanno uso di una puntina di forma particolare (Shibata), sviluppata insieme con il sistema CD-4, sono attualmente disponibili sul mercato americano; altre testine saranno certamente messe in commercio da ditte statunitensi entro breve tempo.

Demodulatori e testine fonorivelatrici - Sono stati recentemente provati i primi due complessi di demodulatore e testina giunti sul mercato americano. Nelle prove sono stati usati i primi "Quadradisc" della RCA ed alcuni dischi CD-4 giapponesi, non essendo possibile attualmente reperire dischi di prova adatti a valutazioni oggettive dei demodulatori CD-4; di conseguenza, ci si è basati quasi esclusivamente su ripetute prove d'ascolto. I risultati sono stati sufficientemente significativi, anche se non possono essere riportati sotto forma di numeri derivanti da misure effettuate.

PANASONIC SE-405 - È stato questo il primo demodulatore CD-4 disponibile. Il suo pannello frontale ha due soli comandi: un interruttore di alimentazione a pulsante ed un commutatore del modo di funzionamento a tre posizioni. Quando quest'ultimo commutatore è in posizione STEREO, i circuiti del demodulatore non sono interessati per permettere la riproduzione di dischi stereo (o dischi CD-4 con un impianto a due canali). La posizione 4CH AUTO predispone il sistema per l'ascolto a 4 o a 2 canali; il tipo di funzionamento dipende dalla presenza o meno della portante pilota a 30.000 Hz all'uscita della testina fonorivelatrice. Alorché la portante è presente, essa fa accendere la lampada spia 4CH RADAR, un funzionamento, cioè, simile a quello che si ha nella commutazione automatica stereo/mono presente in quasi



Demodulatore Panasonic Mod. SE-405

tutti i sintonizzatori per MF. Nella posizione 4CH AUX, ai segnali provenienti dalla testina e demodulati vengono sostituiti i quattro segnali di una qualsiasi sorgente a quattro canali collegata esternamente, quale un registratore a cassette od a bobine.

Il PANASONIC SE-405 viene fornito con una testina fonorivelatrice speciale, la Technics 460-C. Questa testina fa uso di estensimetri a semiconduttore, la cui resistenza, variando a seconda del segnale, modula una corrente continua fornita dal demodulatore attraverso il cablaggio del braccio del giradischi. La testina monta una puntina Shibata ed è progettata per funzionare con una pressione di appoggio di 2 g. Il demodulatore può anche essere usato con una adatta testina magnetica; in questo caso l'erogazione di corrente continua da parte del demodulatore deve essere esclusa mediante un interruttore posto sul retro del demodulatore SE-405.

I circuiti interni del demodulatore provvedono all'equalizzazione necessaria per le registrazioni a 2 ed a 4 canali e forniscono, in uscita, un segnale ad alto livello sufficiente per gli ingressi ausiliari di un amplificatore o ricevitore a quattro canali. Sul pannello posteriore del PANASONIC SE-405 si trovano quattro ingressi AUX, due ingressi fono, quattro uscite ad alto livello, ed una presa di rete non controllata dall'interruttore di alimentazione.

Ciascuna coppia di demodulatore e testina deve essere regolata per ottenere la migliore separazione anteriore-posteriore e la giusta soglia nella rivelazione della portante; per queste operazioni viene fornito un disco speciale di prova. L'allineamento, che è semplice, rapido e ottenuto totalmente a orecchio, è necessario solo ogni volta che si monta una nuova testina od una nuova puntina.

L'insieme costituito dal demodulatore Panasonic modello SE-405 e dalla testina Technics modello 460-C è in vendita sul mercato americano per un valore di circa 80.000 lire.

JVC 4DD-5 - Questo demodulatore è concepito per essere usato solo con testine magnetiche e non prevede commutazioni per permettere l'ingresso nel sistema di sorgenti esterne a quattro canali. Sul suo pannello frontale si trovano solo l'interruttore di alimentazione, la lampada RADAR indicatrice del funzionamento a quattro canali (simile nel funzionamento a quella del Panasonic SE-405) ed un commutatore a due posizioni, contrassegnate con: 4CH AUTO e 2CH. Riproducendo un disco a due canali con il commutatore in posizione AUTO, si ottengono suoni uguali sugli altoparlanti anteriore e posteriore; se è presente la portante a 30.000 Hz, alle uscite compaiono invece, equalizzati ed amplificati, i quattro segnali da immettere negli ingressi ausiliari o ad alto livello di un amplificatore a quattro canali.

Il funzionamento in posizione 2CH può

Demodulatore JVC Mod. 4DD-5



avvenire in due modi diversi, selezionabili mediante un commutatore a slitta situato sulla parte posteriore del decodificatore. Con il commutatore in posizione OFF, i segnali stereo compaiono all'uscita del demodulatore nello stesso modo dei segnali di un normale disco stereofonico riprodotto in posizione 4CH AUTO; spostando il commutatore in posizione ON, i circuiti del 4DD-5 non sono interessati e le uscite della testina vengono connesse direttamente ad una coppia di prese situata sulla parte posteriore dell'apparecchio. I segnali forniti da queste uscite possono essere introdotti negli ingressi fono di un amplificatore, utilizzando i circuiti di equalizzazione di quest'ultimo, anziché quelli del 4DD-5.

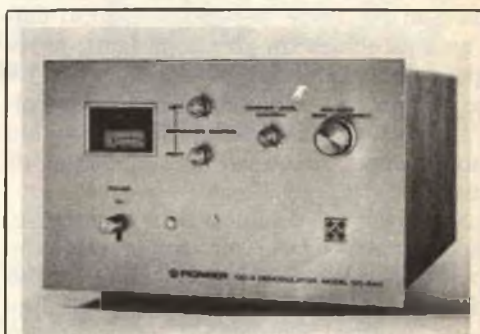
Sulla parte posteriore e su quella inferiore del demodulatore si trovano dei comandi che permettono di regolare la soglia di rivelazione della portante e la separazione tra i canali (per questa operazione è fornito un disco di prova). Come nel demodulatore della Panasonic, nessun strumento è necessario per regolare soglia e separazione, e la regolazione è necessaria solo per l'uso iniziale o allorché si cambiano la testina o la puntina.

Il demodulatore JVC modello 4DD-5 è in vendita sempre sul mercato americano, per circa 60.000 lire. La testina fonorivelatrice magnetica di alta qualità JVC modello 4MD-20X, munita di puntina Shibata e prevista per una pressione di appoggio di 1,5 g, che è stata utilizzata per provare il demodulatore, costa circa 40.000 lire.

Le prestazioni - I demodulatori sono stati provati con le testine montate su piastre giradischi di alta qualità e con la pressione di appoggio prescritta. Si sono utilizzati un preamplificatore ed un amplificatore di potenza a quattro canali e diversi tipi di sistemi di altoparlanti. I dischi disponibili erano i primi tre "Quadrisc" messi in commercio dalla RCA e tre dischi JVC; questi ultimi (non in vendita al pubblico) sono stati appositamente concessi per le prove. Nelle prove soggettive non si è avvertita

alcuna differenza tra i due complessi di demodulatore e testina: quanto sarà detto in seguito vale quindi per entrambi gli apparati. Il basso livello di registrazione, che rappresenta uno degli aspetti più criticati dei dischi CD-4 (ed è necessario per permettere la registrazione della portante a 30.000 Hz), non è risultato particolarmente evidente, specialmente per i "Quadrisc", con i quali si ottenevano in uscita suoni di intensità quasi pari a quelli della maggior parte dei dischi stereofonici. I primi dischi dimostrativi della JVC erano incisi ad un livello più basso (rispetto a quello degli ultimi usciti), ma in ogni caso il rumore di fondo era molto basso, pari a quello che ci si può aspettare da un moderno disco stereo.

Un altro punto criticato del sistema CD-4



Demodulatore Pioneer Mod. QD-240

Per concludere questa breve panoramica, citiamo infine il demodulatore della Pioneer Electronic Corp. mod. QD-240 per l'ascolto dei dischi CD-4. Secondo i dati resi noti, i suoi circuiti raffinati danno una risposta di frequenza da 20 Hz a 15.000 Hz, un rapporto segnale-rumore maggiore di 70 dB e valori della separazione sinistra-destra e anteriore-posteriore rispettivamente di 50 dB e 30 dB. La Pioneer consiglia, per sfruttare con il QD-240 tutte le possibilità del suono a quattro canali, l'uso della sua testina fonorivelatrice modello PC-Q1.

è quello della breve durata delle registrazioni; tuttavia il disco "Fantastic Philadelphians, Vol. II" della RCA, dura 25 minuti per ogni facciata, durata paragonabile a quella della maggior parte dei dischi stereofonici.

Le differenze tra una registrazione e l'altra sono spesso ben maggiori che quelle tra sistemi in concorrenza. Ciò era particolarmente vero per i dischi CD-4; alcuni pezzi non sembravano sfruttare pienamente la capacità del sistema, ed un confronto con i migliori dischi codificati disponibili risultava a loro sfavore. D'altra parte, le migliori registrazioni CD-4 erano veramente eccezionali, dando un effetto di localizzazione dei suoni che raramente, o forse mai, si prova con le registrazioni codificate. Questa particolarità può essere apprezzata muovendosi all'interno dell'area di ascolto, poiché con il sistema CD-4 i canali appaiono distinti da ogni posizione, persino al di fuori dell'area racchiusa tra gli altoparlanti; le registrazioni codificate, invece, hanno il loro rendimento migliore se ascoltate nell'area tra gli altoparlanti, preferibilmente non troppo vicino ad uno qualsiasi di essi.

La pulizia dei dischi e della puntina è, nel sistema CD-4, più importante che per gli altri tipi di dischi. Un deposito di polvere o di sporcizia sulla puntina può causare temporanei affievolimenti nella portante e provocare, perciò, fastidiosi rumori. È tuttavia sufficiente una pur modesta attenzione alla pulizia della puntina e del disco perché questo problema non sorga.

Alcuni oppositori del sistema CD-4 sostengono che la durata dei dischi è limitata dall'usura del contenuto ultrasonico in seguito a ripetute audizioni. Ci si è occupati anche di questa possibilità, specialmente nel caso della testina Technics che richiede una pressione di 2 g. È stato controllato il cambiamento nel livello della portante all'uscita della testina nel corso di cento successive riproduzioni di un brano di uno dei "Quadradiscs". Dopo cento audizioni, il livello della portante fluttuava leggermente, scendendo talvolta

anche di 3 dB; ma, poiché i limitatori del demodulatore sono capaci di neutralizzare variazioni ben più ampie, queste fluttuazioni non hanno effetto sulla qualità del suono. In pratica, ascoltando la zona "usata" del disco, era impossibile accorgersi del passaggio ad una zona ascoltata solo un paio di volte; pertanto, l'usura è, per il sistema CD-4, un problema non più grave che per ogni altro tipo di disco.

Conclusioni - Quantunque i demodulatori CD-4 non siano attualmente molto economici, essi costano non più di un tipico decodificatore SQ "a logica parziale" e molto meno di un decodificatore SQ "a logica completa". Inoltre, la RCA vende i "Quadradisc" allo stesso prezzo dei dischi normali, mentre i dischi SQ costano qualche centinaio di lire in più. La qualità dei dischi provati era di prim'ordine e non v'è dubbio che quelli che usciranno in futuro saranno ancora migliori, grazie al perfezionarsi delle tecniche di mescolazione.

La maggior parte dei presunti difetti del sistema CD-4 non si è manifestata in pratica. L'unico serio svantaggio può essere l'impossibilità di trasmettere il sistema CD-4 con una singola stazione a MF. Forse in futuro vi sarà un sistema quadrifonico in MF a canali distinti approvato dalla FCC, ma sino ad allora il solo modo per godersi il suono a quattro canali dei dischi CD-4 sarà quello di utilizzare il proprio giradischi.

È probabile che le registrazioni a canali distinti e quelle codificate (per queste ultime forse più di un tipo) continueranno a coesistere a tempo indeterminato. Con la comparsa di demodulatori e di decodificatori a logica economici, comparsa resa possibile dai nuovi circuiti integrati, possiamo prevedere la produzione di amplificatori e ricevitori che includano circuiti per riprodurre ogni tipo di materiale quadrifonico, dando all'ascoltatore la possibilità di scegliere ogni registrazione di suo gusto e di ascoltarla in quadrifonia.





MISURATORE RAPIDO DI INDUTTANZE

**Questo circuito a due transistor misura induttanze RF
usando un normale ricevitore ad onde corte**

Non vi è mai successo di comprare un pacco di bobine e di induttanze RF di ricupero senza poi sapere esattamente che cosa avete acquistato? Oppure, avete mai avvolto bobine per un montaggio senza essere sicuri di aver ottenuto il giusto valore di induttanza? Se sì, siete tra gli sperimentatori tipici e troverete molto comodo questo misuratore rapido di induttanze, che misura, con l'ausilio di un ricevitore ad onde corte, induttanze RF da 0,3 μH a 7 mH.

Il misuratore di induttanze è un oscillatore a due terminali con bassa capacità

d'entrata. Quando un condensatore di valore noto ed un'induttanza di valore sconosciuto vengono collegati in parallelo ai due terminali, il circuito oscilla alla frequenza di risonanza. Determinata questa frequenza mediante un ricevitore ad onde corte, è facile trovare il valore sconosciuto di induttanza sia mediante calcolo ($L = 1/4\pi^2f^2C$) sia usando una tabella di risonanza.

Lo schema del circuito è riportato nella fig. 1. Come si può notare, vengono usati due JFET con una semplice configurazione di reazione, che fornisce un circuito

MATERIALE OCCORRENTE

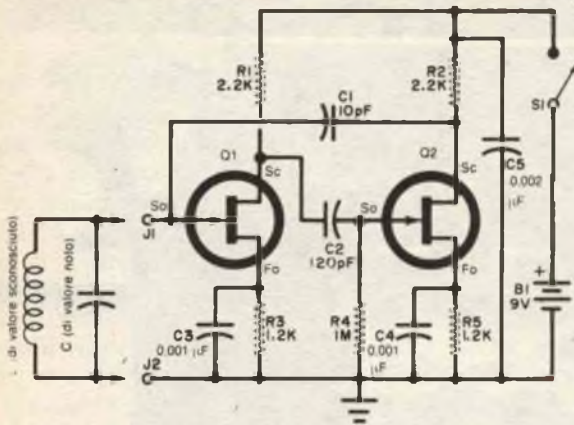


Fig. 1 - La frequenza dell'oscillatore con FET è determinata da L di valore sconosciuto e da C di valore noto.

- B1 = batteria da 9 V per transistori
 C1 = condensatore a mica argentata da 10 pF - 5%
 C2 = condensatore a mica argentata da 120 pF - 5%
 C3, C4 = condensatori ceramici a disco da 0,001 µF
 C5 = condensatore ceramico a disco da 0,002 µF
 J1, J2 = morsetti isolati
 Q1, Q2 = JFET
 R1, R2 = resistori da 2,2 kΩ - 10%, 1/4 W
 R3, R5 = resistori da 1,2 kΩ - 10%, 1/4 W
 R4 = resistore da 1 MΩ - 10%, 1/4 W
 S1 = interruttore semplice

Scatoletta (ved. testo), attacchi per la batteria, basetta perforata o circuito stampato, minuterie di montaggio e varie.

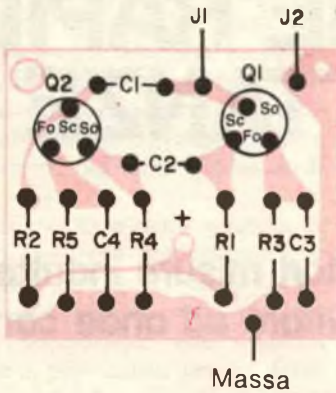


Fig. 2 - Si usi il circuito stampato qui rappresentato o si adotti una disposizione dei componenti consimile su una basetta perforata.

risonante a due terminali con alta impedenza d'entrata e bassa capacità in parallelo. L'oscillatore funziona da meno di 600 kHz a più di 30 MHz e con solo due condensatori campione (da 10 pF e da 100 pF) si può ottenere una frequenza di risonanza che rientri entro le gamme della maggior parte dei ricevitori ad onde corte con induttanze di valore compreso tra 0,3 µH e 7 mH.

Costruzione - La semplicità del circuito consente la costruzione in una piccola scatoletta da 7×5,5×4 cm. Per reggere i componenti, ad eccezione dell'interruttore, delle batterie e dei terminali, si usa una basetta perforata od un circuito stampato montato sul fondo della scatola. La disposizione dei componenti sul circuito stampato è illustrata nella fig. 2. La costruzione non è critica anche se è importante che tutti i fili siano corti il più possibile. La basetta perforata od il circuito stampato si dispongono nella sca-



Ecco la disposizione delle parti, adottata per la costruzione del prototipo.

tola, in modo che il terminale di J1 si possa collegare direttamente al relativo terminale della basetta. Si noti che non è necessario isolare J2 dalla scatola.

Uso - Anche se condensatori a mica argentata da 10 pF e da 100 pF rendono più facili i calcoli con un'induttanza di valore sconosciuto, si può usare qualsiasi condensatore di capacità nota, compresa tra 10 pF e 100 pF. Si colleghino l'induttanza sconosciuta ed il condensatore noto ai terminali e si chiuda l'interruttore. Si regoli la sintonia del ricevitore ad onde corte finché si sente l'oscillatore. Questo emette un buon segnale che può facilmente essere identificato notando le variazioni di frequenza che avvengono quando si avvicina una mano al circuito accordato.

Un condensatore da 10 pF risuonerà a 30 MHz con un'induttanza di 0,3 μ H ed a 600 kHz con un'induttanza di 7 mH. Con un condensatore da 100 pF si avrà

la risonanza a 30 MHz con 0,3 μ H ed a 600 kHz con 700 μ H.

Per facilitare i collegamenti, si possono usare due spinotti a banana provvisti di mollette; si deve però fare attenzione a non effettuare collegamenti troppo lunghi, per ridurre al minimo la capacità parassita. Per stabilire la gamma di accordo di un'induttanza in unione con un condensatore variabile, si colleghino il condensatore variabile e la bobina ai terminali e si accordi con le capacità minima e massima.

Si può preparare una scatoletta a parte contenente un condensatore variabile calibrato ed un'induttanza per realizzare un semplice ma utile generatore di segnali RF. Per un generatore da 500 kHz a 1500 kHz si possono usare un piccolo condensatore variabile per ricevitori a transistori ed un'adatta antenna a ferrite. Le armoniche tra 500 kHz e 1500 kHz saranno udibili ben oltre i 30 MHz.



0.1 μA / div.



epi Z[®]

un diodo regolatore rivoluzionario

1V / div.

La tecnologia "epi Z[®]" offre:

- Caratteristica estremamente ripida in tutta la gamma di tensioni
- Bassa resistenza dinamica
- Forte dissipazione:
 - 500 mW in contenitore DO 35
 - 1,3 W in contenitore DO 41
- Piccolo ingombro
- Gamma di tensione da 2,4V a 43V
- Elevato grado di affidabilità
- Economia e disponibilità

500 mW = Serie BZX 46C - BZX 55C - BZX 83C

1,3 W = Serie BZX 85C



seso**sem**[®]
italiana

Direz. Comm. MILANO - Via M. Gale 72 - Telet. 02.84.141

CONOSCETE I CIRCUITI A CORRENTE CONTINUA?

PARTE 1^a

Sia per il progettista esperto che ha finito gli studi da parecchi anni, sia per il principiante che ha cominciato appena ora gli studi di elettronica, ecco un'eccellente opportunità per rivedere i fondamenti della teoria dei circuiti in corrente continua. Nella seconda e nella terza parte dell'articolo, che compariranno nei prossimi numeri della nostra rivista, saranno trattati, tra gli altri argomenti, anche i transistori ed i diodi.

1 - ELEMENTI PASSIVI

A) Definizione - Un elemento è passivo se può solo accettare energia elettrica. Una batteria, per esempio, fornisce energia elettrica ed è perciò denominata elemento attivo. Esempi di elementi passivi sono i resistori (R), i condensatori (C) e gli induttori (L).

B) Legge di Ohm - La corrente i (in ampere) in un resistore R (in ohm) è uguale alla tensione v (in volt) ai capi del resistore divisa per il valore della resistenza: $i=v/R$. È questa la formula base della legge di Ohm. Con manipolazioni algebriche, si può anche scrivere $v=iR$ e $R=v/i$.

C) Relazioni di tensione e di corrente per L e C - (1) La tensione ai capi di un'induttanza (in henry) è uguale al valore dell'induttanza (in henry) moltiplicato per la velocità di variazione della corrente rispetto al tempo (in ampere/secondo):

$v=L(di/dt)$. Se i è una corrente continua, non varia con il tempo; quindi $di/dt=0$ e $v=0$. (2) La corrente in un condensatore (C) è uguale al valore della capacità (in farad) moltiplicato per la velocità di variazione della tensione ai capi del condensatore rispetto al tempo (in volt/secondo): $i=C(dv/dt)$. Se v è una tensione continua, non varia con il tempo; quindi $dv/dt=0$ e $i=0$. Ciò dimostra che un condensatore blocca il flusso di una corrente continua. (3) La carica q (in coulomb) immagazzinata in un condensatore è $q=vC$.

2 - ELEMENTI LINEARI

A) Definizione - Si dice lineare un elemento che, quando la sua entrata viene aumentata di una data quantità, risponde con un aumento proporzionale. Per esempio, se la tensione ai capi di un resistore lineare viene raddoppiata, raddoppia pure la corrente che scorre nel resistore. Nella fig. 1 è riportata la curva caratteristica di un resistore non lineare. Si noti che il valore del resistore, $R(v)$, dipende dalla tensione ai suoi capi. In questo articolo tratteremo solo elementi lineari.

B) Circuiti lineari - Un circuito lineare contiene solo elementi lineari.

3 - NOTAZIONE

Per quantità a corrente continua, si usino lettere maiuscole per la tensione (V), per

la corrente (I), per l'energia (W) e per la potenza (P). Per quantità variabili con il tempo, si usino lettere minuscole.

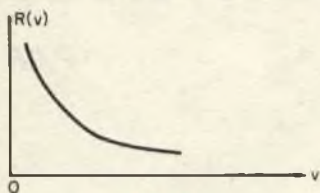


Fig. 1

4 - SORGENTI IDEALI

A) Definizione - (1) Sorgente ideale di tensione è quella la cui tensione, V , è costante qualunque sia la corrente che fornisce. (2) Sorgente ideale di corrente è quella la cui corrente, I , è costante qualunque sia la tensione ai capi dell'elemento cui fornisce corrente.

B) Simboli - Nella fig. 2 sono riportati i simboli di sorgenti ideali di tensione e di corrente.

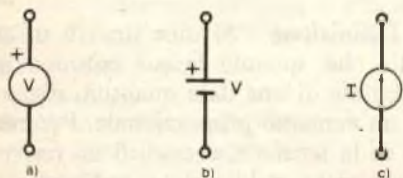


Fig. 2

5 - FUNZIONI UNITARIE

A) Definizione - Una funzione unitaria $u_{-1}(t)$, è uguale a 0 per t inferiore a zero ed è uguale a 1 per t superiore a zero (fig. 3). Questo concetto è utile nel descrivere, per esempio, l'applicazione di una tensione continua (o di una corrente continua) ad un circuito. Se noi lasciamo $v = Vu_{-1}(t)$, per t inferiore a 0, $v = 0$ e per t superiore a 0, $v = V$. Se $i = Iu_{-1}(t)$, $i = 0$ per t inferiore a 0 e $i = I$ per t superiore a 0.

6 - CIRCUITI CONTENENTI ELEMENTI R-C e R-L

A) Circuiti RC - Per una corrente continua, un condensatore si comporta inizialmente (tempo $t=0$) come un cortocircuito. (1) Il prodotto di R per C viene denominato costante di tempo, T , del circuito: $T = RC$. (2) Dopo un tempo pari a circa $5T$, il circuito viene considerato in stato costante ed il condensatore si comporta come un circuito aperto. (3) Lo stato costante viene simbolizzato con $t = \infty$.

Esempio 1 - Per il circuito della fig. 4, si determini I per (a) $t=0$, $I(0)$ e (b) in stato costante, $I(\infty)$. (c) Qual è la costante di tempo del circuito? Soluzione: (a) $I(0) = 10/100 = 0,1$ A. (b) $I(\infty) = 0$. (c) $T = RC = 100 \times 10 \times 10^{-6} = 10^{-3}$ sec = 1 msec.

Esempio 2 - Per il circuito della fig. 4, si trovi la tensione ai capi del condensatore, V_c , per (a) $t=0$ e per (b) $t = \infty$. Soluzione: (a) Poiché il condensatore si comporta come un cortocircuito per $t = 0$, $V_c(0) = 0$. (b) Poiché il condensatore si comporta come un circuito aperto in stato costante, $V_c(\infty) = 10$ V.

B) Funzioni di tempo - Per tempi tra $t=0$ e $t = \infty$ la corrente e la tensione

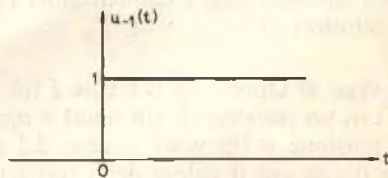


Fig. 3

come funzioni del tempo per il circuito della fig. 4 possono essere espresse da $i(t) = (V/R) \epsilon^{-t/RC}$ e $v_c(t) = V(1 - \epsilon^{-t/RC})$.

C) Circuiti RL - Per una corrente continua, un induttore si comporta come un circuito aperto per $t = 0$ e come un cortocircuito per $t = \infty$. La costante di tem-

po è $T = L/R$.

Esempio 3 - Con riferimento alla fig. 5, si determini la corrente I per (a) $t=0$ e per (b) $t = \infty$. (c) Qual è la costante di tempo del circuito? Soluzione: (a) $I(0) = 0$. (b) $I(\infty) = V/R = 10/10 = 1$ A. (c) $T = L/R = 0,1/10 = 0,01$ sec = 10 msec.

Esempio 4 - Per il circuito della fig. 5, si trovi la tensione ai capi dell'induttore per (a) $t=0$ e per (b) $t = \infty$. Soluzione: (a) poiché l'induttore si comporta come un circuito aperto per $t=0$, $V_L(0) = 10$ V. (b) Poiché l'induttore si comporta come un cortocircuito in stato costante, $V_L(\infty) = 0$.

D) Funzioni di tempo - Per tempi tra $t=0$ e $t = \infty$, la corrente e la tensione per il circuito della fig. 5 possono essere espresse come funzioni del tempo da: $i(t) = (V/R) (1 - e^{-tR/L})$ e $v_L(t) = V e^{-tR/L}$.

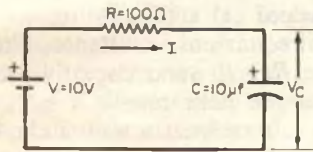


Fig. 4

7 - ENERGIA E POTENZA

A) Definizioni - (1) L'energia può essere definita come l'abilità a compiere un lavoro. Nel sistema di unità mks (metro, kilogrammo, secondo), l'unità di energia è il newton-metro o joule. Un joule è uguale a un watt-secondo. (2) La potenza è la velocità nel compiere un lavoro, ovvero la velocità di variazione dell'energia rispetto al tempo. La sua unità è il joule/secondo o watt. (3) L'energia, w , è uguale al prodotto tra la potenza, p , e il tempo, t : $w = pt$. (4) Per i circuiti elettrici, $p = vi$. Poiché $i = v/R$ e $v = iR$, possiamo scrivere $p = v^2/R = i^2R$. (5) Solo i resistori sono capaci di dissipare energia: i condensatori e gli induttori immagazzinano energia.

B) Energia immagazzinata in un condensatore - L'energia immagazzinata in un condensatore è $w_c = 1/2 C v^2$, nella quale v è la tensione ai capi del condensatore.

C) Energia immagazzinata in un induttore - L'energia immagazzinata in un induttore è $w_L = 1/2 L i^2$, in cui i è la corrente che scorre nell'induttore.

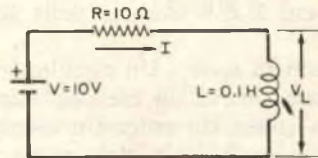


Fig. 5

Esempio 5 - Una lampadina da 200 W viene alimentata con corrente continua da 120 V. Trovare (a) la corrente richiesta dalla lampadina, (b) l'energia consumata tenendo accesa la lampadina per 2 ore. Soluzione: (a) $I = P/V = 200/120 = 1,67$ A. (b) $W = Pt = 200 \times 2 \times 3600 = 1,44 \times 10^6$ joule.

Esempio 6 - Determinare l'energia immagazzinata (a) in un condensatore da 1 μ F ai cui capi vi siano 10 V e (b) in un induttore da 10 mH, la cui corrente sia di 4 A. Soluzione: (a) $w_c = 1/2 \times 10^{-6} (10)^2 = 0,5 \times 10^{-4}$ joule. (b) $w_L = 1/2 \times 10 \times 10^{-3} (4)^2 = 0,08$ joule.

Nota - Le leggi, i teoremi e le tecniche di cui parliamo si applicano in generale, anche a circuiti a corrente alternata.

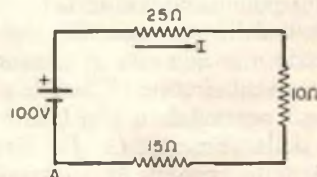


Fig. 6

8 - LEGGI DI KIRCHHOFF

A) Le leggi di Kirchhoff forniscono un metodo formale per determinare correnti

e tensioni in un circuito, qualunque ne sia la complessità. Le leggi si applicano a circuiti alimentati da tensioni e correnti continue, alternate e variabili con il tempo.

B) Legge della tensione - La legge della tensione stabilisce che la somma algebrica delle tensioni in un circuito chiuso è uguale a zero. Matematicamente, $\sum v(t) = 0$, in cui Σ è il simbolo della somma.

C) Circuiti in serie - Un circuito in serie è una rete in cui, in ciascun elemento, scorre la stessa corrente. Un esempio di circuito in serie è riportato nella fig. 6. *Esempio 7* - Usando la legge di Kirchhoff della tensione, si trovi (a) la corrente e (b) la tensione ai capi del resistore da $10\ \Omega$ del circuito in serie della fig. 6.

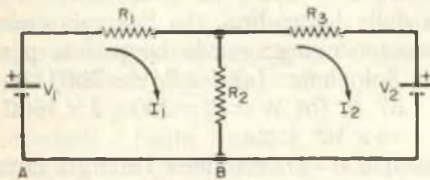


Fig. 7

Soluzione: nell'applicare la legge di Kirchhoff della tensione, è necessario distinguere la direzione della corrente e la polarità delle sorgenti di tensione. La convenzione usata qui è: (1) un segno meno precede una quantità di tensione andando lungo un circuito chiuso da un basso ad un alto potenziale o contro la direzione indicata della corrente. (2) Un segno più precede una quantità di tensione andando lungo un circuito chiuso da un alto a un basso potenziale o con la direzione indicata della corrente. (3) La direzione supposta della corrente è arbitraria. (a) Con riferimento alla fig. 6, supponiamo di cominciare dal punto A e di andare in senso orario lungo il circuito chiuso, e cioè con la direzione indicata della corrente. Pertanto, secondo la legge della tensione e secondo le convenzioni adottate, $-100 + (25 + 10 + 15) I = 0$,

ossia $I = 100/50 = 2\text{ A}$. (b) Per la legge di Ohm, la tensione ai capi del resistore è $V = IR = 2(10) = 20\text{ V}$.

Esempio 8 - La fig. 7 mostra una rete a due maglie ed in ciascuna maglia è indi-

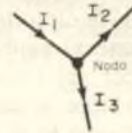


Fig. 8

cato il senso della corrente supposto orario. Si scrivano le equazioni necessarie per risolvere le due correnti. Soluzione: per la prima maglia, cominciando dal punto A, le tensioni sono $-V_1 + (R_1 + R_2) I_1 - R_2 I_2 = 0$ (equazione 1). Per la seconda maglia, cominciando dal punto B, $-R_2 I_1 + (R_2 + R_3) I_2 + V_2 = 0$ oppure $-V_2 = -R_2 I_1 + (R_2 + R_3) I_2$ (equazione 2). Le equazioni (1) e (2) costituiscono una coppia di equazioni simultanee. I termini $R_1 + R_2$ e $R_2 + R_3$ sono rispettivamente le autoresistenze delle maglie 1 e 2; il termine R_2 è la resistenza mutua che unisce le due maglie.

Esempio 9 - Se, nell'esempio 8, $R_1 = 1\ \Omega$, $R_2 = 2\ \Omega$, $R_3 = 4\ \Omega$ e $V_1 = V_2 = 6\text{ V}$, risolvere per I_1 , I_2 e la tensione ai capi di ciascun resistore. Soluzione: sostituendo i valori dati nelle equazioni (1) e (2), otteniamo $6 = 3I_1 - 2I_2$ (equazione 3) e $-6 = -2I_1 + 6I_2$ (equazione 4). Le equazioni (3) e (4) possono essere risolte per I_1 e I_2 in parecchi modi. Se, per esempio, moltiplichiamo l'equazione (3) per 3 e aggiungiamo il risultato all'equazione (4), abbiamo $12 = 7I_1$ e cioè $I_1 = 12/7\text{ A}$. Sostituendo questo valore nell'equazione (4) e risolvendo, $I_2 = -3/7\text{ A}$. Il segno negativo denota che I_2 scorre in direzione opposta a quella supposta nella fig. 7. La tensione ai capi di R_1 è $V = (12/7)1 = 12/7\text{ V}$; ai capi di R_2 è $V = (12/7 + (-3/7))2 = 30/7\text{ V}$; ai capi di R_3 è $V = (-3/7)4 = -12/7\text{ V}$.

D) Legge della corrente - La legge di Kirchhoff della corrente stabilisce che la

somma algebrica delle correnti che partono da un nodo è uguale a zero o cioè $\sum i(t) = 0$. Il nodo è il punto di unione di

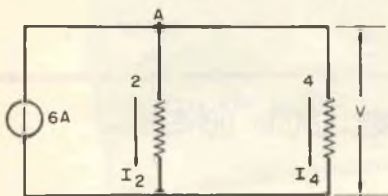


Fig. 9

due o più elementi. Se le correnti che scorrono verso un nodo vengono considerate negative e le correnti che partono dal nodo vengono considerate positive, si ha allora, per esempio, nella fig. 8: $-i_1 + i_2 + i_3 = 0$.

E) Circuiti in parallelo - Si dice in parallelo un circuito in cui ai capi di ciascun elemento si ha la stessa tensione (fig. 9).

Esempio 10 - Per il circuito in parallelo della fig. 9, determinare (a) la tensione ai capi di ciascun resistore e (b) la corrente che scorre in ciascun resistore. Soluzione: (a) applicando la legge di Kirchhoff della corrente per il nodo A, abbiamo: $-6 + V/2 + V/4 = 0$ ovvero $5 = V(2+1)/4 = 3V/4$; e $V = 8V$; (b) $I_2 = 8/2 = 4$ A; $I_4 = 8/4 = 2$ A.

F) Conduttanza - La conduttanza, G , è il reciproco della resistenza; perciò $G = 1/R$. L'unità della conduttanza è il mho e cioè l'ohm scritto alla rovescia.

Esempio 11 - Con riferimento alla fig. 10, scrivere le equazioni necessarie per risolvere per V_1 e V_2 . Soluzione: secondo la fig. 10, V_1 è tra i nodi 1 e N e V_2 è tra i nodi 2 e N. Il nodo N è un nodo comune ed i nodi 1 e 2 sono nodi indipendenti. Poiché abbiamo due nodi indipendenti, sono necessarie due equazioni nodali. Con le correnti supposte come si vede nella figura, per il nodo 1 la legge della corrente di Kirchhoff dà: $-I_1 + I_2 + I_3 = 0$ (equazione 5). Nel nodo 2: $-I_3 + I_4 = 0$ (equazione 6). Esprimendo

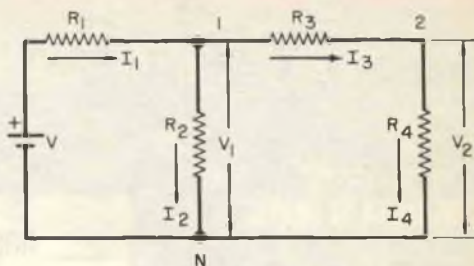


Fig. 10

le equazioni (5) e (6) in termini di tensioni e resistenze, abbiamo $-(V - V_1)/R_1 + V_1/R_2 + (V_1 - V_2)R_3 = 0$ ovvero $V/R_1 = V_1(1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3) - V_2/R_3$ (equazione 7); e $-(V_1 - V_2)/R_3 + V_2/R_4 = 0$, ovvero $-V_1/R_3 + V_2(1/R_3 + 1/R_4) = 0$ (equazione 8). Le equazioni (7) e (8)

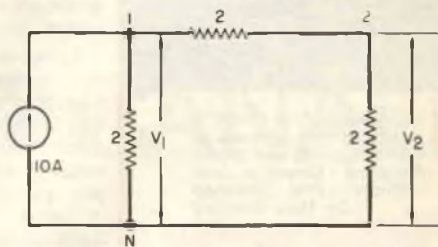


Fig. 11

possono essere espresse in termini di conduttanze: così $G_1 V = (G_1 + G_2 + G_3) V_1 - G_3 V_2$ (equazione 9) e $-G_3 V_1 + (G_3 + G_4) V_2 = 0$ (equazione 10). I termini $G_1 + G_2 + G_3$ sono le autoconduttanze dei nodi 1 e 2, rispettivamente, e G_3 è la conduttanza mutua tra i nodi 1 e 2.

Esempio 12 - Per il circuito della fig. 11, determinare V_1 e V_2 . Soluzione: nel nodo 1, $-10 + 0,5V_1 + 0,5(V_1 - V_2) = 0$, ovvero $10 = V_1 - 0,5V_2$ (equazione 11). Nel nodo 2, $-0,5(V_1 - V_2) + 0,5V_2 = 0$, ovvero $-0,5V_1 + V_2 = 0$ (equazione 12). Dall'equazione (12): $V_1 = 2V_2$. Sostituendo questo valore nell'equazione 11, abbiamo: $10 = 2V_2 - 0,5V_2 = 1,5V_2$. E, risolvendo: $V_2 = 10/1,5 = 6,7$ V e $V_1 = 2V_2 = 2(6,7) = 13,4$ V.

(continua)

via emilia

MENSILE DI INFORMAZIONE

D'INFANZIA SI MUORE

DIE

(Stralcio da "Via Emilia" -
ottobre 1973 -mensile di
informazione dell'Emilia
Romagna - Celestino Zanfi
Editore - Prof. Giuseppe
De Maio Direttore
responsabile).

_____ nasce l'associazione delle...

SCUOLE PER CORRISPONDENZA

Sta per costituirsi un'associazione fra le scuole per corrispondenza operanti in Italia, a somiglianza di analoghi organismi già da tempo costituiti in altri paesi, quale ad esempio il National Home Study Council.

La costituenda società ha per scopo di assicurare lo sviluppo e la valorizzazione dell'insegnamento privato a domicilio, formulando opportune normative, vincolanti per gli aderenti, allo scopo di salvaguardare gli interessi degli alunni corrispondenti.

Ad essa hanno già dato un'adesione di massima alcune fra le maggiori scuole del settore.

L'iniziativa, di cui siamo i primi ad occuparci appare anche molto opportuna perché nel nostro paese fino ad oggi l'attenzione dell'opinione pubblica, del mondo della scuola e delle forze economiche e politiche non è stata ancora pari all'interesse con cui tale attività viene seguita nei paesi evoluti.

Di scuola per corrispondenza ci si è occupati in modo episodico per denunciare qualche abuso di istituti o-

peranti per puri fini speculativi, senza affrontare un discorso globale.

L'istruzione per corrispondenza nella nostra società ha una funzione specifica ed un campo d'intervento ben delineato, sotto certi aspetti essenzialmente riservato all'educazione a distanza.

Essa adempie ad una funzione di recupero di quanti hanno dovuto abbandonare per un qualsiasi motivo gli studi e non sono in grado, per motivi di tempo, di sede, o fattori psicologici (a 25 o 30 anni, ad esempio, non tutti sono disposti a ritornare sui banchi) di riprenderli; ha una insostituibile presenza nel campo dell'istruzione professionale, dove con maggiore tempestività e flessibilità rispetto alle istituzioni scolastiche tradizionali può tenere il passo con il progresso tecnologico; occupa un posto privilegiato nel settore che gli esperti chiamano della « educazione permanente », traguardo al quale dovranno approdare tutti coloro che vogliono rimanere aggiornati, per non essere posti ai margini.

Siamo lieti che l'iniziativa (da lungo tempo auspicata dalla Scuola Radio Elettra) stia finalmente concretandosi e formuliamo i migliori auguri perché essa abbia pieno successo e si costituisca al più presto la progettata associazione, affinché l'efficacia e la serietà dell'insegnamento per corrispondenza abbiano sempre più il dovuto apprezzamento.



DECODIFICATORE

SQ

A QUATTRO CANALI

Usando un circuito integrato, costruite questo decodificatore che offre prestazioni uguali o superiori a quelle dei tipi commerciali.

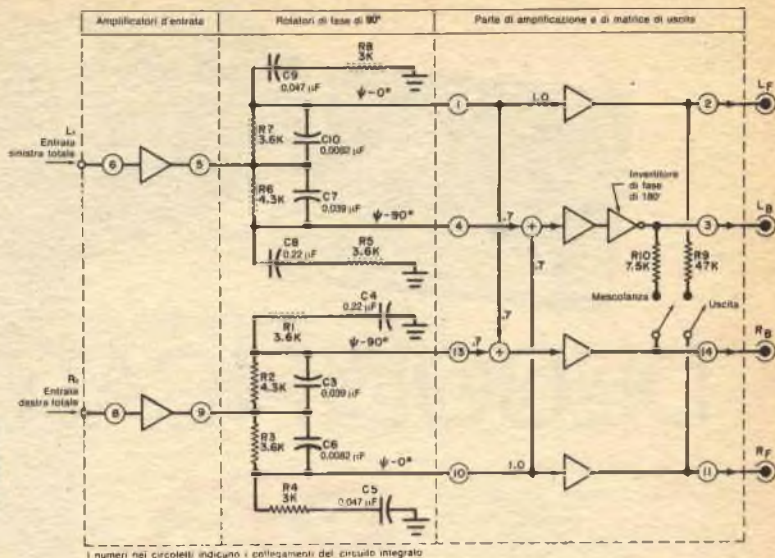
Il suono a quattro canali offre un nuovo mezzo creativo per l'esperto di registrazioni ed una prospettiva spaziale più vasta per l'ascoltatore. Le ricerche effettuate dalla CBS sui vari, possibili mezzi per registrare quattro canali su un disco a due canali hanno portato allo sviluppo del sistema di matrice stereofonico-quadrifonico (SQ). Per mezzo di un'adatta matrice di codificazione, esso può essere usato per produrre una registrazione stereo a due canali, che può essere riprodotta con un normale giradischi e che può essere poi decodificata nuovamente nei quattro canali per mezzo di una matrice inversa.

Il decodificatore SQ che descriviamo è stato progettato in collaborazione dai la-

boratori CBS, dalla Motorola e dalla Instruteck per riprodurre dischi quadrifonici SQ; la CBS ha stabilito le prestazioni caratteristiche, la Motorola ha fornito il circuito integrato e la Instruteck ha realizzato l'apparato in base alle caratteristiche richieste.

Il codice SQ - Per capire come funziona il decodificatore, è necessario avere un'idea di come i segnali siano codificati nel disco. Quando il disco viene inciso, il codice SQ richiede che i due canali quadrifonici frontali, anteriore sinistro (Lf) ed anteriore destro (Rf), siano registrati esattamente nello stesso modo dei canali sinistro e destro di un normale disco stereo, conservando così la

Fig. 1 - Schema a blocchi del decodificatore SO. I numeri inseriti nei cerchietti indicano i collegamenti del circuito integrato.



piena separazione tra i canali anteriori. I canali posteriori, sinistro posteriore (Lb) e destro posteriore (Rb), vengono sovrapposti ai canali anteriori, di modo che l'immagine di quadratura viene descritta dalla fase e dall'ampiezza relative dei segnali nei solchi. Il segnale sinistro

to.ale, Lt, è una combinazione di tre segnali: il sinistro posteriore, Lb, il destro posteriore, Rb, ed il sinistro frontale, Lf. Anche il segnale destro totale, Rt, è composto da tre segnali: il destro posteriore, Rb, il sinistro posteriore, Lb, ed il destro frontale, Rf. Rimangono poi

VERIFICA DELLE PRESTAZIONI

Coloro che dispongono di un oscillatore audio e di un voltmetro c.a. possono controllare le prestazioni di questo decodificatore seguendo il semplice procedimento che descriviamo. La prova deve essere fatta con il decodificatore staccato da tutte le altre apparecchiature del sistema audio.

- 1) - Strumenti necessari: (a) un oscillatore audio in grado di fornire un'uscita di 1,5 Veff. a 2.200 Hz; (b) un voltmetro c.a. con impedenza d'entrata di 1 MΩ.
- 2) - Si regoli l'oscillatore audio a 2.200 Hz e lo si colleghi al jack d'entrata "L" (J4) del decodificatore; si regoli l'uscita dell'oscillatore a 1 Veff., misurandola con un voltmetro c.a.
- 3) - Si porti il commutatore di funzioni del decodificatore in posizione "Fonosintonizzatore" e si porti il controllo "Guadagno complessivo" nella massima posizione in senso orario. Si porti il commutatore di "Mescolanza" in posizione "Mescolanza" (R9 e R10 in circuito).

4) - Con il voltmetro c.a. collegato al jack dell'uscita sinistra anteriore (J10), si regoli l'oscillatore audio fino a che il voltmetro c.a. indica esattamente 1,0 Veff. Questa è la regolazione di riferimento.

5) - Con il voltmetro c.a. si misurino le uscite, J9, posteriore sinistro, 630 mV ± 80 mV; J8, posteriore destro, 630 mV ± 80 mV; J7, anteriore destro, tra 50 mV e 100 mV.

6) - Si ripetano le operazioni 2), 3), 4) e 5), usando questa volta J3, il jack di entrata destro, e J7, il jack d'uscita destro frontale, per la regolazione di riferimento. I risultati devono essere: J8, posteriore destro, 630 mV ± 80 mV; J9 posteriore sinistro, 630 mV ± 80 mV; J10, anteriore sinistro, tra 50 mV e 100 mV.

7) - Se non si possono ottenere i risultati dovuti nelle operazioni 5) e 6), è opportuno esaminare i circuiti di spostamento di fase alla ricerca di un errore di inserzione di qualche componente.

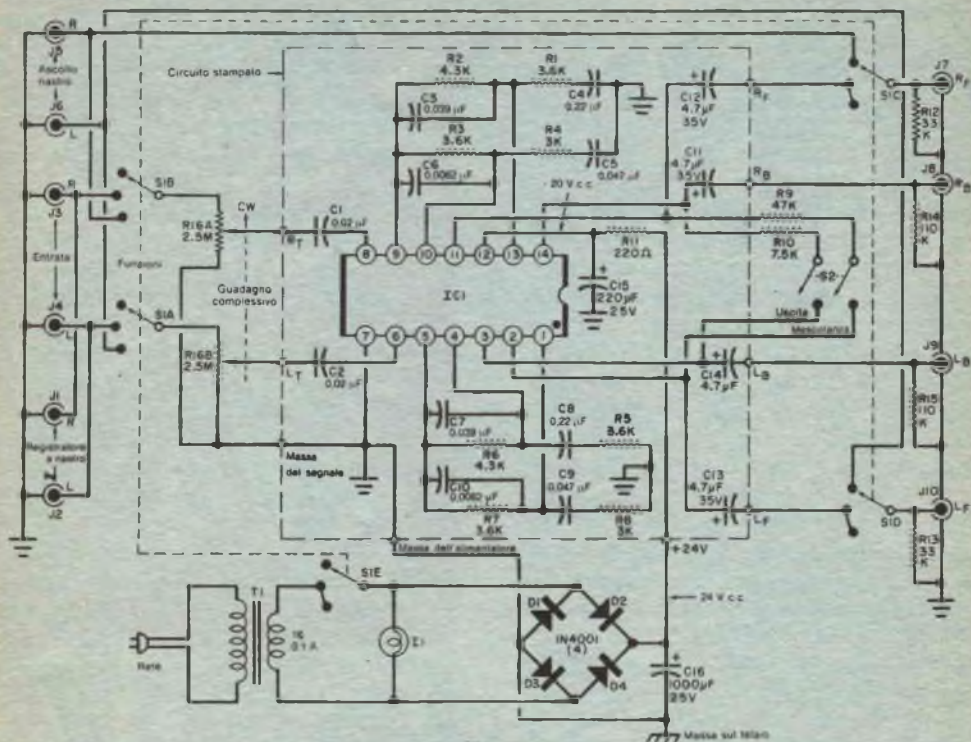


Fig. 2 - Schema pratico del decodificatore SQ.

MATERIALE OCCORRENTE

C1, C2 = condensatori ceramici a disco da 0,02 μ F - 100 V

*C3, C7 = condensatori Mylar da 0,039 μ F - 100 V, 10%

*C4, C8 = condensatori Mylar da 0,22 μ F - 100 V, 10%

*C5, C9 = condensatori Mylar da 0,047 μ F - 100 V, 10%

*C6, C10 = condensatori Mylar da 0,0082 μ F - 100 V, 10%

C11, C12 } = condensatori elettronici da 4,7 μ F - 35 V

C15 = condensatore elettrolitico da 220 μ F - 25 V

C16 = condensatore elettrolitico da 1.000 μ F - 25 V

D1, D2, D3, D4 = diodi 1N4001

I1 = lampadina da 18 V - 0,04 A

IC1 = circuito Integrato Motorola MC1312P**

J1 a J10 = jack telefonici

*R1, R3, R5, R7 = resistori da 3,6 k Ω - 0,5 W, 5%

*R2, R6 = resistori da 4,3 k Ω - 0,5 W, 5%

*R4, R8 = resistori da 3 k Ω - 0,5 W, 5%

R9 = resistore da 47 k Ω - 0,5 W, 5%

R10 = resistore da 7,5 k Ω - 0,5 W, 5%

R11 = resistore da 220 Ω - 0,5 W, 5%

R12, R13 = resistori da 33 k Ω - 0,5 W, 5%

R14, R15 = resistori da 110 k Ω - 0,5 W, 5%

R16A, R16B = potenziometri logaritmici accoppiati da 2,5 M Ω

S1 = commutatore a 5 vie e 3 posizioni

S2 = commutatore a slitta a 2 vie e 2 posizioni

T1 = trasformatore d'alimentazione: secondario 16 V a 0,1 A

Telajo, cordone di rete, gommino, minuterie di montaggio e varie

* Stretta tolleranza, componenti dei circuiti di spostamento di fase; non sostituibili.

** I componenti Motorola sono distribuiti in Italia dalla Celdis Italiana S.p.A. - via Mombarcaro 96 - 10136 Torino, oppure via Barzini 20 - 20135 Milano.

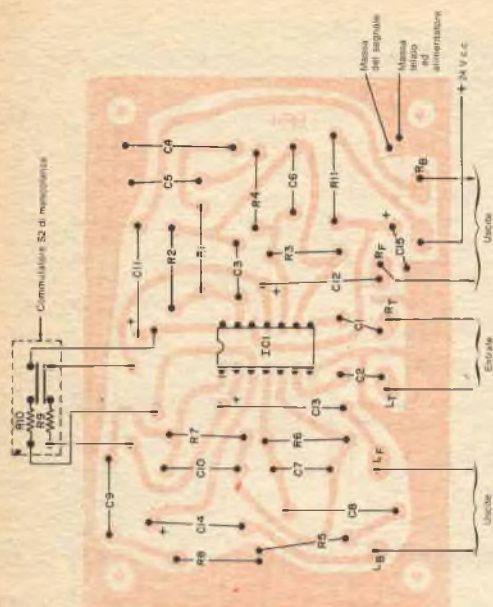


Fig. 3 - Circuito stampato in grandezza naturale e disposizione dei componenti.



da separare i segnali frontali e posteriori dai segnali totali.

Come funziona - Le entrate, Lt e Rt, vengono prelevate dalle uscite di una normale cartuccia o di un preamplificatore. La maggior parte delle cartucce più comunemente usate hanno caratteristiche

di ampiezza e di fase ragionevolmente ben equilibrate e possono essere usate con questo decodificatore.

Come si vede nella fig. 1, i segnali Lt e Rt vengono applicati agli amplificatori d'entrata, la cui funzione è quella di fornire una trasformazione d'impedenza con alta impedenza all'entrata, in modo da non offrire un carico per i segnali in entrata ed una bassa impedenza all'uscita per pilotare le reti di spostamento di fase. Il segnale viene poi diviso in due rami contenenti rispettivamente una rete psi-di riferimento ($\psi=0^\circ$) ed una rete psi-più di quadratura ($\psi=90^\circ$). Le reti psi sono state calcolate per fornire uno spostamento di fase costante di 90° in tutta la banda di frequenze da 100 Hz a 10.000 Hz. I segnali complessivi, Lt e Rt, vengono trasferiti ai terminali d'uscita inalterati, per formare le uscite Lf e Rf, mentre un'appropriata combinazione dei quattro segnali spostati di fase produce le uscite Lb e Rb. La prima coppia di uscite, piedini 1 e 10 del circuito integrato, contiene componenti dominanti

Caratteristiche tecniche

Tensione d'entrata: da 0,1 a 1 V efficaci

Guadagno: canali frontali, 1 (tipico)
canali posteriori, 0,7 (tipico)

Responso in frequenza (normalizzato):
da 30 Hz a 20.000 Hz entro 2 dB
(± 1 dB)

Impedenza d'entrata: 2 M Ω (tipica)

Impedenza d'uscita: 5.000 Ω (massimi)

Ronzio e rumore: -60 dB

Linearità di fase (per qualsiasi uscita dei canali posteriori, riferita all'uscita dei canali anteriori): $\pm 5^\circ$ da 100 Hz a 10.000 Hz

Massima tensione d'uscita: 2 Veff.

Lf e Rf, le quali sono completamente isolate tra loro, e quindi hanno una separazione infinita tra i canali. La seconda coppia di uscite, piedini 4 e 13, contiene segnali dominanti Lb e Rb, i quali sono anch'essi completamente isolati tra loro e presentano una separazione infinita tra i canali.

Parte dei segnali dei canali anteriori viene combinata con i canali posteriori del lato opposto. L'ampiezza precisa dei segnali che si combinano è indicata da numeri riportati nello schema presso le entrate dell'amplificatore d'uscita. Il circuito che abbiamo descritto caratterizza la funzione di decodificazione base SQ; fornisce canali anteriori e posteriori completamente separati con un parziale trasferimento di segnale tra le coppie anteriore e posteriore. Sulle linee di uscita del decodificatore, i resistori R9 e R10 vengono collegati in parallelo ai canali anteriori e posteriori, rispettivamente, per mezzo dell'interruttore S2. Quando l'interruttore è posto in posizione "Mescolanza", la contaminazione tra i canali incrociati porta ad una mescolanza del 10%-40%, consigliata dalla CBS per il

funzionamento di matrice. Dipende in gran parte dal gusto dell'ascoltatore la preferenza per il funzionamento in mescolanza, in quanto il funzionamento senza mescolanza assicura la massima separazione tra i canali destri e sinistri, sia anteriori sia posteriori.

Costruzione - Il decodificatore è stato ridotto in un circuito integrato, il quale funziona in unione con le reti esterne di spostamento di fase (ved. fig. 2).

Se usato con i componenti specificati, il circuito integrato assicura un alto livello di prestazioni, non sempre ottenibile con un montaggio effettuato con componenti separati. Nella fig. 3 è illustrato il disegno del circuito stampato con la disposizione dei componenti.

Il nostro decodificatore SQ può essere usato come unità separata od incorporato in un'apparecchiatura già esistente.

Si noti che l'interruttore generale è inserito sul secondario del trasformatore d'alimentazione. Naturalmente, in tal modo, il primario del trasformatore resterà sempre collegato alla rete. Tuttavia, la potenza del trasformatore è molto bassa

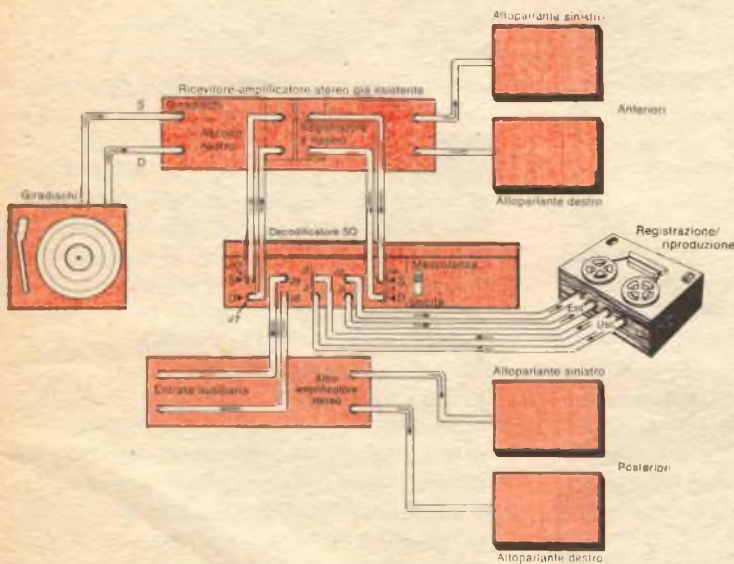


Fig. 4 - Collegamenti da effettuare tra il decodificatore e le altre parti di un sistema audio. Il decodificatore può essere collegato tra il preamplificatore e l'amplificatore di potenza di qualsiasi ricevitore ad alta fedeltà già esistente o tra preamplificatori ed amplificatori separati. Si presuppone che l'attuale sistema ad alta fedeltà sia usato per due altoparlanti anteriori, con un secondo amplificatore stereo e due altri altoparlanti per i canali posteriori.

NOTE DEL PROGETTISTA

Attualmente due sono le ditte più importanti (la CBS/Columbia e la Sansui) che hanno progettato indipendentemente e che commerciano decodificatori per il suono a quattro canali, adatti a dischi speciali con matrice a quattro canali.

Il sistema più reclamizzato è quello SQ della CBS/Columbia. In commercio, esistono tre versioni SQ: quello descritto in questo articolo è il più semplice e, naturalmente, il più economico dei tre sistemi. Fornisce la massima separazione, limitata solo dalla qualità del materiale programmatico, tra i due altoparlanti frontali e tra i due altoparlanti posteriori. La separazione tra i canali anteriori e quelli posteriori è di circa 3 dB. La seconda versione, detta decodificazione SQ con logica anteriore-posteriore, riduce la separazione tra i canali anteriori e tra quelli posteriori a circa 14-15 dB, ma aumenta la separazione tra i canali anteriori e quelli posteriori a circa 6-9 dB. Il terzo sistema, il più perfezionato, viene detto matrice di decodificazione SQ con logica completa. Questo sistema for-

nisce una separazione tra i canali di 14-15 dB in tutte quattro le direzioni, tra i canali anteriori, tra i canali posteriori e tra i canali anteriori e posteriori. I due apparati logici vengono entrambi prodotti oggi usando componenti separati. I circuiti sono molto complicati e difficili da mettere a punto e non pensiamo che, per il momento, siano adatti per un'autocostruzione domestica.

Sono stati sviluppati progetti basati su due nuovi circuiti integrati e la Motorola, costruttrice di semiconduttori, ne sta studiando la costruzione. Quando questi circuiti integrati saranno disponibili in commercio, sarà possibile pubblicare un articolo che descriverà il progetto e la costruzione di un decodificatore SQ a piena logica. Nel frattempo, questo progetto più semplice rappresenta una buona occasione per entrare nel campo della riproduzione a quattro canali. Questo decodificatore SQ, una volta finito, non richiede regolazioni. Tutti i circuiti ed i componenti relativi sono progettati al fine di fornire la dovuta prestazione.

ed il consumo è inferiore a quello di un normale orologio elettrico. Coloro che preferiscono l'interruttore sul primario, non avranno difficoltà a collegarlo al circuito, montandolo poi sul pannello frontale.

Si consiglia di stagnare le piste del circuito stampato prima di montare i componenti. Si usi un saldatore di bassa potenza e stagno per saldare sottile, a flusso resinoso e di buona qualità. Si faccia attenzione, stagnando le piste, a non ostruire i fori, specialmente quelli relativi al circuito integrato. Si consiglia inoltre di montare per ultimo il circuito integrato, per evitare di esporlo troppo a lungo al calore del saldatore.

Il circuito stampato si monta orizzontal-

mente su quattro distanziatori di plastica, ma volendo si può montare anche verticale.

I dieci jack telefonici, per le varie entrate e uscite, si montano sul pannello posteriore del telaio. Si consigliano jack isolati, in modo da ridurre al minimo l'effetto di induzione del ronzio.

Collegamenti - Normalmente, la coppia di collegamenti "ascolto-nastro" di un amplificatore-ricevitore stereo già esistente assicura un'adatta sorgente di segnale, più un mezzo per far ritornare i segnali frontali decodificati agli amplificatori. I segnali dei canali posteriori, come si vede nella *fig. 4*, possono poi essere collegati ad un altro amplificatore stereo, che pi-

lota gli altoparlanti posteriori. Nei sistemi che mancano di uscite per ascolto-nastro, sono necessarie solo piccole modifiche per inserire il decodificatore tra il materiale programmatico e gli amplificatori, onde decodificare debitamente i segnali.

Uso - Dopo aver collegato il decodificatore come si vede nella *fig. 4*, si può applicare tensione, portando il commutatore selettore di funzioni in posizione "Fono-Sintonizzatore". In questa funzione, al decodificatore viene applicata tensione continua e qualsiasi materiale programmatico che compare ai terminali d'entrata sarà decodificato. Il controllo "Guadagno principale" stabilirà il livello totale del materiale decodificato che appare ai jack J7, J8, J9 e J10.

Volendo riprodurre un nastro già registrato con il decodificatore, si porti il commutatore delle funzioni in posizione "Nastro" e si avvii il giranastro. Desiderando il normale funzionamento stereo, senza passare attraverso il circuito matrice, si porti il commutatore di funzioni del decodificatore in posizione "Escluso" e si otterrà il normale funzionamento stereo.

Il decodificatore può anche essere usato per altre applicazioni, e cioè per decodificare le trasmissioni stereo MF quando viene trasmesso materiale programmatico quadrifonico; per riprodurre nastri che sono stati registrati da trasmissioni o dischi quadrifonici; per sintetizzare il funzionamento a 4 canali da dischi, nastri o trasmissioni stereo MF.



NOVITÀ LIBRARIE

Ing. W. Hartwich — "RIPARAZIONE DEI TELEVISORI A COLORI" — Biblioteca tecnica Philips — Ed. C.E.L.I. — Lire 15.000

Questo volume tratta il servizio di assistenza tecnica dei televisori a colori ed è dedicato completamente ai televisori a colori PAL.

Lo scopo di questo volume è di mostrare come, con l'aiuto di schemi funzionali particolarmente studiati, si può acquisire una tecnica sistematica per la ricerca dei guasti nei televisori a colori, per apprendere la quale, altrimenti, sarebbero necessari molti mesi di esperienza pratica. La base di questa tecnica per la ricerca dei guasti è uno schema funzionale costituito da 29 blocchi. Esso è stato disposto in modo che, in base alla valutazione dell'immagine sullo schermo, è possibile localizzare l'origine del difetto in uno dei 29 blocchi. La successiva analisi del guasto è quindi, in ogni caso, ristretta ad una piccolissima parte del telaio del te-

levisore a colori. La ricerca specifica del guasto è stata suddivisa in controlli e misure "statiche", mediante strumenti di uso generale, da eseguirsi a domicilio del cliente, ed in misure dinamiche, mediante un oscilloscopio, da effettuarsi nel laboratorio.

Quaranta riproduzioni a colori di immagini osservate sullo schermo illustrano il sistema logico di diagnosi dei difetti.

Una cura particolare è stata posta nell'indicare chiaramente i fenomeni tipici comuni a tutte le possibili soluzioni circuitali, per quanto concerne sia la procedura di ricerca dei guasti sia la regolazione degli stadi a colore.

In appendice sono stati riportati i dati tecnici e le istruzioni di servizio relativi ai televisori a colori Philips con i telai K6 e K7, ampiamente citati nel testo, e con il telaio bistandard PAL-SECAM.

In questo modo risulterà possibile acquisire la conoscenza di un sistema di servizio di assistenza tecnica dei televisori a colori efficiente per ciò che riguarda sia la diagnosi, sia l'analisi.

ELETRAKIT TRANSISTOR



Non è
necessario
essere tecnici
per costruire
questa
modernissima
radio
a transistori.

La Scuola Radio Elettra Le permette di montare, con le Sue mani e senza alcuna difficoltà, un modernissimo ricevitore portatile MA-MF a 10 transistori, 5 diodi ed un diodo vari-cap; nel contempo, la Scuola Le offre un magnifico divertimento e la possibilità di conoscere a fondo l'apparecchio, di saperlo riparare da solo e di intraprendere, se vorrà, il cammino per raggiungere una specializzazione nel campo dell'elettronica.

Eletrakit/Transistor è un Corso per corrispondenza realizzato secondo i più attuali criteri propedeutici; è interamente corredato da illustrazioni a colori e ciò consente un rapido e sicuro controllo di ogni fase di montaggio fino al completamento del ricevitore.

Anche se Lei è giovanissimo, potrà trovare in questo montaggio un divertimento altamente

istruttivo; potrà scoprire così la Sua attitudine alla tecnica elettronica che La avvierà ad una carriera, quella del tecnico elettronico, che oggi è veramente la più ricca di prospettive economiche.

Richieda oggi stesso, senza alcun impegno da parte Sua, più ampie e dettagliate informazioni sul Corso Eletrakit/Transistor.

Scriva alla:



Scuola Radio Elettra

10126 Torino - Via Stellone 5/33

Tel. (011) 674432

NUOVI CIRCUITI INTEGRATI LINEARI MOS

La tecnologia MOS, che offre numerosi vantaggi nei circuiti integrati numerici, è stata estesa di recente ai circuiti integrati lineari, campo in cui promette interessanti prestazioni.

Amplificatori operazionali PMOS ad alta velocità - Una delle più gravi limitazioni nelle prestazioni degli amplificatori operazionali a circuito integrato è sempre stata la loro limitata velocità. Per incompatibilità nei processi di fabbricazione, negli amplificatori operazionali IC sono mancati praticamente transistori p-n-p con buone caratteristiche alle frequenze alte. Per esempio, circuiti integrati di normale uso, come il 741, hanno una larghezza di banda di solo 1 MHz. Ora, la RCA ha fatto un grande passo avanti con un amplificatore operazionale di tipo completamente nuovo, il CA3100, progettato per risolvere, con un nuovo metodo, il problema della velocità. Nel CA3100, in sostituzione dei transistori p-n-p, vengono usati transistori MOS a canale *p* (PMOS) che permettono di ottenere una banda larga 38 MHz.

Il CA3100 non ha l'altissimo guadagno c.c. tipico degli amplificatori operazionali per impieghi generici; il suo guadagno è solo un po' superiore a 60 dB. Questo fattore, tuttavia, non è determinante, in quanto è alle alte frequenze che il CA3100 dimostra le sue capacità. Può arrivare ad un guadagno di 42 dB a 1 MHz con circuito aperto, mentre la maggior parte degli altri amplificatori operazionali sono già inefficienti a questa frequenza. Un altro vantaggio del CA3100 rispetto ai normali amplificatori operazionali è la sua corrente d'uscita di -30 mA da picco a picco. Questo nuovo circuito integrato funziona con tensioni di alimentazione comprese tra 14 V e 36 V (ovvero tra ± 7 V e ± 18 V), viene compensato con un solo condensa-

tore, prevede la possibilità di regolazione dello sbilanciamento d'entrata, ed è racchiuso in un involucro normale TO-5 ad 8 piedini per amplificatori operazionali. Con la sua velocità, il CA3100 offre la possibilità di moltissime nuove applicazioni: amplificatori video, rivelatori a responso rapido, oscillatori di alta frequenza, multivibratori, ecc. Considerando il miglioramento della larghezza di banda, per un fattore di 40, il CA3100 può essere usato per migliorare la velocità di molti circuiti con amplificatori operazionali lenti.

Il CA3100T è racchiuso nel normale involucro TO-5 rotondo ad 8 terminali, mentre il CA3100S è anche disponibile in involucro TO-5 con terminali su doppia fila.

Unione tra i lineari ed i CMOS - La RCA, pioniera nella fabbricazione della serie numerica CMOS, ha ora esteso le applicazioni dei circuiti a transistori CMOS al campo lineare, creando così un nuovo termine: LCMOS. Il primo di questi dispositivi è il CA3600E, un insieme di transistori MOS a canale *p* e *n*, collegati come illustrato nella *fig. 1*. I transistori del CA3600E presentano molte delle caratteristiche riscontrate nei CMOS numerici. Possono essere usati con tensioni di alimentazione comprese tra +3 V e +15 V; hanno resistenza di entrata di 100 gigaohm e praticamente corrente d'entrata zero; hanno inoltre una resistenza di uscita bassa e simmetrica. I dispositivi possono essere usati singolarmente, differenzialmente, in parallelo od in serie, consentendo una grande varietà di applicazioni.

Una delle principali caratteristiche di uno stadio CMOS è la scarsissima complessità del circuito di polarizzazione, che può lasciare un po' perplesso chi è abituato ad operare con i transistori bipolari.

Osservando la *fig. 2*, per esempio, non sembrerebbe che con i terminali 11 e 14, collegati ad una tensione positiva, ed i terminali 7 e 9 a massa, i transistori P3 e N3 costituiscono un amplificatore lineare. Il resistore R_b è un resistore per il ritorno di segnale di valore elevato ($22\text{ M}\Omega$) e stabilisce una polarizzazione "fluttuante" in classe A. Il guadagno di tensione e la larghezza di banda variano con la tensione di alimentazione; tipici valori sono 32 dB a 800 kHz con $+10\text{ V}$ e 42 dB a 60 kHz con $+5\text{ V}$. Un'altra interessante caratteristica di questo stadio LCMOS consiste nel fatto che la polarizzazione resta centrata in classe A per qualsiasi tensione di alimentazione. Il circuito integrato quindi, oltre ad avere buone caratteristiche di guadagno e larghezza di banda, è anche semplice, stabile ed efficiente. Tre di questi stadi in serie possono dare un guadagno di 110 dB con larghezza di banda di 100 kHz !

La lista dei dati per il CA3600E contiene un certo numero di altri possibili collegamenti: comparatori, amplificatori operazionali, separatori, oscillatori, multivibratori, rivelatori di soglia, ecc. Una delle applicazioni più interessanti è una combinazione tra un CA3600E ed un amplificatore operazionale CA3046 (complesso di transistori bipolari). Questo circuito dimostra con un esempio come i dispositivi PMOS possano sostituire i normali transistori p-n-p nei circuiti di amplificatori operazionali. La lista dei dati del CA3600E contiene anche un gran numero di valide informazioni circa il funzionamento dei CMOS in genere e dei LCMOS in particolare.

Il CA3600E ha un involucro plastico con 14 terminali su doppia fila. Potenzialmente, la tecnologia MOS ha molto da offrire ai circuiti lineari e pensiamo che questi due nuovi dispositivi siano solo l'inizio di ulteriori utili sviluppi. Questa tecnologia, almeno applicata ai circuiti integrati lineari, è nuova e perciò il suo futuro potrebbe essere interessante.

Amplificatore operazionale ibrido a bassa distorsione - In contrasto con i più convenzionali circuiti IC monolitici, vi

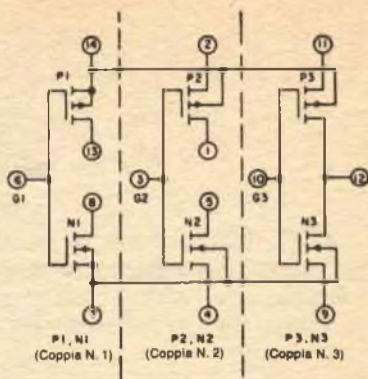


Fig. 1 - Schema del complesso LCMOS tipo CA3600E.

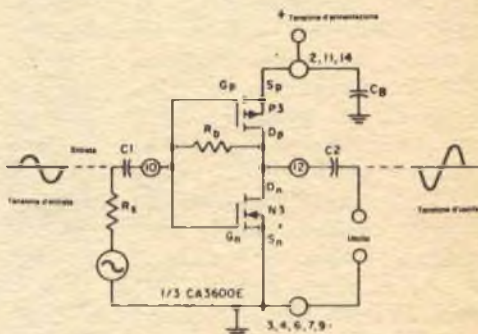


Fig. 2 - In questo circuito, il CA3600E è polarizzato per il funzionamento lineare.

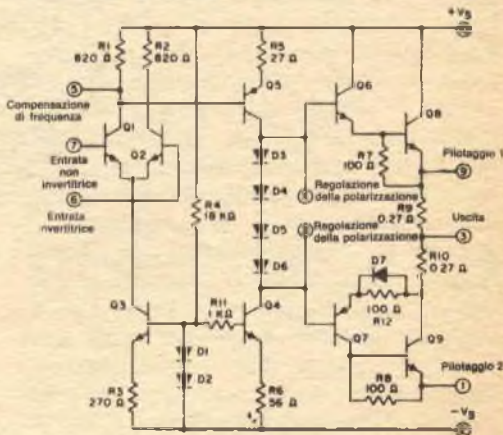


Fig. 3 - Schema dell'amplificatore operazionale RCA tipo TA8651A.

è anche un'altra forma di costruzione di circuiti miniatura detta ibrida. Essa richiede un procedimento nel quale un certo numero di elementi semiconduttori non incapsulati ed altri componenti vengono montati su un substrato comune.

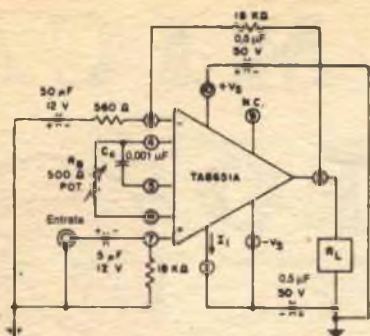


Fig. 4 - Circuito di prova con TA8651A.



Illustrazione del dispositivo TA8651A, con involucro da imbullonare.

La costruzione ibrida è generalmente più costosa di quella monolitica, ma offre più flessibilità di progetto ed una maggiore potenza possibile. Un buon esempio di quanto la costruzione ibrida può fare è il nuovo amplificatore operazionale di tipo sperimentale di potenza TA8651 della RCA.

È questo un circuito a due stadi con accoppiamento diretto (fig. 3), che comprende una coppia d'entrata differenziale (Q1 e Q2) ed uno stadio d'uscita pilota in classe A (Q5). Il transistor Q4 polarizza Q5 ad una corrente costante di collettore e la serie di diodi, D3, D4, D5, D6 fornisce la polarizzazione diretta per l'uscita in classe AB. Questa polarizzazione fluttuante si regola esternamente attraverso i terminali 4 e 8 per portare la corrente di riposo in Q8 e Q9 ad un valore di minima distorsione.

Poiché in un circuito ibrido tutti i componenti sono in intimo contatto termico,

la polarizzazione sviluppata da D3, D4, D5, D6 segue la tensione base-emettitore richiesta dallo stadio d'uscita, assicurando stabilità alle alte temperature. La larghezza di banda totale viene controllata da un condensatore esterno collegato ai capi di Q5 (terminali 4 e 5). Il guadagno a circuito aperto è di 60 dB e l'amplificatore è racchiuso in un modulo sigillato di circa 5 cm². Tuttavia le dimensioni possono ingannare, dal momento che l'unità con ±35 V di alimentazione può sviluppare un'uscita di 100 W su un carico di 4 Ω, oppure 60 W su un carico di 8 Ω. La massima tensione d'alimentazione ammissibile è di ±37,5 V e la corrente di picco è di 7 A.

Un buon mezzo per ottenere le prestazioni del TA8651A consiste nel fatto che la corrente di riposo è regolabile, consentendo di ridurre al minimo la distorsione incrociata. Ciò assicura la linearità sia a basso sia ad alto livello. Per esempio, con una corrente di riposo di 50 mA, la distorsione per intermodulazione a 50 mW è tipicamente di 0,05%, usando il circuito della fig. 4. È una configurazione a circuito chiuso con un guadagno di 30 dB stabilito dal resistore in alto di 18 kΩ e dal resistore da 560 Ω. Il potenziometro da 500 Ω regola la corrente di riposo ed il condensatore da 0,001 µF controlla la larghezza di banda. Il circuito è direttamente collegato al carico e ciò assicura un ottimo smorzamento alle frequenze basse.

Questo circuito può essere usato come un semplicissimo amplificatore audio di potenza con alte prestazioni. Per potenze d'uscita inferiori a quelle massime caratteristiche, lo stesso circuito, per la versatilità del progetto, può essere facilmente usato con tensioni d'alimentazione minori. Altre applicazioni possibili sono: stabilizzatori di tensione, servo-amplificatori, invertitori di potenza ecc. Nell'involucro sono disponibili altri terminali, che consentono il collegamento di transistori elevatori per correnti d'uscita superiori alla corrente di picco massima consentita.

Il TA8651A ha involucro da imbullonare a 10 terminali.



PANORAMICA

STEREO



Registrazioni dalla radio

Il registratore a nastro è un apparato molto versatile e, in effetti, la sua versatilità è stata illustrata molte volte in quei libretti ed articoli di riviste che descrivono cinquanta, cento o duecento applicazioni delle più impensabili. Tuttavia per ogni individuo che usa il registratore per rispolverare il suo inglese od il suo francese o per registrare gli effetti sonori delle pellicole che ha girato, vi sono altre migliaia di individui che usano il registratore per un solo scopo: registrare dalla radio musiche di dischi che, per una ragione o l'altra, non desiderano acquistare. Vediamo ora come può essere eseguita questa operazione nel migliore dei modi.

Che cosa registrare - Prima di tutto, occorre stabilire quale genere di musica si desidera registrare ed in secondo luogo cercare di sapere quando sarà trasmessa la musica che interessa, il che non è sempre facile da determinare.

Se siete appassionati di musica classica, molto probabilmente ascoltate di preferenza una stazione radio che trasmette musica classica di genere culturale, preparandovi ad ascoltarla dopo aver letto gli appositi programmi sui giornali. Le composizioni brevi come gli intermezzi e le ouvertures raramente vengono elencate

nei programmi e perciò, se siete appassionati di queste composizioni, è meglio che teniate il registratore pronto, con i controlli già predisposti, in modo che, non appena sentirete annunciare il programma, potrete mettere in moto per tempo il registratore onde cogliere la prima nota.

Per i collezionisti di musica pop, le cose sono un po' più difficili. Nei programmi pubblicati raramente vengono elencate specifiche musiche pop; il massimo che si può sapere è che ad una certa ora suonerà il tal gruppo di musica pop. Volendo copiare questo genere di musica è meglio farlo da dischi presi in prestito. Se invece si preferisce registrare dalla radio, il miglior sistema è quello dell'attesa di cui abbiamo già parlato. Si può anche caricare il registratore con la massima quantità possibile di nastro e lasciarlo scorrere per tutta la durata del programma, nella speranza che venga trasmesso qualche pezzo che interessa. Potrete in seguito tagliare il pezzo dal nastro o ricopiarlo su un altro registratore. Comunque se volete registrare un pezzo musicale dal principio alla fine, evitate gli spettacoli del pomeriggio. Gli "ospiti" od i presentatori di questi programmi ritengono che faccia parte delle loro funzioni balbettare sopra

le prime e le ultime note e possono persino introdurre "divertenti" rumori durante il brano musicale.

Quanto nastro? - Per brani musicali brevi, della durata di dieci minuti o meno, si deve decidere se registrarne uno o due su ciascuna pista del nastro, o sfruttare la lunghezza massima possibile di nastro per registrare molti brani, usando poi il contatore per individuarli. Il nastro corto ha il vantaggio di consentire una rapida individuazione dei brani registrati, ma presenta lo svantaggio di una breve durata di riproduzione. Il nastro lungo offre il vantaggio di un ascolto ininterrotto, ma presenta lo svantaggio di contenere brani che non si desidera ascoltare, e che non si possono sostituire con facilità. Infatti, se la nuova registrazione è più corta di quella che si cancella, nel programma la pausa diventa troppo lunga. Se invece la nuova registrazione è più lunga, si deve cancellare in parte la registrazione successiva che magari è interessante. Inoltre, i contatori a numeri, che servono ad annotare ed a localizzare i brani incisi, sono inutili se si usa un altro registratore poiché registratori differenti indicano cifre diverse per le stesse lunghezze di nastro.

Il fattore più importante nelle registrazioni dalla radio è scegliere una lunghezza di nastro adeguata; è una vera delusione vedere il registratore fermarsi per mancanza di nastro pochi secondi prima dell'ultima nota. Quindi prima di cominciare a registrare, è bene assicurarsi che il nastro sia di lunghezza sufficiente.

Tenete presente che la maggior parte delle facciate dei dischi durano 25 minuti, mentre alcuni dischi monoaurali, e qualche disco stereo durano 30 minuti. Se il disco contiene due brani musicali, quasi sempre essi sono divisi uno per facciata. Sarà quindi sufficiente un nastro che possa contenere mezz'ora di incisione. È necessario però un po' di buon senso. Se un

brano è una sinfonia e l'altro una ouverture od un preludio, si tenga conto che in una facciata e mezza sarà contenuto il brano più lungo e non si pensi che vi sarà un'interruzione quando nel trasmettitore si cambiano le facciate. Molte stazioni hanno due copie dei dischi od hanno i dischi già registrati, in modo da poterli trasmettere con continuità, senza interruzioni. Si preveda un tempo di registrazione di 45 minuti o, per maggior sicurezza, di un'ora. Si potrà poi sempre riempire lo spazio che rimane vuoto con qualcos'altro.

Quattro o più brani musicali su un disco sono generalmente circa della stessa durata, mentre una "collezione" è tipicamente di cinque o sei brani su un disco. La durata delle suites può variare grandemente, in quanto dipende dal numero degli estratti d'opera che il direttore d'orchestra decide di eseguire. Si valuti quindi la lunghezza delle suites dalla durata delle altre opere sul disco. Due suites sono in genere incise una per facciata.

Le opere sono difficili da registrare, in quanto durano più di qualsiasi nastro su bobine da 18 cm e possono avere interruzioni a metà delle facciate. Il sistema più sicuro è usare 45 minuti di nastro per atto, a meno che non si abbia preferenza per le opere epiche, di tipo wagneriano, nel qual caso potrà essere necessaria un'ora di nastro per atto.

Valutare la lunghezza del nastro necessario per un brano di musica pop è invece più difficile. Un brano pop può durare 6 minuti o meno o riempire tutta una facciata di disco. Se si è già sentito il brano musicale, si potrà avere un'idea di quanto dura; altrimenti, tanto per stare sul sicuro, si usi nastro per mezz'ora.

Regolazioni - Chi si dedica alle registrazioni, avrà già il registratore collegato correttamente al resto del sistema e sarà pronto a regolare i livelli di registrazione e di bilanciamento. Entrambi i controlli

devono essere regolati per la stazione che si intende registrare ed il sistema più semplice consiste nell'usare un segnale monoaurale. Si regoli il sintonizzatore per la ricezione mono e si regolino entrambi gli strumenti VU per ottenere indicazioni identiche fino, ma non oltre, il livello zero (100%) nei passaggi musicali più forti del programma che precede quello che si vuol registrare. Quindi, si porti il sintonizzatore nella sua funzione stereo e non si tocchino più i livelli di registrazione. I trasmettitori MF, a differenza dei dischi che trasmettono, hanno un livello massimo d'uscita ben definito e che è illegale superare. La maggior parte delle stazioni usa quindi limitatori e compressori per evitare di trasmettere occasionalmente livelli eccessivi. Se, quando cominciate a registrare, notate che i livelli sono troppo bassi o troppo alti, non toccate nulla. Dopo pochi secondi si può essere certi che l'errore sarà corretto nel trasmettitore.

Si potrà anche notare che una trasmissione stereo non produce generalmente indicazioni identiche nei due strumenti VU. Ciò è normale, in quanto la direzionalità stereo si basa sullo sbilanciamento tra i due canali. Non si tocchino quindi i controlli. Le trasmissioni stereo sono spesso sbilanciate di 1 o 2 dB, ma questo sbilanciamento rientra entro i limiti di regolazione di bilanciamento dei sistemi di riproduzione e, se il nastro è sbilanciato, è meglio che rimanga così per tutta la durata della registrazione, di modo che qualsiasi correzione fatta in riproduzione rimarrà esatta. Se regolate il bilanciamento mentre registrate, dovrete regolare di nuovo il bilanciamento parecchie volte durante ogni riproduzione.

Manipolazioni in registrazione - Non si ottengono buoni risultati tentando di iniziare una registrazione tra la fine dell'annuncio e l'inizio della musica. In genere,

si riesce solo a tagliare la prima nota della musica od a registrare le prime note mentre la velocità del nastro non è ben stabilizzata. È meglio cominciare a registrare durante l'annuncio e poi tornare indietro più tardi per cancellare lo annuncio indesiderato.

Ciò si può fare con l'aiuto del contatore del registratore e del controllo di pausa. Si riavvolga il nastro, si rimetta a zero il contatore, si passi in riproduzione fino alla fine dell'annuncio e si annoti la lettura fatta sul contatore. Si faccia ancora procedere il nastro fino all'inizio della musica e si annoti di nuovo l'indicazione del contatore. Se l'intervallo tra la fine dell'annuncio e l'inizio della musica è superiore a mezzo numero sul contatore, va bene. Si riavvolga il nastro a zero e si ripeta l'operazione sopra descritta. Se questa volta le indicazioni del contatore sono un po' differenti da quelle precedenti, per la manipolazione si usino le seconde indicazioni. Si riavvolga ancora a zero il nastro, si ruotino al minimo i livelli di registrazione e si cominci a registrare o, piuttosto, a cancellare, fino a che non si raggiunge il primo dei due punti del contatore. Si prema il controllo di pausa e si disponga il registratore in riproduzione: si dovrebbe ottenere in tal modo una pulita "coda" di introduzione alla musica.

Se l'intervallo tra la fine dell'annuncio e l'inizio della musica è inferiore a mezza cifra sul contatore, è meglio procedere per tentativi, ascoltando ogni volta il risultato e ripetendo l'operazione fino a che l'ultima traccia di annuncio è stata cancellata. È un po' noioso come sistema ma alquanto efficace in questi casi.

Una vera manipolazione, tagliando ed incollando i nastri, è naturalmente possibile, ma, poiché le registrazioni vengono normalmente effettuate nei due sensi (in entrambe le direzioni su 4 piste), il taglio del nastro non è pratico in quanto si rovina la pista opposta. ★

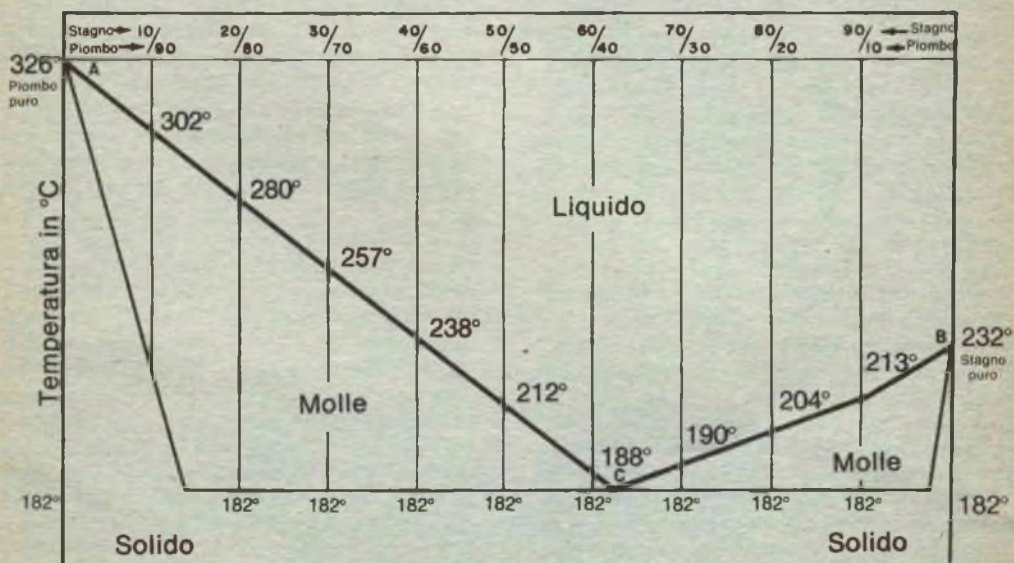
Stagno per Saldare e Saldature

CHE COSA È UN BUON COLLEGAMENTO ELETTRICO

Lo stagno per saldare è una delle leghe più vecchie e più largamente usate. I suoi usi ed applicazioni molteplici comportano tecniche e procedimenti relativamente semplici. Tuttavia, questa è una lega le cui proprietà vengono tradizionalmente, tecnicamente e scientificamente mal comprese. La conoscenza tecnica piuttosto limitata che molti hanno nei confronti dello stagno per

saldare è ancora più ridotta per quanto riguarda i flussi per saldare. Considerando il fatto che lo stagno per saldare ed i suoi flussi sono fondamentali in elettronica, sia a livello industriale o come semplice passatempo domestico, non sorprenderà il fatto che molte imperfezioni delle apparecchiature elettroniche possono essere attribuite a saldature difettose ed a stagno o flussi di

Fig. 1 - Il diagramma di fusione della lega stagno-piombo mostra il punto eutettico al 63% di stagno e 37% di piombo.



cattiva qualità. E una saldatura difettosa può, a sua volta, essere attribuita all'ignoranza dell'operatore circa i principi e le pratiche necessarie per una buona saldatura.

Lo stagno dolce per saldare è una lega fusibile, i cui componenti principali sono lo stagno ed il piombo. Occasionalmente, per una ragione o per l'altra, allo stagno ed al piombo vengono aggiunti altri metalli come argento, antimonio o bismuto.

Lo stagno per saldare viene usato per unire due metalli con un'unione metallica a temperature ben al di sotto dei punti di fusione dei metalli che si devono unire. Poiché la saldatura è un'operazione che si fa esclusivamente fra metalli, è importante che questi ultimi siano esenti da materiali non metallici, fra cui i principali sono gli ossidi, che si formano in quantità più o meno grandi sulle superfici di tutti i comuni metalli.

Gli ossidi formano una barriera isolante che impedisce il contatto tra i metalli, perciò la presenza di ossidi, come di qualsiasi altro materiale inerte o non metallico, sulla superficie del metallo da saldare impedisce qualsiasi tentativo di saldatura.

SALDABILITÀ DEL METALLO - Il primo fattore di cui si deve tenere conto nelle operazioni di saldatura è la "saldabilità" del metallo. Essa dipende dall'affinità chimica naturale tra il metallo che si vuole saldare e lo stagno per saldare, dalla pulizia della superficie da saldare e da qualsiasi cosa che agevoli la saldatura come la stagnatura e l'elettroplaccatura.

Alcuni metalli, al loro stato naturale, non sono saldabili, cioè non hanno alcuna affinità metallurgica con la lega per saldare. Alcuni esempi sono l'alluminio, il silicio, il magnesio, il cromo ed il tantalio. Per saldare questi materiali è necessario prima placcare le loro superfici con metalli che aderiscono facilmente alla lega per saldare. È interessante notare che la placcatura dei metalli, per ottenere la saldabilità, non è soltanto limitata ai metalli non saldabili o difficili da saldare, ma viene anche largamente usata su quasi tutti i metalli facilmente saldabili per incrementare la loro saldabilità e prolungare la loro vita di magazzino.

Anche i materiali non metallici, come il vetro e le ceramiche, possono essere resi saldabili mediante un procedimento detto di fuocatura, il quale consiste nel mescolare argento con un borato e nel riscaldare il tutto al punto di incipiente fusione con la sostanza di base. Ne risulta un'adesione super-

ficiale dell'argento sulla superficie del materiale non metallico.

PROBLEMI DI SALDATURA - Uno degli errori più comuni che si può compiere nelle saldature è l'applicare un calore insufficiente. La soluzione, ovvero l'azione della lega nella saldatura, non può essere ottenuta senza un'uniforme distribuzione del calore tra la lega per saldare ed il metallo da saldare. Se, per esempio, ad un metallo freddo viene applicata lega per saldare fredda, oppure se ad un metallo caldo viene applicata lega per saldare fredda, non vi può essere azione di saldatura. Una buona saldatura può avvenire solo quando il metallo da saldare è caldo abbastanza da mantenere lo stagno allo stato liquido. Altrimenti, si ha la cosiddetta saldatura fredda.

È importante rendersi conto che la saldatura dipende dalla quantità di calore assorbita dal metallo da saldare. Una comune causa di insuccesso è il tentativo di saldare un grosso pezzo metallico con un saldatore di bassa potenza, insufficiente per fornire la dovuta quantità di calore.

Per la maggior parte dei lavori vengono largamente usati il comune saldatore o quello cosiddetto a matita, i quali risultano molto efficienti. Bisogna però fare attenzione a scegliere un saldatore di potenza adeguata al lavoro che si deve compiere. La punta, un pezzo solido di rame puro, deve essere anzitutto pulita e stagnata prima di cominciare le saldature. Il consumo delle punte non è dovuto ad erosione od al flusso per saldare, bensì è dovuto allo stagno fuso. Si può evitare questo consumo placcando con ferro la punta di rame, ma punte di questo genere sono meno efficaci nel trasferire il calore al metallo da saldare. La cosa più importante è che il calore applicato sia adeguato a portare il metallo da saldare alla temperatura di lega.

La lega per saldare provvista di un'anima di flusso combina stagno e flusso, sostanze le cui proprietà sono fisicamente e chimicamente molto differenti. Tenendo conto di questa differenza, l'anima di flusso viene applicata secondo una tecnica che assicura la liberazione di ambedue le sostanze in un solo punto in cui è richiesta l'azione di entrambe. Questa tecnica di applicazione consiste nell'applicare la superficie piatta del saldatore, adeguatamente caldo, direttamente contro l'insieme da saldare e contemporaneamente nel porre lo stagno con anima

di flusso nel punto esatto di contatto del saldatore.

FLUSSO PER SALDARE - La lega per saldare assicura la coesione per virtù di un'azione solvente o metallurgica. Questa azione di lega però non può avvenire se la lega per saldare non è di qualità adeguata per quanto riguarda la composizione e la purezza. Quando allo stagno viene aggiunto del piombo, il punto di fusione di quest'ultimo si abbassa lungo una linea composizione-temperatura. Analogamente, quando al piombo viene aggiunto stagno, il punto di fusione dello stagno si abbassa lungo un'altra linea composizione-temperatura. L'intersezione di queste due linee è il punto eutettico (ved. fig. 1). La composizione è la lega eutettica formata dal 63% di stagno ed il 37% di piombo e la temperatura è la temperatura eutettica di 183 °C. Si noti che composizioni diverse dalla lega eutettica non hanno un ben definito punto di fusione; hanno una zona in cui il materiale diventa molle e che si estende dalla temperatura eutettica di 183 °C al punto di fusione del piombo puro o dello stagno puro, rispettivamente di 326 °C e 232 °C.

La lega eutettica ha una microstruttura laminata, caratteristica di un solo componente. Altre leghe per saldare hanno una microstruttura di parecchi componenti, con cristalli di piombo o di stagno sparsi nella lega. Poiché lo stagno ha un'azione solvente dei metalli superiore a quella del piombo, la qualità della lega per saldare dipende molto dal suo contenuto di stagno. Come si può vedere nella fig. 2, le leghe per saldare contenenti il 30% di stagno sono marcatamente inferiori nella qualità di giunzione. C'è una brusca diminuzione nella qualità della lega a cominciare dal 20% circa di stagno: le leghe per saldare di questo tipo sono lente, immobili e difficili da usare.

La qualità di queste leghe per saldare viene complicata dalla tendenza ad incorporare flussi per saldare inadeguati come contenuto e qualità. Usando una lega per saldare con basso contenuto di stagno è particolarmente importante impiegare un adeguato volume di flusso di buona qualità.

La curva di qualità della lega raggiunge il suo massimo a circa il 63% di stagno, corrispondente alla composizione della lega eutettica. Queste leghe eutettiche sono le più mobili di tutte le leghe per saldare; sono usate per applicazioni critiche come per le saldature di circuiti stampati.

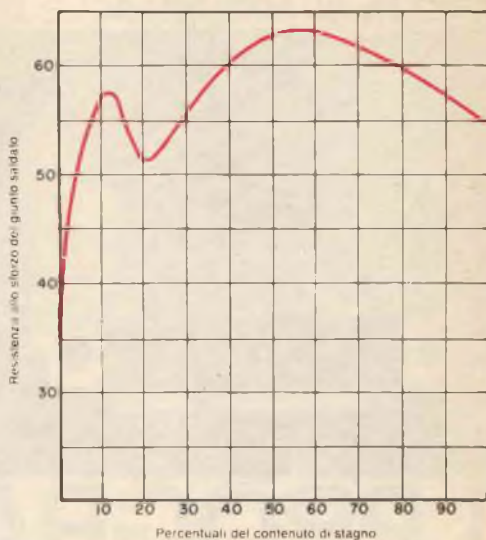


Fig. 2 - Questo grafico mostra le variazioni della qualità di giunzione delle leghe per saldare in rapporto all'aumento del contenuto di stagno ed in base alla resistenza allo sforzo del giunto saldato.

Si è detto che la qualità della lega per saldare dipende dalla sua purezza come dalla sua composizione. Tuttavia, molta confusione esiste circa le impurità della lega, per la mancanza di una definizione. Per esempio, in una lega stagno-antimonio l'argento sarebbe un'impurità, mentre in una lega stagno-argento l'impurità sarebbe l'antimonio.

Nel valutare la qualità di una lega per saldare in base ad un'analisi chimica, è importante considerare non la qualità totale di impurità ma il significato relativo di ciascun elemento.

Infine, ci si deve rendere conto che l'analisi di una lega per saldare non risolve problemi di saldatura. Se per una ragione qualsiasi la lega per saldare crea difficoltà, il sistema migliore per risolvere il problema è cambiare stagno! ★

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



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, rischierano 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 ED ELABORAZIONE DEI DATI
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.

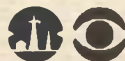


Seguendo, a casa Vostra, il nostro corso di Programmazione ed Elaborazione dei Dati, imparerete tutti i più moderni "segreti" sul "linguaggio" dei calcolatori. E li imparerete non con difficili e astratte nozioni, ma con lezioni pratiche

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 detagliata documentazione a colori.



Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5/33
10126 Torino

dolci 853



CRESCENTE DIFFUSIONE DELLA OPTOELETTRONICA

Sebbene il termine optoelettronica sia relativamente recente, questo settore della tecnica dei semiconduttori conta oggi una gamma molto ricca di componenti adatti ai più disparati impieghi. Alle richieste del mercato, che desidera una maggiore fotosensibilità ed un campo di frequenze più ampio, la Siemens ha risposto con un programma sensibilmente ampliato e con una notevole semplificazione nella struttura meccanica degli elementi.

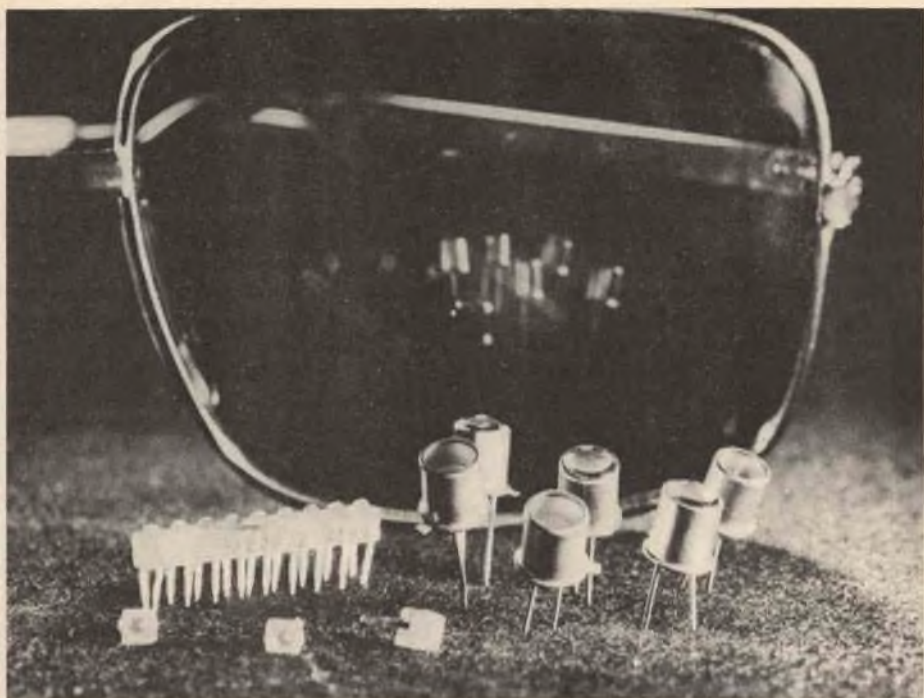
Per i nuovi fotodiodi al silicio BPX 90, BPX 91, e BPX 92 è stata adottata la tecnica planare, che consente un loro impiego sia come fotoelementi sia come fotodiodi. La fotosensibilità di questi elementi arriva fino a 50 nA/Lux. I fotodiodi, provvisti di terminali da saldare, sono applicabili su circuiti stampati o nei circuiti a strati. Possono venire combinati per formare complessi sistemi di esplorazione, come per esempio per lettori di schede perforate, per codificatori di valori angolari e per altre particolari unità di lettura. Il fotodiodo al silicio BPX 79 è stato migliorato aumentando di molto la sua sensibilità spettrale nel campo delle onde corte. Un rivestimento antiriflessi, la cui azione si esplica soprattutto quando $\lambda = 450$ nm (nel campo della luce blu), aumenta visibilmente la sensibilità in prossimità di questo campo di onde luminose. Il componente è costituito da una plastrina di silicio di grande superficie, priva di custodia e fornita di trecciole di collegamento. Per il montaggio, può essere sufficiente incollare il componente su un appo-

sito supporto. La superficie sensibile alla luce ha un'estensione di 20 mm², la fotosensibilità arriva fino a 135 nA/Lux.

Oltre alle serie di fototransistori che vanno dai tipi BPX 80 ai tipi BPX 90, vi sono ora, nella medesima forma costruttiva, anche i diodi luminescenti GaAs quali emettitori d'infrarosso (ved. foto). Sono disponibili in esecuzioni che portano fino a dieci sistemi per riga, e sono contraddistinti dalle sigle LD 260 - LD 269. La combinazione del trasmettitore LD 261 con il ricevitore BPX 81 si presta specialmente per piccolissime fotocellule di ogni tipo, efficienti fino a distanze di 10 m, senza bisogno di ottiche supplementari. Trasmettitore e ricevitore vengono forniti in forma costruttiva a righe, che comprendono fino a dieci unità, con distanze modulari del reticolo di 1/10 di pollice. Con essi, è molto semplice, ad esempio, equipaggiare lettori di nastri perforati.

I diodi luminescenti all'infrarosso LD 24 e LD 25 a base di GaAs sono presentati ora con la sigla CQY 17 e CQY 18. I sistemi, che dopo il passaggio alla produzione di serie si ottengono con il procedimento epitassiale liquido, sono notevolmente migliorati per quanto riguarda l'efficienza luminosa e gli scarti di produzione. Nel CQY 17, la plastica fusa impiegata finora è stata sostituita con lenti di vetro, e nel CQY 18 con una finestra piana pure di vetro. Le custodie sono uniformemente chiuse a tenuta e costituiscono una variante del tipo TO-18.

Il programma è completato da diodi lumine-



scenti a luce rossa, formati a base di GaAs e presentati in quattro diverse forme costruttive: la forma grande (5 mm di diametro) del tipo LD 40 è adatta per montaggio fisso o ad innesto, il tipo LD 50 presenta lunghi terminali per connessione saldata. Entrambi i tipi sono suddivisi in due categorie d'intensità d'irraggiamento. La custodia di plastica a forma di calotta ha una colorazione diffusa, rosso porpora nel tipo LD 40, e rosso chiaro nel tipo LD 50.

Nelle forme di media grandezza, di 3 mm di diametro, fornite di terminali lunghi, il tipo LD 30 B è di colore rosso diffuso, mentre il tipo LD 30 C ha una custodia di plastica trasparente chiara. La forma piccola è rivestita da una custodia di plastica di colore bianco diffuso ed è provvista di terminali corti da saldare. Viene fornita a righe, contenenti ciascuna fino a dieci diodi luminescenti. Questi componenti hanno lenti impresse che danno luogo ad una netta differenziazione tra l'irraggiamento luminoso dei singoli sistemi.

I cosiddetti elementi di accoppiamento optoelettronico sono una combinazione di componenti GaAs e di fototransistori. Essi consentono la trasmissione di segnali elettrici con completa separazione galvanica ed elevata rigidità dielettrica. I primi accoppiamenti sono offerti dalla Siemens in due forme. Il tipo CNY 17 ha una custodia di plastica a sei terminali e, tra trasmettitore e ricevitore, una tensione di isolamento ammissibile di 2,5 kV. Il rendimento di trasmissione è suddiviso in quattro gruppi tra il 40% ed il 320%. Il progettista dispone quindi di una vasta gamma tra cui può scegliere il tipo più idoneo al suo circuito. Il tipo CNY 18 è un accoppiamento in custodia metallica per una potenza ammissibile d'isolamento di 500 V. Anche questo tipo è suddiviso in quattro gruppi di rendimento di trasmissione.

Si presta per il montaggio in apparecchi con bassa tensione di funzionamento ed è anche molto economico. Il rendimento di accoppiamento va dal 10% all'80%. ★

COSTRUIRE UN MODULATORE DI LUCE

CON UN MINIMO DI COMPONENTI
POTRETE CONTROLLARE LAMPADINE FINO A 1 kW

I modulatori di luce stanno diventando sempre più popolari tra gli studenti, gli appassionati di alta fedeltà, i suonatori di chitarre elettriche ed altri musicisti. Questi dispositivi estendono le sensazioni degli ascoltatori di musica anche in una piacevole esperienza visiva. In genere, però, un buon modulatore di luce commerciale è piuttosto costoso ed i modelli più economici hanno generalmente bassa sensibilità e devono essere usati con alti livelli di ascolto. Il modulatore che descriviamo, invece, è economico, semplice da costruire, molto sensibile e può controllare lampade fino alla potenza di 1.000 W.

Come funziona - L'impedenza d'entrata del primario di T1 è in serie con R1 per evitare di caricare in modo eccessivo l'amplificatore audio. La tensione secondaria elevata dal trasformatore viene controllata dal potenziometro di sensibilità R2 ed applicata all'entrata del circuito integrato. L'uso di un amplificatore operativo (IC1, tipo 741) spiega la sensibilità e la semplicità di questo circuito. Il guadagno di questo stadio è determinato dalla posizione del controllo di controreazione R6 in relazione con R4. La entrata è protetta dai diodi D1 e D2 contro eccessive tensioni. L'uscita dell'amplificatore operativo pilota la soglia del triac attraverso D3, il quale evita che l'entrata del triac diventi negativa. Il triac, il quale funziona per entrambe le semionde di rete, è collegato in serie con le lampade controllate e la rete; F1 protegge questo circuito. Ogni volta che la soglia del triac diventa positiva, il triac conduce e rimane in conduzione fino a

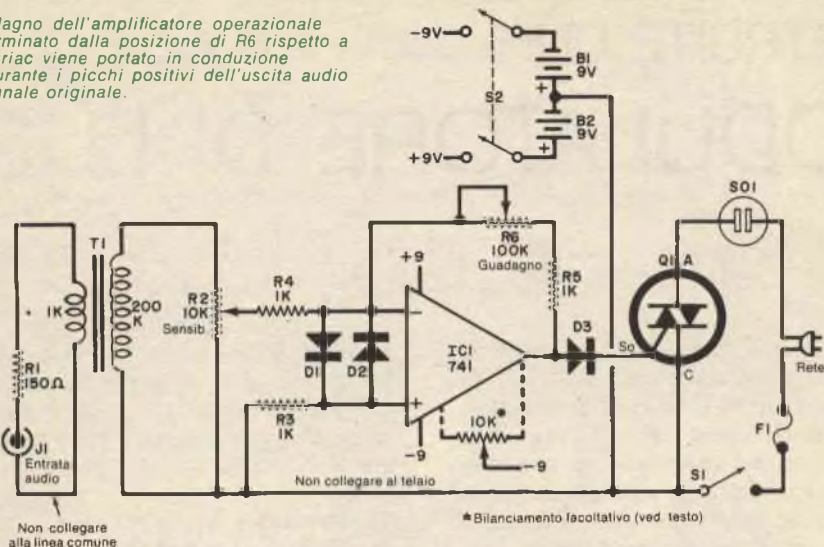
che la tensione passa per lo zero. A questo punto, il triac passa in stato di non conduzione; quindi, il triac viene portato in conduzione solo durante i picchi positivi dell'audio.

Costruzione - La disposizione delle parti non è critica; si può usare sia un circuito stampato sia una basetta perforata. Per il circuito integrato si può usare uno zoccolo e per il triac è necessario un dissipatore di calore. Si scelgano un triac ed un fusibile con caratteristiche adatte al carico di lampadine che si intende usare. Si tenga presente che il circuito comune può trovarsi al livello della tensione di rete e perciò, per questo circuito non si usa una massa sul telaio. Per effettuare i collegamenti di rete si usino basette d'ancoraggio isolate. Si faccia anche attenzione che l'interruttore S1 possa sopportare la corrente richiesta. Per basse potenze si consiglia l'uso di un trasformatore d'isolamento dalla rete.

Si monti l'apparato in una scatoletta di plastica con il jack d'entrata audio, i potenziometri R2 e R6 ed i due interruttori sul pannello frontale. S1 può far parte di R2 o di R6. Non si colleghi lo schermo di J1 alla massa comune del circuito.

Regolazione - Si cortocircuiti il jack di entrata J1 e si porti a metà corsa il controllo di guadagno R6. Si colleghi a SO1 un carico di lampadine adatto e si accenda il modulatore. La lampadina non dovrebbe accendersi. Se si accende, si controllino i collegamenti del circuito. Se questa prima prova va bene, l'amplificatore operativo può richiedere un leggero bilanciamento per portare la sua

Il guadagno dell'amplificatore operazionale è determinato dalla posizione di R6 rispetto a R4. Il triac viene portato in conduzione solo durante i picchi positivi dell'uscita audio del segnale originale.



MATERIALE OCCORRENTE

B1, B2 = batterie da 9 V
 D1, D2, D3 = diodi raddrizzatori al silicio
 F1 = fusibile e relativo portafusibile
 IC1 = amplificatore operazionale tipo 741
 J1 = jack telefonico
 Q1 = triac adatto al carico
 R1 = resistore da 150 Ω - 0,5 W
 R2 = potenziometro da 10 kΩ
 R3, R4, R5 = resistori da 1 kΩ - 0,5 W
 R6 = potenziometro da 100 kΩ

SO1 = presa di rete
 S1 = interruttore semplice (può far parte di R2 o R6)
 S2 = interruttore doppio
 T1 = trasformatore audio: primario 1 kΩ; secondario 200 kΩ

Supporti per le batterie, basette d'ancoraggio, radiatore di calore per Q1, cordone di rete, minuterie di montaggio e varie.

uscita positiva al di sotto di quella necessaria per portare il triac in conduzione. Ciò si ottiene usando il circuito di bilanciamento facoltativo rappresentato nello schema con linee tratteggiate. Con il potenziometro collegato ai terminali di bilanciamento dell'amplificatore operazionale e con il cursore collegato alla tensione di -9 V, il potenziometro può essere regolato fino a che la lampadina si spegne. Per misurare la tensione d'uscita dell'amplificatore operazionale si può anche usare un voltmetro c.c. con bassa portata, collegandone il terminale positivo all'uscita dell'amplificatore operazionale ed il negativo alla linea comune. La tensione dovrebbe essere inferiore a quella necessaria per portare il triac in conduzione.

Uso del modulatore - Si colleghi a J1 l'entrata audio usando due modulatori,

se lo si desidera, per un sistema stereo. Si porti R2 al minimo e si regoli come si desidera il volume dell'altoparlante. Si chiudano gli interruttori di rete e quello della batteria per l'amplificatore operazionale. Con R6 in posizione intermedia, si alzi lentamente R2 fino a che la lampada comincia a pulsare in concordanza con il livello audio.

Per aumentare la sensibilità, si ruoti R6 verso la posizione di massima resistenza. Il circuito, se troppo sensibile, può diventare critico; quindi si usi meno guadagno e più sensibilità.

Per l'alto guadagno dell'amplificatore operazionale, si può avere un'azione reciproca se nello stesso circuito di rete viene usato un attenuatore di luci con raddrizzatore controllato al silicio. Prima di usare il modulatore, si escludano quindi detti dispositivi.



AMPLIFICATORE DI POTENZA MARANTZ 500



Molti dei più recenti sistemi di altoparlanti a più elementi ed a basso rendimento sono capaci di una stupefacente riproduzione simile alla realtà se vengono azionati da una sufficiente potenza audio pulita. Anche se la maggioranza degli appassionati di alta fedeltà continua indubbiamente ad essere soddisfatta di amplificatori con potenze fino a 60 W per canale, spesso quel livello può essere facilmente sopportato dai migliori altoparlanti, senza danno per i coni o distorsione significativa. Effettivamente, la riproduzione di un "a solo" pianistico al livello di volume naturale, con sistemi d'altoparlanti di alta qualità a sospensione acustica, richiede all'amplificatore picchi di potenza di parecchie centinaia di watt. La Marantz ha recentemente presentato un amplificatore stereo base di super-potenza, che può azionare qualsiasi discreto sistema di altoparlanti. Le potenze specificate per l'amplificatore Modello 500, tutte basate sulla potenza d'uscita continua con entrambi i canali pilotati (tra 20 Hz e 20.000 Hz), sono: 500 W per canale su un carico di 4 Ω ; 250 W per canale su un carico di 8 Ω e 125 W per canale su un carico di 16 Ω . La distorsione armonica e di intermodulazione è inferiore allo 0,1%.

Anche se il Modello 500 è un amplificatore "base", impiega 58 transistori e 14 diodi, molti dei quali vengono usati nei circuiti di protezione. I transistori di uscita hanno corrente di alimentazione limitata e presentano un'istantanea ripresa ai sovraccarichi. Inoltre, circuiti a relè assi-

curano un'accensione ritardata, eliminando i tonfi di transizione, che potrebbero essere fatali a molti sistemi di altoparlanti a questi livelli di potenza, proteggendo anche sia l'amplificatore sia gli altoparlanti contro livelli eccessivi di note subsoniche, inferiori agli 8 Hz. L'amplificatore è progettato per funzionare con continuità ad alti livelli di potenza. È raffreddato da una combinazione di radiatori di calore e da un raffreddamento interno a circolazione forzata di aria.

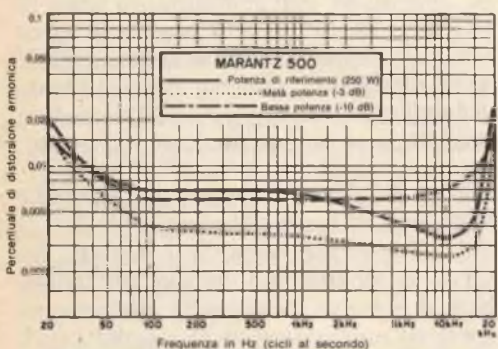
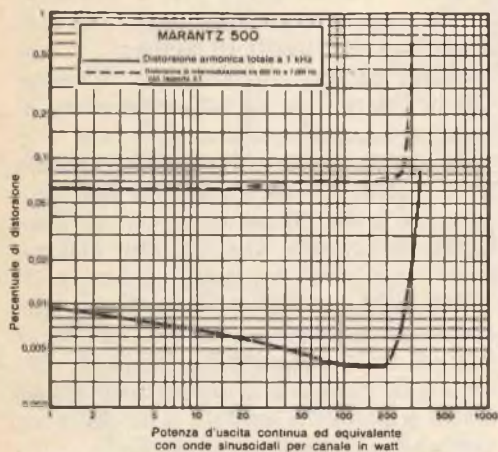
Ciascun canale ha sul pannello frontale il suo controllo di guadagno, uno strumento d'uscita ed un commutatore limitatore di potenza. Quest'ultimo può essere predisposto per uscite massime di 100%, 60% o 20% della potenza specificata; contemporaneamente, cambia la portata dello strumento d'uscita. I connettori di entrata e di uscita sono situati dietro il pannello frontale e ne esiste un duplicato nel pannello posteriore.

Le dimensioni dell'amplificatore sono di 45x40x18 cm; il suo peso è di circa 36 kg. A piena potenza, assorbe 2.000 W dalla rete a 117 volt c.a. In condizioni di funzionamento normali, l'assorbimento è solo una piccola parte di questo valore.

Misure di laboratorio - Si è accertato che la potenza di tosatura su un carico di 8 Ω è di 310 W per canale a 1.000 Hz. Su un carico di 16 Ω è di 205 W per canale. Non si è potuta misurare la massima potenza su un carico di 4 Ω , perché i fusibili fondevano prima che fosse raggiunto il livello di tosatura. Tuttavia, era ben superiore al livello di 500 W per canale specificato. Un segnale di entrata di 0,42 V pilotava l'amplificatore ad un'uscita di 10 W, mentre per pilotarlo alla piena potenza erano necessari circa 1,75 V. Il ronzio ed il rumore non erano udibili e sono stati misurati in 77 dB sotto 10 W in 91 dB sotto detta potenza d'uscita.

La distorsione era relativamente indipen-

dente dalla frequenza e dal livello di potenza. A piena od a metà potenza era inferiore a 0,02% da 20 Hz a 20.000 Hz ed era tipicamente inferiore a 0,007% nella maggior parte delle frequenze. A un decimo di potenza, un confortevole 25 W, la distorsione era di 0,006% sulla maggior parte della gamma audio. Con una entrata di 1.000 Hz, la distorsione armonica scendeva gradualmente da meno di 0,01% a 1 W a 0,004% tra 100 W



e 200 W. Saliva a 0,006% alla potenza specificata di 250 W per canale ed era di circa 0,08% tra 300 W e 350 W. La distorsione di intermodulazione era virtualmente costante su una vasta gamma di potenze; da 8 mW a 250 W è stata misurata tra 0,05% e 0,08%.

Nelle tre gamme commutabili di potenza, l'uscita continua corrispondente ad un'indicazione di 0 dB sullo strumento era

rispettivamente di 24,5 W, 75 W e 125 W. Le potenze d'uscita di tosatura erano di 75 W, 215 W e 310 W, una riserva di soli 3-4 dB sui livelli medi. Se lo strumento indica sostanzialmente più di -6 dB, per evitare tosatura nei picchi deve essere usata la gamma successiva più alta. Il responso in frequenza a basso livello con i controlli di guadagno al massimo, era entro $\pm 0,1$ dB da 10 Hz a 20.000 Hz e scendeva a -1 dB a 70.000 Hz ed a -3 dB a 135.000 Hz. Con il volume regolato a -6 dB (il caso peggiore, a causa del carico capacitivo interno dei potenziometri di guadagno), l'uscita scendeva a -0,7 dB a 20.000 Hz ed a -3 dB a 40.000 Hz.

Commenti d'uso - Le prestazioni misurate dell'amplificatore Modello 500 non hanno bisogno di commenti. Nessun amplificatore di quelli provati è risultato migliore e pochi gli possono essere paragonati. L'eccitamento e la qualità "aperta" che presenta nella musica riprodotta, resi possibili da una riserva di potenza virtualmente illimitata ed indistorta, devono essere provati per essere apprezzati. Certamente, l'amplificatore giustifica pienamente le aspettative dei progettisti.

Qualsiasi amplificatore di tale potenza deve assolutamente avere il raffreddamento ad aria forzata per un funzionamento prolungato a livelli superiori a quelli d'ascolto domestico. Generalmente, occorre che l'utente si procuri il ventilatore e lo monti in modo da ottenere un raffreddamento opportuno. La Marantz ha previsto il raffreddamento come parte del sistema dell'amplificatore, un fatto che deve essere apprezzato da chiunque spenda una somma considerevole per un amplificatore che potrebbe essere gravemente danneggiato con una installazione sbagliata. Il ventilatore, anche se silenzioso, può essere udito nei periodi di pausa quando l'amplificatore è installato nell'area d'ascolto. A tale scopo, si è misurato il livello di rumore del ventilatore che è risultato di 43-45 dB ad una distanza di 1 m, livello che non disturba in normali condizioni di ascolto.



I nostri progetti

sintesi di realizzazioni segnalate dai Lettori

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

**RADIORAMA
"UFFICIO PROGETTI"
VIA STELLONE 5
10126 TORINO**

SEGNALAPRESENZA PROFESSIONALE

Il Sig. Mario Salvucci di Roma, Via Ma-saccio 4, ha progettato per i lettori di Radiorama un avvisatore di prossimità professionale, abbastanza semplice ed economico, il quale raggiunge una distanza sensibile di 1,70 m (è preferibile però tenere una distanza di 1 m ÷ 1,20 m, onde avere un certo margine).

Nell'apparecchio, anche se non vi è niente di trascendentale, sono stati introdotti dettagli interessanti. Non tutti sanno che, per avere una buona sensibilità, non basta la caduta per spegnimento, ma ci vuole il contrasto tra DUE tensioni opposte che devono prevalere, una alla volta, e senza tentennamenti, nelle due posizioni (attesa-allarme) di scatto. Inoltre, l'amplificazione di questa funzione deve essere "tanta" ed, oltre che la sensibilità, ci vuole una sicura stabilità, che non si può ottenere con un transistor qualunque, con tensioni date a caso; occorre poi una particolare compensazione alla temperatura, anche se le correnti di base e collettore sono debolissime.

Lo schema dell'avvisatore è riportato nella fig. 1. L'oscillatore viene alimentato da 11 V stabilizzati con un diodo zener ed il transistor T1 (BC 113) è compensato alla temperatura, anche se consuma meno di 1 mA. In "attesa", il diodo OA200 rettifica la tensione dell'oscillatore e la

presenta in senso negativo alla base di T2, mantenendolo bloccato. In "allarme", scomparsa o diminuita questa tensione, prevale (e si presenta quindi alla stessa base di T2) una piccola tensione positiva che, nascendo dalla caduta ai capi del resistore da 3,3 kΩ a valle della bobina, passa attraverso il resistore da 470 kΩ in parallelo al diodo.

Questa variazione viene amplificata, oltreché da T2, anche da tutti gli altri transistori che seguono, l'ultimo dei quali, T6, tipo 2N1711, comanda il relé.

Il resistore da 3,3 kΩ a valle bobina, oltre alla funzione di cui sopra, ha quella di compensare la temperatura, insieme agli altri resistori da 3,3 kΩ e da 3,3 MΩ, posti sul collettore di T1.

Il transistor T1 non può essere sostituito con un altro tipo di transistor, ad eccezione del tipo BC 132, che può andare discretamente bene quasi come il BC 113; tuttavia, dato che i transistori in commercio non sempre sono perfetti, è necessario misurare ai capi dei due resistori da 3,3 kΩ la caduta di tensione che deve essere, in posizione di attesa, cioè ad oscillatore innescato, di 1,5 V (per ogni resistore), con una tolleranza del $\pm 20\%$; in caso contrario, occorre cambiare il transistor.

Il diodo rivelatore deve essere assoluta-

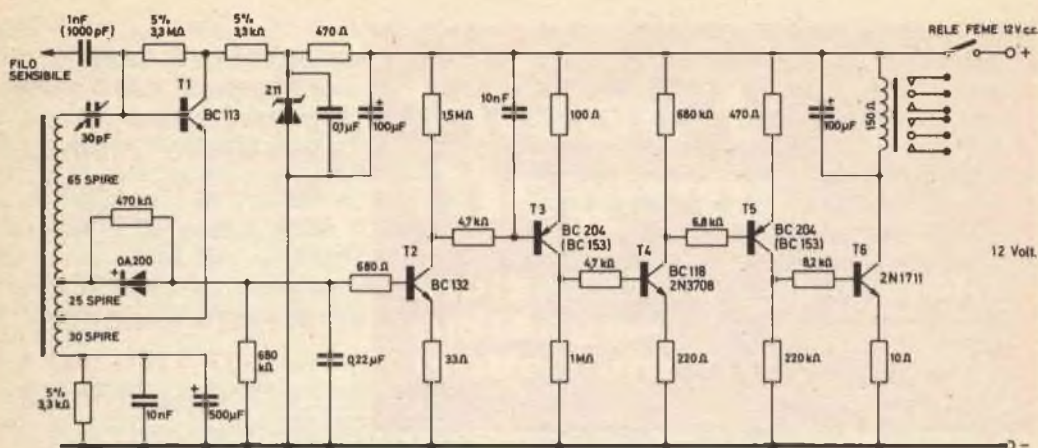


Fig. 1 - Schema elettrico del segnalapresenza professionale.

mento di tipo OA200; anche in questo caso occorre adottare, dopo le prove fatte, il tipo che rende di più.

La bobina dell'oscillatore si realizza su un cilindretto di ferrite-antenna del diametro di 8 mm, lungo circa 70 mm, attorno al quale si avvolgono 120 spire consecutive e ravvicinate di filo rame smaltato da 0,20, facendo due prese, una alla 30^a spira, l'altra alla 55^a.

L'apparato necessita della presa di terra; una buona presa di terra (che in fondo non è che un ritorno della radiofrequenza per consentire alla persona che si avvicina di caricare, anche se a sua insaputa, il circuito) può essere data dalla rete luce, meglio se dal filo neutro, il che garantisce un sicuro funzionamento, anche se non c'è corrente; infatti, basta la capacità dell'impianto stesso con il muro e la terra.

Il consumo dell'apparecchio è minimo. Una corrente di 2 mA viene assorbita dal diodo zener Z11, mentre 0,6 mA circa vengono consumati dall'oscillatore innescato, e 10 μA dall'amplificatore in "attesa": in totale, meno di 3 mA. In "allarme", invece, il transistor T6, con il relé chiuso, consuma 0,07 A, l'amplificatore (da T2 e T5 compresi) 8 mA e l'oscillatore spento 2 mA: in totale, l'apparecchio in "allarme" consuma meno di 0,1 A. Si

intende che in "allarme" si deve aggiungere il consumo dell'apparecchio acustico adoperato, che va da un massimo di 6 A per le antiche sirene meccaniche ad un minimo di 0,7 A per le moderne sirene elettroniche.

Per il relé è stato usato un FEME da 12 V per c.c. a 2 o 3 scambi, che ha una resistenza di 120 Ω. È bene non scendere al disotto di questo valore; la resistenza ideale del relé è di 150÷180 Ω. Questi relé hanno di solito la possibilità di caricare i contatti nella misura di 6 A per scambio. Nello schema, gli scambi del relé sono liberi, ma ciascuno potrà farne l'uso che più gli aggrada, ed uno di questi scambi potrà essere utilizzato per temporizzare la durata dell'allarme.

Il condensatore variabile di reazione, da 30 pF, serve per adattare il punto di regolazione e la sua regolazione è un po' critica, poiché risente della presenza della mano dell'operatore; quindi, per trovare il punto di massimo rendimento, si dovrà ogni tanto allontanare la mano dalla manopola e controllare come stanno le cose, quindi dare piccoli ritocchi alla manopola, sempre riavvicinando la mano per controllare. Il filo sensibile va collegato a qualche oggetto di metallo distante dai muri e dalla terra, oppure si può prolun-

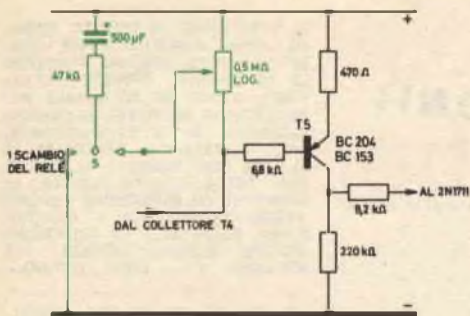


Fig. 2 - Circuito temporizzatore aggiunto (facoltativo), relativo all'avvisatore di prossimità.

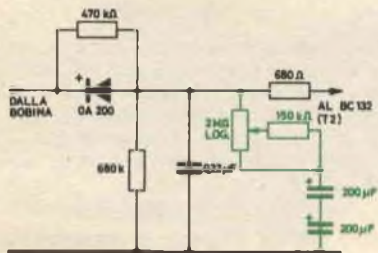


Fig. 3 - In questa figura è riportato lo schema del circuito facoltativo di un ritardatore dell'avvisatore di prossimità.

gare il filo stesso attorcigliandolo ai bordi di un tavolo di materiale isolante, non umido; se il tavolo è addossato al muro, bisogna mettere il filo solo a quei lati del tavolo che non toccano il muro.

Se sul tavolo ci sono oggetti metallici, la sensibilità migliora; se ci sono lumi od oggetti collegati con prese di corrente, la sensibilità peggiora e ciò è intuitivo.

Se si desidera temporizzare la durata dell'allarme a volontà, occorre adottare il circuito della fig. 2. Le linee tracciate in nero rappresentano la parte del circuito già esistente, mentre il disegno a linee rosse rappresenta la parte aggiunta. È da tenere presente che il potenziometro logaritmico da 0,5 MΩ sostituisce il resistore da 680 kΩ che, naturalmente, viene eliminato. Lo scambio S non è altro che uno degli scambi liberi del relé.

Se si desidera anche un ritardo nell'entrata in funzione, si adotti lo schema del-

la fig. 3. Anche qui le parti disegnate con linee nere rappresentano la parte del circuito già esistente, mentre le linee rosse indicano la parte aggiunta. I due condensatori elettrolitici vanno sistemati in opposizione e non in serie, dato che devono trattare una tensione che cambia di polarità.

Data la difficoltà di reperire potenziometri logaritmici inversi, i due schemi della fig. 2 e della fig. 3 vanno realizzati con potenziometri logaritmici usuali, montati in modo che, in posizione "tutto a destra", siano esclusi, mentre la temporizzazione si include, gradatamente, ruotando i potenziometri in senso antiorario. Per quanto riguarda le regolazioni, è necessario porre i potenziometri "tutto a destra" e regolare il condensatore variabile d'adattamento; se si ritiene necessario, si può includere un po' di "tempo" e un po' di "ritardo". Ricordiamo che se è incluso sia un po' di "tempo" sia un po' di "ritardo", il condensatore variabile non risponde e l'apparecchio non si può regolare. Dopo che si è proceduto ad una accurata regolazione, si può attivare o disattivare l'apparato mediante l'interruttore posto alla distanza preferita; se non c'è nessuno vicino alla zona sensibile, non c'è pericolo di allarme falso, perché tutto è stato previsto. Infatti l'oscillatore, regolato al limite del disinnescio, ritarderebbe 1/5 di secondo prima di oscillare, ma il condensatore da 500 μF a valle della bobina, in parallelo al resistore da 3,3 kΩ, ritarda di 5 secondi la funzione dell'apparato e porta, in quel breve spazio di tempo, più tensione all'oscillatore che non ritarda più.

Questo avvisatore si può adoperare in prossimità, cioè in modo da segnalare la presenza di persone in un dato luogo, come sopra già spiegato; si può anche, regolandolo opportunamente onde ridurne la sensibilità con il condensatore di adattamento, collegare il filo sensibile a maniglie e serrature di porte non metalliche (oppure anche di porte metalliche, ma isolandone la serratura).

Per eventuali, ulteriori informazioni relative all'avvisatore di prossimità, rivolgersi direttamente al Sig. Salvucci. ★



BUONE OCCASIONI!

EX ALLIEVO Corso Radio Stereo, allievo Corso TV, eseguirebbe montaggi al proprio domicilio di qualsiasi apparecchio elettronico anche circuiti stampati. Scrivere a Paolo Francucci, via Colle 59, 05030 Otricoli (Terni).

* *

CEDO molti gialli, giornalotti, libri, un casco in cambio di qualsiasi rivista d'elettronica, anche sciolta, od altro. Cedo registratore a cassetta e cassette al miglior offerente, o cambio con materiale di mio interesse. Cerco scaletta. Albino Pordet, via Corelli 6, 34148 Trieste.

* *

VENDO ricetrasmittitore C.B. SBE Catalina 5 W 23 canali, alimentatore stabilizzato 2 A/h regolabile con strumentazione, antenna ground-plane. Tutto come nuovo. Tratto solo con Torino e provincia. Per accordi telefonare a Giuseppe Gattino al n. 397.124 di Torino.

* *

VENDO per rinnovo apparecchiature: oscilloscopio nuovissimo, voltmetro elettronico, tester Chinaglia 20.000 Ohm/Volt con iniettore universale di segnali incorporato (serie USI), in unico blocco, all'ottimo prezzo di L. 60.000. Tratto direttamente solo con provincia di Torino. Marco Glary, via Campiglia 68, 10147 Torino, telefono 293.380.

* *

ACCETTO qualsiasi apparecchio radio o TV (anche radiotelefon, mangiadischi, registratori) fuori uso. Bruno Sarti, via Trapanino 2, 40050 Bagnarola (Bologna).

* *

STUDENTE in elettronica eseguirebbe, a proprio domicilio, per conto di ditta seria, radio-montaggi, sia a valvole sia a transistori, di qualsiasi genere, anche su circuiti stampati. Per accordi rivolgersi a: Giuseppe Sofia, via Olgettina 11, 20090 Vimodrone (Milano).

* *

VENDO a L. 6.000 nuovissimo sintonizzatore VHF (120÷160 MHz) pagato L. 13.500; distorsore per chitarra a L. 4.000, pagato L. 8.000 ed usato una sola volta; preamplificatore a bassa impedenza e larga banda a L. 1.000. Cedo tutto il materiale per L. 10.000. Scrivere a: Giancarlo Pettinelli, via C. Battisti 95, 62012 Civitanova Marche (Macerata).

LE INSERZIONI IN QUESTA RUBRICA SONO ASSOLUTAMENTE GRATUITE E NON DEVONO SUPERARE LE 50 PAROLE. OFFERTE DI LAVORO, CAMBI DI MATERIALE RADIODIETNICO, PROPOSTE IN GENERE, RICERCHE DI CORRISPONDENZA, ECC. - VERRANNO CESTINATE LE LETTERE NON INERENTI AL CARATTERE DELLA NOSTRA RIVISTA. LE RICHIESTE DI INSERZIONI DEVONO ESSERE INDIRIZZATE A «RADIORAMA, SEGRETERIA DI REDAZIONE SEZIONE CORRISPONDENZA, VIA STELLONE 5 - 10126 TORINO».

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

PER cessata attività amatoriale cedo varie bobine di nastro magnetico professionale ottimo stato. Per accordi telefonare, venire di persona, scrivere. Tutti i nastri sono di ottima marca e di alta qualità. Giancarlo De Marchis, via Portonaccio 33, 00159 Roma, telef. (06) 437.41.31.

* *

VENDO miglior offerente provacircuiti a sostituzione, tester e materiali radio vari. Scrivere a: Leonardo Rubino, via Caporlando 25, 74011 Castellaneta (Taranto).

* *

ALLIEVO Scuola Radio Elettra eseguirebbe a domicilio montaggi di apparecchiature radio anche su circuiti stampati. Per accordi scrivere a: Giuseppe Collo, via Rombon 53, 20134 Milano.

ANGOLO DEGLI INCONTRI

Riservato ai Lettori ed Allievi che desiderano conoscerne altri residenti nella stessa zona: a tutti buon incontro!

Angelo Raimondi, via Resegoni 24, 20025 Legnano (Milano).

ALLIEVO del Corso Fotografia della Scuola Radio Elettra invita gli interessati dello stesso corso fotografico, residenti nella sua città, a mettersi in contatto con lui ai fini di una collaborazione di gruppo, per migliorare e perfezionare la tecnica fotografica. Giovanni Lattarolo, corso Sonnino 90, 70121 Bari, telefono 330.308.

Orologio numerico elettronico

HEATHKIT GC - 1005



Quasi tutti noi, dopo aver interpretato che cosa significano le varie posizioni delle lancette sul quadrante, mettiamo il numero dei minuti prima o dopo le ore e dimentichiamo del tutto i secondi. Però, con i nuovi orologi elettronici a lettura numerica si è costretti a leggere il tempo nel modo giusto.

Leggere il tempo con il metodo numerico non è più difficile che con le lancette. Superato l'imbarazzo iniziale dato dall'aver il tempo presentato nell'ordine, in ore, minuti e secondi, leggere il tempo è facile e anche più rapido, perché non si deve interpretare che cosa significano i numeri.

L'orologio numerico mod. GC-1005 della Heath può essere usato in qualsiasi locale domestico o ufficio. Per i luoghi in cui normalmente si legge l'ora a distanza, le unità di presentazione sono del tipo a scarica nel gas a 7 segmenti della Sperry Rand, i cui numeri molto grandi si possono leggere a distanze di 7 m o più. L'orologio è anche dotato di sveglia ed è quindi ideale per camere da letto. L'orologio è completamente racchiuso in un mobiletto di plastica; il pannello frontale contiene un filtro di lettura a piena larghezza dietro il quale vi sono un indicatore ap-pm e sei unità di lettura numeriche disposte in coppia

per le ore, i minuti e i secondi. L'orologio ha le dimensioni di 18 x 12,5 x 6,5 cm e pesa solo 1350 grammi.

PARTICOLARI TECNICI - Tutte le funzioni logiche numeriche dell'orologio vengono svolte da uno dei più complessi e sofisticati circuiti integrati MOS/LSI attualmente in commercio. Questo solo circuito integrato a 24 piedini può essere programmato per indicare le ore in gruppi di 12 o di 24 e per consentire all'orologio di utilizzare la frequenza di 50 o di 60 Hz della rete in relazione all'installazione di certi ponticelli su un circuito stampato. Oltre alle normali funzioni di conteggio e decodificazione svolte da tutti gli orologi, il circuito integrato LSI ha anche uno strobo-scopio incorporato o circuito multiplex per la presentazione e per un circuito-sveglia programmabile.

Il circuito-sveglia è stato progettato per funzionare su un ciclo di funzionamento di 24 ore (due cicli di 12 ore nel caso in cui i collegamenti siano per periodi di 12 ore) e suona solo una volta in un dato periodo di 24 ore. Singolare in questo circuito-sveglia è una possibilità offerta a coloro che hanno il sonno leggero: un commutatore a slitta con ritorno a molla consente all'utente di far tacere il gentile bip della sveglia per 7 min dopo i quali la sveglia suona di nuovo. Il commutatore per sonni leggeri può essere azionato quante volte si vuole per più di un'ora dopo che la sveglia ha cominciato a suonare.

L'uso di un solo circuito integrato LSI per svolgere tutte le funzioni logiche numeriche dell'orologio riduce al minimo il numero dei componenti separati necessari (21 transistori, 12 diodi, parecchi condensatori di accoppiamento e di filtro e circa 70 resistori di pola-



rizzazione e di caduta). Sette transistori vengono usati per eccitare i segmenti del sistema di lettura e altri dodici eccitano gli stadi di lettura ed assicurano l'isolamento alta tensione del circuito integrato LSI. Un altro transistor viene usato per azionare l'altoparlante sveglia e l'ultimo nel circuito di regolazione della sveglia.

Vi sono commutatori a slitta per controllare tutte le funzioni di sveglia e di regolazione del tempo; nel pannello posteriore in una posizione facilmente accessibile, sono posti gli interruttori di sveglia e tempo. I commutatori per la regolazione del tempo e della sveglia (i meno usati) sono tutti situati sul fondo del mobile.

COMMENTI GENERICI - L'orologio elettronico numerico Heathkit modello GC-1005 è fornito in scatola di montaggio. Al contrario delle complesse scatole di montaggio di orologi elettronici con molti circuiti integrati e circuiti stampati, il montaggio dell'orologio GC-1005 è tra i più facili incontrati. Nel manuale di istruzioni fornito con la scatola di montaggio è precisato che solo poche parti devono essere montate in soli due circuiti stampati. Il montaggio non presenta alcuna difficoltà, eccetto che il circuito integrato MOS/LSI richiede speciali precauzioni per evitare danni dovuti all'elettricità statica.

Dopo che è montato, si inserisce il cordone dell'orologio nella presa rete, ed esso indica tutti 8, la condizione normale di funzionamento per un orologio di questo tipo. L'orologio indica tutti 8 anche quando la tensione viene interrotta per più di pochi secondi; ciò significa che l'utente deve rimettere a posto l'ora. ★

RADIORAMA

DIRETTORE RESPONSABILE

Vittorio Veglia

DIRETTORE AMMINISTRATIVO

Tomasz Carver

REDAZIONE

Antonio Vespa
 Cesara Fornaro
 Gianfranco Flecchia
 Sergio Serminato
 Guido Bruno
 Francesco Peretto

IMPAGINAZIONE

Giovanni Lojacono

AIUTO IMPAGINAZIONE

Giorgio Bonis

SEGRETARIA DI REDAZIONE

Rinalba Gamba

SEZIONE TECNICA COSTRUTTIVA

Scuola Radio Elettra - Popular Electronics - Philips - G.B.C.

SEZIONE TECNICA INFORMATIVA

Consolato Generale Britannico
 Philips
 Società Generale Semiconduttori, S.G.S.
 Engineering in Britain
 Siemens
 Mullard
 IBM
 Marconi Italiana

HANNO COLLABORATO

A QUESTO NUMERO

Angela Gribaudo
 Franco Inardi
 Giorgio Luini
 Renata Pentore
 Sergio Zambon
 Fausto Brignoli
 Adriana Bobba

Enzo Gorla
 Ida Verrastro
 Luca Airaldo
 Gian Enrico Crosani
 Gabriella Pretoto
 Mario Gruma
 Franca Morello

RADIORAMA, rivista mensile divulgativa culturale di elettronica, radio e televisione, edita dalla SCUOLA RADIO ELETTRA in collaborazione con POPULAR ELECTRONICS ● Il contenuto dell'edizione americana è soggetto a copyright 1974 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 ● La stampa di Radiorama è effettuata da litografia interna della SCUOLA RADIO ELETTRA ● Pubblicità: Radiorama, via Stelone 5, 10126 Torino ● Distribuzione nazionale: Diemme Diffusione Milanese, via Taormina 28, tel. 68.83.407 - 20159 Milano ● RADIORAMA is published in Italy ● Prezzo del fascicolo: L. 500 ● Abbonamento semestrale (6 fascicoli): L. 2.800 ● Abbonamento per un anno (12 fascicoli): in Italia L. 5.000, all'estero L. 10.000 ● Copie arretrate, fino ad esaurimento, L. 500 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 « RADIORAMA », via Stelone 5, 10126 Torino (assegno circolare o bancario o cartolina-vaglia), oppure possono essere effettuati sul C.C.P. numero 2/12930, Torino ● Prezzi delle inserzioni pubblicitarie: quarta di copertina a quattro colori L. 160.000; controcopertina L. 100.000; pagina a due colori L. 100.000; pagina a un colore L. 80.000; mezza pagina L. 50.000; un quarto di pagina L. 30.000; un ottavo di pagina L. 20.000.



**Mio padre pensava che
le scuole per
corrispondenza
non servissero
a nulla.**

**Oggi non lo
penso più
(grazie
alla Scuola
Radio Elettra)**

In pochi mesi ha cambiato idea: pochi mesi che mi sono bastati per diventare un tecnico preparato e per trovare immediatamente un ottimo impiego (e grandi possibilità di carriera, nonostante la mia

giovane età).

È stato tutto molto semplice. Per prima cosa ho scelto uno di questi meravigliosi corsi della Scuola Radio Elettra:

**COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE
spedire senza busta e senza francobollo**

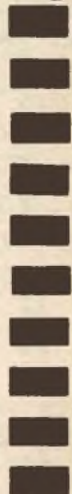
33



Scuola Radio Elettra

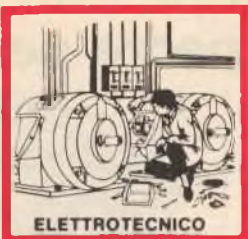
10100 Torino AD

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





RADIO TECNICO
TRANSISTORI



ELETTROTECNICO



ELETTRONICO
INDUSTRIALE



FOTOGRAFO

CORSI TEORICO-PRATICI: RADIO STEREO TV - ELETTROTECNICA - ELETTRONICA INDUSTRIALE - HI-FI STEREO - FOTOGRAFIA.

CORSI PROFESSIONALI: DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA - IMPIEGATA D'AZIENDA - MOTORISTA AUTORIPARATORE - ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE - TECNICO D'OFFICINA - LINGUE.

CORSO-NOVITÀ: PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI.

CORSO ORIENTATIVO - PRATICO
SPERIMENTATORE ELETTRONICO
Comprendente l'invio di materiali e specialmente preparato per i giovani dai 12 ai 15 anni.

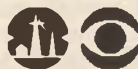
Poi ho spedito un tagliando (come quello qui riprodotto) specificando il corso scelto. Dopo pochi giorni, ho ricevuto, gratis e senza alcun impegno, una splendida e dettagliata documentazione a colori, mi sono iscritto, ho regolato l'invio delle dispense e dei materiali (compresi nel prezzo) a seconda della mia disponibilità di tempo e di denaro, mi sono costruito un completo laboratorio tecnico... in una parola, mi sono specializzato studiando a casa mia, con comodo, sen-

za nessuna vera difficoltà. Infine, ho frequentato per 15 giorni un corso di perfezionamento, gratuito, presso la sede della Scuola.

IMPORTANTE: al termine del corso la Scuola Radio Elettra rilascia un attestato da cui risulta la vostra preparazione.

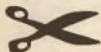
Provate anche voi: ci sono 80.000 ex-allievi in Italia che vi consigliano la **SCUOLA RADIO ELETTRA**, la più grande Organizzazione Europea di studi per corrispondenza.

Compilate, ritagliate (oppure ricopiate su cartolina postale) e spedite questo tagliando, che vi dà diritto a ricevere, gratis e senza alcun impegno da parte vostra, una splendida e dettagliata documentazione a colori sul corso scelto. Scrivete, indicando il vostro nome, cognome, indirizzo e il corso che vi interessa: vi risponderemo personalmente.



Scuola Radio Elettra

Via Stellone 5/33
10126 Torino



MOTIVO DELLA RICHIESTA: PER HOBBY PER PROFESSIONE O AVERNIRE

MITTENTE: _____

NOME _____

COGNOME _____

PROFESSIONE _____ ETÀ _____

VIA _____ N. _____

CITTA' _____

COD. POST. _____ PROV. _____

(segnare qui il corso o i corsi che interessano)

INVIATEMI GRATIS TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE AL CORSO DI _____





CORSO DI FOTOGRAFIA

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 SCRIVEN-
DO A

**Scuola Radio Elettra**
10126 Torino - Via Stellone 5/33
Tel. (011) 674432



CORSO KIT HI-FI STEREO

Non è necessario essere tecnici per costruire un amplificatore Hi-Fi! Il metodo Elettrakit permette a tutti di montare, per corrispondenza, un modernissimo amplificatore Hi-Fi a transistori, offrendo un magnifico divertimento e la possibilità di conoscere a fondo l'apparecchio.

Elettrakit Le offre la sicurezza di costruirsi a casa Sua, con poca spesa e senza fatica, **un moderno ed elegante amplificatore Hi-Fi a transistori**: il mobile è compreso. Il metodo Elettrakit è facilissimo e veramente nuovo poiché, seguendone le istruzioni, Lei dovrà soltanto sovrapporre le parti, contrassegnate con un simbolo, sul circuito stampato che riporta gli stessi contrassegni e bloccarle con punti di saldatura. Sarà un vero divertimento per Lei vedere come con sole 10 lezioni riuscirà a completare il montaggio del Suo apparecchio, che in breve sarà perfettamente funzionante. Elettrakit Le manda a casa tutto il materiale necessario (transistori, mobile, ecc.), Lei non dovrà procurarsi nulla: **tutto è compreso nel prezzo** e tutto resterà Suo!

L'Allievo riceve tutti i componenti necessari per costruirsi il complesso Hi-Fi formato dall'amplificatore 4 + 4 W, da due cassette acustiche provviste di altoparlanti speciali, e da un giradischi stereofonico a tre velocità, con i relativi mobiletti come in figura.

Lei potrà montare questi magnifici apparecchi con le Sue mani divertendosi e imparando!

SE VOLETE REALIZZARE UN
COMPLESSO DI AMPLIFICAZIONE
RICHIEDETE INFORMAZIONI
GRATUITE ALLA



Scuola Radio Elettra
10126 Torino Via Stellone 5/33