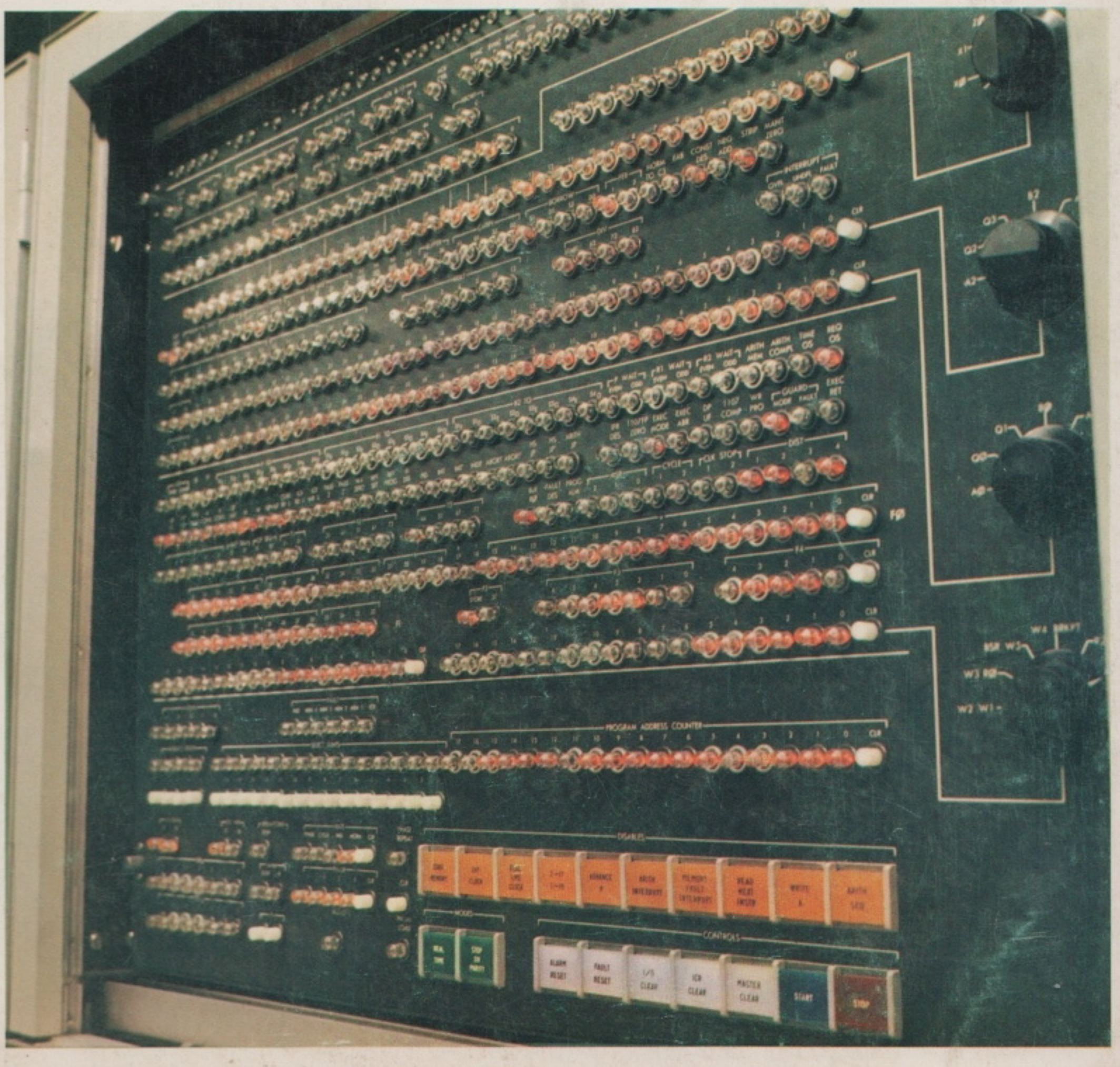
elettronica OGGI

RIVISTA MENSILE DI STRUMENTI E AUTOMAZIONE PROFESSIONALE

n 12
LIRE 650

DICEMBRE
1972

Spedizione in Abbonamento
Postale - Gruppo III/70





NELLA SALA PIÙ ATTREZZATA D'EUROPA PER CIRCUITO CHIUSO

ASSISTITE ALLE RIPRESE TELEVISIVE
POTETE SCOPRIRE I VANTAGGI DELLA TELECAMERA
NELLA VOSTRA ATTIVITA' QUALUNQUE ESSA SIA

- REGISTRATORI VIDEO B/N COLORI
- TELECAMERE INDUSTRIALI
- TELECAMERE « STUDIO » B/N COLORI
- MONITORI
- BANCHI DI REGIA
- COMPLESSI PER VIDEOREGISTRAZIONE PORTATILE
- VIDEO CITOFONI
- TELEINGRANDITORI

UTILIZZAZIONI

- PUBBLICITA'
- TEATRO
- DIDATTICA
- INFORMATICA
- ANTIRAPINA
- CHIRURGIA
- CONTROLLI A DISTANZA
- INDUSTRIA
- PROPAGANDISTICA
- ANTINFORTUNISTICA

CATALOGHI ILLUSTRATIVI
ED INVITI A RICHIESTA

A CURA DELLA

GBC

VTR Division

20092 CINISELLO BALSAMO (MILANO)
CORSO MATTEOTTI 66 Tel. 92.89.391

MILANO ICE ITALY

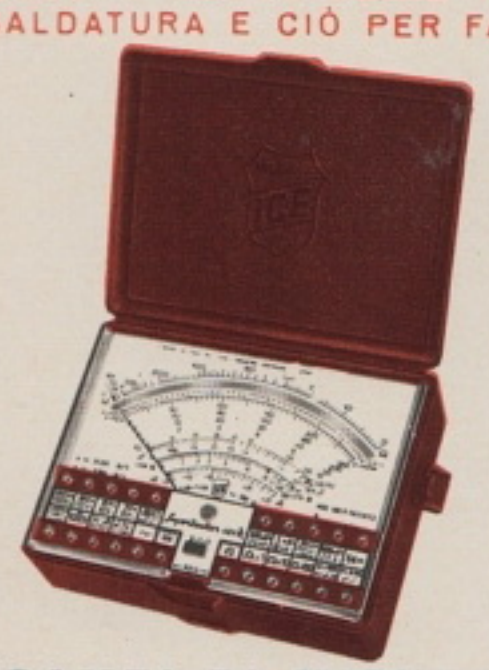
Supertester 680 R / ATTENZIONE R come Record !!

II SERIE CON CIRCUITO RIBALTABILE!!

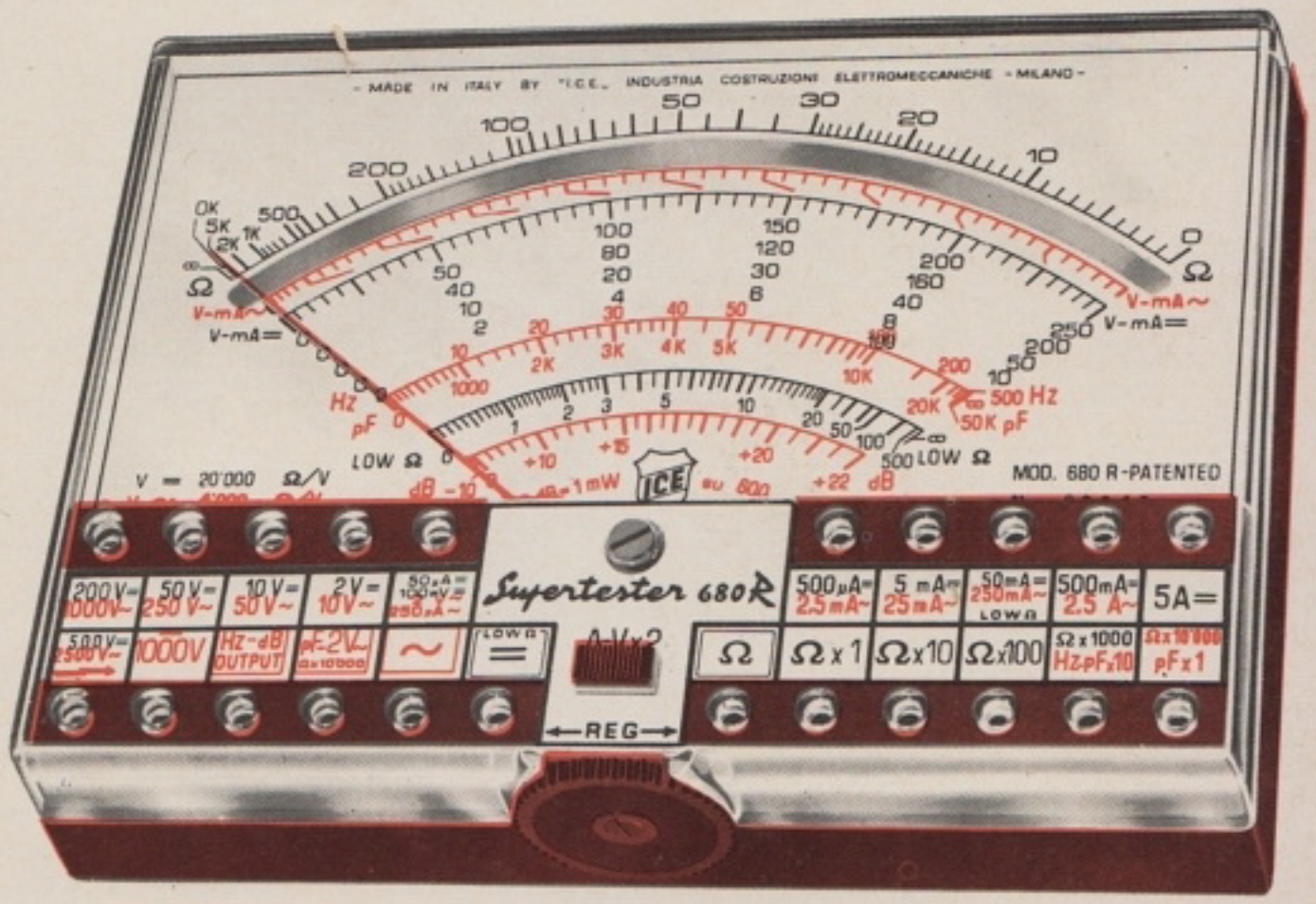
4 Brevetti Internazionali - Sensibilità 20.000 ohms x volt

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

IN QUESTA NUOVA SERIE IL CIRCUITO STAMPATO PUÒ ESSERE RIBALTATO SENZA ALCUNA DISSALDATURA E CIÒ PER FACILITARE L'EVENTUALE SOSTITUZIONE DI QUALSIASI COMPONENTE!



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



10 CAMPI DI MISURA E 80 PORTATE !!!

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

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del **Supertester 680 R** con accessori appositamente progettati dalla I.C.E. Vedi illustrazioni e descrizioni più sotto riportate. Circuito elettrico con speciale **dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura.**

Speciale bobina mobile studiata per un pronto smorzamento dell'indice e quindi una rapida lettura. Limitatore statico che permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche **mille** volte superiori alla portata scelta!!!

IL TESTER PER I TECNICI VERAMENTE ESIGENTI !!!

Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Fusibile, con cento ricambi, a protezione errate inserzioni di tensioni dirette sul circuito ohmetrico. Il marchio « I.C.E. » è garanzia di superiorità ed avanguardia assoluta ed indiscussa nella progettazione e costruzione degli analizzatori più completi e perfetti.

PREZZO SPECIALE propagandistico franco nostro stabilimento completo di puntali, pila e manuale d'istruzione. Per pagamenti all'ordine, od alla consegna, **omaggio del relativo astuccio** antiurto ed antimacchia in resinpelle speciale resistente a qualsiasi strappo o lacerazione. Detto astuccio da noi **BREVETTATO** permette di adoperare il tester con un'inclinazione di 45 gradi senza doverlo estrarre da esso, ed un suo doppio fondo non visibile, può contenere oltre ai puntali di dotazione, anche molti altri accessori. Colore normale di serie del **SUPERTESTER 680 R:** amaranto; a richiesta: grigio.

ACCESSORI SUPPLEMENTARI DA USARSI UNITAMENTE AI NOSTRI "SUPERTESTER 680"



PROVA TRANSISTORS E PROVA DIODI
Transtest
MOD. 662 I.C.E.
Esso può eseguire tutte le seguenti misure: Icbo (Ico) - Iebo (Ieo) - Iceo - Ices - Icer - Vce sat - Vbe hFE (β) per i TRANSISTORS e Vf - Ir per i diodi. Minimo peso: 250 gr. - Minimo ingombro: 128 x 85 x 30 mm. - completo di astuccio - pila - puntali e manuale di istruzione.



VOLTMETRO ELETTRONICO con transistori a effetto di campo (FET) **MOD. I.C.E. 660.**
Resistenza d'ingresso = 11 Mohm - Tensione C.C.: da 100 mV. a 1000 V. - Tensione picco-picco: da 2,5 V. a 1000 V. - Ohmetro: da 10 Kohm a 10000 Mohm - Impedenza d'ingresso P.P = 1,6 Mohm con circa 10 pF in parallelo - Puntale schermato con commutatore incorporato per le seguenti commutazioni: V-C.C.; V-picco-picco; Ohm. Circuito elettronico con doppio stadio differenziale. Completo di puntali - pila e manuale di istruzione.



TRASFORMATORE I.C.E. MOD. 616
per misure amperometriche in C.A. Misure eseguibili: 250 mA. - 1-5-25-50 e 100 Amp. C.A. - Dimensioni 60 x x 70 x 30 mm. - Peso 200 gr. completo di astuccio e istruzioni.

AMPEROMETRO A TENAGLIA
Amperclamp

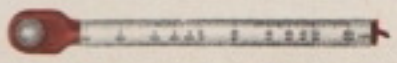


per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare - 7 portate: 250 mA. - 2,5-10-25-100-250 e 500 Amp. C.A. - Peso: solo 290 grammi. Tascabile! - completo di astuccio, istruzioni e riduttore a spina Mod. 29.

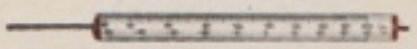
PUNTALE PER ALTE TENSIONI MOD. 18 I.C.E. (25000 V. C.C.)



LUXMETRO MOD. 24 I.C.E.
a due scale da 2 a 200 Lux e da 200 a 20.000 Lux. Ottimo pure come esposimetro!!



SONDA PROVA TEMPERATURA
istantanea a due scale:
da — 50 a + 40 °C
e da + 30 a + 200 °C

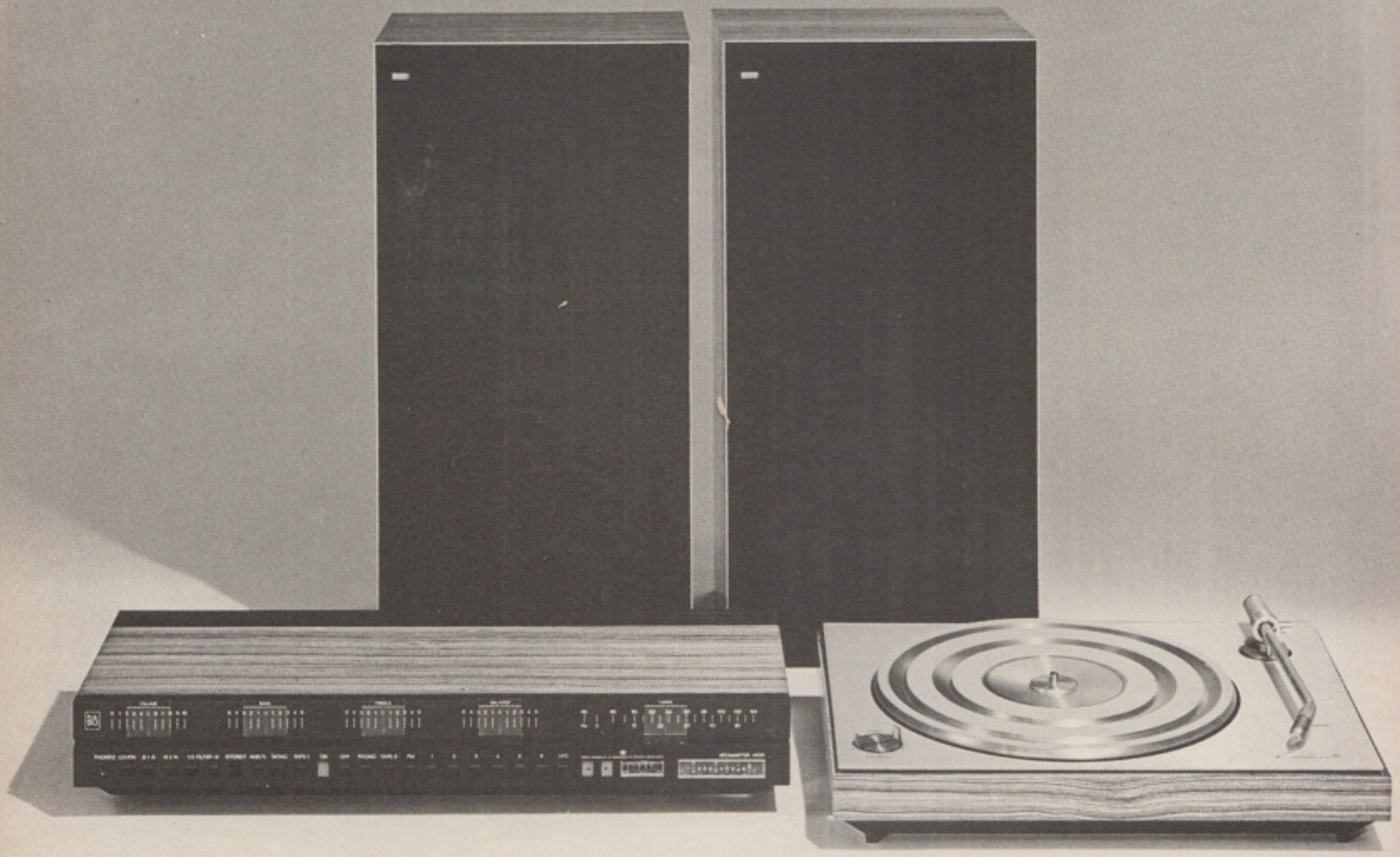


SHUNTS SUPPLEMENTARI (100 mV.) **MOD. 32 I.C.E.** per portate amperometriche: 25-50 e 100 Amp. C.C.



OGNI STRUMENTO I.C.E. È GARANTITO.
RICHIEDERE CATALOGHI GRATUITI A: I.C.E.

VIA RUTILIA, 19/18
20141 MILANO - TEL. 531.554 5 6



COMBINAZIONE

4000

sinto-amplificatore stereo
BEOMASTER 4000

Potenza d'uscita: 2 x 60 W continui
2 x 100 W musicali
Distorsione: < 0,2% con 60 W in uscita
Gamma di ricezione: FM 87,5 ÷ 104 MHz
Rapporto segnale/disturbo: 62 dB, ingresso giradischi magnetico con 60 W in uscita 75 dB, ingresso registratore con 60 W in uscita
Dimensioni: 580 x 95 x 270

giradischi stereo
BEOGRAM 3000

Risposta di frequenza: 15 ÷ 25.000 Hz ± 3 dB
Velocità: 33 1/3, 45 giri minuto
Dimensioni: 115 x 440 x 330 con coperchio

casse acustiche
BEOVOX 4702

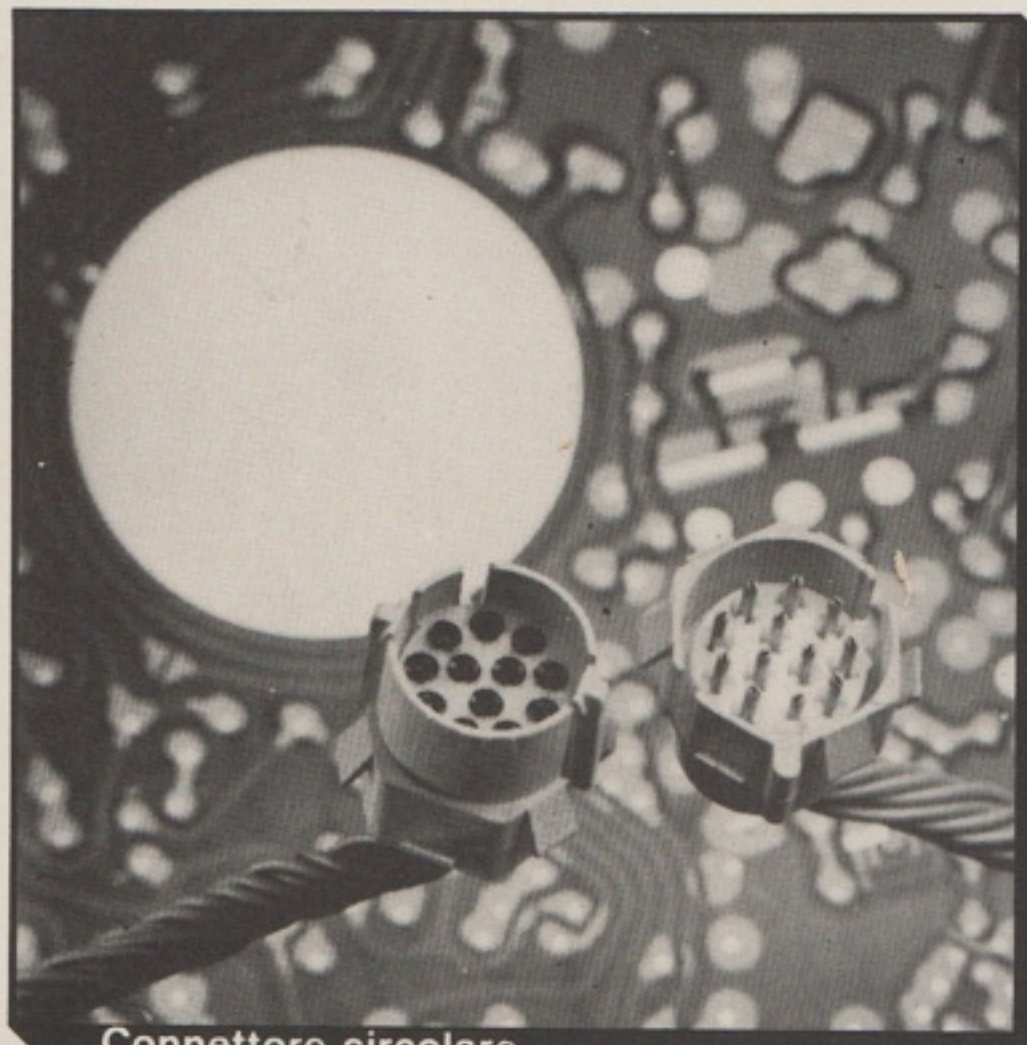
Risposta di frequenza: 35 ÷ 20.000 Hz
Impedenza: 4
Dimensioni: 550 x 290 x 290

PREZZI DEGLI ELEMENTI SINGOLI DELLA COMBINAZIONE 4.000

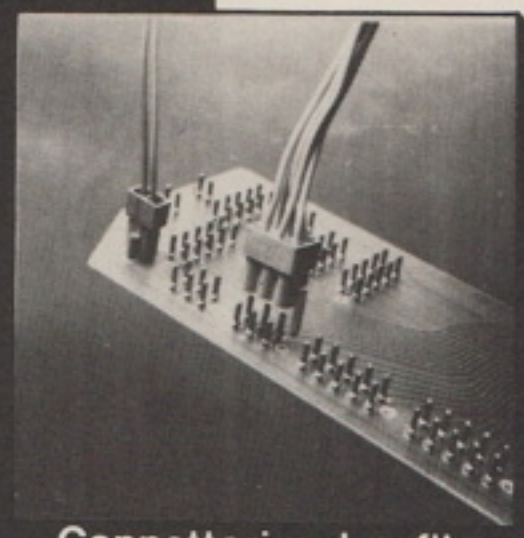
1 Beomaster 4000	L. 375.000
1 Beogram 3000	L. 167.000
2 Beovox 4702	L. 284.000
Totale	L. 826.000

Sconto speciale per l'acquisto dell'intera combinazione 25%

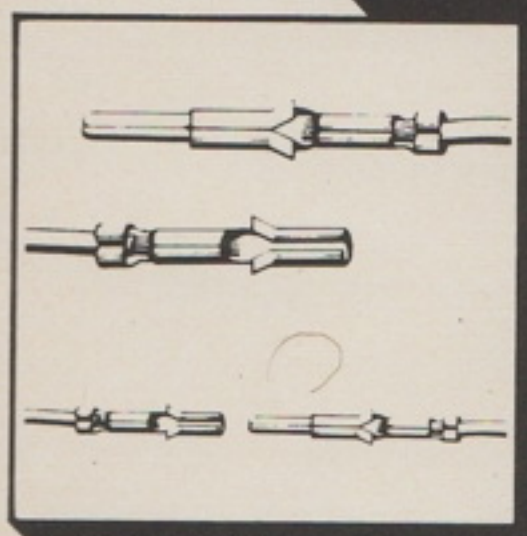
CONNESSIONE: ECONOMICITA'!



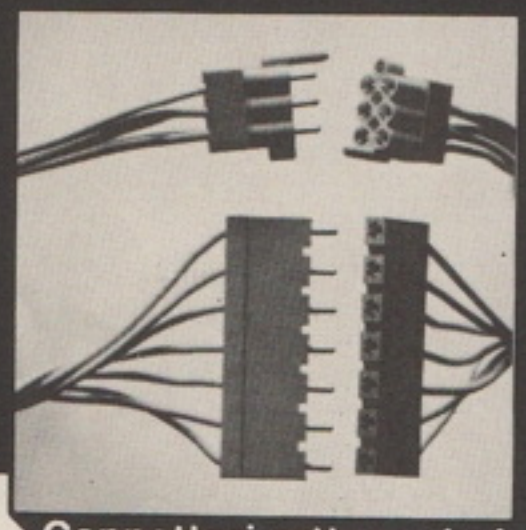
Connettore circolare



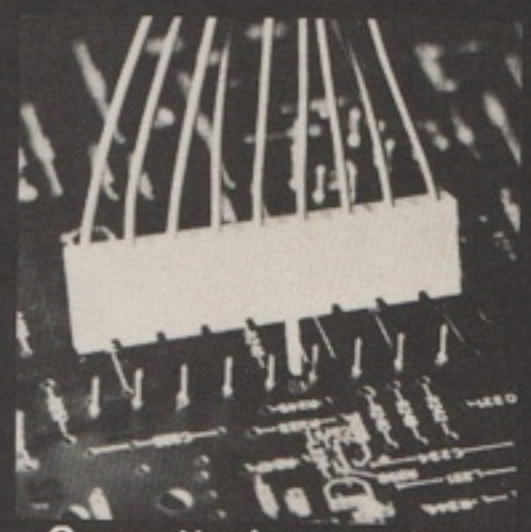
Connettori a due file



Contatti



Connettori rettangolari



Connettori a una fila

COMBO-LINE, UN'ALTRA RIVOLUZIONE AMP

Come connettere un reggimento di cavi senza mandare i costi alle stelle? (E senza commettere errori?). Risposta: adottando i connettori Combo-Line. Può sembrare una risposta interessata: infatti siamo noi che li costruiamo. Ma è anche una risposta interessante. Infatti li abbiamo progettati tenendo ben sotto mira le vostre esigenze di economia. Ma senza rinunciare affatto alle nostre esigenze di qualità. E così, il risultato è che i Combo-Line sono connettori che non danno pensieri nè di praticità, nè di funzionalità, nè di spesa. Un grosso risultato, dunque, che sottolinea un'autentica rivoluzione.

AMP
AMP Italia S.p.A.

Ulteriori informazioni? Richiedetele a:
AMP Italia S.p.A. - Corso F.lli Cervi 15
10093 Collegno (Torino) Tel. 78.56.56

UN SALTO NELL'ELETTRONICA DI DOMANI

ABBONAMENTI 1973



- ■ **SPERIMENTARE/SELEZIONE RADIO-TV** — **L. 6.500**
- • **ELETTRONICA OGGI** — **„ 7.000**
- ⁝ **LE DUE RIVISTE** — **„ 13.000**

DONI PER GLI ABBONATI

■ **SPERIMENTARE/ SELEZIONE RADIO-TV**

1. **TRE PIASTRE CIRCUITI STAMPATI** relative ad altrettanti montaggi descritti su Sperimentare
2. **CATALOGO G.B.C. componenti elettronici, 1050 pagine** (sarà spedito entro marzo 1973)
3. **CARTA DI SCONTO G.B.C.**
4. **AGGIORNAMENTI PERIODICI COMPONENTI ELETTRONICI** (inserti)

• **ELETTRONICA OGGI**

1. **AGGIORNAMENTI PERIODICI COMPONENTI PROFESSIONALI** (inserti)
2. **CATALOGO G.B.C. componenti elettronici, 1050 pagine** (sarà spedito entro marzo 1973)
3. **CARTA DI SCONTO G.B.C.**

⁝ **LE DUE RIVISTE**

1. **TRE PIASTRE CIRCUITI STAMPATI** relative ad altrettanti montaggi descritti su Sperimentare
2. **CATALOGO G.B.C. componenti elettronici, 1050 pagine** (sarà spedito entro marzo 1973)
3. **CARTA DI SCONTO G.B.C.**
4. **AGGIORNAMENTI PERIODICI COMPONENTI ELETTRONICI** (inserti)
5. **AGGIORNAMENTI PERIODICI COMPONENTI PROFESSIONALI** (inserti)
6. **PRONTUARIO SEMICONDUTTORI 1973, 300 pagine**

IMPORTANTE - Termine utile per abbonarsi con diritto ai doni: 15 dicembre 1972

FRA LE PAGINE DI QUESTO FASCICOLO È INSERITO UN BOLLETTINO.
COMPLETATELO COL VOSTRO NOME E INDIRIZZO E CON L'IMPORTO DELL'ABBONAMENTO CHE AVRETE SCELTO.
PORTATELO ALL'UFFICIO POSTALE. GRAZIE.

Editore: J.C.E.

Direttore Responsabile:
RUBEN CASTELFRANCHI

Direttore Tecnico:
PIERO SOATI

Redattore Capo:
Giampietro Zanga

Coordinatrice:
Francesca Di Fiore

Redattori:
M. Ceri - A. Recla
L. Cascianini
M. Longhini
C. Tomasini

Direzione, Redazione, Ufficio Pubblicità:
Viale Matteotti, 66
20092 Cinisello Balsamo - Milano
Telefono 92.81.801
Amministrazione:
Via Vincenzo Monti, n. 15 - 20123 Milano

Elettronica Oggi
n. 12 Dicembre 1972
rivista mensile
di strumenti e automazione professionale

Autorizzazione alla pubblicazione
Tribunale di Monza
numero 7857 del 21-6-1972

Stampa:
MATARELLI S.p.A. - MILANO
Concessionario esclusivo
per la diffusione in Italia e all'Estero:
SODIP - V. Zuretti, 25 - 20125 Milano
Telefono 68.84.251

Spedizione in abbonamento Postale
Gruppo III/70

Prezzo della rivista L. 650
numero arretrato L. 1.300
Abbonamento annuo L. 6.500
per l'Estero L. 9.500

I versamenti vanno indirizzati a:
Jacopo Castelfranchi Editore
Via Vincenzo Monti, n. 15 - 20123 Milano
mediante emissione di assegno bancario,
cartolina vaglia o utilizzando
il c/c Postale numero 3/56420
Per i cambi d'indirizzo, indicare,
oltre naturalmente al nuovo,
anche l'indirizzo precedente,
ed allegare alla comunicazione l'importo
di L. 500, anche in francobolli

© TUTTI I DIRITTI DI RIPRODUZIONE O TRADUZIONE DEGLI ARTICOLI PUBBLICATI SONO RISERVATI.

elettronica OGGI

N. 12 SOMMARIO dicembre 1972

1463 Sistema di memoria olografica

1465 I contatti reed

1471 I motori passo-passo - parte II

1479 Amplificatore per tensioni continue stabilizzato a chopper

1484 Quadruplicatore di tracce

1492 Televisione a colori - parte IX

1496 Microfoni e radiomicrofoni professionali

1505 Comando adattativo per macchine utensili

1510 Gruppi di microcanali e loro applicazioni

1517 Indicatore di passaggio attraverso lo zero nei discriminatori

1520 Tomografia con ultrasuoni

1525 Terminologia e simboli radioelettrici parte II

1532 Electronic first hand news

1542 Nuovi prodotti

1548 Rassegna stampa estera

1556 Informazioni tecniche e scientifiche

1565 Informazioni economiche

1567 Idee e invenzioni

1573 Mostre, manifestazioni e congressi

1575 Libri ricevuti

INSERZIONISTI:

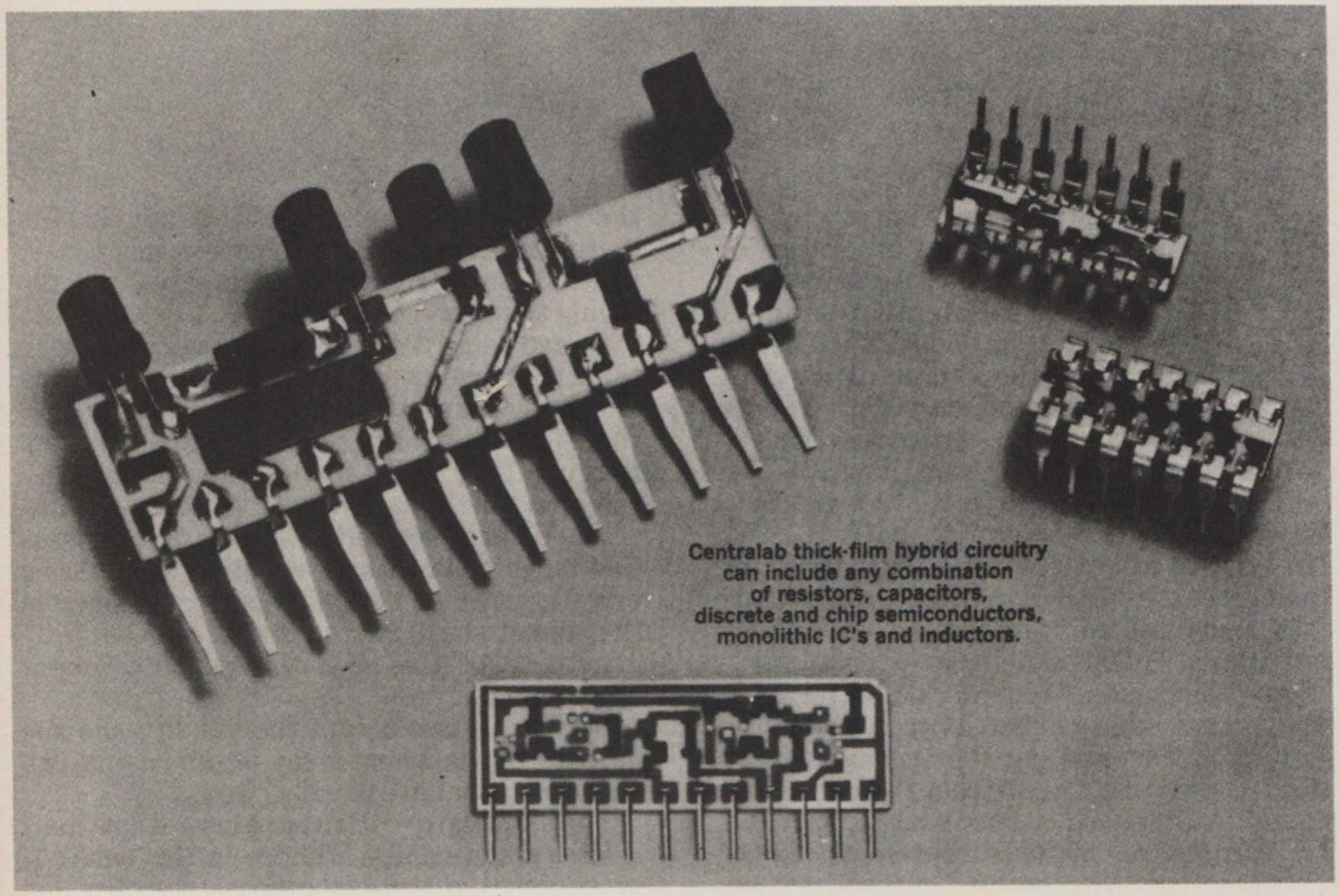
AMP ITALIA	1457	CENTRALAB	1460	I. C. E.	1455	R. C. F.	1582
BEYSCHLAG	1470	CHINAGLIA	1461	INTERGIOCHI	1523	SFMI	1580
B. &. O.	1456	DELCO ELECTRONICS	1564	MORIRICA	1572	SOC. IT. TEL. SIEMENS	1581
BIRCH-STOLEC	1516	ERSA	1555-1563	PHILIPS	1541	SONY	1578-1584
BSR	1509-1577	G.B.C.	1454	PRESTEL	1547	TELEFUNKEN	1519
CASSINELLI	1583	HELLESENS	1462	PROCOND	1495	UNAOHM	1579

IN COPERTINA: quadro di controllo di un calcolatore elettronico (UNIVAC 1108)

Centralab hybrids... in line with your design requirements

centralab thick film microcircuits

Write Centralab for Bulletin No. 1429H2



Centralab thick-film hybrid circuitry can include any combination of resistors, capacitors, discrete and chip semiconductors, monolithic IC's and inductors.

Come to us for thick-film capability

When you come to Centralab for custom thick-film hybrid circuits you have the assurance of over 27 years of experience in design and production. As the pioneer in hybrids we have developed over 50,000 custom designs. Today, no other manufacturer can offer you as much flexibility—in packaging, in circuit function and in reliability.

No other 300 mil. DIP, for example, can give you higher package power—up to 3 watts per package. Only Centralab offers you networks with as many resistors—28 in a 16 lead DIP, 24 in 14 lead configurations. Compare resistor tolerance, as low as .5% and TC of 0± 100 ppm and you'll see that our kind of customized circuitry is unmatched anywhere.

Chip hybrids that combine fired-on resistors, capacitors and interconnections with diodes, transistors and IC's are small in size but big in reliability.

Discrete networks were our first hybrids—in 1945. Our expertise is your assurance you'll get circuits that save space and reduce costs of assembly and provide improved reliability as well.

Custom designs meet the most demanding specifications such as complex functions or power drivers.

Our specialized designs include resistor values to 1 gigohm, voltages to 50 kV and resistor value ranges from 10 ohms per square to 10 megohms per square.

If you've a special application for hybrids, call Centralab. We have the capability to give you the performance and reliability that meet your specs—with delivery that meets your requirements. Write or call, A. R. Wartchow, Marketing Manager, Electroceramic Products, Centralab.

GET CENTRALAB THE "IN" LINE FOR YOUR DESIGN

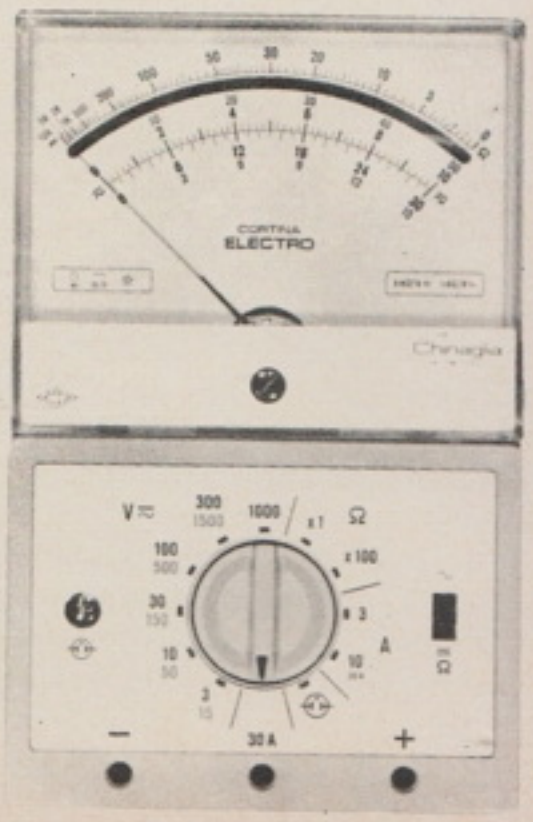
Hybrid Microcircuits
Pushbutton & Rotary Switches
Capacitors
Potentiometers
Technical Ceramics
Ceramic Packages
Semiconductor Devices

CENTRALAB
Electronics Division
GLOBE-UNION INC.
5757 NORTH GREEN BAY AVENUE
MILWAUKEE, WISCONSIN 53201

LA CARTA VINCENTE

CORTINA ELECTRO - 19 portate 5 kΩ/V cc 1 kΩ/V ca

Analizzatore universale per elettricisti con cercafase e fusibili di protezione.
Risultato di oltre 40 anni di esperienza, al servizio della Clientela più esigente in Italia e nel mondo, IL CORTINA ELECTRO è uno strumento moderno, robusto e di grande affidabilità. Nel campo degli analizzatori il nome CHINAGLIA è sinonimo di garanzia.
PRESTAZIONI - **A cc**: 3 ÷ 30 A - **A ca**: 3 ÷ 30 A - **V cc**: 3 ÷ 1000 V - **V ca**: 15 ÷ 1500 V - **Ohm**: 10 kΩ ÷ 1 MΩ - **Cercafase**: prova di continuità dei circuiti percorsi da corrente. Ricerca della fase per tensioni alternate da 110 a 500 V. Prove di isolamento.



CHINAGLIA

Richiedere catalogo a: CHINAGLIA DINO ELETTROCOSTRUZIONI sas.
Via Tiziano Vecellio, 32 - 32100 BELLUNO - Tel. 25.102

Più "Elettricità" per il vostro denaro!



Questa è la pila «Tigre» della Hellesens!

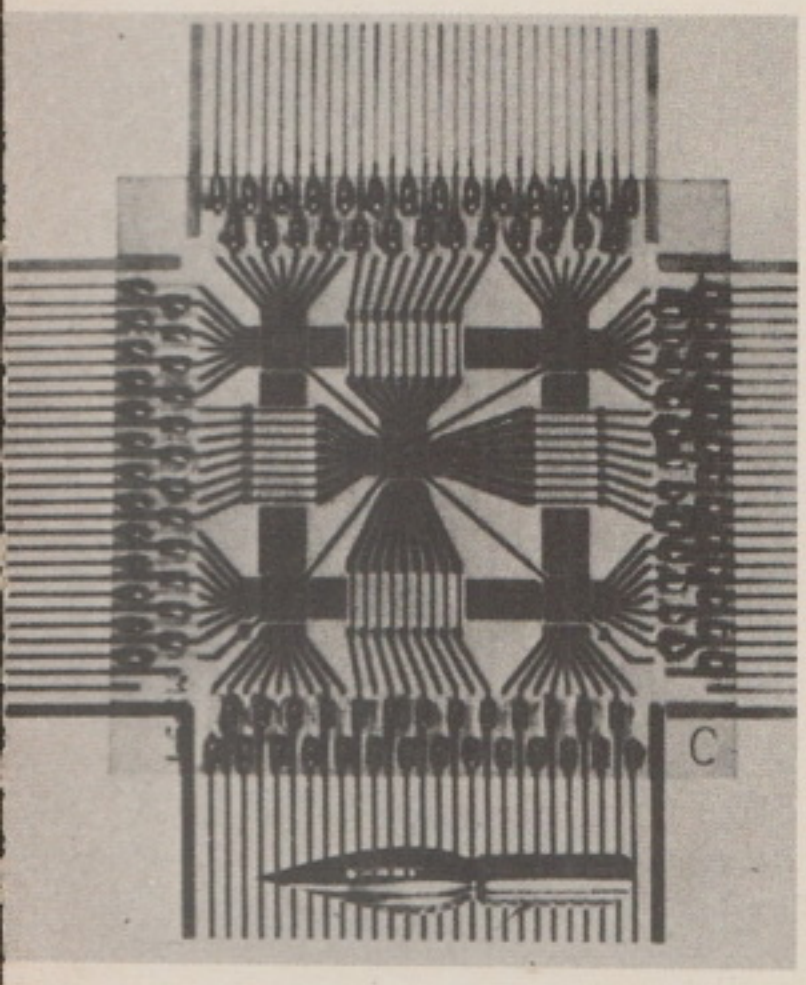
La pila «Tigre» della Hellesens è stata la prima pila a secco nel mondo e lo è rimasta. Nessun'altra l'ha superata in capacità e durata. La pila a secco è stata inventata nel 1887 da Wilhelm Hellesens. Da allora la pila con la tigre serve in tutto il mondo per la illuminazione di lampade, per l'accensione di radio, per l'illuminazione di lampade al magnesio e per il funzionamento di telecamere. Le fabbriche Hellesens della Danimarca sono le più moderne in Europa e forniscono anche la Casa Reale danese. La pila «Tigre» della Hellesens è una pila con indomabile potenza, dura più a lungo e presenta una maggiore capacità. Questi pregi sono stati ampiamente dimostrati dalle prove. Se siete ora orientati verso la pila Hellesens, potrete rilevare voi stessi le sue doti. Usatela per gli apparecchi a transistor, per le radio, per gli impianti di allarme, per le cineprese. Con la pila «Tigre» della Hellesens il vostro denaro acquista più elettricità. La Hellesens ha la «Tigre» fin dal 1923.

Più "Elettricità" per il vostro denaro con la pila «Tigre» della Hellesens

HELLESENS
BATTERIES

SISTEMA DI MEMORIA OLOGRAFICA

PER LA LETTURA E LA REGISTRAZIONE DELLE INFORMAZIONI



La Fujitsu Ltd ha recentemente ultimato la preparazione sperimentale di un sistema di memoria che utilizza i raggi Laser. Una delle caratteristiche più apprezzate di questo sistema è la possibilità non solo di registrare le informazioni ma anche di leggerle servendosi di un rivelatore foto-semiconduttore ad elevata sensibilità.

Il sistema è stato sviluppato dalla Fujitsu Ltd come risultato di un programma iniziato nel 1970 con l'appoggio del Ministero del Commercio Estero e dell'Industria, basandosi sulle tecniche di base della Fujitsu nel campo delle sorgenti e dei rivelatori di raggi laser.

Secondo un portavoce della società, il costo « per unità » (bit) del sistema, nella preparazione pratica, sarà un decimo del costo dell'apparecchio convenzionale a disco magnetico corrispondente.

Si suppone che il nuovo dispositivo di memoria olografica sia adatto per apparecchi di alta capacità, e di media o alta velocità.

Segue una descrizione del foto rivelatore per il sistema di memoria olografica. Oltre ad un foto rivelatore per la lettura, che è necessario per la memoria olografica, il sistema deve soddisfare le seguenti condizioni:

1) un numero molto elevato di elementi deve essere regolarmente disposto in modo da armonizzare con l'immagine riprodotta dell'ologramma (nel caso di un sistema di prova che è già stato ultimato, 72 x 64 bit, misurando le pagine 1,5 x 1,7 mm)
2) tutti gli elementi devono essere di buona qualità.
3) segnali di uscita elettrici con fluttuazioni limitate e con alto rapporto S/N, possono essere presi digitalmente, ad alta velocità, anche nel caso vi siano ampie fluttuazioni nei livelli di luce del segnale di entrata e nel rapporto S/N.

Si è scoperto un metodo di disposizione dei componenti elementari (chips) in modo che, per ciascuno di essi, 8 x 9 (72) foto transistori sono collocati in modo X-Y per mezzo di giunti di separazione p-n. Per quanto concerne la riproduzione delle immagini da un ologramma, gli elementi sono progettati in modo da avere un passo di 350 micron in un quadrato di 4,2 mm, con una base equivalente a 160 micron di diametro.

L'ologramma per il sistema intermedio contiene 4,608 bit di informazione in una pagina che misura 1,5 x 1,7 mm. Dal momento che è necessario un chip più largo per coprire l'intera pagina e dal momento che è tecnicamente difficile ottenere un chip così largo, vengono usati un totale di 5 chips con 8 x 9 foto transistori, uno al centro e uno a ciascuno dei quattro angoli. In questo modo si può ottenere un adeguato potere di risoluzione.

L'ologramma contiene informazioni sotto forma di strisce di interferenza, che vengono rivelate tramite i raggi laser. L'informazione viene registrata in punti. Tutti gli ele-

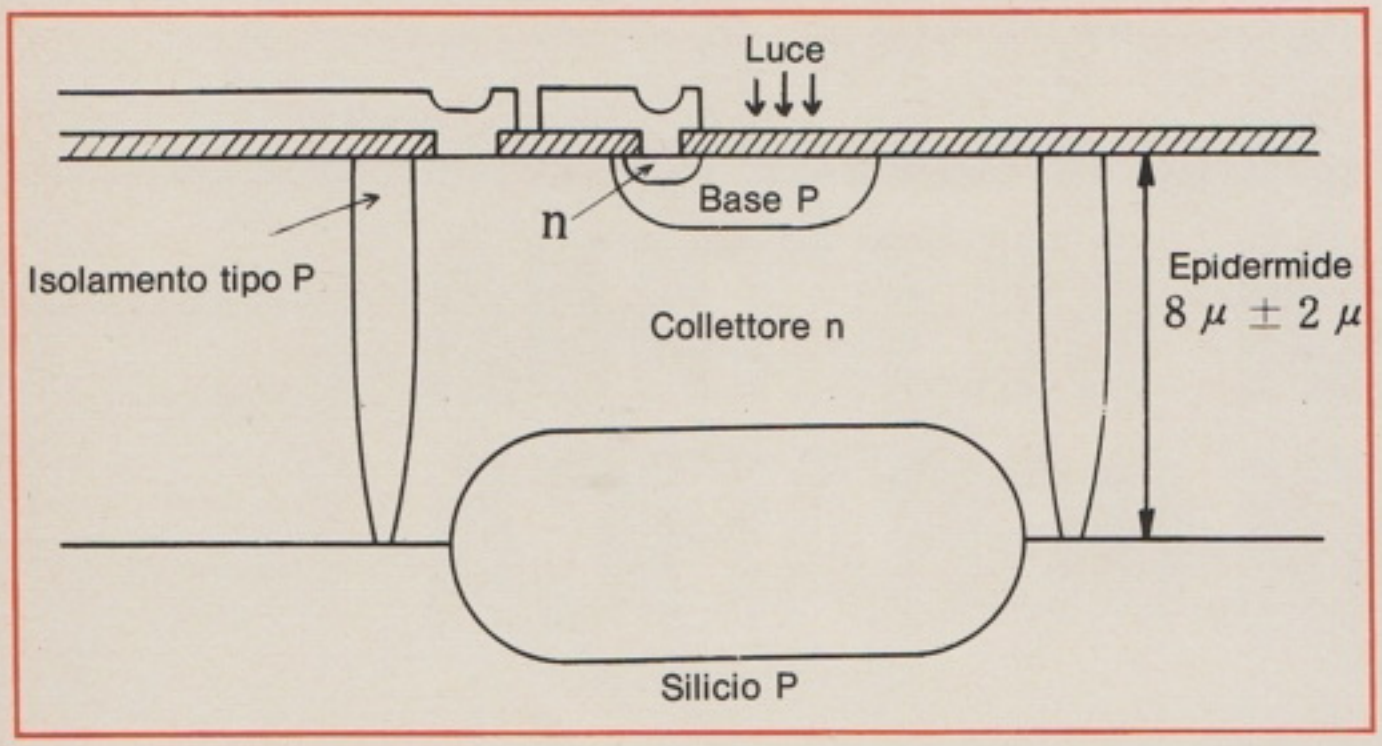


Fig. 2 - Sezione di un foto-transistore

menti, sia nei chips di grande area, sia negli elementi di grande superficie, dovrebbero avere le seguenti caratteristiche, al fine di soddisfare le necessità di un foto-rivelatore per memorie olografiche:

1) la perdita di corrente dell'emittente di base e del collettore di base deve essere molto piccola (nel caso del rivelatore riprodotto per prova, 3 V - 10 nA o meno)
2) il guadagno deve essere grande e uniforme (nel caso del rivelatore di prova, 30 - 40 dB)
3) la superficie della base, dove viene ricevuto il raggio, deve sottostare a certe condizioni.

Si può perciò notare che, nella costruzione di questi elementi, devono osservarsi condizioni molto più rigorose che nel caso di circuiti integrati ordinari (circuiti integrati di memoria e logici), e queste necessità tecniche così rigorose hanno posto notevoli difficoltà nell'ottenere elementi soddisfacenti.

La Fujitsu Ltd è riuscita a risolvere questi problemi tramite un ulteriore perfezionamento della maschera fotografica e dei processi di diffusione che erano stati utilizzati l'anno prima nella costruzione di transistori per frequenze elevatissime (frequenza di cut-off di 13 GHz).

In altre parole, è necessario nel rivelatore che tutti gli elementi di un chip svolgano il loro compito con uniformità perfetta, e nel processo di preparazione industriale deve essere ottenuta una diffusione uniforme ed una buona resa nel trattare la superficie con il metodo di foto resistenza.

Strutturalmente i foto-transistori 8 x 9 sono sistemati in un chip in modo X-Y.

I foto-transistori sono isolati nella direzione X, e il filo metallico e gli elementi sono collegati in direzione Y. In altre parole, otto cinture di silicio, ciascuna con nove foto-transistori, sono sistemate e divise l'una dall'altra tramite incisioni.

Questo modello ha gli stessi circuiti del modello sviluppato dai laboratori Bell (nei quali l'isolamento non è ottenuto tramite incisione, ma il silicio è sostenuto solo da fili metallici così da non essere ricettivo alla luce), ma è superiore per quel che riguarda la resistenza meccanica. Nello stesso tempo offre migliori risultati pratici dal momento che la luce che entra non è influenzata.

Ha però uno svantaggio: essendo di tipo con giunto p-n è inferiore in velocità al tipo costruito dai laboratori Bell.

Questo svantaggio è bilanciato dal circuito elettronico e dalla struttura degli elementi.

Quando viene esposto alla luce, il foto-transistore converte la luce in corrente elettrica; ma la corrente elettrica è molto piccola se la luce è debole, ed è veramente difficile rivelare la corrente.

Si è risolto il problema utilizzando un metodo di immagazzinamento. Questo è basato sul principio che il foto-transistore non funziona come un transistore se non vi è luce. Così, usando una batteria, la corrente viene immagazzinata tra il collettore e la base, e fra l'emittente e la base.

Quindi se il foto-transistore è esposto alla luce, la corrente immagazzinata tra il collettore e la base viene scaricata, quando viene impresso un impulso di lettura, così che la corrente passante per la linea di emittente può essere letta (la linea del collettore e la linea dell'emittente formano una matrice X-Y). In questo caso l'energia dei fotoni irradiati è in diretta proporzione all'energia dei segnali di luce che vengono letti così che la corrente può essere usata come segnale analogico. Questo sistema può essere adoperato per i calcolatori elettronici.

ATTENZIONE

IMPORTANTE

DAL PROSSIMO NUMERO LA NOSTRA RIVISTA SARÀ IN EDICOLA A PARTIRE DAL GIORNO 15 DI OGNI MESE

NUOVI TIPI DI MICRORELÈ:

I CONTATTI REED

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO ED IMPIEGHI

a cura di D.J.G. Janssen

I contatti reed sono veri e propri microinterruttori, il modo di funzionamento e la loro costruzione aprono a questi dispositivi un grande campo di applicazioni. Come interruttori hanno le caratteristiche dei relé e degli interruttori allo stato solido; non possiedono invece gli inconvenienti di quest'ultimi.

L'«interruttore» ha una funzione essenziale in qualsiasi circuito elettrico. Si legge continuamente nella stampa tecnica che i semiconduttori, ed in particolare, i transistori, i tiristori e i diodi hanno soppiantato i convenzionali interruttori meccanici, (relé). Non è questa la sede adatta per elencare gli innegabili vantaggi che presentano gli interruttori allo stato solido.

Tenendo presente che le due proprietà fondamentali di un interruttore ideale sono:

a) presentare una resistenza di contatto pressoché **nulla** quando esso è chiuso,

b) presentare una resistenza praticamente **infinita** quando esso è aperto,

è evidente che nessun interruttore allo stato solido può soddisfare a queste due esigenze mentre gli interruttori meccanici (semplici contatti metallici oppure relé) posseggono resistenze di contatto e resistenze di isolamento i cui valori si avvicinano a quelli dell'interruttore ideale a cui abbiamo accennato prima.

Un'altra caratteristica importante dell'interruttore meccanico è l'isolamento che con esso si ha sempre tra la sorgente di attuazione del contatto e il circuito elettrico in cui l'interruttore lavora (aperto/chiuso).

È per questo motivo che, in piena era dei semiconduttori, ha trovato grande fortuna una nuova edizione del convenzionale interruttore meccanico e cioè il **contatto reed** (fig. 1).

Che cos'è un contatto reed? È un semplice interruttore o meglio un microinterruttore costituito da due lamine metalliche (reed), e di conseguenza magnetizzabili, sistemate

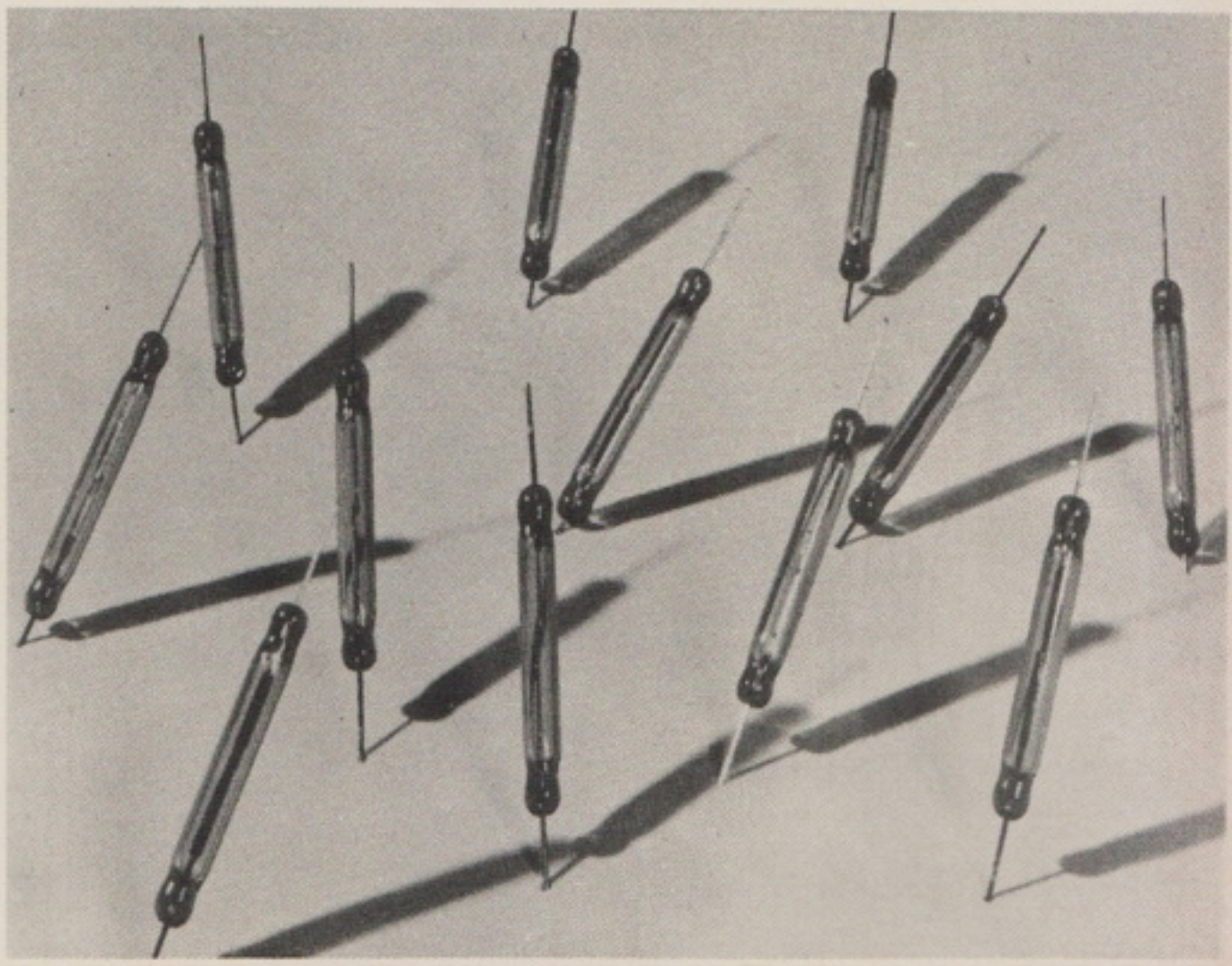


Fig. 1 - Alcuni tipi di contatti reed.

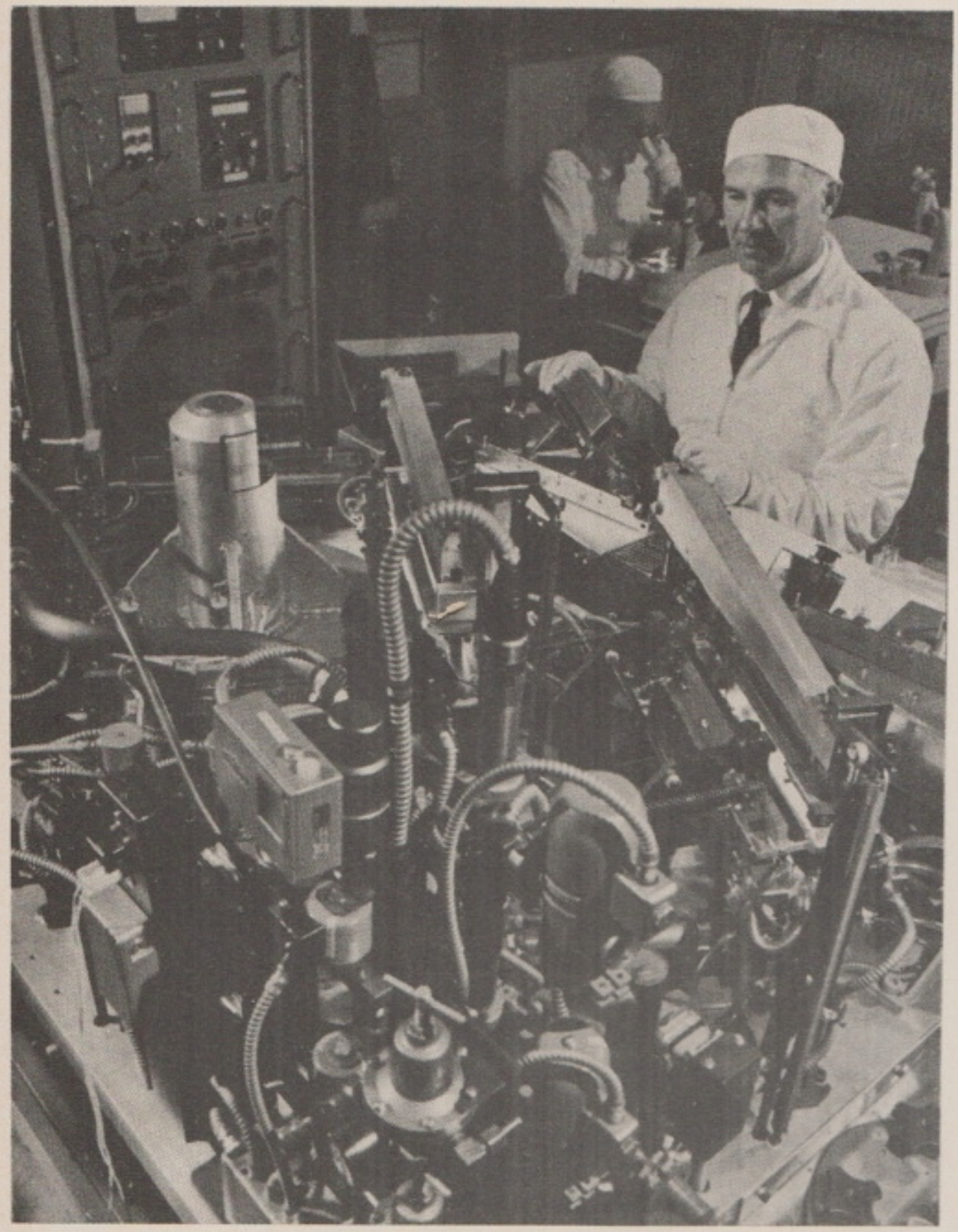


Fig. 2 - Macchina per la produzione automatica dei contatti reed.

all'interno di una capsula di vetro ermeticamente chiusa. Siccome questa capsula è riempita con gas inerte, le superfici dei contatti non possono ossidarsi, e di conseguenza un siffatto interruttore può lavorare indefinitivamente senza che i suoi contatti possano subire alcun deterioramento. Stando così le cose si vede che il contatto reed possiede quella sicurezza di funzionamento caratteristica degli interruttori allo stato solido. In un dato sistema, esso può quindi lavorare fianco a fianco con interruttori allo stato solido.

La produzione di serie dei contatti reed è altamente automatizzata e assoggettata a numerosi controlli; la produzione di questi dispositivi avviene infatti in ambienti « superpuliti » allo scopo di impedire che il pulviscolo atmosferico possa introdursi all'interno della capsula di vetro (fig. 2).

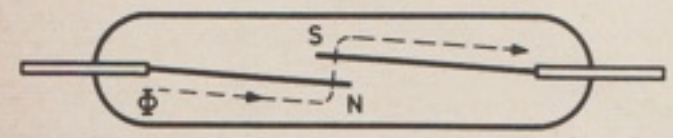


Fig. 3 - Principio di funzionamento di un contatto reed.
Φ = flusso magnetico tra l'intercapedine delle due lamine.

Caratteristiche di un contatto reed

Nulla vieta di montare un contatto reed su circuiti stampati, dato che esso ha dimensioni molto ridotte. La velocità di funzionamento è superiore a quella di un relé elettromeccanico. Il tempo di chiusura di un contatto reed è un 1 ms o anche meno e ciò, grazie alle proprietà elastiche delle linguette, alla loro massa trascurabile e alla ridotta distanza esistente tra loro. Il tempo di rilascio (tempo di apertura) è dell'ordine dei 10 ms.

Un altro vantaggio di questi relé è la loro elevata sensibilità: infatti, bastano per chiudere un contatto reed soltanto poche decine di ampère-spire; di conseguenza, il contatto reed se viene posto lungo un conduttore nel quale circolano correnti elevate, è in grado di « sentire » queste correnti.

Riassumendo, le caratteristiche di un contatto reed sono le seguenti:
— sicurezza di funzionamento elevata, e lunga durata di vita
— bassa resistenza di contatto e elevata resistenza di isolamento
— capacità distribuita estremamente bassa
— completo isolamento tra la « sorgente » di comando e il circuito in cui il reed lavora
— basso numero di ampère-spire necessario per azionare il reed
— elevata velocità di lavoro e fenomeno di rimbalzo dei contatti pressoché inesistente
— campo di temperature di lavoro esteso
— nessun bisogno di manutenzione
— condizioni ambientali umide o con polvere non possono influire sul suo funzionamento
— nessun pericolo di esplosione quando questi dispositivi vengono a trovarsi in ambienti esplosivi
— insensibilità ad urti e a vibrazioni
— peso e dimensioni ridotte
— basso costo.

Il contatto reed può essere impiegato in telefonìa, nei circuiti logici, in sistemi di codifica e decodifica, in interruttori di prossimità, in indicatori di posizione, in indicatori di livello, in pulsanti, ecc.

Principio di funzionamento

La fig. 3 riporta uno schema semplificato di costruzione di un contatto reed. Se tra lo spazio intercorrente (gap) tra le estremità delle lamine del reed viene prodotto un flusso magnetico Φ, queste estremità risulteranno magnetizzate con polarità opposte e, se il campo

magnetico è sufficientemente elevato, esse si attrarranno l'una con l'altra. Non appena però il campo magnetico scompare, le lamine, sotto l'influenza della loro forza elastica antagonista, si separeranno di nuovo riassumendo la loro originaria posizione di riposo.

Per produrre il campo magnetico può essere usato sia un magnete permanente che una bobina percorsa da corrente. In figura 4 è riportato il diagramma forza/distanza-contatti; le ampère-spire (AT) servono da parametro. Via via che le estremità delle lamine si avvicinano l'una all'altra, la loro distanza diventa ovviamente più piccola, e contemporaneamente anche la resistenza magnetica tra le due estremità diminuisce. Di conseguenza, sia il flusso che la forza magnetica di eccitazione tenderanno ad aumentare entro tutto il percorso effettuato dalle lamine sotto l'influenza dell'attrazione prodotta dal campo magnetico (si tenga presente che la forza magnetica è proporzionale al quadrato del flusso). Com'è indicato nella curva 3 di fig. 4, la chiusura dei contatti si verifica quando entro l'intero « cammino » delle lamine, la forza magnetica diventa perlomeno uguale alla forza elastica delle lamine stesse. Si deve tener presente però che non è desiderabile che il contatto reed lavori in queste condizioni-limite; e ciò per più ragioni. Innanzitutto, tra un contatto reed e l'altro non esistono uguali valori di tolleranze di ampère-spire (AT) necessarie per chiudere i contatti. In secondo luogo, la pressione dei contatti risulta in questo caso inadeguata ad assicurare un contatto a bassa resistenza.

In pratica è necessario che il flusso magnetico sia così intenso, e di conseguenza, le ampère-spire applicate (AT) così abbondanti da portare il materiale delle lamine sicuramente **oltre i valori di saturazione magnetica** come appunto è indicato dalla porzione appiattita nella curva 5 di fig. 4. In queste condizioni, si ha il più basso valore di resistenza di contatto, e questa, a sua volta, difficilmente potrà essere influenzata da fluttuazioni dei valori delle ampère-spire e da campi magnetici interferenti.

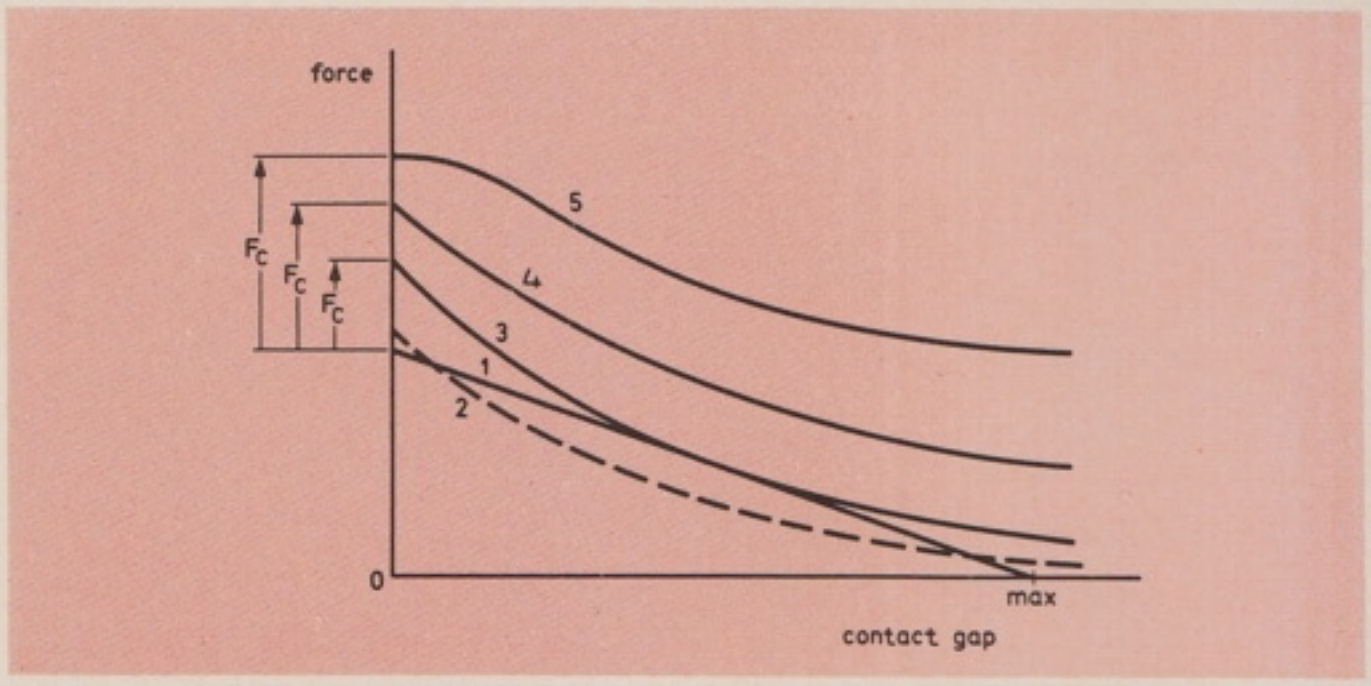


Fig. 4 - Curve forza/distanza tra i contatti (gap) per la condizione di chiusura dei contatti di un contatto reed.
1 = caratteristica elastica di entrambe le lamine
2 = forza magnetica prodotta da ampère-spire (AT) inferiori a quelle necessarie per chiudere i contatti
3 = forza magnetica prodotta da ampère-spire capaci di chiudere i contatti
4-5 = forza magnetica corrispondente ad ampère-spire superiori a quelle necessarie per la chiusura dei contatti
F_c = forza di contatto (pressione dei contatti moltiplicata per l'area di contatto).

Ne consegue che, in queste condizioni, il **rumore di contatto** è ridotto al minimo.

In fig. 5 è riportato un diagramma analogo a quello di fig. 4 e riguarda le **condizioni di rilascio** delle lamine del reed. In seguito a microsaldatura e ad irregolarità nelle superfici dei contatti, prodotte da precedenti interruzioni di corrente, le estremità delle due lamine tendono ad incollarsi. Pertanto, esse si staccheranno solo quando la forza retrattile (data dalla differenza tra la forza elastica e la forza magnetica) diventa maggiore della forza di incollamento di cui abbiamo parlato più sopra. Per assicurare quindi un distacco sicuro delle lamine e tener conto nello stesso tempo dei diversi valori di tolleranza nelle ampère-spire di rilascio, quest'ultime dovranno essere portate ad un valore più basso di quello in corrispondenza del quale avviene il normale rilascio dei contatti.

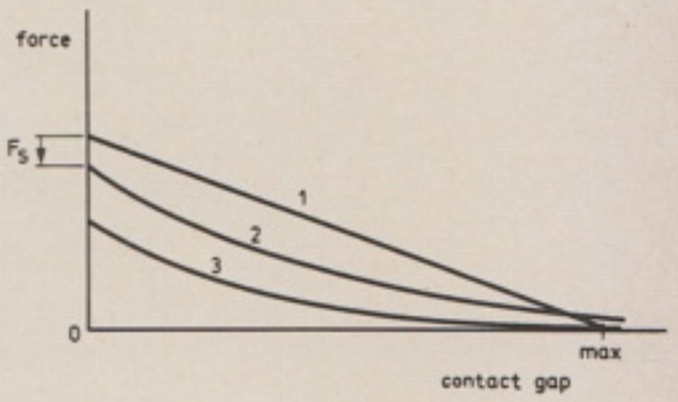


Fig. 5 - Curve forza/distanza tra i contatti (gap) per la condizione di rilascio delle lamine di un contatto reed.
1 = caratteristica elastica di entrambe le lamine
2 = forza magnetica prodotta da ampère-spire capaci di effettuare il rilascio
3 = forza magnetica prodotta da ampère-spire di valore inferiore a quello necessario per il rilascio
F_s = forza di incollamento dei contatti.

Sistemi di azionamento dei contatti reed

Abbiamo visto che i contatti reed possono essere azionati sia elettricamente (mediante bobina di eccitazione) sia meccanicamente (e cioè mediante un magnete permanente). L'azionamento elettrico viene di regola impiegato in tutti i casi in cui non è previsto il movimento dei componenti, mentre l'azionamento

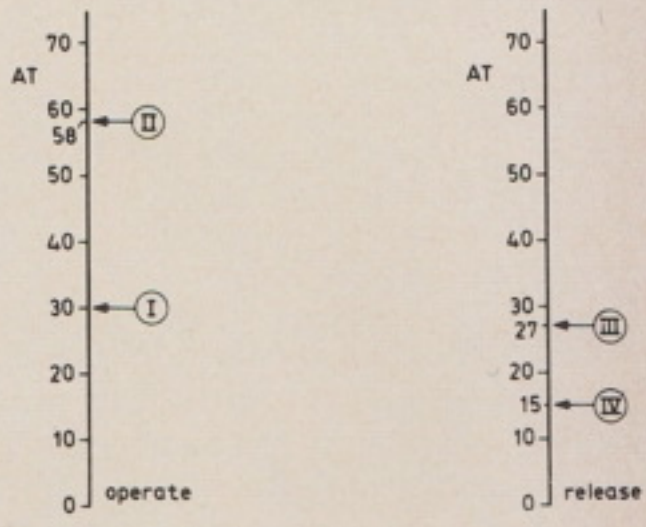


Fig. 6 - Variazioni delle tolleranze nei valori di ampère-spire (AT) per le condizioni di chiusura e rilascio dei contatti delle lamine reed.
Da I a II = tolleranza nelle ampère-spire (AT) per la condizione di chiusura.
Da III a IV = tolleranze nelle ampère-spire (AT) per il rilascio.

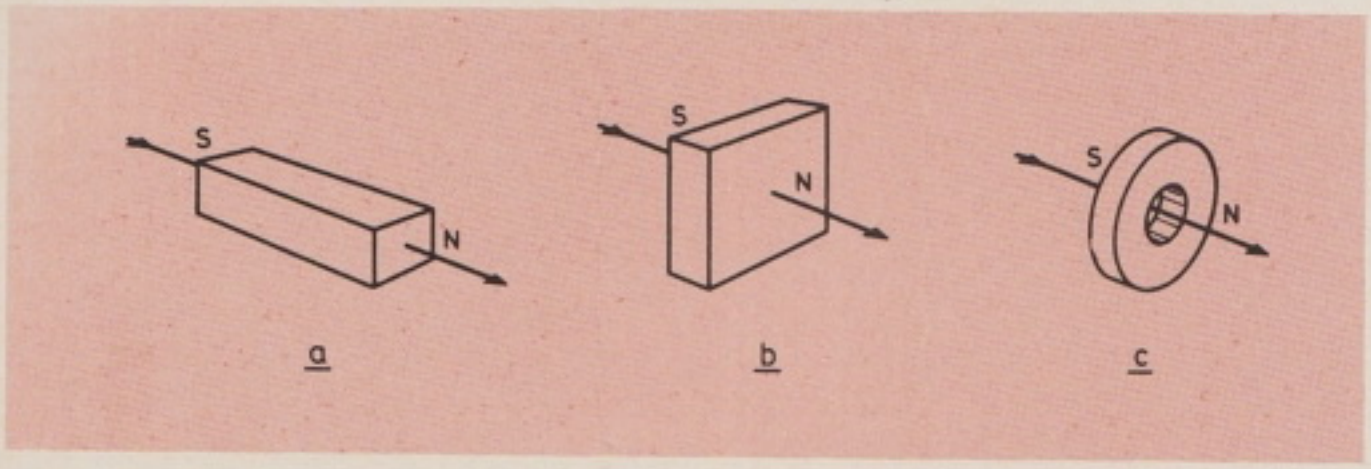


Fig. 7 - Tipi di magneti: (a) = a forma di barra (Ticonal); (b) = a forma di mattone (Ferroxdure); (c) = forma di anello (Ferroxdure).

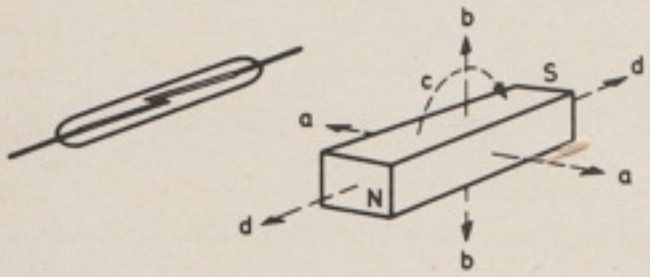


Fig. 8 - Movimento dei magneti: a, b = movimenti perpendicolari; c = rotativi (da uno estremo all'altro), d = movimento parallelo.

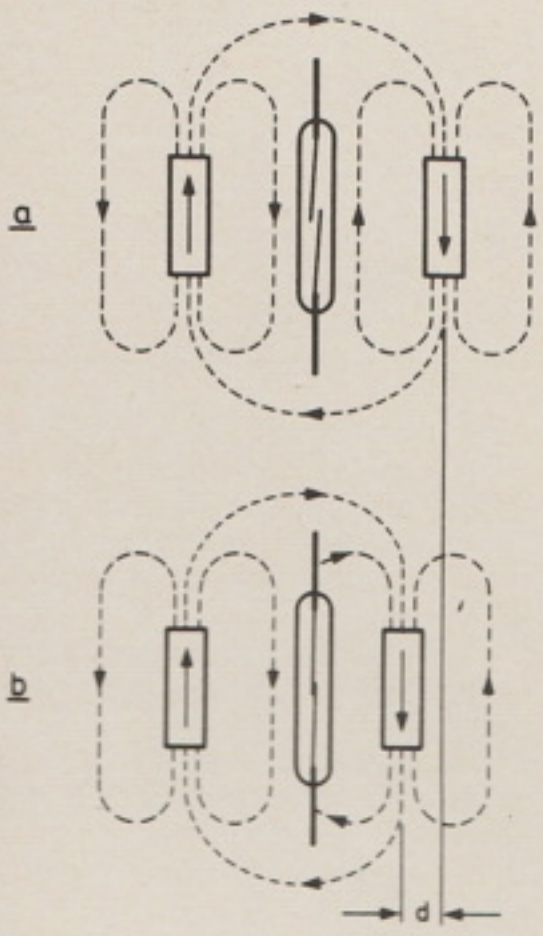


Fig. 9 - Sistema di polarizzazione per diminuire lo spostamento (d) del magnete; le frecce disegnate nei magneti indicano la direzione della forza magnete-motrice.

meccanico trova la sua migliore applicazione negli interruttori di prossimità, nei contattori elettromeccanici e apparecchiature simili. Molto spesso però combinando entrambi i sistemi di azionamento, si ottengono le soluzioni più adatte.

Azionamento elettrico

Più sopra abbiamo descritto ampiamente il modo di funzionamento del contatto reed al variare delle ampère-spire (AT). Si deve ad ogni modo tenere ben presente che questo dispositivo funzionerà a dovere solo nel caso in cui l'utilizzatore osservi scrupolosamente le prescrizioni di funzionamento date dal costruttore. Per poter effettuare la calibrazione si dispone intorno al contatto reed una bobina di prova, di dimensione standard, e avente un numero di spire e diametro del filo prescritti dal costruttore.

Prendiamo per esempio il contatto reed RI-12 prodotto dalla Philips; in fig. 6 è riportato per questo reed un diagramma che indica le variazioni nelle tolleranze delle ampère-spire applicate (AT). Il diagramma indica che nessun contatto reed di questo tipo potrà entrare in funzione (chiudere i contatti) fino a quando non si è raggiunto quel valore di ampère-spire, prodotto dalla bobina di prova, indicato dal **livello I.**

Può succedere che un contatto reed possa chiudersi per valori di ampère-spire compresi tra i **livelli I e II;** certamente, però, la chiusura sicura dei contatti reed di questo tipo si avrà solo quando i valori delle ampère-spire supereranno il **livello II.**

Allo stesso modo, tutti i contatti reed di questo tipo rimarranno chiusi per valori fino **al livello III,** e si apriranno per qualsiasi valore di ampère-spire corrispondente al **livello IV** o a livelli più bassi.

Apparentemente sembrerebbe che il campo di valori di ampère-spire compresi tra i livelli I e II, valevoli per la condizione di chiusura, e tra i livelli III e IV valevoli per la condizione di rilascio, desse luogo ad una certa incertezza di funzionamento. Come risulta evidente dal diagramma, i contatti reed presentano una isteresi di funzionamento (differenza tra le ampère-spire di chiusura e ampère-spire di rilascio) proprio come avviene nei relé elettromeccanici.

Azionamento meccanico

In questo sistema, il flusso magnetico che attraversa le estremità delle lamine del reed, prodotto da un magnete permanente, viene variato mediante sistemi meccanici.

Per il controllo di un contatto reed sono disponibili due tipi di magneti:

(a) un magnete magnetizzato nel senso della sua lunghezza (Ticonal);
(b) un magnete magnetizzato trasversalmente (Ferroxdure).

Il Ticonal, com'è noto, possiede una forza magnetomotrice per metro abbastanza bassa; mentre possiede una densità di flusso relativamente elevata; queste caratteristiche consigliano di impiegare un magnete a forma di barra. Le condizioni per il ferroxdure sono di natura completamente diversa, e di conseguenza i magneti fatti con questo materiale sono piatti. In fig. 7 sono riportati questi tipi di magneti.

L'azionamento del reed può avvenire nell'una o nell'altra delle seguenti condizioni:

1. rimozione di uno shunto magnetico di acciaio dolce, interposto tra il contatto reed e il magnete permanente (contatto reed azionato da un traferro nel quale viene interposto un materiale magnetico dolce)
2. movimento del magnete perpendicolare all'asse longitudinale del contatto reed
3. rotazione del magnete
4. movimento del magnete parallelamente all'asse longitudinale del contatto reed.

Questi tre ultimi sistemi sono illustrati nella fig. 8.

Metodo 1 - Movimento perpendicolare

Questo sistema ha l'inconveniente che il flusso attraverso le estremità delle lamine del reed diventa zero soltanto nel caso in cui lo spostamento del magnete sia abbastanza notevole; da ciò deriva che non

è mai possibile avere tutta la forza retrattile occorrente per aprire i contatti. È possibile ridurre l'operazione di spostamento del magnete, richiesta per le operazioni di chiusura e apertura di contatti impiegando un secondo magnete fissato dalla parte opposta del contatto reed con il compito di fornire un campo polarizzante, indicato in fig. 9. Ciò ha inoltre il vantaggio di rendere zero il flusso magnetico tra le estremità delle lamine quando i magneti (supposti di uguale potenza) si trovano alla medesima distanza dal contatto reed (fig. 9a).

Metodo 2 - Rotazione del magnete

Se il magnete viene ruotato come indicato in fig. 8, il flusso presente tra i contatti delle lamine varierà tra un massimo e lo zero. Il contatto reed si chiuderà e si aprirà due volte ad ogni rotazione completa.

Metodo 3 - Movimento parallelo

Per comprendere meglio questo sistema di azionamento del contatto reed, la fig. 10 presenta alcuni diagrammi riferentesi a vari sistemi di magneti.

Il primo grafico sotto ogni figura indica la variazione del flusso Φ tra i contatti delle lamine tutte le volte che il magnete si sposta di un certo valore x dal centro del contatto reed. I grafici più in basso indicano l'andamento della forza F_n che agisce sulle lamine. In pratica questa forza non è altro che la differenza tra la forza magnetica e la forza elastica delle lamine.

Nella fig. 10a il magnete impiegato è a forma di barretta mentre nelle figure b) e c), i magneti impiegati hanno la forma di una mattonella; in d) il magnete ha una forma ad anello. Le freccie disegnate nei magneti indicano la direzione della forza magneto-motrice. In fig. 11 sono riportate le posizioni in cui debbono trovarsi il contatto reed da una parte e i sistemi magnetici dall'altra. Con la disposizione indicata in fig. 11a, i punti di commutazione e i punti di massimo e minimo flusso risulteranno spostati tutte le volte che il contatto reed viene ruotato di 180° lungo il suo asse longitudinale. Ciò per il fatto che una lamina si trova più vicina al magnete; questo indesiderato effetto viene evitato posizionando il contatto reed in maniera tale che le distanze tra le lamine e il magnete risultino uguali (fig. 11b).

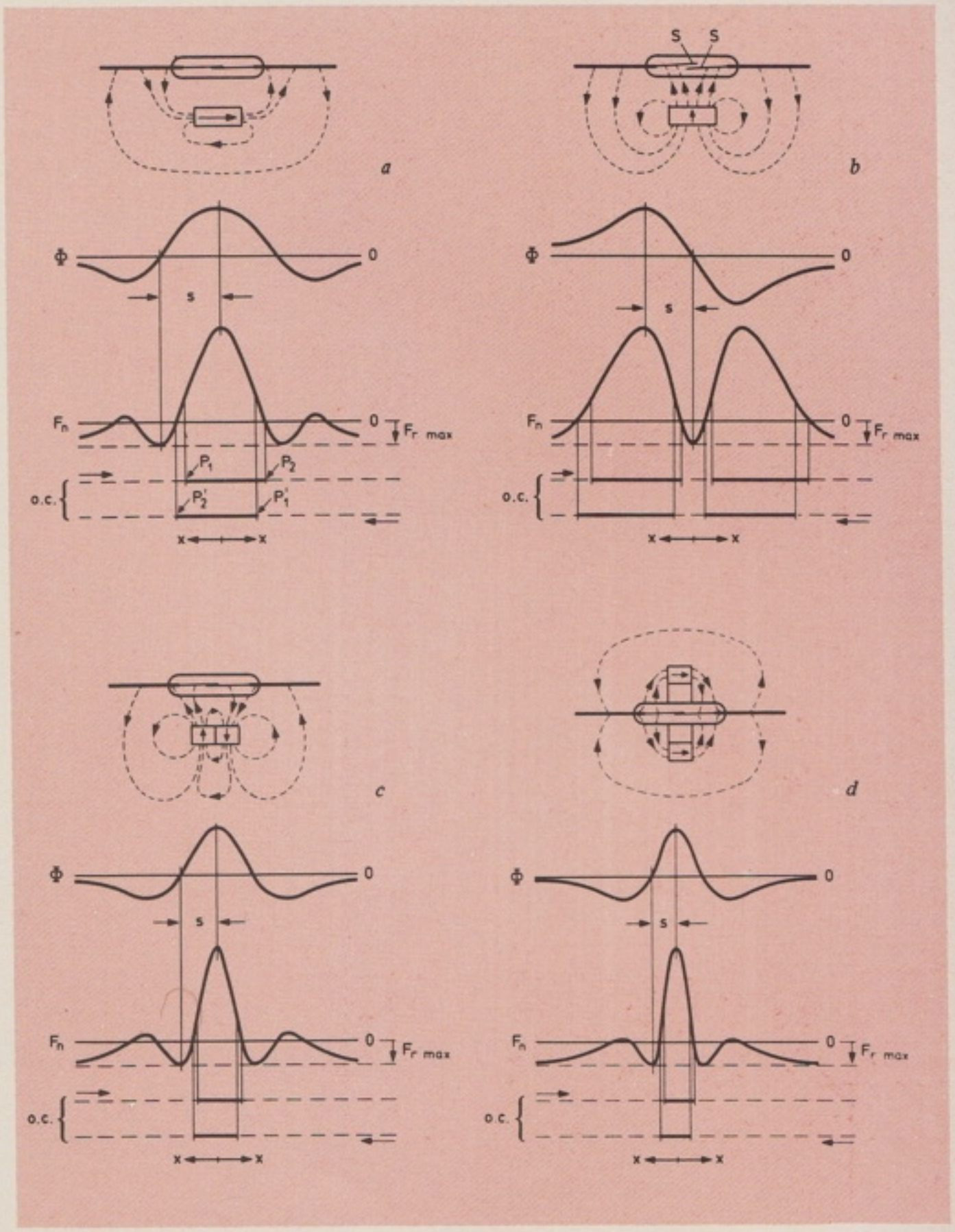


Fig. 10 - Grafici indicanti l'azionamento di un contatto reed effettuato mediante differenti sistemi di magneti (movimento parallelo); (a) magnete a barra, (b) e (c) magnete a piastrella, (d) magnete ad anello. Le frecce nei magneti indicano la direzione della forza magneto-motrice.

Φ = *flusso attraverso i contatti delle lamine;*
F_n = *forza complessiva agente sulle lamine;*
$F_{r\ max}$ = *massima forza retrattile;*
O.C. = *ciclo operativo (il tratteggio indica « contatto aperto »; il tratto continuo indica « contatto chiuso »);*
s = *colpo richiesto;*
x = *spostamento eccentrico del sistema di magneti.*

Alcuni impieghi degli interruttori reed

Come già accennato in precedenba, i contatti reed trovano impiego come rivelatori di livello, indicatori di posizione, ed interruttori di prossimità.

Quando infatti il contatto reed viene attuato da un magnete permanente collegato ad un galleggiante, esso funziona da **rivelatore di livello.** In altri casi, due contatti reed possono essere fissati in corrispondenza di determinati livelli di un liquido ed in questo caso sono in grado di dare un **controllo on/**

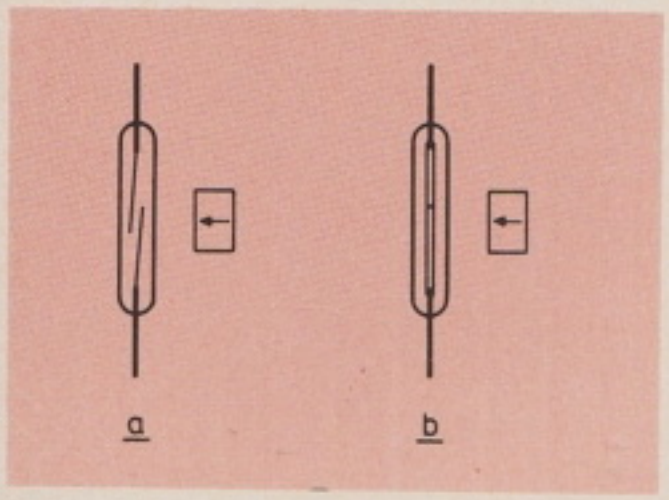


Fig. 11 - Posizioni del contatto reed: (a) errata, (b) corretta.

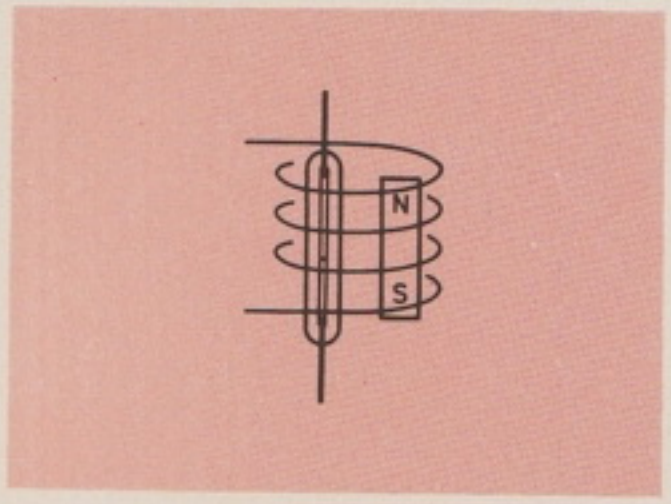


Fig. 13 - Contatto reed impiegato come relé.

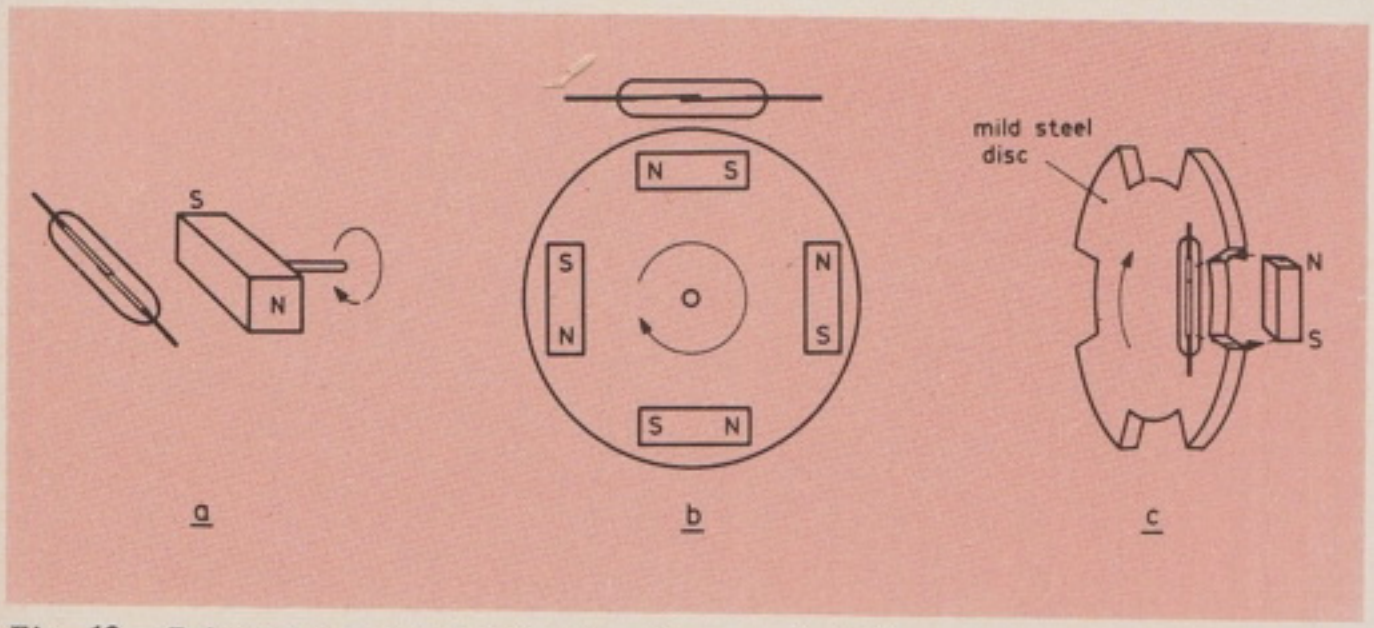


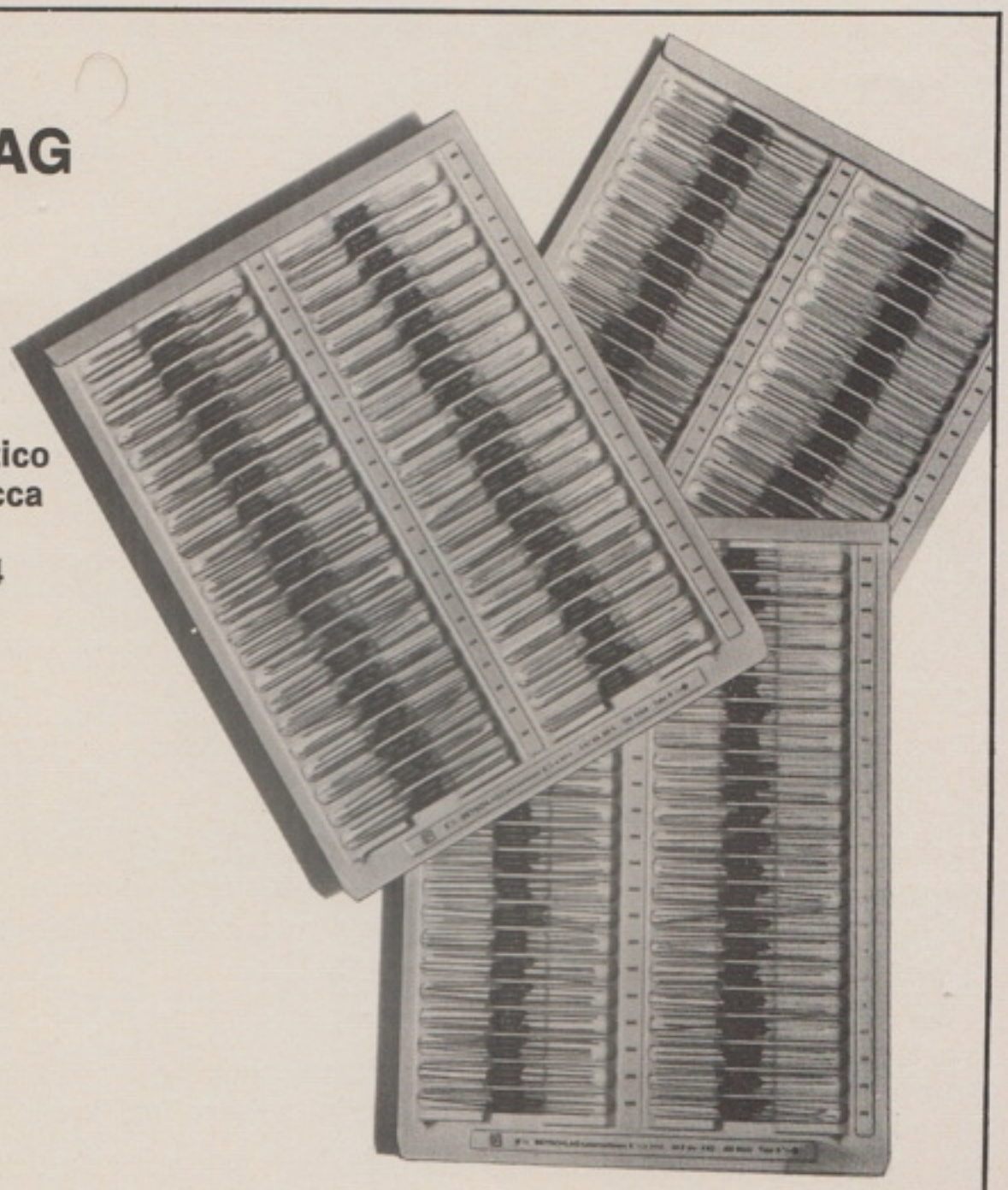
Fig. 12 - Principio di funzionamento di un contagiri.

off. In impieghi similari, i contatti reed possono essere usati come indicatori di posizione, come interruttori di prossimità; quest'ultimo impiego può essere applicato, per esempio, nei sistemi di allarme contro i ladri.

I contatti reed possono essere impiegati anche nei **sistemi di contagiri.** In fig. 12 sono riportati alcuni sistemi di funzionamento del contatto reed impiegato come contagiri. Il massimo numero di giri rilevabile mediante un reed è determinato dal tempo di apertura e di chiusura del reed.

Un altro interessante impiego è riportato in fig. 13 dove il contatto reed funziona da **relé.** Infatti, quando nella bobina non scorre corrente, il contatto reed risulta chiuso; i campi magnetici rispettivamente del magnete permanente e della bobina si annulleranno vicendevolmente quando la corrente circolante nella bobina avrà la polarità e l'ampiezza corretta, facendo in questa maniera aprire i contatti del reed.

ASSORTIMENTO DI RESISTORI BEYSCHLAG IN CONFEZIONE PER LABORATORI



— praticissimi contenitori in materiale plastico
— resistori a strato di carbone isolati in lacca
— tolleranza ± 5%
— valori secondo la serie standard IEC E 24

- **Assortimento tipo LSB 0207**
  Dissipazione: **0,25 W a 70 °C**
  Tensione max: 150 Vc.c./Vc.a. eff.
  10 resistori per ogni valore da 10 Ω a 1 MΩ
  Totale complessivo: 1210 pezzi in tre contenitori
  Codice G.B.C.: DQ/5270-00

- **Assortimento tipo LSC 0309**
  Dissipazione: **0,33 W a 70 °C**
  Tensione max: 250 Vc.c./Vc.a. eff.
  10 resistori per ogni valore da 4,7 Ω a 1 MΩ
  Totale complessivo: 1290 pezzi in tre contenitori
  Codice G.B.C.: DQ/5280-00

- **Assortimento tipo LSE 0414**
  Dissipazione: **0,5 W a 70 °C**
  Tensione max: 500 Vc.c./Vc.a. eff.
  5 resistori per ogni valore da 1 Ω a 10 MΩ
  Totale complessivo: 845 pezzi in quattro contenitori
  Codice G.B.C.: DQ/5290-00

G.B.C. Italiana - REDIST division
Divisione Distribuzione Componenti

I MOTORI PASSO-PASSO

parte seconda

di Jean Jacquin, direttore della S.F.M.I.
(Société Française Moteurs à Induction)

ALIMENTAZIONE DEI MOTORI PASSO-PASSO

L'eccitazione in successione delle diverse bobine dello statore viene normalmente ottenuta per mezzo di un commutatore elettronico, la cui funzione è proprio quella di dirigere la corrente verso ciascuna bobina dello statore e commutarla alla bobina successiva ogni volta che riceve un impulso di comando. Naturalmente circuiti di controllo di questo tipo devono essere in grado di commutare la corrente alle fasi del motore nei 2 sensi, per poter comandare entrambi i sensi di rotazione del motore.

Nel corso del capitolo vengono esaminati alcuni esempi di circuiti di controllo, vantaggi e svantaggi di ciascun sistema e difficoltà di realizzazione dal punto di vista elettronico.

Motore a magnete permanente a 4 posizioni per giro

Sistema 1

Il sistema più comune per l'alimentazione di questo motore è schematizzato in fig. 16; i punti intermedi 2 e 5 sono collegati a massa, il più dell'alimentazione è collegato in successione ai terminali 1, 4, 3, 6. Questa commutazione provoca rotazioni del campo statore di 90° per volta, rotazioni che vengono riprodotte dal magnete rotore NS.

Occorre osservare che questo schema non corrisponde rigorosamente alla realizzazione degli avvolgimenti del motore, sia perché non si ha in generale una bobina centrata attorno ad un dente dello statore, ma un gruppo di avvolgimenti concentrici, sia perché si suddivide l'avvolgimento dello statore in modo di agire simultaneamente su entrambi i poli del magnete.

Il rendimento di questo sistema di eccitazione può essere valutato calcolato il rapporto tra ampèrespra e la potenza assorbita; per una tensione di alimentazione V, il rapporto è:

$$K_1 = \frac{N \cdot V/R}{V^2/R} = \frac{N}{V}$$

Sistema 2

Si possono ottenere dei passi di 90° anche alimentando contemporaneamente 2 avvolgimenti vicini. I punti intermedi 2 e 5 sono sempre collegati al positivo, gli altri vengono alimentati con la successione: 1 - 4, 4 - 3, 3 - 6, 6 - 1. Le posizioni del rotore risultano spostate di 45° rispetto a quelle ottenute con il 1° sistema. Le prestazioni ottenute sono migliori perché i campi magnetici sono più intensi; tuttavia si può notare che, mentre la potenza assorbita raddoppia, il campo aumenta solo di $\sqrt{2}$, per cui il rendimento diventa:

$$K_2 = \frac{N}{V} \cdot \frac{I}{\sqrt{2}}$$

inoltre aumenta il riscaldamento del motore.

Il vantaggio fondamentale di questo sistema consiste nella sua facilità di realizzazione a partire da un commutatore classico del 1° tipo, aggiungendo una semplice rete di diodi (vedi fig. 17), e nell'aumento sensibile delle prestazioni del motore.

Sistema 3°

I due primi sistemi esaminati richiedono come logica di comando una semplice commutazione di polarità della alimentazione di potenza. Esiste un altro

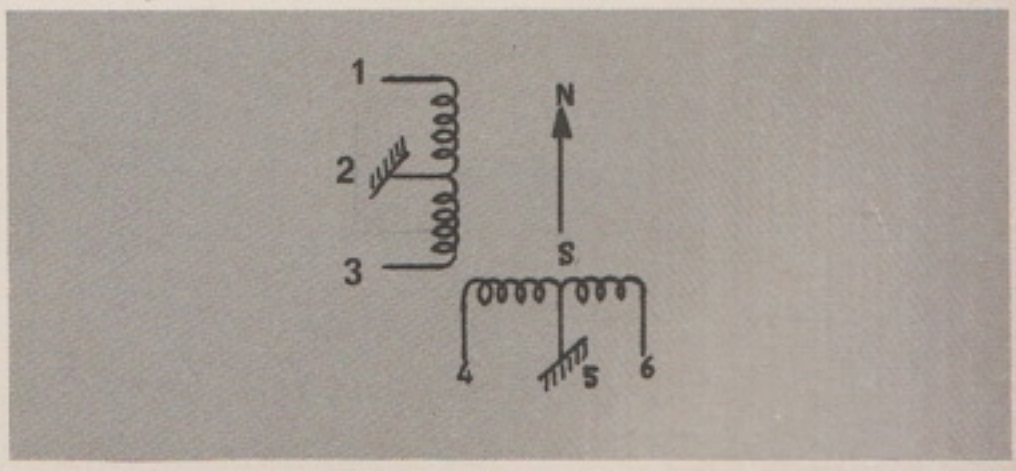


Fig. 16 - Schema degli avvolgimenti di un motore MP.

sistema di eccitazione che non utilizza i punti intermedi degli avvolgimenti e che può essere schematizzato con il seguente diagramma:

Diagramma 1

	+	—
Fase 1	1	3
Fase 2	4	6
Fase 3	3	1
Fase 4	6	4

Si nota che i passi sono sempre di 90°, ma che occorre invertire la corrente in ciascuna bobina ogni 2 tempi. Un circuito di questo genere è più difficile da realizzare, soprattutto se si dispone di una sola alimentazione di tensione, tuttavia presenta un notevole vantaggio, dal punto di vista del rendimento. Infatti, chiamata V la tensione applicata all'estremità di una fase completa si ha:

$$K_3 = \frac{\frac{V}{2R...} \cdot 2N}{\frac{V^2}{2R}} = \frac{2N}{V}$$

cioè rendimento doppio rispetto al 1° sistema. Sarebbe troppo ottimistico concludere a questo punto che si può sempre raddoppiare la potenza utile dei motori passo-passo o magnete permanente; in pratica infatti esistono limitazioni dovute a fenomeni di saturazione. Al contrario è sempre possibile ottenere prestazioni uguali a quelle fornite dal 1° sistema, con una potenza assorbita due volte minore. Questo sistema di eccitazione si dice « bifase »; esso viene particolarmente utilizzato quando il rendimento è una caratteristica importante del sistema (per es.: nel materiale spaziale) oppure quando il riscaldamento del motore deve essere particolarmente limitato, anche questo è il caso del vuoto dove non si ha convenzione.

Sono concepibili degli altri sistemi di eccitazione adatti a fornire passi di 90°, ma in generale sono molto più complicati di quelli accennati in precedenza.

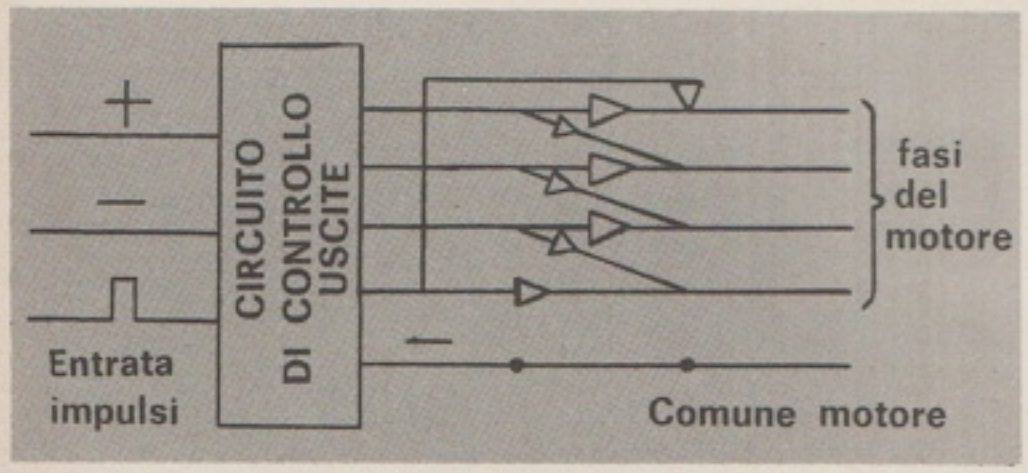


Fig. 17 - Uno dei tanti schemi di principio che possono essere adottati nel controllo di motori a 4 fasi.

B) **Motori a 4 fasi a 8 posizioni per giro**

Sistema 4°

Tutti i motori a 4 fasi con passi di 90° possono diventare motori con passi di 45° semplicemente alimentando 2 fasi vicine 1 tempo ogni 2. Per es.: collegando al positivo i punti intermedi 2 e 5, si possono alimentare gli altri punti con una successione del tipo: 1, 1+4, 4, 4+3, 3, 3+6, 6, 6+1, 1, ...

Con questo sistema il rendimento è difficile da valutare: da un lato un tempo ogni due il campo statico risulta combinazione di 2 campi sfasati di 90°, cioè uguale a il campo singolo; dall'altro lato l'angolo di ritardo al momento del passaggio da un gruppo di avvolgimenti all'altro è di 45° e non di 90°, cosa che rende i calcoli piuttosto difficili. Sperimentalmente si verifica che:

a) il rendimento è inferiore ai precedenti sistemi
b) poiché i passi sono più piccoli si ottiene un numero di passi per secondo superiore a quello del 1° sistema, comunque non doppio come ci si potrebbe aspettare
c) la precisione del posizionamento sui passi intermedi è inferiore.

Quest'ultimo punto necessita di qualche ulteriore spegazione. Ci sono infatti due ragioni per questa diminuzione di precisione. Innanzitutto le posizioni intermedie del campo (1+4, 4+3 ecc...) corrispondono ad un asse situato tra 2 denti, per lo meno nel caso dei piccoli motori dove lo statore ha pochi denti, per cui la posizione dell'asse magnetico è meno precisa in quanto dipende dall'equilibrio delle due fasi componenti. Inoltre il fatto stesso che due fasi siano alimentate simultaneamente aumenta l'induzione nel rotore ed anche le perdite di isteresi dovuta agli spostamenti del rotore rispetto alla posizione di equilibrio teorico; intorno a questa posizione c'è in pratica una piccola zona di incertezza.

Per fissare le idee diciamo che un buon motore passo-passo a magnete permanente 4 fasi ha normalmente un errore di posizionamento di 2°, mentre questo errore può passare a 4° quando si utilizza l'alimentazione bifase.

C) **Motore a 3 fasi a riluttanza variabile**

I sistemi di eccitazione utilizzati sono concettualmene simili a quelli descritti in precedenza, come alimentazione delle singole fasi in successione, ecc...

In particolare vediamo che l'alimentazione contemporanea di 2 avvolgimenti vicini per mezzo di diodi (fig. 18) fornisce prestazioni più elevate, ma rendimento e precisione inferiori con un maggiore consumo di corrente. Ritornando al problema della precisione cominciamo a sottolineare un fatto importante: l'aumento delle perdite di isteresi, che si traduce in un maggiore errore di posizionamento, presenta il vantaggio di costituire un fattore di smorzamento delle oscillazioni che consente di eliminare le risonanze. Questo problema molto importante verrà approfondito in seguito.

Il sistema di alimentazione bifase: 1, 1+2, 2, 2+3,

ecc. consente di raddoppiare il numero dei passi per giro e di raddoppiare quasi la frequenza massima di funzionamento di motore.

D) **Altri motori**

Esistono dei motori con un numero di avvolgimenti più elevato, che necessitano di sequenze di commutazione alquanto complicate. I principi che devono guidare la scelta di un tipo di commutazione sono sempre i seguenti:

1) utilizzare a ciascun passo il massimo possibile di rame
2) cercare un buon rendimento delle combinazioni di campi che vengono create
3) non complicare all'eccesso la logica di comando compromettendone l'affidabilità. Notiamo tuttavia che il continuo progresso dei circuiti integrati facilita sempre di più la realizzazione di logiche anche complicate.

E) **Moltiplicazione del numero dei passi**

Per chiudere questo capitolo vogliamo far notare che almeno dal punto di vista tecnico è possibile aumentare all'infinito il numero di passi per giro di un motore passo-passo. Riprendiamo il caso di un motore a 4 fasi. Abbiamo già considerato 2 sistemi: l'alimentazione delle fasi in successione, e l'alimentazione delle fasi nell'ordine 1, 1+2, 2, 2+3. Per aumentare il numero dei passi si può immaginare per es. un altro modo applicando le tensioni del seguente diagramma:

Diagramma 2

Bobine:	1	2	3	4
Fase 1	V	0	0	0
Fase 2	$V\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{V}{2}$	0	0
Fase 3	$\frac{V}{2}$	$V\frac{\sqrt{3}}{2}$	0	0
Fase 4	0	V		

Una commutazione di questo tipo fornisce 3 passi ogni quarto di giro; altri sistemi con 10 passi per ogni quarto di giro possono essere realizzati abbastanza facilmente. Con sistemi di questo tipo i requisiti di alimentazione sono alquanto diversi passo per passo: in qualche caso la posizione di equilibrio teorico coincide con un dente dello statore fornendo una buona precisione di posizionamento; in altri casi la posizione di equilibrio teorico è in un punto intermedio e la precisione dipende allora dalla perfetta regolazione delle tensioni e dall'equilibrio degli avvolgimenti.

PRESTAZIONI DEI MOTORI PASSO-PASSO

Le risonanze

Affrontiamo i problemi più difficili dal punto di vista teorico. Le difficoltà derivano dal fatto che da un lato la scrittura delle equazioni è molto delicata poiché i fenomeni fisici sono estremamente complessi, dall'alto lato le equazioni, una volta scritte, sono molto difficili da risolvere. Inoltre i fenomeni fisici possono essere molto diversi da un tipo all'altro di motore e quindi portare a equazioni differenti. È facile notare fenomeni diversi anche in motori apparentemente molto simili!

In questo capitolo studieremo con qualche dettaglio un tipo di motore, cercando di indicare in quale misura i risultati ottenuti possano essere estesi ad altri tipi. Di proposito è stato preso in esame un motore a riluttanza variabile il cui funzionamento è molto più complicato di quello dei motori a magnete permanente.

I valori numerici introdotti nella trattazione si riferiscono al motore SFMI 20.004, le cui specifiche riassuntive sono:

Numero di fasi: 3
Numero di avvolgimenti dello statore: 12
Numero dei denti del rotore: 8
Numero di passi per giro: 24
Coppia statica max: 1,5 Kg.cm (con 20 Ω/fase alimentati a 28 V)
Inerzia del rotore: 8,5 g.cm².

A) **Funzionamento su un passo (motore a vuoto)**

Equazione del movimento

L'osservazione sperimentale del movimento del rotore su un passo si può fare facilmente, accoppiando all'asse del motore un potenziometro e osservando il segnale su di un oscilloscopio a memoria; naturalmente è opportuno scegliere un potenziometro che

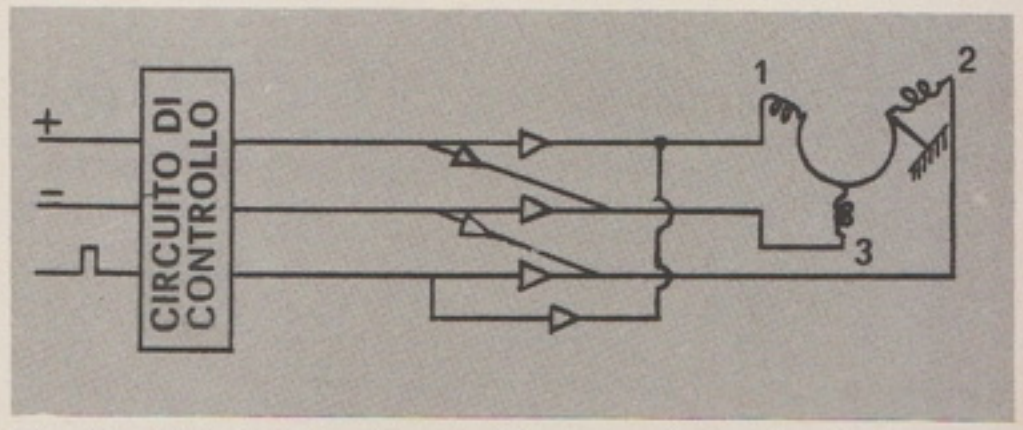


Fig. 18 - Un circuito di controllo per motori a tre fasi.

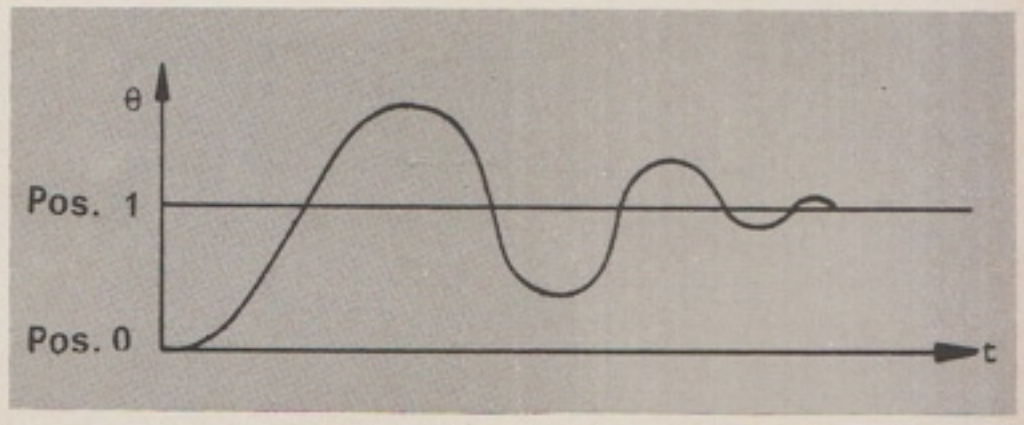


Fig. 19 - La curva rappresentativa del movimento del motore su un solo passo è una tipica oscillazione smorzata.

abbia l'inerzia propria più bassa possibile, in modo da non alterare le misurazioni.

La curva osservata (vedi fig. 19) è del tipo comune a tutti i fenomeni oscillatori smorzati e corrisponde ad una equazione del tipo:

$$J\,\varnothing'' + K_A\,\varnothing' - C + Cr = \bigcirc$$

dove J = inerzia del motore
K_A = coefficiente di smorzamento
C = coppia motore
Cr = coppia resistente

La soluzione di una equazione di questo tipo incontra subito notevoli difficoltà, perché K_A è impossibile da calcolare e molto difficile valutare e perché C non è costante (abbiamo già visto sia per i motori MP che RV come la coppia vari durante ciascun passo).

Per questo motivo si fanno delle ipotesi semplificatrici per cercare di arrivare ad una soluzione almeno approssimata.

Studio dell'equazione all'origine

Facciamo le seguenti ipotesi semplificatrici:

a) gli smorzamenti sono trascurabili poiché la velocità è molto bassa;
b) la coppia motore è pressoché costante e proporzionale agli ampère spire che percorrono l'avvolgimento, cioè $Cmax = pI$.

Nel caso di motori a magnete permanente, l'equazione diventa

$$J\,\varnothing'' = C_{max} = pI = p \cdot \frac{V}{R}$$

da cui:

$$J\,\varnothing = \frac{1}{2}\, p\, \frac{V}{R}\, t^2$$

quindi la curva del movimento all'origine è una parabola.

Nel caso di motori a riluttanza variabile la costante di tempo elettrica non è più trascurabile, per cui la equazione diventa:

$$J\,\varnothing'' = p\,\frac{V}{R}\left(1 - C\,\frac{-Rt}{L}\right)$$

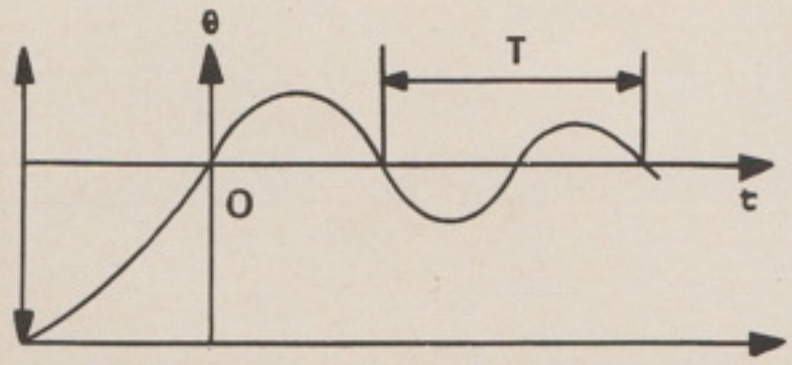


Fig. 20 - Per studiare l'equazione in vicinanza della posizione di equilibrio conviene procedere ad un cambiamento di origine come qui raffigurato.

da cui, con alcune approssimazioni,

$$J\,\varnothing = p\,\frac{V}{R}\left(\frac{1}{6}\,\frac{Rt^3}{L}\right)$$

Studio dell'equazione in vicinanza della posizione di equilibrio

Le ipotesi semplificatrici fatte in precedenza non sono più valide. Conviene comunque fare un cambiamento di origine, spostando lo zero angolare sulla posizione di equilibrio e lo zero dei tempi sul primo passaggio nella posizione di equilibrio (vedi fig. 20).

Nel caso di un motore RV si può ammettere che la forza di richiamo sia proporzionale a sen. $\varnothing$, e la coppia durante uno spostamento di 15° vari da 0 a Cm secondo la relazione $C = Cm \text{ sen } 6\,\varnothing$.

Allora l'equazione diventa:

$$J\,\varnothing'' = -\,Cmax \text{ sen } \varnothing = -\,p\,\frac{V}{R} \text{ sen } 6\,\varnothing$$

Anche in questo caso si sono trascurati gli smorzamenti, anche se in realtà assumono valori notevoli data la velocità del rotore; tuttavia anche in questa forma molto approssimata, l'equazione è utile per calcolare l'ordine di grandezza del periodo delle oscillazione che risulta:

$$T = 2\,\pi \left(\frac{6\,p\,V}{R\,J}\right)^{-1/2}$$

Cioè il periodo risulta proporzionale alla radice dell'inerzia totale, e inversamente proporzionale alla tensione di alimentazione.

B) **Funzionamento continuato**

Lo studio teorico di un motore passo passo soggetto ad un treno di impulsi diviene estremamente difficile. Prima di tutto l'equazione del movimento è complicata dalla successione di accelerazioni a coppia non costante; inoltre alcuni fenomeni di origine magnetica, dovuti al funzionamento stesso del motore, complicano anch'essi il calcolo delle coppie istante per istante.

Ciò che si può dire in generale è:

1) La frequenza di partenza sotto un treno di impulsi è inferiore di poco alla frequenza massima che può essere ammessa su due passi.
2) La frequenza massima reversibile è ancora inferiore al valore precedente.

Per esempio per il motore 20.004 la frequenza massima su due passi è circa di 590 p/s, la frequenza massima di partenza è circa di 500 p/s, la frequenza massima reversibile è circa 400 p/s.

C) **Le risonanze**

Abbiamo visto in figura 19 la curva tipica del movimento del rotore di un motore a riluttanza variabile quando compie un solo passo. Se si aspetta che il rotore si sia stabilizzato prima di dare un nuovo

impulso, il secondo passo riprodurrà esattamente il primo; altrimenti occorre tener conto della posizione e della velocità del rotore al momento dell'impulso.

È noto che la posizione corrispondente a ½ passo è una posizione critica e che il tempo impiegato per raggiungere questa posizione indica in prima approssimazione il tempo minimo che deve separare due impulsi. Se nel corso delle sue oscillazioni il rotore raggiunge questa posizione ½ la durata che separa i due passaggi successivi su questa posizione definisce una zona di frequenza critica: tutti gli impulsi compresi in questa zona faranno spostare il rotore verso la posizione occupata in precedenza e non nella successiva (cioè il rotore ruota in senso inverso). In questa zona si dice che il motore è in risonanza.

Esiste una certa relazione tra la frequenza massima e la zona di risonanza; o meglio si mettono in correlazione da una parte il tempo impiegato a raggiungere la posizione 1 e la frequenza massima, dall'altra parte l'intervallo tra il primo e secondo passaggio nella posizione ½.

Questa relazione non è ben definita perché è difficile calcolare la frequenza massima, tuttavia si può dire che il rapporto è in generale di circa 3: cioè un motore con una frequenza massima reversibile di 1000 p/s ha sicuramente una zona di risonanza intorno ai 300 p/s.

In alcuni casi possono esistere più zone di risonanza; certe volte è sufficiente aggiungere un piccolo carico di inerzia per allungare lo pseudo periodo di oscillazione e far comparire altre zone di risonanza, che risultano tutte spostate verso le frequenze più basse. Al contrario un carico costituito da una coppia resistente pura può perfino eliminare ogni risonanza.

Questa conclusione si ricollega a quanto già detto più volte in precedenza: un aumento eccessivo della inerzia è dannoso non solo agli effetti della velocità massima, ma anche per la risonanza.

MEZZI PRATICI PER ELIMINARE LE RISONANZE

Ricordiamo innanzitutto che il rischio di risonanza esiste solo per alcuni tipi di motori, in particolare per i motiri RV a 3 fasi. Lo studio della equazione del movimento che ha consentito di comprendere il fenomeno, permette anche di dedurre i mezzi pratici per evitarlo.

Nelle spiegazioni fornite qui di seguito si fa l'ipotesi che il motore debba coprire tutta la gamma delle frequenze possibili, comprese le zone di risonanza; è chiaro che quando un motore lavora ad una frequenza costante lontana dalla zona critica non esistono problemi di questo tipo.

1) Concezione dei meccanismi

Lo scopo da raggiungere è essenzialmente quello di diminuire il più possibile l'inerzia e creare un leggero smorzamento. È opportuno insistere su questo aspetto: meccanismi studiati e progettati tenendo conto di questi problemi di cinematica possono presentare qual-

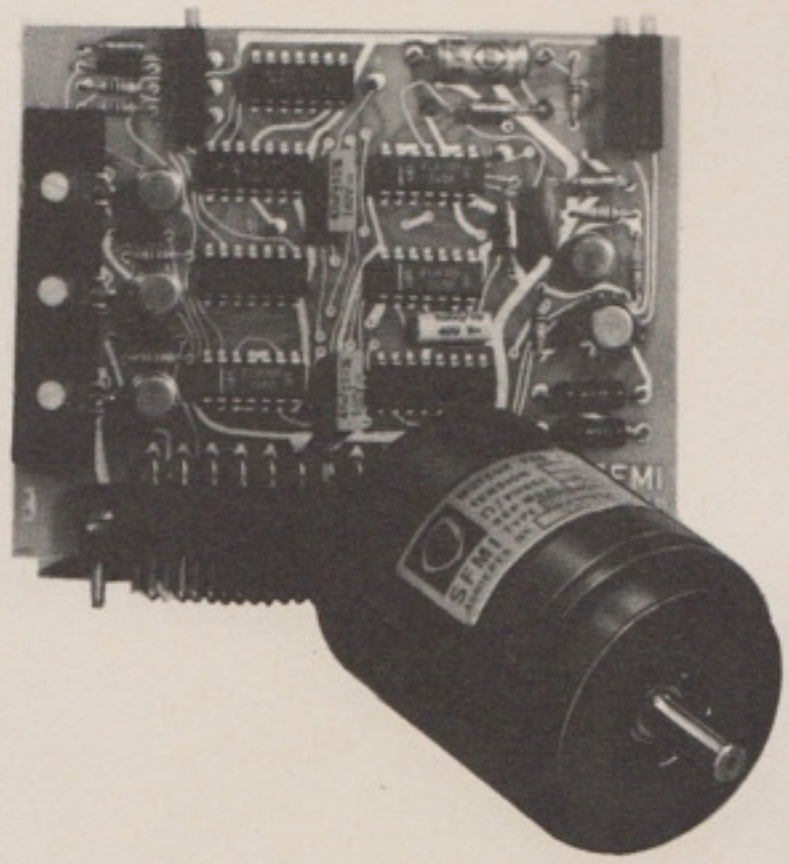


Fig. 21 - Il motore tipo 20-004 più volte citato nel testo, con il relativo circuito di controllo.

che volta delle inerzie molto più deboli in confronto a dei sistemi studiati senza questa preoccupazione. In molti casi, infatti, l'inerzia del carico utile riportata al motore è molto più debole di quella dei meccanismi di trasmissione; ed è proprio qui che si possono avere dei risultati molto differenti. Per esempio un riduttore di velocità di rapporto stabilito può essere realizzato in modi decisamente diversi per quanto riguarda l'inerzia. Come altro esempio si possono ricordare i sistemi a vite senza fine, i quali in generale sono convenienti perché danno origine a smorzamenti.

2) Sistemi di smorzamento meccanici

Quanto abbiamo detto in precedenza sottintende che la coppia resistente è un elemento favorevole al buon funzionamento dei motori passo-passo. È più esatto dire che il rapporto tra coppia resistente e inerzia del carico deve essere abbastanza elevato, naturalmente senza che la coppia resistente superi la possibilità del motore. A questo proposito occorre notare che una coppia resistente eccessiva all'arresto porterebbe dare origine a errori di posizionameno del motore. Nella maggior parte dei casi risulta preferibile utilizzare un ammortizzatore a frizione disposto sull'asse del motore; esso è costituito da un disco libero di ruotare sull'asse ma tirato per mezzo di una molla a frizione contro un pezzo fissato rigidamente all'asse. Questa concezione è tale che il disco d'inerzia tende a creare una coppia resistente ogni volta che si ha un'accelerazione del rotore, ma non crea alcuna resistenza a motore fermo, e quindi nessun errore di posizionamento.

La maggior parte dei motori a riluttanza variabile possiede una doppia uscita d'albero, di cui una viene solitamente utilizzata per il fissaggio di un ammortizzatore meccanico. Questo metodo fornisce eccellenti risultati garantendo uno smorzamento delle oscillazioni molto rapido, d'altra parte presenta l'inconveniente di ridurre la frequenza massima del motore. In alcuni

casi molto particolari è stato realizzato un sistema di smorzamento riempendo il motore con un fluido di viscosità appropriata; ciò complica molto la costruzione del motore, ma ha il vantaggio di evitare masse supplementari sulla seconda uscita d'albero del motore.

3) Sistemi di smorzamento elettrici

È noto che una parte dello smorzamento proprio di un motore proviene dalle perdite di isteresi nel rotore. Queste perdite hanno evidentemente un effetto

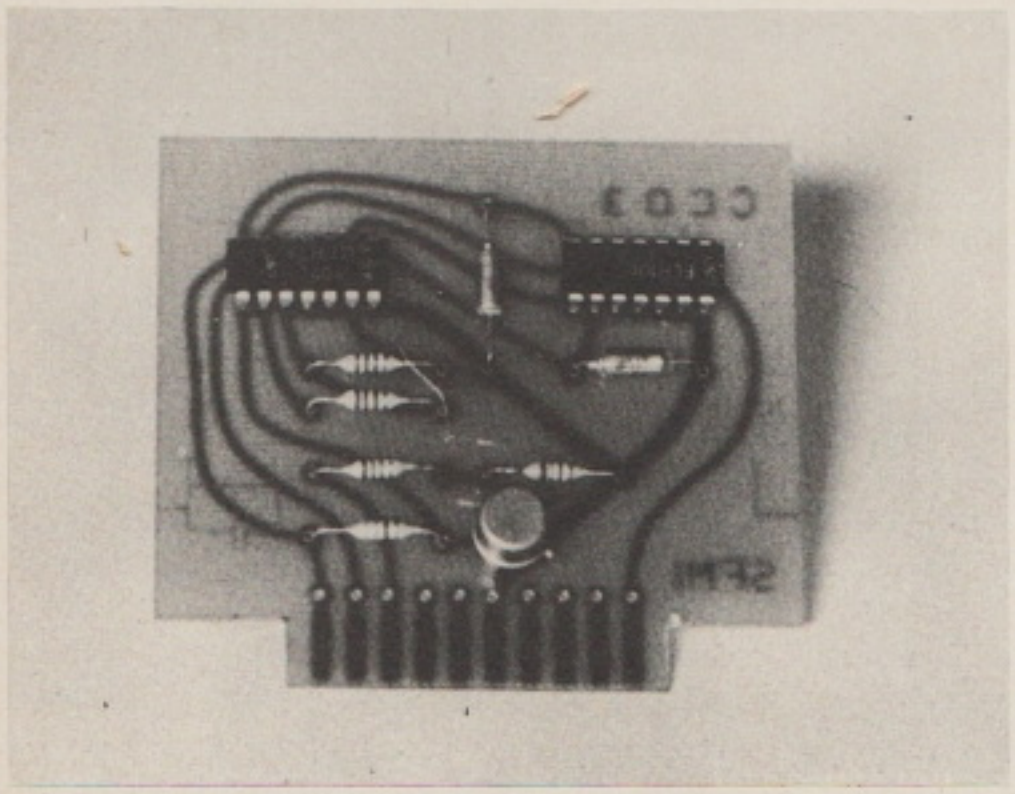


Fig. 22 - Un semplice circuito « formatore di impulsi ». Viene utilizzato per dare ai segnali di comando la forma più adatta a pilotare il motore.

sfavorevole sul rendimento del motore, ma un effetto favorevole ai fini dello smorzamento perché riducono le sovraoscillazioni; in alcuni casi è quindi pensabile di eliminare o ridurre le risonanze aumentando artificialmente le perdite, sia con una scelta appropriata del materiale del rotore, sia aumentando la saturazione. Questo sistema è già stato esaminato in precedenza, quando si è studiata la possibilità di conservare passi identici ma con posizioni sfalsate di metà rispetto al normale, alimentando contemporaneamente 2 bobine vicine. Si riduce notevolmente il rendimento del motore sia al livello del campo creato dallo statore, sia per l'aumento delle perdite nel rotore, ma si realizza in modo semplice e puramente elettrico un eccellente smorzamento delle oscillazioni.

4) Sistemi di smorzamento elettronici

I sistemi elettronici sono i più sofisticati ma sono gli unici che consentono di ottenere contemporaneamente l'eliminazione delle risonanze e il miglioramento delle prestazioni di coppia velocità e rendimento. Ci sono due tipi di soluzioni:

a) **Sistemi di recupero di fase** - È possibile concepire sistemi di commutazione nei quali i punti di salita e discesa delle tensioni di alimentazione delle bobine non siano perfettamente diritti. È chiaro per esempio che se la tensione di alimentazione di una bobina non decresce istantaneamente, si avrà durante un certo tempo una alimentazione simultanea di due bobine; questo riduce la velocità del rotore nel momento in cui raggiunge per la prima volta la posizione di equilibrio. Si ottiene con questo una diminuzione delle oscillazioni.

Dal punto di vista circuitale il sistema descritto si può ottenere con commutatori a tiristori muniti di un condensatore in parallelo su ciascuna fase; il valore di questo condensatore determina il tempo di discesa della tensione e può essere adattato al carico di inerzia del motore in maniera di regolare lo smorzamento al valore minimo necessario. Per esempio con il motore 20.004 così alimentato è possibile variare il valore dei condensatori da 5 a 100 MF e di ottenere risultati eccellenti con carichi di inerzia molto differenti.

b) **Sistemi a frenaggio** - Il metodo precedente presenta ancora l'inconveniente di ridurre la velocità massima del motore. Si possono realizzare invece circuiti di comando in cui l'alimentazione di una fase (fase 1) viene interrotta per un tempo molto breve nel momento in cui il motore si avvicina per la prima volta alla posizione d'equilibrio. Durante questa breve interruzione si alimenta bruscamente la fase precedente (fase 0), cioè quella corrispondente alla posizione che il rotore sta abbandonando. Ciò assicura un frenaggio del rotore e impedisce di oltrepassare la posizione di equilibrio; successivamente a questo breve tempo di frenaggio viene rialimentata la fase 1 per cui il rotore risulta perfettamente bloccato nella sua posizione di equilibrio. Con un sistema di questo genere è anche possibile fornire una sovralimentazione all'inizio di ogni impulso (o realizzare una alimentazione in corrente) che consenta di raggiungere frequenze di funzionamento molto elevate con assenza totale di risonanza. Un circuito elettronico di questo genere, che una volta poteva essere difficile da realizzare, si può ora fare con un piccolo numero di circuiti integrati; esso viene normalmente utilizzato nei casi dove è necessario garantire posizionamenti precisi con assenza di oscillazioni per esempio nei lettori di nastro, perforatori di schede, unità con testine di scrittura.

INFLUENZA DELLE CONDIZIONI DI UTILIZZAZIONE

L'inerzia e la coppia

Quando si parla di coppia resistente applicata ad un motore passo-passo bisogna ricordare che con questa unica definizione si comprendono 2 fenomeni piuttosto diversi: da una parte la coppia resistente dovuta al lavoro del motore, dall'altra parte la coppia dovuta alle variazioni di velocità delle inerzie. La prima coppia è una grandezza conosciuta e facilmente misurabile; la seconda dipende dall'inerzia, ma anche dalle accelerazioni, ed abbiamo già visto come queste grandezze siano legate da un'equazione differenziale piuttosto complicata. È necessario perciò scomporre la coppia nelle sue componenti, che vengono meglio trattate separatamene. Proprio per questa ragione i co-

struttori forniscono abitualmente delle curve-frequenze-coppia, corrispondenti alle prestazioni massime del motore; la coppia presa in esame in questi casi è sempre la coppia resistente. Facciamo notare che le curve citate corrispondono in genere ad una inerzia ben determinata dovuta al sistema di misura; essa viene scelta normalmente di valore inferiore a quella del rotore. Quando il motore viene utilizzato con un'inerzia esterna diversa occorre calcolare la nuova curva caratteristica corrispondente. Questo può essere fatto dal costruttore, oppure si possono impiegare delle formule di approssimazione dedotte dall'equazione del movimento. Per quanto riguarda i motori MP, per cui abbiamo visto che la costante di tempo elettrica è piccola rispetto alla costante di tempo meccanica, si può ammettere per una coppia resistente fissa che la frequenza di utilizzazione è inversamente proporzionale alla radice quadrata dell'inerzia totale delle masse in movimento, cioè l'inerzia del rotore più l'inerzia del carico. Conoscendo l'inerzia del rotore e quella del sistema utilizzato per determinare la curva caratteristica e infine l'inerzia del carico, è possibile calcolare la frequenza massima di lavoro.

Nel caso di motori RV, e più generalmente di motori molto rapidi, la più semplice formula di approssimazione consiste nel calcolare la radice cubica dell'inerzia totale. Naturalmente è possibile calcolare delle formule più complicate e più vicine al valore reale, ma in questi casi intervengono un gran numero di parametri e i calcoli diventano molto più difficili. Confermiamo che l'esperienza pratica dimostra la buona validità delle due formule di approssimazione sopra citate, specialmente nel caso di coppie deboli e frequenze elevate. Inoltre l'applicazione di queste formule dimostra che, qualsiasi sia il carico d'inerzia, esiste sempre una zona di frequenza in cui il motore può essere utilizzato. Non bisogna dimenticare comunque che l'inerzia ha una influenza molto sfavorevole sull'ampiezza delle oscillazioni, cioè sull'estensione ed il numero delle zone di risonanza; in conclusione è sempre raccomandabile ridurre il più possibile la inerzia.

Utilizzazione di un riduttore

Un riduttore di rapporto R moltiplica la coppia utilizzabile per questo valore R e divide l'inerzia riportata sul motore x R^2. È dunque evidente che un riduttore di velocità migliora notevolmente il funzionamento di un motore passo-passo, sia aumentando la massima frequenza di lavoro, sia inducendo l'ampiezza delle oscillazioni. Queste proprietà sono evidentemente dovute al fatto che il passo all'uscita del riduttore è anch'esso ridotto e l'inerzia è ridotta.

In certi casi, quindi, può essere conveniente effettuare più passi invece di uno per ottenere lo spostamento voluto. Ciò implica la necessità di inviare più impulsi, ma è noto che si possono facilmente costruire dei moltiplicatori che generano treni di impulsi ogni volta che ricevono un impulso pilota dall'esterno.

In pratica è importante osservare che la costruzione di un riduttore per motori passo-passo deve essere eseguita in base a 2 criteri fondamentali:

1) il riduttore deve essere sovradimensionato rispetto alla coppia utilizzata per tener conto degli choc ripetuti cui sono sottoposti gli ingranaggi;
2) il riduttore deve avere una inerzia propria la più bassa possibile.

Queste due esigenze contradittorie implicano la concezione di riduttori molto particolari. Una ulteriore difficoltà è spesso la necessità di utilizzare rapporti di riduzione esatti, tali da fornire un passo ben determinato all'uscita, mentre la maggior parte dei riduttori in commercio fornisce solo dei rapporti approssimati. Per es. se si desidera accoppiare un codificatore angolare a 1024 punti con un motore passo-passo a 24 posizioni per giro, è necessario utilizzare un rapporto di riduzione esatto di 1024 : 24 cioè 128 : 3. Se poi si pensa che in un caso del genere le posizioni dei passo all'uscita devono essere rigorosamente equidistanti, si può capire come la costruzione di riduttori per motori passo-passo esige una cura molto particolare.

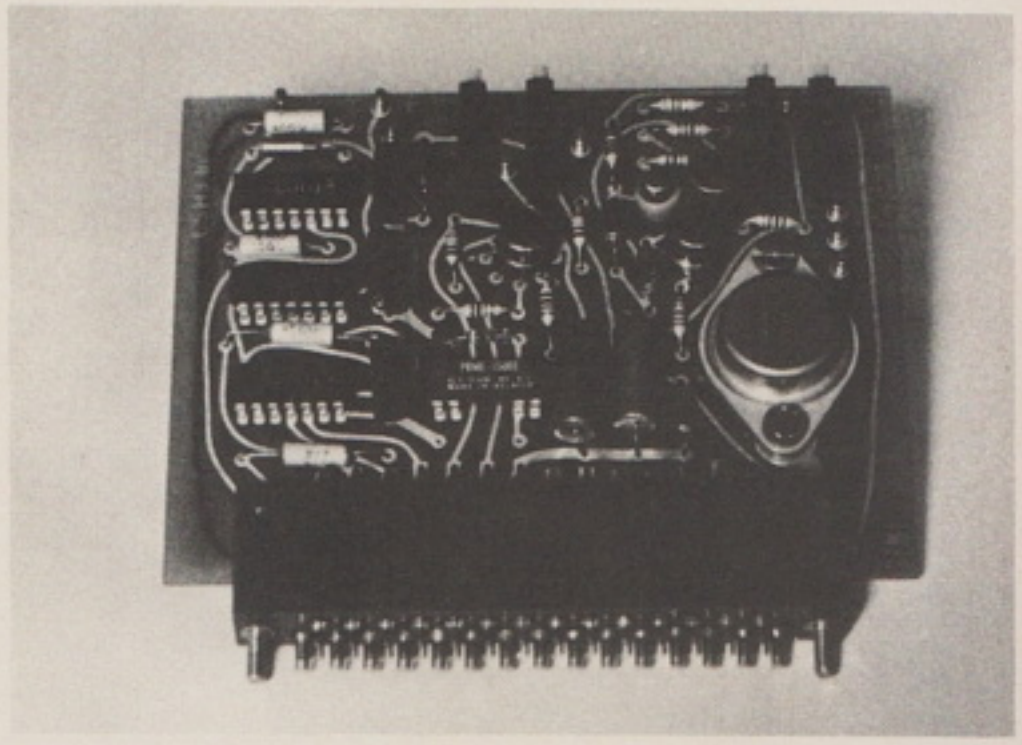


Fig. 23 - Un esempio di circuito per comando in « survelocità » realizzato dalla SFMI.

Rischi di inversione di senso

Quando abbiamo esaminato il funzionamento di un motore passo-passo a 3 fasi, abbiamo fatto notare che ogni dente del rotore è sottoposto alle attrazioni antagoniste di avvolgimenti statorici, e che questo dente si sposta verso l'avvolgimento più vicino, corrispondente ad un passo di 15°, mentre in partenza distava di 30° dall'altro avvolgimento. Teoricamente si può capire che un motore caricato con una inerzia considerevole può muoversi a una velocità doppia in senso inverso rispetto agli impulsi di comando. Può accadere per es. che un motore con una notevole inerzia arrivi bruscamente su un blocco meccanico e che lo choc sia sufficiente a invertire il senso di rotazione; lo stesso può accadere se si produce bruscamente una coppia antagonista.

Il fenomeno è molto raro, tuttavia in certe applicazioni critiche che prevedono choc violenti, come i sistemi di asservimento aereonautici, occorre tener conto di questa pur rara possibilità e utilizzare meccanismi di trasmissione non reversibile come per es.: un primo stadio di riduzione a ruota e vite.

Modificazione della costante di tempo elettrica

La misura della costante di tempo eletrica $\frac{L}{R}$ è piuttosto difficile; infatti essa varia durante ciascun passo. Questo fenomeno che è stato trascurato nei calcoli precedenti complica ancora di più la teoria del funzionamento dei motori passo-passo. Molto semplicemente si può dire che ogni resistenza aggiunta in serie agli avvolgimenti provoca una riduzione di questa costante di tempo e di conseguenza un aumento delle prestazioni in velocità. Logicamente questo aumento di resistenze va compensato con un aumento della tensione di alimentazione del motore. Inoltre una resistenza in serie significa consumo di potenza al di fuori del motore; si potrebbe quindi aspettare un rendimento di potenza nettamente inferiore malgrado un miglioramento delle prestazioni del motore stesso. In pratica il fenomeno è più complicato. L'aumento delle prestazioni in vicinanza della frequenza massima è tale da conservare il rendimento globale; d'altra parte nell'utilizzazione alle basse frequenze è evidente che il guadagno sulla costante di tempo non compensa il consumo di potenza all'esterno.

Ripetiamo comunque che tutte le volte in cui si è interessati essenzialmente alle prestazioni di un motore senza essere limitati dalla potenza assorbita, la aggiunta di una resistenza serie con aumento della tensione tale da conservare gli stessi ampère-spire, porta ad un aumeno spettacolare delle prestazioni del motore. Per es. il motore 20-010 ha normalmente una frequenza massima di 450 passi/sec.: con una resistenza di 5 Ω in serie con il comune alle 3 fasi e l'aumento della tensione di alimentazione del 50% si raggiunge una frequenza massima di 800 passi/sec. Anche la potenza massima fornita dal motore, cioè il prodotto coppia media × velocità media, risulta raddoppiato.

Alimentazione in corrente

Con un'alimentazione in corrente la commutazione non si fa più a tensione costante, ma a corrente costante. È evidente che questa tecnica si avvicina molto alla precedente; anch'essa richiede tensioni di alimentazione più elevate di quelle normalmente utilizzate.

Allo stato attuale della tecnica elettronica l'alimentazione in corrente presenta una complessità maggiore e soprattutto ha l'inconveniente di richiedere un controllore speciale per ciascun motore adatto all'intensità che deve trasmettere, inoltre per una alimentazione in tensione un solo controllore è capace di comandare molti tipi di motori.

CONSIGLI PRATICI PER IL CALCOLO DELL'INERZIA

a) **Inerzia di un cilindro cavo, ruotante attorno al proprio asse**

Se lo spessore del cilindro è trascurabile si ha $I = MR^2$ dove M è espresso in grammi dalla stessa cifra che indica il peso, R è in cm ed I in $g.cm^2$.

b) **Inerzia di un disco o cilindro pieno, ruotante attorno al proprio asse**

In questo caso $I = \frac{1}{2} MR^2$.

c) **Inerzia di un sistema ruota e vite**

Inerzia della vite: come nel caso b).

Inerzia della ruota: ugualmente come nel caso b), ma prima di aggiungere questo valore all'inerzia della vite, dividere per il **quadrato** del rapporto di riduzione tra ruota e vite.

d) **Inerzia di una cremagliera**

Se M è la massa della cremagliera (e del sistema ad essa collegato) ed R il raggio del pignone di trascinamento, si ha: $I = MR^2$.

e) **Inerzia di sistemi più complessi**

In generale si cerca di scomporre il sistema in elementi più semplici, tali da poter essere riportati ai calcoli precedenti; è raro trovare dei casi dove il problema non può essere semplificato. A volte conclusi i calcoli può capitare di accorgersi che l'inerzia degli organi di trasmissione è molto più elevata dell'inerzia del carico utile; in questi casi occorre ristudiare il sistema in maniera da ridurre l'inerzia al minimo.

Fine

Avvertiamo i lettori che la trattazione matematica di questo capitolo è stata volutamente semplificata. Gli interessati potranno richiedere il testo originale alla S.G.E. - ITALIANA - Via Gluk 55 - 20125 MILANO.

ADDESTRAMENTO SPECIALIZZATO SUI CALCOLATORI PER STUDENTI EUROPEI

Un centro londinese di addestramento sui calcolatori, specializzato nell'addestramento del personale per compiti particolari nel settore dei calcolatori, ha messo ora le sue attrezzature a disposizione di studenti di ogni parte d'Europa.

Un portavoce di London Computer Operators Training Ltd., ritiene che il Centro possa svolgere un servizio molto necessario per quei paesi europei le cui attrezzature di addestramento sui calcolatori sono limitate. « Abbiamo già studenti della Germania Federale, dei Paesi Bassi, greci e ciprioti che vengono qui dopo aver appreso per caso che possediamo le attrezzature che possono interessarli. Convinti dell'esistenza di una esigenza, abbiamo deciso di ampliare ulteriormente le nostre attività ».

AMPLIFICATORE PER TENSIONI CONTINUE STABILIZZATO A CHOPPER

a cura di B.J.M. OVERGOOR

Si descrive il progetto di un amplificatore per tensioni continue stabilizzato a chopper. L'esigenza di un tale amplificatore è sentita particolarmente nei campi della strumentazione e nel controllo dei processi industriali.

Innanzitutto faremo delle brevi considerazioni sui problemi inerenti all'amplificazione di deboli tensioni continue. La necessità di amplificare tensioni continue di livello estremamente basso è una esigenza richiesta nei campi della strumentazione generale e nei controlli industriali. Si deve infatti tener presente che per poter misurare una tensione continua proveniente da qualsiasi tipo di trasduttore (trasduttori di temperatura, di pressione, di spostamento ecc.) è necessario che la tensione prodotta dal trasduttore (che noi indicheremo con V_i) prima di poter essere misurata venga portata ad un livello molto più elevato (che noi indicheremo con il simbolo V_o). Si deve tener presente però che in questi casi l'amplificatore che ha il compito di amplificare la suddetta tensione continua V_i produce per se stesso una tensione cosiddetta di **offset** V_{of} che in generale influisce in senso negativo sulla accuratezza della misura. L'influenza che la tensione di offset V_{of} ha sulla tensione di uscita continua amplificata da misurare V_o è regolata dalla seguente formula:

$$V_o = G_v \ (V_i + V_{of})$$

Nella quale G_v indica il guadagno in tensione dell'amplificatore.

Da questa formula si vede che la tensione di offset V_{of} s'immagina sia presente all'ingresso dell'amplificatore. A sua volta, la tensione di offset V_{of} può essere suddivisa in una forza elettromotrice offset E_{of} ed in una corrente di offset I_{of}, quest'ultima moltiplicata per la resistenza interna R_s del generatore. Pertanto, come indicato in fig. 1, la tensione di offset risulterà formata dalle seguenti componenti:

$$V_{of} = E_{of} + I_{of}.R_s$$

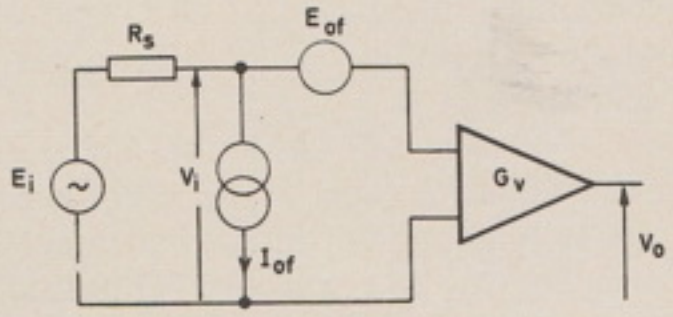


Fig. 1 - Schema elettrico dell'ingresso dell'amplificatore. Le sigle dei vari parametri sono illustrate nel testo.

Criteri per la scelta del tipo di amplificatore da impiegare

L'amplificatore che deve essere usato può essere scelto fra due gruppi principali di amplificatori: e cioè amplificatori accoppiati in corrente continua (che possono essere equipaggiati con transistori bipolari oppure con transistori FET in amplificatori operazionali) e amplificatori parametrici (amplificatori cioè a dielettrico e amplificatori in corrente continua stabilizzati a chopper). La forza elettromotrice di offset E_{of} di quest'ultimo gruppo di amplificatori ammonta a circa 1 centesimo, la loro corrente di offset I_{of} va da un decimo ad un millesimo della E_{of} e della I_{of} rispettiva del primo gruppo di amplificatori. Oltre a ciò, la deriva di E_{of} e I_{of} prodotta dalla temperatura ha un valore molto più basso in questo secondo gruppo di amplificatori.

Le prerogative di quest'ultim

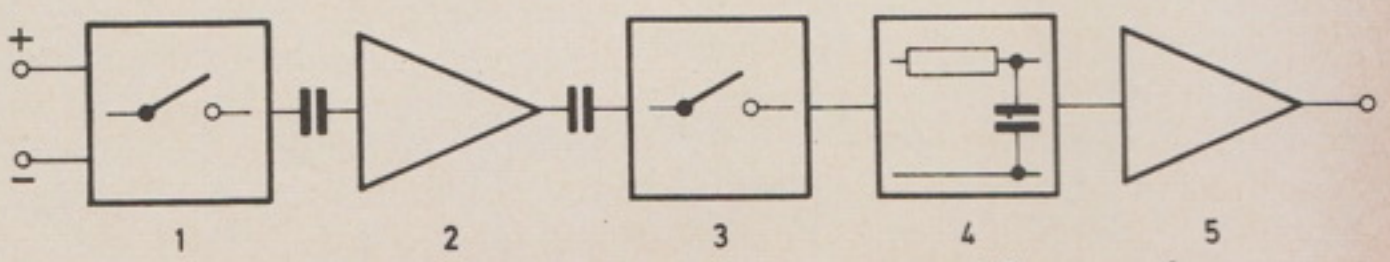


Fig. 2 - Schema a blocchi dell'amplificatore in continua stabilizzato a chopper.

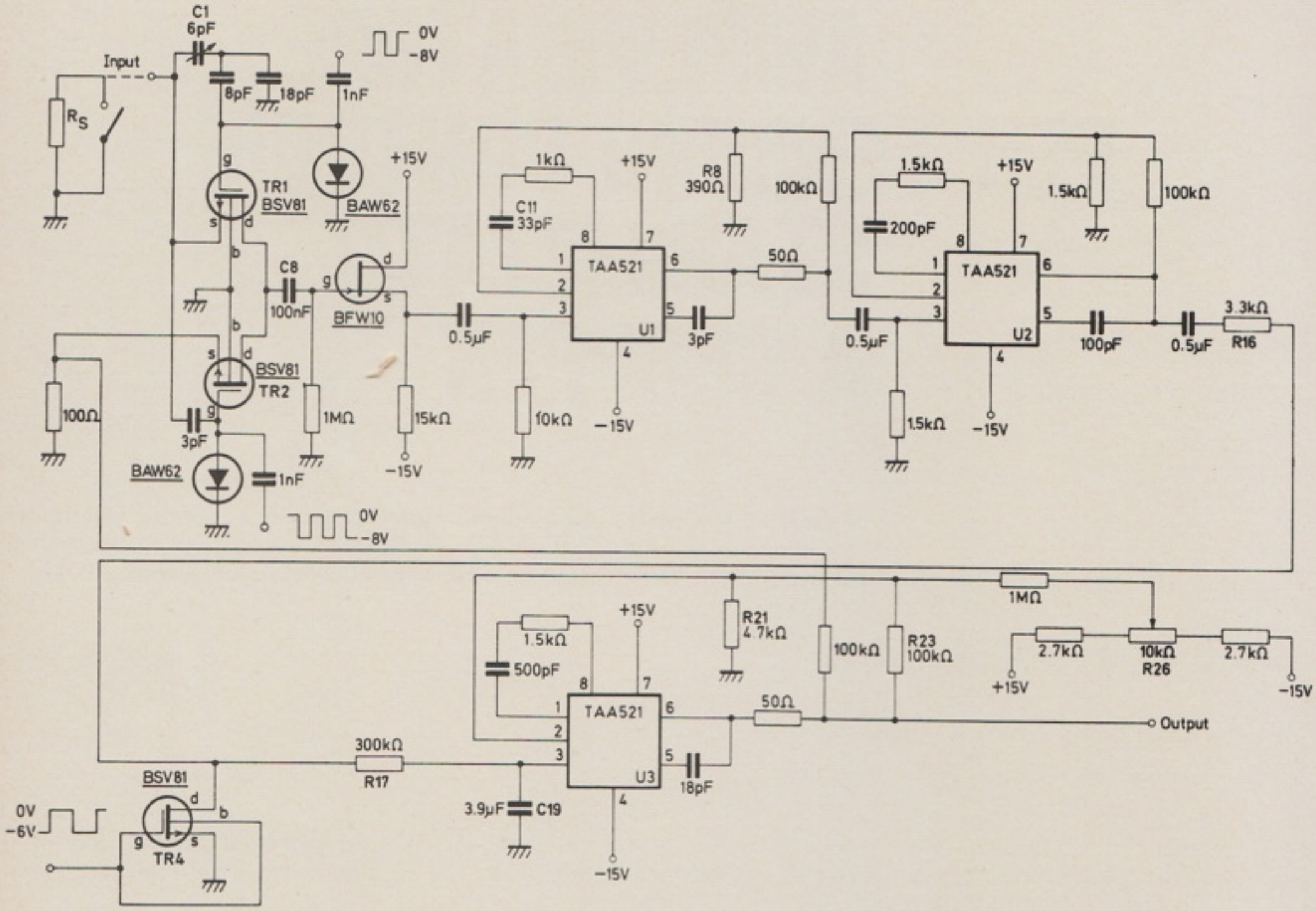


Fig. 3 - Schema elettrico completo dell'amplificatore in continua stabilizzato a chopper.

gruppo di amplificatori in corrente continua evidentemente facilitano la scelta per il nostro caso, tenendo inoltre presente il fatto che gli amplificatori in corrente continua stabilizzati a chopper sono più facili da realizzare.

Principio di funzionamento di un amplificatore c.c. stabilizzato a chopper

In linea generale, un amplificatore in corrente continua stabilizzato a chopper è costituito da 5 stadi più uno stadio oscillatore la cui natura non è vincolante agli effetti del funzionamento di tutto il sistema.

In fig. 2 è riportato uno schema a blocchi indicante il principio di funzionamento dell'amplificatore in corrente continua stabilizzato a chopper. Il primo stadio (1) è costituito dal chopper vero e proprio, e cioè, da un dispositivo on-off (che funziona cioè da interruttore) e che ha il compito di trasformare la tensione continua da misurare in una tensione ad onda quadra avente un'ampiezza metà della tensione continua da misurare.

Lo stadio (2) è costituito da un amplificatore in corrente alternata il cui compito è quello di amplificare la tensione ad onda quadra prodotta dallo stadio del chopper (1); questo stadio viene disaccoppiato per ciò che riguarda la componente continua collegandolo allo stadio (1) e allo stadio (3) mediante condensatori.

Lo stadio (3) è lo stadio del demodulatore e provvede a convertire la tensione ad onda quadra amplificata in una tensione continua proporzionale alla tensione di ingresso V_i prodotta dal trasduttore, e cioè alla tensione continua a basso livello che si vuole misurare. Questo stadio del demodulatore di solito è costituito da un dispositivo on-off (e cioè anche questo un interruttore) comandato in sincronismo con l'interruttore del chopper; e per far ciò è sufficiente che un oscillatore comandi contemporaneamente sia lo stadio (1) che lo stadio (3). Tra l'altro questo sistema di comando sincronizzato di questi due stadi ha il vantaggio che la polarità dell'uscita in corrente continua è determinata dalla polarità della tensione di ingresso V_i per cui è possibile applicare una controreazione generale.

Lo stadio (4) è costituito da un filtro passa-basso che ha il compito di rimuovere la frequenza di funzionamento del chopper e le relative armoniche.

Lo stadio (5) è un amplificatore in corrente continua il cui compito è quello di trasformare l'impedenza del demodulatore (filtro passa-basso) dal suo valore caratteristico elevato ad un valore di impedenza più basso.

In fig. 3 è riportato lo schema elettrico completo dell'amplificatore in corrente continua stabilizzato. Il chopper è costituito da due transistori MOST BSV81 indicati nello schema con TR_1 e TR_2. MOST significa Metal Oxide Silicon Transi-

stor. Questi due transistori sono comandati da tensioni ad onda quadra applicate alle rispettive gate (porte) in maniera tale che quando TR_1 conduce (on), TR_2 risulta bloccato (off) e viceversa. La sorgente (s) di TR_1 costituisce l'ingresso dell'amplificatore che non inverte mentre la sorgente di TR_2 costituisce l'ingresso che non inverte e viene usato per la controreazione generale. La resistenza sorgente-drain di un transistore BSV81 è inferiore a 100 Ω nella condizione **di conduzione**; essa invece diventa superiore ad 1 GΩ nella condizione **di non conduzione** con una tensione tra gate e sorgente rispettivamente di 0 V e — 5 V. Il chopper, come abbiamo visto, trasforma qualsiasi tensione continua applicata al suo ingresso in una tensione alternata avente un'ampiezza metà della tensione continua applicata all'ingresso. Ciò si verifica quando:

$$R_i R_s \gg 1/f_c$$

e

$$C_s \gg C_i$$

dove

R_i è la resistenza d'ingresso e C_i è la capacità di ingresso dell'amplificatore in alternata, mentre f_c è la frequenza di funzionamento del chopper.

Per un tempo di non conduzione (off-time) uguale al tempo di conduzione (on-time), e nel caso in cui $C_1 \ll C_s$ e $f_c C_s R_1 \gg 1$, l'impedenza d'ingresso R_{in} dell'amplificatore in corrente continua stabilizzato a chopper è determinata dalla impedenza d'ingresso dell'amplificatore in alternata secondo la seguente relazione:

$$\frac{1}{R_{in}} = \frac{1}{4R_i} + C_i f_c.$$

Nel caso in cui $R_i = 1$ MΩ, Ci = 10 pF, $C_s = 100$ nF e $f_c = 1$ kHz, l'impedenza di ingresso R_{in} avrà un valore pressoché di 4 MΩ. Un valore così elevato di R_{in} potrebbe essere ottenuto impiegando come stadio di ingresso in alternata un transistore FET montato in circuito « source follower » (analogo al collegamento « emitter follower » per i transistori bipolari).

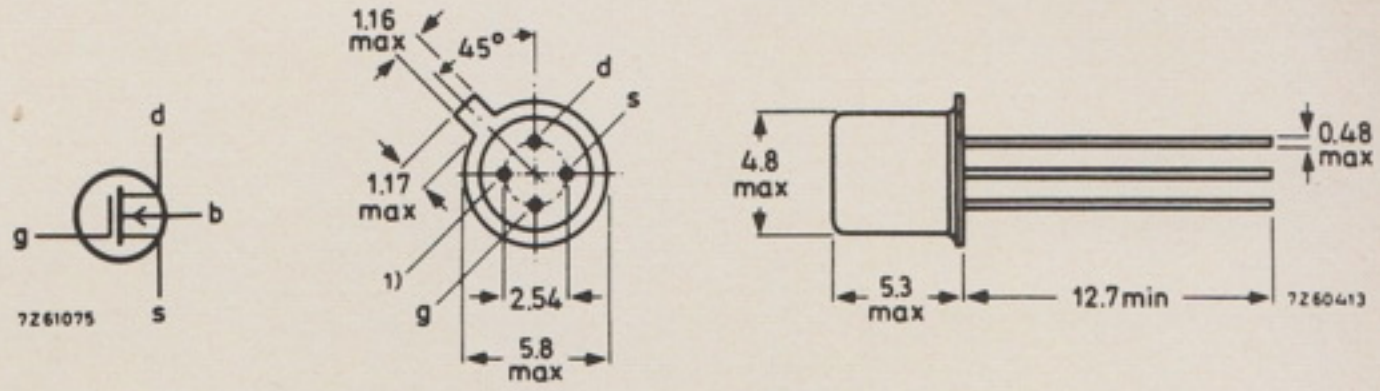


Fig. 4 - Dimensioni di ingombro e collegamenti agli elettrodi nel transistore MOST BSV81.

Un siffatto ingresso oltre ad avere una resistenza R_i elevata avrebbe anche una bassa cifra di rumore.

Siccome l'impedenza della sorgente (che precede il filtro passa-basso) dell'amplificatore in corrente continua è elevata, la tensione di offset e la relativa deriva termica dell'amplificatore in continua risulterà anche essa piuttosto elevata (rispettivamente 50 mV e 50 μV/°C). Siccome il contributo alla forza elettromotrice di offset E_{of}, da parte dell'amplificatore in continua stabilizzato a chopper, è dato dividendo la tensione di offset complessiva dell'amplificatore in continua per il guadagno complessivo degli stadi precedenti, è evidente che questo guadagno deve avere un valore il più elevato possibile.

Nel nostro caso questo guadagno è dato da 250 (primo stadio in alternata) x 60 (secondo stadio in alternata) x 0,67 (demodulatore), vale a dire, un guadagno di 10.000 volte e pertanto il contributo dato dall'amplificatore in continua stabilizzato a chopper nei confronti della forza elettromotrice E_{of} ammonta a circa 5 μV mentre nei confronti della deriva termica di E_{of} tale contributo è di 5 nV/°C.

Tra gli amplificatori operazionali rispettivamente U_1 e U_2 (entrambi un TAA521) viene usato un accoppiamento in alternata; ciò allo scopo di eliminare il rumore di bassa frequenza prodotto dagli stadi che precedono l'amplificatore operazionale U_2.

Il transistore MOST BSV81 (TR_4) che funziona da demodulatore è comandato in fase, e cioè in perfetto sincronismo con la commutazione del transistore TR_1, anch'esso un BSV81. Il suo campo di funzionamento dinamico è compreso tra + 10 V e — 5 V nella supposizione che il substrato risulti collegato al gate. Il limite negativo di questo gamma è determinato dal

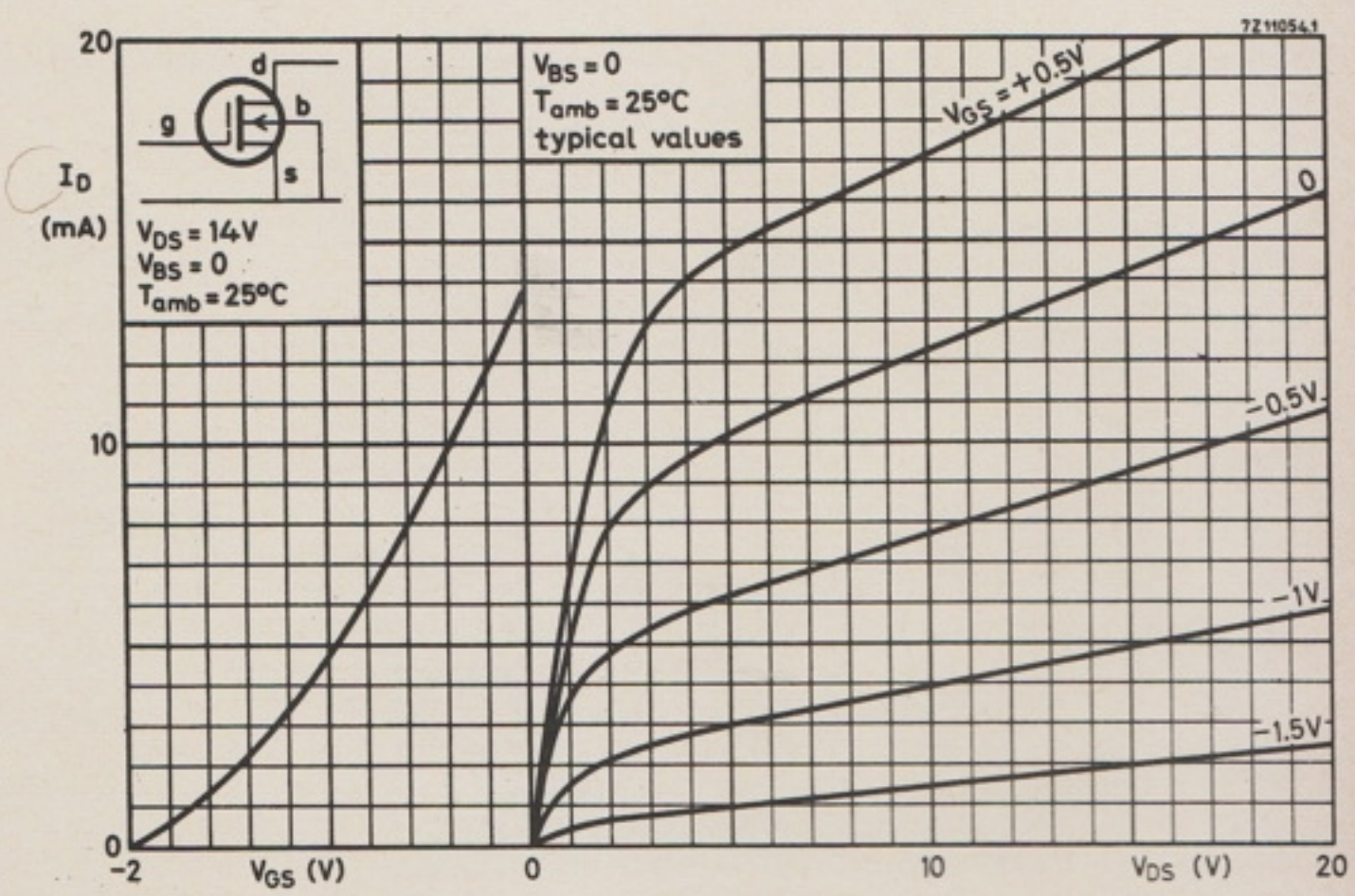


Fig. 5 - Una famiglia di curve caratteristiche del transistore BSV81. La corrente di drain I_d (in mA) è data in funzione della tensione tra drain e sorgente (V_{DS} in V). Il parametro è la tensione applicata tra gate e sorgente.

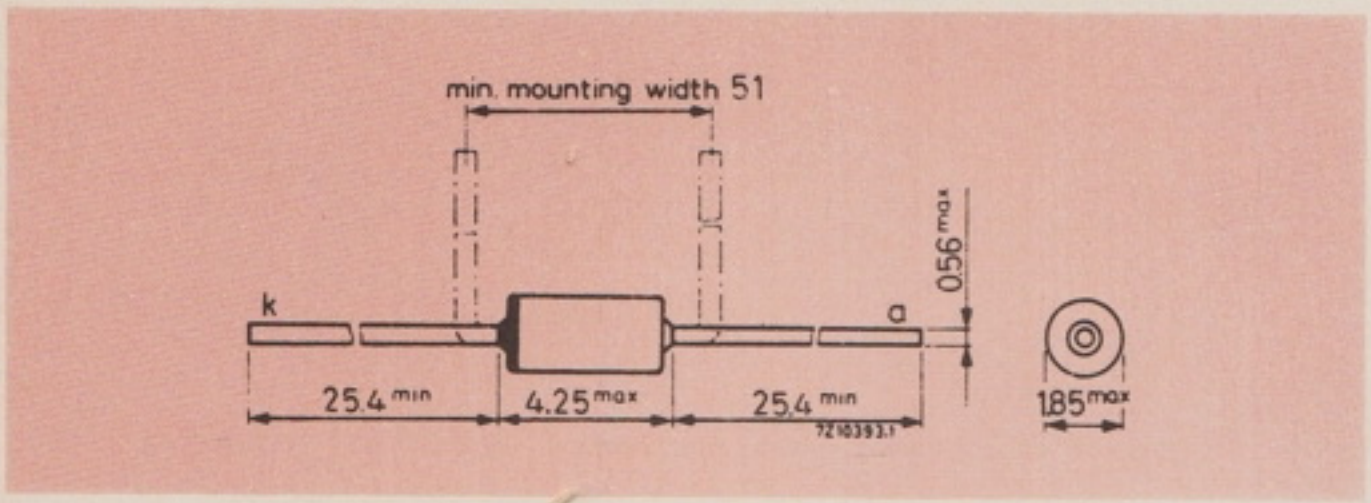


Fig. 6 - Dimensioni di ingombro e collegamenti agli elettrodi nel diodo al silicio a velocità elevata BAW 62.

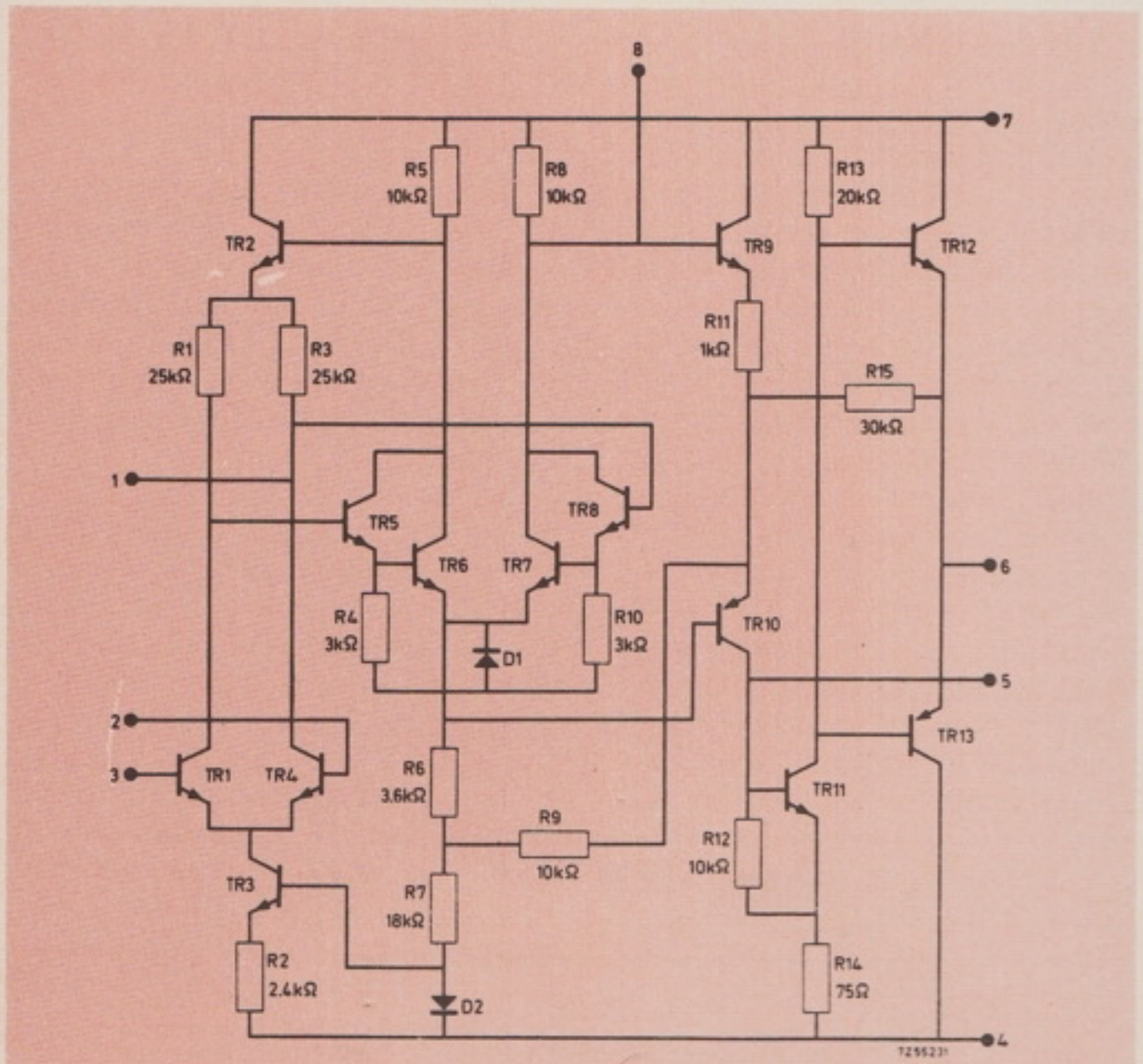


Fig. 7 - Schema elettrico dell'amplificatore operazionale TAA521.

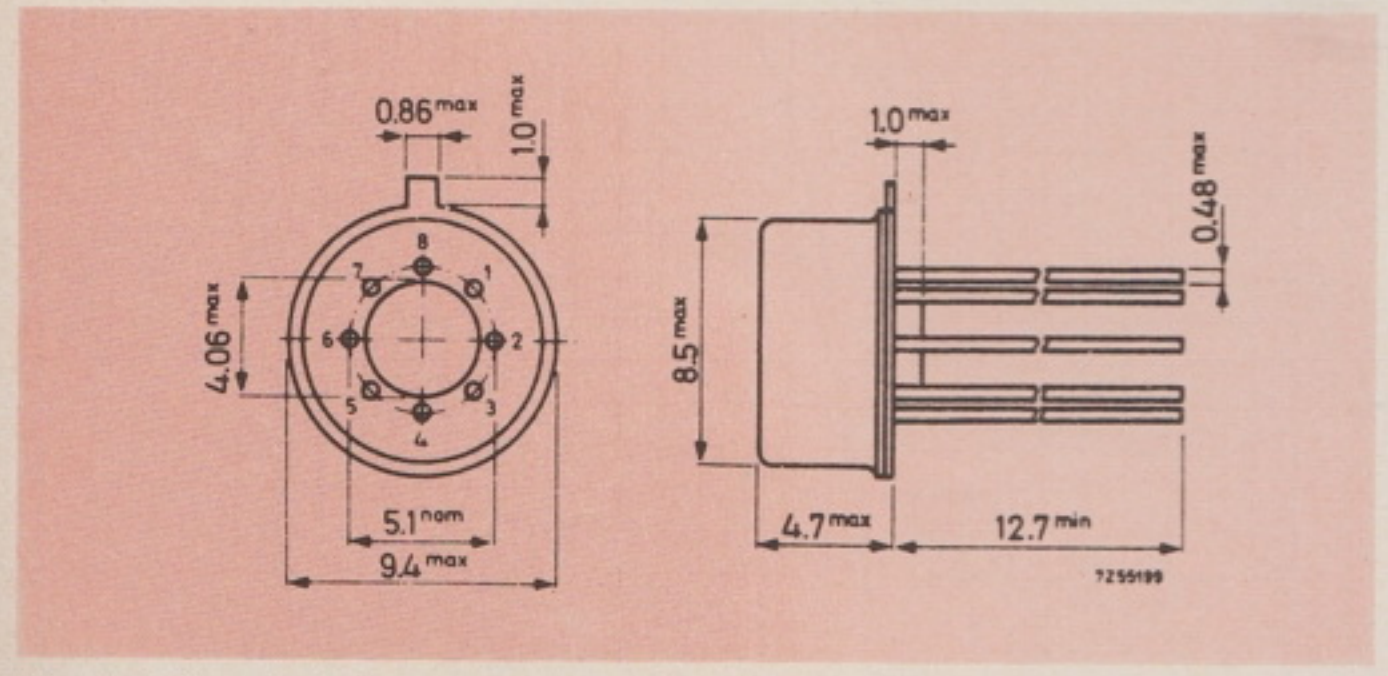


Fig. 8 - Dimensioni di ingombro e collegamenti agli elettrodi nell'amplificatore operazionali integrato TAA 521.

valore minimo scelto per la tensione di gate, e cioè da — 5 V e dal diodo substrato-drain (si tenga presente che un transistore MOST con canale N ha un substrato di tipo P); il limite positivo di detta gamma è invece dato dal picco di tensione ripetitivo applicato al gate rispetto alle tensioni degli altri terminali. Il resistore R_{16} protegge il transistore TR_4 (demodulatore) contro eventuali valori elevati di corrente di drain prodotti da improvvisi aumenti del livello di uscita dell'amplificatore in alternata.

Il filtro passa-basso R_{17}/C_{19} che livella l'ondulazione ad 1 kHz presente all'uscita del demodulatore ha anche il compito di « formare » la caratteristica di frequenza di tutto l'amplificatore in continua stabilizzato a chopper. La sua costante di tempo RC è 1,2 s; ciò significa che il suo punto a — 3 dB si trova a 0,13 Hz mentre il suo roll-off è 6 dB/ottava fino a 300 Hz (approssimativamente un terzo della frequenza di lavoro del chopper f_o).

Affinché il guadagno di tensione ad anello aperto e l'impedenza di uscita in continua dell'amplificatore stabilizzato a chopper posseggano i valori richiesti rispettivamente di 20×10^4 (106 dB) e 0,1 Ω, si è fissato a 20 il guadagno di tensione dell'amplificatore in continua, e ciò, si è potuto effettuare scegliendo opportunamente i valori dei resistori di controreazione rispettivamente R_{21} e R_{23}.

Il **roll-off** di 6 dB/ottava si estende tra 0,13 Hz a circa 300 Hz; in corrispondenza di quest'ultimo valore di frequenza, il guadagno di tensione ad anello aperto è 39 dB. Per valori di frequenza più elevati il **roll-off tende** ad aumentare in quanto si avvicina alla frequenza di lavoro del chopper.

Fenomeni di instabilità non dovrebbero verificarsi purché si faccia attenzione che la controreazione complessiva non produca una diminuzione del guadagno ad anello chiuso tale che quest'ultimo non scenda al disotto di 39 dB. Un valore di tutta sicurezza per il guadagno è rappresentato da 45 dB, in corrispondenza del quale il fattore di controreazione risulta 45 — 106 = — 61 dB, vale a dire, meno dei-

l'1% del guadagno di tensione ad anello aperto.

L'offset viene ridotto al minimo nella seguente maniera: per ridurre al minimo la componente di offset I_{of}, il condensatore C_1 viene regolato per una eguale tensione di offset V_{of}, su due differenti valori di impendenza della sorgente dei segnali vale a dire, per $R_s = 10\ k\Omega$ e per $R_s = 0\ \Omega$ (vedi fig. 3). La tensione di offset V_{of} viene inoltre ulteriormente ridotta mediante opportuna regolazione di R_{26} mediante il quale si riesce ad introdurre una tensione compensatrice di offset dell'ordine di 10 mV all'ingresso dell'amplificatore in continua.

Dati tecnici sommari di alcuni componenti impiegati

Il transistore **BSV81** è ad effetto di campo con gate isolata e con canale di tipo N. Ha un contenitore metallico del tipo TO-72 ed ha il « substrato » collegato al contenitore. È un transistore particolarmente adatto per essere impiegato in circuiti chopper, e in generale in tutti quei circuiti che necessitano di un « interruttore » veramente efficiente; questo transistore infatti **quando conduce** (interruttore chiuso) ha una resistenza tra drain e sorgente estremamente bassa; mentre quando **non conduce** (interruttore aperto), la resistenza tra drain e sorgente è molto elevata. Anche le capacità di reazione sono basse. Per evitare che l'accumulazione di cariche statiche possano danneggiare il gate durante il trasporto o la manipolazione di questo transistore, tutti i terminali del medesimo sono circondati da un piccolo anello di gomma conduttiva il quale naturalmente dovrà essere eliminato al momento del montaggio del transistore nel circuito. In fig. 4 è riportato il simbolo le dimensioni in millimetri e i terminali di collegamento di questo transistore mentre in fig. 5 è riportata una tipica famiglia di curve caratteristiche di questo transistore.

Il **BAW62** è un diodo al silicio planare epitassiale ad elevata velocità in un contenitore DO-35.

In fig. 6 sono riportate le dimensioni di ingombro per i collegamenti degli elettrodi di questo diodo. Il catodo è indicato con un puntino colorato oppure con una striscia colorata.

Il **TAA521** è un circuito integrato monolitico al silicio contenente un amplificatore operazionale di cui in fig. 7 è riportato lo schema elettrico. Questo amplificatore operazionale possiede un guadagno elevato, una tensione di offset bassa, una impedenza di ingresso elevata e una variazione della tensione di uscita abbastanza ampia mentre la dissipazione è bassa. Il circuito può lavorare da 0 a 70 °C. In fig. 8 è riportato il contenitore (che è un TO-99) dove sono indicati, con riferimento allo schema elettrico 7, i terminali di collegamento.

Questi semiconduttori sono di produzione Philips e possono essere reperiti presso i centri commerciali della G.B.C.

MODULI DI VISUALIZZAZIONE NUMERICA

La ditta Elesta s.r.l., V.le Giulio Cesare 20, 22100 Como, comunica l'immissione sul mercato dei nuovi moduli AM 11, di nuova costruzione. Si tratta di una custodia in materia plastica, contenente un circuito stampato estraibile, che supporta un tubo visualizzatore con il suo circuito di decodifica e di amplificazione.

Due linguette laterali ad incastro permettono un rapido e semplice montaggio anche su pannelli frontali, mentre un filtro rosso attenua la luminosità dei tubi indicatori.

I terminali sono del tipo a saldare o « wire-wrap » e permettono un cablaggio semplice ed una manutenzione rapida.

Questi moduli sono destinati alla visualizzazione numerica di segnali, trasmessi in codice BCD (1-2-4-8). Sono compatibili con la logica TTL (livello + SV) nelle seguenti condizioni:

stato L (logico 1): + 2,4 ..... 5 V
stato O (logico 0): 0 ..... + 0,4 V

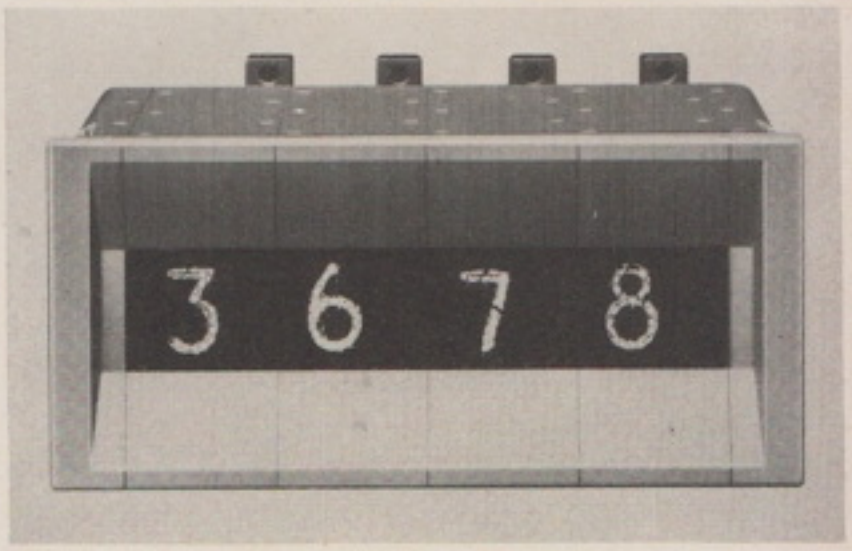
I singoli moduli possono essere incastrati uno nell'altro in modo da formare blocchi con più cifre.

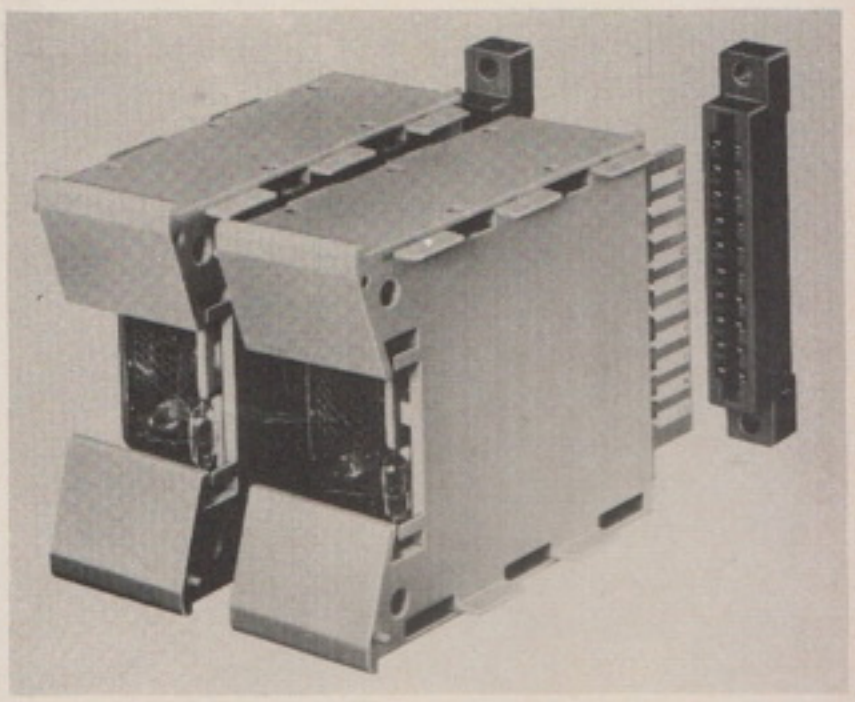
I singoli blocchi possono essere distanziati fra di loro con speciali accessori. È anche possibile accoppiarli con interi blocchi di commutatori rotativi (di preselezione).

I moduli « cifra » dispongono di un'uscita che permette di sopprimere il segno (±) nel caso che la visualizzazione indichi lo zero (polarità nulla).

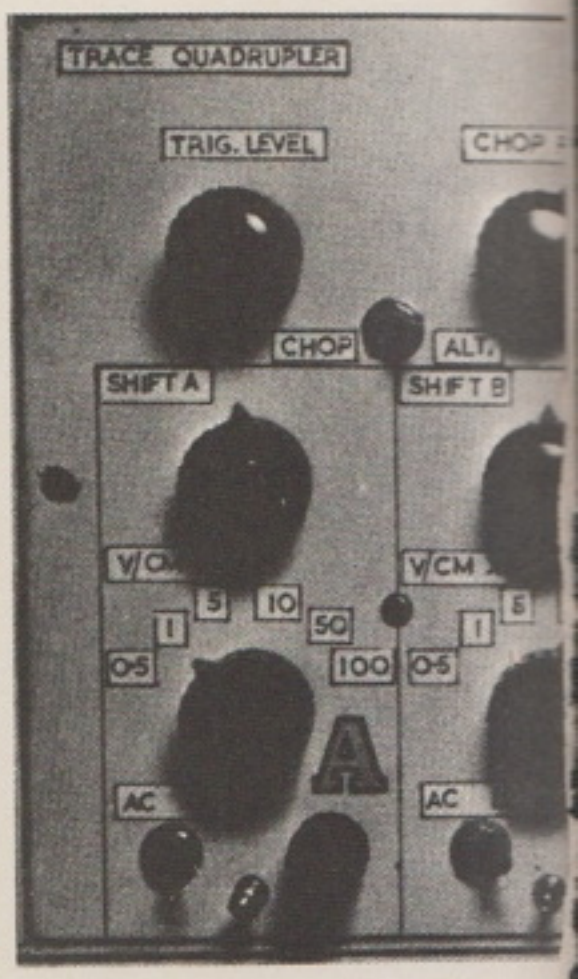
Questi elementi permettono di visualizzare dati disponibili nei sistemi numerici, al fine di controllare l'evoluzione dei parametri trattati e di ripeterli a distanza (per es. in sale di comando centralizzate).

I blocchi di visualizzazione possono essere impiegati anche per l'equipaggiamento di strumenti di misura, di voltmetri numerici, di centrali di misurazione, programmatori, ecc. Il loro impiego si diffonde sempre più nelle applicazioni industriali grazie alle loro prestazioni ed alla facilità di lettura delle cifre.





QUADRUPLICATORE DI TRACCE



PER OSCILLOSCOPI CON AMPLIFICAZIONE DI C.C.

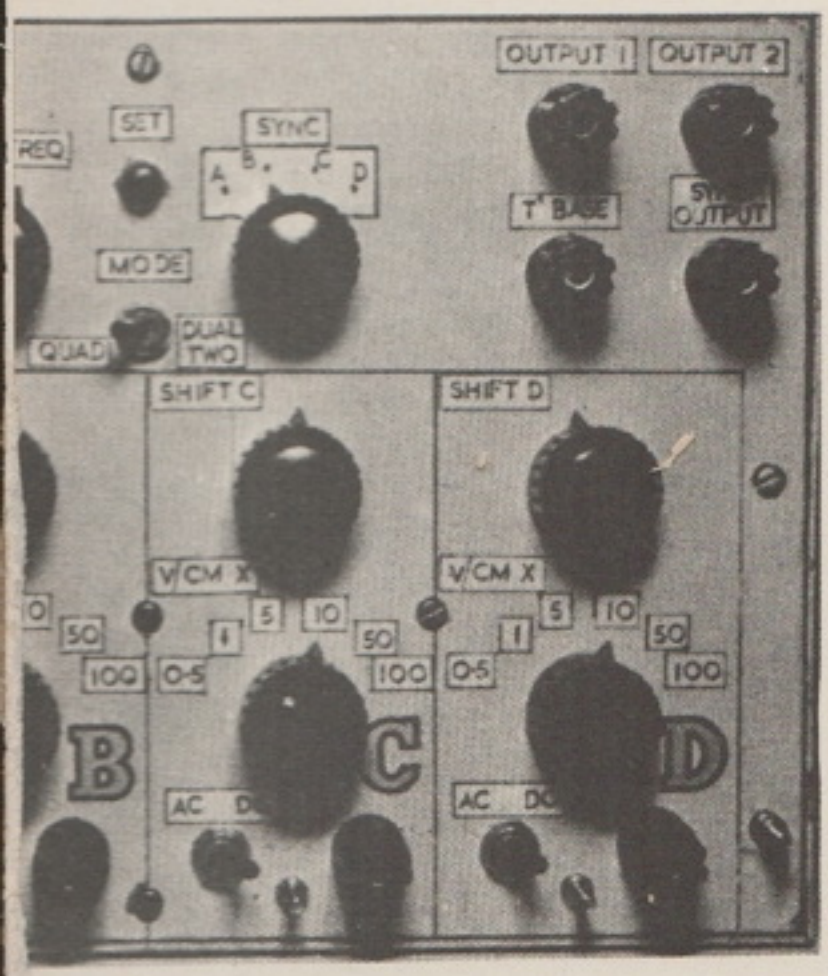
di B. DOLLEN

Il quadruplicatore può essere collegato ad un oscilloscopio a traccia singola mettendolo in grado di dare 4 tracce indipendenti sull'asse Y oppure una coppia di tracce XY senza perdere sensibilità e l'accoppiamento diretto. Tutte le tracce possono essere posizionate in qualsiasi punto dello schermo e non esiste alcuna interazione tra di esse. Il principio del quadruplicatore si fonda sulla possibilità di campionare in successione quattro segnali di ingresso per mezzo di porte commutate da un contatore ad anello a circuito JK flip-flop. I segnali d'ingresso vengono selezionati in successione (quadruplicazione vera e propria o « quad mode ») oppure a due alla volta (doppia coppia o « dual-pair mode ») ad una frequenza che può giungere fino a 2 MHz.

La fig. 1 indica due metodi di campionatura per quattro ingressi Y in quadruplicazione. In Fig. 1(a) un oscillatore separato senza relazione di fase con il segnale comanda il contatore ad anello e produce l'apertura di ciascuna delle quattro porte in successione. Tenendo conto che la frequenza di prelievo dei campioni di segnale non è in rapporto armonico con quella di scansione orizzontale le figure dei singoli segnali appariranno come continue sullo schermo. La qualità di queste immagini dipende dalla bontà del segnale di commutazione rettangolare che deve avere fianchi quanto più ripidi possibile ma anche dall'assenza di fenomeni di undershoot negli amplificatori dell'oscilloscopio. Rimane tuttavia difficile eliminare la sovrapposizione di tracce con sensibilità elevate dell'oscilloscopio e la comparsa di tracce brillanti dovute al tempo finito di salita e discesa del segnale di commutazione a frequenze che superino i 100 kHz.

Un risultato di gran lunga migliore alle elevate velocità di commutazione può essere ottenuto utilizzando per un segnale l'intera andata della base dei tempi provocando il passaggio al segnale successivo mediante il ritorno (fly-back). Un esempio di questa situazione è rappresentato in Fig. 1(b). Nel caso descritto ora eventuali effetti di transitori nocivi rimangono relegati ai limiti dello schermo a differenza di quanto si verifica nel primo caso. Può tuttavia accadere di trovare discontinuità nelle tracce quando il tempo di commutazione ed i ritardi di propagazione sono superiori ai tempi del ritorno delle X oltre ad uno sfarfallio (flicker) al disotto dei 5 ns/cm, con gradi medi di persistenza del deposito fluorescente sullo schermo, dovuto all'inevitabile divisione per quattro dei tempi disponibili per ogni singolo segnale.

Lo schema a blocchi del quadruplicatore è dato nella Fig. 2. I segnali sono applicati a 4 preamplificatori identici dopo essere passati attraverso altrettanti attenuatori dotati di reti di compensazione. Ciascun preamplificatore ha l'ingresso a FET, un guadagno totale di due, una bassa impedenza di uscita ed un selettore di uscite a collegamento metallicamente continuo. Il selettore a quattro posizioni S_1 permette di prelevare il segnale di sincronismo all'uscita di ogni preamplificatore prima che esso entri nelle porte. Le porte sono operate dal contatore ad anello in una sequenza predisposta manualmente mediante il selettore S_2, con sei posizioni corrispondenti ad altrettante frequenze generate da un oscillatore di onde rettangolari. Mediante S_3 si possono anche utilizzare i segnali di un generatore Schmitt pilotato dal segnale della base dei tempi. La vasta scelta di frequenze assicura la possibilità di non cadere



su valori in rapporto armonico con la frequenza di quest'ultimo.

Operazione elettronica delle porte

Il circuito di principio di una porta a quattro diodi del quadruplicatore è dato in Fig. 3. Quando gli impulsi diventano positivi tutti i quattro diodi conducono, così R_1 ed R_2 risultano connessi al percorso del segnale. Il segnale d'ingresso non comanda l'uscita della porta ma semplicemente permette ad R_1 e R_2 di « innalzare » od « abbassare » i terminali di uscita. Realizzando la condizione per cui $R_1 = R_2 = R_3$ la massima ampiezza a cui la porta potrà dare consenso o dissenso sarà pari alla metà dell'ampiezza del segnale rettangolare con il quale la porta stessa è operata. Al di sopra di tale ampiezza il segnale andrà inevitabilmente incontro a una tosatura dei valori eccedenti. Quando la porta è aperta il segnale passa dall'ingresso all'uscita praticamente senza variazione nel suo livello c.c. e con un'attenuazione assolutamente trascurabile.

Quando il segnale rettangolare diventa negativo tutti i diodi vengono resi non conduttori e ciò corrisponde ad una chiusura della porta. Ogni diodo può essere rappresentato da un piccolo condensatore di circa 3 pF in serie-parallelo con l'ingresso, l'uscita, R_1 ed R_2. Questo sia pur piccolo valore di capacità è il responsabile di un certo grado di intermodulazione alle alte frequenze in ingresso. Come ordine di grandezza si tratta di circa il 10% ad 8 MHz. La Fig. 4 rappresenta la sequenza dei segnali nelle due diverse disposizioni: come quadruplicatore ed a doppia coppia.

Il contatore ad anello

Compito del contatore ad anello nel circuito di Fig. 5 è il trasferimento di un impulso o di un treno di impulsi da sinistra a destra in successione da A a D quando viene sottoposto all'azione di trigger dei segnali rettangolari.

Una breve descrizione del flip-flop JK aiuterà a seguire la catena di eventi che si verificano nel contatore ad anello. Ogni elemento JK è costituito da ingressi J e K che alimentano un bistabile principale che a sua volta alimenta un bistabile secondario avente le uscite Q e $\overline{Q}$. In corrispondenza della parte positiva del segnale rettangolare i bistabili principale e secondario risultano inizialmente sconnessi tra di loro per cui l'informazione presente ai terminali J e K lo è anche e solo nel bistabile principale. In corrispondenza del fianco posteriore del segnale rettan-

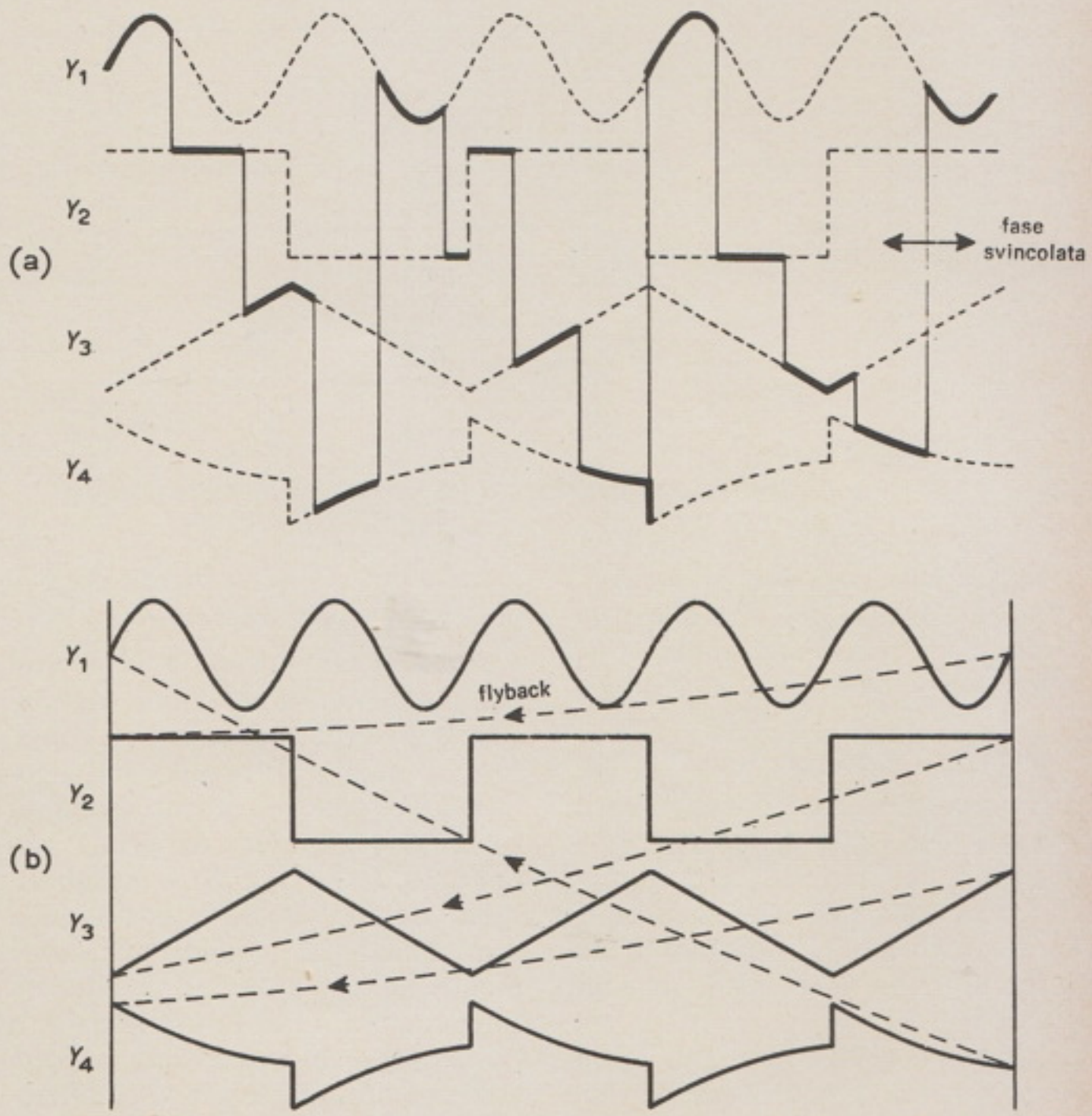


Fig. 1 - Come si presenta l'oscillogramma a quattro tracce, (a) con il sistema di campionatura senza relazione di fase con il segnale, (b) con la commutazione agganciata allo sweep.

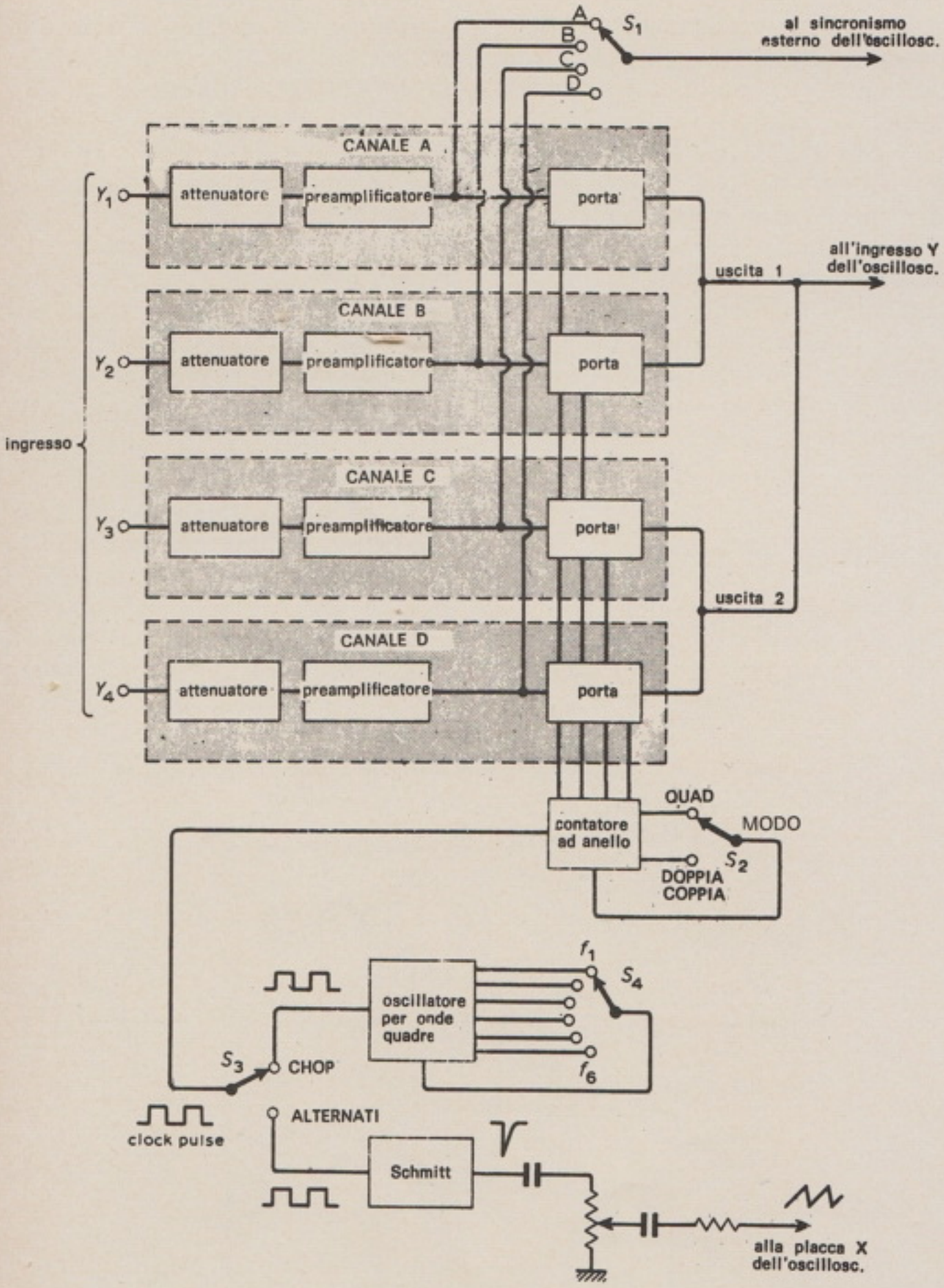


Fig. 2 - Schema a blocchi del quadruplicatore in posizione di quadruplicazione.

golare i terminali J e K vengono dapprima isolati dal bistabile principale e successivamente l'informazione passa da questo al secondario comparendo poi in Q e $\overline{Q}$.

Nel contatore ad anello di Fig. 5 ciascun elemento JK assumerà lo stato dell'JK che gli sta di fronte alla fine dell'impulso rettangolare. Nel frattempo l'JK che lo precede avrà modificato il suo stato a sua volta in risposta a quello che gli sta di fronte.

Lo scopo degli ingressi di preselezione (preset) e di cancellazione (clear) è di annullare gli impulsi rettangolari e di mantenere il bistabile secondario in una condizione nota. Con la preselezione a massa Q viene mantenuto in condizione di conduzione e $\overline{Q}$ è pure mantenuto in conduzione dall'ingresso di cancellazione. Nel contatore ad anello gli impulsi rettangolari sono continui ed il modo di funzionamento viene dapprima predisposto da S_1 (Fig. 5) e quindi attuato da S_2. Se S_1 è posto nella condizione di quadruplicazione mentre il contatore ad anello sta funzionando, tutte le uscite da A a D vengono bloccate non appena viene premuto S_2 con A in condizione di erogazione (circa 4 V) e B, C, D nella condizione opposta (circa 0,2 V). Appena S_2 viene rilasciato il primo impulso trasferirà la condizione di A a B e quindi di B a C e di C a D al ricevimento dei successivi. Se S_1 è posizionato in corrispondenza del funzionamento a doppia coppia la tensione di 4 V è presente contemporaneamente in A e C e quella di 0,2 V in B e D. Abbandonando S_2 il primo impulso in arrivo sposterà la condizione di A e C in B e D, il successivo ripristinerà la condizione iniziale in A e C e così via.

Preamplificatore

Negli schemi seguenti i componenti del quadruplicatore sono contrassegnati con la stessa lettera del canale a cui appartengono. I componenti comuni a tutti i canali sono senza suffisso.

Il circuito del preamplificatore di Fig. 6 ha attenuatori di ingresso progettati per un'impedenza di circa 3 MΩ. con 10 pF in parallelo più ancora 5 pF di capacità parassita di cablaggio. L'errore massimo è di ± 3,3% facendo uso di resistori selezionati al 2% da quelli prodotti con tolleranza di ± 5%. Nella scelta dei rapporti di attenuazione è stata tenuta presente l'opportunità di raggiungere la più ampia gamma di regolazione possibile con sei posizioni soltanto. Con la sensibilità dell'oscilloscopio regolata per 100 mV/cm ogni ingresso del quadruplicatore potrà mettere a disposizione sensibilità di 50, 100, 500 mV/cm, 1, 5, 10 V/cm.

La sezione di Fig. 6 dell'amplificatore utilizza una reazione negativa in c.c. derivata in parallelo ed iniettata in serie, controllata da R_{39A}, che consente di mantenere il guadagno sotto il valore di 2 e riduce l'impedenza di uscita a meno di 100 Ω. Uno shunt capacitivo nella rete di controreazione (C_{13A} e C_{14A} con l'aiuto di C_{15}) mettendo a massa le frequenze elevate mantiene costante il guadagno fino a 5 MHz.

Il regolatore del preamplificatore R_{40A} idealmente dovrebbe consentire la regolazione della tensione di collettore di Tr_2 senza influenzare il guadagno ma in pratica si verificano delle attenuazioni con variazioni di tensione superiori a —4 V; questo inconveniente si manifesta

tuttavia soltanto con oscilloscopi con scale verticali da 10 cm quando la sensibilità sia regolata per 1 V/cm.

Porte del quadruplicatore

Si è già detto che l'ampiezza dell'impulso per le porte deve superare la massima ampiezza del segnale se si vuole evitare la tosatura di quest'ultimo. Inoltre una grande ampiezza dell'impulso permette di ottenere una commutazione più netta. Nel circuito di Fig. 7 le porte a diodi sono commutate dalla coppia di transistori Tr_3 e Tr_4 con la base di ogni transistore pilotata dalle uscite Q e $\overline{Q}$ del contatore ad anello in modo da disporre di ampiezze degli impulsi più di due volte superiori alla massima ampiezza del segnale.

Poiché la necessità di apertura e chiusura molto rapide delle porte è principalmente dettata dal piccolissimo tempo di ritorno della traccia quando si opera con oscillogrammi alternati, bisogna considerare che tali tempi non debbano essere superiori a 300 ns quando il tempo dello sweep sia di 50 ns/cm o più. In questo circuito si ottengono appunto tempi di apertura e chiusura dell'ordine di grandezza richiesto, tuttavia questi tempi possono essere ancora dimezzati omettendo i resistori R_{25} ed R_{26} che servono come protezione del circuito integrato come indicato in Fig. 8.

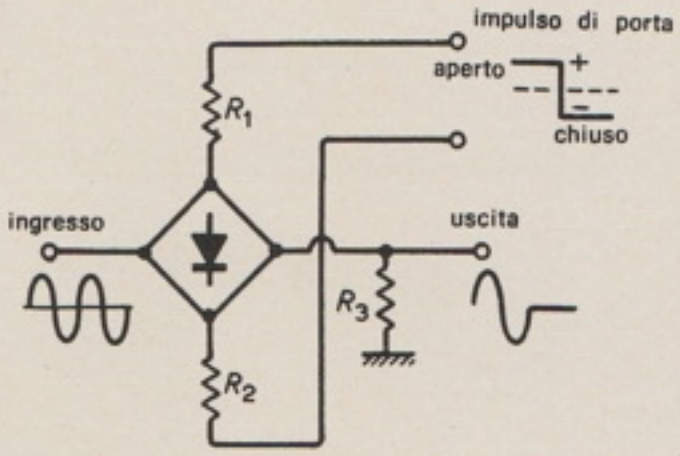
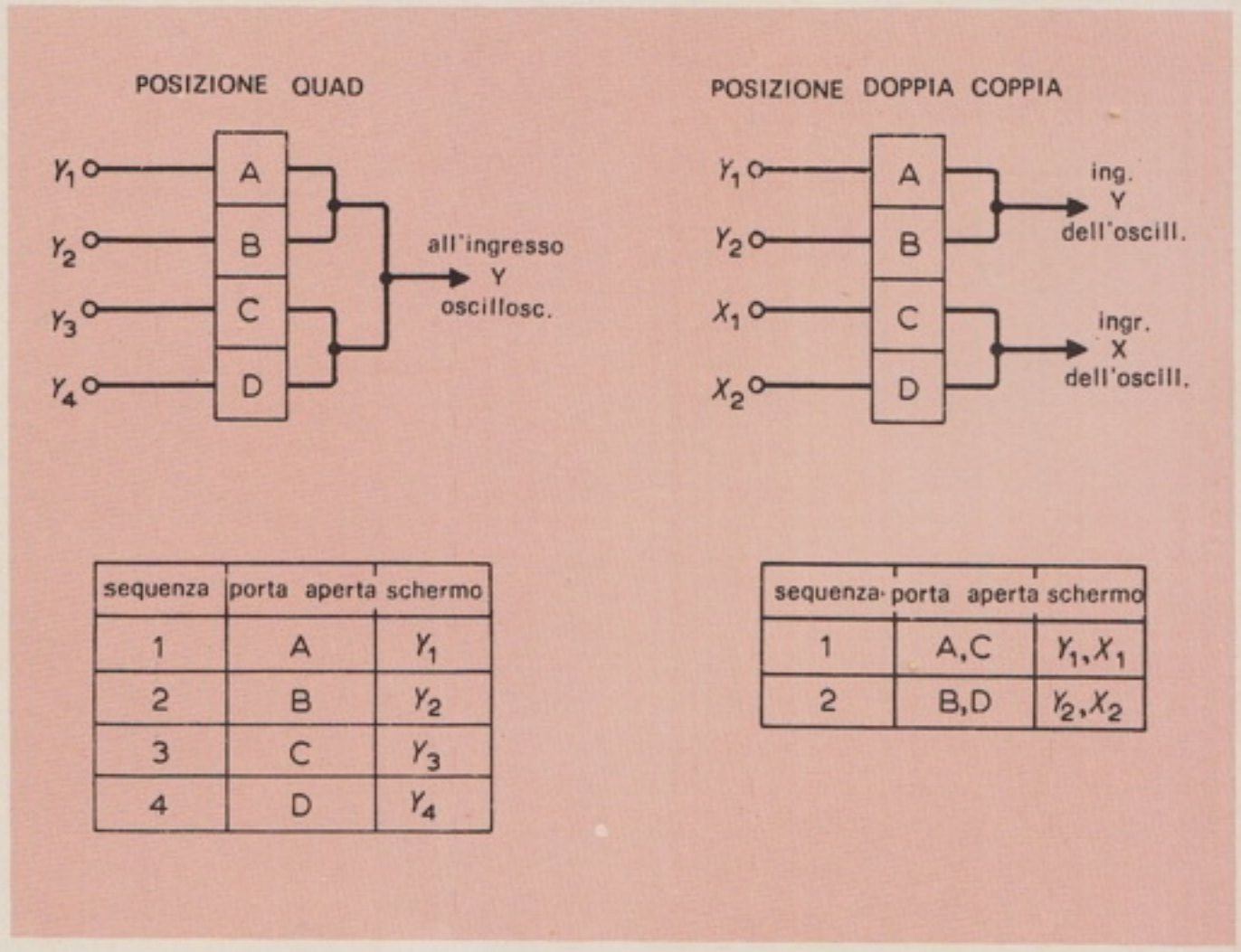


Fig. 3 - Schema di una porta. Il segnale in ingresso è controllato dagli impulsi che comandano la porta.

uscite del contatore ad anello; è indispensabile non dimenticare questa eventualità. Il transistore Tr_5 in Fig. 8 fornisce al contatore ad anello una tensione grossolanamente stabilizzata di +5 V con riferimento alla linea a —12 V. Se il contatore ad anello del quadruplicatore fosse sensibile agli impulsi di disturbo esso tenderebbe ad assumere un comportamento incontrollato durante l'uso, provocando errate commutazioni delle porte in



sequenza	porta aperta	schermo
1	A	Y_1
2	B	Y_2
3	C	Y_3
4	D	Y_4

sequenza	porta aperta	schermo
1	A,C	Y_1, X_1
2	B,D	Y_2, X_2

Fig. 4 - Sequenza delle commutazioni nel funzionamento in quadruplicazione ed a doppia coppia.

Contatore ad anello e generatore di segnali rettangolari

In fig. 8 la massa del flip-flop è connessa alla linea a —12 V anziché a terra per consentire un collegamento diretto tra il contatore ad anello ed i transistori di commutazione delle porte. Questo accorgimento permette l'uso del quadruplicatore con oscilloscopi dotati di tubi a lunga persistenza per consentire l'esame di tracce a bassissima frequenza di campionatura. Occorre comunque tenere presente che l'eliminazione dei resistori R_{25} ed R_{26} per migliorare i tempi di commutazione delle porte può determinare la quasi certa distruzione dei circuiti integrati nel caso di un accidentale contatto a terra delle

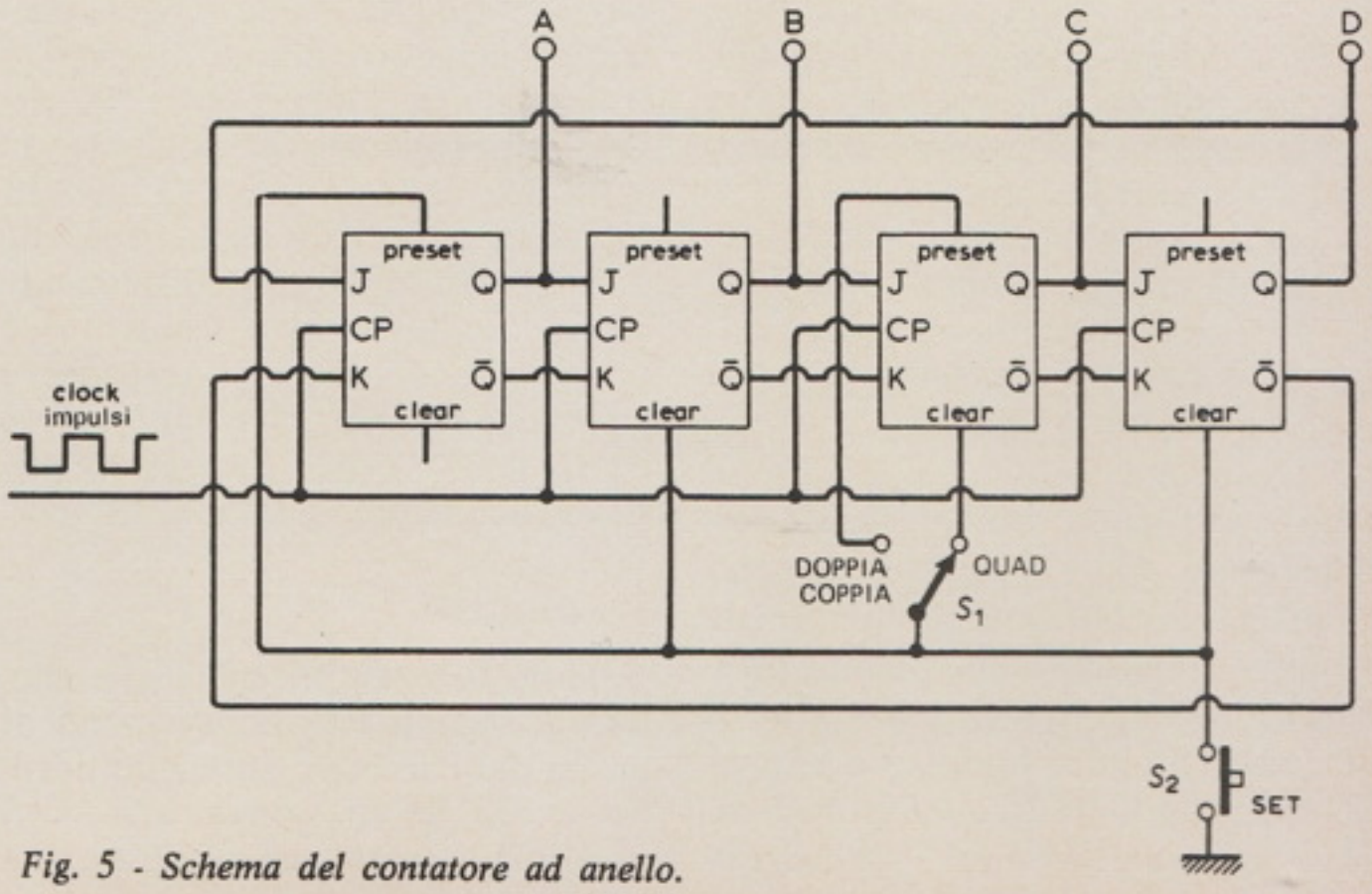


Fig. 5 - Schema del contatore ad anello.

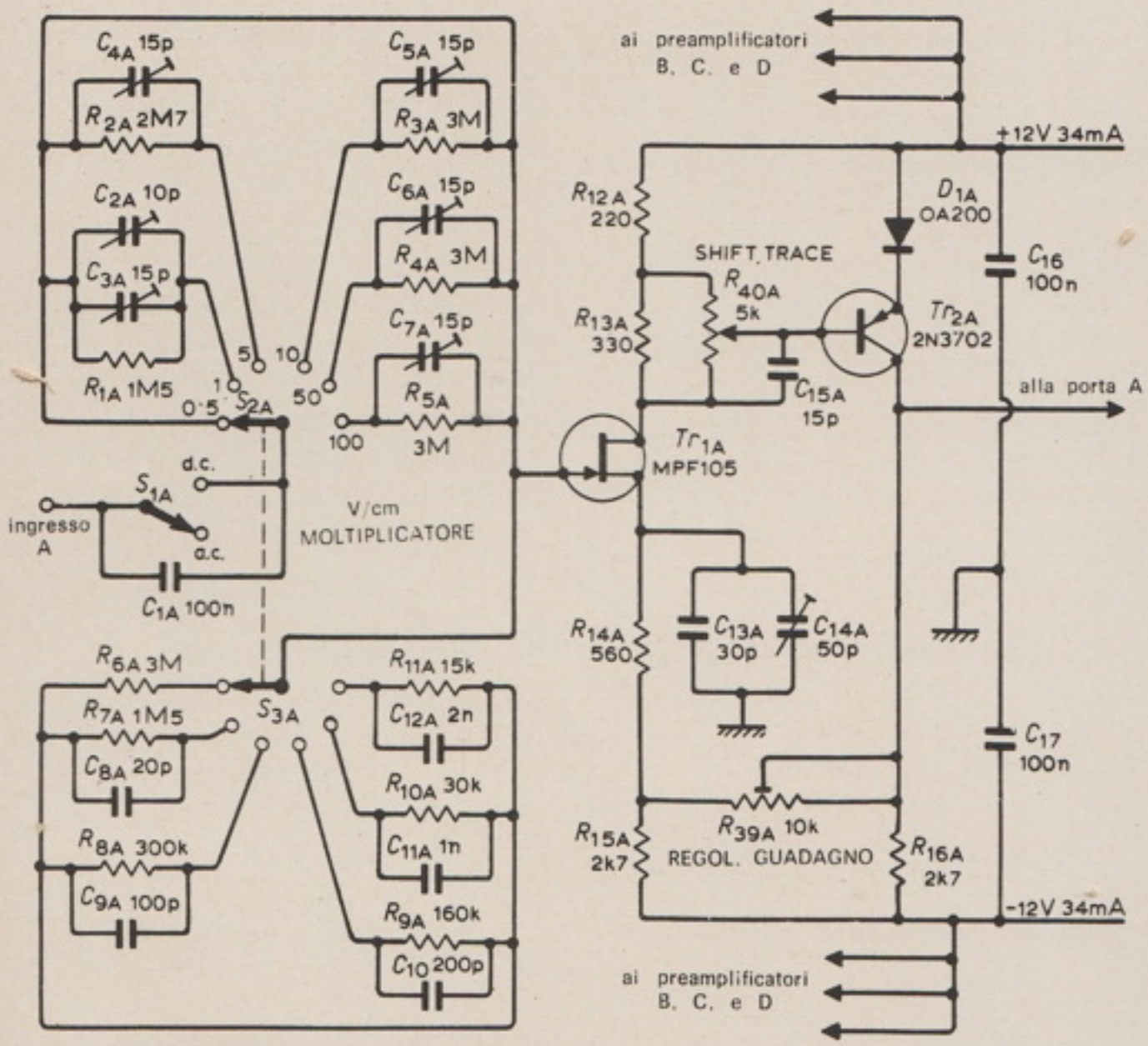


Fig. 6 - Schema di un preamplificatore.

sequenze errate. I semiconduttori della famiglia 74N richiedono dei tempi di salita e discesa dei segnali rettangolari inferiori almeno a 150ns per essere ragionevolmente immuni dagli effetti dei disturbi. Oltre a ciò è bene che gli impulsi provengano da una sorgente a bassa impedenza con una logica 0 inferiore a 0,4 V ed una logica 1 superiore a 2,4 V. Queste condizioni sono verificate nel circuito di Fig. 8. I transistori ausiliari Tr_6 e Tr_7 assicurano, con il collegamento in emitter-follower, una bassa impedenza e forniscono logiche 0 ed 1 rispettivamente di 0,2 e 4,5 V quando siano adeguatamente pilotati da un generatore di onda quadra o da un circuito di Schmitt. Il transistore 2N3702 usato per Tr_7 si satura intorno ai 0,2 V.

L'oscillatore di onda quadra di soluzione poco convenzionale indicato in Fig. 8 offre i seguenti vantaggi in confronto di un normale multivibratore astabile: tempi pressoché identici sia di salita che di discesa entrambi inferiori a 150 ns e selezione delle frequenze mediante singoli condensatori. Il potenziometro R41 regola il rapporto di spaziatura.

Il circuito di Schmitt è previsto per funzionare oltre i 2 MHz. In esso il condensatore C24 differenzia il dente di sega e fornisce un impulso avente un andamento molto ripido nel senso delle tensioni negative. Tale impulso viene ricavato dalla parte di fly-back del segnale dell'asse dei tempi. Il collegamento tra l'oscilloscopio ed il potenziometro R42 può essere convenientemente realizzato derivando il segnale da una placca di deflessione dell'asse X ponendo in serie un resistore da 33 kΩ ed un condensatore di isolamento da 100 nF. In ogni caso disponendo di un oscilloscopio a transistori è preferibile eliminare il resistore e collegarsi direttamente alla parte a bassa tensione del generatore dell'asse dei tempi.

Costruzione

Tutta la parte di cablaggio relativa ai segnali ed i collegamenti di uscita dal contatore ad anello devono essere tenuti quanto più corti possibile. Analogamente bisogna procedere per la derivazione dall'asse dei tempi al circuito di Schmitt. È naturalmente indispensabile schermare il preamplificatore in corrispondenza degli ingressi e gli attenuatori per evitare captazioni di hum e transitori vaganti. I circuiti delle Figg. 6, 7 ed 8 possono essere montati su pannelli separati e collocati molto vicini ai rispettivi commutatori manuali.

I condensatori C_{16}, C_{17}, C_{20}, C_{22} e C_{34} sono ceramici a disco, C_{11} in poliestere, C_{29}-C_{32} sono elettrolitici, tutti gli altri condensatori fissi sono in polistirolo. I trimmers usati negli attenuatori e nel preamplificatore possono essere sia in ceramica che isolati in aria ma non assolutamente in mica. Tutti i resistori ad eccezione di quelli al 2% ad ossidi metallici ed ad alta stabilità usati negli attenuatori, possono essere del tipo normale da 0,5 W con tolleranza del 10%. I regolatori R_{39}, R_{41} ed R_{43} possono essere del tipo subminiatura non protetti.

Alimentazione

Il quadruplicatore deve essere dotato di un alimentatore stabilizzato a 12-0-12 V in grado di erogare 200 mA. In mancanza di un alimentatore con queste caratteristiche si possono usare, con risultati accettabili, due batterie a secco da 12 V shuntate ciascuna da un condensatore da 2.500 μF. Esse consentiranno una prova iniziale con risultati tuttavia di scarsa precisione.

Taratura

Disponendo di generatori audio, a radiofrequenza e di onde quadre la taratura del quadruplicatore è rapida ed accurata. In mancanza di questi strumenti semplici oscillatori possono essere facilmente costruiti. Essi devono fornire segnali sinusoidali di 1 kHz e 5 MHz ed onde quadre di 1 kHz. Come attenuatori di uscita possono essere usati per questi generatori dei normali potenziometri a strato di grafite con il cursore shuntato a massa da un resistore da 100 Ω solo nel caso dell'oscillatore per 5 MHz.

Il primo esame deve permettere di verificare il perfetto funziona-

mento del quadruplicatore sia nella quadruplicazione vera e propria che nella disposizione a doppia coppia. Per il momento si può trascurare l'entità dello spostamento delle tracce dato da $R_{40A\text{-}D}$ in quanto esso dipende dal guadagno del preamplificatore.

Connettere poi il quadruplicatore all'oscilloscopio come indicato in Fig. 9. Inviare un segnale sinusoidale di 1 kHz e regolare l'ampiezza dell'immagine per un valore di 4 cm picco-picco. Regolare gli attenuatori del quadruplicatore per 1 V/cm e commutare l'ingresso dell'oscilloscopio sull'uscita del quadruplicatore. Regolare $R_{39A\text{-}D}$ fino ad ottenere quattro segnali tutti di 4 cm di ampiezza picco-picco. È utile in questo caso sovrapporre le quattro immagini per realizzare la uniformità dei guadagni. Assicurarsi inoltre che i regolatori $R_{40A\text{-}B}$ riescano a spostare le rispettive tracce fuori dallo schermo quando la sensibilità dell'oscilloscopio sia regolata per 1 V/cm.

Regolare ora gli attenuatori del quadruplicatore per 0,5 V/cm ed iniettare un segnale di 5 MHz proveniente da una sorgente a bassa impedenza nell'ingresso dell'oscilloscopio. Regolare la sensibilità di quest'ultimo per un'ampiezza dell'immagine di 2 cm picco-picco. Spostare ora il segnale del generatore, senza variarne l'ampiezza, all'ingresso del quadruplicatore connesso all'oscilloscopio e regolare i trimmers $C_{14A\text{-}D}$ fino ad ottenere identiche forme d'onda di 4 cm di ampiezza picco-picco. Se la banda di uniforme amplificazione dello oscilloscopio non giunge a 5 MHz, cosicché non sia possibile ottenere immagini di questa ampiezza, diventa necessario ripetere l'operazione con ampiezze minori od impiegare frequenze più basse.

La prova finale prevede l'uso di un generatore di onde quadre per la taratura dei condensatori ai fini di ottenere la miglior risposta possibile. Con gli attenuatori del quadruplicatore a 0,5 V/cm applicare un'onda quadra di 1 kHz di circa 1 V alle entrate A - D e regolare la sensibilità dell'oscilloscopio per un'immagine di 4 cm picco-picco. Nell'ipotesi che l'oscilloscopio si comporti correttamente non si dovrebbero notare fenomeni di undershoot od overshoot e la immagine deve apparire come in Fig. 9. Spostare ora i commutatori degli attenuatori ad 1 V/cm ed aumentare l'ampiezza del segnale fino ad avere ancora un'immagine di 4 cm picco-picco. Regolando i condensatori $C_{3A\text{-}D}$ si ottiene una corretta forma d'onda. Il medesimo procedimento deve essere ripetuto per le rimanenti posizioni dell'attenuatore agendo sui trimmers re-

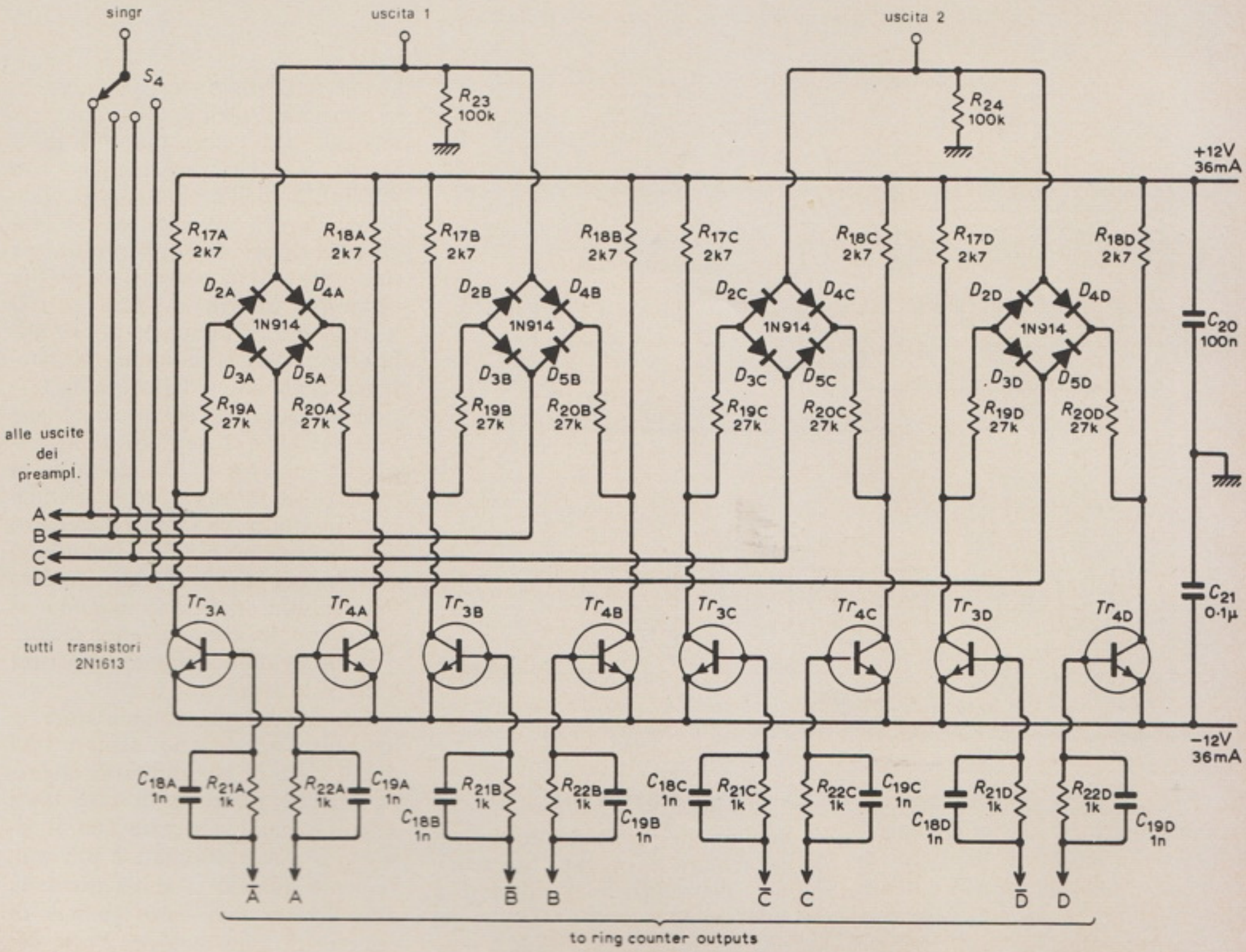


Fig. 7 - Le quattro porte a trasmissione lineare con gli elementi di collegamento al contatore ad anello.

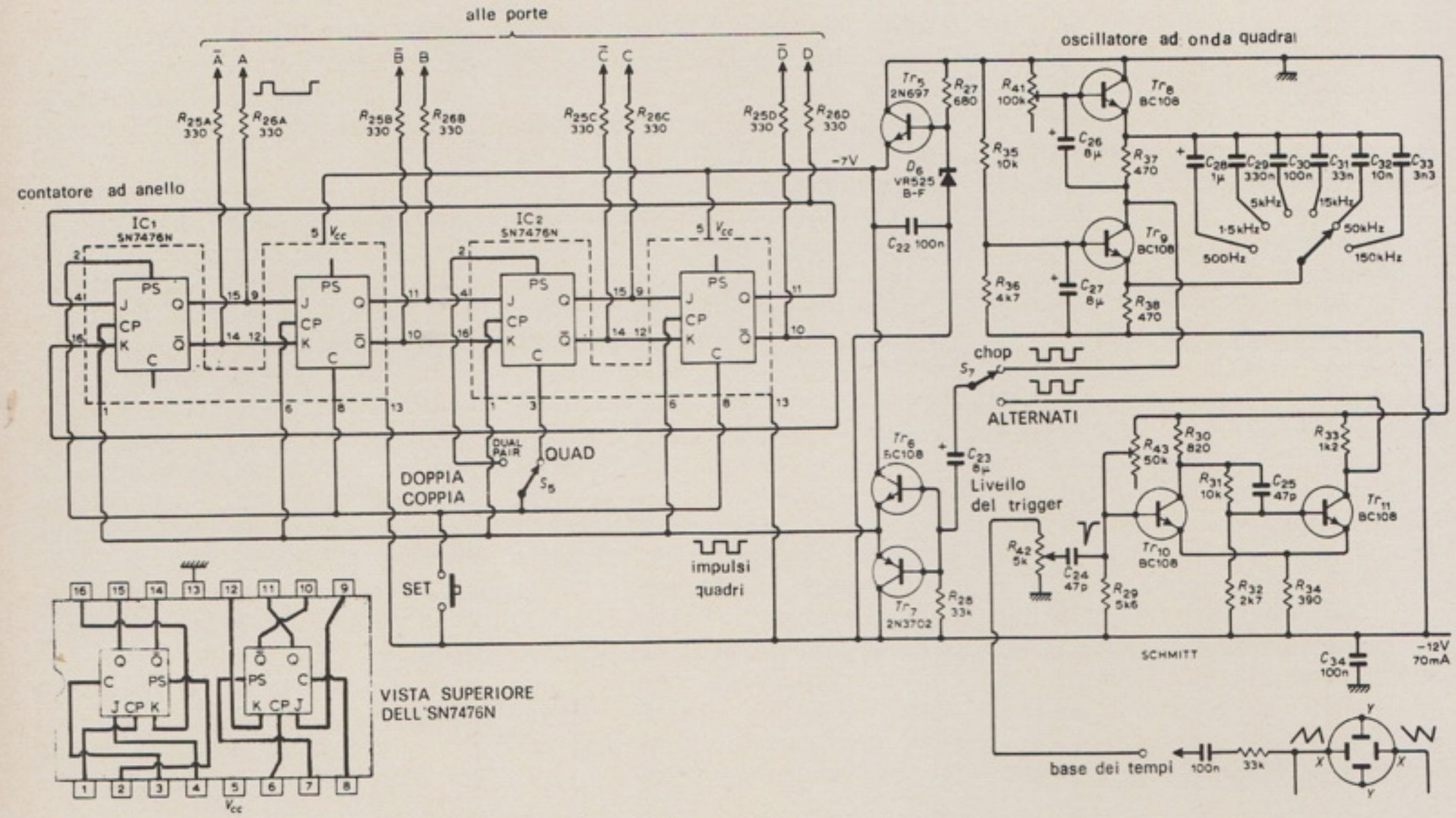


Fig. 8 - Contatore ad anello e circuiti di generazione dei segnali di commutazione.

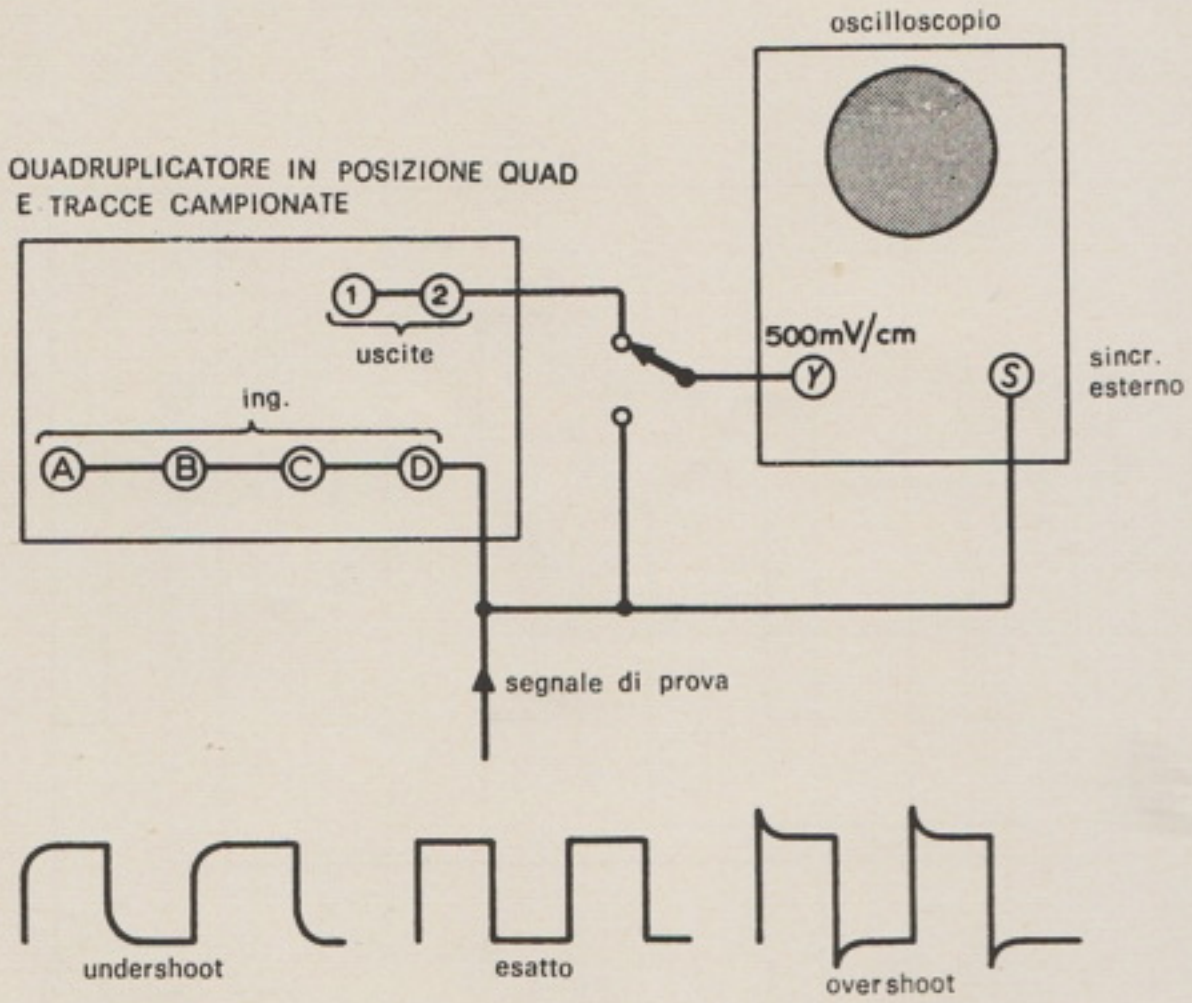


Fig. 9 - Disposizione per la taratura del quadruplicatore. Le forme d'onda mostrano gli effetti delle regolazioni effettuate sui condensatori degli attenuatori.

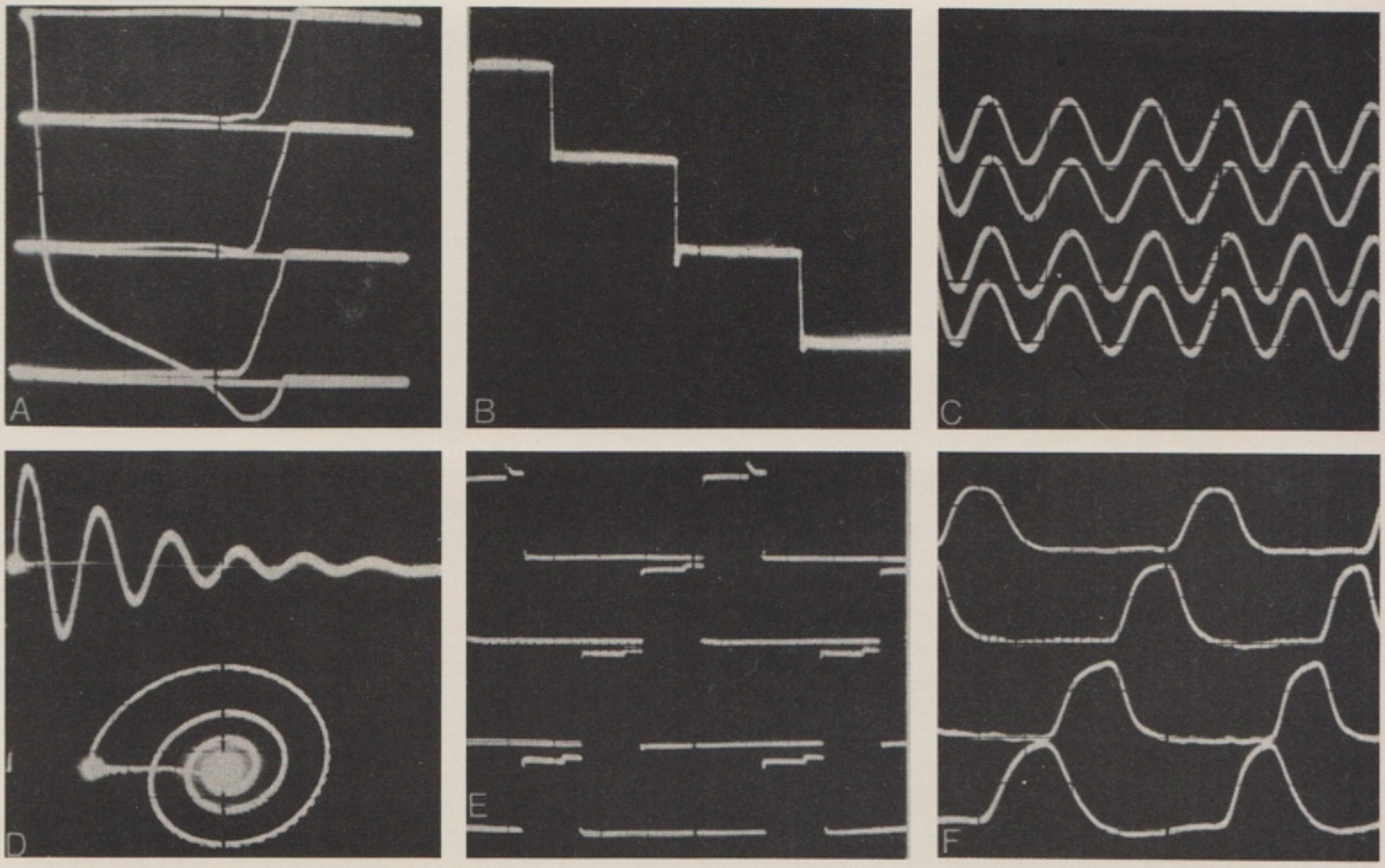
lativi ($C_{4A\text{-}D}$ - $C_{7A\text{-}D}$). Sarà necessario aumentare la sensibilità dell'oscilloscopio per avere immagini di dimensioni adeguate qualora venissero raggiunti gli estremi delle possibilità di regolazione degli attenuatori.

Uso del quadruplicatore

Non ci sono praticamente vantaggi nel tentare di operare con sensibilità dell'oscilloscopio inferiori a 50 mV/cm in quanto intervengono inconvenienti nella stabilità e qualità dell'immagine. D'altra parte si hanno sensibili distorsioni quando la sensibilità dell'oscilloscopio sia regolata per valori più alti di 1 V/cm. Si tenga presente che con sensibilità dell'oscilloscopio comprese tra 100 mV/cm ed 1 V/cm gli attenuatori del quadruplicatore consentono di disporre di sensibilità comprese tra 50 mV/cm e 100 V/cm e questo dovrebbe essere sufficiente per la grandissima maggioranza degli scopi di laboratorio.

Il sovraccarico del preamplificatore ha inizio a tensioni di ingresso che superino di cinque volte la regolazione in V/cm degli attenuatori. Inoltre si può andare incontro alla distruzione dei FET quando ci si avvicina a 50 V/cm. Occorre fare molta attenzione quando si opera con le massime attenuazioni e si usano quindi segnali superiori a 20 V in ingresso.

Con qualunque commutatore elettronico rimangono sempre dei dubbi circa la possibilità di ottenere corrette relazioni di fase tra i singoli segnali. Operare con il sistema a tracce alternate è più conveniente quando si abbia necessità di utilizzare una vasta gamma di velocità di scansione per l'asse dei tempi. Si hanno inoltre immagini di



(A) Commutazione a tracce alternate con un asse dei tempi di 100 ns/cm senza cancellazione del ritorno (fly-back) - (B) Conseguenza dell'azione di chopping tra canali a 150 kHz con una sensibilità dell'oscilloscopio di LDD *mV/cm - (C) Testimonianza dell'ottima conservazione della fase tra quattro segnali di ingresso semplici con frequenza di 8 MHz dopo un'accurata regolazione del controllo dell'asse dei tempi. La frequenza di commutazione è di soli 500 Hz - (D) Esempio di funzionamento a doppia coppia con simulazione di computer analogico di un'oscillazione smorzata. La traccia superiore rappresenta il decremento esponenziale dell'ampiezza in coordinate rettangolari, quella inferiore la stessa in coordinate polari. - (E) Uscite da un circuito integrato nell'operazione di quadruplicazione: frequenza dell'onda quadra 10 kHz, asse dei tempi 80 μs/cm, frequenza di commutazione 500 Hz. - (F) Come in (E) con frequenza dell'onda quadra di 8 MHz, asse dei tempi 100 ns/cm; benché sia prossimo ai limiti di risposta dell'oscilloscopio il quadruplicatore mantiene una buona correlazione tra i tempi di apertura e chiusura.*

qualità decisamente migliore ma in corrispondenza delle basse frequenze audio e delle più elevate radiofrequenze bisogna mettere in conto importanti errori di fase. D'altra parte l'impiego del sistema a campionatura dei segnali assicura una perfetta relazione di fase nei limiti in cui la frequenza di campionatura sia sensibilmente superiore a quella di scansione orizzontale coprendo la gamma di frequenza fino ad alcune centinaia di kHz.

Un'accurata regolazione della stabilità della base dei tempi e dei triggers permetterà di ridurre gli errori di fase tra segnali di frequenza elevata a pochi gradi soltanto. L'accorgimento migliore consiste nel collegare tra di loro gli ingressi del quadruplicatore e nell'iniettare un unico segnale derivando un segnale di sincronismo da una delle uscite del preamplificatore.

Caratteristiche di ciascun canale	
Impedenza d'ingresso	3MΩ a 15 pF
Risposta in frequenza	lineare da c.c. a 5 MHz, —3 dB a 8 MHz
Tempo di salita	≤ 10 ns
Intermodulazioni tra i canali	< 0,15% a 100 kHz < 4,5% a 4 MHz < 10% a 8 MHz
Massima uscita	5 V su 100 kΩ (come quadruplicatore) e su 5 kΩ (con doppia coppia)
Spostamento della traccia	± 6 V
Errore dell'attenuatore	± 3,3%
Gamma dell'attenuatore	0,5 - 1,5 - 10 - 50 - 100 V/cm
Deriva termica	3 mV/°C a regime
Deriva tra i canali	0,5 mV/°C
Rumorosità di traccia	circa 2 mV secondo l'oscilloscopio ed il cablaggio
Campionatura	
Frequenza di commutazione	0,5 - 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 kHz
Massima frequenza con tracce alternate	2 MHz secondo il tempo di fly-back

TELEVISIONE A COLORI

di Jani CADOVIC

parte nona

il ricevitore tvc

IL CONTROLLO AUTOMATICO DEL GUADAGNO DELL'AMPLIFICATORE F.I. E DELL'AMPLIFICATORE R.F. DEL SELETTORE DI CANALI

Abbiamo dedicato un articolo al controllo automatico del guadagno (C.A.G.) perchè dal punto di vista del servizio sappiamo quante difficoltà incontri il tecnico quando s'imbatte in un circuito C.A.G. che non funziona a dovere. Dopo aver richiamato alla mente il principio usato per controllare l'amplificazione di uno stadio amplificatore a transistore, si danno alcune regole pratiche per l'individuazione dei guasti e per la corretta messa a punto di un circuito C.A.G.

Il sistema usato per controllare il guadagno dell'amplificatore F.I. e dell'amplificatore R.F. del selettore di canali di un televisore a colori non differisce sostanzialmente da quello già in uso nei televisori in bianco e nero.
È la tensione C.A.G. di cui abbiamo avuto occasione di parlare più volte, che provvede a far variare il guadagno di questi due amplificatori. Il circuito del C.A.G. è dimensionato in maniera da mantenere alla uscita del rivelatore video un livello di segnale costante indipendentemente dalla variazione del livello del segnale in antenna.

Principio di funzionamento del controllo del C.A.G.

In fig. 77 è riportato in uno schema a blocchi, il sistema di formazione della tensione C.A.G. e gli stadi amplificatori sui quali essa agisce.
Il segnale video rivelato viene portato tramite uno stadio « emitter follower » ad un sistema di rivelazione di picco all'uscita del quale sono presenti solo i segnali di sincronismo, il livello dei quali, com'è noto, viene assunto come **livello** del segnale video ricevuto. L'estrazione di questi sincronismi dal segnale video è ottenuta mediante un impulso di ritorno di riga che « apre » il rivelatore (gate) solo quando sono presenti i segnali di sincronismo. Seguono reti di spianamento di questi segnali tendenti ad ottenere da essi una tensione continua (C.A.G.) che solitamente viene amplificata da un amplificatore in corrente continua e successivamente applicata sia al 1° stadio, amplifi-

catore F.I. sia, tramite una rete ritardatrice, allo stadio amplificatore R.F. del selettore di canali.
I sistemi attualmente in uso per controllare il guadagno di un transistore sono essenzialmente due, noti come sistema **inverso** e sistema **diretto**. Il loro modo di funzionamento appare chiaro con riferimento alla fig. 78, nella quale è indicato l'andamento del guadagno (h_{fe}) di un transistore (per es. i tipi BF 196 o BF 167) in funzione della corrente di collettore (I_c)
Il transistore di cui si vuol regolare il guadagno viene polarizzato in maniera da lavorare sul punto A della curva corrispondente al massimo guadagno che esso può dare.
Il circuito di formazione della tensione del C.A.G. può essere dimensionato in maniera che ad un aumento del segnale in antenna corrisponda un aumento della tensione del C.A.G. (tensione positiva) oppure una sua diminuzione (tensione negativa).
Nel primo caso si parla di **sistema di controllo diretto** e dalla curva di fig. 78 si vede che ad un aumento della tensione C.A.G. che, a sua volta, dà luogo ad un corrispondente aumento della corrente di collettore I_c, corrisponde una diminuzione del guadagno del transistore che riporta in questo modo il segnale video del rivelatore sul livello standard.
Nel secondo caso si parla di un sistema di controllo **inverso** e dalla curva si vede che anche in questo caso una diminuzione della tensione C.A.G., e di conseguenza una diminuzione della corrente di collettore fa diminuire l'amplificazione (h_{fe}) del transistore; in questo caso, a causa della elevata pendenza della curva, il sistema di regolazione è più critico. Nei televisori sia bianco e nero che a colori viene usato di solito il sistema di controllo **diretto**, e per essere sicuri del suo funzionamento si fa lavorare il transistore non proprio sulla vetta della curva (punto A) ma sul punto B della medesima.

Esempio di sistema di formazione della tensione C.A.G.

È riportato in fig. 79.
Il transistore che produce la tensione C.A.G. è il primo transistore a sinistra, cioè il BC129A (T204) il quale viene polarizzato mediante il potenziometro trimmer R232 da 5 kΩ in maniera da dare un'uscita solo in presenza degli impulsi di sincronismo del segnale video; quest'ultimo proviene dal collettore di uno stadio dell'amplificatore di luminanza Y (T104) e viene applicato alla base mentre gli impulsi di ritorno di riga che pervengono tramite il condensatore C 226 da 6.800 pF collegato ad una presa del trasformatore di riga vengono applicati al collettore. Evidentemente il transistore T 204 condurrà, e cioè, sarà in grado di produrre la tensione C.A.G. soltanto quando saranno presenti entrambi questi due segnali, e cioè, il segnale di sincronismo di riga e l'impulso di ritorno di riga. Come si vede, questo stadio produttore della tensione C.A.G. non differisce come funzionamento dell'analogo a valvole che il tecnico conosce perché già da molti anni impiegato nei ricevitori bianco e nero (C.A.G. gated).
Il diodo D 202 (AA133) posto in serie al circuito del collettore di T 204 serve a tenere lontano da quest'ultimo la parte negativa dell'impulso (differenziato) di ritorno di riga prelevato dal trasformatore di riga. E' pertanto un diodo di protezione. Regolato opportunamente il potenziometro trimmer R 232 da 5 kΩ in maniera che il transistore conduca soltanto in presenza dell'impulso di sincronismo succederà che al collettore del medesimo avremo una tensione la cui ampiezza **tenderà a diminuire via via che aumenta il segnale applicato all'ingresso** (sistema di controllo C.A.G. inverso). Il condensatore elettrolitico C 224 da 5 μF ha il compito di livellare la tensione C.A.G. presente sul collettore del transistore T 204, e nello stesso tempo determinare la costante di tempo del C.A.G.
Il transistore che segue, e cioè T 203 (BC129A), lavora in un circuito emettitore comune e serve esclusivamente ad invertire la polarità della tensione C.A.G. prodotta da T 204; in pratica la tensione C.A.G. carica più o meno il secondo elettrolitico C222 da 50 μF a seconda dell'ampiezza del segnale presente in antenna. Questa tensione C.A.G. livellata, presente ai capi di C 222, viene applicata, come risulta dallo schema di fig. 79 alla resistenza R104 posta all'ingresso del primo stadio dell'amplificatore F.I. Quando la tensione C.A.G. supera la tensione presente nel punto di collegamento dei resistori R 237 (82 Ω) e R 227 (820 Ω), il diodo-soglia D 205 (AA133) comincia a condurre ed in questo modo viene applicata al transistore di ingresso F.I., tramite il partitore di tensione formato da R 222 (68 Ω) e R 223 (470 Ω) una ridotta tensione di correzione.
La tensione C.A.G. per l'amplificatore R.F. del selettore di canali viene prelevata dall'emettitore del transistore T 203. Il transistore amplificatore R..F del selettore viene regolato in guadagno della tensione C.A.G. con lo stesso sistema di regolazione usato per il transistore di ingresso dell'amplificatore F.I. (tran-

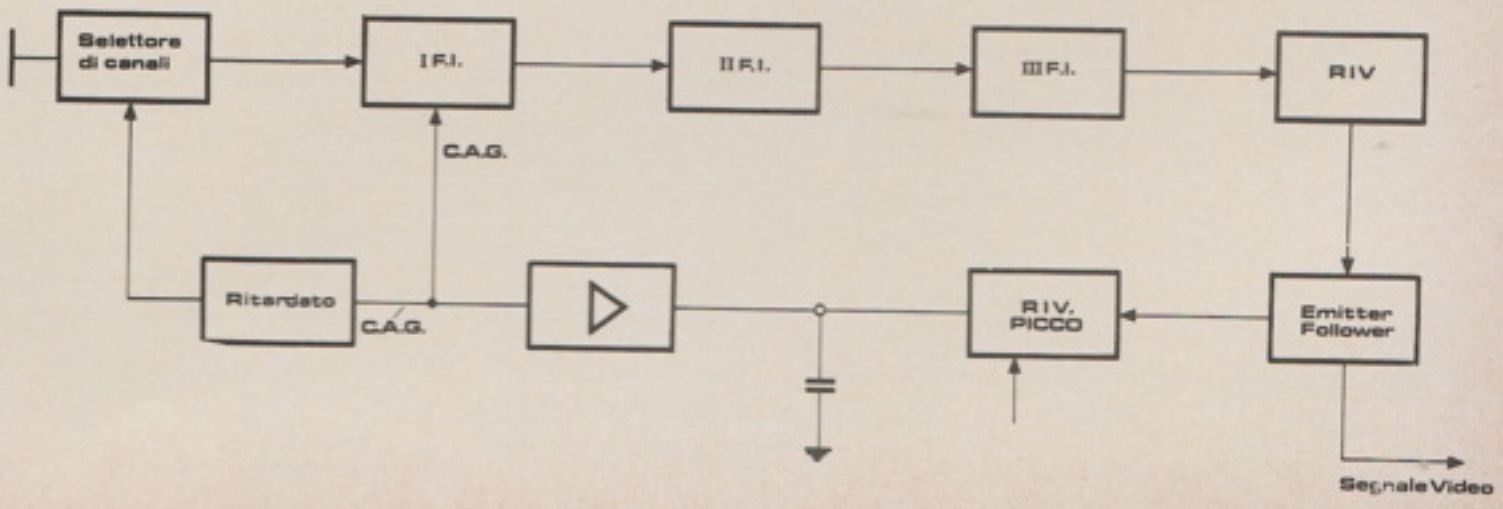


Fig. 77 - Schema a blocchi del sistema di controllo dell'amplificazione degli amplificatori R.F. del selettore di canali e del 1° stadio dell'amplificatore F.I.

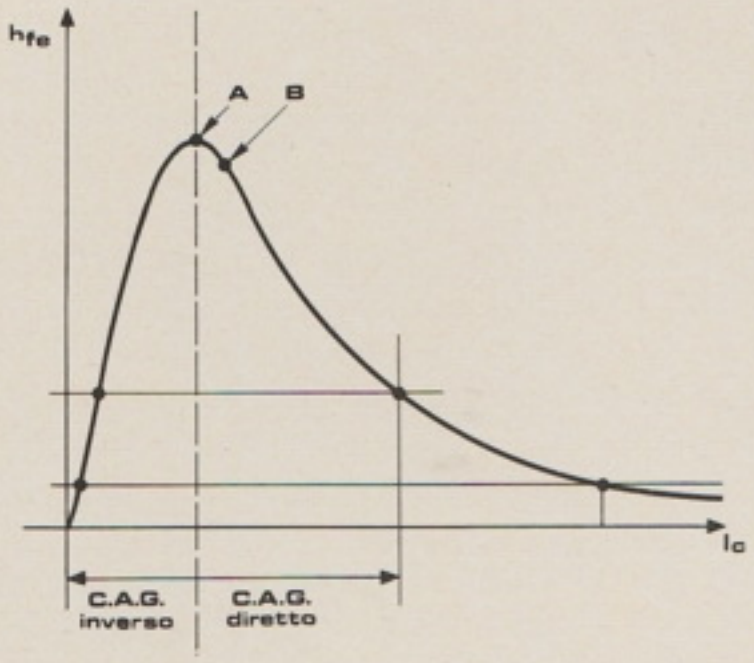


Fig. 78 - Andamento del guadagno (h_{fe}) di un transistore in funzione della corrente di collettore; nel sistema di regolazione « diretto » la diminuzione dell'amplificazione si ottiene aumentando la tensione C.A.G.; con il sistema « inverso », la stessa cosa è ottenuta diminuendo la tensione C.A.G.

sistore tipo NPN). Se i transistori fossero di tipo PNP occorrerebbe una tensione C.A.G. di segno **negativo.** L'azione della tensione C.A.G. sull'amplificatore R.F. del selettore viene ritardata dal diodo 921.

Controlli e misure da fare sul circuito del C.A.G.

Il non corretto funzionamento del circuito del C.A.G. si rivela, come è facile intuire, in presenza di **forti segnali di antenna**; in questo caso, se non si ha formazione della tensione C.A.G. le immagini risultano fortemente distorte a causa del sovrapilotaggio a cui vanno incontro gli stadi amplificatori sia del selettore che dell'amplificatore F.I. In questi casi, a seconda del maggiore o minore sovraccarico, succederà che i primi ad essere limitati ed a scomparire dall'immagine (diventando neri) saranno i colori a più ridotto livello di luminanza, vale a dire, i rossi, i porpora e i blu. In casi estremi, verrà a mancare la sincronizzazione sia di riga che di quadro. L'unico caso in cui, pure non funzionando il circuito del C.A.G. è possibile avere una buona immagine si ha quando il segnale di antenna ha un livello molto basso.

Come regola generale per la verifica del funzionamento del circuito del C.A.G. possiamo dare la seguente: si distacchi e si allontani dai relativi morsetti il cavo di discesa d'antenna. Indi lo si avvicini lentamente fino a collegarlo nuovamente ai morsetti: se il circuito del C.A.G. funziona a dovere, vedremo comparire una buona immagine **ancor prima** di collegare il cavo definitivamente ai morsetti d'ingresso di antenna del ricevitore e tale immagine rimarrà buona anche dopo questo collegamento (massimo segnale d'ingresso); viceversa, se il circuito del C.A.G. non funziona a dovere, vedremo che man mano che si avvicina il terminale d'antenna ai morsetti d'ingresso, l'immagine ad un certo punto comincia a deformarsi manifestando gli inconvenienti a cui abbiamo accennato più sopra.
Può anche verificarsi il contrario, e cioè una produzione eccessiva di tensione C.A.G. che tende a ridurre fortemente l'amplificazione sia dell'amplificatore R.F. del selettore sia dell'amplificatore F.I. In questo caso, apparirà sullo schermo una immagine fortemente sbiadita ed inoltre si noterà la completa assenza dello « effetto neve ».
In alcuni casi, la diminuzione di amplificazione è tale da fare entrare in funzione il circuito del killer, e di conseguenza, anziché vedere sullo schermo una immagine a colori molto sbiadita vedremo sul medesimo un'immagine in bianco e nero parimente sbiadita o mancante di contrasto.
Per individuare i guasti che possono verificarsi nel circuito del C.A.G. si procede nella seguente maniera. Per prima cosa è necessario disporre di un generatore di segnali con il quale sia possibile controllare il livello del segnale applicato ai morsetti d'ingresso del televisore. Successivamente, con un voltmetro ad alta impedenza (le tensioni C.A.G. vanno misurate esclusivamente con voltometri ad alta impedenza) si dovranno controllare i valori delle tensioni continue che debbono essere presenti nei vari punti del circuito del C.A.G. Di grande aiuto in questo controllo sarà lo schema del ricevitore in esame con indicati i livelli di tensione continua presenti nei vari punti del C.A.G. nelle due classiche condizioni di funzionamento, e cioè, **in assenza di segnale e con normale segnale di antenna.** Siccome l'incorretto funzionamento del cir-

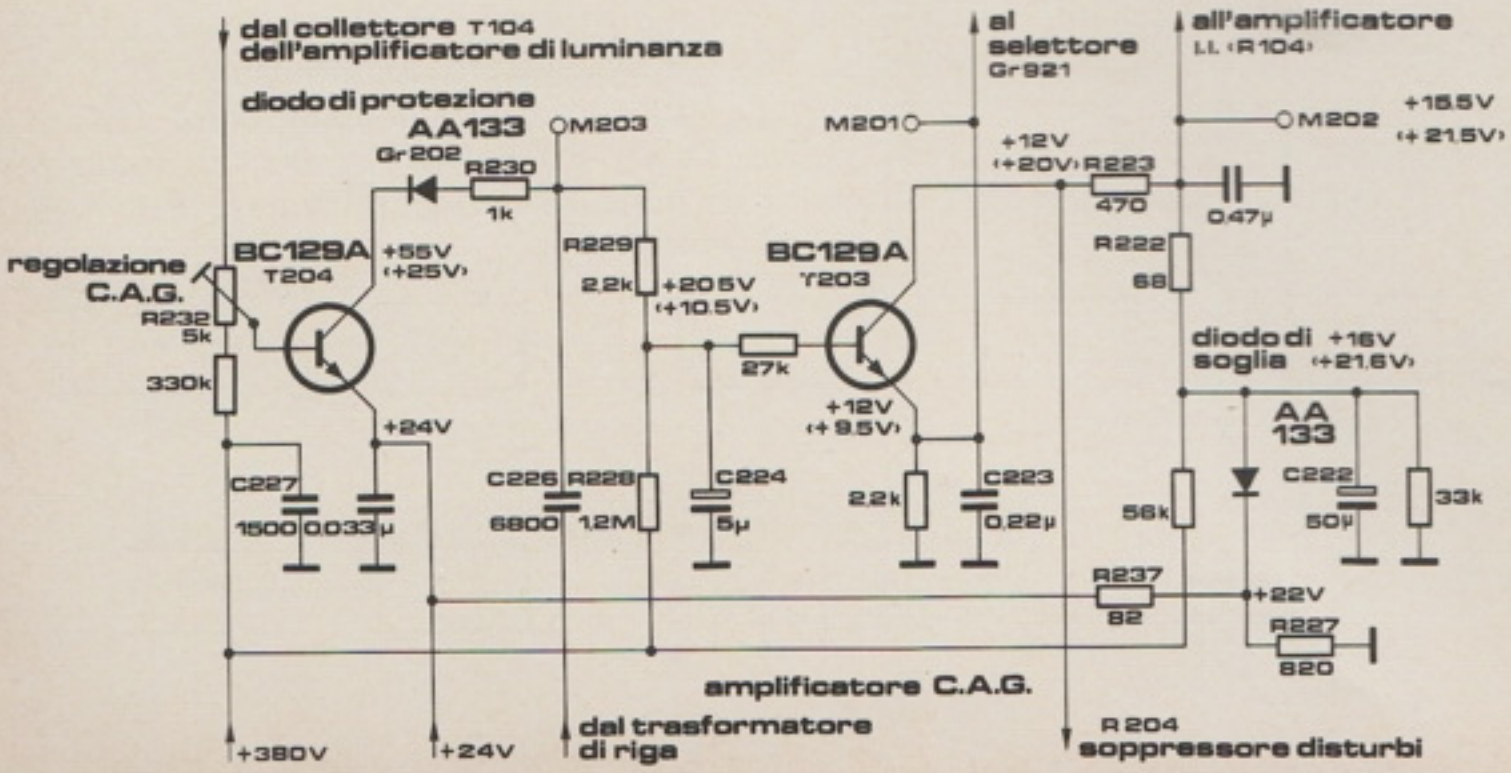


Fig. 79 - Esempio di circuito C.A.G. a transistori. I valori di C.A.G. racchiusi tra parentesi sono stati misurati con un segnale di ingresso di antenna con livello di 2 mV.

cuito del C.A.G. produce segnali fortemente distorti sarà necessario munirsi di un oscilloscopio e andare a vedere questi segnali all'ingresso e all'uscita degli stadi amplificatori controllati dalla tensione C.A.G.
Si deve tener presente che i vari componenti del circuito del C.AG. sono considerevolmente sollecitati (impulsi di ritorno di riga, impulsi di sincronismo, condensatori elettrolitici che si caricano e si scaricano continuamente ecc.), e pertanto in caso di sostituzione si dovranno usare componenti con prestazioni analoghe.

Taratura del circuito del C.A.G.

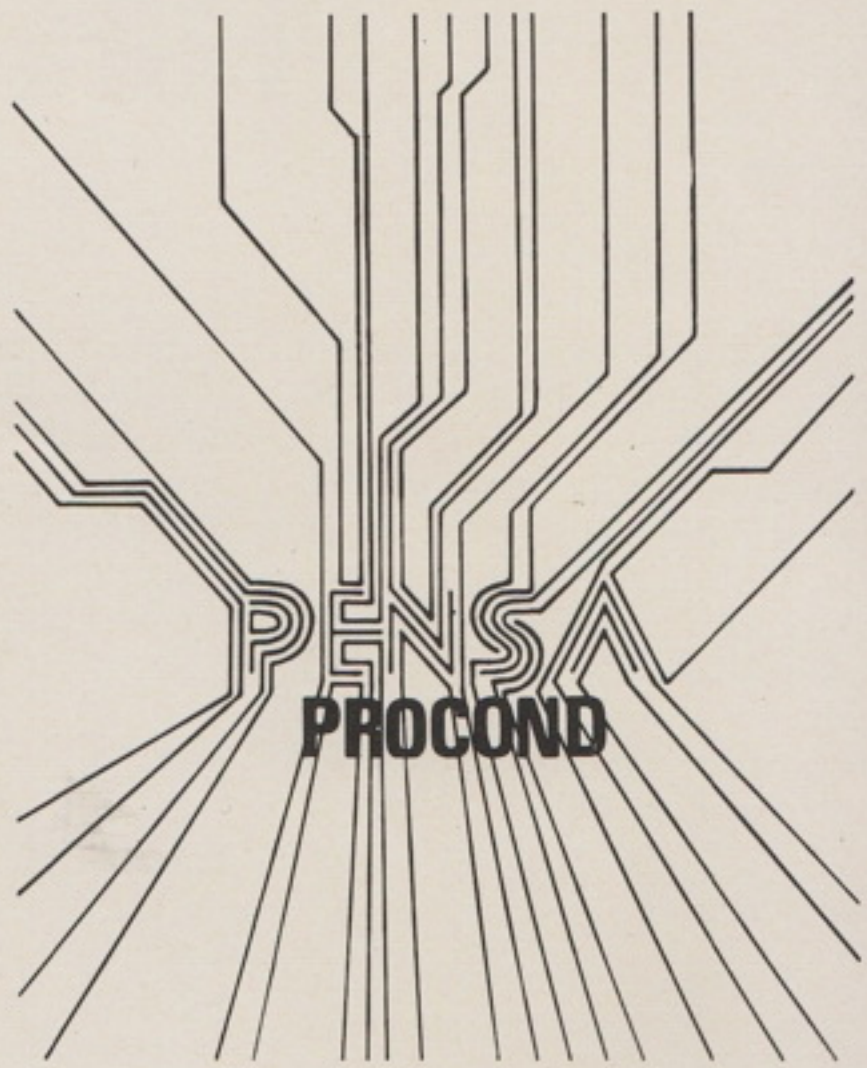
Per la messa a punto del circuito del C.A.G. ci si deve attenere alle indicazioni fornite dal costruttore del ricevitore. Ciò vale principalmente per ciò che riguarda i particolari valori di tensione C.A.G. che debbono essere applicati rispettivamente **all'amplificatore R.F. del selettore e al primo stadio amplificatore F.I.** Come criterio generale può essere seguito il seguente: conosciuta la tensione di uscita del rivelatore video, il circuito del C.A.G. si regola in maniera che anche con il massimo segnale applicato in antenna non venga mai sorpassato il massimo valore ammissibile di tensione presente sul diodo rivelatore video. Questo ovviamente è una regola molto generale. Essa però presuppone una precedente avvenuta taratura dei punti di lavoro specialmente dell'amplificatore del segnale di luminanza Y. Si tenga inoltre presente che, in alcuni casi, la messa a punto del C.A.G. e la regolazione dei punti di lavoro degli stadi amplificatori hanno un andameno opposto, e di conseguenza, vanno regolati alternativamente svariate volte fino ad ottenere i migliori risultati.
Tutte queste messe a punto è preferibile effettuarle con un segnale bianco e nero e con il regolatore del contrasto ruotato al massimo. La ripartizione della tensione del C.A.G. fra C.A.G. al selettore, e C.A.G. dall'amplificatore F.I. viene definita in maniera che lo stadio amplificatore R.F. del selettore produca il minimo segnale di rumore sullo schermo del cinescopio. Questa messa a punto viene effettuata agendo sul potenziometro-trimmer posto nella linea C.A.G. del selettore di canali. Altre volte, è possibile trovare un altro potenziometro di messa a punto tra l'amplificatore della tensione C.A.G. e il diodo di ritardo; il potenziometro viene regolato per il massimo livello di tensione C.A.G. Queste due regolazioni si influiscono a vicenda, e pertanto, la loro messa a punto va ripetuta fino a riuscire ad ottenere sullo schermo del cinescopio il minimo di segnale di rumore.
Durante tutti questi controlli e messe a punto del circuito del C.A.G. si dovrà continuamente tenere sott'occhio mediante un oscilloscopio il segnale video che potrà essere osservato sia sul rivelatore video o meglio ancora sul catodo del cannone del rosso del cinescopio; esso non dovrà mai risultare tagliato o limitato. Una volta regolato a dovere il circuito del C.A.G., si dovrà ancora controllare la taratura del circuito trappola della portante del colore sistemata nel canale del segnale di luminanza.

(*continua*)

Procond è giovane (anche l'elettronica)

Condensatori
in film sintetico ed elettrolitici
per impiego
nell'elettronica civile
e professionale.

Quadragono



PROCOND S.p.A. - 32013 Longarone (Belluno)
telefono (0437) 76145/76355



In molti settori professionali frequentemente interessa avere a disposizione dei microfoni che abbiano delle caratteristiche di risposta e di robustezza del tutto particolare. Ciò si verifica, ad esempio in campo giornalistico, nel reportage radiotelevisivo, nelle attività musicali ed altre. Identico ragionamento deve essere fatto per quanto concerne i radiomicrofoni che permettono di stabilire i collegamenti microfonici a breve distanza senza la presenza del cordone che è sempre motivo di impaccio. Un discorso di questo tipo naturalmente deve essere esteso alle cuffie e ai rice-trasmettitori che devono essere abbinati ai suddetti componenti.

MICROFONI E RADIOMICROFONI PROFESSIONALI

Tutto ciò che è in stretta relazione con l'udito viene definito « suono ». La fisica dimostra che si tratta di oscillazioni dell'aria che tendono ad allargarsi via via che si allontanano dalla sorgente. L'ambiente in cui si verifica tale fenomeno è detto « campo sonoro ». Il microfono ha il compito di tradurre le onde sonore in oscillazione elettriche.

Pressione sonora

L'onda sonora esercita nell'orecchio una certa pressione che in elettro-acustica viene misurata in bar o meglio in microbar (μbar). Presso a poco un microbar corrisponde ad un millionesimo della pressione atmosferica e questo valore si ottiene, grosso modo, parlando ad una distanza compresa fra 50 e 100 cm da un microfono. Attualmente il microbar frequentemente è sostituito dal Newton per metro quadrato (N/m^2). Si tratta di una unità derivata dal sistema internazionale MKSA che offre alcuni vantaggi tecnici rispetto al sistema CGS. La relazione che esiste fra il Newton per metro quadrato e microbar è la seguente:

$$N/m^2 = 10\ \mu bar$$

Caratteristiche dei microfoni

Come avviene per l'orecchio umano i microfoni risentono delle variazioni di pressione del campo sonoro traducendole, come abbiamo detto, in oscillazioni elettriche. La pressione agisce solamente sulla parte anteriore della membrana di modo che da qualunque parte provenga è ricevuta in maniera abbastanza omogenea, ottenendo quella caratteristica panoramica che viene chiamata sferica.

Esistono altresì dei microfoni che si basano sul principio del gradiente di pressione cioè che sfruttano le differenze di pressione che esistono fra un punto e l'altro del campo sonoro. In essi la pressione sonora giunge sulla parte posteriore della membrana che reagisce soltanto alle onde sonore che provengono da una direzione ben definita. Si hanno perciò dei microfoni direttivi che, a seconda delle loro caratteristiche, sono detti a **cardioide**, a **supercardioide** ed a **otto**. Il microfono a supercardioide è particolarmente insensibile ai rumori ambientali.

Inserendo anteriormente alla membrana un elemento che contribuisce ad aumentare la direzionalità si ottengono i microfoni con caratteristiche superdirettive detti a clava.

I microfoni direttivi sono molto utili quando si debbano risolvere dei problemi di riverberazione, specialmente in presenza di stadi amplificatori e nelle riprese stereofoniche. La figura 1 si riferisce ai diagrammi dei vari tipi di microfoni in funzione delle loro caratteristiche direttive.

Gamma di frequenza

Un microfono viene definito di qualità quando può riprodurre fedelmente tutte le tonalità, dalle più basse a quelle più alte, dello spettro acustico. L'altezza di un tono, cioè la frequenza, viene misurata in oscillazioni al secondo cioè in cicli o, con termine internazionale, in hertz. In linea di massima un orecchio normale, di una persona adulta, può percepire le oscillazioni comprese fra 16 e 16.000 Hz. I microfoni che siano destinati a delle riproduzioni musicali pertanto devono essere in grado di trasmettere la suddetta gamma di frequenza. Per un'ottima riproduzione del parlato è sufficiente invece una gamma di frequenza da 200 a 3600 Hz, (fig. 2).

Curve di frequenza e di sensibilità

Per mettere in evidenza la qualità di un microfono si effettua la registrazione della curva di risposta simile a quella riportata in figura 3

In essa è indicata la sensibilità del microfono in funzione delle variazioni di frequenza. La sensibilità corrisponde alla tensione in millivolt misurata all'uscita di un microfono eccitato da una pressione sonora di 1 μbar. Tale misura si effettua in campo aperto con microfono senza carico e generalmente si riferisce alla frequenza di 1 kHz.

Facendo riferimento al sistema MKSA la sensibilità si esprime nel seguente modo:

$$\frac{V \cdot m^2}{N} \text{ cioè } 1\,mV/\mu bar = 10 \frac{mV \cdot m^2}{N}$$

I microfoni magnetici in genere sono misurati su una resistenza di carico il cui valore viene sempre citato dal costruttore, mentre la misura della sensibilità si esegue facendo colpire la membrana frontalmente dall'onda sonora. Per determinare la dipendenza della direttiva dalla frequenza, si registrano, per i microfoni direttivi, i suoni provenienti da sorgenti sonore disposte alternativamente a 0°, 90°, 135° e 180°, (figura 4).

Per i microfoni a cardioide la differenza tra le curve di risposta alla frequenza, ottenute a 0° e 180°,

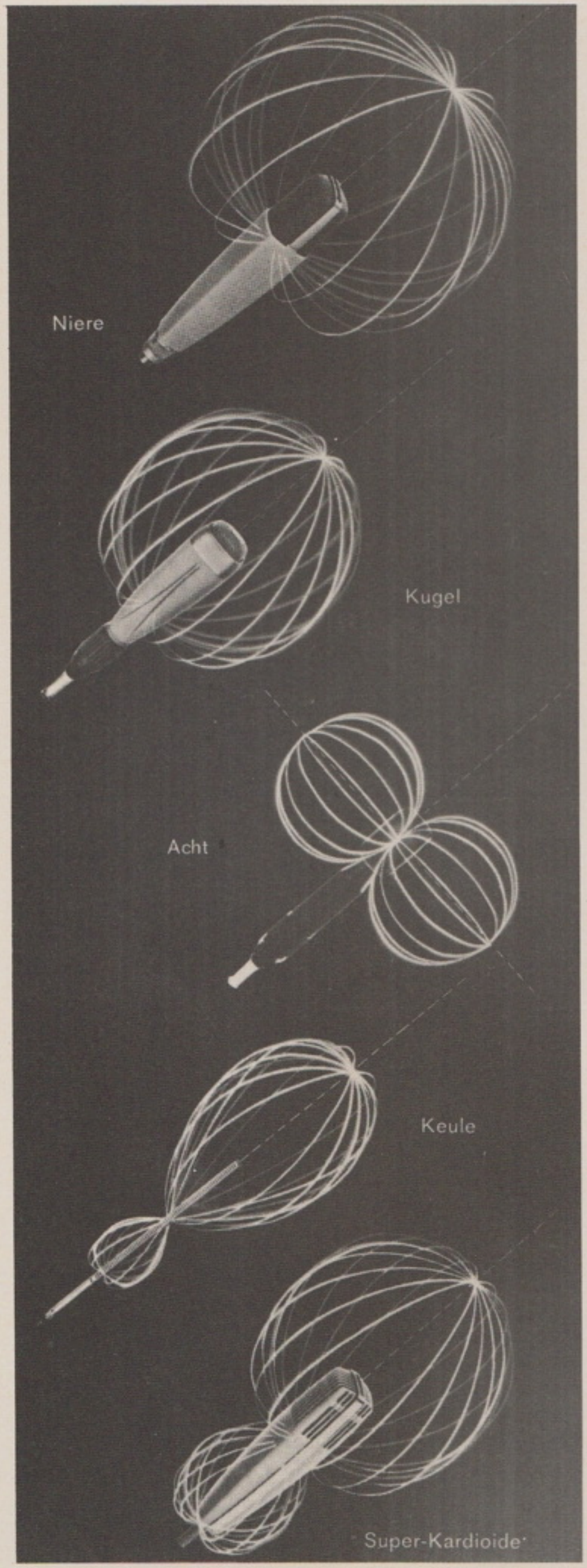


Fig. 1 - Diagrammi relativi ai diversi tipi di microfoni in funzione delle loro caratteristiche direttive.

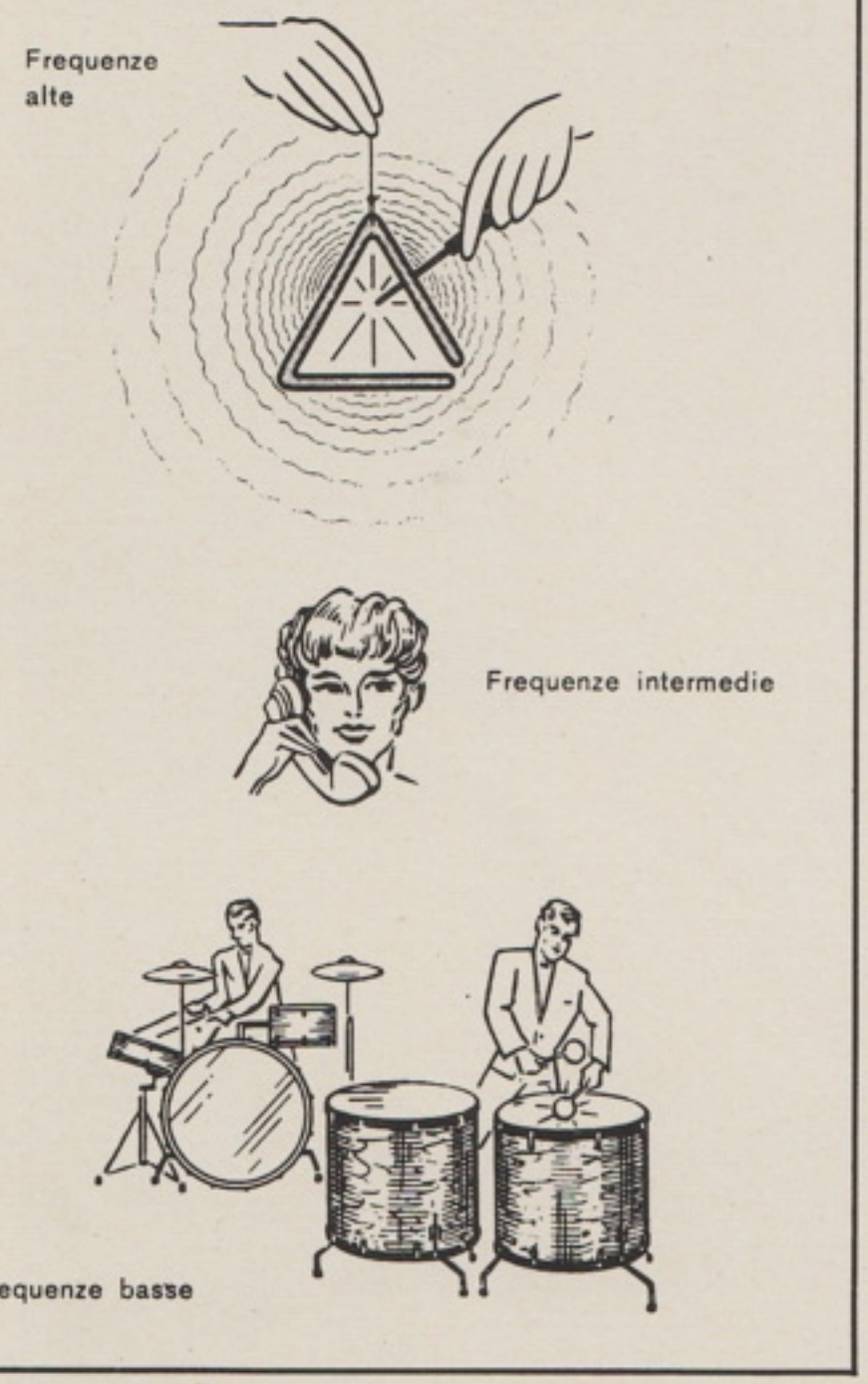


Fig. 2 - Gamma di frequenze caratteristiche di alcuni strumenti musicali.

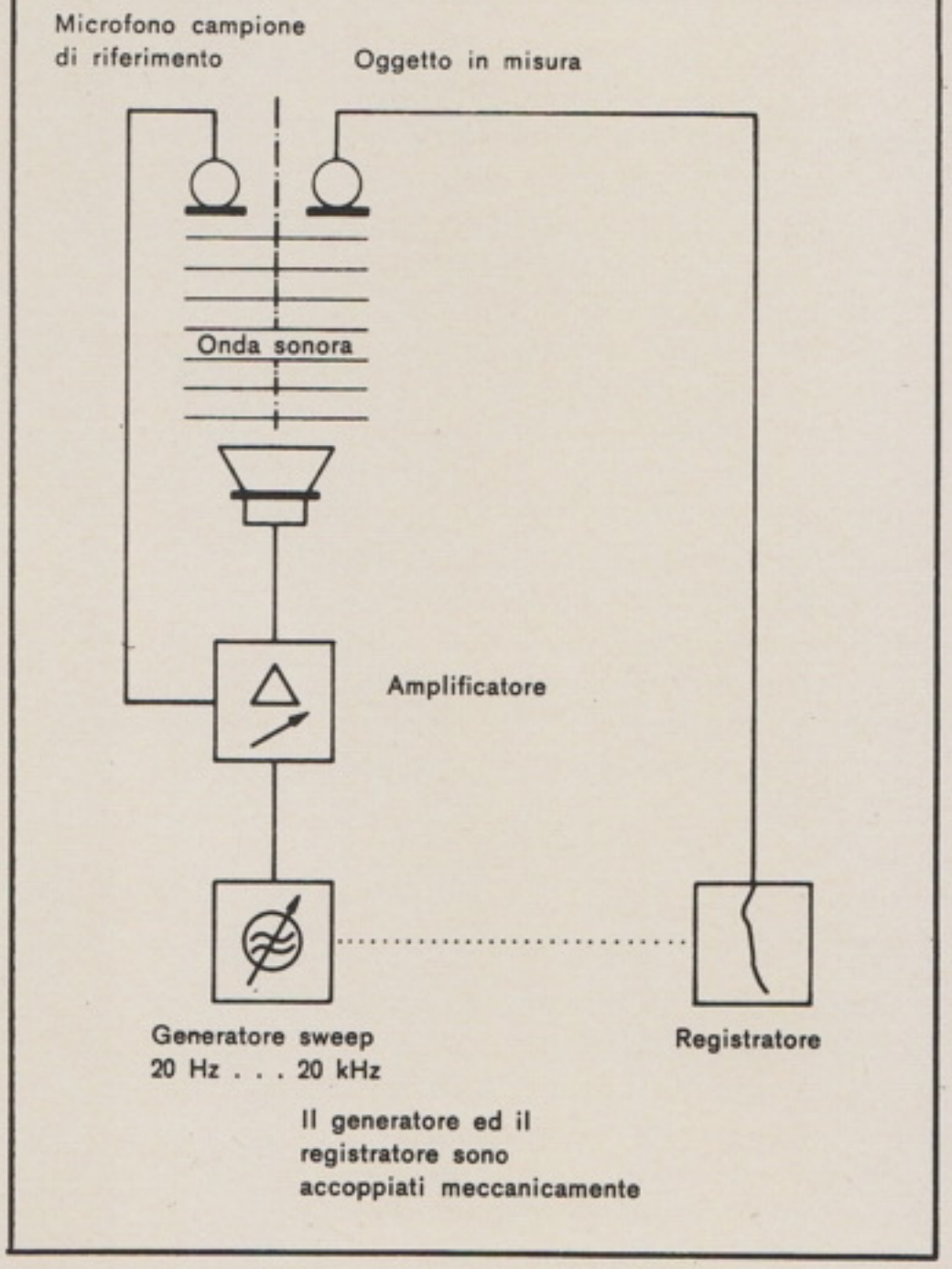


Fig. 3 - Strumentazione necessaria per confrontare un microfono con un microfono campione di riferimento.

è definita « **rapporto avanti-indietro** ».

Per tracciare le curve di risposta si utilizzano naturalmente delle scale che hanno un andamento logaritmico i cui valori sono espressi in decibel (dB). Partendo dal fatto che un rapporto di potenza di 10 = 10 dB e che un rapporto di tensione di 10 = 20 dB si ottengono i seguenti valori:

0 dB in rapporto di tensione 1:1
3 dB in rapporto di tensione 1:1,4 circa
6 dB in rapporto di tensione 1:2 circa
10 dB in rapporto di tensione 1:3,16 circa
20 dB in rapporto di tensione 1:10
40 dB in rapporto di tensione 1:10

I valori espressi in decibel permettono ovviamente un rapido esame dell'andamento di una curva ed il confronto fra due curve diverse. Qualche esempio può essere sufficiente per spiegare come si esaminano due curve di risposta.

Come primo esempio ci riferiamo alla curva di risposta di un microfono di qualità, con caratteristiche panoramiche, come mostra la figura 5.

La curva di risposta, come si può osservare, è praticamente rettilinea per un campo di frequenze molto ampio. La caduta della sensibilità a 20 Hz, rispetto ad 1 kHz, è di soli 4 dB. Eccitando frontalmente (0°) la membrana si nota un leggero aumento della sensibilità alle frequenze oltre i 5000 Hz, come è richiesto in pratica. Eccitando il microfono lateralmente ciò non avviene e pertanto la curva mostra una caduta.

Il secondo esempio si riferisce alle curve di risposta di due microfoni di alta qualità con caratteristiche a cardioide, (figura 6).

Le curve di risposta sono molto regolari su tutta la gamma di frequenza da 40 Hz a 20 kHz. Sulla curva a 0° si può notare una leggera tendenza a salire verso le frequenze alte. La caduta da 40 Hz a 1 kHz è di circa 6 dB. La curva a 180° e a 1000 Hz è di circa 26 dB inferiore rispetto alla curva a 0°.

Il rapporto avanti-indietro è pertanto anch'esso di 26 dB ed è praticamente costante per una vasta gamma di frequenza. Ciò indica la bontà delle qualità direttive del microfono a cardioide. Per ogni tipo di microfono sono in genere indicate, tramite due linee tratteggiate, certe tolleranze costruttive. Il tracciamento delle curve in linea di massima deve essere effettuato attenendosi alle norme DIN 45591 e rispettando un'onda di andamento lineare uguale.

Siccome in pratica il rapporto tra la distanza di chi parla molto vicino al microfono ed i microfoni musicali è piuttosto basso sovente è necessaria eseguire una misura in campo panoramico (anziché aperto) con l'aiuto di un androide. Le curve così ottenute sono riportate nel diagramma di frequenza con l'indicazione della distanza di misura.

Diagramma di direzionalità

La direttività di un microfono è messa in evidenza da un diagramma di direttività che ne indica le caratteristiche (sferico, direttivo, ecc.). Questa prova si esegue eccitando il microfono ad una data frequenza fissa e facendolo ruotare, e misurandone la relativa sensibilità per i diversi angoli di ricezione (indicando con 1,0 l'angolo di incidenza a 0°).

Per mettere in evidenza le caratteristiche di direzionalità tali prove sono eseguite su frequenze diverse, riportando i dati su un'unico diagramma come mostra la figura 7 che si riferisce al microfono da studio Sennheiser MD421.

Il rendimento di un microfono direttivo è indicato dal grado di accoppiamento che precisa quante volte più grande sarebbe la potenza riflessa dall'ambiente in rapporto ad un microfono della stessa sensibilità ma con caratteristiche panoramiche (cioè omnidirezionali). Un microfono a cardioide ideale dovrebbe avere un grado di accoppiamento di 3. Questo in pratica significa (dato che si tratta di una misura di potenza, quindi funzione del quadrato della distanza della sorgente sonora), che utilizzando un microfono a cardioide la distanza può essere maggiorata di $\sqrt{3} = 1{,}73$ volte rispetto alla distanza di un microfono panoramico della stessa sensibilità.

Con altre parole alla distanza di 1,73 m si avranno, per i microfoni a cardiode di alta qualità, gli stessi influssi che sono provocati dalla riflessione ambientale alla distanza di 1 m, con microfono panoramico.

Eccitando quindi i due microfoni alla stessa distanza si potrà costatare che i disturbi ambientali sono nettamente inferiori per il microfono a cardioide. Maggiori vantaggi si potranno conseguire usando microfoni a supercardioide o a clava.

Resistenza ed impedenza di un microfono

L'impedenza di un microfono si misura in genere alla frequenza di 1000 Hz ed è espressa naturalmente in ohm. E' questo un dato molto importante che permette di ottenere

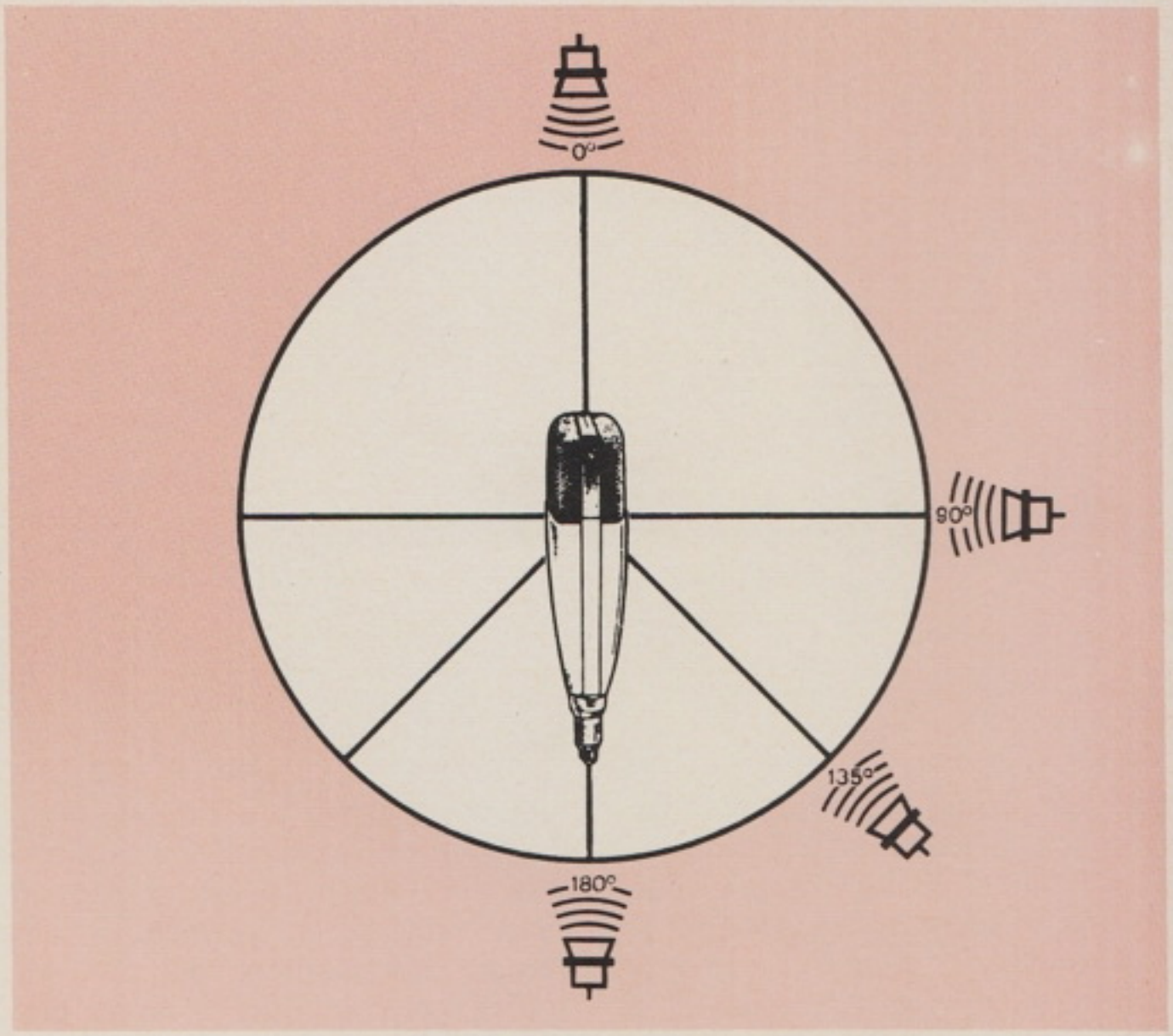


Fig. 4 - Per determinare la dipendenza direttiva dalla frequenza si registrano, per i microfono direttivi, i suoni provenienti alternativamente da 0°, 90°, 135° e 180°.

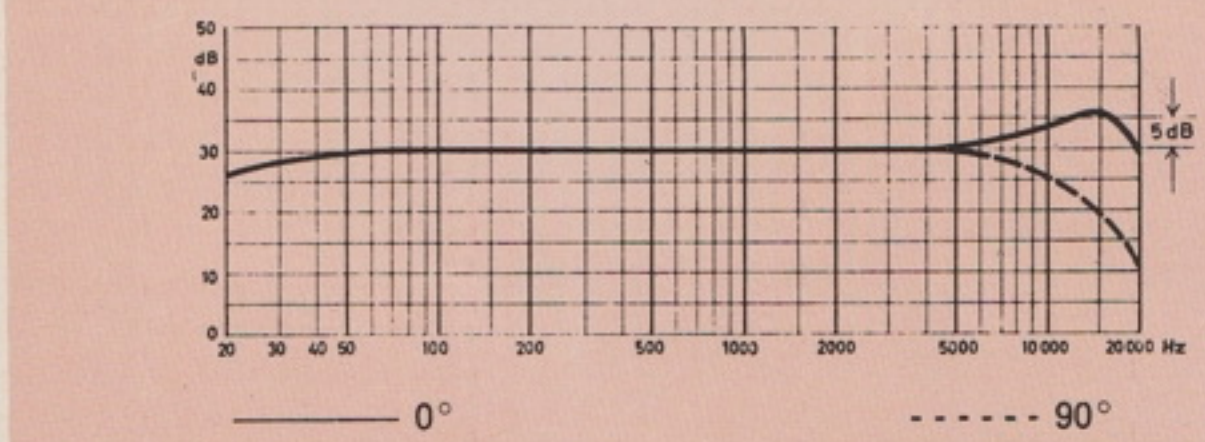


Fig. 5 - Curva di risposta di un microfono con caratteristiche panoramiche (tipo MKH 105).

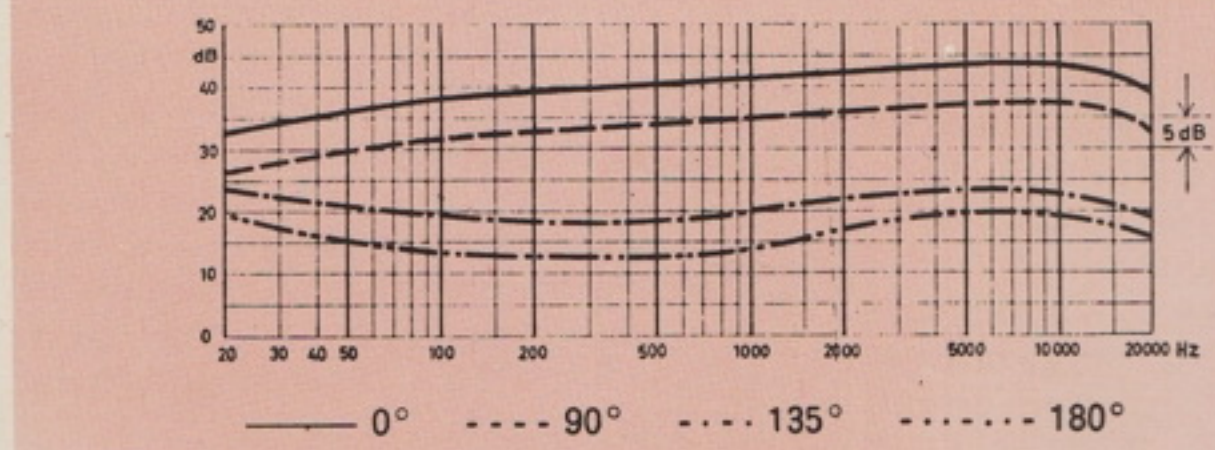


Fig. 6 - Curve caratteristiche di un microfono con caratteristiche direttive (a cardiode tipo MKH 405).

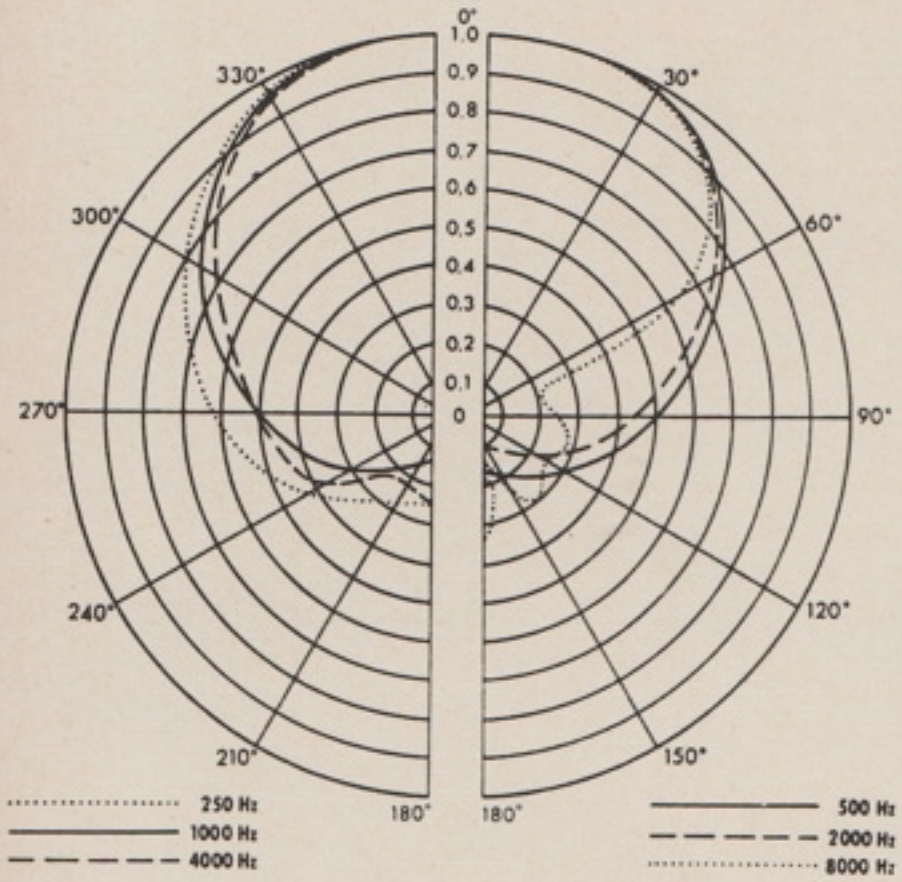


Fig. 7 - Caratteristiche direttive di un microfono Sennheiser MD42L. Nella parte sinistra sono messe in evidenza le curve ricavate a 250 Hz, 1000 Hz e 4000 Hz, nella parte destra le curve ricavate a 50 Hz, 2000 Hz e 8000 Hz.

delle condizioni di adattamento perfette con gli amplificatori. I microfoni dinamici (bobina mobile) hanno una impedenza di circa 200 Ω.

E' ovvio che se uno di questi microfoni dovrà essere collegato ad un amplificatore il cui ingresso sia ad alta impedenza occorre ricorrere all'impiego di un trasformatore di adattamento.

E' opportuno ricordare che mentre i microfoni dinamici possono essere sovraccaricati con pressioni sonore di notevole intensità (motivo per il quale si può fare a meno di indicarne il limite massimo), i microfoni a condensatore si comportano diversamente poiché i sovraccarichi sono sempre cause di distorsione.

Collegamento dei microfoni

Il collegamento dei microfoni ai registratori a nastro, agli amplificatori od altri apparecchi può essere effettuato in maniera simmetrica oppure asimmetrica.

Nel collegamento simmetrico ambedue i conduttori del cavetto si trovano allo stesso potenziale rispetto allo schermo del cavo stesso, cioè rispetto alla massa. Essi pertanto possono essere scambiati e collegati all'apparecchio indipendente dalla polarità secondo le norme DIN 45.594. Nei collegamenti asimmetrici invece il segnale diviene inviato soltanto su di un conduttore mentre la calza schermante serve per il ritorno, e pertanto essa dovrà essere collegata all'ingresso dell'amplificatore che si trova a potenziale zero. Talvolta anche nei collegamenti asimmetrici il ritorno si esegue con un cavo separato; ciò permette di eliminare nel migliore dei modi il ronzio e di consentire la rapida modifica da simmetrico ad asimmetrico a seconda dell'ingresso degli amplificatori.

Il collegamento simmetrico ha il vantaggio di permettere l'impiego di cavi lunghi poiché da una protezione totale contro i disturbi provenienti dall'esterno, che si annullano sui due conduttori, e viene perciò usato negli studi soprattutto quando il circuito microfonico deve essere galvanicamente isolato dall'amplificatore. Nei collegamenti non troppo lunghi il pericolo di entrata di disturbi nei collegamenti asimmetrici non è troppo grande e questo disposizione viene comunemente usata per la sua semplicità.

In genere i microfoni ad alta impedenza sono collegati asimmetricamente dato che lo sono gli ingressi degli amplificatori pure ad alta impedenza. Nei tipi di microfono che illustreremo sono usati dei collegamenti contraddistinti da lettere diverse. Così la lettera **N** indica che il microfoni deve essere collegato simmetricamente ai piedini 1 e 3, la lettera **HL** e **HLM** che i microfoni devono essere collegati come mostra la figura 7 e così per le altre lettere.

Tensione di soffio, potenza sostitutiva, dinamica

Se si collegano dei microfoni ad un amplificatore in un locale perfettamente silenzioso si noterà sempre un certo fruscio dovuto al microfono stesso.

Nei microfoni dinamici il soffio è dovuto all'agitazione termica degli eletroni mentre negli altri tipi è dovuto a differenti ragioni sulle quali non è possibile intrattenerci in questo articolo.

La tensione di soffio, così si chiama la componente che genera il soffio, si misura mediante un misuratore di soffio che è costituito da un psofometro e da un misuratore di tensione di picco. Conoscendo la tensione di soffio e la sensibilità si calcola la potenza sostitutiva utilizzando come riferimento il valore 2×10^{-4} μbar che corrisponde praticamente alla soglia udibile dell'orecchio umano alla frequenza di 1000 Hz.

Con l'ausilio della potenza sostitutiva è possibile confrontare le caratteristiche di soffio di diversi tipi di microfoni, indipendentemente dalla loro sensibilità.

Se, ad esempio, la potenza sostitutiva di un microfono è di 24 dB e quella di un altro di 28 dB, se ne potrà concludere che il primo microfono registrerà dei fenomeni sonori più bassi di 4 dB e che oltre a ciò la tensione di soffio acustico dei due microfoni viene a trovarsi 24 o 28 dB sopra la soglia di udibilità.

Purtroppo le misure della tensione di soffio e quindi della tensione sostitutiva non sempre sono eseguite in modo ortodosso poiché sovente i costruttori al posto di una misura di picco effettuano delle misure di tensione efficaci.

La potenza, misurata direttamente con appositi strumenti, è talmente differente dalla misura soggettiva che si vorrebbe eliminare il concetto di potenza sostitutiva dalle norme. Si tratta infatti di un concetto che in campo internazionale è poco noto.

Le ditte più serie in genere usano indicare accanto alla potenza sostitutiva anche la dinamica del microfono che è riferita ad una pressione sonora utile di 1 N/m^2 (uguale a 10 μbar).

Questa pressione si presenta normalmente come un picco di pressione parlando con voce normale alla

distanza di 30 cm da un microfono per registrazioni musicali.

Un confronto con la potenza sostitutiva è molto facile poiché si sa che un N/m² corrisponde ad una pressione di 94 dB. E' sufficiente infatti sottrarre da questi 94 dB il rapporto segnale/disturbo per ottenere il valore di potenza sostitutiva. Se ad esempio un rapporto segnale/disturbo fosse di 60 dB, la potenza sostitutiva risulterebbe di 94 — 60 = 34 dB.

MICROFONO DIRETTIVO DINAMICO DA STUDIO MD441

Il microfono direttivo da studio del tipo N (figura 9) a bassa impendenza è stato progettato per essere collegato ad amplificatori e registratori a nastro, transistorizzati. Esso ha una risposta praticamente uniforme su l'intera gamma sonora e con una perfetta direttività assicurata dal sistema a supercardioide. Esistono diverse versioni come il tipo MD 441-2 per collegamenti simmetrici con connettore Tuchel ed il tipo MD 441 U dotato di connettore Cannon.
Poiché i solisti sovente avvicinano il microfoni a brevissima distanza dalla bocca è previsto un sistema « anti-popping » incorporato.

Le caratteristiche di **questi microfoni sono le seguenti:**

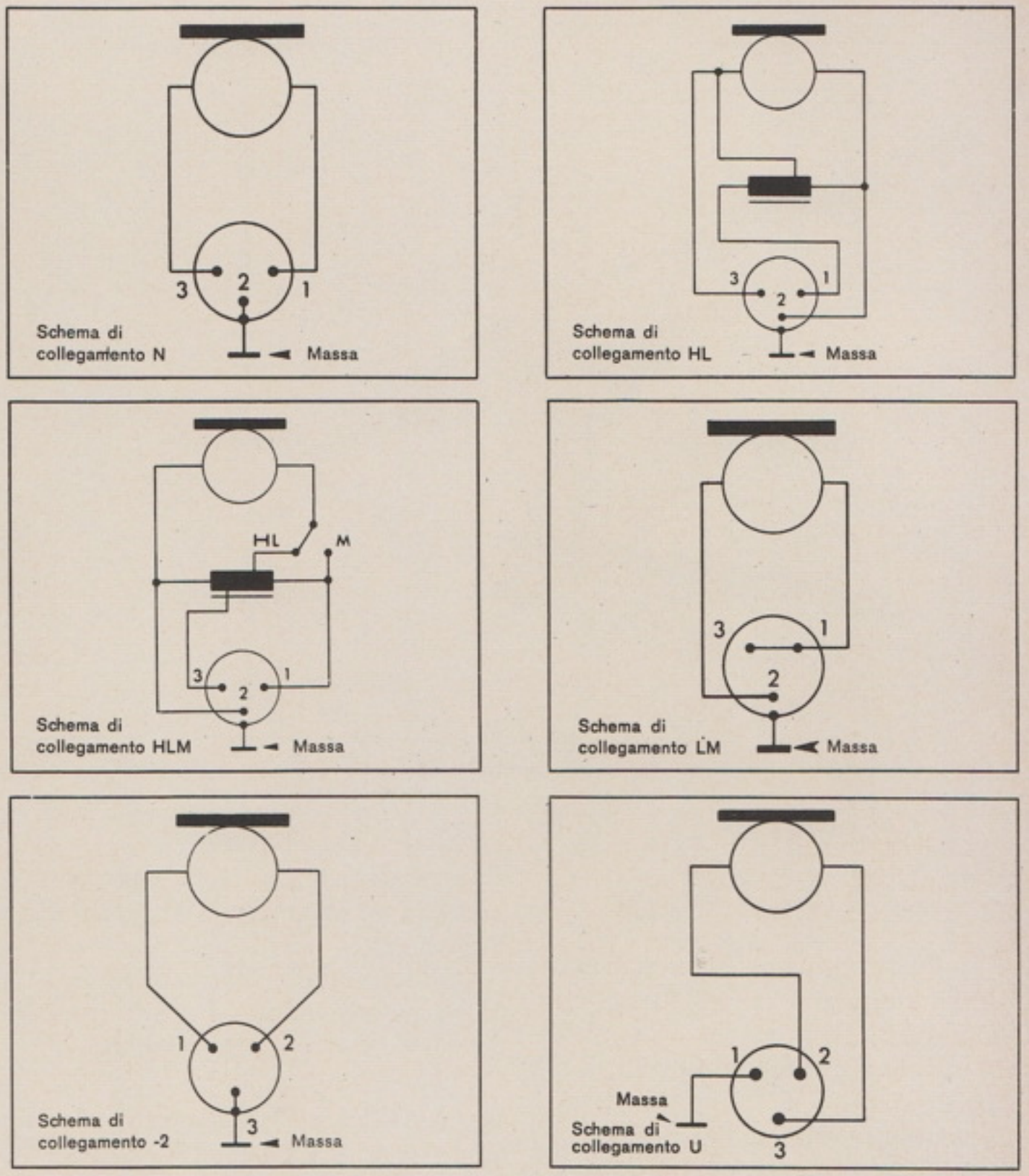
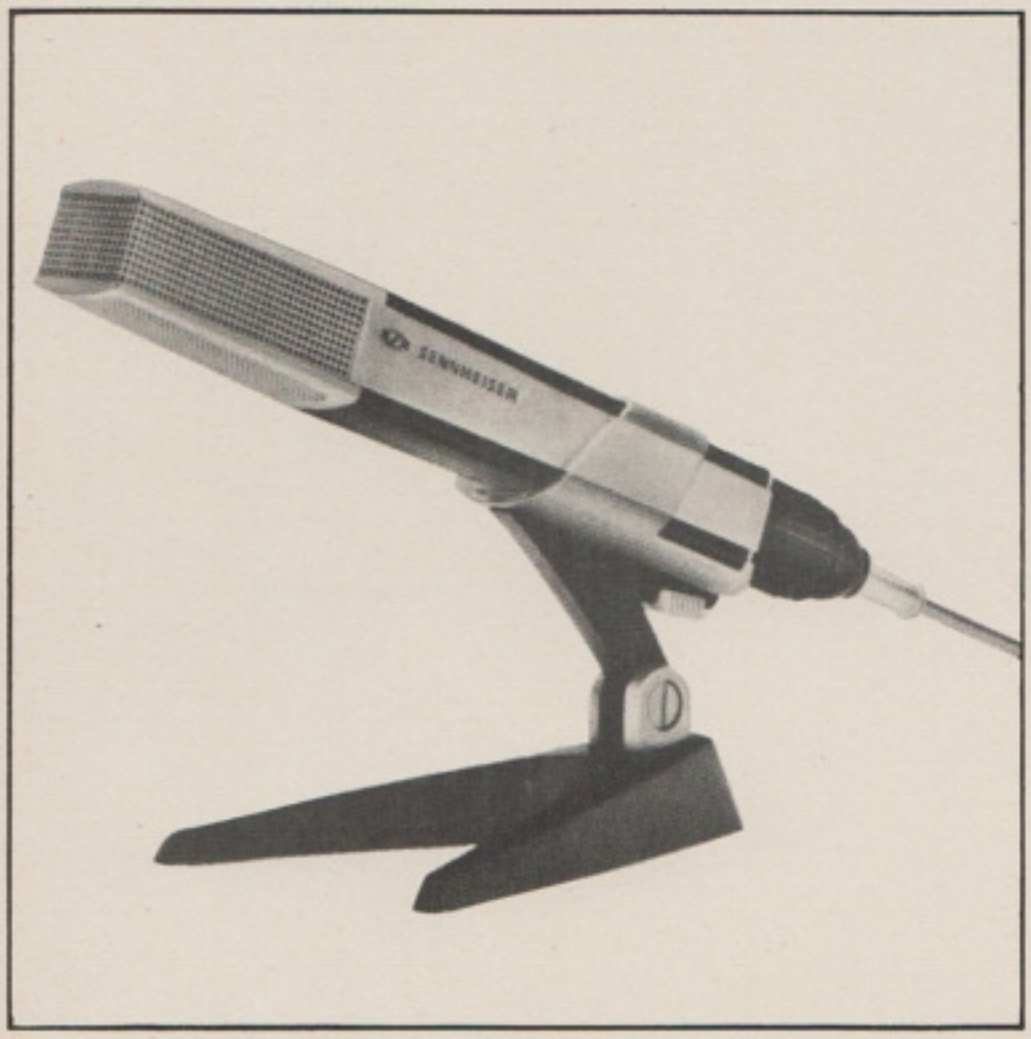


Fig. 8 - Tipici collegamenti di microfoni, con relative sigle che indicano il tipo di connessione.

	MD 441 N (Codice 0763)	MD 441-2 (Codice 0761)	MD 441 U (Codice 0762)
Gamma di frequenza	40 . . . 20.00 Hz	40 . . . 20.00 Hz	40 . . . 20.00 Hz
Caratteristiche acustiche	a pressione	a pressione	a pressione
Direttività	supercardioide	supercardioide	supercardioide
Rapporto avanti-indietro a 130° ed a 100 Hz	20 dB - 3 dB	20 dB - 3 dB	20 dB - 3 dB
Coefficiente di trasmissione a vuoto a 1000 Hz	0,2 mV/μbar ± 3 dB	0,2 mV/μbar ± 3 dB	0,2 mV/μbar ± 3 dB
Impedenza elettrica a 1000 Hz	200 Ω	200 Ω	200 Ω
Impedenza di carico nominale	≧ 1000 Ω	≧ 1000 Ω	≧ 1000 Ω
Commutatore di brillanza	+ 5 dB (riferito a 1000 Hz) sopra i 5 kHz	+ 5 dB (riferito a 1000 Hz) sopra i 5 kHz	+ 5 dB (riferito a 1000 Hz) sopra i 5 kHz
Regolatore di bassi	a 5 scatti, commutabile		
Connettore	tripolare DIN 41.524, p. e. T 3260	T 3079/2	tripolare Cannon XLR-3
Collegamenti connettore	1 e 3 bobina mobile; 2 e custodia = massa	1 e 2 bobina mobile; 3 e custodia = massa	1 e custodia = massa 2 e 3 = bobina mobile
Connettori da utilizzare	tripolare, avvitabile DIN 41.524, p. e. T 3261/001	T 3080/002	tripolare Cannon XLR-3-11 C
Coefficiente di disturbo nel campo magnetico	5 μV/50 mG	5 μV/50 mG	5 μV/50 mG
Dimensioni in mm	245 x 33 x 36	245 x 33 x 36	245 x 33 x 36
Peso	ca. 450 g.	ca. 425 g.	ca. 425 g
Con riserva di modifiche tecniche			



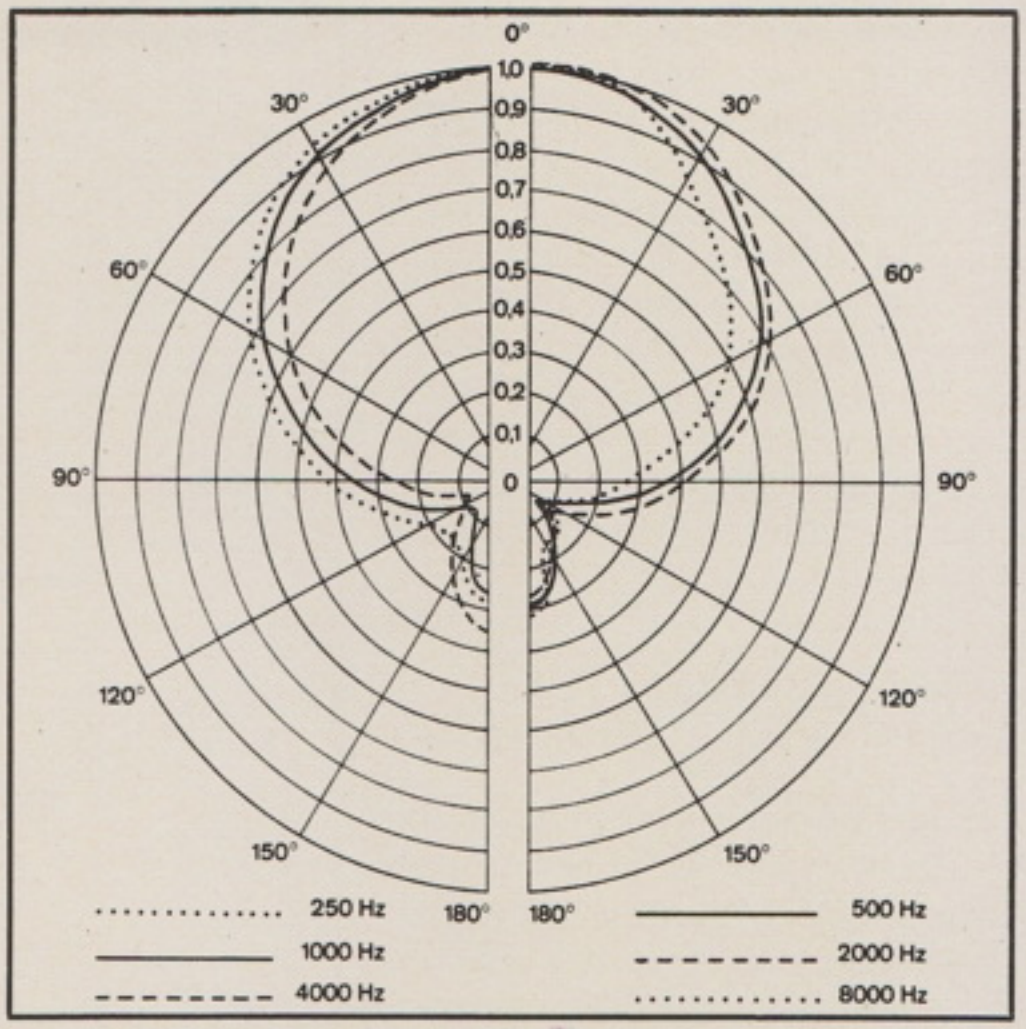


Fig. 9 - Microfono dinamico da studio modello MD 441 del tipo direttivo con dispositivo anti-popping.

MICROFONO DIRETTIVO DINAMICO A SUPER CARDIOIDE MD 411 HLM

E' questo un microfono particolarmente studiato per dilettanti esigenti nonchè per essere accoppiato ad installazioni di amplificatori in luoghi pubblici. E' provvisto di un commutatore d'impedenza universale e pertanto può essere collegato ad entrate microfoniche a bassa, media ed alta impedenza. Infatti le lettere **HLM** indicano rispettivamente **H** = alta impedenza, **L** = bassa impedenza assimmetrica e **M** = media impedenza.

Il microfono è illustrato in figura 10 mentre nella tabella 1 riportiamo le relative caratteristiche.

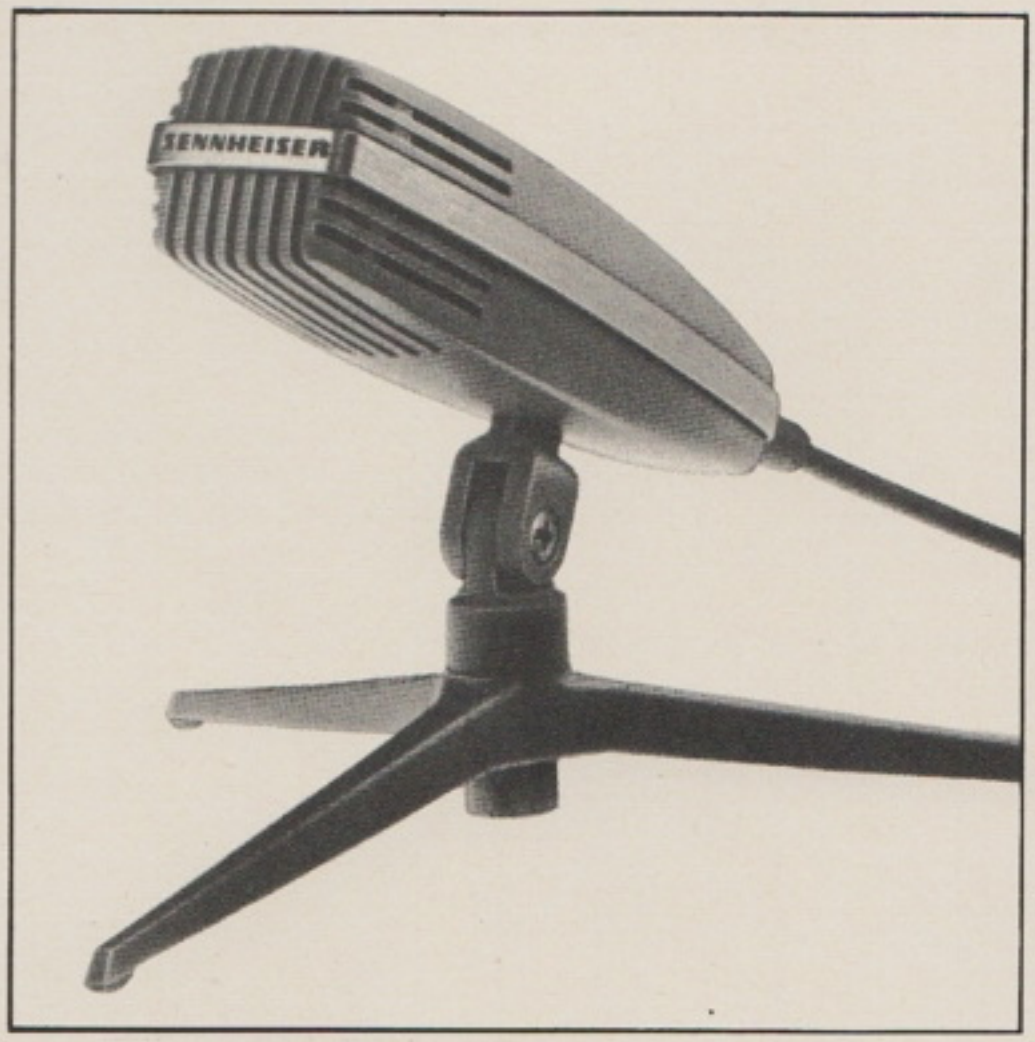
MICROFONO DINAMICO MD 214 N A COLLARE

Questo microfono, visibile in figura 11 è adatto per essere impiegato nelle sedute di qualsiasi genere ed anche in riunioni all'aperto.

Nella radiotelevisione è usato insieme al trasmettitore della serie Mikroport portatile o tascabile per realizzare collegamenti senza filo come vedremo in seguito. Un microfono portato sul petto si trova in posizione sfavorevole per la riproduzione delle frequenze alte; se pertanto se si costruisce seguendo una curva di risposta regolare si otterrebbe una riproduzione piuttosto

TABELLA 1

Caratteristica acustica	a gradiente		
Gamma di frequenza	50 . . . 12.500 Hz		
Tolleranza massima	a norme HiFi DIN 45.500		
Direttività	a supercardioide		
Rapporto avanti-indietro a 120°	20 dB - 2 dB		
Coefficiente di trasmissione a 1000 Hz	M 0,25 mV/μbar ± 3 dB	H 1,25 mV/μbar ± 3 dB	L 0,12 mV/μbar ± 3 dB
Impedenza elettrica	800 Ω	25 kΩ	200 Ω
Carico nominale	≧ 4 kΩ	≧ 100 kΩ	≧ 200 Ω
Commutatore in posizione M	1 e 2 media impedenza	—	—
Commutatore in posizione HL	—	1 e 2 alta impedenza	2 e 3 bassa impedenza
Connettore	Mas 30		
Connettori da utilizzare	Mak 30 S		
Dimensioni	140 x 38 x 38 mm		
Peso	220 g.		
Peso della base da tavolo	60 g.		



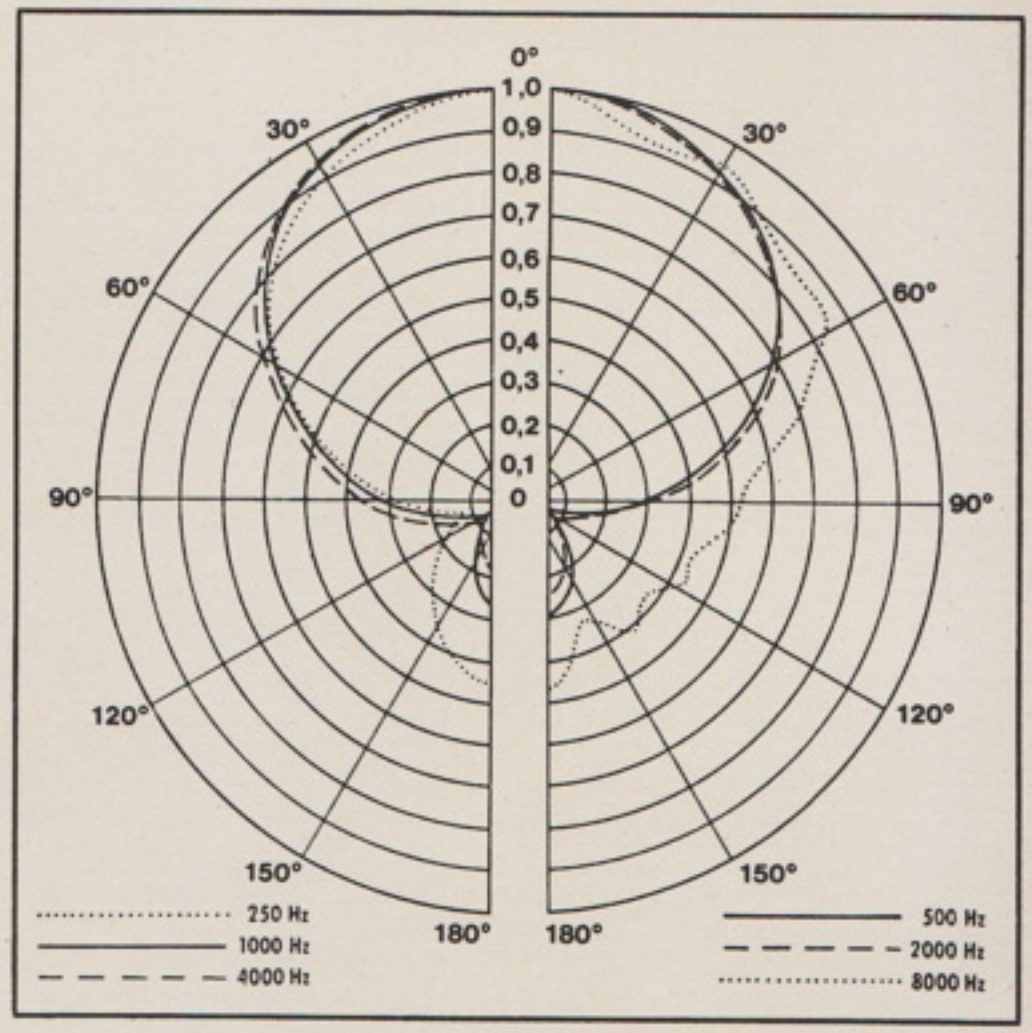


Fig. 10 - Microfono a supercardioide MD 441 HLM particolarmente studiato per dilettanti esigenti.

sorda, quindi si è dovuto ricorrere ad una particolare tecnica costruttiva. Le due curve di frequenza di figura 12 si riferiscono, quella superiore piatta, al microfono MD 214 N usato come collare, quella inferiore corrisponde invece al funzionamento in campo aperto con eccitazione a 0°. È stato necessario realizzare una curva di questo tipo onde avere la certezza di ottenere la curva, praticamente lineare con accorgimenti particolari, una volta che il microfono sia appeso al collo. Il microfono può essere collegato all'amplificatore mediante un cavetto lungo 10 m. Le sue caratteristiche sono riportate nella tabella 2.

MICROFONO DINAMICO A SONDA PER MISURE MD 321 N

Il microfono a sonda per misure MD 321 è stato progettato per essere utilizzato in molti settori della produzione industriale per effettuare misure, controlli, prove ed analisi (figura 14).

Questo microfono consente perciò di eseguire delle misure inconsuete o molto complicate, che non sono possibili con altri mezzi.

Per esempio dovendo reperire la fonte di rumore di motori, compressori, o di qualsiasi altro meccanismo, l'impiego di un microfono di

TABELLA 2

Caratteristica acustica	a pressione
Gamma di frequenza	60 . . . 15.000 Hz
Direttività	quasi completamente panoramica
Coefficiente di trasmissione a vuoto a 400 Hz	0,10 mV/μbar ± 2,5 dB
Impedenza elettrica a 400 Hz	≧ 200 Ω
Carico nominale	≧ 1000 Ω
Connettore	T 3260
Collegamenti connettore	1 e 3 → bobina mobile 2 e custodia → massa
Connettore Tuchel da utilizzare	T 3261/1
Coefficiente di disturbo nel campo magnetico	ca. 8 μV/50 mG
Dimensioni	75 x 28 x 28 mm, cavetto collegamento 10 m.
	con cavetto: 345 g.
	senza cavetto: 130 g. circa

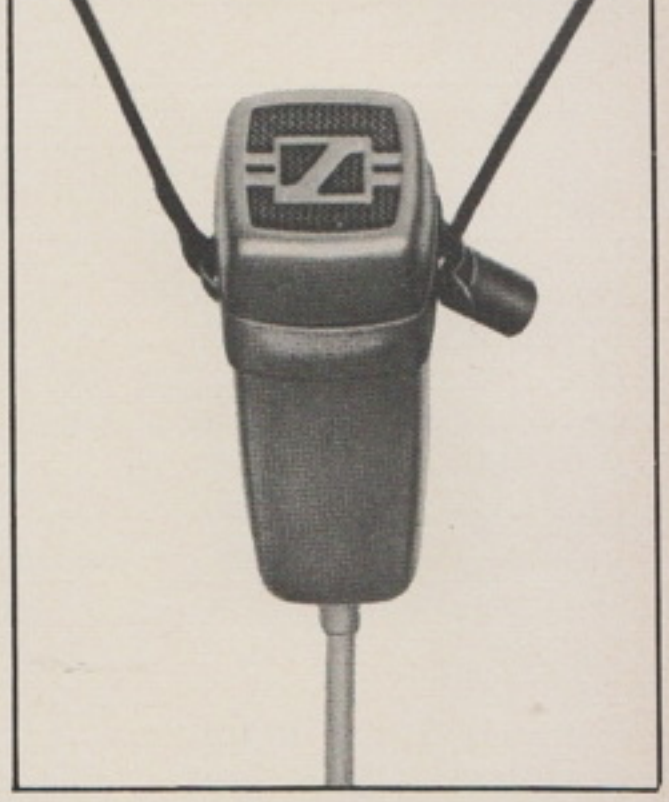


Fig. 11 - Microfono a collare Lavalier MD 214 N studiato per essere usato in riunioni, anche all'aperto, e spettacoli teatrali o radiotelevisivi, come mostra l'esempio di utilizzazione accanto.

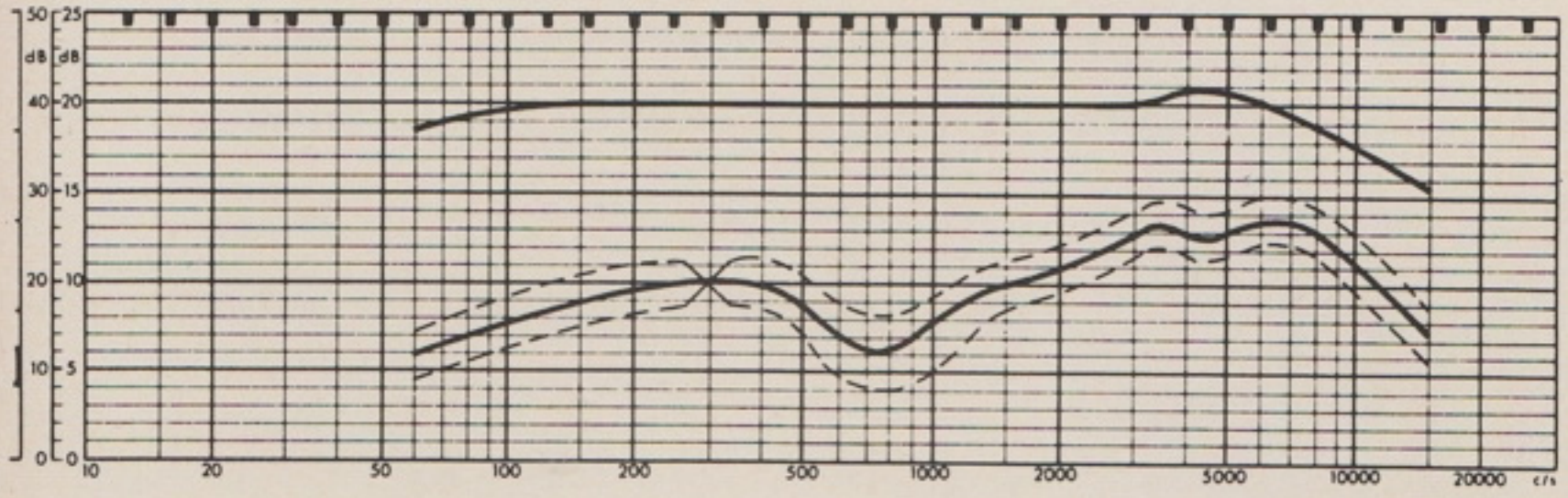


Fig. 12 - Particolare delle curve caratteristiche del microfono a collare di figura 11.

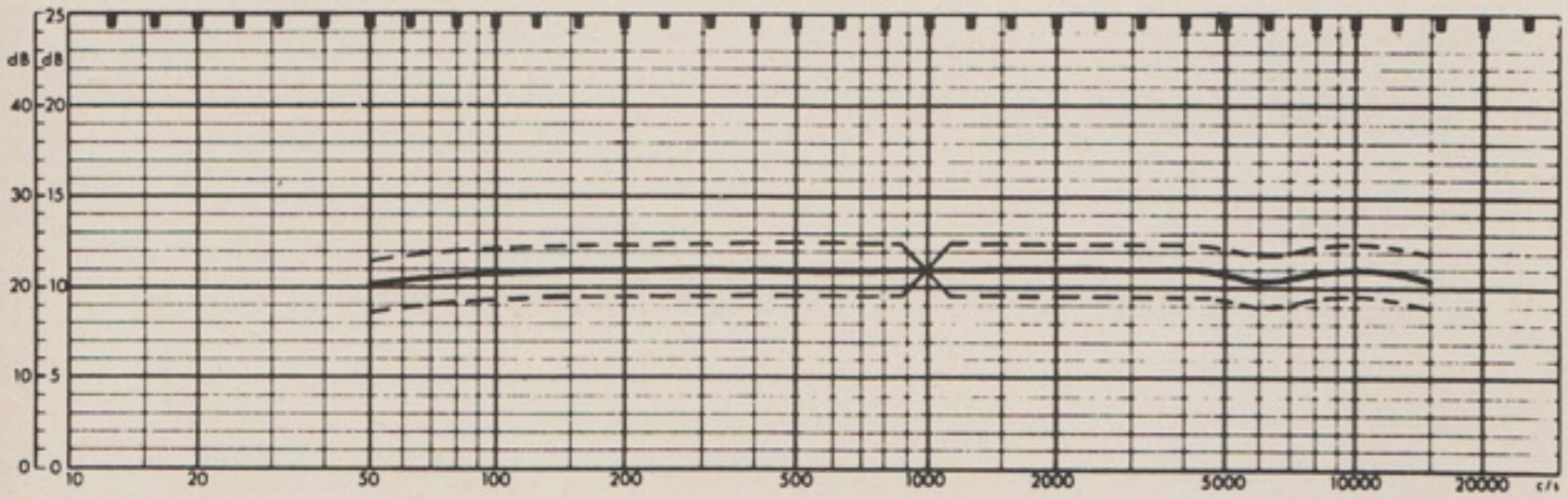


Fig. 13 - Curva di risposta in frequenza del microfono a sonda per misure di cui alla figura 13.

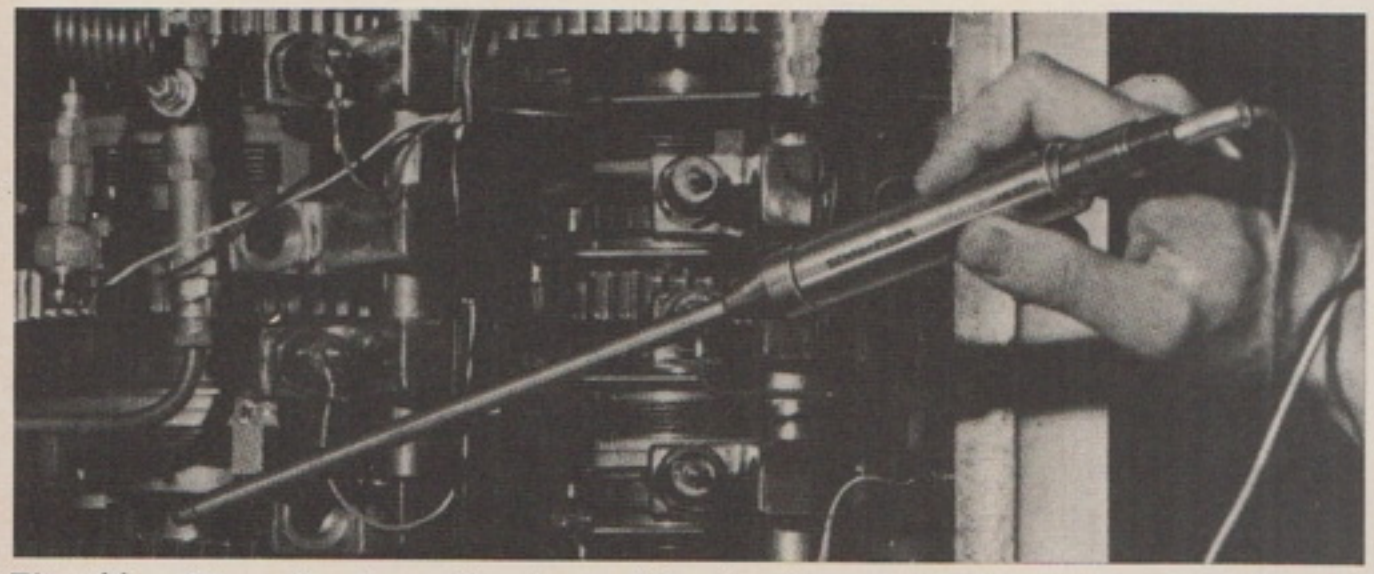


Fig. 14 - Esempio di applicazione del microfono a sonda per misure modello MD 321 N, per la localizzazione di sorgenti di rumore e di vibrazioni.

esecuzione normale non sarebbe assolutamente adatto allo scopo. L'MD 321 N, del tipo a bobina mobile, permette facilmente la localizzazione della sorgente di rumore o di vibrazioni disponendo di una sonda costituita da un sottilissimo puntale con il quale è possibile esplorare qualsiasi punto praticamente inaccessibile con altri oggetti. La curva di risposta in frequenza è compresa fra 50 e 15.000 Hz con uniformità molto elevata.

L'eccitazione arriva, tramite la sonda della lunghezza di 30 cm, e con diametro di soli 6 mm al microfono. Il basso diametro permette di evitare qualsiasi influenza sulla fedeltà di riproduzione del microfono.

Ovviamente, dato l'uso al quale è destinato il microfono, il terminale della sonda può essere soggetto a logorio, specialmente se deve essere messo a contatto di parti in movimento, pertanto esso è intercambiabile. Inoltre il microfono può essere impiegato anche con altre temperature essendo stato costruito con materiale particolarmente adatto a questo scopo.

Le caratteristiche tecniche sono riportate nella tabella 3.

TABELLA 3

Caratteristica acustica	a pressione
Gamma di frequenza	50 . . . 15.000 Hz
Tolleranza massima	vedi diagramma della curva di risposta
Direttività	panoramica
Coefficiente di trasmissione a vuoto a 1000 Hz	0,045 mV/μbar ± 3 dB
Impedenza elettrica a 1000 Hz	200 Ω
Carico nominale	≧ 200 Ω
Pressione limite a 400 Hz con una distorsione del 3%	3000 μbar
Connettore	tripolare DIN 41.524
Collegamenti connettore	1 e 3 → bobina mobile 2 e custodia → massa
Connettore Tuchel da utilizzare	T 3261/1
Coefficiente di disturbo nel campo magnetico a 50 Hz	23 μV/50 mG
Dimensioni	25 mm. ∅, lunghezza 440 mm., sonda 8 mm. ∅.
Peso	290 g.

COMANDO ADATTATIVO PER MACCHINE UTENSILI

Il comando adattativo applicato alle macchine utensili ha come scopo principale quello di migliorare, in ogni istante, le condizioni di lavorazione tenendo conto delle caratteristiche presentate effettivamente dal pezzo da lavorare. Questo per esempio può essere particolarmente efficace in presenza di punti duri nel pezzo oppure per il grado di usura dell'angolo di taglio dell'utensile.

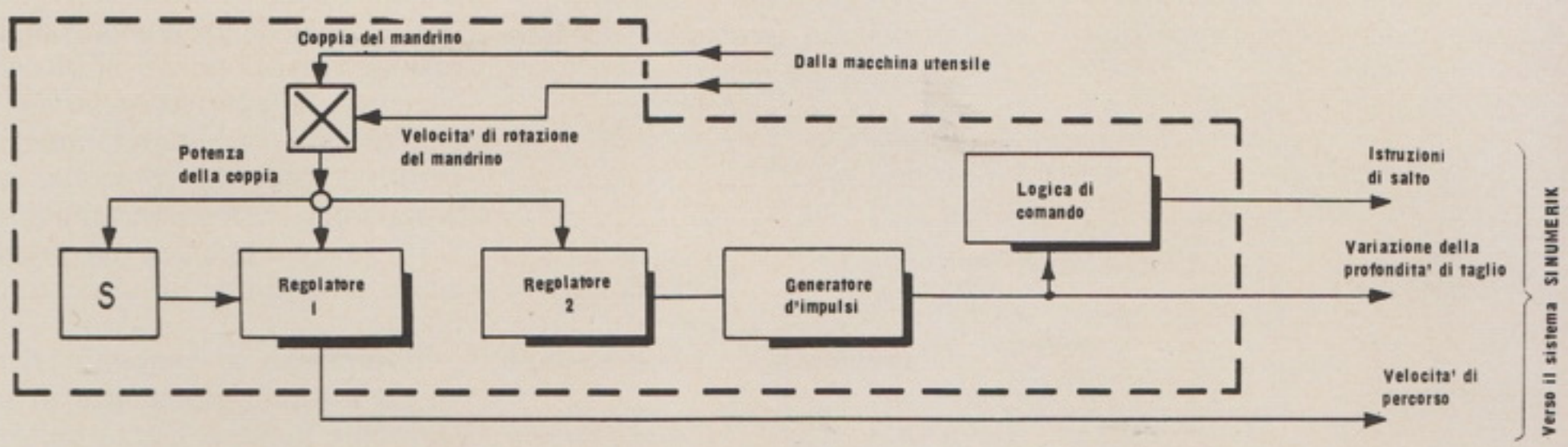
Come si può capire da quanto si è detto, lo scopo principale del comando adattativo è quello di ottenere un impiego migliore della macchina utensile e allo stesso tempo cercate di semplificare il più possibile la programmazione della lavorazione.

zione del mandrino vengono programmati in anticipo, sulla base di valori ottenuti in via sperimentale. Di conseguenza durante le operazioni di lavorazione vengono automaticamente rispettate le velocità stabilite e contemporaneamente vengono mantenute a un valore costante.

Contrariamente a quanto si può pensare, il processo di comando adattativo è molto semplice; esso però presenta l'inconveniente di non tener conto delle eventuali variazioni che possono intervenire sia nei lati esterni del pezzo in lavorazione che nello stato vero e proprio del materiale.

E' così necessario cercare di eliminare gli effetti di queste variazioni; l'unico sistema per poter fare

Fig. 1 - Schema funzionale del sistema Sinumerik a comando adattativo per macchine utensili.



Migliore utilizzazione della macchina utensile

E' noto che nei processi di lavorazione classici, i dati tecnologici come la velocità di avanzamento dell'utensile o la velocità di rotaqualcosa è quello di prendere un elevato margine di sicurezza e far lavorare quindi la macchina utensile al di là delle sue possibilità.

Lo scopo principale del comando adattativo è quello di migliora-

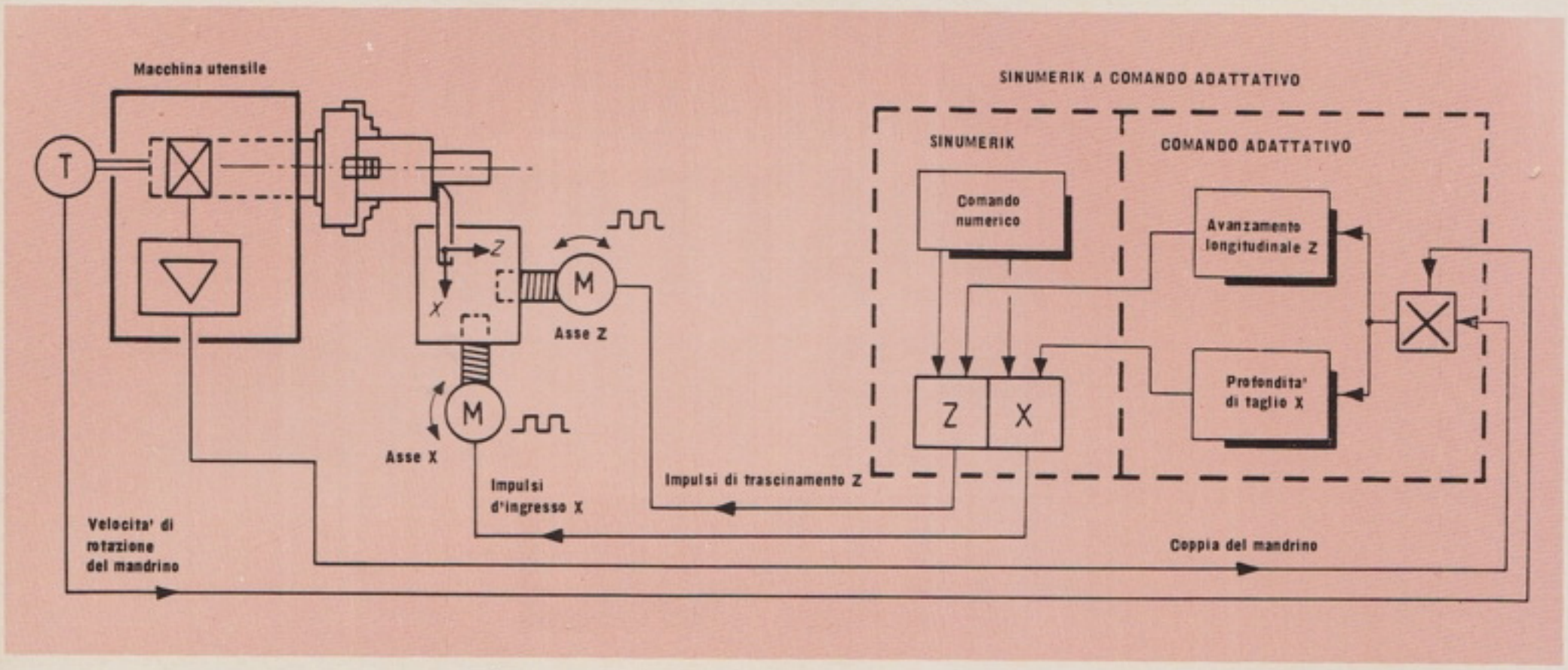


Fig. 2 - Comando adattativo Sinumerik per giro.

re le condizioni di lavoro mediante un adattamento costante dei parametri di lavorazione alle varie situazioni che si possono presentare.

Grazie a questa caratteristica, si riduce la durata effettiva della lavorazione e contemporaneamente vengono eliminati i tempi morti.

Semplificazioni del programma

E' noto che nei processi di programmazione classici era necessario descrivere in modo dettagliato le traiettorie successive dell'utensile nel suo movimento di avvicinamento al profilo finale; questo, in pratica, significa scomporre completamente il ciclo di taglio completo.

L'intero programma di lavorazione è determinato dal nastro perforato e di conseguenza il ciclo di lavorazione è più lungo via via che il numero di passaggi è più elevato.

Il comando adattivo, al contrario, non necessita più della programmazione delle operazioni di sgrossatura in quanto basta programmare solamente il profilo finale (questo vale, per esempio, nel caso di una lavorazione di tornitura).

Questa condizione risulta dal fatto che tutti i comandi corrispondenti agli spostamenti rettilinei o circolari, nei quali si può scomporre il profilo del pezzo in lavorazione vengono effettuati durante i primi passaggi (passaggi paralleli all'asse del pezzo).

Si deve constatare che durante la lavorazione, i comandi corrispondenti agli spostamenti, costringono l'utensile a spostarsi, durante ogni nuovo passaggio, secondo una traiettoria parallela.

Naturalmente questo porta all'eliminazione di alcune parti del programma, senza portare alcuna differenza rispetto al profilo finale; inoltre si ha un notevole guadagno di tempo.

E' necessario a questo punto ricordare che con il comando adattativo si possono trattare solamente le operazioni di sgrossatura; queste operazioni si possono effettuare con delle velocità di avanzamento e di taglio molto elevate, e di conseguenza si hanno delle profondità di passata molto cospicue. Al contrario le operazioni di finitura richiedono lo impiego di un comando non adattativo.

Allo stesso tempo si deve notare che le parti di programma di lavorazione corrispondenti ai blocchi di comando adattativo possono, per quanto riguarda la programmazione, essere considerati come dei sottoprogrammi. Questi verranno introdotti, per esempio, in un programma di lavorazione di un pezzo complicato.

Il processo a comando adattativo ha il vantaggio inoltre di poter realizzare lo stesso pezzo finito partendo da disegni diversi; questo si verifica in quanto non si ha più la possibilità di procedere alla scomposizione del taglio completo. Al contrario, con il sistema di comando numerico classico, era necessario fare dei programmi distinti.

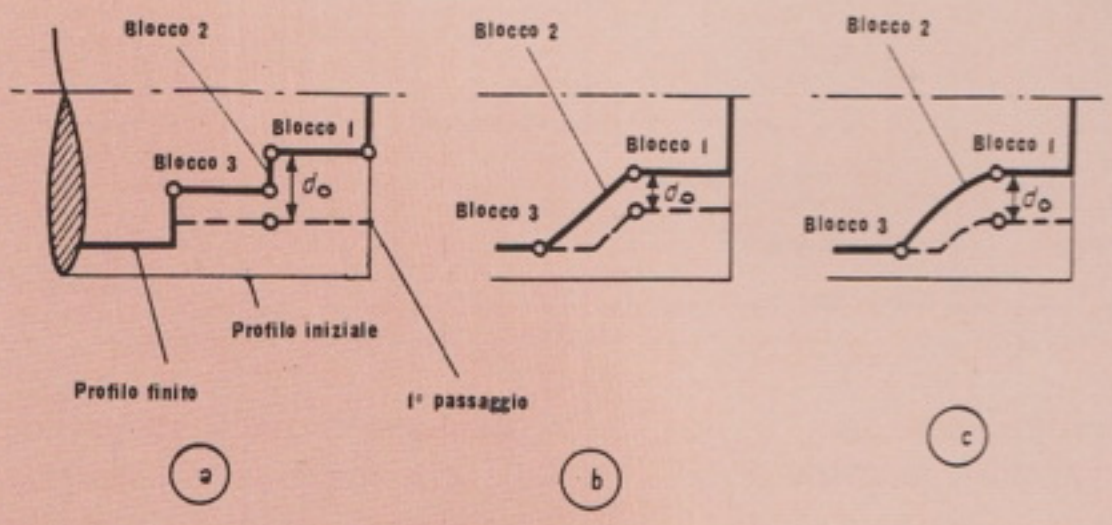


Fig. 3 - Lavorazione di una barretta a gradini.
a) profilo a gradini, b) profilo a smusso, c) profilo ad arco di cerchio (d_o è la distanza fra la posizione dell'utensile e il profilo finito).

Messa in funzione del comando adattativo

Per migliorare le condizioni d'impiego della macchina utensile, adattando ad ogni istante l'avanzamento dell'utensile e la profondità di taglio alle caratteristiche di lavorazione riscontrate, è necessario tenere continuamente sotto controllo questi ultimi per mezzo di appositi captatori.

I principali fattori da prendere in considerazione sono:

1) Velocità di avanzamento;
2) Velocità di rotazione del mandrino;
3) Temperatura del filo di taglio dell'utensile, ecc.

Per esempio la velocità di rotazione del mandrino può essere misurata applicando al mandrino stesso una dinamo tachimetrica.

Un altro parametro molto interessante da conoscere è lo sforzo di taglio dell'utensile; questa misura però porta diverse difficoltà, e di conseguenza si preferisce misurare la coppia del mandrino. Conoscendo la velocità del mandrino e il valore della sua coppia, è possibile dedurre la potenza di taglio; per mezzo delle variazioni della potenza di taglio si può correggere, in modo costante, l'avanzamento e la profondità di taglio.

Esempio di comando adattativo

Il nostro articolo è basato sull'esempio d'impiego di un sistema Sinumerik a comando adattativo realizzato dalla Siemens e presentato a Parigi in occasione dell'11ª Esposizione Europea della macchina utensile.

Vediamo ora per prima cosa la misura dei parametri di lavorazione.

Due parametri sono stati presi in considerazione e misurati in permanenza:

1) La velocità di rotazione del mandrino, che richiede come abbiamo già detto, una dinamo tachimetrica;
2) La coppia del mandrino, per una maggiore rapidità di misura, il dispositivo di misura è stato posto nelle immediate vicinanze del punto in cui la coppia è maggiore; questo si ottiene mettendo sul mandrino degli appositi calibri la cui deformazione cresce in modo proporzionale alla coppia di tensione. Il valore misurato viene poi trasmesso per induzione fra la parte ruotante della macchina e la parte fissa e quindi non si ha ne vincolo ne usura.

La potenza di taglio si può calcolare partendo da questi due parametri, come si può vedere in fig. 1.

Elaborazione dei dati tecnici

I dati tecnologici elaborati a partire dalla potenza di taglio sono i seguenti:

1) Velocità di percorso — Un primo regolatore, chiamato « regolatore di 1 » sulla fig. 1, serve a regolare la velocità d'interpolazione impiegata e di conseguenza la velocità del percorso compiuto dall'utensile.
   Il passaggio dall'avanzamento rapido all'avanzamento normale di lavorazione si effettua automaticamente sotto il controllo del dispositivo a soglia (S), in questo modo si può controllare il momento in cui si supera il valore particolare della velocità di taglio per la quale è regolato.
2) Variazione della profondità di taglio — Un secondo regolatore, chiamato « regolatore 2 » sulla fig. 1, riceve non più la velocità longitudinale come nel caso precedente, ma la velocità trasversale. Quando la profondità di taglio diventa troppo grande, il regolatore 2, genera degli impulsi supplementari da inviare al motore passo passo, che provvede agli spostamenti in senso trasversale.
3) Istruzioni di salto — Gli stessi impulsi vengono inviati a una logica di comando che memorizza la distanza che separa l'utensile dal profilo programmato. La conoscenza di questa distanza permette di elaborare le istruzioni che comandano i salti di alcune parti di programma, a seconda del suo svolgimento.

Utilizzazione dei dati tecnologici

I dati tecnologici, così elaborati, vengono impiegati come indica la fig. 2; nella stessa figura sono stati rappresentati anche i relativi dispositivi di misura.

Processo di lavorazione

In fig. 3 è riportata, a titolo d'esempio, la lavorazione di una barretta a gradini. Come si può vedere, a causa dello scarto imposto all'utensile rispetto al profilo finale, si possono avere delle differenze notevoli fra il movimento di taglio reale e il movimento che è stato programmato.

1) Nel profilo a gradini di fig. 3ª, il primo passaggio, rappresentato con un tratto discontinuo, viene effettuato parallelo all'asse della barretta cilindrica; questo è caratterizzato dal salto del blocco 2 e dal passaggio diretto dal blocco 1 al blocco 3.
2) Nel profilo smussato di fig. 3b

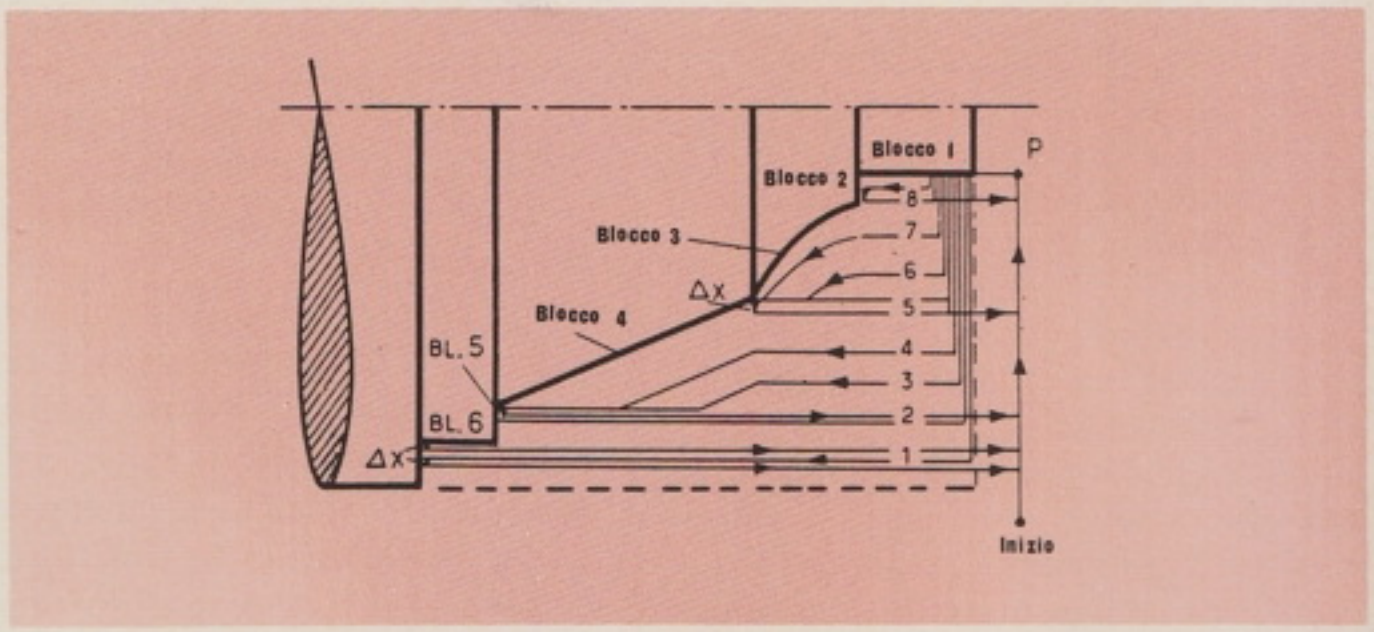


Fig. 4 - Scomposizione del taglio nel sistema Sinumerik a comando adattativo (Δx è l'incremento regolabile).

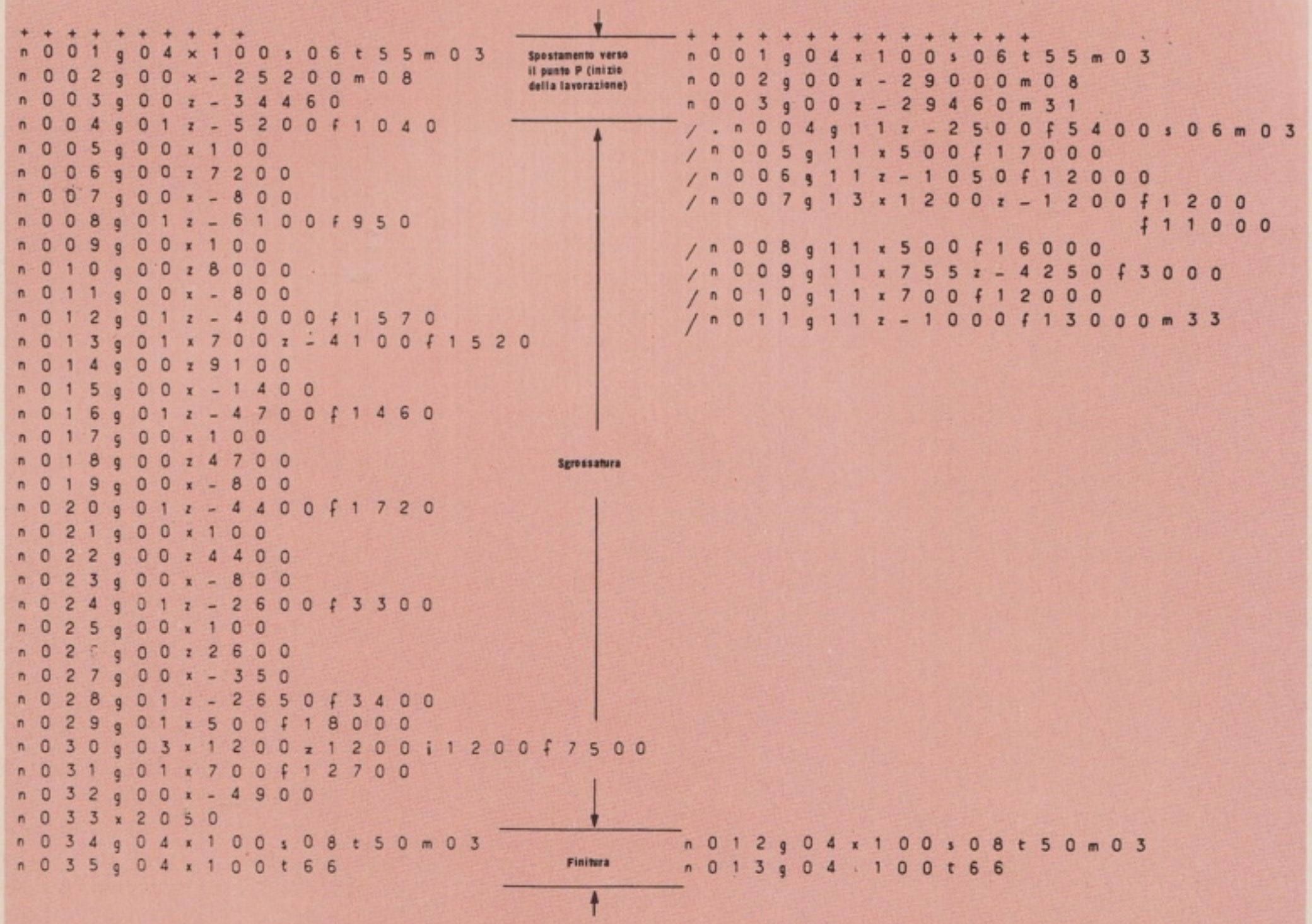


Fig. 5 - Sistema Sinumerik; confronto fra i programmi (in linguaggio macchina) senza comando adattativo (a sinistra) e con comando adattativo (a destra).

e nel profilo ad arco di cerchio di fig. 3c, al contrario, il blocco 2 non può essere saltato; in questo caso si ha solamente la modifica dei movimenti di taglio.

In fig. 4 è riportato un esempio di scomposizione adottata per il taglio nel caso della lavorazione di una barretta cilindrica.

Il punto di partenza della lavorazione è il punto P; l'utensile si sposta in senso longitudinale lungo questa traiettoria, nel corso della quale si effettuano le lavorazioni dei diversi blocchi. Dopo aver eseguito la lavorazione del blocco 6 l'utensile si sposta di una quantità Δx fissata in precedenza su un sistema di commutatori decimali. Dopo questa prima operazione, l'utensile compie una traiettoria parallela alla traiettoria 1, ma in senso contrario prima di ritornare radialmente al punto di partenza P. Intanto nell'intervallo fra queste lavorazioni, il nastro perforato viene riportato indietro dal dispositivo lettore, in modo che quando l'utensile ritorna nel punto P, il dispositivo lettore è in grado di leggere di nuovo le informazioni relative al blocco 1.

A questo punto si ha un nuovo ciclo di lavorazione, caratterizzato prima da uno spostamento radiale e poi da uno spostamento longitudinale che segue la traiettoria 2.

Durante la fase del blocco 5, l'utensile raggiunge per la prima volta il profilo programmato. Durante l'esecuzione del blocco 6, l'utensile resta ancora sul profilo; dopo questa fase, l'utensile ritorna di nuovo nella posizione P. Il ciclo seguente fa percorrere all'utensile la traiettoria 3 e infine si arriva al profilo programmato del blocco 4. Come si può constatare risulta inutile tener conto del blocco 6, e ci si può fermare al blocco 5.

Dopo aver eseguito la lavorazione del blocco 5, l'utensile si sposta di una quantità Δx in senso radiale, poi ritorna nel punto P.

Questo processo si ripete fino alla realizzazione completa del profilo programmato.

Programmazione

In fig. 5 sono riportati i programmi di una lavorazione senza comando adattativo a sinistra (per esempio per le operazioni di finitura) e con comando adattativo, a destra. Questa permette di giudicare le semplificazioni apportate al programma con i sistemi a comando adattativo. A titolo informativo, diciamo che la fine delle fasi dei blocchi a comando adattativo è segnata con la funzione m. 33.

Ray Charles, Sinatra, Beethoven, soddisfatti della BSR McDonald.

CDM-723



Infatti con i prodotti della BSR McDonald. Voi suonate Beethoven e sentite solamente Beethoven. Voi suonate Sinatra e sentite solamente Sinatra. Voi suonate Ray Charles e sentite solamente Ray Charles.

La BSR McDonald produce quasi la metà dei cambiadischi e giradischi venduti nel mondo ed ora entra nel mercato italiano. Anche per Voi è ora possibile sentire "solamente" musica, musica "pulita". Fate una prova con l'810, l'HT70, l'MP60 o il cambiadischi automatico 610. Ne sarete soddisfatti.
Per ottenere dettagliate informazioni è sufficiente inviarci questo tagliando:

BSR
McDONALD

BSR (ITALIA) S.p.A.–
Piazza Luigi di Savoia
22–20124 MILANO.

G.B.C. Italiana - Distributore

Vi prego spedirmi una documentazione completa e dettagliata sulla nuova serie BSR McDonald

Nome _____

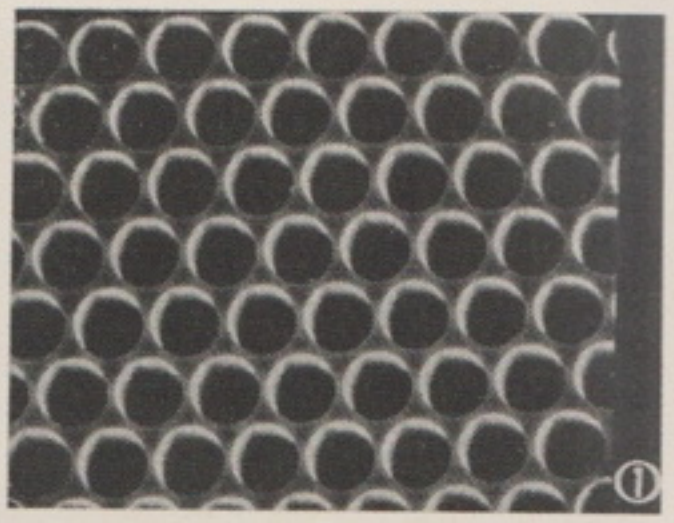
Cognome _____

Indirizzo _____

C.A.P. _____ Citta' _____

BSR (ITALIA) S.p.A.– Piazza Luigi di Savoia 22–
20124 MILANO.

GRUPPI DI MICROCANALI E LORO APPLICAZIONI



Fotografia del gruppo di microcanali visto al microscopio elettronico a scansione (diametro dei canali: 40 μm).

Un gruppo di microcanali può essere considerato come un fascio compatto di moltiplicatori di elettroni a tubetto; questo nuovo componente viene impiegato per l'amplificazione di un fascio elettronico che contiene una informazione spaziale. In questo articolo, si descrive qualcuna delle caratteristiche principali di questi gruppi di microcanali e alcuni esempi di applicazioni tecnologiche.

Già da diversi anni i moltiplicatori di elettroni vengono utilizzati in diversi campi della fisica come per esempio nella ricerca nucleare, in fotometrìa, nei tubi da ripresa, ecc.

Il funzionamento dei fotomoltiplicatori di tipo classico è basato sul fenomeno dell'emissione secondaria di elettroni su una catena di dinodi separati collegati in cascata.

I moltiplicatori di elettroni a microcanali hanno, rispetto ai fotomoltiplicatori, il vantaggio di avere una struttura ripartita, in cui lo elemento di base è formato da elementi di dimensioni microscopiche. I vari elementi sono formati da un numero di canali che può andare da 100.000 a 1.000.000, ognuno di essi ha un diametro di qualche decina di micrometri. Questi microcanali assicurano, in un volume dell'ordine di qualche cm^3, quindi molto limitato, una intensificazione avente un guadagno elevato; essi permettono quindi di intensificare globalmente una immagine a due dimensioni.

Come si può facilmente comprendere da quanto si è detto, le applicazioni di questo componente possono essere molto diverse.

Al contrario di quanto si aveva con i fotomoltiplicatori, dove le caratteristihe di rapidità erano spesso molto relative, il gruppo di microcanali permette di ottenere dei tempi di transito molto bassi.

Un altro vantaggio del gruppo di microcanali è quello di permettere di migliorare le prestazioni dei rivelatori di particelle e dei tubi a raggi catodici. Grazie a questi dispositivi, sui tubi in questione, si possono registrare delle tracce la cui velocità di spostamento sullo schermo supera largamente i $3x10^{10}$ cm/s.

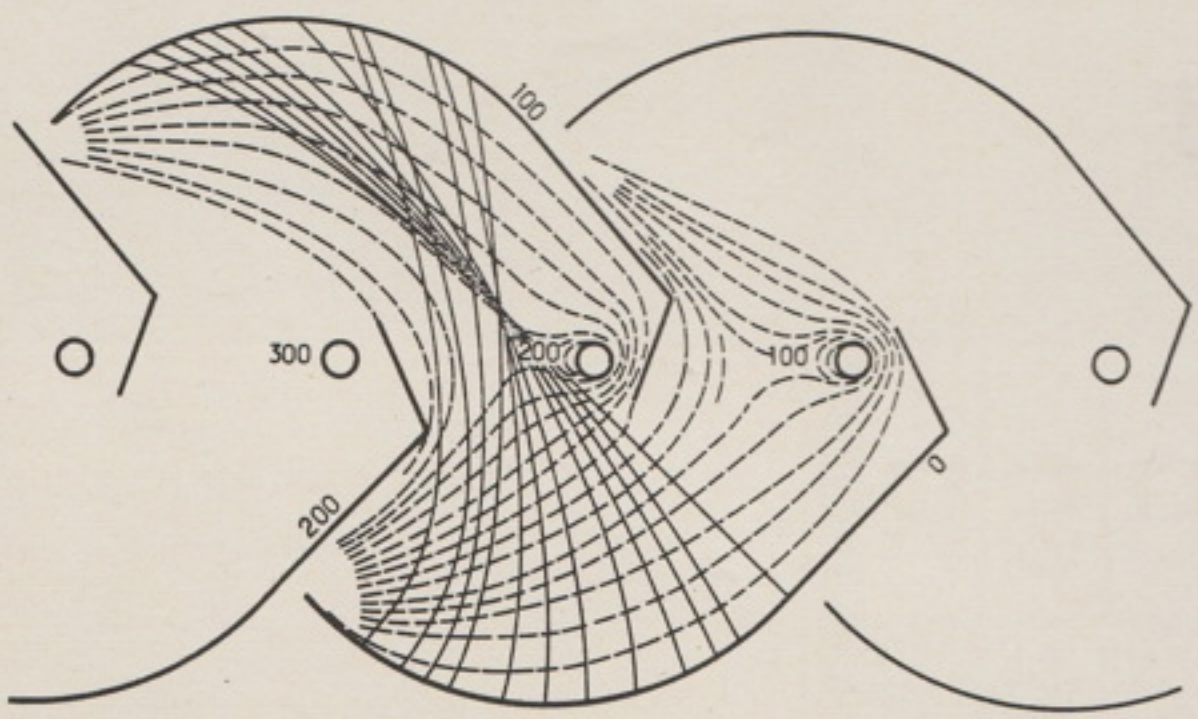


Fig. 1 - Ripartizione degli equipotenziali e delle traiettorie elettroniche in un moltiplicatore a dinodi discreti.

L'EMISSIONE SECONDARIA

Il fenomeno dell'emissione secondaria, appare talvolta come un inconveniente e di conseguenza si cerca di ridurlo al minimo o meglio ancora di eliminarlo. Per spiegare questo concetto, è necessario richiamarci all'effetto « dynatron », cioè a quel fenomeno che appare in un tetrodo classico quando la tensione di schermo è superiore alla tensione anodica. Il rimedio può essere rappresentato dall'impiego di un pentodo o di un tetrodo con i fasci elettronici diretti.

È necessario ricordare però che i ricercatori hanno cercato di sfruttare la proprietà di questo fenomeno per realizzare dei nuovi dispositivi.

Nelle cavità dei klystron, che lavorano nel campo delle iperfrequenze, si ha l'effetto « multipactor » che è simile all'effetto sopra riportato; in questo caso esso è dovuto all'accelerazione degli elettroni secondari nelle cavità, che si trova in fase con il campo di alta frequenza.

Questo effetto, che limita le prestazioni del klystron, venne usato con successo nei moltiplicatori di elettroni di alta frequenza realizzati per amplificare il segnale nei primi tubi analizzatori d'immagini. Oggigiorno il fenomeno dell'emissione secondaria viene sfruttato in un gran numero di tubi, come ad esempio tubi da ripresa, intensificatori d'immagini, tubi a memoria, ecc.

È noto che inviando degli elettroni (detti primari) aventi una energia compresa fra qualche decina e qualche migliaia di elettron-volt, su una superficie posta nel vuoto, si generano degli elettroni secondari. Il numero di elettroni secondari creato da ogni elettrone primario (o coefficiente di emissione secondaria) è compreso, per la maggior parte dei materiali, fra 0,2 e 3; per quanto riguarda i metalli, questo valore massimo è vicino a 1 e può raggiungere 3 per i materiali isolanti.

Alcune superfici trattate con materiali speciali, hanno un coefficiente di emissione secondaria che può essere superiore a 10.

È necessario ora ricordare che gli elettroni secondari presentano una energia iniziale che, si può valutare di qualche elettron-volt; questa viene calcolata tralasciando la valutazione degli elettroni primari rimbalzanti.

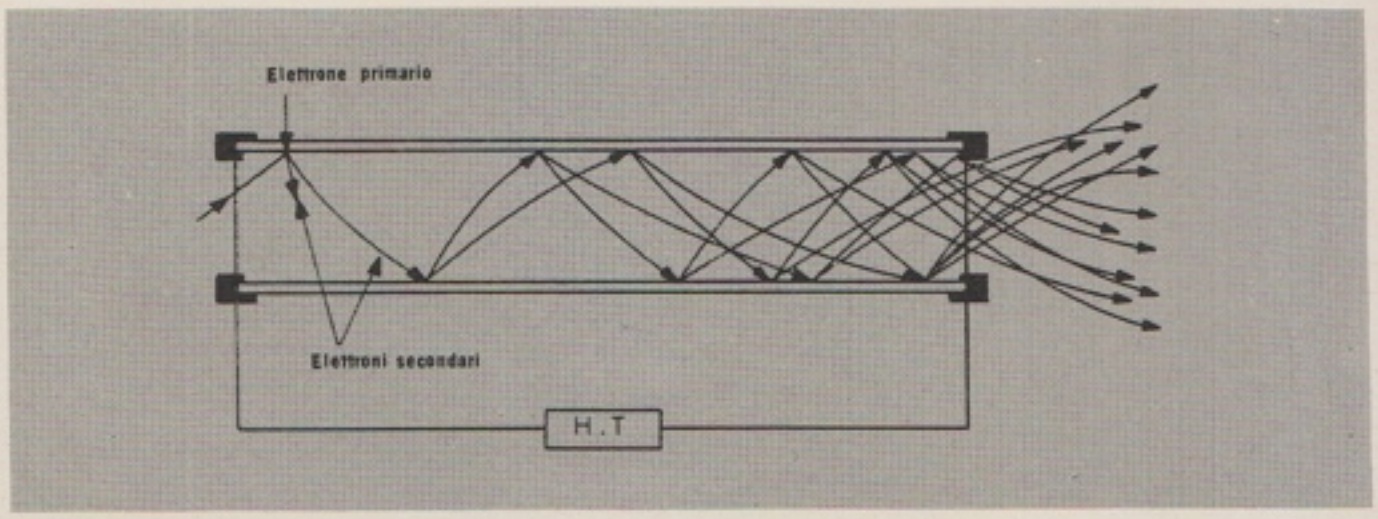


Fig. 2 - Schema di principio di un moltiplicatore tubolare di elettroni.

Questa energia iniziale ha un valore basso ma è molto ben definita e permette una facile focalizzazione degli elettroni. Questa particolare proprietà viene impiegata nei fotomoltiplicatori a dinodi separati; in fig. 1 è stato rappresentato schematicamente uno di questi fotomoltiplicatori di cui vedremo ora in breve il principio di funzionamento.

Gli elettroni primari emessi dal fotocatodo, vengono accelerati dal primo dinodo, generalmente realizzato con un materiale avente una emissione secondaria elevata come per esempio l'ossido di magnesio; gli elettroni primari che raggiungono questo primo dinodo, generano diversi elettroni secondari che, a loro volta, vengono accelerati e focalizzati sul secondo dinodo il quale, a sua volta, emette degli elettroni secondari.

Nella struttura interna di un fotomoltiplicatore si possono trovare fino a 16 stadi di moltiplicazione (cioè 16 dinodi); di conseguenza si possono raggiungere dei guadagni di 10^8. Un ponte divisore resistivo posto all'esterno del tubo fornisce le tensioni ai vari dinodi. Nel caso in cui la corrente di elettroni secondari, erogata dall'ultimo dinodo, non superi di qualche per cento la corrente del ponte divisore, la corrente di uscita, può essere considerata una funzione lineare della corrente d'ingresso.

IL MOLTIPLICATORE TUBOLARE DI ELETTRONI

È diversi anni che si effettuano delle prove nel tentativo di combinare in un solo componente la

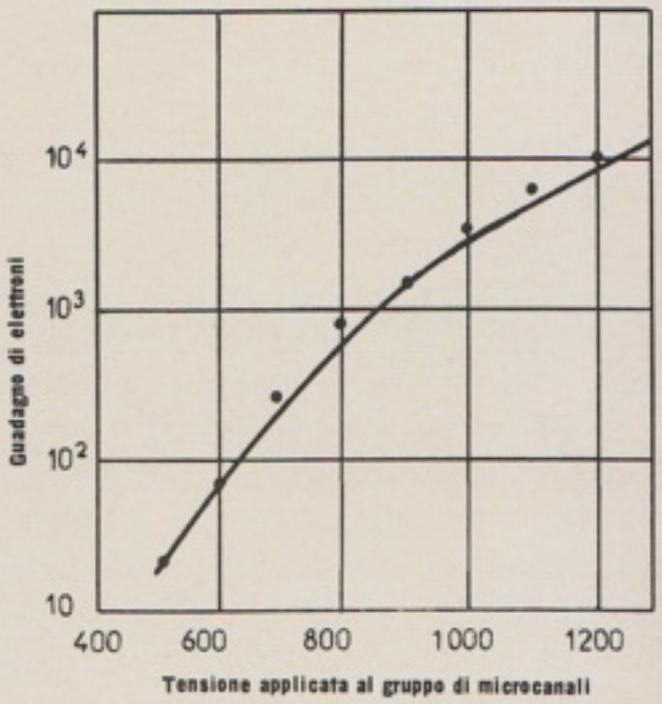


Fig. 3 - Variazioni del guadagno in funzione della tensione. I punti rappresentano i punti sperimentali, mentre la linea piena rappresenta la curva calcolata.

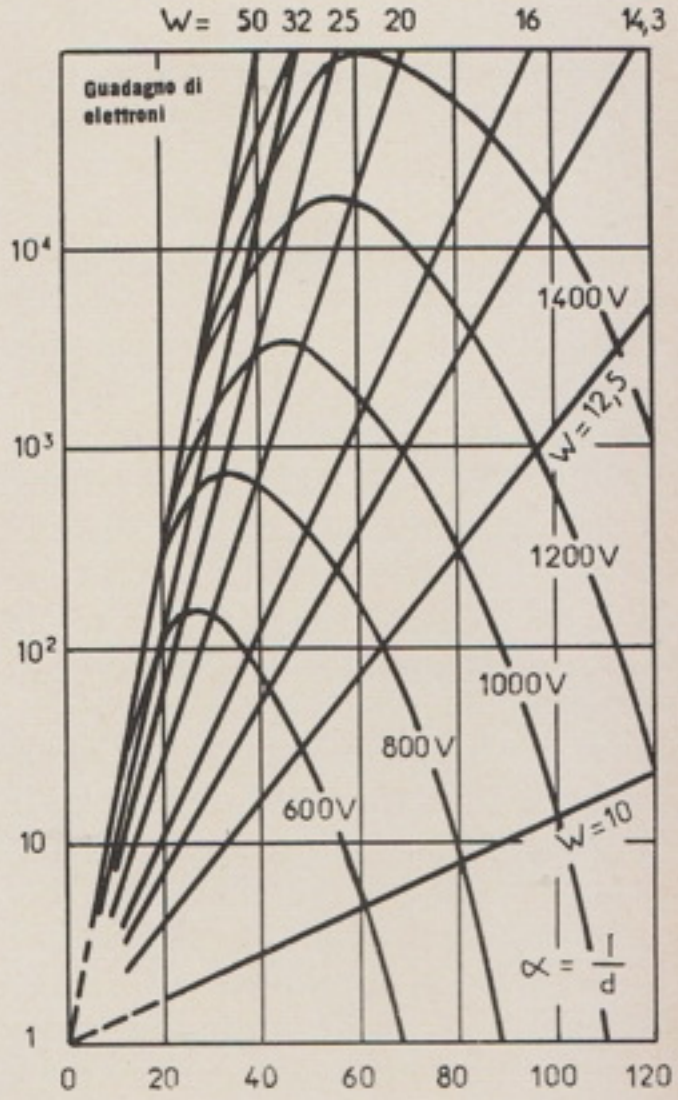


Fig. 4 - Curva universale del guadagno di un gruppo di microcanali.

struttura moltiplicatrice a dinodi con quella del ponte divisore resistivo (moltiplicatore tubolare).

Il primo tentativo fu fatto nel 1930, ma solo nel 1958 venne realizzato il primo moltiplicatore tubolare che aveva un funzionamento soddisfacente. In fig. 2 è riportato lo schema di principio di questo moltiplicatore, come si può vedere esso è costituito da un tubo di vetro avente un'elevata resistenza ohmica, e una lunghezza pari a circa 40 volte il diametro. Fra le estremità del tubo si applica una differenza di potenziale dell'ordine di $1 \div 2$ kV.

Nel caso in cui un elettrone penetri nel canale dall'estremità a potenziale negativo, esso urta la parete interna del tubo e genera un certo numero di elettroni secondari. Questi elettroni, accelerati dal campo elettrico esistente nel canale, colpiscono a loro volta la parete e generano dei nuovi elettroni secondari. Questo processo si ripete diverse volte, fino a quando, finalmente, gli elettroni secondari fuoriescano dall'estremità a potenziale positivo del canale.

Anche in questo caso come nel moltiplicatore a dinodi discreti, esiste una relazione lineare fra la corrente d'uscita e quella d'ingresso, a condizione che la corrente d'uscita non superi di qualche per cento la corrente di conduzione che circola nella parete del canale. Al contrario a differenza di ciò che si aveva nel moltiplicatore di tipo convenzionale, le traiettorie elettroniche non sono perfettamente definite, tanto in direzione che in energia.

Da quanto si è detto, si può affermare che il processo di moltiplicazione degli elettroni in un canale, è dovuto a una successione di interazioni fra questi elettroni e le pareti del canale. Il guadagno totale viene determinato dal numero di urti, dall'energia degli elettroni incidenti e dalle proprietà dell'emissione secondaria della superficie. Il numero di urti è in funzione del rapporto lunghezza/diametro del tubo e della tensione applicata.

Nel caso si diminuisca il diametro, del tubo, si deve diminuire anche la lunghezza del canale nelle stesse proporzioni in modo che il tubo mantenga le stesse caratteristiche mantenendo però costante il valore della tensione. Di conseguenza si avrà un aumento del campo elettrico all'interno del canale.

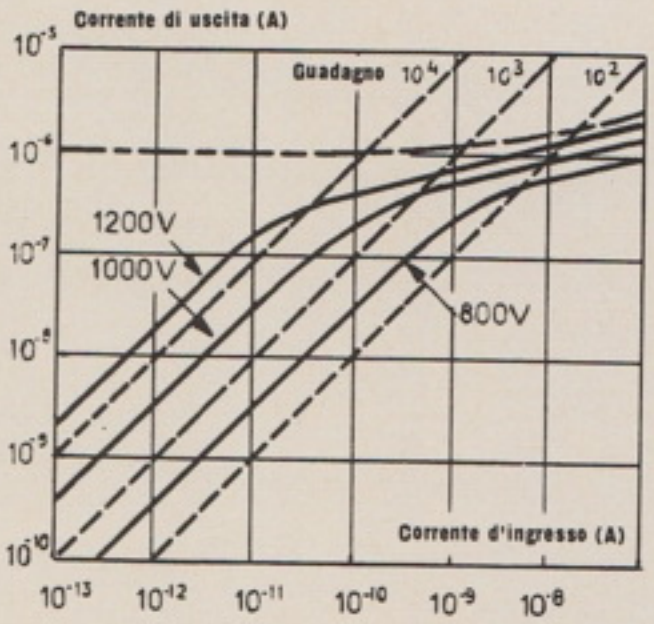


Fig. 5 - Caratteristiche di trasferimento di corrente di un gruppo di microcanali.

Dopo quanto si è detto, si può affermare che il guadagno del canale è in funzione del rapporto delle sue dimensioni e non del valore assoluto degli elettroni; grazie a questa proprietà è quindi possibile realizzare dei moltiplicatori d'elettroni di dimensioni molto ridotte; le dimensioni di questi componenti sono di solito ulteriormente limitate da problemi tecnologici e da problemi inerenti la tensione.

GRUPPO DI MICROCANALI

A questo punto vediamo di prendere in considerazione un fascio, composto da numerosi moltiplicatori in parallelo, che debba amplificare un'immagine elettronica a due dimensioni e che conservi contemporaneamente l'informazione spaziale; le dimensioni dei canali possono essere ridotte fino a misure microscopiche ma senza per questo perdere le loro proprietà caratteristiche. Così facendo, si possono realizzare delle strutture a nido di ape, formate in pratica da un gran numero di moltiplicatori tubolari rettilinei collegati in parallelo. Nel caso in cui il fascetto viene decomposto in senso trasversale, si ottiene il gruppo di microcanali che forma un componente di concezione nuova.

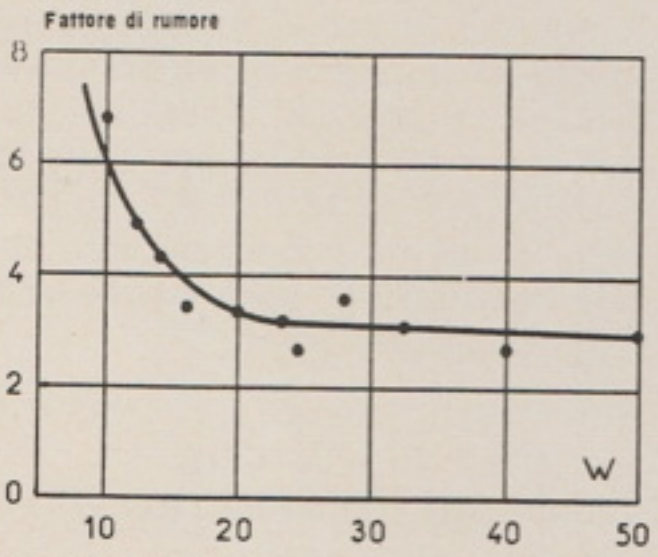


Fig. 6 - Variazioni del fattore di rumore calcolato in funzione della tensione $W = V/d$.

DIMENSIONAMENTO DEI GRUPPI DI MICROCANALI

I gruppi che vengono impiegati negli intensificatori d'immagini, sono formati da microcanali; il numero di questi e il loro diametro sono in funzione della definizione e delle dimensioni dell'immagine che si vuole ottenere.

Si voglia, per esempio, ottenere un'immagine di 400 x 400 righe avente un lato di 40 mm; in questo caso è necessario impiegare un gruppo composto da almeno 640.000 canali aventi un diametro inferiore a 40 μm. Si deve anche tener conto, perché il calcolo sia preciso, dello spessore delle pareti, del funzionamento dei canali, delle caratteristiche delle ottiche elettroniche disposte a monte e a valle del gruppo ed infine del guadagno dello schermo. La lunghezza dei canali e lo spessore del gruppo, dipende dal guadagno elettronico che si vuole ottenere. Si può dimostrare che il guadagno di un moltiplicatore è funzione del rapporto (L/D) della lunghezza e del diametro di ogni canale; questo rapporto è compreso fra 40 e 60.

SCELTA DEL MATERIALE

Il vetro è il materiale di base su cui si basa la costruzione dei gruppi; è stato scelto il vetro, sotto forma di tubetto, per la sua facilità di lavorazione e il suo ottimo comportamento già sperimentato nei tubi elettronici che lavorano sotto vuoto. Il vetro, inoltre, è un buon isolante ed è necessario aumentare artificialmente la sua conducibilità. Questa caratteristica si può ottenere in due modi diversi:

1) Mediante deposito, all'interno del tubo, di uno strato conduttore; questo metodo però viene

usato raramente a causa delle difficoltà di realizzazione dovute al piccolo diametro dei canali;

2) Mediante una composizione speciale del vetro che gli conferisce una buona conducibilità, sia riguardo al rapporto volume che superficie; questo metodo si attua per mezzo di un processo elettronico o ionico.

APPLICAZIONI

I gruppi di microcanali possono essere impiegati per diverse applicazioni, come per esempio:

1) nei fotomoltiplicatori dove essi aumentano la rapidità di risposta riducendo i tempi di transito degli elettroni;
2) nei tubi intensificatori, dove permettono di ottenere dei guadagni molto elevati con un ingombro limitato e delle tensioni d'alimentazione ridotte;
3) nei tubi a raggi catodici, dove aumentano la velocità di scrittura.

FUNZIONAMENTO DEL GRUPPO DI MICROCANALI

Guadagno

L'esatto valore del guadagno del gruppo di microcanali completo è dovuto ai diversi trattamenti usati nel corso della fabbricazione. Di conseguenza anche su un certo quantitativo di gruppi di microcanali elaborati secondo lo stesso metodo di base, non si riscontrerà esattamente lo stesso guadagno; quindi si avranno delle piccole variazioni nel funzionamento.

In fig. 3 è riportato il grafico delle variazioni del guadagno, calcolato in funzione della tensione applicata al gruppo di microcanali, per un rapporto lunghezza/diametro α uguale a 40.

A titolo di esempio si è raffigurato sulla stessa figura una serie di punti sperimentali ottenuti con un gruppo di microcanali avente uno spessore di 4 mm realizzato con canali da 100 μm di diametro. Come si può constatare esiste una relazione abbastanza stretta fra il calcolo teorico e l'esperienza: il guadagno pari a circa 100 per 600 V, aumenta fino a 10.000 per 1.200 V.

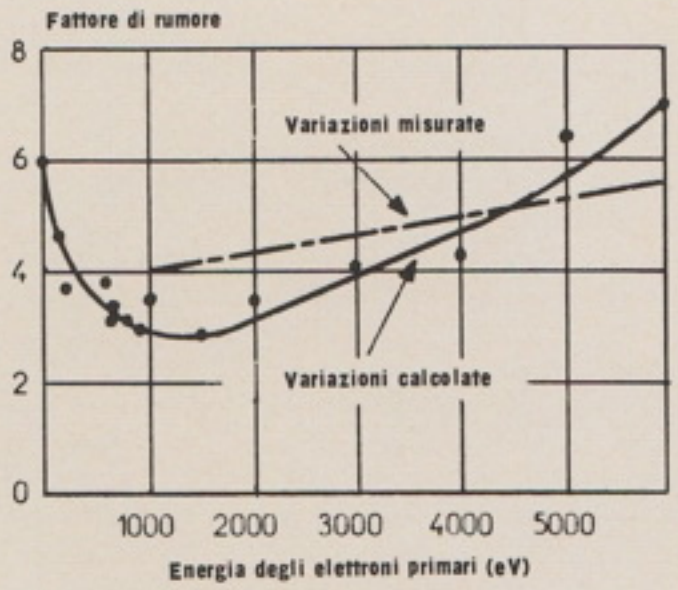


Fig. 7 - Variazioni del fattore di rumore in funzione dell'energia degli elettroni primari.

Una curva universale di guadagno corrispondente a delle condizioni ben definite può essere tracciata considerando l'elettrone primario che colpisce l'ingresso del moltiplicatore.

In fig. 4 è riportata questa curva universale per un elettrone primario di 2000 eV, che colpisce la parete del canale facendo un angolo di 13° con l'asse del canale stesso. L'insieme di curve riportate in fig. 4, sotto forma grafica, non è altro che la sintesi delle informazioni seguenti:

1) Variazione del guadagno in funzione della tensione applicata al gruppo di microcanali, per diversi valori del rapporto lunghezza/diametro α (questo valore va da 10 a 120);
2) Variazione del guadagno in funzione del rapporto lunghezza/diametro α, per diversi valori della tensione applicata;
3) Variazione del guadagno in funzione del rapporto α per diversi valori della tensione tipica. Questa tensione W si ottiene dividendo la tensione totale applicata per il rapporto α: infatti questa è la differenza di potenziale esistente fra due punti separati da una distanza assiale uguale al diametro del canale.

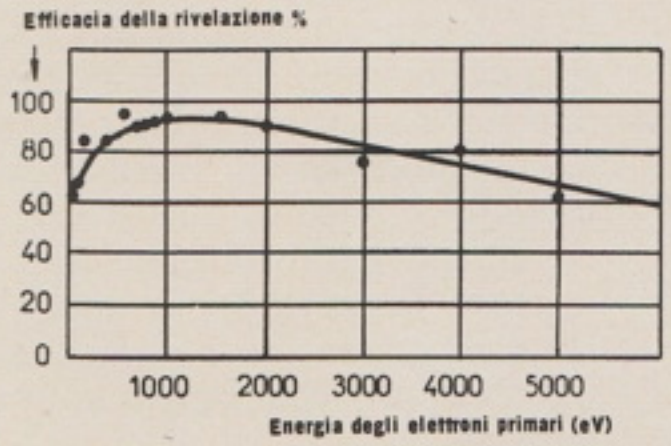


Fig. 8 - Variazioni dell'efficacia della rivelazione calcolata in funzione dell'energia dell'elettrone primario.

Per ogni tensione applicata, si avrà un valore ottimo di α al quale corrisponde il guadagno massimo; nelle vicinanze di questo valore, il guadagno è meno sensibile alle piccole variazioni che si hanno in pratica sul diametro del canale. Di conseguenza si avrà che un gruppo di microcanali adatto a funzionare in questo campo, presenterà le migliori caratteristiche di uniformità spaziale. Il valore ottimo di α corrisponde a una tensione di circa 22 αV. Nel caso di gruppi di microcanali impiegati sui tubi a raggi catodici il valore di α è scelto fra 40 e 60.

CARATTERISTICHE DI TRASFERIMENTO DI CORRENTE

In fig. 5 sono riportate le curve di trasferimento di corrente misurate su un gruppo di microcanali avente una resistenza di $10^9\Omega$ e funzionante a 1000 V. La corrente di conduzione è allora di 1 μA. Come si può constatare, la caratteristica è lineare, quindi il guadagno è costante fino al momento in cui la corrente di uscita raggiunge circa il 10% del valore della corrente di conduzione. Nel caso le correnti d'ingresso fossero più elevate, il gruppo di microcanali presenta un effetto di saturazione; questo porta ad una inclinazione della curva verso l'orizzonte e a una diminuzione del guadagno.

Quando la resistenza del gruppo di microcanali resta costante, la corrente di uscita avrà un livello di saturazione che sarà molto prossimo alla corrente di conduzione.

In pratica quando il gruppo di microcanali lavora in stato di saturazione, la sua resistenza equivalente varia leggermente a causa della resistenza che si forma in parallelo, dovuta al fascetto di elettroni moltiplicati. Questo effetto porta ad un aumento della corrente di con-

duzione e quindi la saturazione si manifesta in modo più graduale di quanto si poteva pensare.

In queste condizioni la corrente di uscita può essere superiore alla corrente di conduzione nominale e la caratteristica non diventa mai perfettamente orizzontale. Si può anche arrivare al punto in cui il guadagno reale del gruppo di microcanali diventa minore di uno e poi resta sensibilmente costante. Siccome ogni canale del gruppo è praticamente indipendente da tutti gli altri, si avrà la saturazione quando la sua corrente di uscita avrà un valore prossimo a quello della corrente di conduzione.

Esaminiamo ora l'influenza di questi risultati sul funzionamento di un tubo a raggi catodici, in cui l'elemento moltiplicatore sarà un gruppo di microcanali posto davanti a uno schermo luminescente. Quando il valore della differenza di potenziale fra il gruppo di microcanali e lo schermo è limitato da problemi di emissione di campo, la luminanza massima dello schermo che si potrà ottenere, fermo restando il funzionameto lineare, sarà determinata dalla corrente di conduzione del gruppo di microcanali, dunque dalla sua resistenza.

Il valore di questa resistenza dipende per prima cosa dal materiale con il quale è fabbricato il gruppo di microcanali: quindi sarà interessante avere a disposizione un materiale che permette di ottenere una certa gamma di resistenze. Nel caso in cui la conduzione è ottenuta per effetto della superficie, la resistenza di ciascun canale, per un dato materiale e un dato rapporto L/D, sarà indipendente dal diametro. Siccome il numero di canali per unità di superficie è proporzionale a D^{-2}, la resistenza del gruppo di microcanali, dunque la luminanza in regime lineare, sarà proporzionale all'inverso del quadrato del diametro dei canali.

FATTORE DI RUMORE

Il fattore di rumore di un moltiplicatore di elettroni, è una grandezza che caratterizza la perdita di una parte dell'informazione potenziale disponibile, questa risulta dal suo impiego.

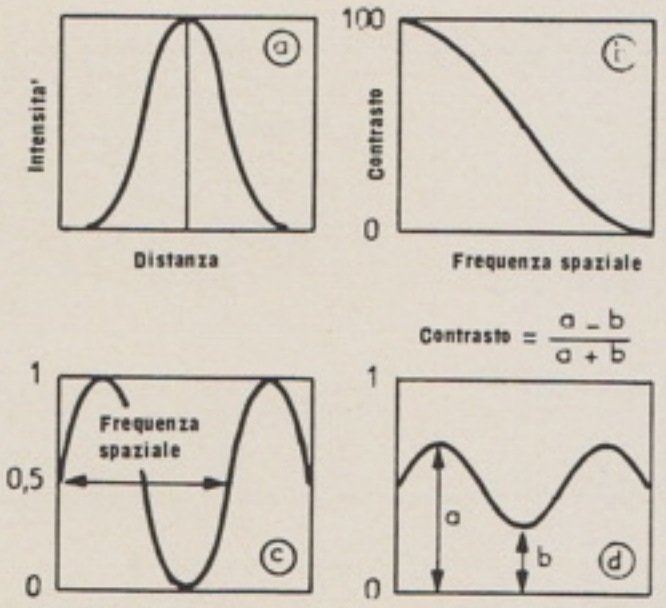


Fig. 9 Principio della funzione del trasferimento di modulazione. La funzione di ingrandimento della riga (a) dà, per l'analisi di Fourier la F.T.M. (b). La figura sinusoidale d'ingresso (c) dà, dopo il passaggio da un sistema lineare la figura sinusoidale di uscita (d).

Questa perdita d'informazione interviene in tre modi in un gruppo di microcanali e cioè:
i primi due mettono in gioco la perdita effettiva di elettroni primari mentre il terzo è dovuto a una degradazione del segnale.

1) Gli elettroni primari che colpiscono l'ingresso del gruppo di microcanali al di fuori della superficie aperta corrispondente ai canali, non danno più luogo a un processo di moltiplicazione.

2) Gli elettroni primari che penetrano nei canali possono, sia non innescare una moltiplicazione, sia innescare una moltiplicazione che si arresta all'inizio di qualche stadio nel canale. L'efficacia della rivelazione di un moltiplicatore viene definita come il rapporto fra il numero di impulsi di uscita con il numero di elettroni all'ingresso.

3) La distribuzione in ampiezza contribuisce a generare una perdita di informazione, in quanto si introduce una incertezza sul numero di elettroni primari che hanno prodotto un impulso di uscita determinato. L'incertezza dovuta a una distribuzione esponenziale negativa è più importante di quella causata da una distribuzione che presenta un massimo.

Generalmente, il fattore di rumore viene definito come il rapporto fra il quadrato del rapporto segnale/rumore all'ingresso del sistema, e il quadrato del rapporto segnale/rumore all'uscita:

$$F = \frac{\left(\frac{S}{B}\right)^2_{\text{ingresso}}}{\left(\frac{S}{B}\right)^2_{\text{uscita}}} = \frac{\left(\frac{B}{S}\right)^2_{\text{uscita}}}{\left(\frac{B}{S}\right)^2_{\text{ingresso}}}$$

Nel caso di un gruppo di microcanali si avrà:

$$F = \frac{1}{\gamma}\left\{1 + \frac{\delta^2}{G^2}\right\}$$

nella quale si ha:

γ = superficie aperta utile, vale a dire la parte della superficie del gruppo di microcanali effettivamente aperta alla moltiplicazione.

δ = variazione o fluttuazione del guadagno.

G = guadagno elettronico medio.

Il valore della superficie aperta utile γ, *è* legato alla superficie aperta geometrica del gruppo di microcanali: in pratica questo rappresenta abitualmente più del 60% della superficie d'ingresso del gruppo di microcanali.

In fig. 7 è riportata la curva di variazione del fattore di rumore in funzione della tensione W applicata al gruppo di microcanali, per una superficie aperta utile di 0,6. Si può così calcolare il valore delle variazioni del fattore di rumore in funzione della tensione sul gruppo di microcanali mantenendo α costante: quando questa tensione aumenta, il fattore di rumore diminuisce per raggiungere asintoticamente un valore prossimo al 3.

In fig. 7 sono riportate contemporaneamente le curve di variazione

del fattore di rumore, sia calcolate che misurate, quando si aumenta la energia degli elettroni incidenti. La curva del valore calcolato presenta una variazione più accentuata rispetto alla curva del valore misurato; la prima presenta un minimo in corrispondenza di una energia degli elettroni primari di circa 1000 eV.

Le variazioni del fattore di rumore in funzione dell'energia degli elettroni primari sono dovute alla variazione del coefficiente di emissione secondaria al momento della prima collisione. In fig. 8 è riportata la curva che rappresenta le variazioni dell'efficacia della rivelazione della parte aperta di un gruppo di microcanali, calcolate in funzione dell'energia degli elettroni primari.

Sebbene le condizioni di funzionamento dei moltiplicatori fossero sensibilmente diverse fra di loro, le curve riportate sembrano ricavate da moltiplicatori unici. L'efficacia massima della rivelazione corrisponde al massimo della curva di emissione secondaria rispetto all'angolo d'impatto considerato degli elettroni primari.

Il valore tipico del fattore di rumore per un gruppo di microcanali è dell'ordine di 4. Questo è dovuto alla perdita di segnale all'ingresso del gruppo di microcanali (gli elettroni primari cadono sulla parte piena dei canali) e alla distribuzione esponenziale del guadagno a elettrone unico nel canale, cosa questa che aumenta il rumore.

RISOLUZIONE E FUNZIONE DI TRASFERIMENTO DELLA MODULAZIONE

Il compito di un gruppo di microcanali è quello di amplificare una immagine elettronica e di conseguenza è importante conoscere le modifiche che subisce questa immagine nel corso del processo di moltiplicazione. Questo sistema può essere inquadrato mediante la nozione di limite di risoluzione o meglio ancora di funzione di trasferimento della modulazione.

L'impiego di questa grandezza, nel caso di un gruppo di microcanali, è più delicato in quanto il gruppo è formato da una composi-

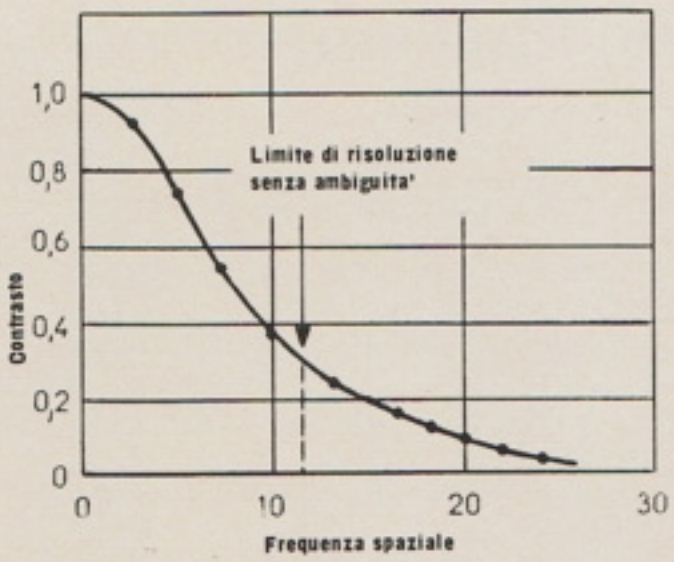


Fig. 10 - Funzione di trasferimento di modulazione di un gruppo di microcanali avente dei canali di 40 μm di diametro $\alpha = 40$, $V_{gruppo} = 800$ V, distanza gruppo di microcanali-schermo = 1 mm, tensione gruppo di microcanali-schermo = 5 kV.

zione di componenti discreti. In un intensificatore d'immagini, gli elettroni provenienti dal gruppo di microcanali vengono accelerati su uno schermo luminescente. Nel caso in cui, per ogni canale, si ottiene uno spot separato sullo schermo, il concetto di risoluzione limite perde il suo significato. Si potrà determinare una figura di prova fino alla frequenza spaziale corrispondente alla frequenza di ripetizione dei canali nel fascetto. Questo limite dipende allora dall'orientamento relativo della figura e dalla struttura del fascetto.

Se si prende in considerazione un fascetto di forma esagonale, nel quale i canali hanno una distanza da centro a centro di D micrometri, il limite di risoluzione corrisponde a una frequenza spaziale di

$$\frac{1000}{\sqrt{3D}} \text{ cicli mm}^{-1}.$$

La frequenza massima per l'orientamento più favorevole è

$$\frac{1000}{D} \text{ cicli mm}^{-1}.$$

Se si vogliono caratterizzare le prestazioni del gruppo di microcanali, si può usare la funzione di trasferimento di modulazione per le frequenze spaziali inferiori al limite di risoluzione.

I diversi parametri che intervengono in questa funzione, come per esempio, il passo fra i canali, il loro diametro e la focalizzazione degli elettroni nello spazio, separano il gruppo di microcanali dallo schermo. Quando è richiesta la risoluzione, definita dalla geometria del gruppo di microcanali, è possibile intensificare una immagine mantenendo i contrasti.

La nozione di funzione di trasferimento di modulazione è molto complicata, soprattutto quando viene applicata alla determinazione delle caratteristiche di un gruppo di microcanali in un tubo a raggi catodici.

Vediamo ora il caso in cui sullo schermo luminescente si forma la immagine degli elettroni provenienti da un solo canale del gruppo, la funzione di ingrandimento del punto è data dalla forma della macchia così ottenuta. Nel caso di un moltiplicatore canalizzato, questa macchia può prendere la forma di un anello brillante con il centro più scuro. La funzione di ingrandimento del punto rappresenta l'unità elementare dell'immagine data per un gruppo di microcanali.

Si è potuto constatare, che per effettuare più facilmente l'analisi matematica, è meglio riferirsi ad una funzione di ingrandimento di una riga; questo equivale a una funzione di ingrandimento del punto analizzato per mezzo di una scansione attuata per mezzo di una fenditura molto sottile.

La funzione di trasferimento della modulazione è la trasformazione di Fourier della funzione di ingrandimento di una riga: questa rappresenta le variazioni del contrasto osservato sull'immagine di una figura sinusoidale in funzione della frequenza spaziale di questa figura come è riportato in fig. 9.

L'interesse del principio della funzione di trasferimento di modulazione che chiameremo per semplicità (FTM) risiede nella possibilità di combinare per mezzo di una semplice moltiplicazione la FTM di ciascuna delle parti che compongono un sistema.

In un gruppo di microcanali, lo ingresso di ogni canale interviene così nella funzione di trasferimento di modulazione globale in quanto agisce come un diaframma d'analisi, indipendente.

La nozione di limite di risoluzione è resa ancora più delicata dalla

programmare per l'automazione?

basta una rotella



(quella dei thumbwheel switch Birch-Stolec)

COMMUTATORI DIGITALI ROTATIVI - SERIE SM A NORME MIL E BRITISH STANDARD

Solamente 33 mm di altezza, 35 mm di profondità (senza c.s.) e 8 mm di spessore (ogni digit). Montaggio frontale a clips. Ottima leggibilità delle cifre e delle lettere stampigliate. Posizionamento rapido e sicuro con o senza fermo esterno (su qualsiasi posizione). Binario, binario e binario complementato, decimale. Corpo in ABS od in policarbonato. Isolamento $>10^{9}\Omega$ a secco. Colore grigio, nero e a richiesta. Piastre a c.s. corte o lunghe, con terminali a saldare, a rappare, per c.s. o per connettori multifilari. Materiale del c.s. in resina epossidica e fibra di vetro ad infiammabilità ritardata. Colori della rotella a scelta. Durata: 10^{6} operazioni con temperatura da —65 a +100 °C. A richiesta varianti con numeri illuminati, aste di assemblaggio nella lunghezza desiderata, stampigliature, tipo di commutazione, codici (per quantità).

Codici di ordinazione G.B.C.: da GN/2000-00 a GN/2060-00.

Il materiale non disponibile a magazzino viene fornito entro quattro settimane.

G.B.C. Italiana — REPROF division — Divisione Elettronica Professionale

struttura esagonale del gruppo di microcanali, dovuta al raggruppamento delle gamme di canali uguali. La frequenza spaziale per la quale il contrasto misurato sulla funzione di trasferimento di modulazione è uguale al 3%, si chiama di solito risoluzione limite. Questa definizione non è sempre applicabile ai tubi a raggi catodici equipaggiati con un gruppo di microcanali.

In pratica quando la qualità del tubo è sufficiente perché si possano intravedere i punti luminosi corrispondenti ad ogni canale, vi possono essere delle ambiguità riguardo alla frequenza spaziale vera e propria: in alcune posizioni, le figure aventi una frequenza spaziale elevata sono perfettamente visibili. Nel caso in cui si abbia una variazione dell'orientamento la figura reale sparisce per dare una figura immaginaria di frequenza diversa.

Per questo motivo è necessario definire una risoluzione limite che corrisponde alla frequenza spaziale reale più elevata che si possa distinguere, qualunque sia l'orientamento della figura rispetto alla struttura del gruppo di microcanali.

In fig. 10 è rappresentata la funzione di trasferimento di modulazione teorica di un gruppo di microcanali avente dei canali di 40 μm di diametro e una distanza D di 50 μm; nel caso in questione il gruppo di microcanali è posto a 1 mm da uno schermo, e la tensione fra il gruppo e lo schermo è di 5 kV. In una struttura simile, i punti luminosi corrispondenti a ciascun canale vengono facilmente distinti; d'altra parte si raggiunge un contrasto superiore al 30% per la figura la cui frequenza spaziale è inferiore a quella per la quale si ha una certa ambiguità. Per osservare l'influenza delle modifiche del campo elettrico nello spazio gruppo di microcanali-schermo, della distanza interelettrodica e delle condizioni di funzionamento del gruppo di microcanali, si può impiegare l'ordinatore. Si è potuto constatare che le misure sperimentali intraprese per ricavare la traccia della FTM teorica sono molto simili ai risultati ottenuti con l'ordinatore.

INDICATORE DI PASSAGGIO ATTRAVERSO LO ZERO NEI DISCRIMINATORI FM

Nei radioricevitori FM il discriminatore deve venir tarato sul punto centrale della sua caratteristica lineare ad S; ciò alfine di evitare distorsioni nel suono. Occorre che lo strumento a ciò impiegato sia di semplice impiego e che non disturbi il delicato funzionamento del discriminatore essendo esso molto sensibile.

Il principio fondamentale dello strumento qui descritto (fig. 1) si basa sul fatto che all'uscita del discriminatore (punto A, fig. 2) con una taratura corretta non si forma nessuna tensione. Se il ricevitore è sintonizzato a destra o a sinistra si determina una tensione continua positiva rispettivamente negativa. Ciò viene indicato mediante tre lampadine. Durante il passaggio attraverso lo zero si accende la lampadina centrale; si accende quella di destra con la taratura errata verso una parte e quella di sinistra con taratura errata verso l'altra parte.

L'elevata resistenza d'ingresso viene ottenuta utilizzando l'accoppiamento di Source (T 1); il condensatore C 2 sopprime la B F sovrapposta alla tensione continua. Lo stadio T 2 serve da separatore.

L'identificazione della polarità del segnale d'entrata avviene mediante le coppie di transistori T 4/T 6 rispettivamente T 3/T 5. Con tensione d'entrata zero, T 3 è conduttivo, T 4 bloccato; in conseguenza pure T 5 e T 6 sono bloccati e le lampadine La 1 e La 2 rimangono spente. In questo caso scatta la porta NAND consistente di T 7 e T 8 e la lampadina La 3 s'accende indicando il passaggio attraverso lo zero. Se ora all'entrata a causa d'una taratura errata esiste una tensione positiva, la base di T 2 diviene più positiva e passa una corrente di collettore maggiore. Sui resistori R 5, R 6, R 7 e R 8 si forma perciò una caduta di tensione maggiore,

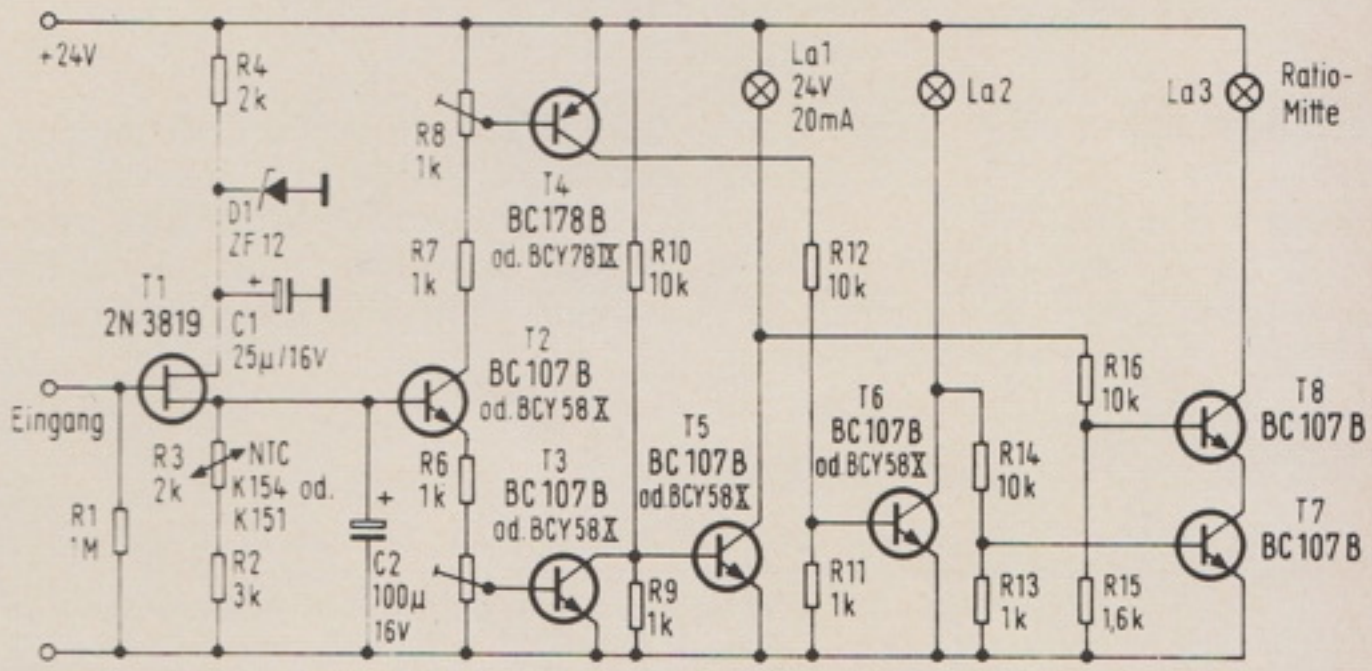


Fig. 1 - Schema dell'indicatore di passaggio attraverso lo zero.

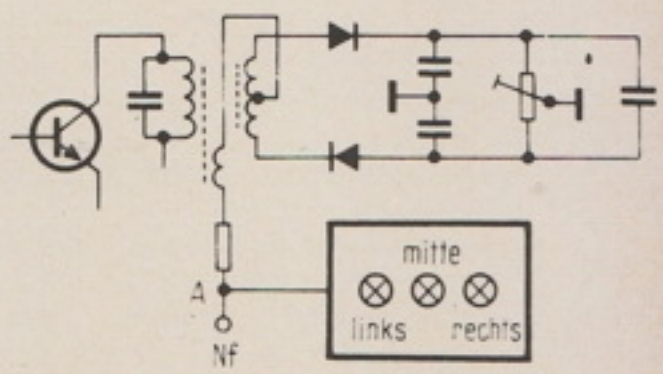


Fig. 2 - Collegamento dell'indicatore al discriminatore (centrale, sinistra, destra, indicatore).

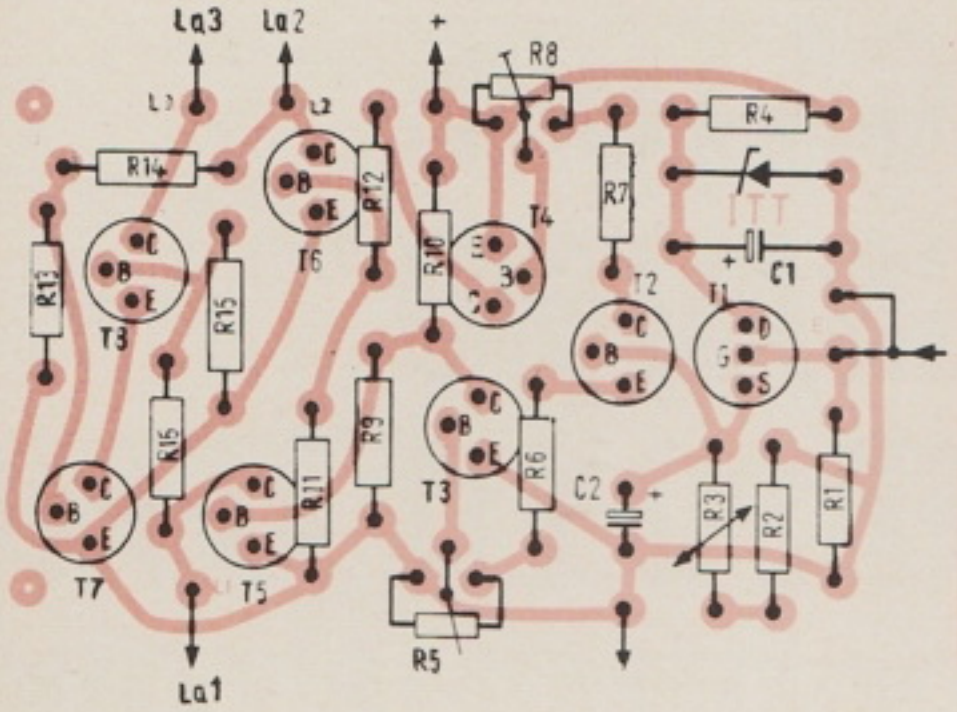


Fig. 3 - Disposizione dei componenti sulla piastra a circuito stampato.

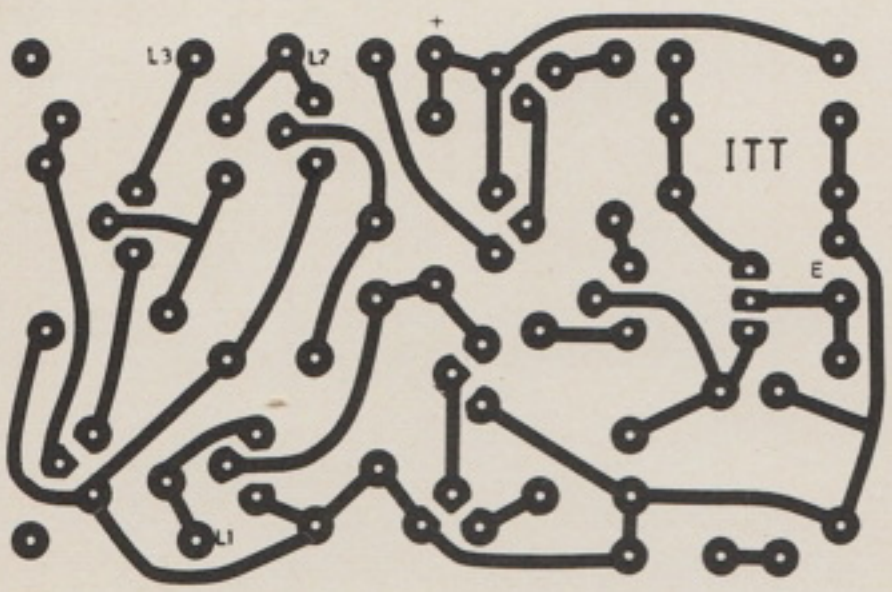


Fig. 4 - Circuito stampato.

ciò che mette in conduzione i transistori T 3 e T 4. Per cui T 5 si blocca e T 6 conduce e si illumina La 2. La 3 è spenta dato che T 7 è bloccata. Con una tensione d'entrata negativa avviene il fenomeno contrario. Nelle figure 3 e 4 il circuito stampato per l'indicatore descritto, che è stato studiato nei laboratori dalla ITT Schaub-Lorenz.

BANCA DEI COMPONENTI ELETTRONICI

Si tratta di una istituzione a cura dell'Organizzazione Europea di Ricerche Spaziali che ha sede a Neuilly-sur-Seine, Francia.
E' un immenso archivio cui convergono le documentazioni tecniche dei componenti elettronici, che si occupa di informare tutti coloro che dei componenti si servono per scopi professionali o industriali. Il servizio si chiama ESRO/ELDO (SDS).
Per ogni componente vengono registrati:
— Il numero di riferimento ESRO
— Il nome e il codice dati dal fabbricante
— Le caratteristiche fisiche e di esecuzione secondo il fabbricante
— La descrizione del prodotto (con disegno, se occorre)
— Nome e indirizzo del fabbricante e del distributore in Europa.
Per i componenti approvati (circa il 10%) sono disponibili anche i dati seguenti:
— Nome e indirizzo del laboratorio che ha fatto le prove
— Riferimento e pubblicazioni sui risultati delle prove
— Classificazione delle prove
— Caratteristiche usate nel corso delle prove
— Prove effettive condotte a termine, quantità dei componenti provati e numero dei difetti.
Il primo catalogo sarà pronto alla fine del 1972.
Chi desidera avere più dettagliate informazioni su questo servizio, denominato « Electronic Components Date Bank », sia che intenda far conoscere prodotti propri o tenersi al corrente del vasto repertorio per consultazioni, può scrivere a ESRO-114 Avenue Charles-de Gaulle, 92 Neuilly-sur-Seine (Francia)

Li conoscete già ?

Transistori di potenza al silicio EPIBASIS AEG-TELEFUNKEN

Impieghi e Caratteristiche tipiche:

- Per circuiti con alte potenze di picco
- Transistori NPN e PNP per le più diverse tensioni e potenze
- In contenitori di plastica moderni e versatili

BD 165	NPN	45 V	20 W
BD 166	PNP	45 V	20 W
BD 167	NPN	60 V	20 W
BD 168	PNP	60 V	20 W
BD 169	NPN	80 V	20 W
BD 170	PNP	80 V	20 W
BD 233	NPN	45 V	25 W
BD 234	PNP	45 V	25 W
BD 235	NPN	60 V	25 W
BD 236	PNP	60 V	25 W
BD 237	NPN	80 V	25 W
BD 238	PNP	80 V	25 W
BD 585	NPN	45 V	40 W
BD 586	PNP	45 V	40 W
BD 587	NPN	60 V	40 W
BD 588	PNP	60 V	40 W
BD 589	NPN	80 V	40 W
BD 590	PNP	80 V	40 W
BD 595	NPN	45 V	55 W
BD 596	PNP	45 V	55 W
BD 597	NPN	60 V	55 W
BD 598	PNP	60 V	55 W
BD 599	NPN	80 V	55 W
BD 600	PNP	80 V	55 W
BD 213/45	NPN	45 V	90 W
BD 214/45	PNP	45 V	90 W
BD 213/60	NPN	60 V	90 W
BD 214/60	PNP	60 V	90 W
BD 213/80	NPN	80 V	90 W
BD 214/80	PNP	80 V	90 W

Per ulteriori informazioni rivolgersi a:

AEG-TELEFUNKEN S.I.P.A.
Divisione Tecnica Componenti
Viale Brianza, 20
20092 - CINISELLO BALSAMO

TELE FUN KEN

Semiconduttori
AEG-TELEFUNKEN

TOMOGRAFIA CON ULTRASUONI

a cura dell'Ing. M. CERI

Notevoli miglioramenti tecnici nel campo dell'applicazione degli ultrasuoni a scopo di diagnosi medica, tra cui la sempre maggior precisione degli strumenti, hanno reso possibile un nuovo metodo diagnostico chiamato « metodo diagnostico con ultrasuoni ». La più importante applicazione è probabilmente la « tomografia con ultrasuoni » che esamina il corpo umano per mezzo di onde di ultrasuoni in modo da ottenere una immagine lungo una sezione.

In questo articolo sono riferiti i vari metodi di ricerca in questo campo.

Tomografia con ultrasuoni

La tomografia con ultrasuoni, che si basa sul principio della riflessione delle onde ultrasoniche, mostra gli echi che vengono rilevati all'interno del corpo umano sotto forma di macchia luminosa. Tramite questo procedimento, è possibile ottenere, su un tubo a raggi catodici, l'immagine di una sezione del corpo del paziente nel piano ove vengono proiettati gli ultrasuoni.

Perciò, la tomografia con ultrasuoni è un mezzo per ottenere un'immagine della struttura di un corpo vivente. Fino ad ora i raggi X costituivano il metodo migliore per ottenere immagini delle strutture dei corpi umani e con la scoperta di vari mezzi di contrasto e di accorgimenti tecnici nel prendere le immagini, l'importanza della radiografia è ancora aumentata. Inoltre vi sono altri metodi in grado di rappresentare un'immagine della struttura di un corpo vivente come la scintigrafia, che si serve di radioisotopi, e la termografia, che mostra la distribuzione della temperatura in forma visibile, quando la superficie del corpo umano in esame viene attraversata da raggi infrarossi. Anche questi metodi sono stati utilizzati per scopi diagnostici.

Nella tomografia con ultrasuoni le immagini del corpo umano si ottengono considerando le caratteristiche acustiche differenti di ogni tessuto e organo che compone il corpo vivente. Dal momento che il modo di ottenere le immagini è differente in ciascuno dei metodi descritti, la loro interpretazione presenta delle notevoli differenze; ciascuno di essi tuttavia può essere utilizzato effettivamente per scopi diagnostici. La tomografia, che si serve delle onde ultrasoniche, è caratterizzata dal fatto che l'immagine in sezione può essere presa dalla parte desiderata, con l'angolazione voluta, mentre strutture di tessuto molle possono essere fotografate con chiarezza. In altre parole, gli organi differenti possono essere visualizzati senza l'intervento di un mezzo di contrasto, che invece è indispensabile nelle riprese con raggi x; inoltre, alcuni tessuti patologici, come ad esempio il cancro, possono essere mostrati in una immagine diretta. Un altro vantaggio della tomografia con ultrasuoni come mezzo di esame clinico consiste nel fatto che essa non provoca alcun danno al corpo vivente e nessun dolore al paziente. In conseguenza tale metodo è ora usato ampiamente per diagnosi nei casi più gravi, nell'esame di bambini e di feti. Esso è ancora allo stadio di ricerca e di sviluppo, e si attendono miglioramenti con fiducia, anche se vi sono ancora alcuni difetti: ad esempio la finezza, o risoluzione, dell'immagine ottenuta non è spesso soddisfacente, e le caratteristiche degli strumenti non sono ancora state standardizzate.

Per la tomografia con ultrasuoni sono stati proposti vari metodi di scansione, e in questo articolo ci soffermeremo solo nei due metodi più diffusi, quello a scansione lineare, e quello a scansione composta.

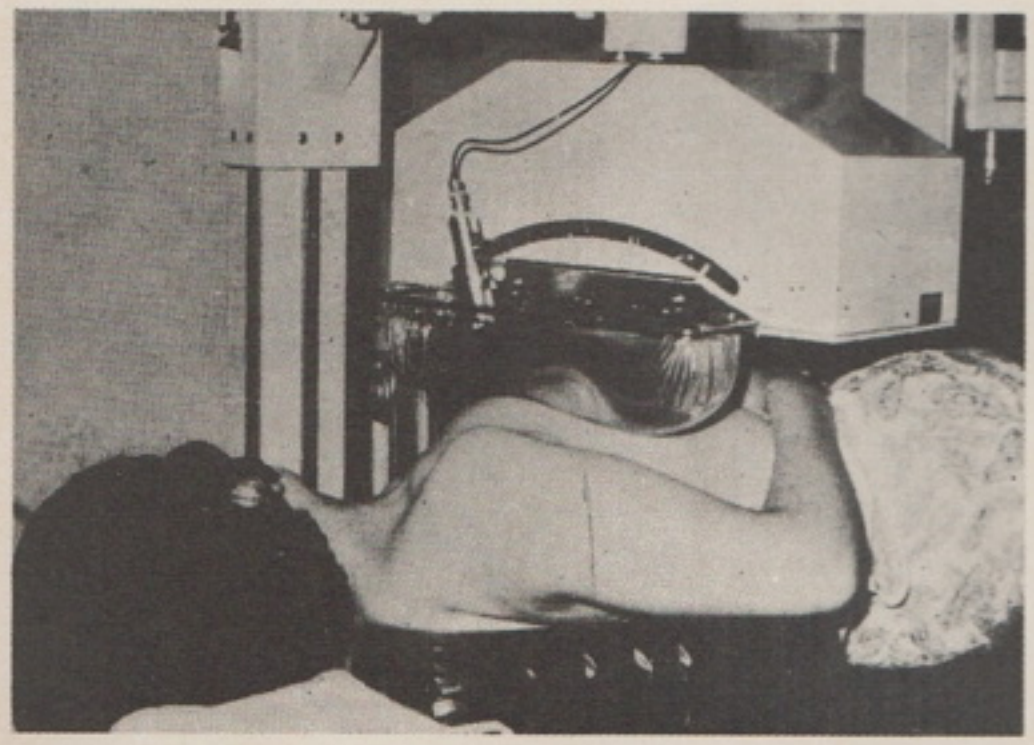


Fig. 1 - Tomografia con ultrasuoni di tumore alla mammella con scansione ad arco per immersione (freq. 5 MHz).

Scansione lineare e ad arco

Questo è un metodo per il quale un corpo vivente viene esplorato da onde ultrasoniche mentre la sonda si muove automaticamente avanti e indietro ed in genere tramite immersione.

In effetti, come mostrato nella figura 1, viene utilizzata una borsa in vinile riempita di acqua degasata, la cui temperatura è quella corporea. Le onde ultrasoniche sono trasmesse al corpo umano per mezzo dell'acqua riscaldata e della membrana di vinile, mentre la sonda si muove nell'acqua. Dal momento che la borsa di vinile aderisce perfettamente alla curvatura superficiale del corpo umano (con l'aiuto di un mezzo di accoppiamento), la scansione viene automaticamente ottenuta.

Nel caso che sia adottato il metodo di immersione, tuttavia, bisogna prendere in considerazione le riflessioni multiple sulla superficie del corpo. Per tale ragione con questo metodo viene realizzata l'immagine visiva di una parte poco profonda del corpo umano. In pratica questo metodo viene usato per la diagnosi, tramite immagini visive, della mammella e delle ghiandole tiroidi.



Fig. 2 - Tomogramma con ultrasuoni di fibroadenoma della mammella (freq. 5 MHz).

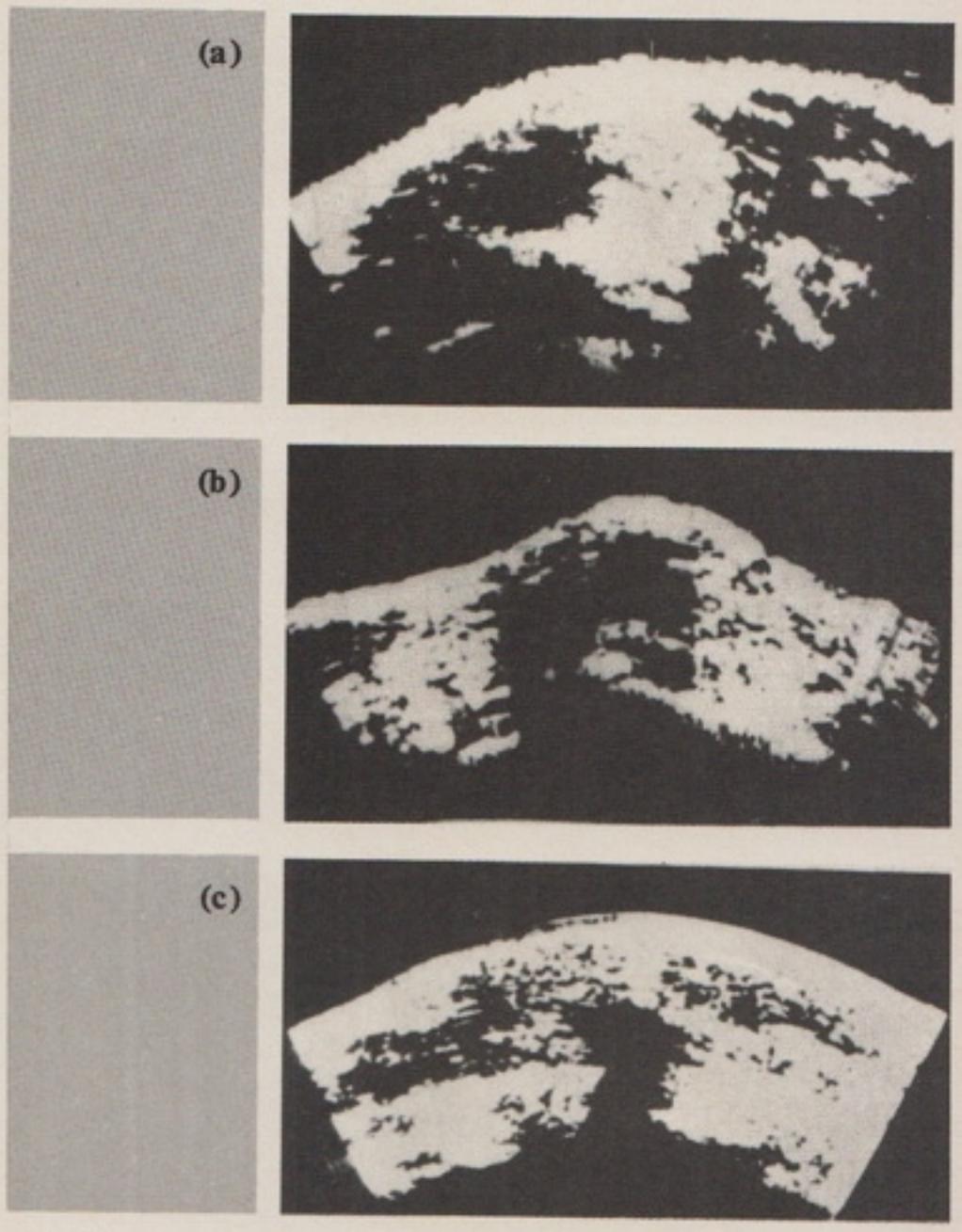


Fig. 3 - Vari tipi di modelli di tomografia con ultrasuoni del carcinoma della mammella.

Quando le onde ultrasoniche vengono utilizzate per gli scopi appena descritti, è necessario, per ottenere immagini chiare, che esse siano dirette ad angolo retto rispetto alla superficie della pelle. Dato che la superficie del corpo presenta curvature, e dal momento che ciò viene realizzato con gravi difficoltà tecniche con la scansione lineare, è stato sviluppato il metodo a scansione ad arco, come illustrato nella figura 1. Come risultato, le immagini in sezione ottenute con questo metodo risultano migliori di quelle ottenute con una semplice scansione lineare. In pratica, questo metodo viene utilizzato non solo per confermare l'eventuale presenza di tumori alla mammella e alle ghiandole tiroidi, ma anche per analizzarle la configurazione del tumore, per determinare se il tumore in questione è benigno o maligno.

La frequenza di 5 MHz è stata adottata per aumentare la risoluzione dell'immagine della sezione e il campo dinamico del ricevitore è stato ampliato con l'intento di registrare la massima informazione possibile riguardo gli echi su una immagine in sezione. Ciò nonostante, il ricevitore non è completamente al si-

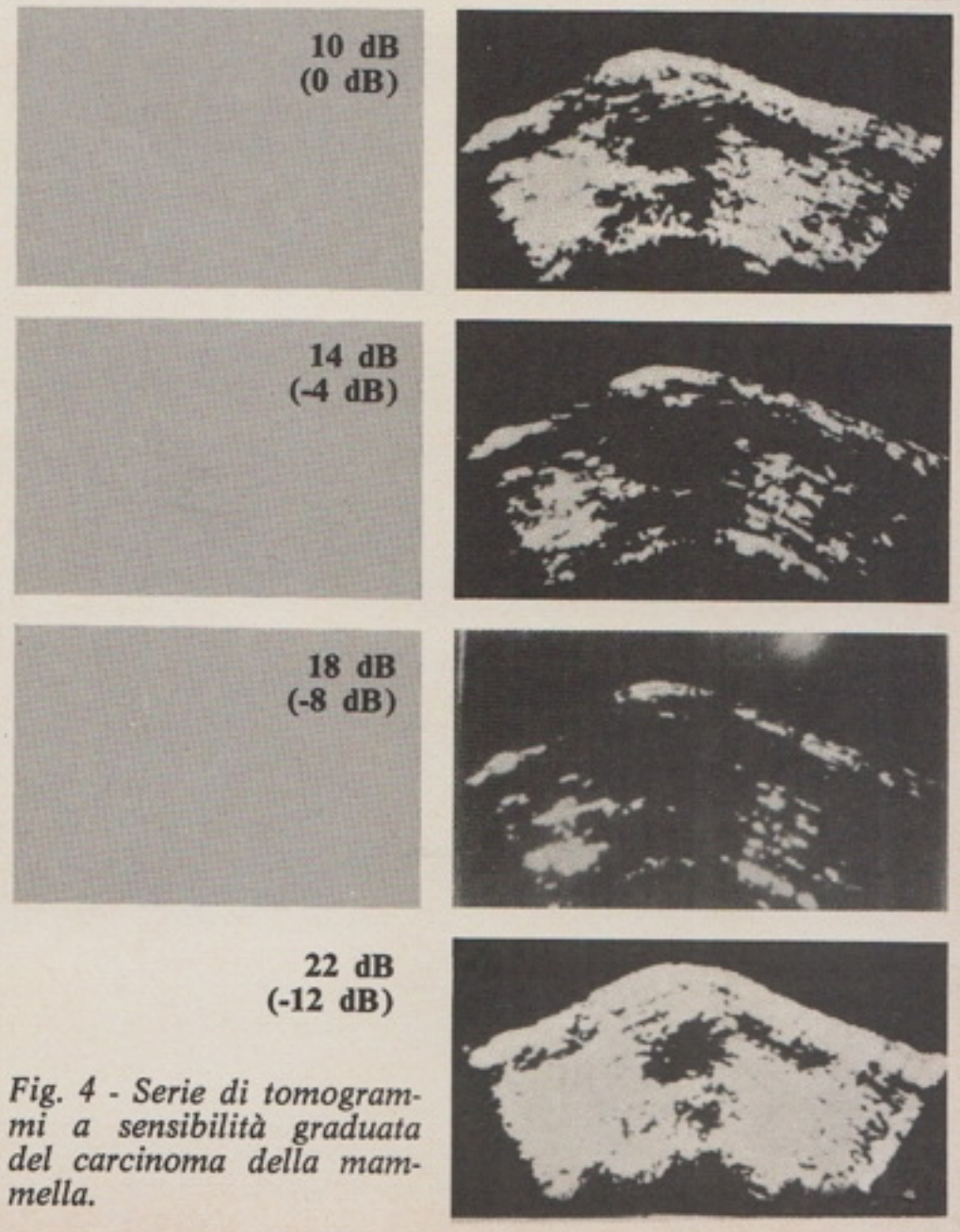


Fig. 4 - Serie di tomogrammi a sensibilità graduata del carcinoma della mammella.

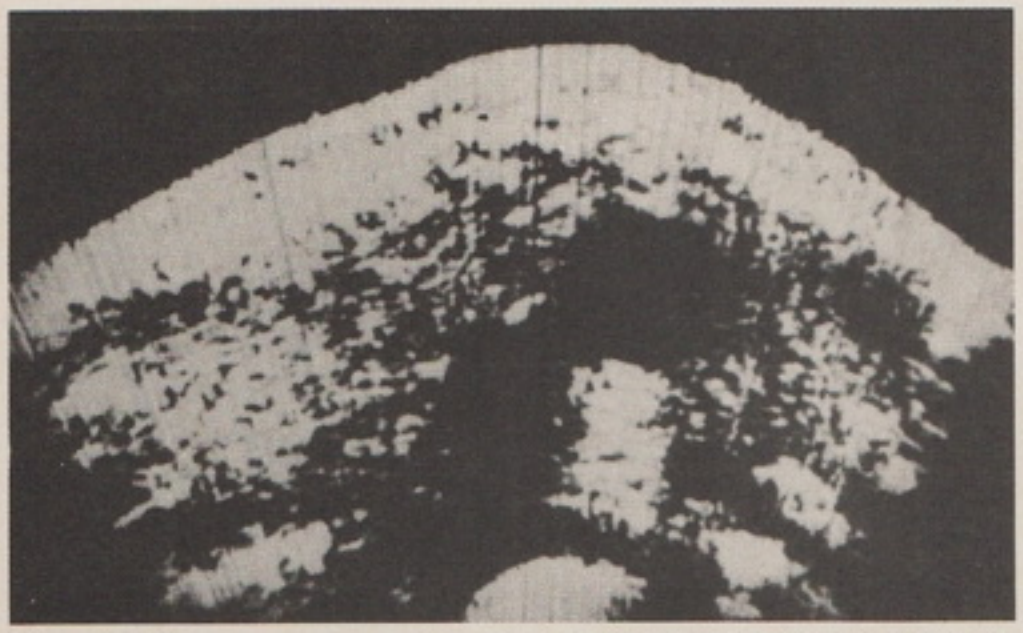


Fig. 5 - Tomogramma con ultrasuoni dell'adenoma della tiroide (freq. 5 MHz).

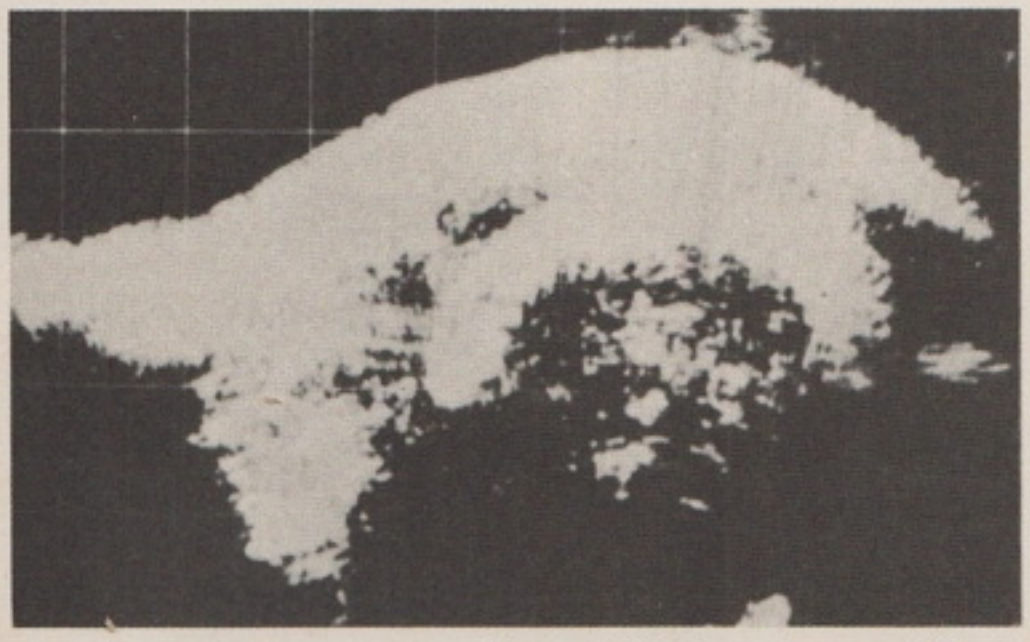


Fig. 6 - Tomogramma con ultrasuoni del carcinoma della tiroide (freq. 5 MHz).

curo da fenomeni di saturazione, perciò, al fine di compensare l'intensità di un eco rispetto a quella di un altro eco, è stato opportuno graduare, con opportuni intervalli, il livello di sensibilità del rivelatore, ottenendo così un numero corrispondente di tomogrammi. Tale metodo prende il nome di « serie di tomogrammi a sensibilità graduata ».

Per dare ulteriori informazioni, si passa ora ad esaminare esempi pratici applicati ai casi di tumori della mammella e della tiroide.

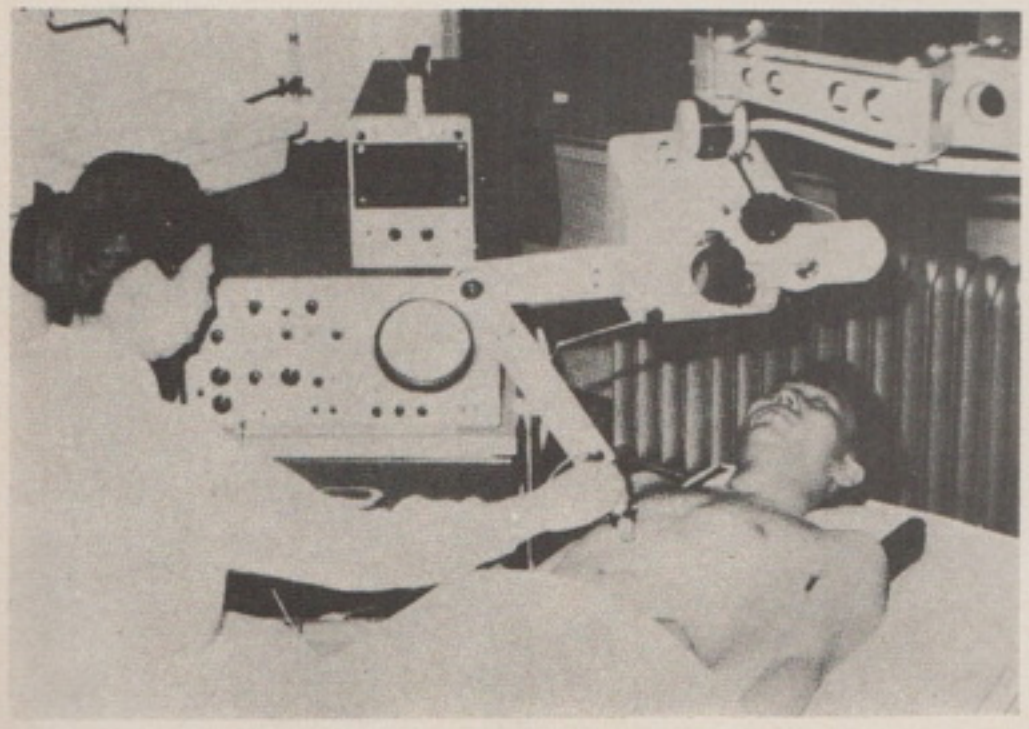


Fig. 7 - Tomogramma con ultrasuoni con scansione composta per contatto. Esame di anomalia addominale.

1) Tomografia con ultrasuoni di tumori alla mammella

La figura 2 mostra il tomogramma con ultrasuoni di un fibroadenoma (benigno) nel quale una ben determinata configurazione di un tumore della grandezza di 1 cm · 1 cm viene scoperta all'interno del tessuto della ghiandola mammaria. L'interno del tumore mostra un incavo completamente sprovvisto di echi. Questa è la prova della mancanza assoluta di eco nella struttura interna di un tumore, causata dalla distribuzione omogenea di ρC. Le stesse figure vuote sono ottenute, tramite altri apparecchi, in relazione a cisti e ascessi che hanno una struttura acustica simile.

Il carcinoma della mammella ci mostra un modello un poco più complicato, come illustrato nella figura 3. Il tipo (a) della figura, chiamato modello intenso e irregolare, ci mostra il notevole valore ρC del tessuto interessato dal carcinoma. Il tipo (c) chiamato modello di ombra è solamente la configurazione superficiale del tessuto del carcinoma formata da una sua riflessione in superficie e dall'alto valore dell'assorbimento degli ultrasuoni, dal momento che non viene rivelato alcun eco dall'interno del tessuto carceroso. L'immagine inferiore del carcinoma è pure mancante. Il tipo (b) della figura viene chiamato il modello vuoto ed è intermedio fra i tipi (a) e (c). Una immagine di questo tipo apparentemente ricalca la configurazione di un tumore benigno.

La serie di tomogrammi a sensibilità graduata sopra descritti hanno poi chiarito il fatto che, come mostrato nella figura 4, l'immagine inferiore del carcinoma non è impressionata così fortemente come quella del tessuto ghiandolare mammario alla stessa profondità, se viene cambiato opportunamente il livello di osservazione dell'eco. E dal momento che il tessuto di un tumore assorbe facilmente le onde ultrasoniche, diviene possibile una diagnosi del cancro.

È stato stabilito dunque che la tomografia con ultrasuoni ha maggior successo nella diagnosi differenziale di un tumore della ghiandola mammaria. La valutazione diagnostica dei tumori benigni e maligni alle ghiandole mammarie è del 92 per cento, mentre quella del carcinoma superficiale della mammella di meno di 2 cm di ampiezza è del 75%, che è un valore comunque soddisfacente.

2) Tomogramma con ultrasuoni del cancro delle ghiandole tiroidali

L'adozione del metodo di scansione ad arco ha reso possibile ottenere immagini in sezione della ghiandola tiroide che mostrano una struttura anatomica piuttosto complicata. Nel caso del gonfiarsi della ghiandola tiroide (ad esempio l'ipertiroidismo), è piuttosto semplice effettuare anche misurazioni del volume e del peso.

Per quanto riguarda la diagnosi del cancro, la sua natura benigna o maligna può essere determinata, come nel caso del tumore della mammella, con l'utilizzazione del tomogramma con ultrasuoni.

La figura 5 mostra un esempio di un adenoma che presenta le caratteristiche peculiari di un tumore benigno. La figura 6 è invece un esempio del carcinoma

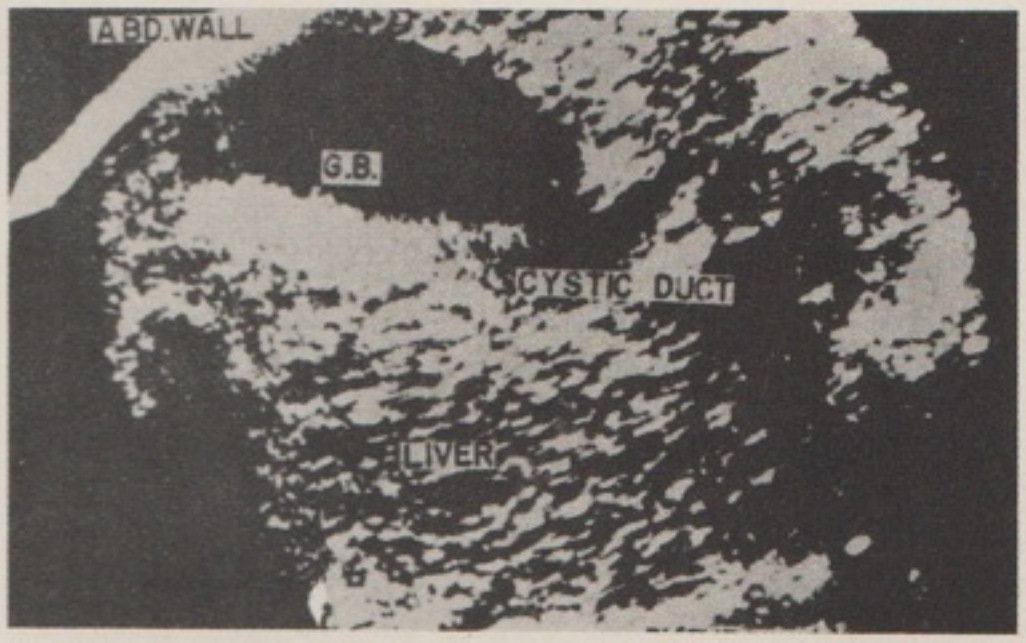


Fig. 8 - Tomogramma con ultrasuoni della vescica ingrossata e del condotto della bile (freq. 2 MHz).



Fig. 9 - Tomogramma con ultrasuoni della vescica e di un calcolo biliare (freq. 2 MHz).

tiroidale (maligno), con tutte le caratteristiche comuni ai tumori maligni, come ad esempio la intensa riflessione sulla superficie del tumore, echi irregolari dall'interno del tumore, e la mancanza dell'immagine inferiore del tumore dovuta all'aumento del grado di assorbimento delle onde ultrasoniche da parte del tumore.

Scansione composta

Questo è un metodo nel quale svariati sistemi di scansione sono usati in combinazione. Messo a confronto con scansioni semplici come quella lineare, la scansione composta rende possibile proiettare onde ultrasoniche all'interno del corpo umano da ogni angolazione, così ottenendo echi da un piano che è impossibile ottenere tramite un metodo semplice di scansione. In questo modo il metodo di scansione composto presenta notevoli vantaggi nel rendere più chiare le immagini delle strutture interne.

Fra le varie combinazioni del metodo di scansione, come ad esempio il metodo di immersione e quello di contrasto diretto, il più largamente usato per scopi clinici è il metodo manuale a contatto diretto.

La figura 7 mostra l'apparecchio diagnostico che si serve di tale metodo. Attualmente, nel procedere a una scansione, la superficie del corpo che deve essere



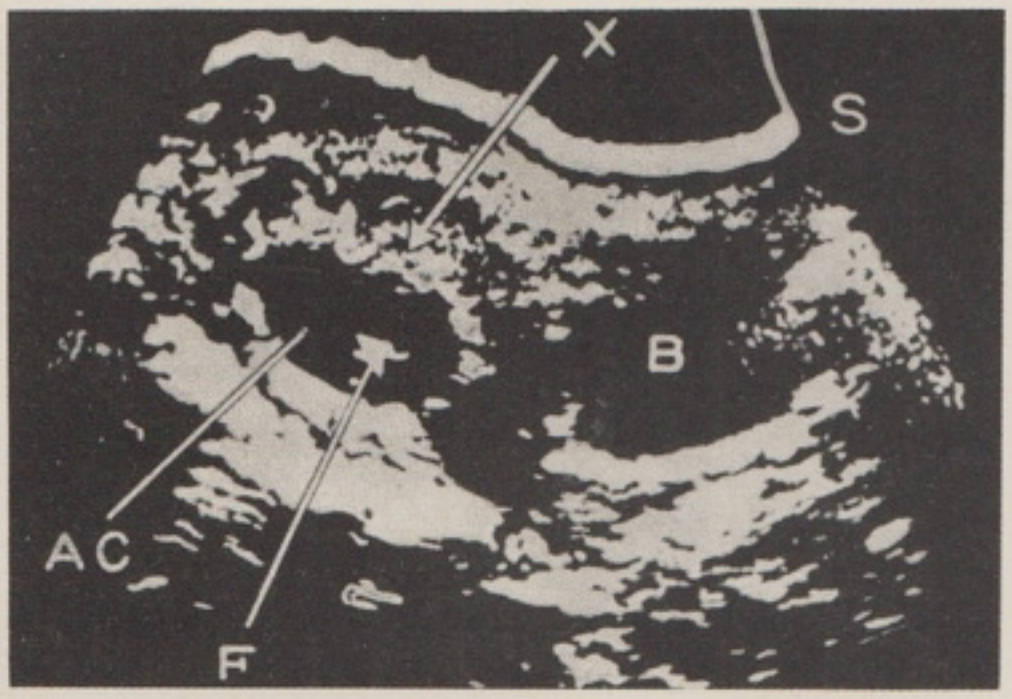


Fig. 10 - Tomogramma con ultrasuoni dell'utero in avanzata gravidanza (freq. 2 MHz).

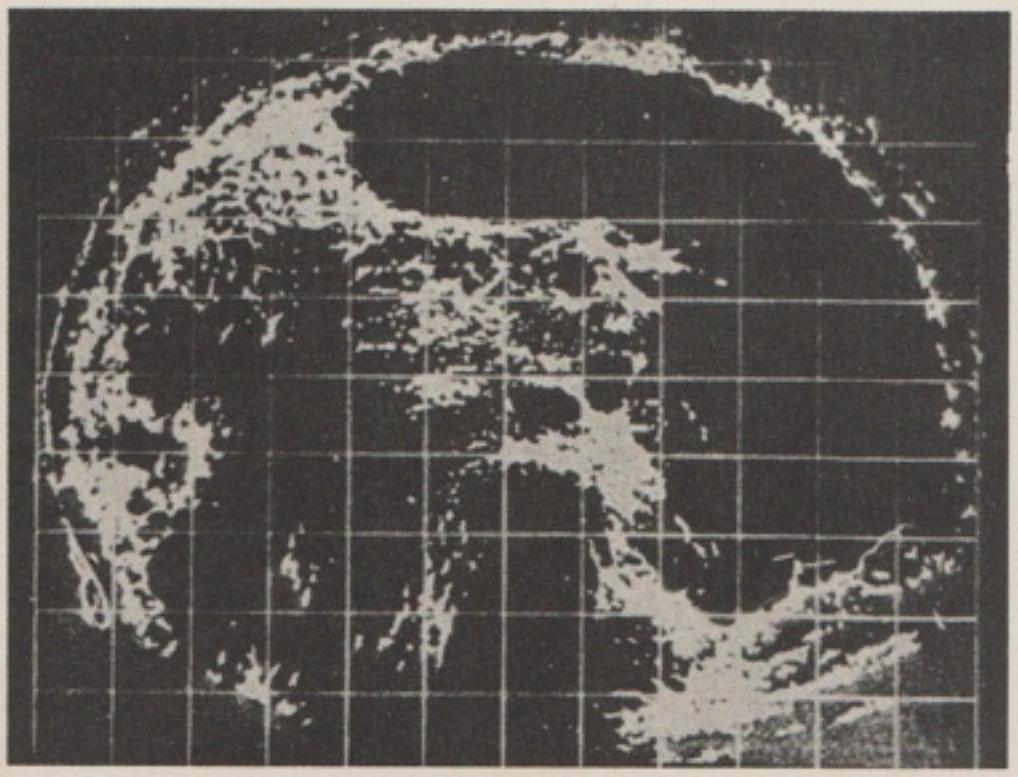


Fig. 11 - Tomogramma con ultrasuoni dell'addome (frequenza 2 MHz).

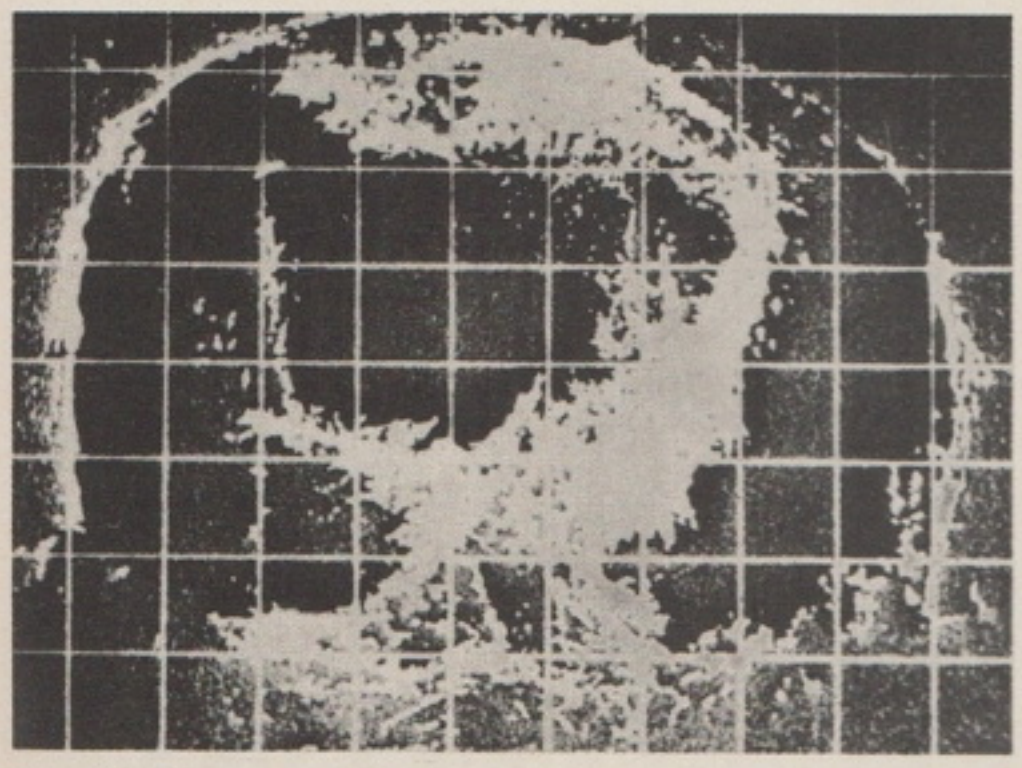


Fig. 12 - Tomogramma con ultrasuoni di una ciste coledocale congenita in un bambino (freq. 2 MHz).

esaminata è prima cosparsa con olio, simile a paraffina liquida, e quindi la sonda viene mossa manualmente lungo la curvatura del corpo, con l'aiuto dello scanner, così che la configurazione in sezione della parete in esame può essere mostrata sul tubo a raggi catodici.

Dato che il tubo adottato è del tipo persistente o tubo a memoria, una visione diretta delle immagini in sezione diviene possibile. Questo apparecchio è specialmente adatto a diagnosi di anomalie intracraniche e addominali, e nel campo ostetrico. Ultimamente proprio queste applicazioni in campo ostetrico si sono molto diffuse, e riguardano la rivelazione di feti o delle condizioni di gravidanza. Le eccellenti caratteristiche della tomografia con ultrasuoni hanno fatto si che l'apparecchio fosse usato, con risultati considerevoli, per esaminare neonati e bambini.

Sono stati proposti vari dispositivi per scansioni composte.

Lo scanner è sempre più o meno lo stesso in ogni apparecchio, ma le prestazioni degli emettitori e dei ricevitori di ultrasuoni sono tutte differenti.

Allo scopo di differenziare i tessuti, il campo dinamico del ricevitore è stato abbastanza ampliato, come già menzionato a riguardo della scansione ad arco. Tuttavia, dal momento che gli assi del fascio ultrasonico non devono incrociarsi gli uni con gli altri nella scansione, il metodo che ci mostra delle immagini con un singolo procedimento di scansione è preferibile.

La figura 8 ci dà un esempio di questo metodo: una larga vescica e un condotto per la bile sono facilmente riconoscibili, mentre viene mostrata nello stesso tempo la struttura interna del fegato. La figura 9 ci rappresenta un calcolo biliare. La figura 10 è un tomogramma con ultrasuoni di un utero in avanzata gravidanza (7 mesi). Da questo periodo il feto (F) può essere osservato nel sacco amniotico (AC), e anche la parte che si sviluppa della placenta (X) può essere riconosciuta in una zona periferica del sacco amniotico.

La figura 11 mostra una configurazione di sezione orizzontale della parte superiore dell'addome adottando il metodo di scansione composta. A destra è chiaramente visibile l'immagine in sezione di una milza ingrossata. La figura 12 è una raffigurazione in sezione di una ciste coledocale congenita di un bambino ove una struttura cistica è visibilmente collocata al centro. L'apparecchio è progettato in modo da non mostrare echi di scarsa entità, ma da indicarne solo i maggiori, allo scopo di misurare convenientemente il profilo di alcuni organismi; ma, come si vede nella fotografia, sia la ciste, sia il fegato e la milza sono individuati nella stessa immagine.

Lo stato attuale di sviluppo della tomografia con ultrasuoni e delle sue applicazioni è stato così descritto; ma occorre aggiungere che i tomogrammi con ultrasuoni ottenibili dagli apparecchi ora esistenti sono abbastanza diversi in relazione alle caratteristiche degli apparecchi utilizzati. Assai importante è quindi scegliere l'apparecchio più adatto per ogni particolare applicazione. Inoltre è molto attesa la realizzazione di un apparecchio che possa utilizzare pienamente la qualità superiore delle onde ultrasoniche.

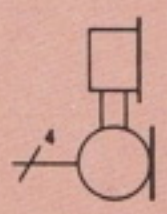
TERMINOLOGIA E SIMBOLI RADIOELETTRICI

parte seconda

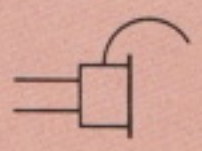
ESEMPI DI TRASDUTTORI (examples of transducers - examples de transducteur)

970 

— **microfono elettrostatico, microfono a condensatore** (electrostatic-condenser-microphone - microphone électrostatique, microphone à condensateur).

971 

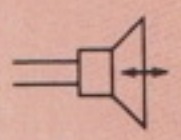
— **microfono combinato** (handset - combiné).

972 

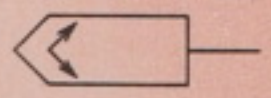
— **ricevitore semplice per capo** (headgear receiver, single - récepteur type serre-tête simple).

973 

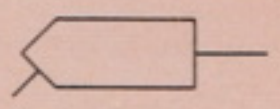
— **altoparlante a bobina mobile** (moving-coil loudspeaker - haut-parleur à bobine mobile).

974 

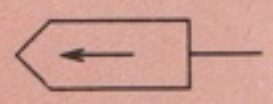
— **microfono altoparlante** (loudspeaker microphone - microphone haut-parleur).

975 

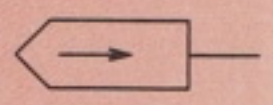
— **testina stereofonica** (stereophonic head - tête stéréophonique).

976 

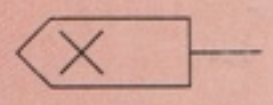
— **testina di lettura o di scrittura meccanica monofonica** (stylus-operated head monophonic - tête mécanique d'écriture ou de lexture, monophonique).

977 

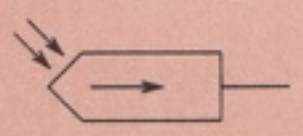
— **testina di scrittura monofonica** (recording or writing head, monophonic - tête d'écriture monophonique).

978 

— **testina di lettura monofonica** (reproducing of reading, play back, head, monophonic - tête de lecture monophonique).

979 

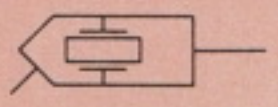
— **testina di cancellazione** (erasing head - tête d'effacement).

980 

— **testina di lettura fotoelettrica monofonica** (light-sensitive reading head, monophonic - tête de lecture photo-électrique, monophonique).

981 

— **testina di registrazione ottica monofonica** (writing head producing modulated light, monophonic - tête d'écriture optique monophonique).

982 

— **testina di registrazione o di lettura piezoelettrica** (piezo-electric recording or reproducing stylus-operated head - tête d'écriture ou de lecture piézoélectric).

ANTENNE, STAZIONI RADIO (antennas and radio stations - antennes et postes radioelectriques)

SIMBOLO GENERALE

1000 

— **Antenna** (antenna - antenne).
Questo simbolo può essere utilizzato per rappresentare un'antenna od un'antenna direttiva di qualsiasi tipo.
La linea centrale del simbolo può riferirsi ad un tipo qualsiasi di alimentazione simmetrica o asimmetrica, compreso un semplice conduttore.
Desiderando dare delle informazioni più dettagliate sulla polarizzazione e la direzione di irradiazione, al simbolo generale occorre aggiungere un simbolo complementare.

SIMBOLI COMPLEMENTARI

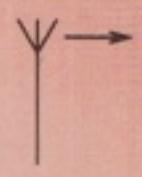
1005

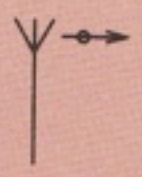
— **polarizzazione in un piano** (plane polarization - polarisation dans un plan).
Per la polarizzazione orizzontale la freccia dovrà essere tracciata perpendicolarmente alla linea centrale del simbolo di antenna. Per la polarizzazione verticale la freccia dovrà essere tracciata parallelamente alla linea centrale del simbolo di antenna.

1006

— **polarizzazione circolare** (circular polarization - polarisation circulaire).

SIMBOLI PER LA DIREZIONE DI IRRADIAZIONE (for direction of radiation symbols - symboles pour la direction du rayonnement)		
1007		— **fissa nell'azimut** (fixed in azimuth - fixe en azimut).
1008		— **orientabile nell'azimut** (variable in azimuth - orientable en azimut).
1009		— **fissa in elevazione** (fixed in elevation - fixe en site).
1010		— **variabile in elevazione** (variable in elevation - orientable en site).
1011		— **fissa in azimut ed elevazione** (fixed in azimuth and elevation - fixe en azimut et en site).
1012		— **radiogoniometro o radiofaro** (direction finder or beacon - radiogoniométrique ou radiophare).
1013		— **ruotante in un solo senso** (rotating or capable of rotation in one direction - tournante dans un seul sens).
1014		— **ruotante in due sensi** (capable of rotation in either of two direction - tournante dans un sens ou dans l'autre).
1015		— **a movimento oscillante** (reciprocating - a mouvement oscillant).

ESEMPIO DI APPLICAZIONE DI SIMBOLO GENERALE CON SIMBOLI COMPLEMENTARI		
1020		— **antenna con polarizzazione orizzontale** (antenna with horizontal polarization - antenne avec polarisation horizontale).
1021		— **antenna con polarizzazione verticale** (antenna with vertical polarization - antenne avec polarisation verticale).

1022 

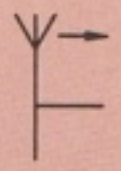
— **antenna con polarizzazione circolare** (antenna with circular polarization - antenne avec polarisation circulaire).

1023 

— **antenna con direzione di irradiazione fissa nell'azimut** (antenna with direction of radiation fixed in azimuth - antenne à direction de rayonnement fixe en azimut).

1024 

— **antenna con direzione di irradiazione orientabile nell'azimut** (antenna with direction of radiation variable in azimuth - antenne à direction de rayonnement orientable en azimut).

1025 

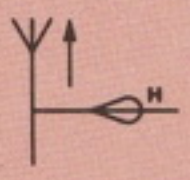
— **antenna con direzione di irradiazione fissa nell'azimut con polarizzazione orizzontale** (directional antenna, fixed in azimuth, horizontal polarization — antenne à direction de rayonnement fixe en azimut à polarisation horizontale).

1026 

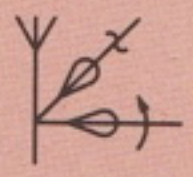
— **antenna con direzione di irradiazione variabile in elevazione** (antenna with direction of radiation variable in elevation - antenne à direction de rayonnement orientable en site).

1027 

— **antenna radiogoniometrica o di radiofaro** (direction finding antenna or radiogoniometric or marker beacon - antenne radiogoniométrique ou de radiophare).
Volendo si può indicare su un distinto diagramma, vicino al simbolo dell'antenna, il lobo principale (main lobe - lobe principal) del diagramma di direttività dell'antenna.

1028 

— **antenna con direzione di radiazione fissa nell'azimut, a polarizzazione verticale con diagramma di radiazione nel piano orizzontale** (directional antenna fixed in azimuth, vertically polarized, with orizontal polar diagram - antenne à direction de rayonnement fixe en azimut, à polarisation verticale avec son diagramme de rayonnement dans le plan horizontal).

1029 

— **antenna radar ruotante in un senso nell'azimut alla velocità di quattro giri al minuto e oscillante verticalmente tra 0°... 57°... 0° in 1 s** (radar antenna, rotating four times per minute in azimuth and reciprocating in elevation between 0°... 57°... 0° in 1 s - antenne radar tournant dans un sens en azimut à la vitesse de quatre tours par minute et oscillant en site entre 0°... 57°... 0° en 1 s.
È possibile trovare delle lettere e delle cifre supplementari del Regolamento delle Radiocomunicazioni di Ginevra.

1030 

— **antenna turnstile** (turnstile antenna - antenne tourniquet).

ANTENNE PARTICOLARI ED ELEMENTI DI ANTENNE

1035 

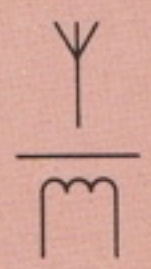
— **quadro o telaio** (cadre - loop [or frame] antenna).

1036 

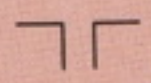
— **antenna rombica, con terminazione, nell'esempio, con un resistore** (antenne en losange, terminée, dans l'exemble, par une résistence - rhombic antenna. Examble shows termination by a resistor).

1037 

— **contrappeso** (contrepoids - counterpoise).

1038 

— **antenna a nucleo magnetico, ad esempio, di ferrite** (se non esiste pericolo di confusione si elimina il simbolo generale di antenna); (antenna à noyau magnétique, par exemple, de ferrite - magnetic rod antenna, e.g. ferrite).

1039 

— **dipolo** (doublet - dipole).

1040 

— **dipolo ripiegato** (doublet replié - folded dipole).

1041

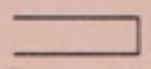
— **elemento riflettore o direttore per dipolo** (elément réflecteur ou directeur pour doublet - reflector or director for dipole).

1041.1 

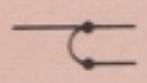
— **esempio: dipolo ripiegato con tre elementi direttivi ed un elemento riflettore** (exemple: doublet replié avec trois éléments directeurs et un élément réflecteur - example: folded dipole with three directors and one reflector).

1042 

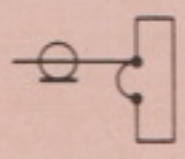
— **riflettore parabolico o riflettore cilindrico** (réflecteur paraboloique ou réflecteur cylindrique - paraboidal or cylindrical reflector).

1043 

— **riflettore tipo D (a formaggio)** (réflecteur en D - cheese reflector [in USA: cheese-box reflector]).

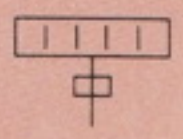
1044 

— **simmetrizzatore** (balun) (symétriseur - balun).

1045 

— **dipolo ripiegato la cui alimentazione è effettuata mediante una coppia coassiale e un simmetrizzatore** (doublet replié dont l'alimentation est faite au moyen d'une paire coaxiale et d'un symétriseur - coaxial pair feeding a folded dipole through a balun).

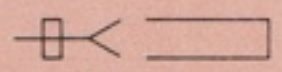
ANTENNE PER IPERFREQUENZE

1050 

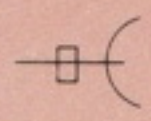
— **antenna a fessura con alimentazione tramite guida d'onda di sezione rettangolare** (antenne à fentes figurée avec alimentation par un guide d'ondes de section rectangulaire - slot antenna shown with rectangular waveguide feeder).

1051 

— **antenna a tromba** (cornet - horn antenna or horn feed).

1052 

— **riflettore D con un'antenna a tromba e guida d'onda di sezione rettangolare** (réflecteur en D alimenté par un cornet et un guide d'ondes de section rectangulaire - cheese-reflector with horn feed and rectangular waveguide feeder).

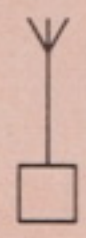
1053 

— **antenna parabolica alimentata da una guida d'onda di sezione rettangolare** (antenne parabolique alimentée par un guide d'ondes de section rectangulaire - paraboloidal antenna with rectangular waveguide feed).

1054 

— **riflettore a tromba alimentato da una guida d'onda di sezione circolare** (réflecteur cornet alimenté par un guide d'ondes de section circulaire - horn-reflector antenna with circular waveguide feed).

STAZIONI RADIOELETTRICHE

1060 

— **Stazione radio** (simbolo generale; tutti i simboli di antenna possono essere usati); (station ou poste radio - radio station). Per indicare il tipo di stazione, internamente al quadrato si può inserire l'apposito simbolo (ad esempio T = stazione radiotelegrafica).

1061 

— **relè passivo** (relais passif - passive relay station).

1065 

— **trasmissione** (emission - transmission).

1066 

— **ricezione** (réception - reception).

1067 

— **trasmissione e ricezione alternata** (emission et réception alternées - alternate transmission and reception).

1068 

— **trasmissione e ricezione simultanea** (emission et réception simultanées - simultaneous transmission and reception).

ESEMPI DI APPLICAZIONE DEI SIMBOLI PRECEDENTI

1075 

— **radio stazione trasmittente e ricevente [emissione e ricezione simultanea con la stessa antenna]** (poste émétteur et récepteur [emission et réception simultanées sur la même antenne] - trasmitting and receiving radio station [simultaneous transmission and reception on the same antenna]).

1076 

— **stazione trasmittente e ricevente [trasmissione e ricezione alternata sulla stessa antenna]** (poste émetteur et récepteur [émission et réception alternées sur la même antenne] - transmitting and receiving radio station [alternate transmission and reception on the same antenna]).

1077 

— **radio stazione portatile** (poste radioélectrique portatif - portable radio station).

1078 

— **stazione radiogoniometrica** (poste radiogoniometrique - direction finding radio station).

1079 

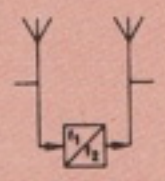
— **stazione di radiofaro** (station de radiophare - radio beacon station).

1080 

— **stazione radio di base [controllo]** (station radioélectrique de base [maitresse] - controlling radio station).

1081 

— **stazione radio mobile** (station radioélectrique mobile - mobile radio station).

1082 

— **stazione a fasci herziani ad un solo senso di trasmissione; antenne con irradiamento fisso nell'azimut. In trasmissione ed in ricezione sono usate due frequenze differenti f_1 e f_2** (station de faisceau hertziens à un seul sens de transmission; antennes à direction de rayonnement fixe en azimut. L'émission et la réception utilisant des fréquences différentes f_1 et f_2 - [one-way] radio relay station, directional antennas fixed in azimuth; reception and transmission on different frequencies f_1 et f_2).

(*continua*)

PUBBLICAZIONI DELLA U.I.T.

Recentemente la U.I.T. ha provveduto alla stampa della sesta edizione aggiornata del volume « Liste alphabétique des indicatifs d'appel des station autres que les station d'amateur les station expérimentales et les stations du service mobile maritime (Liste VII B) ».

In conformità all'articolo 20 del Regolamento la pubblicazione contiene una tavola di attribuzione delle serie internazionali dei nominativi.

Inoltre, una tavola relativa alla forma dei nominativi assegnati da ciascuna amministrazione alle proprie stazioni di radioamatore. Infine, la lista alfabetica dei nominativi delle stazioni radioelettriche relative ad altri servizi.

Il volume è redatto in tre lingue (francese, inglese e spagnolo).

ELECTRONIC FIRST HAND NEWS

Le comunicazioni giunteci dai nostri corrispondenti in queste ultime settimane riguardano in particolare un amplificatore compatto sensibile alla fase, alimentabile mediante batterie, un ponte monofase miniaturizzato, una sorgente modulare di alimentazione, tre interessanti dispositivi per la selezione, l'indicazione e la regolazione digitale delle temperature, nonché alcuni progressi nel campo del calcolo elettronico, delle misure elettroniche di precisione, e di altre importanti applicazioni nel campo dell'elettronica industriale. Inoltre, abbiamo notato di notevole interesse un sistema automatico per l'orientamento dell'antenna, ed un dispositivo per la misura dell'intensità di campo dei segnali e delle perturbazioni.

dai nostri corrispondenti in Inghilterra, U.S.A., Olanda, Germania e Francia

UN AMPLIFICATORE COMPATTO A SENSIBILITA' DI FASE, CHE PUO' FUNZIONARE MEDIANTE BATTERIE

La Brookdeal Electronics Ltd., con sede in John Scott House - Market Street - Brackmell, Berkshire (Inghilterra) comunica che è stato sviluppato un amplificatore compatto, sensibile alla fase dei segnali elettrici in corrente alternata, con rendimento elevato, utile soprattutto per le persone che compiono ricerche di carattere generale, più che per gli ingegneri specializzati in questioni di tecnica elettronica.

Questo strumento può infatti ricuperare un segnale da un rumore centomila volte più intenso del segnale stesso (ossia sino a 100 dB al di sotto del livello del rumore). Allo scopo di agevolare la messa a punto, i comandi sono stati ridotti al minimo, come risulta evidente dalla fotografia del pannello frontale dello strumento che riportiamo alla **figura 1.**

Il modello in questione, denominato « Lock-In Amplifier Type 401 » sarebbe il primo strumento commerciale che abbina in una sola unità caratteristiche che normalmente si riscontrano soltanto negli amplificatori a sensibilità di fase di tipo avanzato, costituiti però da unità diverse.

La Fabbrica dichiara allo stesso tempo che questo è il primo strumento del genere che offre la scelta tra tre sorgenti di alimentazione, da una sorgente del tipo con pile a secco, comprendente batterie normali allo zinco-carbonio, a due sorgenti usanti linee elettriche principali a corrente alternata, di cui una con batteria da caricarsi ripetutamente, e l'altra con batteria di tipo non ricaricabile.

Tra le caratteristiche è bene citare una gamma dinamica di ammissione di 100 dB, un'entrata limitata di rumore (che sembra avere un valore efficace di meno di 10 mV per Hz fino alla frequenza massima di 1 kHz, in condizioni di ammissione abbreviata), una sensibilità di fondo scala variabile da 1 μV a 100 mV, in uno, tre o dieci stadi, una gamma di frequenza operativa normale compresa tra 5 Hz e 50 kHz, ed una gamma di larga banda che permette la scelta mediante pulsante da 1 Hz fino a 50 Hz, entro i limiti di ampiezza di +3, —3 dB (±2% tra 10 Hz e 5 kHz).

Il modello dispone di una scelta automatica della frequenza, con auto-regolazione: altre funzioni di comando che non richiedono di essere regolate da chi si sta servendo di questa apparecchiatura sono la taratura del fattore di sovratensione, e la scelta del modo di funzionamento.

I comandi regolabili, visibili sulla fotografia del dispositivo, comodamente disposti sul pannello frontale, comprendono un controllo della sensibilità nei confronti dei segnali, un comando delle variazione di fase di riferimento (usati in abbinamento con due pulsanti, in modo da consentire una taratura compresa tra 0 e 370°), ed un controllo della costante di tempo.

Tre lampadine spia indicano lo stato di potenza e del riferimento, segnalando la possibilità eventuale di un sovraccarico.

La forma d'onda di ammissione può essere quella di una tensione di valore compreso tra 20 mV e 200 V da picco a picco, e può presentare qualsiasi andamento a ripetizione, purché abbia soltanto un livello « zero » in ogni direzione per ciclo, e l'intervallo

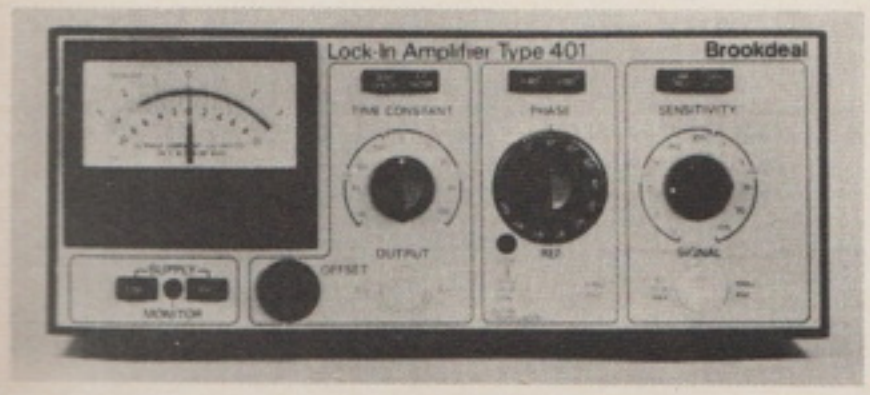


Fig. 1 - Pannello frontale dell'amplificatore compatto a sensibilità di fase, che può essere alimentato mediante batterie.

tra « zeri » successivi sia superiore a 5 μs. Uno speciale circuito di ammissione riduce di oltre 40 dB gli effetti dei circuiti chiusi a terra.

L'impedenza di ingresso è maggiore di 10 Ω; l'uscita massima è di ± 1 V in corrente continua, accoppiata ad una resistenza di 1 Ω. Quanto sopra appare su di un contatore con specchio presente sul retro con zero centrale, preciso con tolleranza pari a ±1% a fondo scala. All'uscita è possibile applicare una tensione di spostamento in grado di fornire oltre ±5 V per la soppressione a fondo scala.

Le attrezzature ausiliarie, il cui acquisto è facoltativo, comprendono due tipi di preamplificatori: il primo porta ad un aumento di sensibilità e di risoluzione, mentre il secondo consente un'ammissione differenziale ed un'impedenza di valore assai notevole.

Viene pure offerto un attenuatore a spina di dimensioni minime, unitamente ad alcuni raccordi che permettono di montare lo strumento su di un telaio normale, largo 485 mm, ed alto 135 mm. Possono infine essere forniti un astuccio di cuoio entro cui lo strumento può essere trasportato, e delle gambe invertibili.

L'amplificatore presenta le dimensioni di mm 220 x 90 x 380, e senza la sorgente di alimentazione pesa 3 kg. Sia la sorgente di alimentazione costituita da batterie a secco, che quella contenente batterie ricaricabili di accumulatori, da usarsi con un rettificatore della corrente alternata, pesano 1,7 kg. mentre il peso di quella contenente una batteria che non può essere ricaricata è pari soltanto ad 1 kg.

UN PONTE MONOFASE MINIATURIZZATO AL SILICIO DA 2,5 A

La International Rectifier annuncia la disponibilità di un ponte monofase miniaturizzato adatto al funzionamento con una corrente di 2,5 A, che viene realizzato in contenitore in resina epossidica.

Il ponte è costituito in pratica da quattro giunzioni collegate tra loro secondo lo schema del ponte di Graetz, in base ad una tecnica particolare che consente un'altissima sicurezza di funzionamento, un'ottima resistenza ai cicli termici, e prezzi vantaggiosi.

Questa nuova serie, il cui aspetto è illustrato alla **figura 2**, è contraddistinta con la sigla BSB ed è disponibile per funzionamento con tensione fino al valore massimo di 800 V efficaci.

Ciascun esemplare può erogare una corrente media fino all'intensità massima di 4 A, quando viene montato su di un'aletta di raffreddamento per la dissipazione termica avente le dimensioni di mm 70 x 70, con una temperatura ambiente non superiore a 40 °C.

Un'altra interessante caratteristica di questo componente è la capacità di sovraccarico, dovuta ai particolari criteri costruttivi, che si abbina alla possibilità del suo facile montaggio su circuiti stampati, dove può essere impiegato in condizioni di funzionamento con la corrente nominale di 2,5 A, sempre in riferimento alla temperatura ambientale di 40 °C.

Osservando la citata fotografia di figura 2, è possibile rilevarne l'aspetto reale, e confrontarne le dimensioni rispetto ai numeri dattiloscritti visibili sul foglio che funge da piano di appoggio. L'involucro esterno è munito di quattro terminali rigidi, di cui i due centrali fanno capo alle connessioni per l'ingresso della corrente alternata, mentre i due laterali fanno capo ai terminali di uscita in corrente continua. Tutti e quattro i terminali sono stati contrassegnati con gli appositi simboli, onde facilitarne l'identificazione.

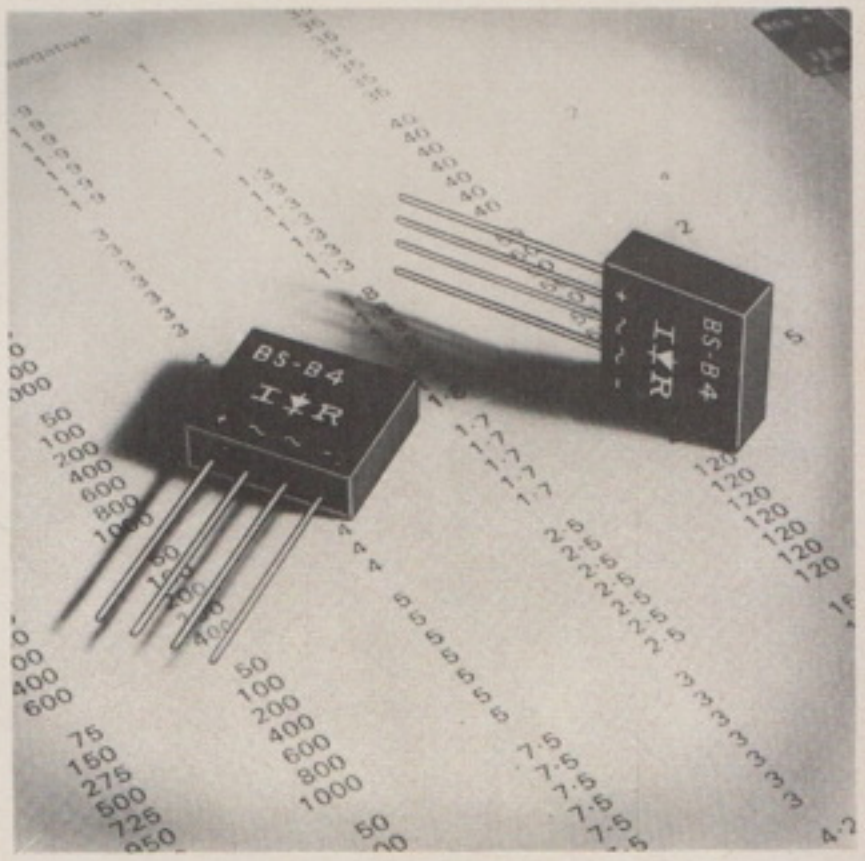


Fig. 2 - Aspetto di due esemplari del nuovo rettificatore a ponte monofase, di produzione International Rectifier.

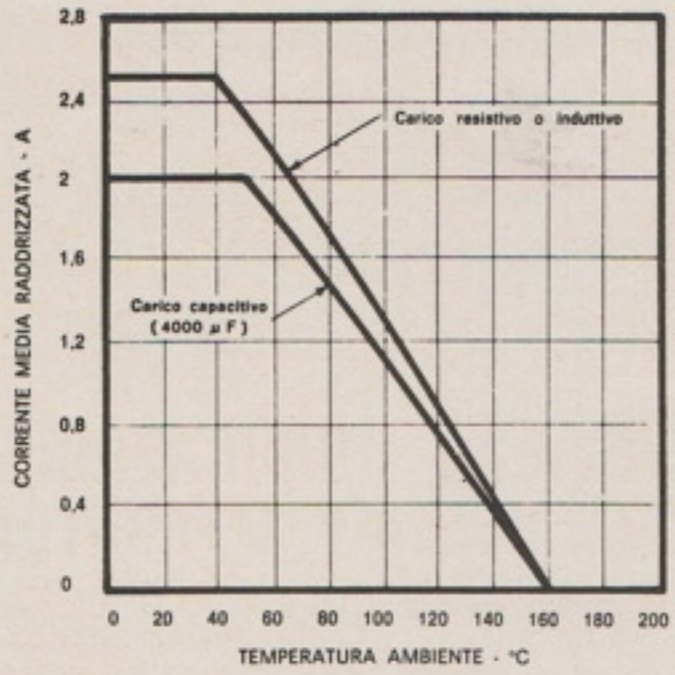


Fig. 3 - Grafico illustrante le relazioni che intercorrono tra la corrente media raddrizzata e la temperatura ambiente, nei nuovi ponti monofase prodotti dalla International Rectifier.

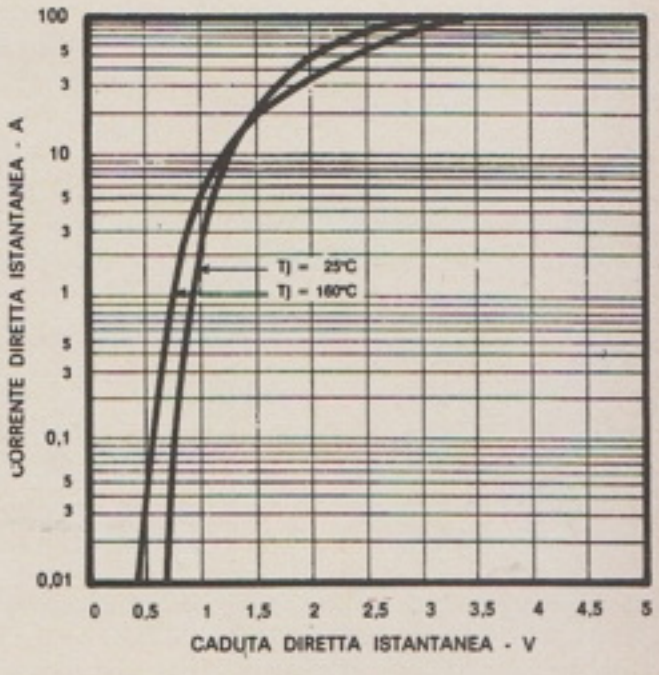


Fig. 4 - Rappresentazione grafica della curva tracciata in funzione delle variazioni della corrente diretta istantanea e delle variazioni della caduta di tensione diretta istantanea.

La compattezza e la solidità di questi nuovi ponti rettificatori conferiscono loro caratteristiche tali da consentirne l'impiego in numerose applicazioni, soprattutto nei casi in cui lo spazio rappresenta un fattore piuttosto critico.

Tra le altre prerogative è bene citare il fatto che la massima corrente di picco per un ciclo non ripetitivo prima che il carico nominale venga applicato è di 7,0 A, che la massima caduta di tensione alla corrente nominale (nei confronti di valore di picco rilevato su ciascun diodo del ponte) ammonta ad 1,1 V, e infine che il campo della frequenza di funzionamento (con segnali di forma d'onda sinusoidali) è compreso tra 50 Hz e 10 kHz.

La **figura 3** è un grafico che illustra il comportamento di questi ponti monofasi, esprimendo le relazioni che intercorrono tra la corrente media raddrizzata, espressa in ampère, e la temperatura ambiente espressa invece in gradi centigradi. La **figura 4** - infine - esprime invece le relazioni che intercorrono tra la corrente diretta istantanea, sempre espressa in ampère, e la caduta diretta istantanea di tensione espressa invece in volt. Le due curve sono riferite rispettivamente alla temperatura della giunzione di 25 °C e 160 °C.

UNA SORGENTE MODULARE DI ALIMENTAZIONE DA MONTARE SU CIRCUITI STAMPATI

Dalla Davian Instruments Ltd. 52 Cardigan Street - Luton Lu1 IRR (Inghilterra) viene prodotto uno speciale modulo fungente da sorgente di alimentazione ad uso dei Fabbricanti di unità che impiegano dispositivi logici del tipo TTL; questo modulo, illustrato alla **figura 5**, viene montato direttamente sui quadri dei circuti stampati, e fornisce una sufficiente quantità di energia per l'alimentazione in corrente continua a 5 V, esente da rumore di fondo, completamente stabilizzata, per correnti di intensità massima di 3 A.

Sebbene presenti le dimensioni di soli mm 50 x 50 x 25, il modello in questione è caratterizzato da problemi insignificanti dal punto di vista della dissipazione termica. La sua efficienza operativa raggiunge inoltre il 75%, con un'uscita di 3 A.

Il valore differenziale di tensione entrata-uscita del modulo è di 1,5 V, con un ingresso esente da ondulazioni residue. L'ingresso minimo teorico è di 6,5 V in corrente continua, ma - volendo tener nel dovuto conto un'ondulazione moderata ed eventuali variazioni della corrente di rete proveniente dall'impianto di distribuzione dell'energia elettrica - si raccomanda che la tensione di ingresso in corrente continua si aggiri intorno ai 7 V.

Una importante caratteristica del modulo è costituita dal fatto che è disponibile un ingresso logico di arresto, grazie al quale l'alimentazione può essere temporaneamente sospesa, quando non se ne richiede la presenza. Questa proprietà può essere sfruttata per far aumentare il rendimento del modulo,



Fig. 5 - Fotografia della nuova sorgente modulare di alimentazione, che può essere montata su quadri di circuiti stampati.

quando la richiesta di alimentazione non è continua: ad esempio, ciò accade nei sistemi di grandi dimensioni, oppure nelle attrezzature a carattere mobile.

La durata dell'operazione con la quale viene usato l'interruttore è di 250 µs, quando esso viene impiegato in senso positivo, e di 1,5 ms quando ha luogo il disinserimento ogni qualvolta si ha il pieno carico dell'alimentazione.

Nel corso dell'esecuzione di prove, quando il modulo viene caricato con una tensione di forma d'onda rettangolare con una corrente di 2 A, i cui impulsi presentino una durata di salita e di caduta inferiore a 20 ns, con frequenza media di ripetizione di 30 kHz, si è constatato che l'effetto sulla linea d'uscita è limitato ad impulsi transitori, con larghezze comprese tra 0,5 ed 1 µs, non superando gli 80 mV in ampiezza.

La ripresa è risultata completa entro 2 µs, mentre l'impedenza di uscita effettiva per modulo è risultata pari ad 1 MΩ, con la medesima frequenza.

Il modulo, servendosi di elementi regolatori dalla tensione in collegamento serie-parallelo, è in grado di livellare o di eliminare gli impulsi di picco che si producono di solito nei circuiti del carico, caratteristiche che - in linea di massima - le unità di alimentazione con regolazione in serie non presentano.

L'ondulazione residua ed il rumore di fondo vengono ridotti a livelli che possono essere considerati insignificanti agli effetti pratici; con un carico di 3 A, ed una tensione minima di ingresso di 6,5 V, l'ondulazione residua è minima ed il rumore di fondo sulla larghezza di banda di 1 MHz è inferiore di 300 µV da picco a picco.

La protezione nei confronti dell'intensità massima di corrente costituisce una caratteristica normale di questo modulo, mentre la protezione nei confronti della sovratensione costituisce un elemento intrinseco quando la tensione di ingresso in corrente continua si trova al livello consigliato di 7 V.

L'unità descritta può essere usata con entrate superiori in corrente continua, senza alcuna modifica, a patto che si preveda un adeguato sistema di dissipazione del calore che si produce internamente.

IL DIGITHERM PER LA SELEZIONE, L'INDICAZIONE E LA REGOLAZIONE DIGITALE DELLA TEMPERATURA

Il Digitherm allo stato solido per il controllo della temperatura, illustrato nelle sue tre versioni alla **figura 6**, viene prodotto dalla Alnor, e viene trattato in Italia dalla ditta Fas di Milano: si tratta di uno strumento che consente una accurata e precisa regolazione della temperatura, nelle tipiche applicazioni multi-zone.

La sua realizzazione modulare, basata sui più moderni criteri tecnici, assicura la possibilità di futuri sviluppi agli effetti dell'impiego pratico.

Come elementi sensibili vengono usati particolari tipi di termocoppie, ed è inoltre prevista una regolazione proporzionale al tempo, con un controllo automatico del riassetto.

Il Digitherm visualizza la temperatura in tre cifre più una, come anche

viene visualizzata la numerazione di ogni zona sotto controllo.

Il sistema prevede inoltre un'uscita del tipo BCD, per applicazione all'ingresso dei « computer », delle stampanti digitali, e di altre apparecchiature ausiliarie.

I componenti modulari di questo dispositivo comprendono:

— Un indicatore di temperatura tipo Digitherm 6700
— Un selettore di zone del tipo Digitherm 6800
— Un regolatore tipo Digitherm 6900, che controlla le prime quattro zone di temperatura.

A seconda delle necessità, è possibile aggiungere regolatori ausiliari, ognuno dei quali è in grado di controllare complessivamente quattro zone, per poter espandere il sistema di controllo fino ad un massimo di venti zone.

L'aspetto di queste apparecchiature, visibile alla citata figura 6, è assai interessante, in quanto la struttura di ogni singola unità è stata prevista in modo tale da consentirne facilmente l'installazione nei pannelli standarizzati. Le dimensioni sono ragionevolmente ridotte, il che permette di raggruppare queste unità nel modo più razionale, al fine di allestire con la massima semplicità anche apparecchiature più complesse.



Fig. 6 - La fotografia illustra tre versioni dei nuovi Digitherm, di produzione Alnor.

ULTERIORMENTE AUMENTATE LA POTENZA E LE PRESTAZIONI DEI CALCOLATORI HONEYWELL DELLA SERIE 6000

Un insieme di novità riguardanti gli elaboratori elettronici di grandi dimensioni della serie 6000 viene annunciato dalla Honeywell Information Systems.

Destinate a potenziare ulteriormente le brillanti caratteristiche della serie che già ha avuto successo (annunciata nel febbraio del 1971), la serie Honeywell 6000 ha registrato, nel solo primo anno, oltre cento ordini, per un valore superiore ai centodieci miliardi di lire. Le novità riguardano sia l'hardware che il sofware.

Per quanto concerne l'hardware, le novità principali sono rappresentate:

— Dalla possibilità di raddoppiare la capacità della memoria principale (dall'attuale massimo di un milione di « bit » ad oltre due milioni di « bit ») per i modelli 6050 e 6060, e di quadruplicarla (da un milione ad oltre quattro milioni di « bit ») per i modelli 6070 e 6080. Questo ampliamento della memoria principale permette l'esecuzione contemporanea di un gran numero di programmi, ancora superiore a quello attuale, e quindi l'ulteriore potenziamento delle caratteristiche di « multidimensionalità » operativa dei sistemi della serie 6000. Grazie ad un sistema operativo di grande efficienza, i modelli serie 6000 sono infatti in grado di condurre simultaneamente elaborazioni in loco, a distanza, ed in « time-sharing ».
— Dalla possibilità di affiancare alla memoria principale, oltre alle memorie di massa di tipo convenzionale, una memoria ausiliaria di grandissima capacità (fino a trentatré milioni di « bit ») ad accesso estremamente rapido (1,5 µs per sedici « bit »). Denominata BSS (« Bulk Store System »), questa memoria permette un avvicendamento velocissimo di dati e di programmi con la memoria principale, e di cui rappresenta praticamente un'estensione. Anch'essa contribuirà quindi al potenziamento delle caratteristiche di « multidimensionalità » e di simultaneità elaborativa della serie 6000, alle quali si è già accennato.
— Da un nuovo sottosistema di comunicazioni tra gli operatori e la macchina. Denominato SCC (« System Control Center »), questo sottosistema comprende, oltre ad una tastiera e ad un quadro di controllo, una stampante seriale, e ben due schermi video di cui uno per la visualizzazione delle domande e delle risposte nel colloquio operatore-macchina, ed uno per la visualizzazione dello stato del sistema, per quanto riguarda il flusso dei lavori, e l'impiego delle risorse). Il collegamento di schermo video supplementare permette di ottenere tali visualizzazioni anche a distanza dalla « consolle » dell'operatore.
— Da un sistema di governo (URC, ossia « Unit Record Control »), che permette - grazie a particolari tecniche di moltiplicazione - di collegare all'unità centrale del sistema attraverso un solo canale fino a sette unità periferiche a record unitari (lettori e perforatori di schede, stampanti, ecc.).
— Dal potenziamento dell'elaboratore ausiliario per governo di linea Datanet 305. La presenza di un elaboratore ausiliario destinato a sollevare l'unità centrale del sistema di tutti gli oneri relativi alla trasmissione dei dati ha rappresentato un fattore fondamentale nel successo della serie 6000. Con questo potenziamento, il Datanet 305 è in grado di gestire contemporaneamente le comunicazioni con la disponibilità di un numero di terminali massimo di venti del tipo telescrivente (oppure fino ad otto terminali del tipo « batch » a distanza, o fino a tre terminali video).

Per quanto riguarda il « software »; le novità principali sono rappresentate invece:

— Da un nuovo « package » per la trasmissione di dati. Denominato NPS (« Network Processing Supervisor ») il nuovo « package » aggiunge alle caratteristiche del precedente e già ampiamente collaudato « package » GRTS (General Remote Terminal Supervisor) la possibilità - tra l'altro - di gestire direttamente attraverso il Datanet un sottosistema di memoria ausiliaria a dischi magnetici, e quella di far funzionare il Datanet come centro autonomo di smistamento dei messaggi.
— Infine, da una versione estesa del PL/1, il noto linguaggio evoluto di pragrammazione, che - riassumendo ed esaltando le caratteristiche dei linguaggi tipo COBOL, ALGOL e FORTRAN - si presta ugualmente bene alle applicazioni gestionali ed a quelle scientifiche.

NUOVI OSCILLOSCOPI A MEMORIA IN PRODUZIONE TEKTRONIX

La Tektronix, attraverso la Silverstar di Milano, ha annunciato la messa in commercio di un nuovo oscilloscopio a grande schermo della serie 700, con banda passante di 100 MHz, e contemporaneamente, sempre per la serie 700, l'introduzione di tre nuovi oscilloscopi a memoria.

Il panorama della serie 700 Tektronix risulta ora come segue:

Modello 7300	Banda Passante	25 MHz
Modello 7400N	Banda passante	50 MHz
Modello 7500	Banda passante	90 MHz
Modello 7600	Banda passante	100 MHz
Modello 7700A	Banda passante	200 MHz
Modello 7900	Banda passante	500 MHz

Numerosi cassetti intercambiabili sono disponibili anche per applicazioni speciali, come ad esempio la riflettometria, l'analisi di spettro, le misure di tensioni continue e di resistenza, le misure e di temperatura e quelle di frequenza.

La **figura 7** è una fotografia che illustra il pannello frontale del modello 7623, appartenente ovviamente alla serie 7600, e ne mette in evidenza la disposizione dei comandi e le diverse sezioni, chiaramente suddivise sul pannello frontale.

Tutti gli oscilloscopi, se non portano la lettera « N » nella sigla, possono essere corredati di un apposito generatore di caratteri, che consente di produrre sullo schermo le scale dell'oscillogramma (volt-centimetri, ampère-centimetri, secondi-centimetri, gradi centigradi-centimetri, ecc.).

Tra i nuovi oscilloscopi a memoria, uno, il modello 6323, segna certamente uno dei più notevoli passi in avanti che siano stati fino ad ora compiuti nella tecnica della registrazione dei fenomeni elettrici. Con questa apparecchiatura, è infatti possibile fermare sullo schermo per diverse ore un fenomeno elettrico, che fino ad ora era difficile addirittura catturare con le macchine fotografiche più sensibili. La velocità di scrittura è infatti superiore ai 200 cm/μs (0,2 cm/ns).

Questo risultato è stato ottenuto combinando in un unico tubo a raggi catodici due tra i più usati meccanismi di memorizzazione elettrica fino ad ora conosciuti, e precisamente quella della memoria bistabile e quella della memoria a doppia rete.

Nell'oscilloscopio modello 6325 si possono così avere quattro tipi di funzionamento:

— Convenzionale (senza memorizzazione)

— Immagine a decadimento lento (persistenza variabile)

— Bistabile normale

— Bistabile veloce (« enhanced »).

Queste diverse possibilità vengono ottenute semplicemente premendo i pulsanti appositi, e senza che si debbano avere particolari cure per il tubo, il cui rivestimento elettroluminescente (fosforo) è di grande robustezza.

Gli altri due oscilloscopi, rispettivamente modello 7613 e 7313 sono invece più convenzionali.

Il modello 7613 impiega il noto principio della doppia rete, per ottenere una persistenza dell'immagine di durata variante, coi vantaggi che ciò comporta, ossia la possibilità di ridurre lo sfarfallìo delle immagini quando queste vengono prodotte con bassa frequenza di ripetizione, senza limitazioni di luminosità e di contrasto.

Il modello 7313 presenta invece una normale memoria bistabile, con schermo diviso in due, molto simile, come caratteristiche elettriche, al modello 434, ma con possibilità di cancellazione automatica alla fine della scrittura.

Lo schermo di questi tre oscilloscopi a memoria viene trattato in modo da consentire loro di sopportare intensità luminose molto alte, senza pericolo di bruciatura del fosforo. Dote, questa, che sarà particolarmente apprezzata dagli utenti, a causa del costo degli stessi tubi a raggi catodici.

La **figura 8** illustra infine l'aspetto del dispositivo col quale viene aumentata la velocità di scrittura, denominato appunto « Writing Speed Enhacer », consistente in una camera supplementare che aumenta la velocità di scrittura fotografica in modo più che soddisfacente. La suddetta velocità aumenta infatti di circa quattro volte per sensibilità della pellicola compresa tra 3.000 e 10.000 ASA, rispetto all'illuminazione frontale della stampa senza aumento della sensibilità.

L'apparecchiatura, alimentata a batterie, viene installata assai semplicemente, ed è inoltre di facile impiego.

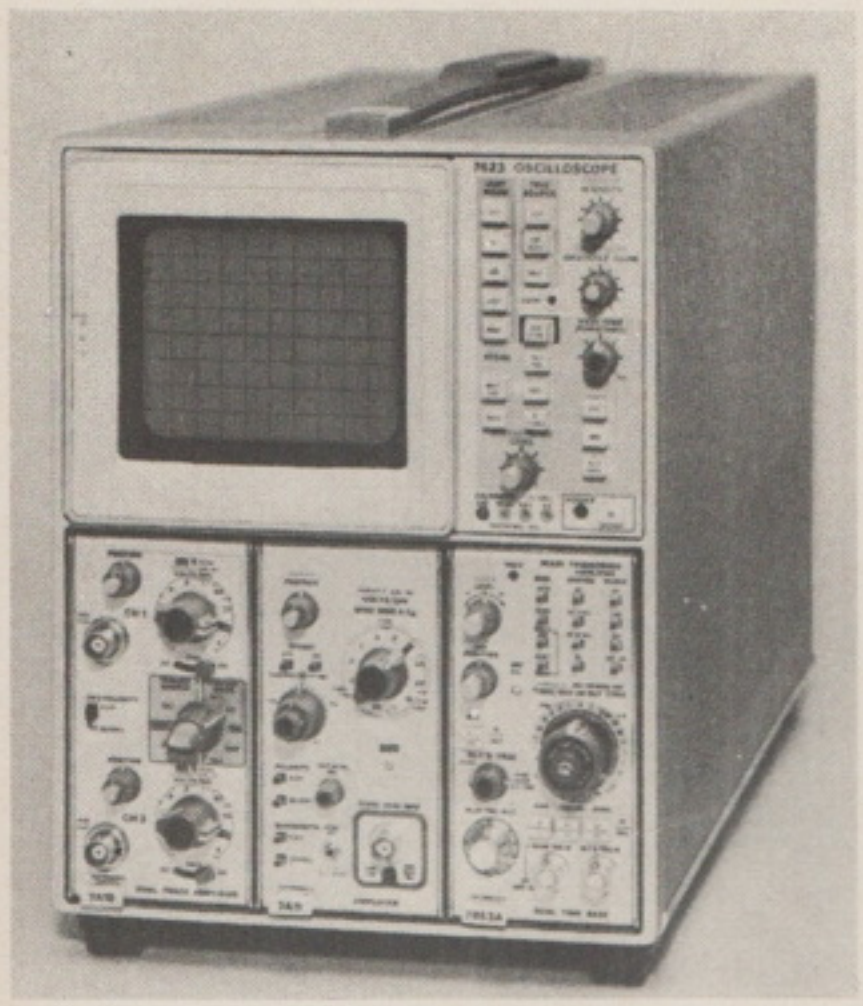


Fig. 7 - Fotografia del nuovo tipo di oscilloscopio modello 7623, di produzione Tekteronix.

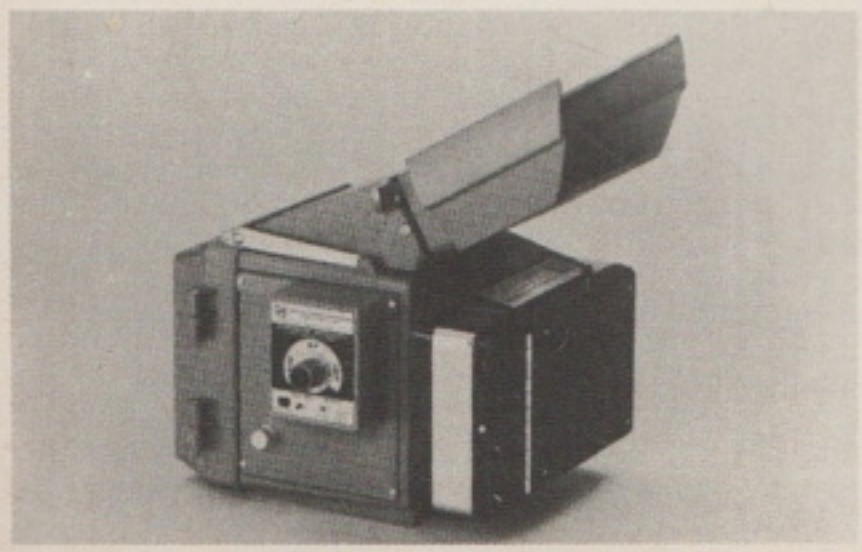


Fig. 8 - Aspetto del dispositivo attraverso il quale è possibile aumentare la velocità di scrittura sulle pellicole fotografiche, per riprese oscilloscopiche.

UN INDICATORE NUMERICO PER LA PESATURA ELETTRONICA

La Philips presenta, nel campo della pesatura e del dosaggio elettronico, l'indicatore numerico Falcon PR 1530, il cui aspetto viene illustrato alla **figura 9.**

Questa nuova apparecchiatura si basa sul principio della modulazione di frequenza: le variazioni di resistenza dei giochi meccanici vengono convertite in variazioni di frequenza di oscillatori, attraverso i quali si esegue la misura. L'apparecchio comporta sostanzialmente un oscillatore di misura, un oscillatore di riferimento che serve da base dei tempi per la misura, un circuito di tara universale che permette di regolare la frequenza di oscillazione al valore di 200 per il valore di tara considerato, ed un circuito di regolazione di tendenza per regolare la frequenza a 1.200 quando viene applicato il pieno carico. Infine, il circuito di conteggio comporta dei moltiplicatori che permettono, mediante semplice saldatura di ponti, di scegliere la scala di misura (1,2 o 5 e relativi multipli, per potenze intere di 10), come pure particolari circuiti di coincidenza, che permettono di scegliere il valore della scala minima, e di aggiungere il segno « + » nel caso di sovraccarico.

La valutazione del peso viene effettuata attraverso cifre luminose (Tubi « Nixie »).

Dal momento che il valore non è definito che entro il ± 1/2 della scala, come su tutti gli apparecchi a lettura numerica, e che la legge francese esige una definizione dello « zero », migliore di 1/5, un dispositivo speciale, denominato appunto « controllo zero », per effetto su di un comando a pulsante, scala la misura, e moltiplica le sensibilità per quattro.

Una semplice visualizzazione permette di regolare, tramite un pulsante, lo « zero » fino al punto in cui esso risulta compreso entro ±1/8.

Le uscite elettriche disponibili sono:

— Da un lato, un'uscita in serie decimale usabile direttamente per il comando di una macchina elettrocontabile stampate; il funzionamento non è possibile che quando viene raggiunto l'equilibrio.

— Dall'altro lato, un'uscita logica del tipo BCD, che permette una lettura luminosa supplementare, oppure il collegamento dei calcolatori. Questa uscita è stata studiata particolarmente in quanto, oltre al valore numerico della massa, vengono presentati un certo numero di ingressi e di uscite supplementari, e precisamente:

— Le informazioni che oltrepassano la scala.

— Le informazioni relative a valori inferiori a « zero ».

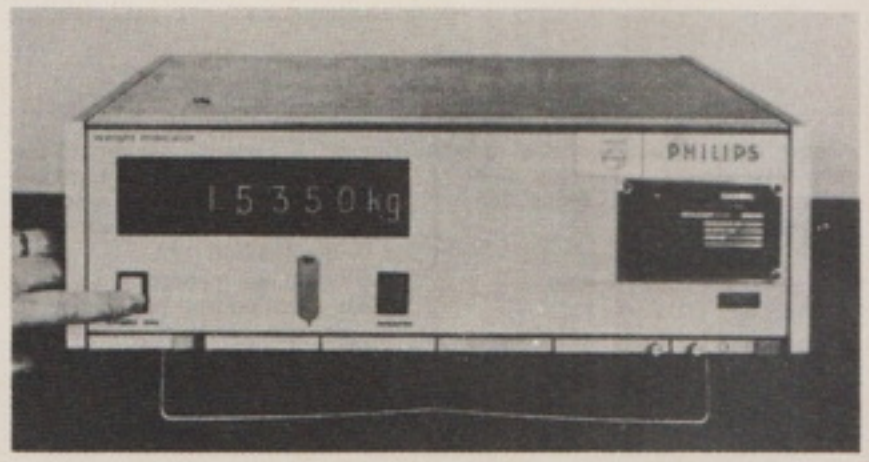


Fig. 9 - Pannello frontale del dispositivo Philips per l'indicazione numerico del peso.

— Le informazioni relative al raggiungimento dell'equilibrio, e

— Le informazioni relative al trasferimento di una nuova misura nella memoria di uscita.

L'apparecchio può ricevere inoltre ordini esterni di funzionamento di uscita in serie decimale o di bloccaggio della memoria di uscita, se deve essere mantenuta la rappresentazione dell'ultimo valore fornito.

Diversi accessori permettono varie combinazioni; a titolo di esempio, possiamo citare:

— Una unità di commutazione delle vie di misura, che permette di collegare diversi raccordi di pesaggio ad un solo indicatore, la cui applicazione, immediata è quella del ponte-bascula a fattori multipli, con possibilità di pesaggio separatamente su ciascun canale o simultaneamente, con l'aggiunta di tutte le possibilità di combinazione:

— Una unità di pre-determinazione dei dei carichi espressi in masse nette, per il dosaggio, e posti di caricamento automatico.

L'apparecchiatura presenta un ingombro globale ridotto pari a mm 443 x 146 x 455, ed il suo peso è di soli 15 kg. Essa viene infine realizzata a circuiti integrati su schede intercambiabili, che rendono particolarmente facile la manutenzione.

ATTUATORE PER MANDRINI DI TIPO ELETTRONICO

Il nostro corrispondente dall'Olanda ci informa che la Superior Electric Nederland N.V., Koperwerf 33, The Hague, ha recentemente presentato il cosiddetto Quiltrol Actuator, apparecchiatura estremamente versatile particolarmente adatta per l'impiego con controlli numerici a nastro. Esso presenta tutte le caratteristiche di funzionamento necessarie per controllare virtualmente le prestazioni di qualsiasi macchina utensile.

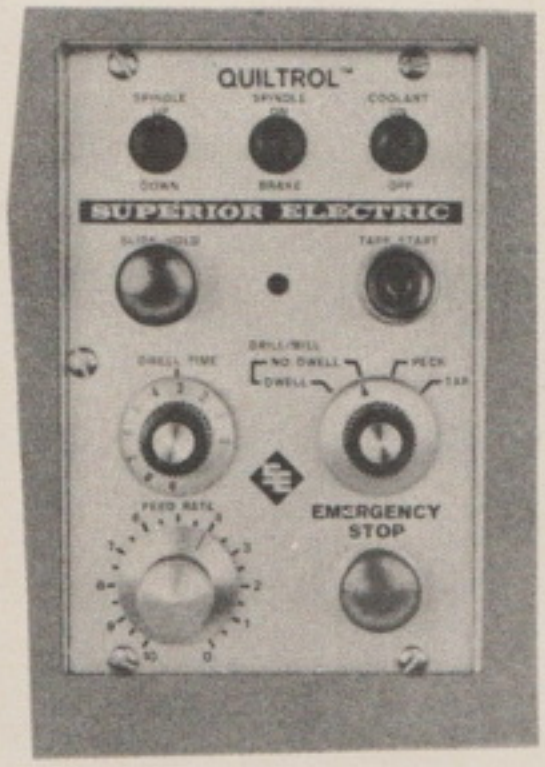
L'unità fondamentale, che illustriamo in **A** alla **figura 10**, è costituita da un sistema elettronico di controllo, provvisto di tre dispositivi di regolazione, oltre ad alcuni commutatori per inserire o disinserire le varie funzioni, ed ai necessari sistemi di verifica ottica.

Le sezioni **B**, **C** e **D** illustrano invece l'aspetto tipico degli accessori, e precisamente (rispettivamente) il controllo del motore, l'impianto a doppia circolazione dell'aria, e la torretta di ricambio con i diversi mandrini.

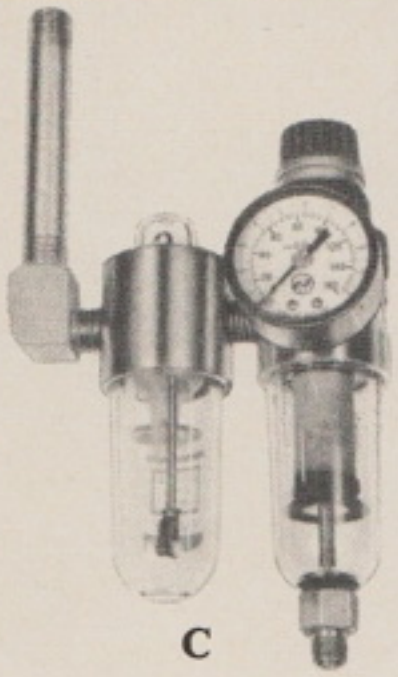
In sostanza, l'apparecchiatura è costituita da una testina di controllo, da una torretta di arresto con dieci diversi valori della profondità, che può essere staccata per la futura produzione del medesimo tipo di oggetto, un filtro dell'aria, ed un regolatore.

Tutti i componenti sono stati completamente racchiusi per contribuire alla massima sicurezza agli affetti della protezione contro la polvere e la sporcizia. Per maggiore sicurezza, l'intera apparecchiatura è munita di un dispositivo di alimentazione a 24 V. Tutte le condutture tubolari sono prefabbricate, e previste per un'installazione semplice e facile. I comandi ed i commutatori presenti sul pannello frontale illustrato in « A » sono stati progettati razionalmente, sono di grande robustezza, e di tipo industriale.

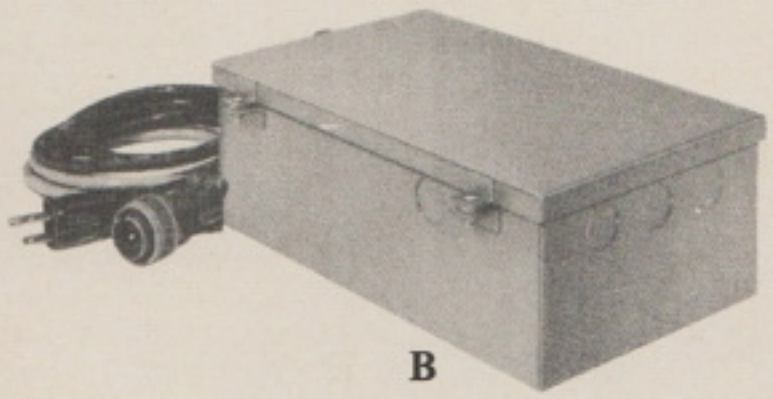
Il Quiltrol Actuator incorpora numerose prerogative standardizzate, che una volta erano disponibili soltanto su particolare richiesta. Il movimento del « plateau » può essere interrotto in



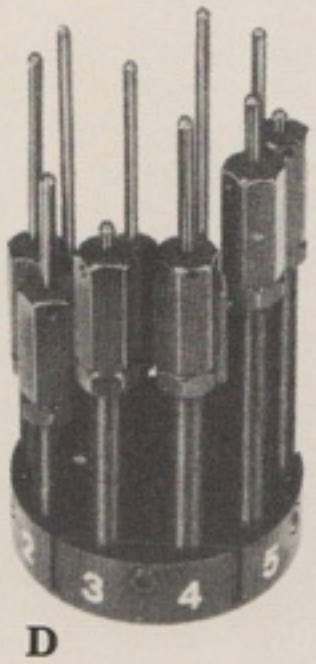
A



C



B



D

Fig. 10 - Le sezioni « A », « B », « C » e « D » di questa figura illustrano rispettivamente il pannello frontale, il dispositivo di controllo del motore, il doppio sistema di circolazione dell'aria ed il mandrino multiplo, dell'Attuatore Quiltrol.

qualsiasi istante, senza perdite di informazioni, semplicemente premendo un apposito pulsante disponibile sul pannello frontale dell'unità di controllo. Il dispositivo può essere fatto funzionare anche con controllo manuale, senza disinserire l'impianto, e ciò per consentire la messa a punto.

In aggiunta ai modelli adatti a mandrini fino alla potenza di 3 HP, sono disponibili altre versioni per maggiore potenza e per impiego con mandrini multipli.

DISPOSITIVO AUTOMATICO PER L'ORIENTAMENTO DELL'ANTENNA

La Karl Stolle, Kabel Antennen Fabrik di Lunen, (Germania Occidentale) ha presentato recentemente un nuovo sistema per l'orientamento dell'antenna, che consente la perfetta ricezione dei programmi televisivi a colori ed in bianco e nero, nonché le emittenti radio stereofonici a modulazione di frequenza, e le trasmissioni dilettantistiche.

Notoriamente, nei confronti delle relative gamme di frequenza, l'antenna deve essere orientata opportunamente, affinché il segnale ricevuto venga captato con la massima stabilità.

Ciò riveste un carattere di particolare importanza nel campo della televisione, in quanto, se nella ricezione radio il cattivo orientamento dell'antenna si risolve soltanto in un indebolimento del segnale, nel campo della televisione esso comporta anche una scarsa efficacia delle sezioni di sincronismo, per cui, oltre ad ottenere un evitabile « effetto neve » che compromette la qualità dell'immagine, ne viene compromessa anche la stabilità agli effetti della deflessione orizzontale e di quella verticale.

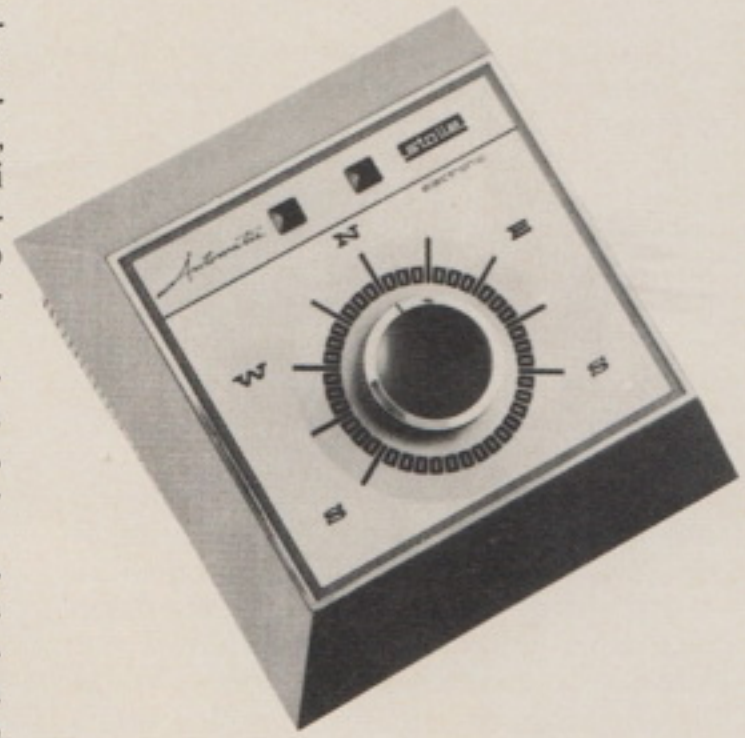


Fig. 11 - Aspetto del dispositivo attraverso il quale viene comandato l'orientamento dell'antenna, tramite l'apparecchiatura illustrata alla figura 12.

Il dispositivo attraverso il quale viene effettuato il controllo diretto è illustrato alla **figura 11.** Esso consiste in un pannello di comando, sul quale è disponibile un quadrante graduato del tutto simile ad una bussola, suddiviso in quattro settori, rispetto ai poli Nord, Est, Sud ed Ovest: due dispositivi di comando a cursore permettono di ottenere la rotazione con un comando manuale, in senso orario, oppure in senso antiorario, a seconda delle esigenze.

La **figura 12** illustra invece l'aspetto del dispositivo elettromeccanico, che regola direttamente l'orientamento dell'antenna, ed il cui funzionamento viene controllato ad opera del dispositivo di cui alla figura 11.

In pratica, esso viene installato di fianco all'apparecchio ricevente, e - tramite l'intervento sui dispositivi di comando che esso comporta - è possibile

ottenere il funzionamento del motorino installato alla base del supporto dell'antenna, il quale provvede direttamente a far ruotare gli elementi captatori in un senso o nell'altro, fino ad ottenere la ricezione migliore.

Naturalmente, il congegno è stato progettato in modo tale che, non appena viene liberato il comando che mette in funzione il dispositivo - l'arresto di quest'ultimo risulta immediato.

Il motorino elettrico funziona con una tensione di 20 V, e dissipa una potenza globale di 65 W.

Il dispositivo quì descritto è in vendita in Italia presso la G.B.C. col numero di catalogo NA/1368-00

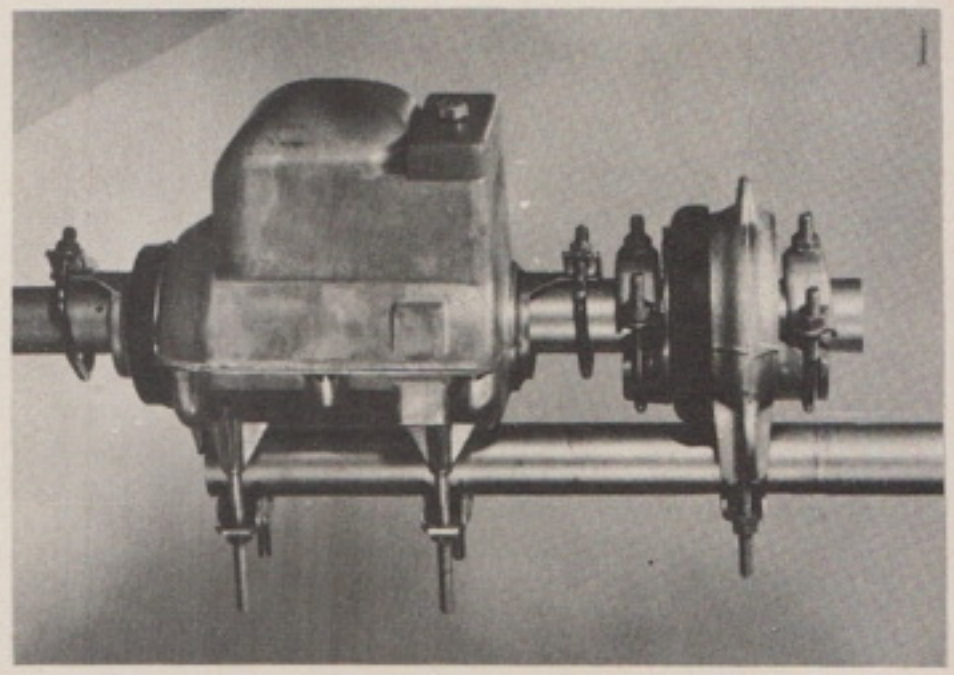


Fig. 12 - Unità per il controllo diretto dell'orientamento dell' antenna, da installare al di sotto del palo di supporto, il cui funzionamento viene controllato dal dispositivo illustrato alla figura 11.

DUE NUOVE APPARECCHIATURE TERMO-ELETTRONICHE

La S.E.C.A.S.I., della sua sede in Francia, (Parc Industriel de Pessac, Avenue Alexandre-Eiffel, B.P.36- Pessac 33) comunica la disponibilità di due nuovi dispositivi, il primo dei quali denominto Caltronix, viene qui illustrato alla **figura 13.**

Questa apparecchiatura originale costituisce un blocco termostatico estremamente perfezionato che evita l'impiego dei termometri a contatto ed i relativi inconvenienti.

Esso consiste in:

— Un regolatore interamente elettronico realizzato in due versioni, e precisamente: un modello analogico munito di un regolatore ad azione proporzionale, con quadrante di lettura della temperatura di regolazione, ed un modello numerico, a lettura in valori numerici fino alla decima parte di un grado centigrado. La regolazione è ad effetto proporzionale e ad uscita codificata.

— Una pompa doppia aspirante e premente, che assicura la circolazione del liquido regolato, con possibilità di lavoro in un involucro o in una serpentina esterna.

— Un mobiletto modulare di supporto, compatibile con i diversi modelli di recipienti, di refrigeratori, ecc.

Queste apparecchiature possono ricevere numerosi elementi periferici, che aumentano le possibilità di impiego, come ad esempio registratori, programmi ciclici invertitori a due o più canali, programmi continui, multivie e dispositivi per modelli analogici.

La seconda apparecchiatura consiste invece nel nuovo dispositivo di protezione contro le brusche variazioni di temperatura, che illustriamo alla **figura 14.** Questo dispositivo presenta caratteristiche particolarmente auspicabili per la realizzazione di « shock » termici, per trasferimento di scintille in due camere sovrapposte.

La realizzazione è stata effettuata con il formato standard di 19 pollici che permette di integrarlo facilmente nelle sale di prova. Il montaggio avviene su rotelle.

Il volume utile di ciascun camera è di 26 litri. Le estremità relative alla temperatura sono di +200 °C per la camera superiore, ed una gamma variabile tra +80 e —50 °C per la camera inferiore.

La durata di trasferimento ammonta complessivamente a 5 secondi, e la flessibilità agli effetti della determinazione dei cicli mediante calcolatore e della base dei tempi è notevole. La durata minima di un ciclo ammonta ad 1 minuto.

L'uscita del cavo permette il funzionamento dei componenti durante le le prove.

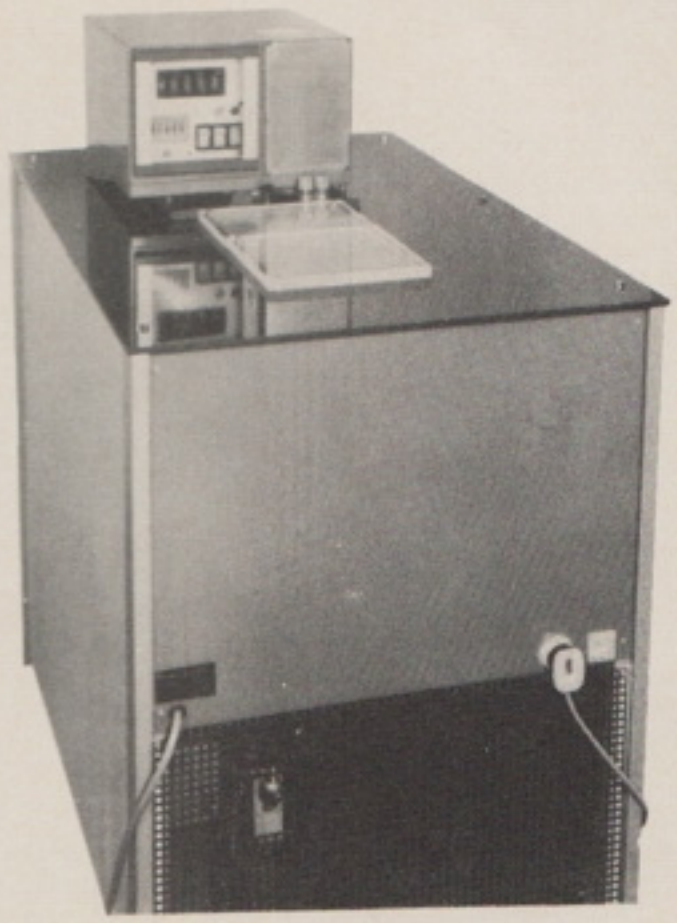


Fig. 13 - Fotografia dell'apparecchiatura Caltronics, tramite la quale è possibile controllare con notevole precisione la temperatura, senza l'impiego di termometri a contatto.

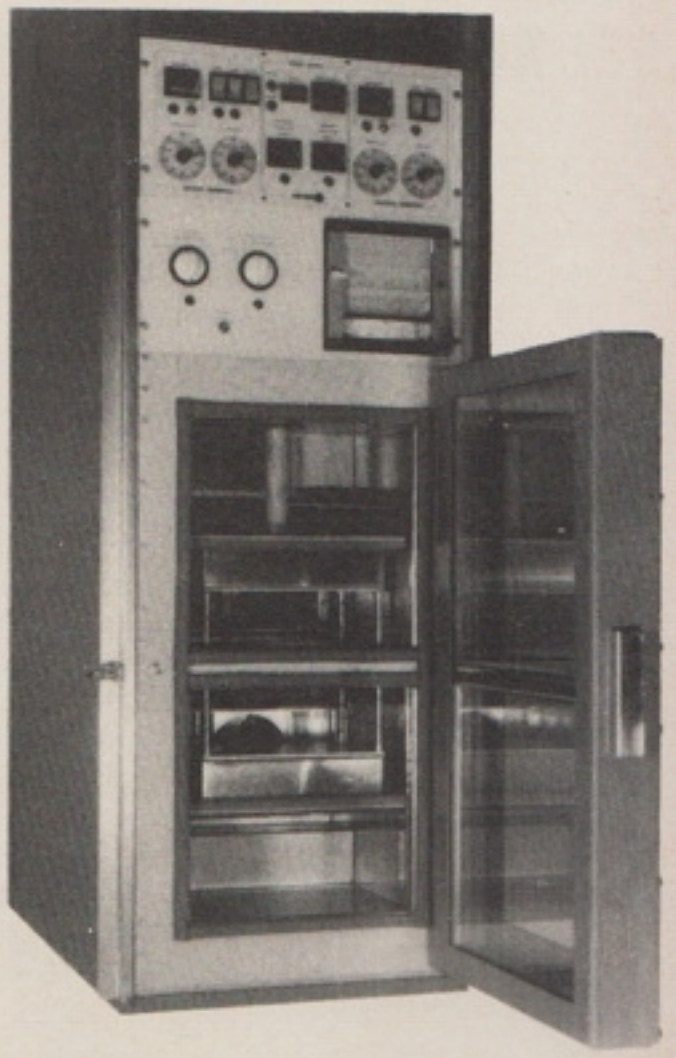


Fig. 14 - Aspetto del nuovo dispositivo per gli urti termici di produzione S.E.C.A.S.I.

UNA TERMOPILA SOLARIMETRICA

Nel campo della meteorologia climatologica, come pure per gli studi e gli sviluppi nel campo dell'agricoltura e dell'orticultura, è di grande importanza determinare il processo giornaliero dell'intensità delle radiazioni provenienti dal sole e dalla volta celeste.

Analoghe situazioni atmosferiche possono infatti presentare inaspettatamente differenti caratteristiche nelle variazioni di irradiazione. Le radiazioni incidenti su di una superficie orizzontale, grazie alle termopile solarimetriche, possono essere misurate e registrate in funzione del tempo. Di conseguenza, la nuova termopila solarimetrica, il cui aspetto viene illustrato alla **figura 15**, può essere usata per la misura totale o di definite lunghezze d'onda delle radiazioni solari presenti nella volta celeste.

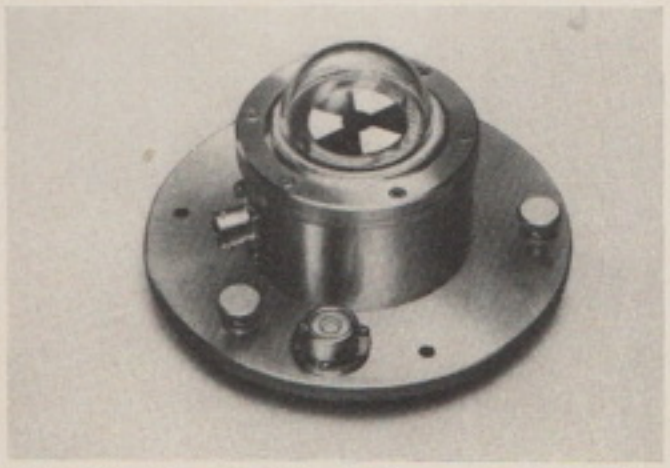


Fig. 15 - Fotografia della termopila solarimetrica per la misura totale o di definite lunghezza d'onda delle radiazioni solari e della volta celeste.

La società Eppley Laboratory Inc. U.S.A., rappresentata dalla ditta Fas di Milano, e specializzata nella costruzione di strumenti scientifici per la misurazione di radiazioni termiche, ha realizzato una termopila solarimetrica di precisione e di piccolo ingombro, per la misura totale o di definite radiazioni facenti parte dello spettro solare e della volta celeste.

Il modello standard fornisce in calorie per centimetro quadrato al minuto di superficie orizzontale l'energia irradiata dal sole, oltre a quella irradiata direttamente dalla volta celeste.

L'insieme della termopila è costituito dall'elemento sensibile, costituito a sua volta da una termopila differenziale a giunti multipli di recente realizzazione della stessa Eppley. L'elemento ha una eccellente resistenza alle vibrazioni meccaniche ed agli urti. I fili sensibili della termopila sono rivestiti con una speciale lacca nera ad assorbimento selettivo (di Parson). La suddetta termopila viene montata entro una custodia in ottone cromato, provvista di due calotte emisferiche e concentriche di vetro ottico perfettamente lavorato (di tipo Scott), che si comportano alla stessa stregua di un filtro, e non permettono il passaggio alle radiazioni di lunghezza d'onda non compresa tra 285 e 2.800 micron.

Le calotte eliminano inoltre l'influenza del vento, ed essendo facilmente sostituibili permettono la misura di definite lunghezze d'onda delle radiazioni, con la semplice applicazione di adatte calotte di filtraggio. Per la misura di radiazioni solari ultraviolette sono disponibili calotte in quarzo.

Lo strumento a tenuta d'acqua è montato su di una base in ottone cromato, con inclinazione regolabile, mediante viti zigrinate, e viene fornito con un disco di protezione smaltato in bianco. Oltre a ciò, per ottenere una perfetta installazione orizzontale, lo strumento è dotato di una livella a bolla d'aria.

La sensibilità dello strumento è di 5 mV per caloria/centimetro/minuto; la stabilità di misura è pari a ± 1 % nella gamma di temperature compresa tra — 20 e + 40 °C; con un ragionevole aumento del prezzo, la gamma può però essere estesa da — 20 a + 70 °C.

Il tempo di responso è di un secondo, e lo strumento è adatto per collegamento con indicatori e registratori di tipo potenziometrico.

AUMENTATA LA GAMMA DEI REGISTRATORI RUSTRAK

Alcuni clienti rimproverano alla Rustrak una delle sue caratteristiche principali, ossia la miniaturizzazione, in quanto dovevano confrontare due tracce con efficiente risoluzione.

Il modello 291 a due canali (con ampiezza della carta diagrammale di mm 30 per canale) non poteva offrire loro prestazioni soddisfacenti: attualmente, i Rustrak Serie 300, di cui la **figura 16** illustra un esemplare, non solo permetteranno di confrontare due tracce, avendo a disposizione 60 mm di ampiezza per ciascuna di esse, ma offriranno inoltre la possibilità di registrare sul medesimo rullo di carta diagrammale due diversi parametri, come ad esempio la temperatura e la pressione.

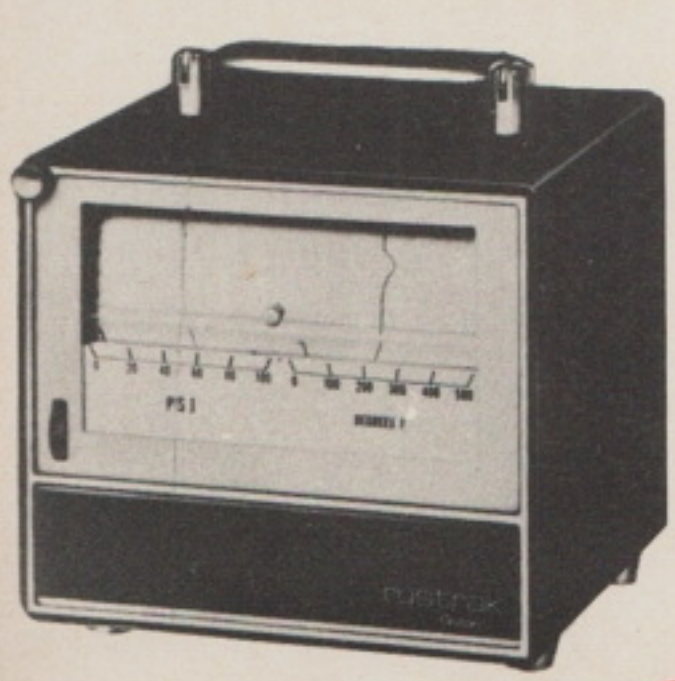


Fig. 16 - Il nuovo registratore Rustrak della Serie 300 raggruppa in un solo involucro due registratori della Serie 200, col vantaggio di disporre di un unico rullo di carta diagrammale, sul quale è possibile registrare simultaneamente due parametri diversi.

La Serie 300 unisce in una sola custodia due registratori della Serie 200, col vantaggio di disporre di un unico rullo di carta diagrammale, sul quale registrare appunto parametri diversi.

Ciò significa che tutte le possibilità di registrazione della gamma dei registratori Serie 200 si ritrovano nei registratori della Serie 300.

In particolare, si possono ottenere i seguenti dispositivi accoppiati ai registratori Serie 300:

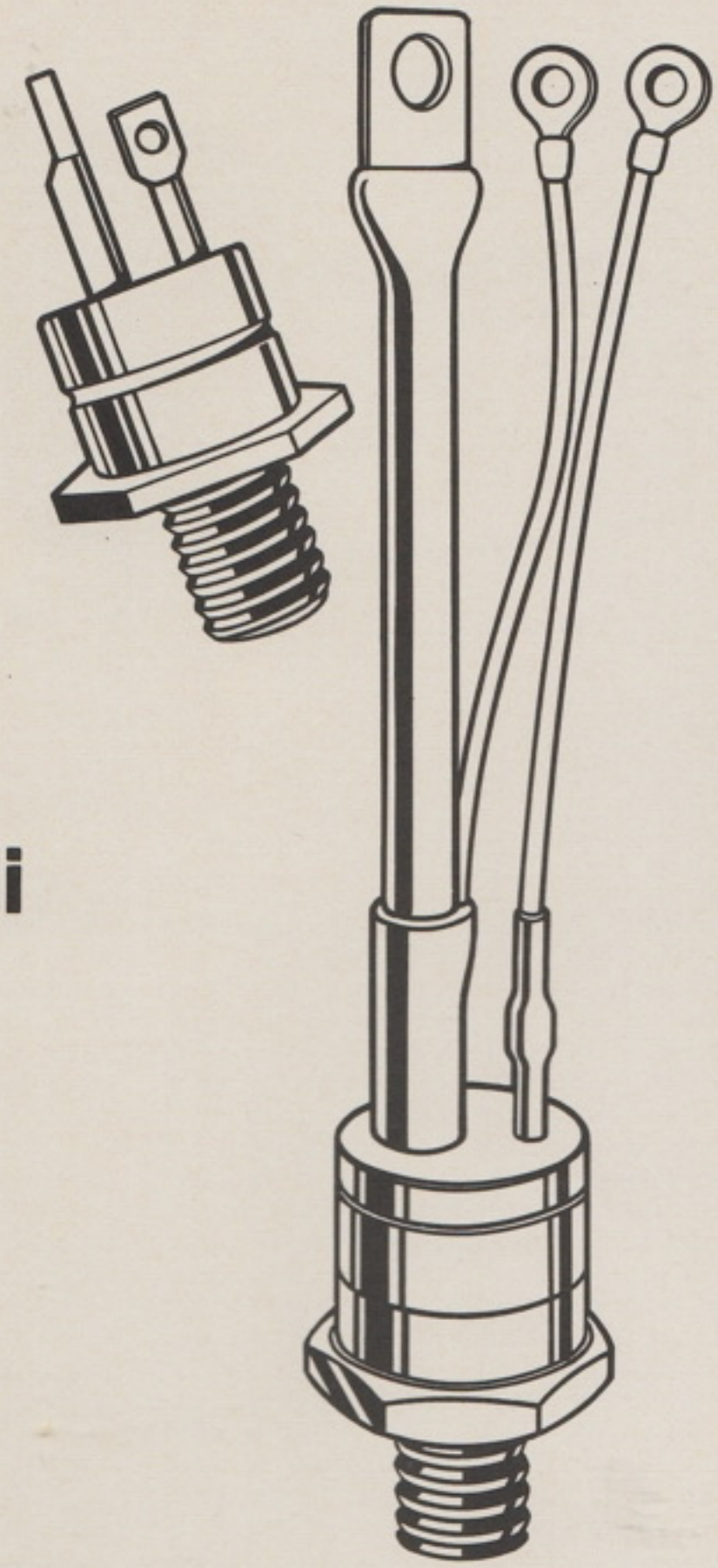
— F-204: dispositivo di controllo
— F-137: dispositivo per registrare due curve con equipaggio monocurva
— Alimentazione in corrente continua.

Sono inoltre possibili diverse combinazioni, ed in ogni caso tutti i vantaggi sono stati mantenuti: in particolare, la registrazione che non prevede uso di inchiostro o di preriscaldamento, o ancora l'elettrizzazione dell'indice.

La Rustrak è rappresentata in Italia dalla stessa ditta FAS, di Milano.

PHILIPS

PHILIPS **Elcoma**



Philips anche nel controllo di potenza elettrica

E ve lo dimostriamo: cominciamo con i tiristori. Ne abbiamo una gamma con correnti medie che vanno da 1 A a 160 A e con tensioni fino a 1600 V. Se poi vi occorrono tiristori con caratteristiche dinamiche particolari, (come per esempio è richiesto per il controllo dei motori), noi siamo in grado di offrirVi dispositivi con un dV/dt fino a 300 V/μs e un di/dt di almeno 100 A/μs. Inoltre, la struttura a « valanga controllata » di questi tiristori permette loro di assorbire, senza pericolo, elevati transitori di tensione inversa.

Gli altri dispositivi Philips di potenza sono:

- Diodi Zener da 1,5 a 300 W per la stabilizzazione di tensioni o per la soppressione di transitori.
- Triac fino a 50 A, 1200 V.
- Diodi raddrizzatori da pochi milliampere a 400 A/2000 V; per una completa gamma di diodi veloci (tempo di ricupero inverso 200 ÷ 300 ns).
- Stacks raddrizzatori per alte tensioni (fino a 150 kV) ed unità a « valanga controllata » montate in serie da impiegare per l'alimentazione delle apparecchiature di riscaldamento a R.F.
- Stacks per saldatura elettrica, comprendenti il nuovo « Ignistor » che sostituisce l'ignitron nella saldatura automatica a resistenza.

La gamma dei dispositivi semiconduttori Philips di potenza è, come potete vedere, più ampia di quello che avevate immaginato.

Di tutti questi dispositivi abbiamo una vasta documentazione tecnica sia riguardante le loro prestazioni sia i loro tipici impieghi in quanto la Philips adotta questi dispositivi per la costruzione di convertitori statici di potenza.

NUOVI PRODOTTI



UNA SERIE DI COMMUTATORI A PULSANTE LUMINOSO

La possibilità di disporre sui pannelli di comando di commutatori a pulsanti, le cui funzioni siano facilmente identificabili, è sempre di grande importanza per semplificare l'impiego delle apparecchiature elettroniche.

In questo campo particolare, la Switchcraft, 5555 N. Elston Avenue - Chicago, Illinois 60630 (U.S.A.) ha creato il modello che illustriamo alla **figura 1,** che si adatta perfettamente alla serie PL prodotta dalla stessa Fabbrica, costituita da commutatori muniti di un pulsante luminoso.

Questi commutatori forniscono a chi progetta un pannello di comando tutte le opportunità di disporre di un sistema semplice e razionale, per creare giochi di commutazione singoli o complessi, con le più ampie possibilità di identificazione delle funzioni.

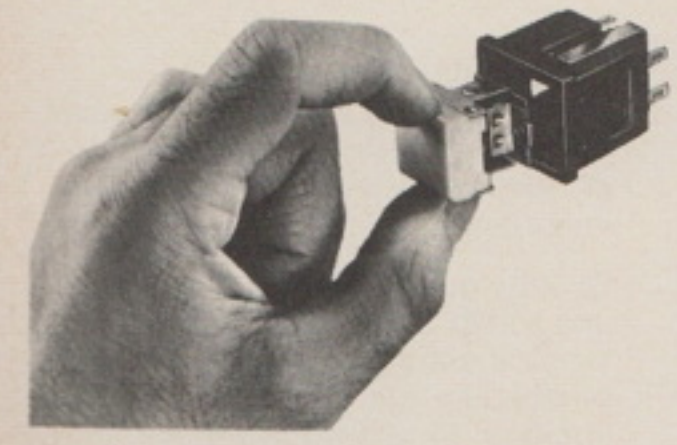


Fig. 1 - Struttura tipica dei nuovi commutatori a pulsante luminoso, prodotti dalla Switchcraft.

Grazie alla disponibilità di numerosi colori e di vari tipi di illuminazione, a trasmissione o a proiezione, oltre alla possibilità di disporre di filtri colorati intercambiabili, di divisori di luce, di vari tipi di lampade, ecc., è praticamente possibile evitare l'aggiunta di numerose diciture al pennello propriamente detto, codificando opportunamente i diversi pulsanti. Le capsule intercambiabili che coprono questi ultimi sono inoltre disponibili con una grande varietà di diciture, il che ne semplifica ulteriormente l'impiego.

Essendo adattabili sia ai dispositivi più semplici, che impiegano soltanto uno o due comandi di commutazione, sia ai tipi più complessi, questi indicatori aumentano la versatilità dell'apparecchiatura, in modo assai semplice e pratico.

Questi dispositivi possono essere impiegati con una o due lampade indicatrici come unità singole, oppure sistemate in file, o ancora in matrici, differenziandoli opportunamente a seconda del colore e della dicitura applicata su ciascun pulsante.

Il montaggio avviene tramite un unico foro nel pannello frontale, e la semplice torsione di un'aletta attraverso l'apertura del pannello, eseguita con l'aiuto di un cacciavite, consente di fermare il commutatore saldamente nella sua posizione.

Nell'eventualità che venga meno il funzionamento della lampada indicatrice contenuta all'interno del pulsante, la sua sostituzione è assai semplice, e può essere eseguita dalla parte anteriore, mediante la semplice estrazione della capsula che costituisce il pulsante propriamente detto. Le lampadine sono del tipo a terminali rigidi, per cui, per la loro sostituzione, è sufficiente estrarre quella difettosa, ed inserire a pressione il nuovo elemento, o con un'operazione che può essere compiuta in brevissimo tempo.

UN MISCELATORE A BILANCIAMENTO DOPPIO

Dalla Aertech di Sunnyvale, California - 94086 (U.S.A.), ci giunge notizia che il nuovo miscelatore a doppio bilanciamento tipo MX12000A, il cui aspetto è illustrato alla **figura 2,** costituisce l'ultimo miglioramento nel campo delle apparecchiature appartenenti alla banda « X ».

La nuova unità presenta una maggiore larghezza di banda in media frequenza, un isolamento più elevato, migliori caratteristiche agli effetti dell'intermodulazione, ed una minore conversione, nonostante le dimensioni estremamente ridotte, pari a mm 16 x 16.

Al confronto con i miscelatori a bilanciamento singolo o non bilanciati, il tipo illustrato, definito « Orthostar » presenta una maggiore gamma dinamica e minori esigenze agli effetti del filtraggio. La notevole larghezza di banda a media frequenza consente

infatti l'osservazione di impulsi assai rapidi.

Tra le diverse possibilità di applicazione di questo nuovo miscelatore sono da citare i convertitori in riduzione, i convertitori in aumento, i rivelatori di fase, gli attenuatori ed i modulatori.

Osservando la fotografia, si nota che la struttura è piuttosto rigida e compatta, e presenta dimensioni assai ridotte, come appare evidente dal confronto diretto con una « graffetta » metallica di normali dimensioni. I tre raccordi coassiali presentano una reciproca angolazione di 90°, e vengono fissati al supporto a forma di cubo mediante viti autofilettanti, in modo da consentire minime perdite per irradiazione.

A causa dell'elevato valore della frequenza di funzionamento, compresa tra 8 e 12 GHz, le connessioni interne sono state naturalmente contenute entro la minore lunghezza possibile, onde non compromettere le caratteristiche di funzionamento a causa dell'aggiunta di valori induttivi parassiti.

Rivolgendosi direttamente alla Fabbrica, all'indirizzo citato, è possibile naturalmente ottenere maggiori dettagli su questo nuovo interessante componente.

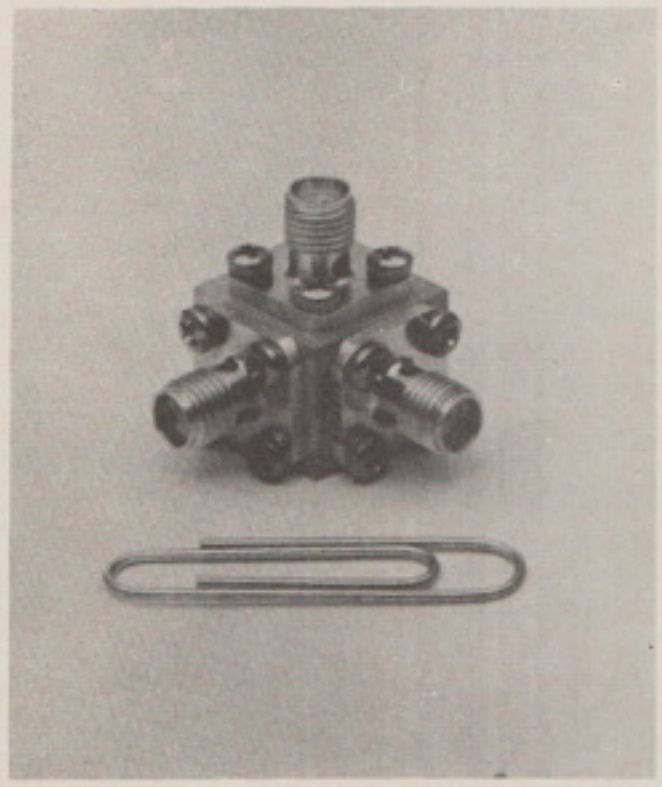


Fig. 2 - Aspetto di un miscelatore a bilanciamento doppio, adatto al funzionamento della gamma compresa tra 8 e 12 GHz.

SCHEDE DI MEMORIA AD ACCESSO CASUALE

La nota Fabbrica denominata Cambridge Thermionic Corporation, affiliata alla Chirurg & Cairns Inc. di New York (U.S.A.) ha recentemente iniziato la fabbricazione di una famiglia standardizzata di schede di memoria con accesso casuale, impieganti dispositivi MOS a canale « P », del tipo normalmente in interdizione.

Definiti col numero di catalogo 784-2004-01, queste schede, il cui aspetto è visibile alla **figura 3**, sono perfettamente stabili nei confronti delle tensioni a corrente continua, per cui non implicano l'impiego di dispositivi « clock » per il loro funzionamento. Esso è infatti attuabile con due sole alimentazioni (+5 V e — 9 V). Le dimensioni sono di circa 115 x 115 mm, e le schede vengono collegate attraverso connettori a 70 terminali, che prevedono la possibilità di interfacciamento diretto con le schede logiche standardizzate DTL e TL, di produzione Cambion.

Il tipo al quale ci riferiamo presenta una capacità di 4.096 parole x 1 « bit », e contiene ben sedici circuiti integrati.

La struttura è assai razionale, in quanto, come si può osservare nella foto, i sedici circuiti integrati, tutti del tipo « dual-in-line » vengono sistemati mediante semplice pressione in appositi zoccoli, che vengono fissati nel modo convenzionale sulla piastra a circuiti stampati, munita delle necessarie connessioni terminali.

Oltre ai suddetti circuiti integrati, sono presenti sulla scheda soltanto pochi componenti di tipo discreto, che servono per completare il circuito agli effetti delle costanti di tempo in gioco.

Grazie al semplice metodo di fissaggio dei circuiti integrati, ed alla possibilità di estrarre facilmente la scheda con un minimo sforzo meccanico, vengono così risolti in modo assai semplice i problemi relativi alla manutenzione ed alla eventuale assistenza.

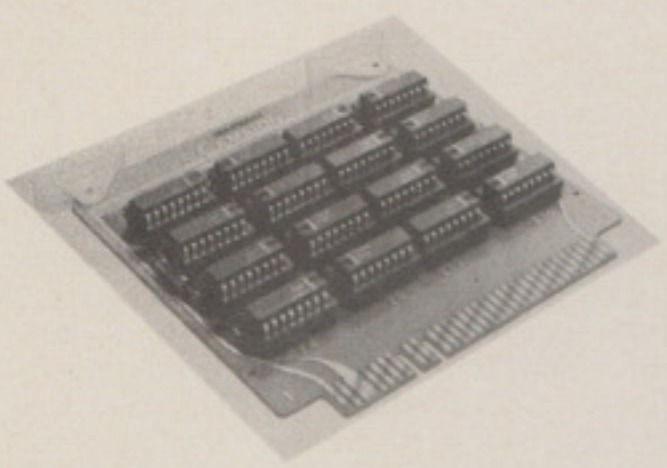


Fig. 3 - La fotografia illustra una delle nuove schede di memoria ad accesso casuale, di produzione Cambion.

SERIE DI REGOLATORI DI TENSIONE AL SILICIO

La Sempech Corporation, rappresentata in Italia dalla Techmic, piazza Firenze, 19, 20149 Milano, annuncia di aver realizzato una nuova serie di elementi regolatori di tensione al silicio, comunemente definiti come diodi Zener, che presentano la minore impedenza dinamica nei confronti di qualsiasi altro tipo di regolatore analogo, attualmente disponibile in commercio.

Secondo i tecnici della Fabbrica, questi regolatori, il cui aspetto è rappresentato nella foto di **figura 4,** possono essere fatti funzionare con una corrente di polarizzazione minore rispetto ad una determinata impedenza dinamica, che non qualsiasi altro diodo Zener attualmente disponibile. Tra le altre prerogative di notevole interesse è bene citare migliori possibilità di regolazione, una apprezzabile riduzione dell'ondulazione residua, ed un maggior rendimento.

Questi dispositivi vengono attualmente prodotti con una tensione nominale di valore compreso tra 30 e 120 V, e per applicazioni nelle quali ven-

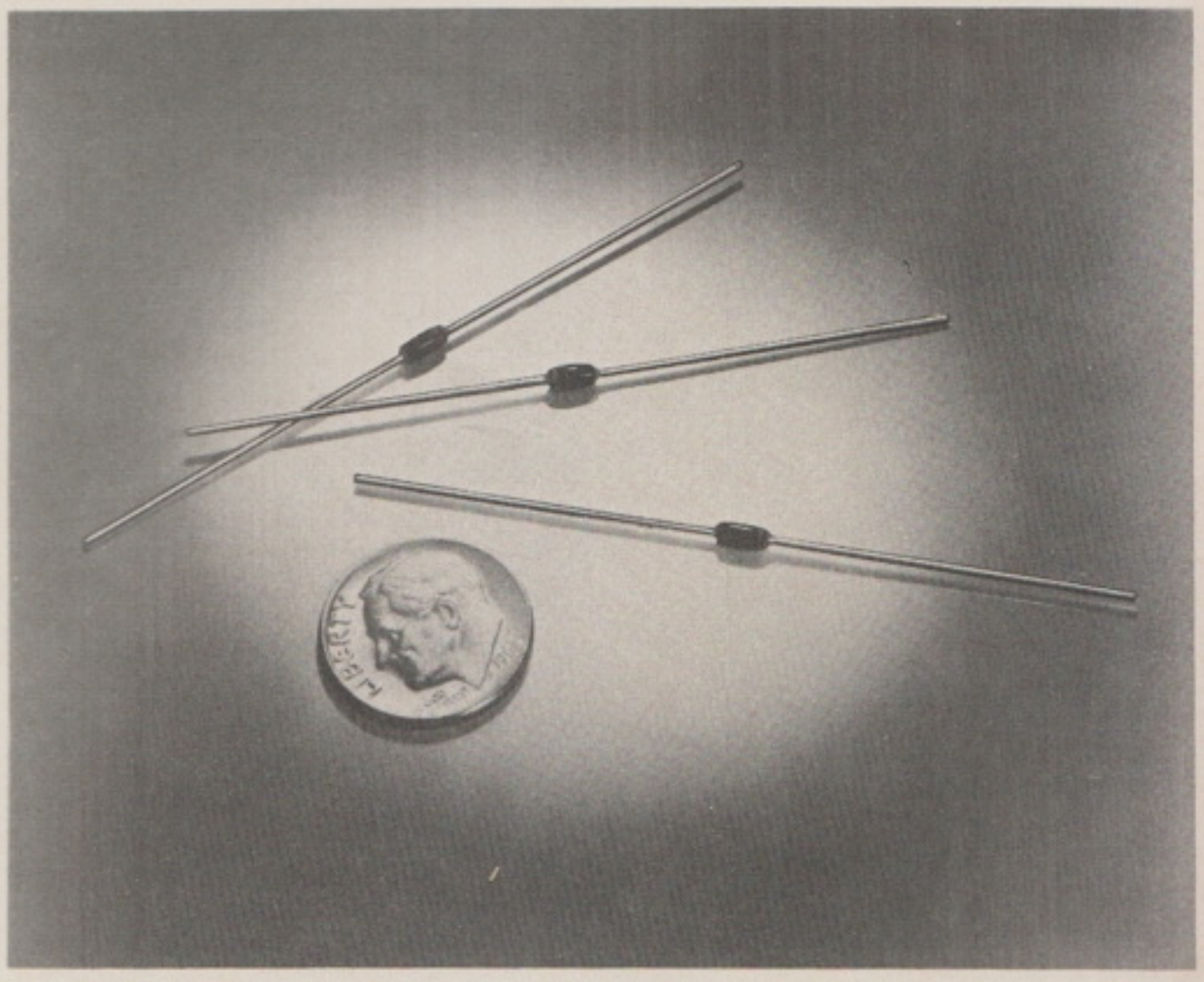


Fig. 4 - Confronti diretti tra le dimensioni di tre esemplari del nuovo diodo Zener ed una tipica moneta americana.



Fig. 5 - I nuovi diodi per microonde adatti dell'impiego sui circuiti ibridi presentano una struttura miniaturizzata, conforme alle esigenze specifiche più varie. Quste dimensioni possono essere contenute grazie alla particolare tecnica di fabbricazione.

gono dissipate potenze di 1,3 e 5 W. Oltre a ciò, è bene precisare che questi componenti presentano caratteristiche che superano le esigenze imposte dalle specifiche militari e delle apparecchiature destinate ad impieghi spaziali, e sono state inoltre particolarmente studiate per l'impiego negli impianti di comunicazione, per l'installazione sui satelliti artificiali e per la realizzazione di apparecchiature speciali nel campo dell'alimentazione di dispositivi elettronici.

I miglioramenti citati rappresentano un risultato diretto della tecnica di fabbricazione della Semtech, dovuta all'impiego di una costruzione monolitica esente da cavità ed all'impiego di un involucro metallico fuso e sigillato ermeticamente.

La fotografia mette in evidenza anche le dimensioni di questi nuovi elementi regolatori, per confronto diretto con una tipica moneta americana, le cui dimensioni corrispondono approssimativamente a quelle delle nostre 100 lire.

DIODI PER CIRCUITI IBRIDI ADATTI PER L'IMPIEGO NEL CAMPO DELLE MICROONDE

Le esigenze principali che sussistono nei confronti di una categoria di diodi che si prestino all'impiego nel campo delle microonde consistono nelle piccole dimensioni, nella elevata potenza, nella notevole larghezza di banda, e nella disponibilità in confezione singola. Ebbene, tutti questi requisiti vengono riscontrati nella nuova linea di diodi per microonde, particolarmente studiati per l'impiego nelle applicazioni ibride, la cui produzione è stata recentemente annunciata dalla stessa Aaertech Industries di Sunnyvale, California 94086 (U.S.A.).

Comprendendo una linea completa di esemplari realizzati in base alle tecniche ultrasonica e di termocompressione, questi diodi sono stati studiati, per poter funzionare entro un'ampia gamma di temperature, e presentano inoltre dimensioni assai ridotte, come è possibile constatare osservando la **figura 5** che ne illustra numerosi esemplari, fotografati unitamente ad una tipica coccinella, e ad alcuni altri componenti miniaturizzati.

Tra i vari sistemi con cui questi diodi vengono realizzati per l'impiego pratico sono da citare i modelli LID, Chip, Beam Lead e Post, per l'impiego come « step recovery », limitatori, « Pin » e « schottky barrier ».

Grazie alla attuale disponibilità di questi nuovi componenti, è stata notevolmente facilitata la realizzazione pratica di miscelatori a basso rumore e di rivelatori ad elevata sensibilità tangenziale, fino alla banda « Ku ». Oltre a ciò, l'impiego di questi diodi è vantaggioso per la realizzazione di moltiplicatori di frequenza ad alto rendimento, e di generatori a pettine dalla banda « L » alla banda « Ku ». Inoltre lo sfruttamento delle loro prestazioni risulta del pari utile nel campo della commutazione, della variazione di fase, della modulazione, dell'attenuazione, e della limitazione dei segnali.

UN RICE-TRASMETTITORE IN « S.S.B. »

Il ricetrasmettitore modello 3015/A a canale singolo funzionante in S.S.B., che illustriamo nella **figura 6**, prodotto dalla Aero Electronics Ltd., Gatwick House, Horley, Surrey (Inghilterra), è stato studiato in modo di consentire comunicazioni in fonia a grande distanza, con la massima sicurezza di funzionamento.

Il rice-trasmettitore è stato realizzato in una sola unità, ed esige soltanto il collegamento ad un'antenna e ad una sorgente di alimentazione adatta. La disponibilità di circuiti funzionanti con controllo automatico ne semplifica il funzionamento, per cui l'operatore non deve essere necessariamente addestrato nel campo delle trasmissioni radiofoniche.

Il ricetrasmettitore presenta una potenza di uscita di 60 W, e consente il medesimo rendimento normalmente riscontrabile in un trasmettitore funzionante a modulazione di ampiezza, della potenza di 500 W, anche quando viene usato nelle condizioni più critiche.

Si tratta quindi di una vera e propria emittente che si presta all'impiego come stazione base ad installazione fissa, e che può essere alimentata sia attraverso la rete, sia attraverso una batteria da 12 V, nei casi in cui la tensione alternata non sia disponibile. Il modello previsto per il funzionamento in corrente continua può essere usato anche per applicazioni terrestri o marine, di tipo mobile.

La normale applicazione è del tipo detto da « punto a punto », tra la base ed un mezzo mobile, oppure tra mezzi mobili, entro una portata che supera i 1.000 km.

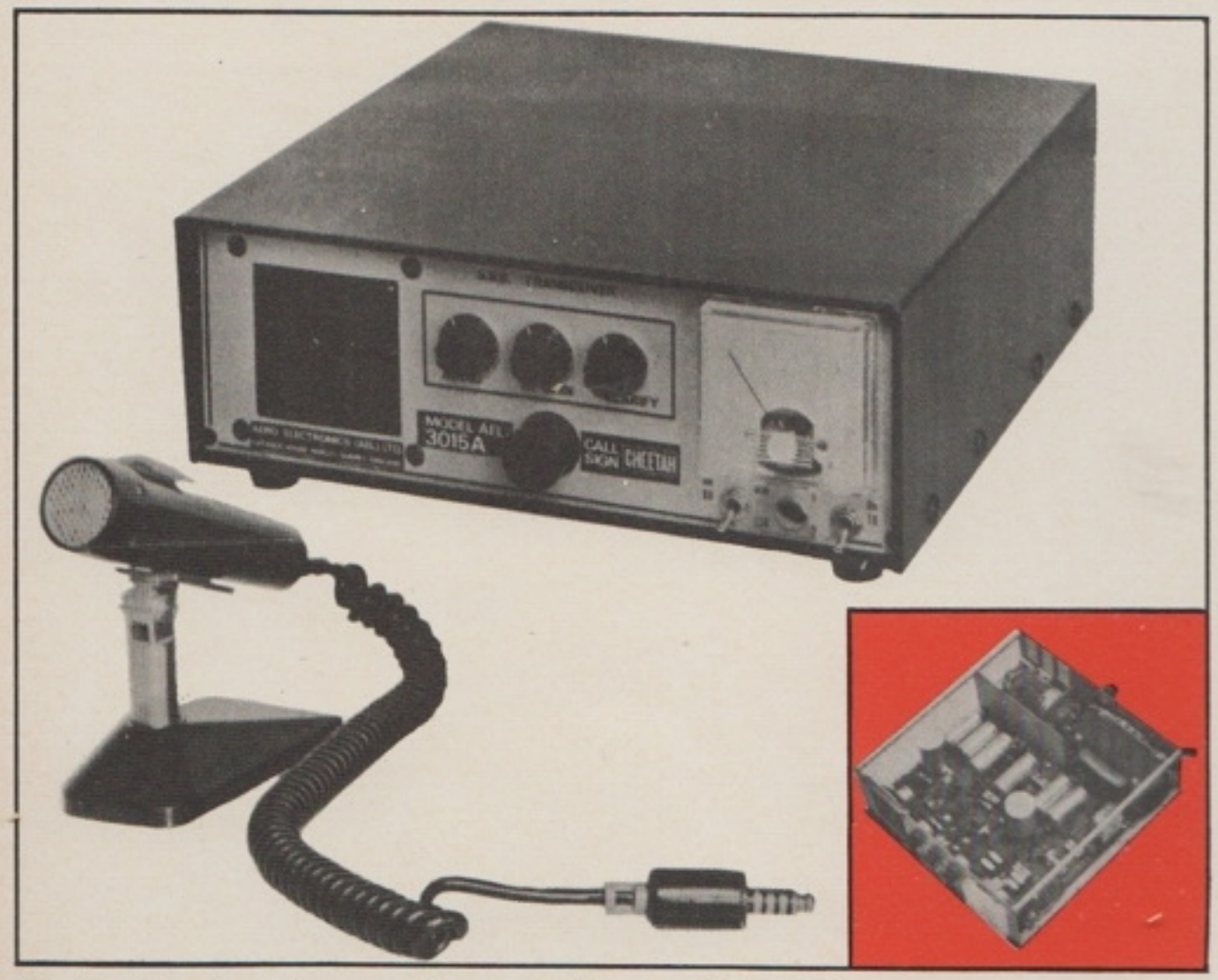


Fig. 6 - Aspetto del nuovo ricetrasmettitore prodotto dalla AEL. In basso a sinistra si nota il microfono col relativo cavo di collegamento, mentre in basso a destra è illustrato l'interno dell'apparecchiatura, per metterne in evidenza la razionale costruzione.

L'apparecchiatura presenta la massima robustezza, ed è inoltre stata realizzata prevedendo ogni possibile mezzo di protezione contro l'umidità, le vibrazioni e gli urti, per cui si presta anche comodamente all'impiego nelle regioni tropicali ed artiche.

La gamma di frequenza è compresa tra 2 e 12 MHz, ed il funzionamento è soddisfacente per tutte le temperature comprese tra —30 e + 55 °C. Nei confronti delle variazioni di temperatura, la stabilità è dell'ordine ±20 Hz.

Osservando il pannello frontale illustrato dalla fotografia, si nota che i comandi disponibili sono il controllo di volume, il guadagno ad alta frequenza, il comando di « chiarezza », l'interruttore di inserimento e disinserimento, e il commutatore on/off - USB/LSB.

Le dimensioni dell'involucro sono di mm. 85 x 240 x 250. Il peso ammonta complessivamente a 3,4 kg.

Sempre in riferimento alla fotografia riportata, l'apparecchio viene completato con un microfono direzionale assai sensibile, il cui allacciamento al ricetrasmettitore avviene mediante un innesto a « jack ». Nell'angolo inferiore destro della fotografia - infine - è illustrato l'interno del rice-trasmettitore, per mettere in evidenza la sua razionale struttura, e la tecnica adottata per separare lo stadio finale di potenza, racchiuso in un apposito scompartimento nel quale l'aria viene fatta circolare in modo adeguato, per provvedere alle esigenze di raffreddamento.

UNA INTERESSANTE SERIE DI RELE'

La struttura compatta, la completa incapsulazione ed il minimo peso sono le prerogative principali di una nuova serie di relè temporizzatori e sensibili, che è stata annunciata dalla Babcock Electronics Corporation, 3501 No. Harbor Boulevard, Costa Mesa, California 92626 (U.S.A.), sussidiaria della Esterline Corporation.

Disponibili sia nella versione ibrida, sia nella versione allo stato solido, i circuiti fondamentali vengono confezionati in unità adatte sia ad impieghi industriali, sia ad impieghi militari.

La foto di **figura 7** ne illustra i più comuni esemplari: come è facile riscontrare, questi relè sono stati studiati in modo da consentire la facile intercambiabilità, grazie all'impiego di innesti a spinotto, del tipo « octal », ed anche di altri tipi standardizzati.

I nuovi rèle temporizzatori coprono intervalli di tempi compresi tra 10 ms fino a 300 s, con precisione di ±1%, e con tensioni di funzionamento comprese tra 18 e 32 V in corrente continua. La durata presumibile ammonta a 10.000 ore (valore minimo), a partire da altitudini corrispondenti al livello del mare fino ad un massimo di circa 25.000 metri, ed entro gamme di temperatura comprese tra —55 e +125 °C.

I relè per le applicazioni « sensing » sono invece disponibili per una vasta gamma di impieghi, ossia per il funzionamento nei confronti di tensioni inferiori o superiori ad un valore prestabilito, per variazioni di frequenza, e per condizioni speciali di corrente e di fase. Anche in questo caso la precisione ammonta a ±1%, con una durata presumibile di 10.000 ore, con temperature comprese invece tra —65 e +125 °C.

Queste unità assai leggere vengono incapsulate in modo da ottenere una elevata resistenza agli urti ed alle vibrazioni, e sono inoltre disponibili in una grande varietà di involucri, con diversi sistemi di fissaggio e di collegamento.

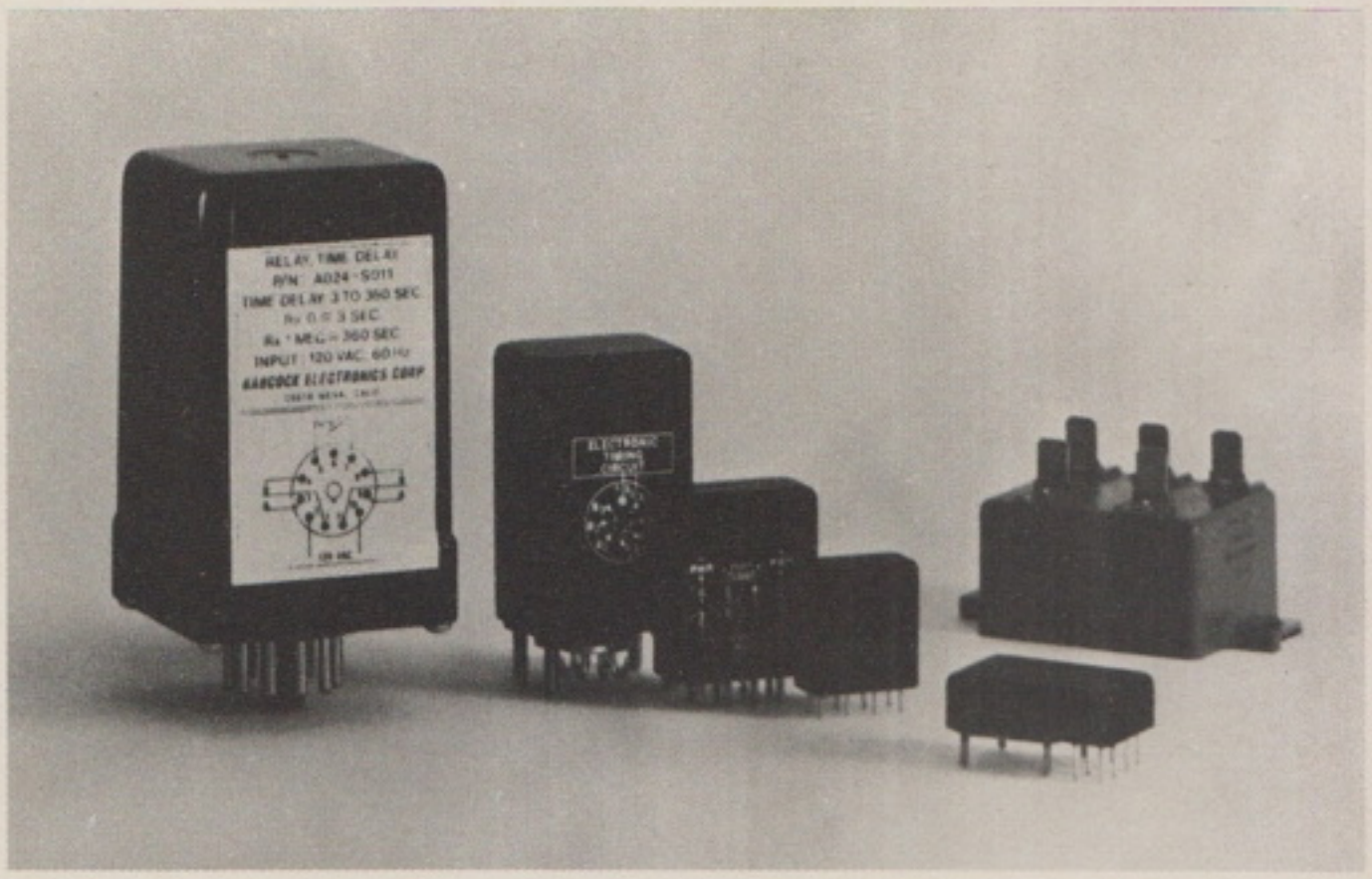


Fig. 7 - Fotografia di alcuni esemplari dei nuovi relè di temporizzazione, alcuni dei quali sono anche adatti per il particolare sistema di impiego denominato « sensing ».

UNA NUOVA SERIE DI OSCILLOSCOPI

La Raytheon Company ha annunciato la creazione dell'organizzazione denominata Raytheon Instruments Operation, destinata a vendere la nuova serie di oscilloscopi a raggi catodici, oltre che ad effettuarne l'assistenza.

Gli strumenti vengono prodotti in realtà dalla A.C. Cossor Ltd., sussidia-

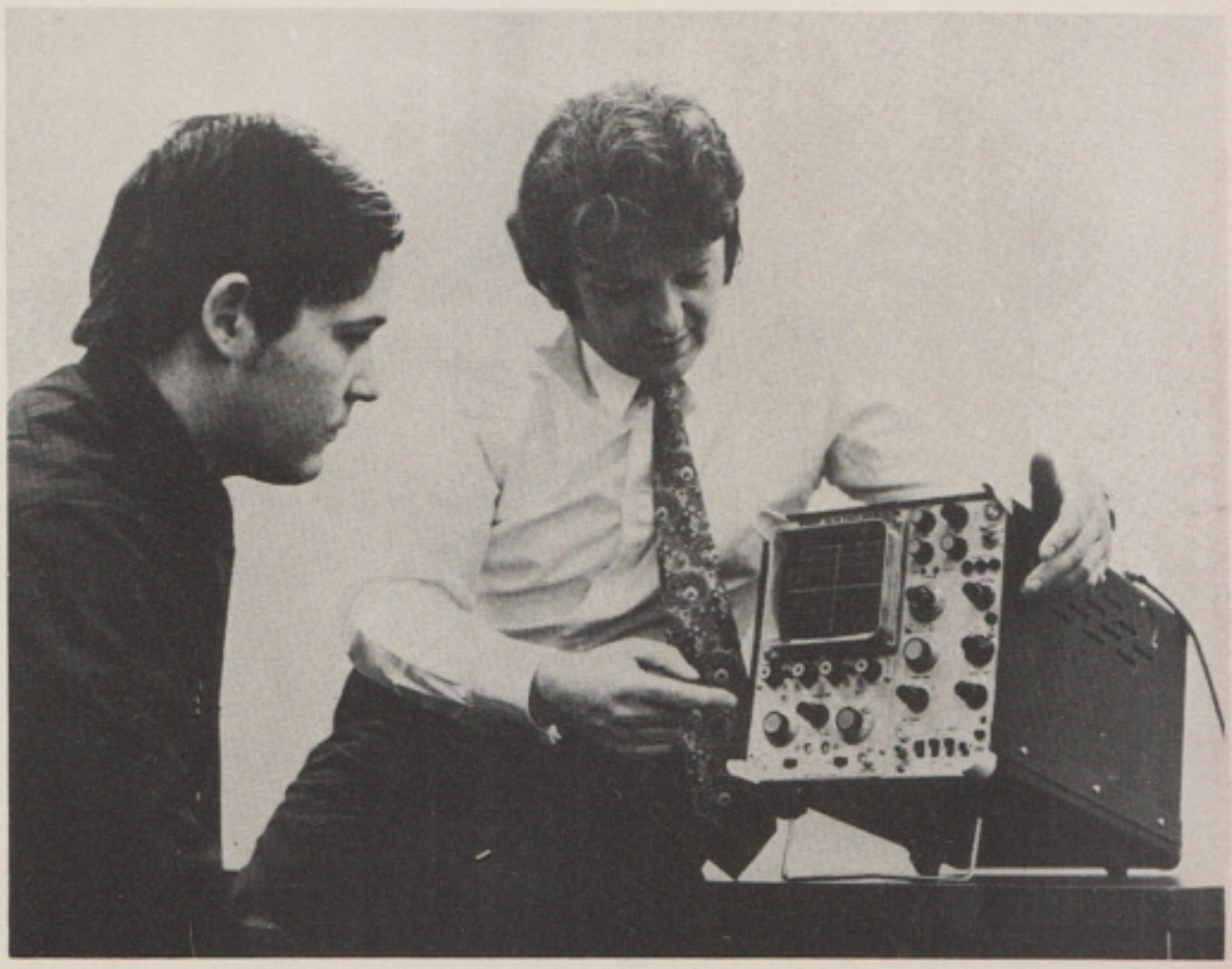


Fig. 8 - La foto riproduce uno dei nuovi oscilloscopi di produzione Cossor, e precisamente il modello CDU-150 da 35 MHz, che completano una interessante gamma di strumenti prodotti dalla medesima Fabbrica.

ria britannica di totale proprietà della stessa Raytheon. La Cossor, pioniera nel campo degli oscilloscopi, fornisce già strumenti di questa categoria e di tipo professionale all'intero mercato europeo, da oltre 25 anni.

Tre oscilloscopi inaugurano la linea di produzione della nuova organizzazione: il modello CDU-150 illustrato nella foto di **figura 8** è uno strumento portatile a doppia traccia adatto all'impiego fino ad una frequenza di 35 MHz impiegante un sistema di deflessione orizzontale ritardata, con tempo di salita di 10 ns, ed una sensibilità di 5 mV/cm, entro l'intera larghezza di banda.

Per l'impiego standardizzato nei laboratori dell'esercito britannico, esso si adatta alle specifiche militari, per cui è stato assegnato in dotazione anche ai laboratori della Nato. Negli Stati Uniti, un accordo è stato stipulato tra la Fabbrica e l'Amministrazione dei Servizi Generali, per l'acquisto del CDU-150 da parte di Agenzie del Governo.

Le dimensioni dello schermo sono di 8 x 10 cm. L'intero strumento misura cm. 25 x 25 x 40, e pesa soltanto 12 kg.

Oltre a questo modello, sono da citare il tipo CDU-11OC, sempre a doppia traccia, ma adatto solo alla frequenza di 20 MHz, con tempo di salita di 20 ns. Il tubo impiegato in questo caso è di 6 x 10 cm. Infine, è stato messo a disposizione degli eventuali acquirenti un tipo di oscilloscopio assai leggero, che può essere alimentato da batterie, particolarmente studiato per consentire il servizio a domicilio. Si tratta del modello CDU-130, adatto ad una frequenza massima di 15 MHz. Le dimensioni sono di cm 20 x 20 x 35, e lo strumento può essere alimentato mediante dieci batterie ricaricabili al nichel-cadmio del tipo « D », che consentono un'autonomia di cinque ore.

UNA INTERESSANTE PRESA A « JACK »

Una nuova presa fonica a « Jack », che presenta spine a tre conduttori su di un unico telaio, per consentire la massima densità nei pannelli usati per i collegamenti con segnali a frequenza acustica, è stata recentemente introdotta dalla Switchcraft Inc., di Chicago.

Sebbene sia stata studiata esclusivamente per l'impiego nella nuova serie di pannelli B1700 per le apparecchiature di linea e per il collegamento dei « monitori », la tripla presa è ideale anche per soddisfare qualsiasi esigenza quando la massima densità del campo costituisce un elemento di notevole importanza: di conseguenza, il nuovo componente si presta particolarmente anche per la realizzazione di centrali telefoniche, di centralini, di pannelli di prova e di collaudo, nonché di sistemi di interlacciamento per calcolatori elettronici ed apparecchiature per

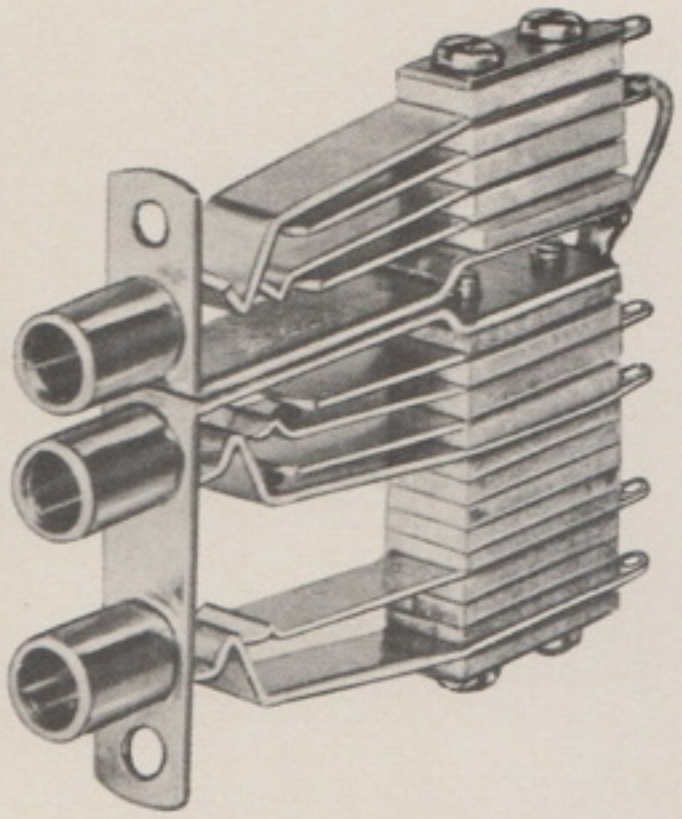


Fig. 9 - In fotografia una delle nuove prese triple a «jack», il cui impiego semplifica notevolmente l'allestimento di pannelli per centrali telefoniche, impianti di elaborazione dei dati, calcolatori elettronici, ecc.

l'elaborazione di dati, impianti « multiplex », ed impianti commerciali ed industriali per applicazioni di controllo.

Il « tri-jaek » che illustriamo alla **figura 9**, comporta prerogative particolari, come ad esempio circuiti in comune di commutazione, una struttura robusta che ne consente il fissaggio mediante due sole viti, contatti in metallo speciale a barra trasversale, oltre alla possibilità di ottenere gli stessi contatti in versione argentata, per ridurne la resistenza di conduzione e migliorarne la qualità.

La nuova presa tripla è disponibile in due tipi: il tipo TT-95 è munito di terminali da saldare, mentre il tipo WTT-95 è munito di terminali del tipo ad avvolgimento, con possibilità quindi di scelta del metodo di connessione, a seconda delle esigenze particolari dell'utente.



Fig. 10 - Due esemplari della nuova memoria per sola lettura, di produzione della Electronic Arrays.

MEMORIA PER SOLA LETTURA, DI TIPO MOS

La memoria per sola lettura di tipo MOS, da 16.384 « bit », che illustriamo alla **figura 10**, è stata presentata nello scorso aprile dalla Electronic Arrays, 501 Ellis Street, Mountain View, California 94040 (U.S.A.).

Il nuovo dispositivo, identificato dalla sigla EA4800, è stato studiato per soddisfare le esigenze relative alla microprogrammazione ad alta densità, con possibilità di impiego per la generazione di caratteri ad elevata risoluzione, e per le applicazioni a memoria fissa, come ad esempio la generazione di funzioni logiche.

La nuova memoria sfrutta la tecnologia MOS a canale «P», e funziona con tensioni di alimentazione di +5 e di — 12 V, con resistenze interne in corrispondenza di ciascun ingresso, che consente la compatibilità diretta nei confronti dei dispositivi logici del tipo TTL.

Lo stadio di uscita assai versatile presenta in totale due uscite, per consentire il controllo diretto e per facilitare anche l'estensione delle possibilità di impiego.

I 16.384 « bit » vengono organizzati come 2.048 parole, con uscite per parole di otto « bit » ciascuna: diversamente possono essere ottenute 4.096 parole di 4 « bit » ciascuna. L'organizzazione può anche essere considerata in funzione di 128 parole, con matrici di 8 x 16, per la produzione di caratteri ad alta risoluzione, con possibilità quindi di produrre caratteri nella versione 7 x 11.

La nuova memoria consente un funzionamento completamente statico, nel senso che non implica l'impiego di « clock ». Quando l'indirizzo viene letto nella memoria per sola lettura, si presentano tutte le uscite, e rimangono in uno stato stabile finché non viene letto un nuovo indirizzo. La completa decodificazione viene eseguita direttamente sul « chip ».

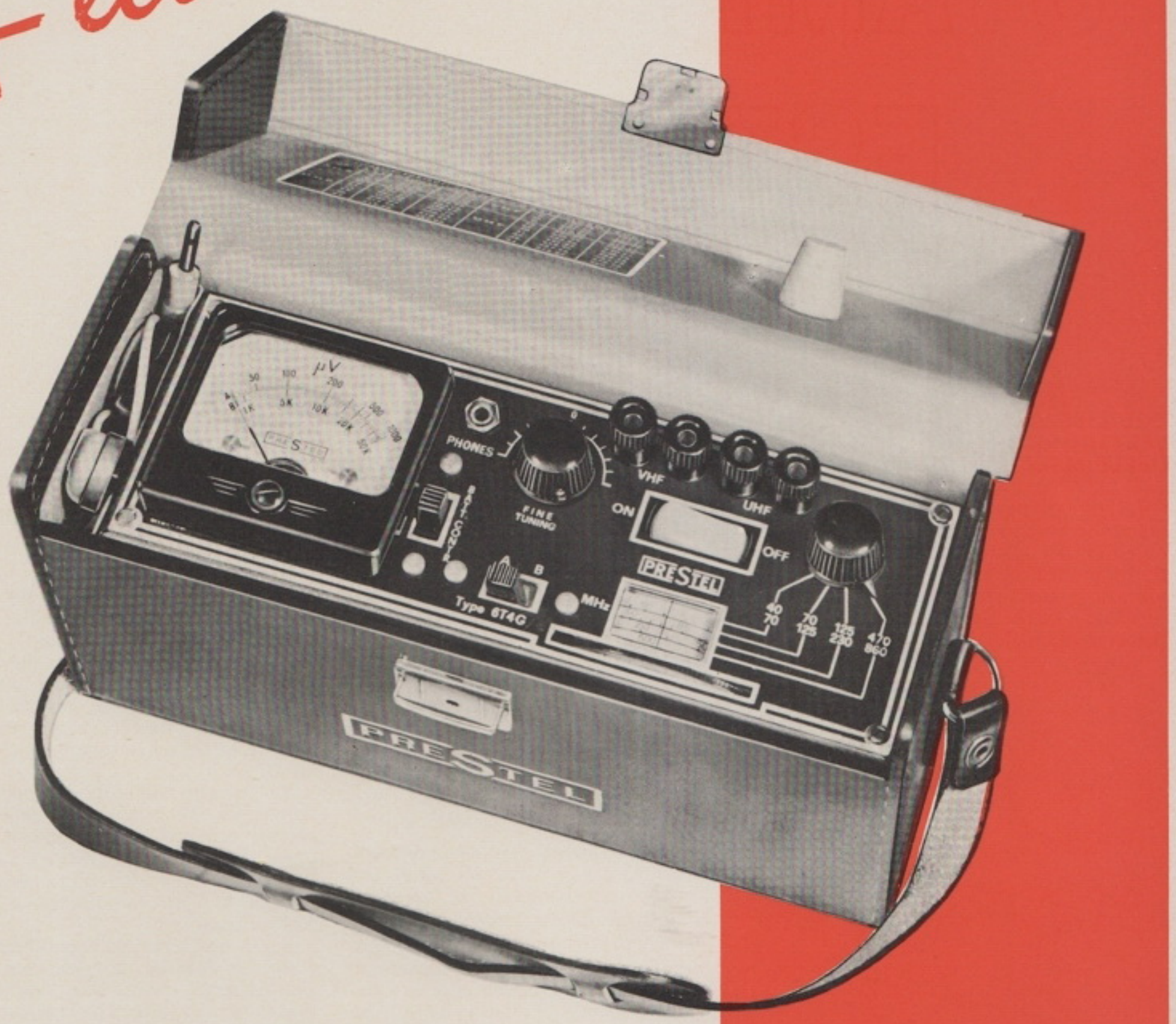
La programmazione della nuova memoria viene effettuata mediante una mascherina durante il procedimento di fabbricazione. La Fabbrica è in grado di fornire le memorie con la programmazione voluta dall'utente, nel volgere di un periodo di tempo compreso tra sei ed otto settimane.

Il massimo tempo di accesso ammonta ad 1,2 µs, e la dissipazione massima presenta il valore minimo di 0,032 mW per « bit ».

Infine, questa nuova memoria è disponibile con contenitore ceramico a 24 piedini metallici, oppure nella versione più economica al silicone, del tipo « dual-in line ».

PRESTEL

lo strumento + economico



IL MISURATORE DI CAMPO 6T4G è indispensabile per:

Installazioni di antenne - Impianti collettivi centralizzati - Ricerca del segnale utile in zone critiche - Controllo resa materiali e antenne.

PRESTEL **s.r.l. - C.so Sempione, 48 - 20154 MILANO**

Il misuratore di campo può essere acquistato presso tutti i punti di vendita dell'organizzazione G.B.C. in Italia.

RASSEGNA STAMPA ESTERA

Bei der Farbbildröhre mit Lochmaske überlagern sich beim Betrachten des Bildes zwei S[illegible]rn:

a) di[illegible] g[illegible] die Übertr[illegible]

b) di[illegible]

Die [illegible] kann im Bild ein Moiré erzeugen. Untersucht man das Entstehen eines solchen Moirés in Abhängigkeit vom Verhältnis des Zeilenab[illegible] findet [illegible] daß e[illegible] denen [illegible] ergibt, [illegible] Muster

Andererseits gibt es Verhältnisse, bei denen das Moiré theoretisch verschwindet, die kleinste Abweichung davon aber großflächiges Moiré-Muster erzeugt. Dieses an sich anzustrebende Moi[illegible] also nicht gewählt werden[illegible] Änderungen in der Bildüb[illegible] geringfügige Differenzen [illegible] der Lochreihen der Ma[illegible] Moiré-Muster zeigen.

Deshalb hat man bei der Europamaske die Struktur so geändert, daß sich ein Ver-

transceiver along, he knows he can get help if he gets a flat tire on the cart or [illegible] ing, [illegible] motel with [illegible] in ca[illegible]

"H[illegible] he kind of [illegible] wo[illegible] oth a belt and suspenders, but I admire him for his foresight," Matilda said, starting to gather up the empty glasses. "Working in this sh[illegible] where all we usually see [illegible] -fi's, and TV sets, I sometimes [illegible] t all electronics can do is [illegible] tertain. It makes me feel good t[illegible] how much more this field in which we are working can do for a person such as George. Electronics enables him to lead an interesting, [illegible] nd to do it [illegible] mited physical [illegible] reat pity is that [illegible] apped like [illegible] e of these electronic devices of have the technical know-how to adapt them to their peculiar needs." ▲

4e session : lecture automatique.

5e session : le futur de la reconnaissance de forme. Les besoins, comment les satisfaire ?

PRISE DE PARTICIPATION

La Compagnie des Compteurs a pris une importante partiipation dans la Société Sapratin, spécialisée dans les équipements de simulation d'environnement et d'essais climatiques.

Les activités de Sapratin viennent s'ajouter à celles de la Société d'Etudes et Applications Vide-Optique-Mécanique, Seavom, filiale de la Compagnie des Compteurs, et elle-même spécialisée dans les techniques du vide, de l'ultra-vide et de leurs diverses applications, notamment au domaine spatial. (C'est en effet la Seavom qui a réalisé le grand simulateur d'ambiance spatiale du Centre National d'Etudes Spatiales à Brétigny-sur-Orge.

Grâce au rapprochement de ces deux sociétés, dont les chiffres d'affaires atteindront un montant total d'environ 25 millions de francs, le Groupe Compagnie des Compteurs s'assure la première place parmi les constructeurs européens de matériel de simulation d'environnement.

EQUILIBRATURA ELETTRONICA DELLE MACCHINE ROTANTI

L'eliminazione delle vibrazioni nelle macchine rotanti è uno dei principali obiettivi dei costruttori e degli utenti. In pratica, ci si è resi conto che le vibrazioni sono sovente responsabili di incidenti, come ad esempio il riscaldamento normale dei supporti, il grippaggio, il logorìo dei cuscinetti, etc., che possono risultare assai costosi. Oltre a ciò, le vibrazioni di una macchina non sono soltanto nefaste agli effetti del funzionamento, ma anche agli effetti della qualità del lavoro che esse svolgono.

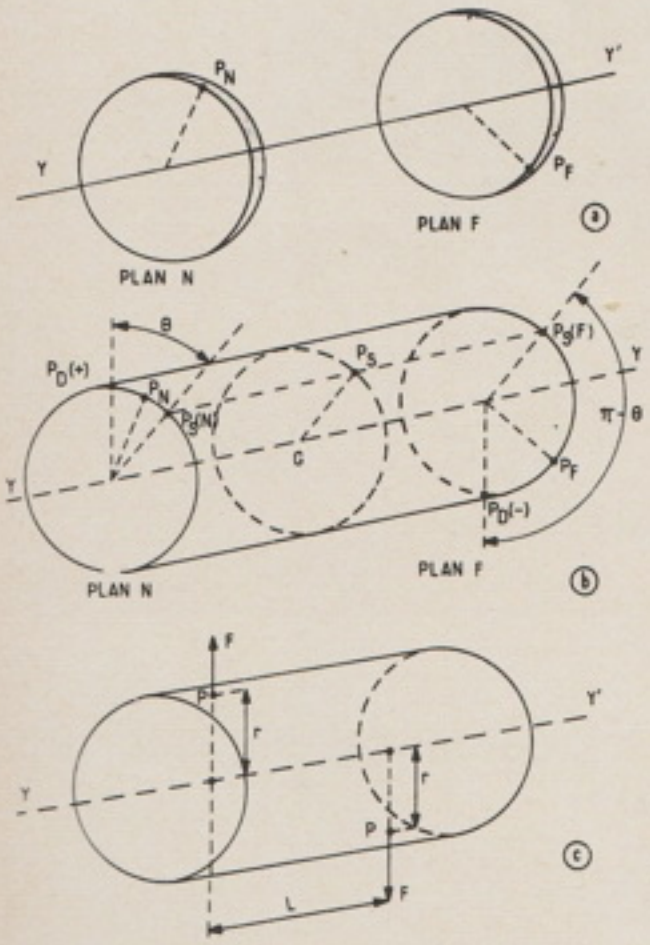


Fig. 1 - Il peso dinamico che si manifesta sui rotori il cui spessore non sia nullo, è dovuto alla non uniforme ripartizione delle masse, che può essere ridotta ai due pesi ,P_N e P_F.

Le vibrazioni di una macchina rotante trovano la loro origine nella disuguale ripartizione delle masse sulle parti in rotazione, in modo che forze centrifughe che si manifestano su ciascuno degli elementi in gioco non risultano esattamente equilibrate.

L'equilibratura si impone per tutte le macchine rotanti, qualunque sia la loro potenza, e la loro velocità di rotazione. Essa presenta inoltre un interesse essenziale sotto i seguenti aspetti:

— Per i costruttori, che devono fornire le loro macchine in condizioni impeccabili, in modo da garantire la maggior durata possibile.

— Per gli utenti, in quanto - nelle loro condizioni reali di funzionamento - le macchine possono essere sottoposte a diverse influenze, note o incognite (come ad esempio lo spostamento di pezzi a seguito di surriscaldamento, il deterioramento degli isolanti, incrinature, ecc.), che modificano le loro caratteristiche di taratura col tempo.

— Infine, per i riparatori, in quanto qualsiasi modifica o aggiunta di un qualunque elemento sui rotori (accessori, pezzi meccanici, ecc.) comporta necessariamente una nuova equilibratura.

In altre parole, l'equilibratura di un rotore era un tempo considerata come un problema arduo. In mancanza di materiali adeguati, i problemi venivano risolti soltanto dopo lunghi e laboriosi tentativi. A volte, ci si contentava persino di una semplice equilibratura statica, mentre è assolutamente indispensabile una vera e propria equilibratura dinamica.

Nell'articolo « Equilibrage des machines tournantes », pubblicato sul numero di giugno 1972 dalla Rivista Electronique Professionnelle, si afferma che, nell'epoca attuale, i metodi empirici si sono evoluti, e si attribuisce un'importanza sempre maggiore all'equilibratura dinamica delle macchine, nelle loro effettive condizioni di funzionamento.

Per quanto riguarda i princìpi fondamentali, l'equilibratura delle masse rotanti consiste sostanzialmente nel ripartire appunto le masse nei piani di correzione scelti, dopo aver determinato la loro importanza e la loro dislocazione.

Se il problema dell'equilibratura dei rotori, in fase di fabbricazione, è stato praticamente risolto con l'aiuto di apposite attrezzature che permettono di stabilire la posizione ed il valore delle masse correttive, non è meno vero che - durante il normale servizio - accade assai spesso di riscontrare la necessità di procedere a delle misure di equilibratura dopo aver effettuato il montaggio di pezzi complementari, oppure dopo aver fatto subire delle modifiche o una revisione alle macchine che avevano già svolto un lungo servizio.

Qualunque sia il caso, come pure in riferimento a macchine di notevoli dimensioni, non è più possibile ricorrere all'equilibratura su banco di tipo normale.

Un secondo paragrafo, sempre di carattere introduttivo, esamina le caratteristiche statiche e dinamiche di un corpo in rotazione, con l'aiuto dei disegni schematici che riportiamo alla **figura 1**. In essa viene messo in evidenza il fatto che lo spostamento dinamico, che si manifesta su dei rotori il cui spessore non sia nullo, è dovuto alla ripartizione ineguale delle masse, la quale ripartizione può essere ridotta a due pesi, P_N e P_F. In tal caso si manifesta un fenomeno uguale ed opposto che provoca le suddette vibrazioni.

In seconda analisi, viene sommariamente descritto un metodo di equilibratura di un peso statico, che però si rivela insufficiente agli effetti pratici, soprattutto a causa del fatto che la maggior parte dei fenomeni inerenti alle vibrazioni si verifica in funzione di diverse velocità di rotazione.

Per questo motivo, l'Autore si dilunga assai più diffusamente sul metodo di equilibratura di un peso dinamico, come ad esempio mediante l'impiego di un captatore elettrodinamico per la misura delle vibrazioni, del tipo illustrato alla **figura 2.**

Il peso dinamico si manifesta durante la rotazione, quando la forza risultante è nulla, ma anche quando la coppia di inerzia centrifuga tende ad assumere un certo valore.

Il peso dinamico tende a modificare l'asse di rotazione del pezzo, ed a farlo ruotare intorno al suo asse centrale di inerzia. In realtà, il peso statico ed il peso dinamico coesistono, e le equazioni relative alla scienza meccanica dimostrano che è possibile neutralizzare qualsiasi alterazione dell'equilibrio, mediante aggiunta o sottrazione di masse nei rispettivi piani scelti arbitrariamente, denominati comunemente piani di equilibratura, o piani di correzione.

La foto che riproduciamo alla **figura 3** rappresenta la disposizione d'assieme della catena della misura elettronica destinata all'equilibratura statica e dinamica delle macchine rotanti.

In essa, si distinguono in primo piano il dispositivo indicatore di fase, e - in secondo piano - il calibratore di ampiezza, abbinato all'oscilloscopio che permette la visualizzazione dei valori dinamici.

Questo tipo di apparecchiatura è installato nella Scuola Nazionale dei Mestieri, dove viene sperimentato in pratica, per la formazione di giovani apprendisti elettricisti, affinché questi siano in grado di proseguire nei propri studi, con la necessaria competenza.

L'articolo descrive anche il principio sul quale si basano le misure: la catena di misura è costituita sostanzialmente di un captatore elettrodinamico delle vibrazioni assolute, da un calibratore d'ampiezza, da un oscilloscopio per bassa frequenza, e da un dispositivo indicatore.

E' del pari possibile impiegare un captatore elettrodinamico delle vibrazioni relative, un calibratore di ampiezza ed un voltometro elettronico, unitamente ad un dispositivo indicatore. E' però evidente che la determinazione delle masse di correzione impone una notevole precisione per la misura dei movimenti vibratori: è quindi indispensabile che la catena di misura soddisfi il più possibile le suddette condizioni.

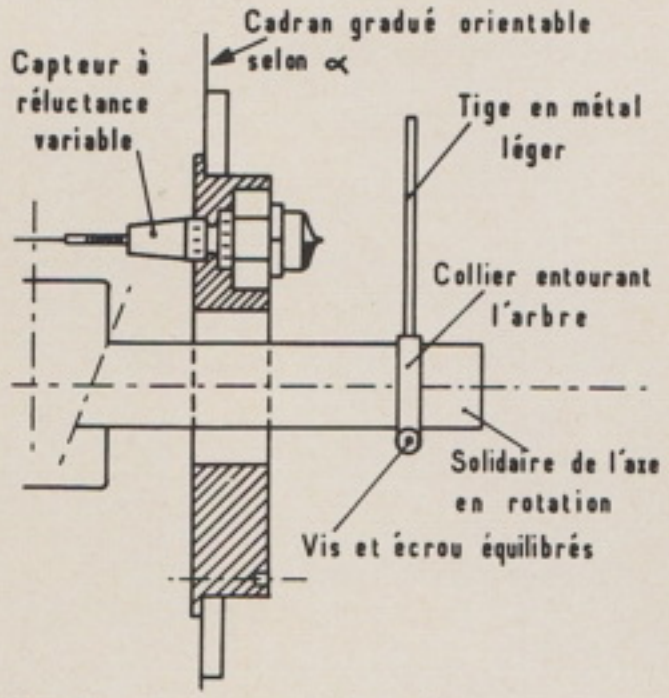


Fig. 2 - Esempio di installazione di un captatore elettrodinamico, attraverso il quale viene effettuata la misura delle vibrazioni meccaniche.

Agli effetti della ralizzazione delle misure, i problemi di equilibratura si presentano generalmente sotto due forme distinte:

— Se si tratta di equilibrare dei pezzi rotanti su dei banchi di taratura, questi devono essere realizzati opportunamente, oppure

— Se si tratta invece di equilibrare direttamente dei blocchi rotanti, è necessario che questi siano già installati nella loro posizione definitiva.

L'abaco che riproduciamo alla **figura 4** è di notevole utilità agli effetti della determinazione dei pesi e delle sostituzione delle masse di equilibratura. In pratica, è assai comodo usare il sistema grafico che esso consente, che evita di tracciare dei diagrammi vettoriali e di una misura precisa degli angoli.

Esso fornisce, per differenti valori dell'angolo "α" che viene letto sull'indicatore di posizione, l'angolo "β" con cui è necessario spostare la massa m_x a partire dalla posizione delle masse di prova m, per ottenere l'effetto di opposizione con il peso reale, in funzione del rapporto A_2/A_1 delle due misure di vibrazioni.

Si noti che il senso lungo il quale deve essere conteggiato "β" è inverso rispetto a quello lungo il quale è stato misurato invece il valore di "α", rispetto ad un senso positivo arbitrario di rotazione. L'abaco indica inoltre, per diversi valori dell'angolo di sfasamento "α", il rapporto per il quale occorre moltiplicare i pesi della massa di prova m, per ottenere quello della massa m_x di equilibratura, secondo la formula

$$m_x = 10/AC \times m$$

Il segmento AC viene definito all'origine dopo il punto di intersezione A con la retta corrispondente all'angolo "α" fino al punto C di riferimento, equivalente al un rapporto A_2/A_1, pari all'unità.

Per semplificare i calcoli, sull'abaco di impiego pratico, questo rapporto è pari a 10 cm, secondo la lunghezza BC della figura.

L'articolo viene concluso con un interessante esempio di applicazione, che

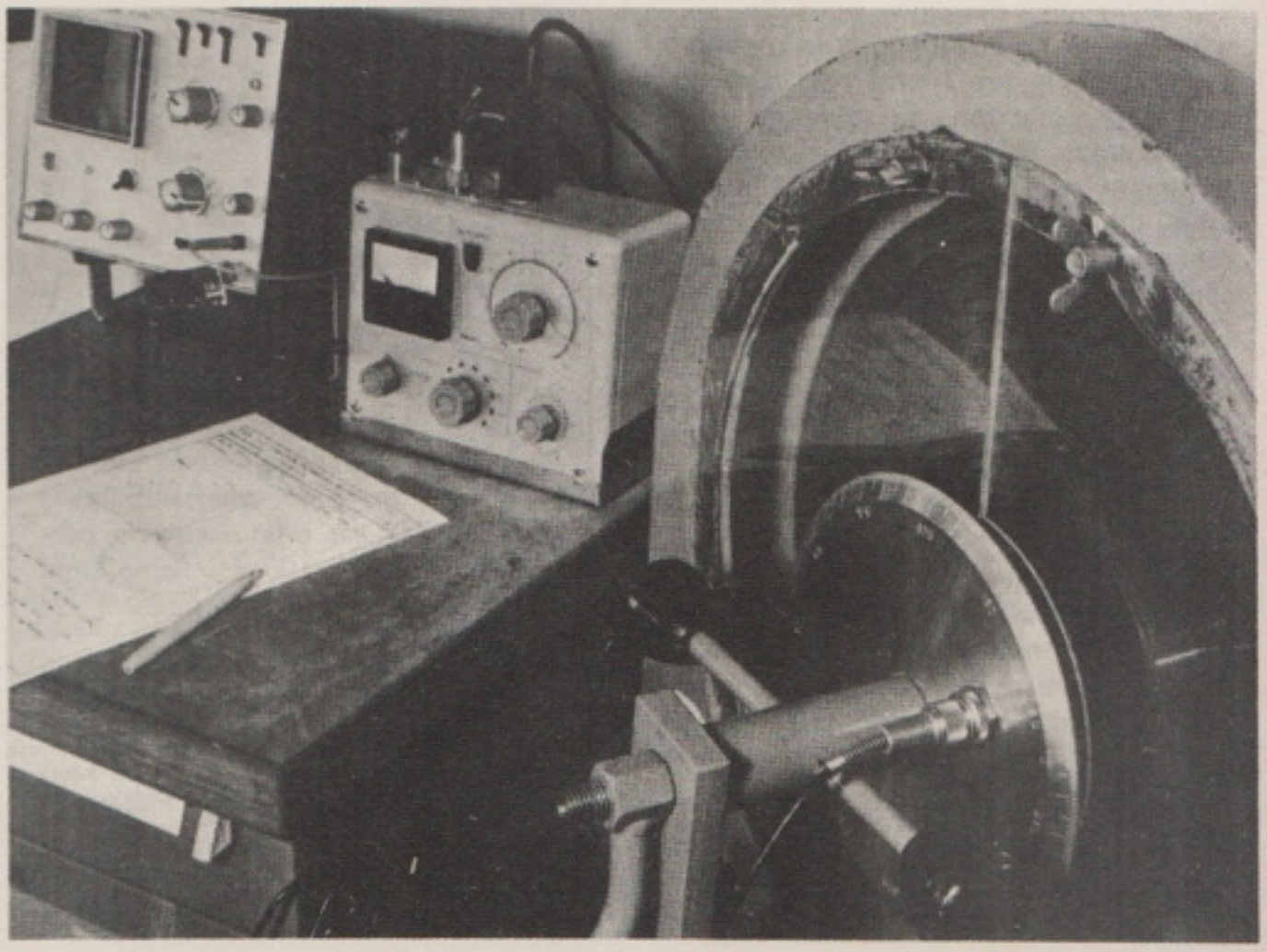


Fig. 3 - Fotografia di una complessa apparecchiatura che costituisce la catena delle misure elettroniche destinate all'equilibratura statica e dinamica di macchine rotanti.

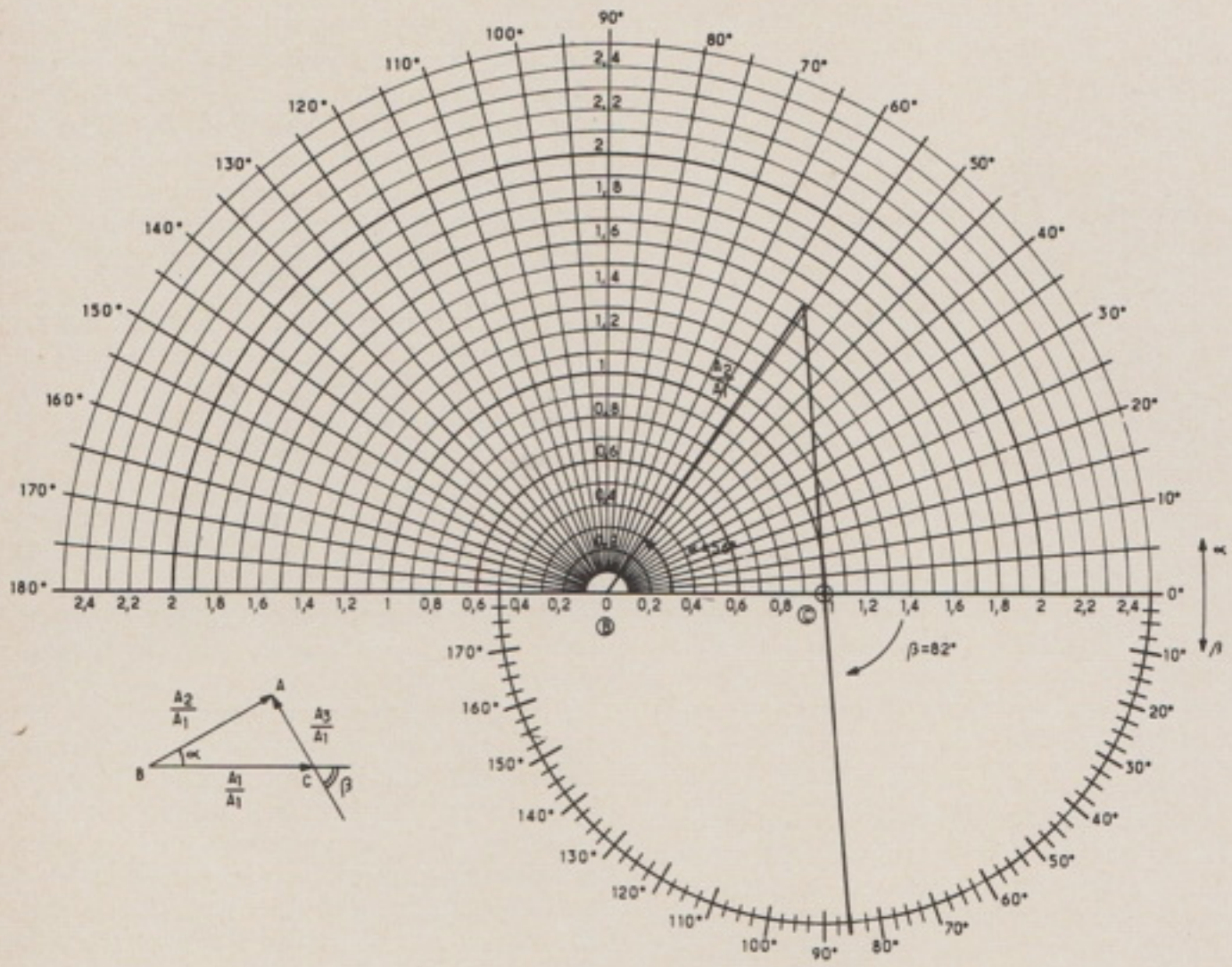


Fig. 4 - Riproduzione dell'abaco attraverso il quale viene facilitata notevolmente la determinazione dei pesi e delle esigenze che governano l'installazione delle masse di equilibratura.

può essere di notevole interesse per chi si occupa di questi particolari problemi.

INTERFACCIA

Il termine di interfaccia, che ha fatto la sua comparsa alcuni anni orsono, nel campo delle apparecchiature per l'elaborazione dei dati, ha presentato un certo mistero per i primi tempi, in quanto ben pochi erano coloro che riuscirono ad interpretarlo correttamente.

Mano a mano che si diffondevano le nozioni più elementari nel campo del calcolo elettronico, il termine ha però acquistato una maggiore diffusione, e viene oggi usato con disinvoltura anche nel nostro linguaggio, anche se si tratta di una parola nettamente derivata dal termine inglese « interface », che costituisce anche il titolo dell'articolo che recensiamo, pubblicato sul numero del 28 luglio 1972 dalla rivista Electronic Components.

Il vasto impiego di circuiti « flip-flop » del tipo ECL negli impianti più progrediti della strumentazione ha creato la richiesta di un oscillatore assai preciso funzionante nella gamma compresa tra 150 e 250 MHz.

Normalmente, gli oscillatori a cristallo sono limitati alla frequenza di 150 MHz, ma l'elevata velocità dei circuiti ECL permette l'impiego dei « gate » negli oscillatori e nei duplicatori di frequenza, per aumentare la gamma delle frequenze prodotte con precisione, oltre il valore limite suddetto di 150 MHz.

Il circuito è quello che illustriamo

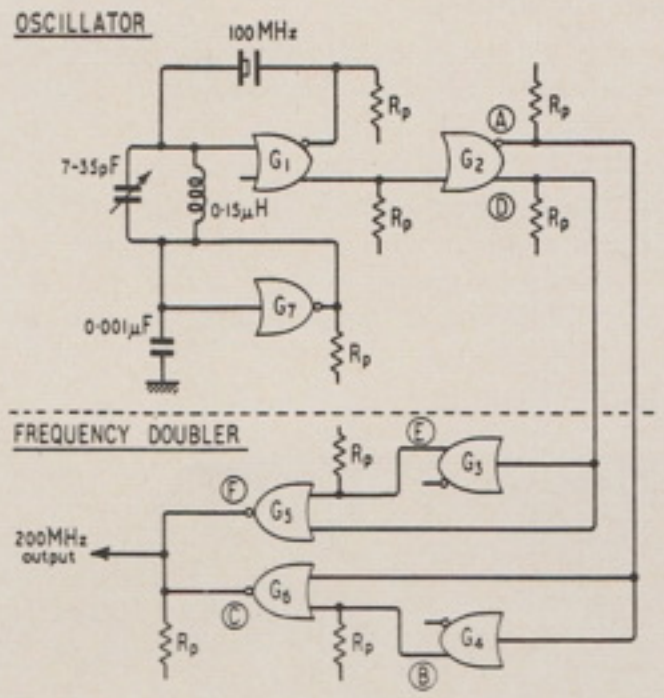


Fig. 5 - I « gate » G1, G2, G3 e G4 comprendono il tipo MC10101 « quad OR/NOR », ed i « gate » G5, G6 G7 sono contenuti invece nel tipo MC1662 NOR. Ciascun terminale di uscita deve essere collegato alla sorgente di alimentazione, oppure ad una tensione di —2 Vc.c., tramite una resistenza che deve presentare il valore R_p.

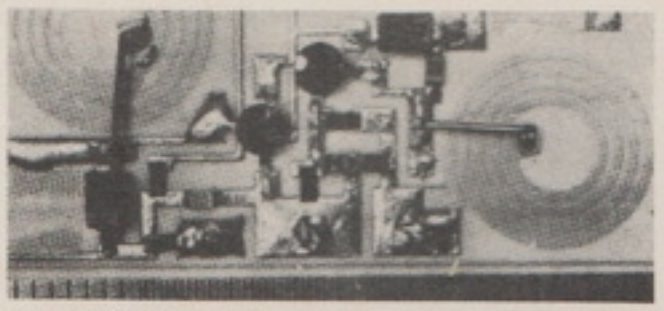


Fig. 6 - Fotografia illustrante un esemplare di un circuito citato nel testo, nel quale le induttanze di tipo planare ed i condensatori risultano abbastanza evidenti.

in forma semplificata alla **figura 5**: si tratta di un oscillatore con controllo a cristallo, funzionante sulla frequenza di 200 MHz, che è stato progettato dalla Motorola per dimostrare quanto sopra: così come apparme evidente nel suddetto schema, esso impiega le uscite complementari ed il ritardo di propagazione di 2 ns del MECL 10 000, nonché il ritardo di propagazione di 1 ms del RECL III. Vengono qui usati soltanto due dispositivi ECL, e precisamente un « quad OR/NOR » ed un « quad NOR GATE » tipo MC1662, nella gamma MECL III.

Nel duplicatore di frequenza, i « gate G_3 e G_4 vengono usati come dispositivi per lo spostamento di fase, in modo da ottenere la produzione delle forme d'onda B ed E. Per un ciclo di lavoro del 50% all'uscita, lo sfasamento deve essere pari a 90°, il che implica un ritardo di 2,5 ns. Un ulteriore ritardo di 2 ns viene introdotto dai « gate » MECL 10 000, impiegati per G_3 e G_4, che provocano soltanto un leggero sfasamento del ciclo di lavoro di uscita.

Dopo questo breve ma sintetico commento nei confronti del dispositivo di produzione Motorola, l'articolo descrive un sistema termoelettrico ideato dalla Siemens con batteria ad isotopi, per l'impiego sui cosiddetti « pacemaker ». Il vantaggio di questi dispositivi termoelettrici radioattivi rispetto a quelli di tipo convenzionale risiede nel fatto che essi presentano una durata notevolmente maggiore.

I « pacemaker » di tipo convenzionale hanno dovuto fino ad ora essere sostituiti mediante intervento chirurgico approssimativamente ogni due anni, mentre i nuovi modelli ad alimentazione nucleare presentano probabilmente una durata pari almeno a dieci anni. Essi eliminano quindi la necessità di sottoporre il paziente ad interventi chirurgici supplementari, durante questo periodo, e - logicamente - sollevano anche le cliniche dal necessario impegno così frequente. Sotto questo aspetto, la nota precisa che, attualmente, vengono installati circa 60.000 nuovi « pacemaker » all'anno in pazienti che necessitano di questo prezioso ausilio.

Un altro aspetto nei confronti del quale i dispositivi di interfaccia vengono citati nell'articolo è la realizzazione di calcolatori digitali di tipo tascabile, nonché le applicazioni relative al cinescopio per televisione a colori.

Nei confronti di un amplificatore sintonizzato sulla frequenza di 100 MHz, munito di induttanza a pellicola spessa, viene citato un tipo impiegante due giunzioni ad effetto di campo collegate in circuito « cascode », come stadio amplificatore. Questo tipo di amplificatore, il cui aspetto è illustrato nella foto di **figura 6**, è stato scelto in modo da sfruttare il vantaggio delle caratteristiche relativamente stabili del circuito « cascode » che - abbinate alle eccellenti prestazioni dei semiconduttori ad effetto di campo - comportano notevoli

miglioramenti nei confronti dei fenomeni di intermodulazione, ed anche agli effetti della stabilità della larghezza di banda.

La nota viene conclusa con alcuni interessanti dettagli relativi alla tecnica realizzativa dei componenti induttivi, nonché in riferimento ai procedimenti di produzione ed alle prestazioni tipiche.

LA CONVERSIONE FREQUENZA - TENSIONE

Nel campo della strumentazione, esiste una esigenza regolare agli effetti della misura della velocità e del conteggio della frequenza di ripetizione degli impulsi, che viene spesso effettuato in forma analogica prima di convertire le grandezze in gioco nel sistema digitale, agli effetti della registrazione o dell'immagazzinamento delle informazioni.

La conversione di una frequenza in una tensione è stata effettuata per molti anni in modo soddisfacente mediante la generazione di impulsi ad altezza e larghezza costanti, ed esistono infatti numerosi circuiti sia a valvole, sia a transistori, che funzionano con ragionevole precisione agli effetti dell'indicazione o della presentazione in forma analogica.

Tuttavia, con l'avvento dei circuiti integrati di tipo lineare, il principio di funzionamento dell'amplificatore operazionale differenziale può attualmente essere sfruttato in modo da fornire una elegante soluzione circuitale, che permette di ottenere impulsi ad altezza e larghezza costanti, con una precisione dell'ordine dello 0,01%, con un margine di sicurezza pari allo 0,1%.

Quest'ultimo fattore di precisione è particolarmente necessario nelle connessioni tra gli strumenti, quando cioè il calcolo deve essere mantenuto con una precisione che interessa l'ultima cifra di una rappresentazione numerica a quattro cifre.

Un amplificatore operazionale « A » risulta in stato di riposo, con uscita negativa, ed il circuito a ponte costituito da R1, R2, R3 e C1 viene diseccitato quando una tensione nulla è presente ai capi dell'impedenza Z1, come si osserva nel circuito di **figura 7**, che illustra in **A** la versione fondamentale, ed in **B** la versione completa.

A seguito dell'applicazione di un impulso variabile in senso positivo all'ingresso, si verifica in C2 la differenziazione per cui l'estremità dell'impulso positivo pilota la giunzione tra R1 ed R2, facendole assumere un potenziale positivo, che viene applicato all'ingresso dell'amplificatore « A », che fornisce un guadagno elevato: a causa di ciò, l'impulso assume una polarità positiva, ed eccita Z1 tramite il diodo D1, dopo di che mantiene la polarità positiva di ingresso alla giunzione tra R1 ed R2.

L'ingresso « N » applicato all'amplificatore operazionale differenziale non

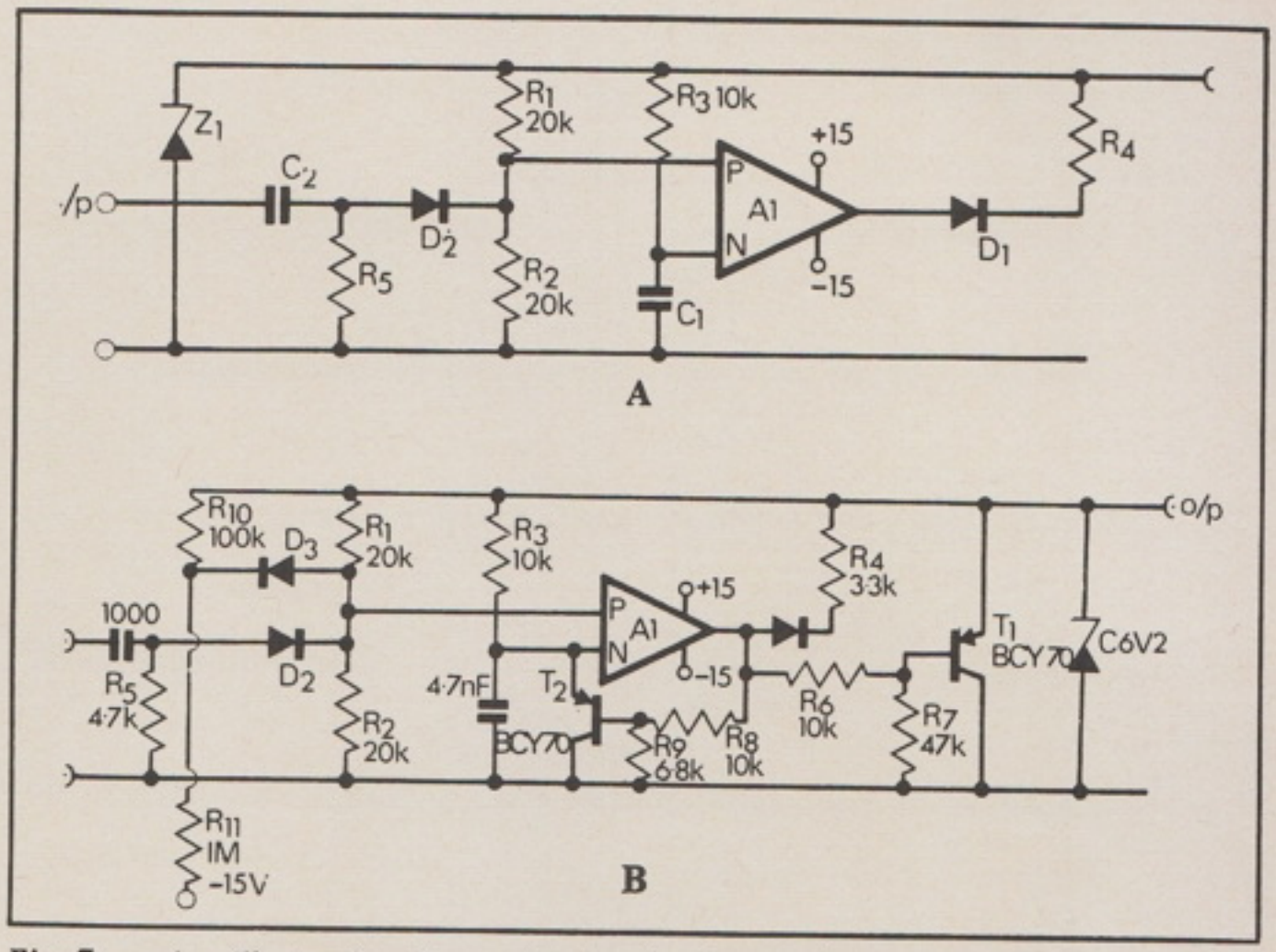


Fig. 7 - « A » illustra lo schema elettrico fondamentale del circuito di conversione frequenza/tensione, mentre la sezione « B » della figura ne illustra il circuito completo.

può seguire immediatamente, e lo stato astabile prevale mentre Z1 viene eccitato tramite D1 ed R4.

A questo punto, la capicità C1 si carica secondo un andamento esponenziale attraverso R3, finché viene raggiunto il potenziale $V_z/2$.

Di conseguenza, ciascun impulso variabile in senso positivo risulta convertito in impulsi aventi un'altezza pari a V_z, e la cui larghezza viene determinata dai valori di R3 e C1, mentre R1 ed R2 si comportano alla stessa stregua di un divisore di potenziale ai capi di Z1.

Questa, in sintesi, è la teoria di funzionamento del circuito di conversione descritto nell'articolo « Frequency to voltage conversion », pubblicato nel numero di aprile 1972 dalla Rivista Electronic Equipment News.

Dopo aver analizzato il circuito completo, e dopo averne descritto le prestazioni, viene preso in considerazione il problema della compensazione termica.

Dal momento che la stabilità dipende dal condensatore di temporizzazione, ed inoltre dal momento che a causa del coefficiente di assorbimento è meglio usare compensatori con dielettrico in polistirene, si presume che una riduzione di circa — 150 parti per milione della larghezza degli impulsi si verifichi proprio a causa del condensatore.

Supponendo che la resistenza non produca effetti termici, è quindi necessario applicare un diodo zener, che presenta un coefficiente positivo pari approssimativamente appunto a + 150 parti per milione.

La nota presenta quindi un certo interesse per i tecnici che si occupano

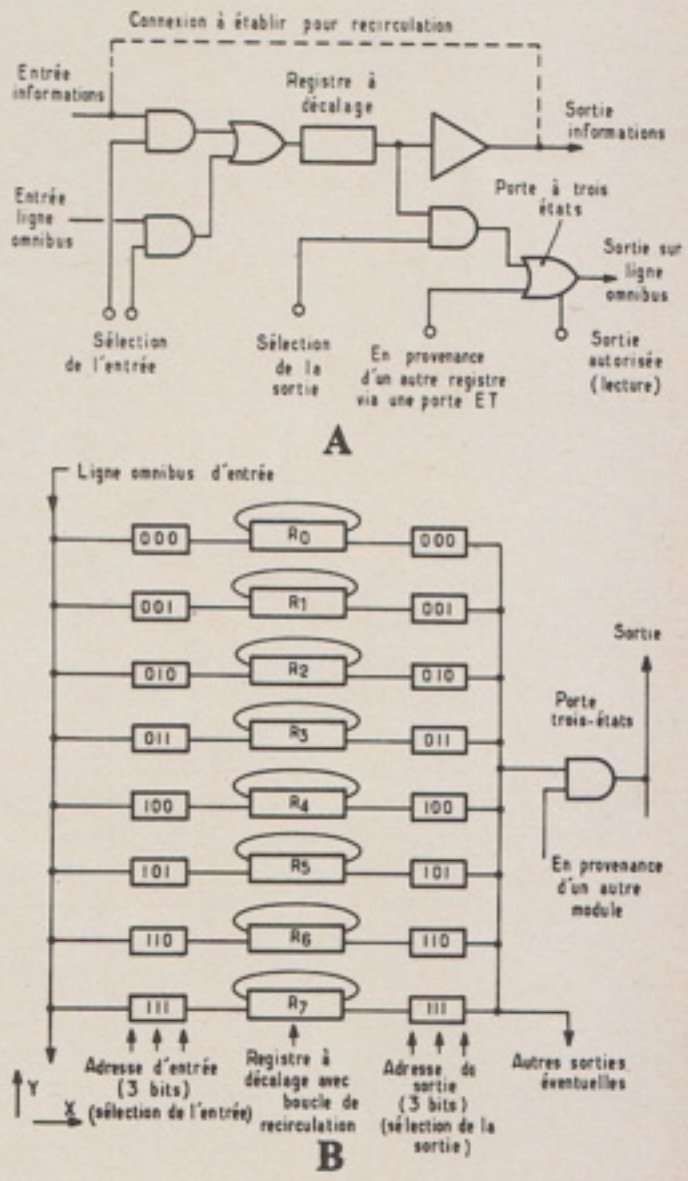


Fig. 8 - In « A » il registro di ricircolazione comporta, oltre all'elemento propriamente detto, dei circuiti logici di ingresso e di uscita. In « B » si osserva invece l'organizzazione verticale (in due dimensioni) dei registri di ricircolazione. La suddetta organizzazione verticale porta alla seguente struttura, nelle tre dimensioni. Ciascuna linea è costituita da un registro di lunghezza prestabilita, che rappresenta una « pagina », ad esempio di 256 « bit ».

di apparecchiature per l'elaborazione dei dati.

IL DISCO AL SILICIO

Le classiche memorie a dischi magnetici verranno presumibilmente sostituite dai loro equivalenti elettronici di tipo statico, ossia dei dischi al silicio.

Questa è l'opinione espressa all'inizio dell'articolo « Le disque silicium » pubblicato nel numero del 15 giugno 1972 dalla Rivista Belga Eletronique & Microélecttronique Industrielles.

Costituito da catene di registri del tipo MOS/LIS a ricircolazione, il disco al silicio presenta una velocità di funzionamento assai più elevata di quella del disco magnetico. A causa di ciò ed anche del fatto che è molto più costoso, esso può aumentare notevolmente il rendimento degli ordinatori, dal che deriva attualmente un quadro di prestazioni globali nettamente in suo favore, in rapporto alle configurazioni ridotte.

Considerando l'attuale tendenza ad impiegare questi nuovi dischi in sostituzione dei dischi magnetici, occorre precisare che, oltre alla memoria centrale degli ordinatori, rapida ma di capacità ridotta, a toroidi oppure a circuiti integrati, si impiegano delle memorie di massa nei circuiti periferici. Tra queste ultime sono da citare i dischi ed i tamburi magnetici, che costituiscono un felice compromesso tra il volume-memoria ed il tempo di accesso all'informazione ricercata.

Una unità funzionante a dischi magnetici contiene uno o più dischi: ciascuno di essi viene ricoperto con uno strato magnetizzabile e suddiviso in piste. Per ottenere un accesso rapido all'informazione, si dispone di una testina di lettura fissa al di sotto di ciascuna pista, ed i dischi sono permanentemente in stato di rotazione.

La lettura viene dunque effettuata per così dire « al volo ». Questo è - beninteso - uno degli schemi possibili.

Il tempo medio di accesso varia, a seconda del sistema, da 10 a 20 ms; il volume-memoria a disco può raggiungere diversi « Megabit ». Diversamente, è possibile simulare perfettamente una pista di un disco magnetico mediante un registro oppure una catena di registri di lunghezza equivalente, in « bit », e l'insieme delle piste del disco mediante altrettante serie di registri, collegati in modo tale che l'informazione circoli e ricircoli permanantemente.

Dopo aver considerato ulteriormente le caratteristiche intrinseche dei dischi magnetici, e dopo aver effettuato alcune considerazioni finanziarie di un certo interesse, l'articolo passa all'esame della struttura del disco al silicio, e del registro detto a « ricircolazione ».

L'elemento fondamentale di questo disco consiste in un registro a ricircolazione, che può avere ad esempio l'aspetto illustrato alla **figura 8-A.** In

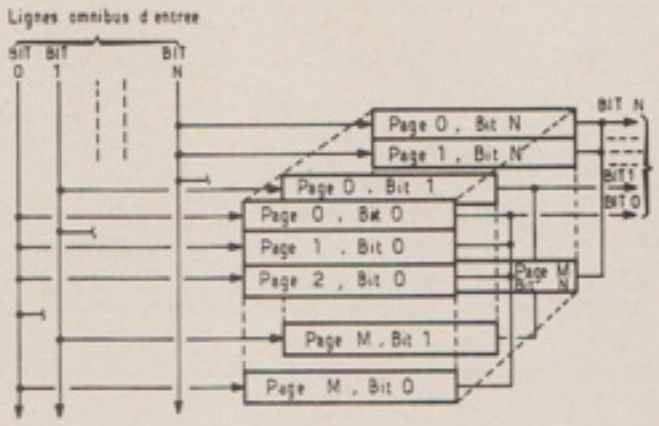


Fig. 9 - Questo blocco a tre dimensioni permette di immagazzinare fino ad 1 « Megabit », con circuiti integrati del tipo MM 4012, senza logiche esterne.

esso, è facile riscontrare che si tratta non più soltanto di un registro di qualsiasi lunghezza (rappresentato nello schema del rettangolo allungato), ma da un complesso comprendente alcune funzioni logiche.

Queste funzioni permettono la ri-introduzione delle informazioni, e quindi la loro ricircolazione, a patto che si effettui il semplice collegamento dell'uscita informazioni al relativo ingresso. L'ingresso « linea omnibus » permette l'introduzione dei nuovi dati, in quanto l'indirizzo di ingresso serve ad autorizzare una o l'altra porta al funzionamento.

La porta « OR » di uscita sulla linea omnibus è in questo caso una porta a tre stati, il che spiega come sia possibile il collegamento con molte altre nei confronti di una linea comune, in « OR » cablato. Diversi comandi intervengono a questo livello, in quanto questo complesso rappresenta una parte del registro MM 4012, del tipo doppio, prodotto dalla National Semiconductor.

Si noterà infine che è possibile aumentare a volontà la lunghezza del registro propriamente detto, da 256 «bit» con il dispositivo MM 4012, aggiungendo semplicemente in serie all'uscita delle informazioni un altro registro.

Lo schema semplificato che riproduciamo alla **figura 8-B** rappresenta una struttura fondamentale a due dimensioni, nella quale è possibile disporre di ben otto registri: non si tratta dunque di una tappa che permette di arrivare alla struttura a tre dimensioni del tipo riprodotto alla **figura 9,** nella quale ciascuna sezione verticale è conforme alla struttura della figura 8-B.

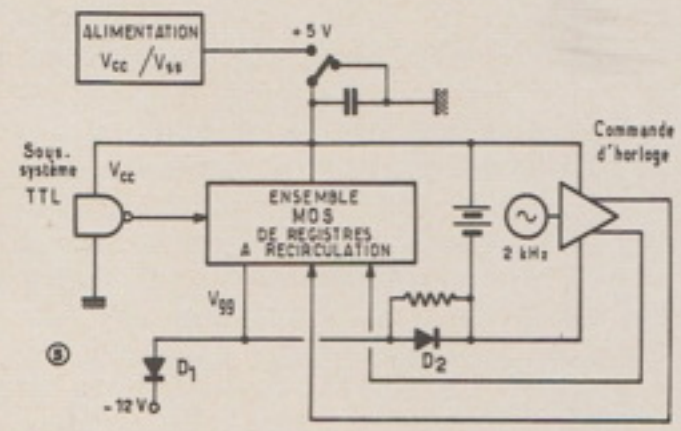


Fig. 10 - Nel dispositivo qui illustrato, l'interruzione dell'alimentazione V_{cc} e V_{ss} mette in servizio la batteria e l'oscillatore funzionante a 2 kHz. Quest'ultimo assicura un funzionamento del registro con una debole cadenza di manutenzione, e permette di conservare le informazioni al prezzo di un consumo minimale, pari ad 1,5 W per 1 « Megabit ».

In questo caso particolare, si dispone delle dimensioni x = lunghezza del registro, denominata « lunghezza della pagina » memorizzata per analogia con i « settori » del disco magnetico, Z = numero dei « bit » per parola, ed Y = numero delle « pagine » per sistema.

Questa disposizione permette un accesso diretto alle « pagine » di 256 « bit », ed il trasferimento dei dati in parallelo, senza logica esterna.

Il collegamento con i circuiti TTL esterni è diretto, in quanto l'unità MM 4012 impiegata in questo caso viene realizzata su di un substrato orientato in modo particolare e perfettamente compatibile con i sistemi DTL/TTL.

Un successivo paragrafo enumera le prestazioni di questo sistema assai moderno, e ne considera le possibilità di estensione agli effetti di una maggiore complessità dell'impianto.

In rapporto alla non volatilità ed al consumo, viene inoltre precisato che le memorie magnetiche sono appunto di tipo non « volatile », nel senso che esse ritengono l'informazione registrata anche se la corrente di alimentazione viene a mancare. I dischi al silicio, dal canto loro, presentano invece un carattere « volatile ».

Per permettere loro di conservare le informazioni, è necessario che queste continuino a circolare, anche se molto lentamente. Ciò premesso, riducendo la frequenza, si riduce il consumo, il che permette di prevedere una sorgente di alimentazione costituita da batterie.

Ne deriva che il dispositivo MM 4012 consuma all'incirca 0,5 mW/ «bit» alla frequenza di 2 MHz, ed approssimativamente 500 W per 1 « Megabit. Tuttavia, alla frequenza di 5 kHz, il consumo si riduce approssimativamente ad 1,5 μW/« bit », oppure ad 1,5 W per 1 « Megabit ». Il circuito relativo, impiegante una batteria di acccumulatori al nichel-cadmio in tampone, è pertanto possibile come si osserva nello schema semplificato che riportiamo alla **figura 10.**

Per concludere, l'articolo afferma che i dischi al silicio offrono dunque numerosi vantaggi, che non sono stati tutti commentati nel testo; inoltre, sebbene non costituiscano ancora l'oggetto di applicazione nel campo dell'informatica, essi potranno tuttavia svilupparsi rapidamente nel campo delle realizzazioni commerciali. In particolare, è possibile già pensare alle applicazioni di tipo industriale.

Le memorie a circuiti integrati che costituiscono ormai le unità centrali dei calcolatori non avranno fatto dunque altro che precedere questi futuri dischi al silicio nell'industria dell'informatica propriamente detta.

LE TELECOMUNICAZIONI MEDIANTE GUIDE D'ONDA CIRCOLARI

Le telecomunicazioni sembrano essere un campo in piena espansione in tutti i Paesi industriali. Persino nei Paesi più attrezzati, la richiesta ed il traffico aumentano con un ritmo regolare, senza che si manifesti il minimo segno premonitore di un fenomeno di saturazione. Questo è il motivo per il quale, ad esempio nel campo della trasmissione, è necessario inventare continuamente e mettere a punto sistemi che permettano di inoltrare quantità di informazioni continuamente maggiori, per grandi distanze.

Analogamente, i collegamenti telefonici interurbani implicano un numero sempre maggiore di circuiti. Oltre a ciò, le trasmissioni di dati impongono continui sviluppi nelle relative connessioni, ed è facile immaginare che - in un avvenire relativamente prossimo - nuovi servizi come la video-telefonia, della quale si è cominciato già a parlare seriamente in numerosi Paesi, verranno ad aumentare ulteriormente le necessità di disporre di vie di trasmissione a larga banda.

Secondo quanto viene affermato in proposito nell'articolo « Les télécomunications par guides d'ondes circulaires », pubblicato dalla Rivista Toute l'Electronique, nel numero 368, si afferma che la Francia deve compiere uno sforzo del tutto particolare, per migliorare e sviluppare la sua rete interurbana; lo Stato si interessa ad un mezzo di trasmissione di grande capacità ed a grande distanza, costituito appunto dalle guide d'onde circolari.

Agli effetti delle proprietà della trasmissione, si sa che, per trasmettere le cosiddette « iperfrequenze », che sono onde radio elettriche di frequenza assai elevata, non è più possibile impiegare dei conduttori, o dei cavi coassiali, e che è invece necessario fare ricorso alle guide d'onda, che sono dei condotti con pareti di rame.

L'onda si propaga all'interno della guida come se rimbalzasse sulle pareti, e - in una determinata guida - è possibile immaginare una infinità di « modi » di propagazione, ciascuno dei quali è caratterizzato da una certa configurazione del campo elettrico e del campo magnetico.

La **figura 11** rappresenta a titolo di esempio il modo TE_{01} relativo ad una guida circolare: in essa vengono infatti evidenziate le relative linee del campo magnetico e quelle del campo elettrico.

Dopo aver considerato sommariamente l'argomento della conversione e della riconversione dei modi, l'Autore riporta alcune precisazioni relative alla stabilizzazione delle curve: i fenomeni si complicano quando viene affrontato questo problema, anche se si suppone che la sezione destra rimanga perfettamente circolare.

La curvatura comporta un indebolimento supplementare, e provoca la conversione e la riconversione dei modi. Ad esempio, M. Jouget ha dimostrato che il modo TE_{01} si trasformava progressivamente, in una curva, nel modo TM_{11}; la trasformazione è completa, nel senso che non esiste più che il modo TM_{11} , mentre l'asse della guida viene ruotato di un angolo pari a 77,5 volte il rapporto tra la lunghezza d'onda e la dimensione « a », ossia il raggio interno della guida.

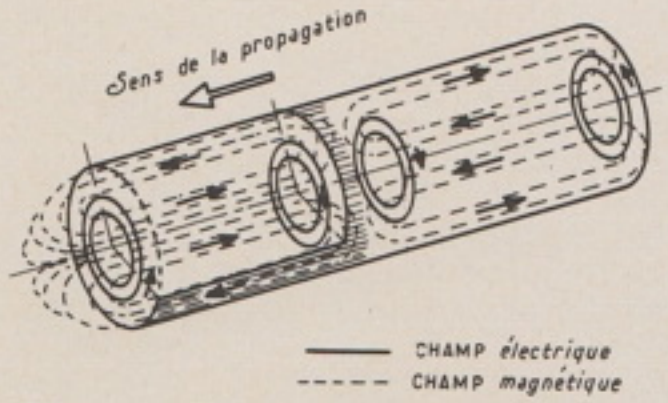


Fig. 11 - Struttura schematica di una guida d'onda circolare, con rappresentazione del senso di propagazione, e delle linee relative al campo elettrico ed al campo magnetico.

Un interessante e dettagliato paragrafo dell'articolo si riferisce alla scelta del diametro interno, dopo di che l'articolo si dilunga nella descrizione delle guide circolari a struttura elicoidale, con particolare riferimento al filtraggio dei modi parassiti.

La **figura 12** è una fotografia che illustra l'aspetto tipico di una guida a struttura elicoidale, del tipo cioè che sembra fornire i migliori risultati; sotto questo aspetto, la Francia ha appunto deciso di dedicare i suoi maggiori sforzi a questa particolare struttura.

La parete di questa guida è costituita da un'elica di filo di rame smaltato a spire adiacenti, come si osserva appunto nella foto: essa presenta dunque una grande conduttività in un

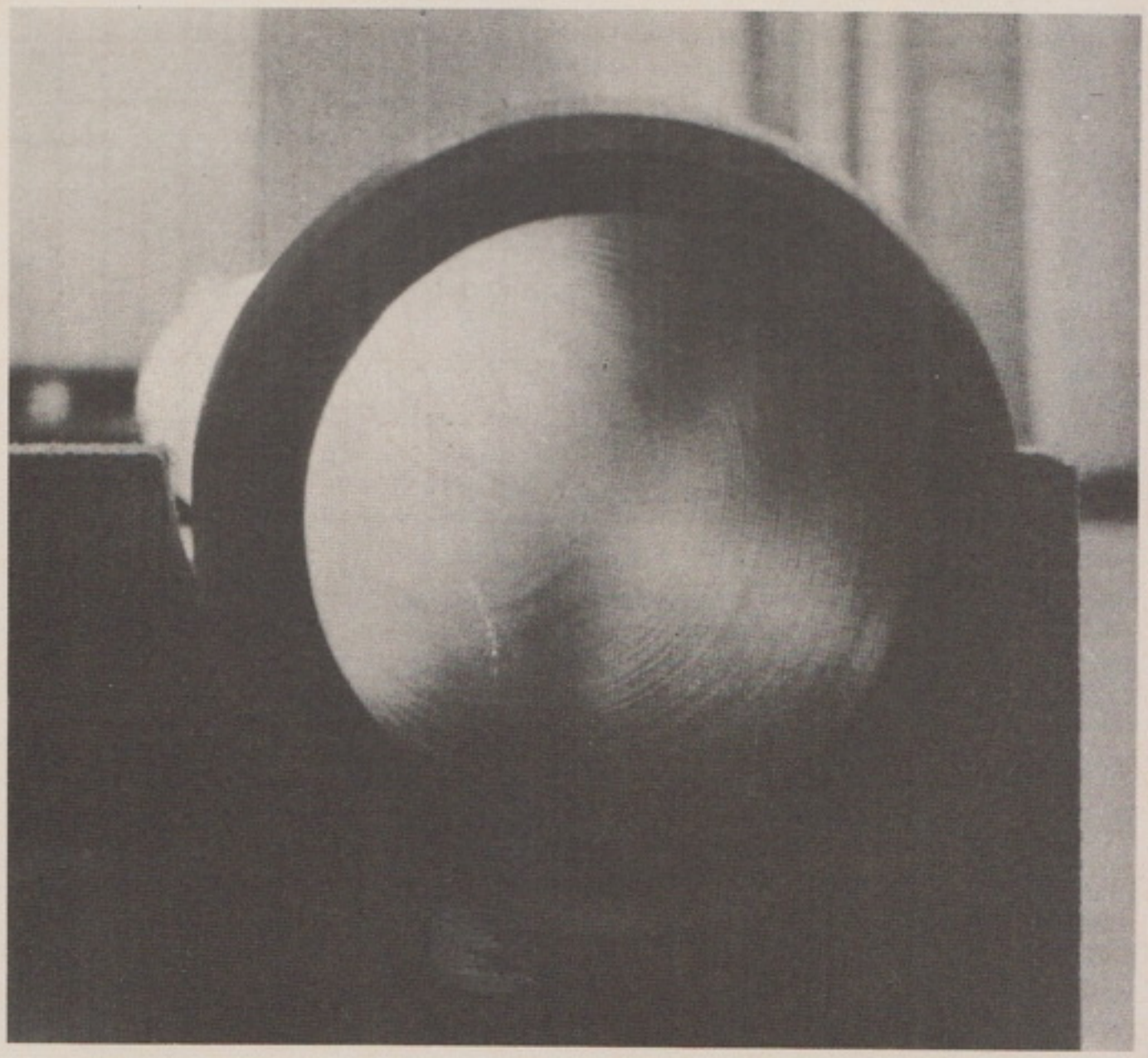


Fig. 12 - Veduta fotografica dettagliata di una guida a struttura elicoidale.

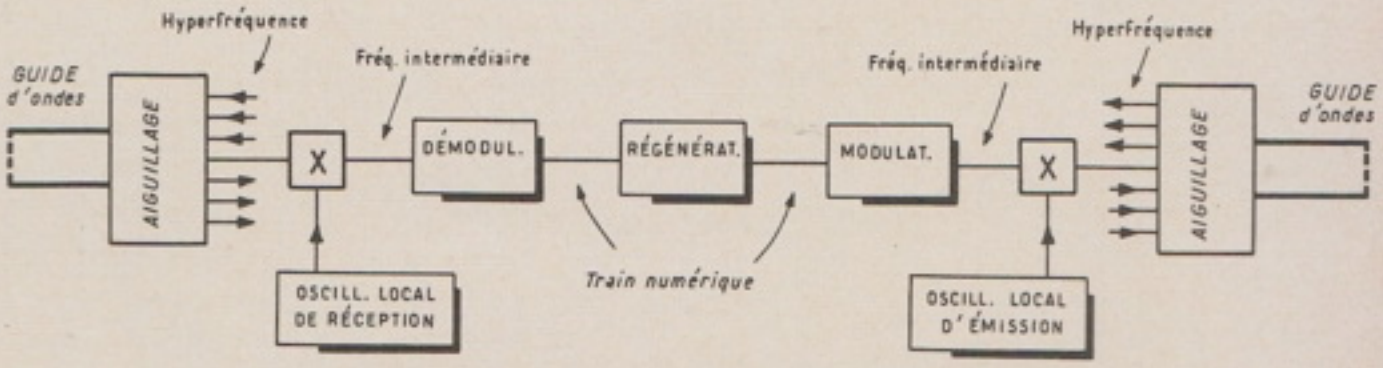


Fig. 13 - Schema a blocchi illustrante le caratteristiche di un ripetitore-rigeneratore, del tipo di normale impiego per compensare l'attenuazione dei segnali lungo le linee di distribuzione delle informazioni.

piano della sezione destra, in quanto viene seguita approssimativamente una spira di rame, ed una conduttività nulla parallelamente all'asse, in quanto si incontrano anche delle spire isolate le une dalle altre.

Un altro paragrafo che descrive lo schermo elettrico, viene seguito da una succinta descrizione del procedimento di fabbricazione delle guide, e dei relativi controlli. Agli effetti invece dell'impiego pratico, viene considerato l'indebolimento nei confronti delle bande di frequenza disponibili, e quindi viene chiarita la necessità di ricorrere all'impiego di ripetitori-rigeneratori, del tipo illustrato schematicamente alla **figura 13.**

In questo schema vengono messi in evidenza i dispositivi tramite i quali è possibile rendersi conto della complessità dell'impianto, soprattutto in corrispondenza delle stazioni terminali. In pratica, all'estremità del collegamento si trovano dei semi-ripetitori, funzionanti sia in trasmissione, sia in ricezione. E' quindi possibile distinguere tre diversi campi, ossia le apparecchiature numeriche, gli organi di frequenza intermedia, e i dispositivi funzionanti su onde millimetriche.

L'articolo non è concluso, in quanto viene preannunciata la pubblicazione di future puntate, che chiariranno indubbiamente altri interessanti argomenti di carattere pratico.

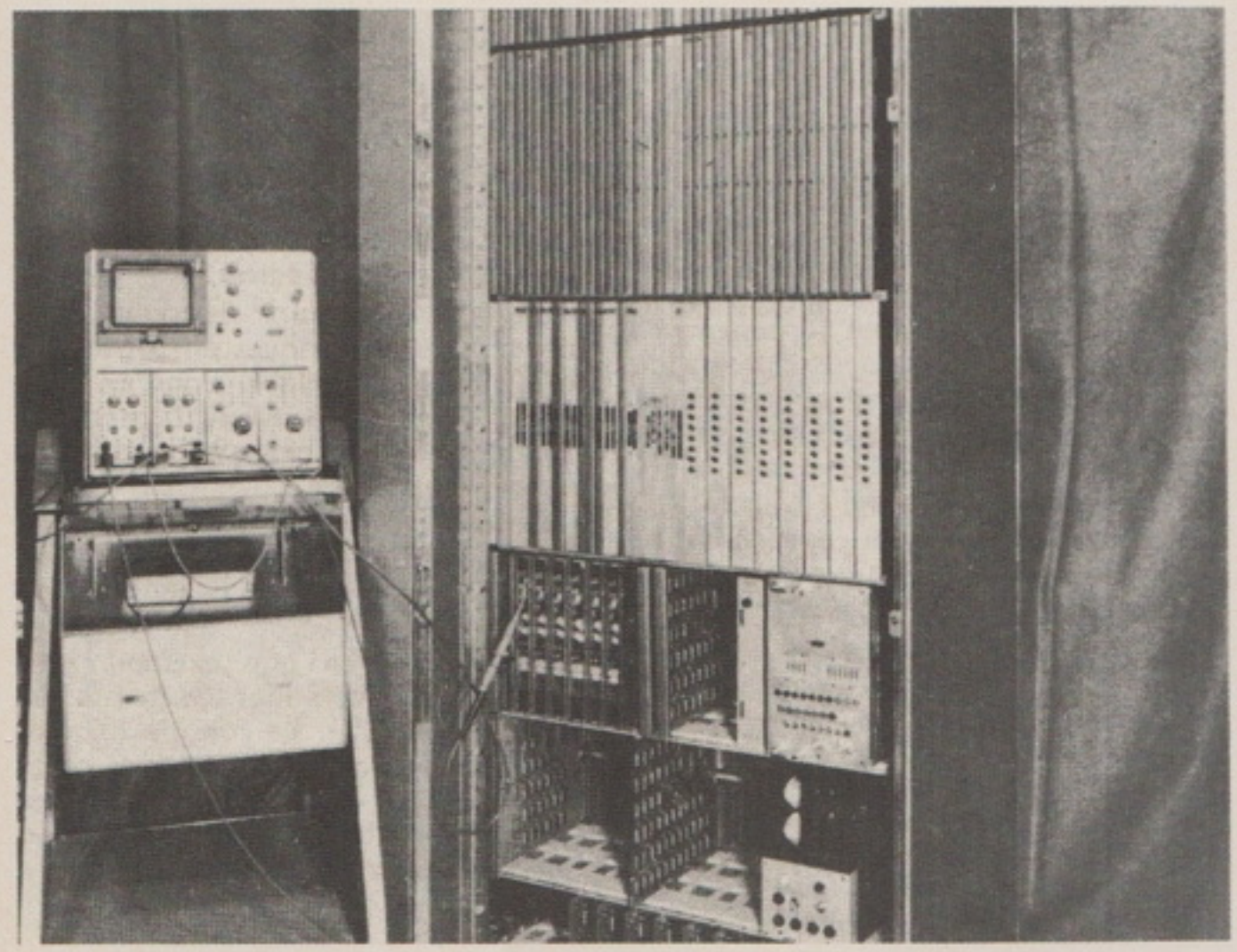


Fig. 14 - Fotografia del sistema descritto nell'articolo, relativo alla commutazione elettronica temporanea.

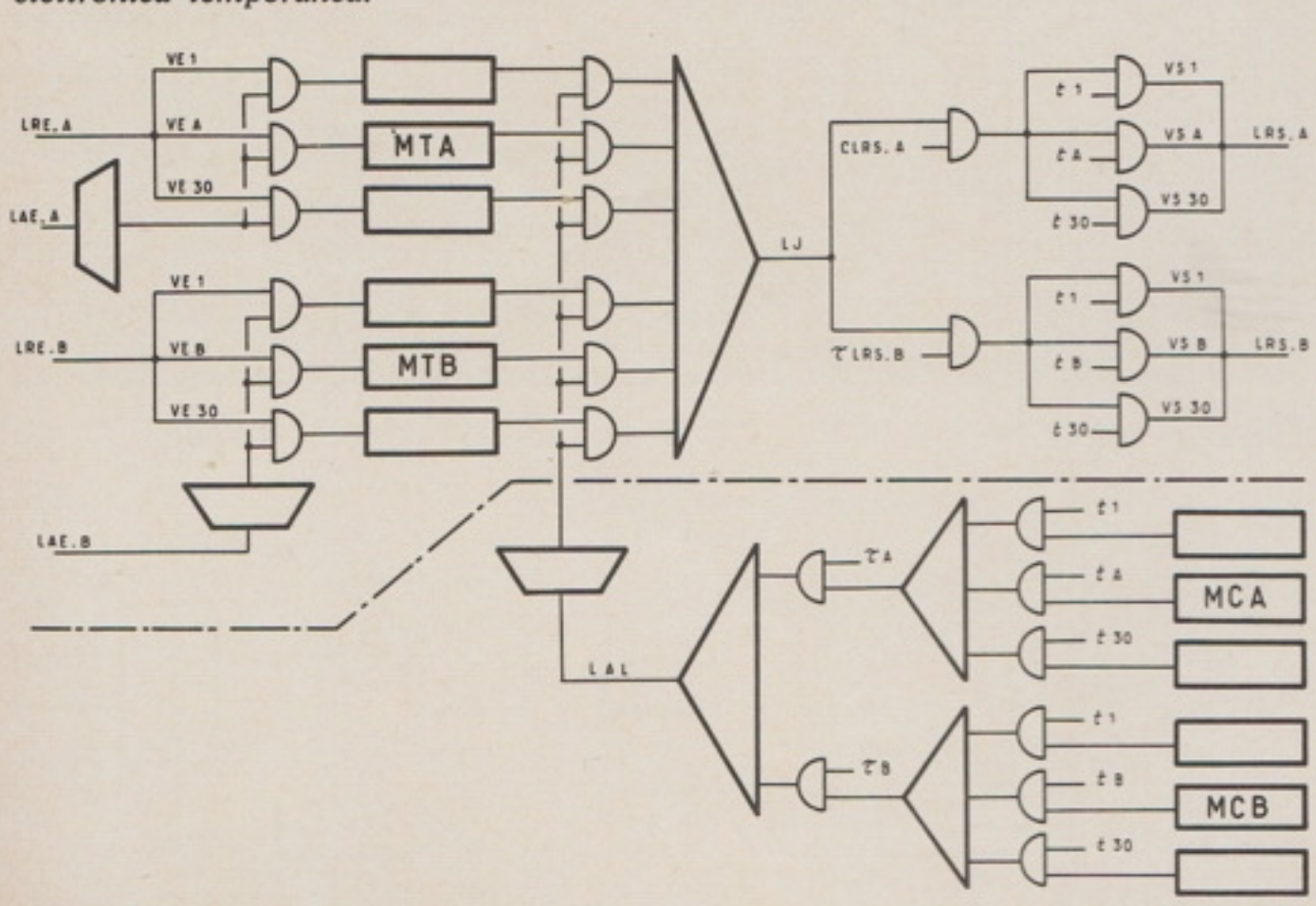


Fig. 15 - Schema a blocchi illustrante l'oragnizzazione di una rete di collegamento temporaneo.

LA COMMUTAZIONE ELETTRONICA TEMPORANEA

Sulla stessa rivista Francese Toute l' Electronique, numero 368, rileviamo anche l'articolo intitolato « La commutation électronique temporelle », che segue una precedente puntata apparsa sul numero 367.

Il paragrafo introduttivo di questa seconda trattazione descrive il funzionamento del sistema, la cui complessità appare evidente nella foto di **figura 14.**

In corrispondenza della trasmissione, gli organi generali di segnalizzazione forniscono dei segnali logici, che sono necessari per la prova delle segnalizzazioni da trasmettere e che assicurano il funzionamento del sistema « multiplex » secondo il numero delle vie.

Essi inoltrano i segnali verso gli organi generali di trasmissione, nei momenti che corrispondono agli intervalli di tempo corretti, oltre alle informazioni ammesse ed agli eventuali allarmi.

In corrispondenza delle stazioni riceventi, essi effettuano la sincronizzazione del contatore di trame per provare le informazioni ricevute durante l'intervallo di tempo riservato alla segnalizzazione, e verificano infine la validità della parola secondo la loro composizione e la frequenza di ripetizione della parola stessa.

In caso di perdita, essi inibiscono il funzionamento delle vie, ed effettuano quindi la necessaria correzione.

La sincronizzazione, la funzione svolta dalle relative apparecchiature, sia nei casi in cui vengono impiegati apparecchi di modulazione situati al centro del raggruppamento, sia in quelli in cui i dispositivi di modulazione si trovano nei centri satelliti all'interno di uno stesso gruppo, nonché i problemi relativi alla sincronizzazione ed alla qualità telefonica, costituiscono altri argomenti che vengono elaborati nella nota.

L'articolo descrive anche i sistemi di collegamento con le stazioni periferiche, ed infine esamina il ruolo svolto dalle reti di collegamento temporaneo, del tipo che illustriamo a titolo di esempio alla **figura 15.**

Questo sistema a blocchi definisce simbolicamente l'organizzazione di una rete di collegamento temporaneo, nei confronti della quale la nota riporta alcune documentazioni fotografiche di elevato interesse, sia in quanto permettono di valutare la complessità degli impianti, sia in quanto ne chiariscono il funzionamento teorico, e ne precisano le prestazioni globali. Anche questo argomento non viene concluso nel numero citato dalla Rivista Francese, ed è assai presumibile che - a causa della sua complessità e del suo

valore didattico - non potrà essere esaurito che con un ulteriore notevole spazio redazionale.

IL CONTROLLO DI FASE CON I TRIAC TX CO1 E TX CO2 E CON IL DIAC A 9903

Comunemente noti con il ternime « triac », i tiristori bi-direzionali consentono la regolazione continua della potenza a basse perdite, e con costi ridotti. Sia i « triac » che i « diac » vengono considerati agli effetti della realizzazione di dispositivi di controllo delle lampade e della velocità per le macchine utensili, nell'articolo intitolato « Phase Control with Triacs TX CO1, TX CO2 and Diac A 9903 », che rileviamo sul numero di giugno 1972 del bollettino Electronic Components, edito a cura della Siemens.

Costituito principalmente da due tiristori tra loro collegati nella disposizione « back-to-back », il « triac » può essere usato per controllare o bloccare le due semionde della tensione alternata applicata ad un dispositivo.

Per ottenere l'effetto di controllo, è possibile applicare brevi impulsi di corrente positiva o negativa all'elettrodo « gate », indipendentemente dalla tensione presente fra i due anodi.

Sebbene in funzionamento dei tiristori sia ormai perfettamente noto alla maggior parte dei Lettori, in quanto ce ne siamo occupati diffusamente in numerose occasioni, è forse interessante ciò che viene detto in questa particolare occasione, in quanto vengono presi in considerazione alcuni argomenti, come ad esempio il rapporto di/dt_E, che sussiste quando la corrente comincia a scorrere nel carico, e quando il rapporto di aumento della tensione in stato di conduzione, du/dt_E nell'istante in cui la tensione di rete viene applicata, sono entrambi di una certa importanza.

L'articolo descrive le caratteristiche intrinseche del « diac » A 9903, precisandone il comportamento con alcuni grafici, che ne esprimono la funzione che intercorre tra i valori di u_L ed i_1, in funzione del tempo « t ».

Il controllo della fase costituisce un paragrafo a sè stante, anch'esso corredato di alcune interessanti illustrazioni, dopo di che l'articolo passa a descrivere alcuni esempi tipici di impiego, come quelli che illustriamo a titolo di esempio alle **figure 16** e **17.**

Nella prima di esse, lo schema è riferito ad un'isteresi relativa ad una tensione di 80 V, mentre il secondo è riferito ad un'isteresi relativa ad una tensione di 45 V.

In entrambi i circuiti, i « triac » vengono usati per ottenere il controllo di fase, agli effetti della regolazione continua della potenza che viene dissipata in un carico di natura resistiva, rappresentato nei due schemi illustrati dal simbolo RL, e costituito per l'esattezza da un banco di lampade ad incandescenza.

La **figura 18** - infine - è un esempio di schema elettrico basato appunto sul-

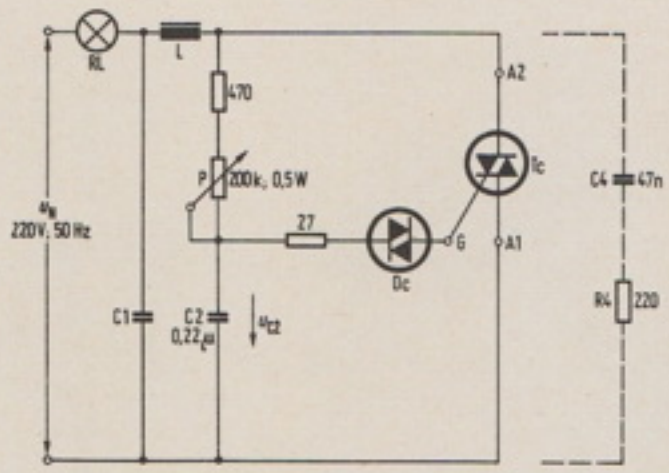


Fig. 16 - Esempio di impiego della combinazione « diac-triac », per il controllo di fase, riferito ad un'isteresi con la tensione di 80 V.

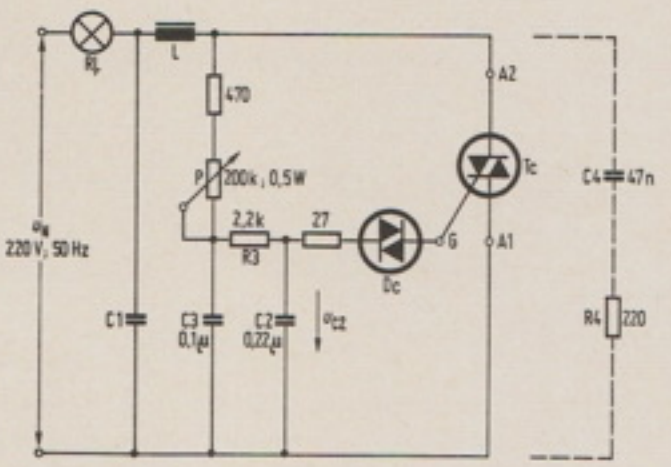


Fig. 17 - Anche questo circuito, usato per la regolazione continua dell'energia dissipata da un carico resistivo costituito da lampade ad incandescenza, come nel caso di figura 16, impiega una combinazione « diac-triac », ma è riferita questa volta ad una tensione di 45 V.

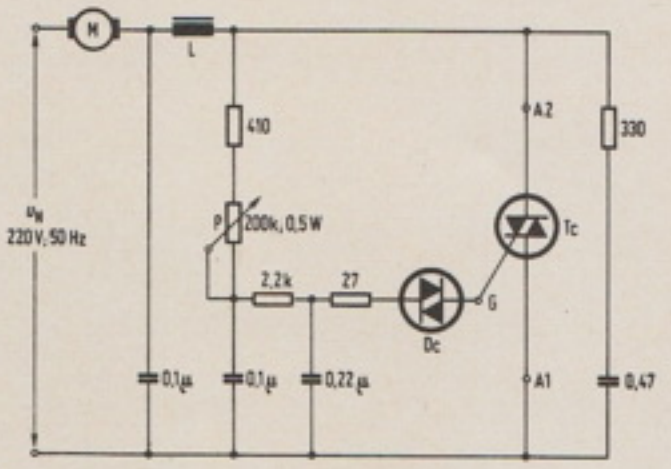


Fig. 18 - Esempio di circuito impiegante la combinazione « diac-triac », per il controllo di fase necessario per ottenere la regolazione della velocità di un motore generico per trapano portatile, in grado di dissipare una potenza massima di 300 W.

l'impiego di « diac-triac », per il controllo di fase necessario in un'apparecchiatura attraverso la quale viene regolata la velocità di un trapano portatile della potenza di 300 W, impiegante un motore per impieghi generali.

L'articolo è abbastanza dettagliato dal punto di vista teorico, sebbene il suo livello scientifico ne permetta la lettura soltanto a chi conosce la teoria elettronica abbastanza profondamente, in rapporto soprattutto alle elaborazioni matematiche degli argomenti.

ERSA

Tip 16



Saldatore a matita alimentato direttamente con tensione di rete 220 V - 16 W

ERSA Tip 16

per radiotecnica ed elettronica - non ha bisogno di trasformatore - tensione 220 V con presa di terra - tempo di riscaldamento circa 60 s - cavo flessibilissimo - punta molto sottile - potenza 16 W - possibilità di scelta fra una vasta gamma di punte, anche del tipo protetto a lunga durata ERSADUR - peso < 30 g

Saldatore con punta in rame nichelato
ERSA TIP 16 a 220 V: LU/3620-00

G.B.C. Italiana - RECIV division
Divisione Elettronica Civile



INFORMAZIONI TECNICHE E SCIENTIFICHE

UN SISTEMA NUMERICO DI COMUNICAZIONE CHE ACCELERA GLI INTERVENTI DELLA POLIZIA

Un sistema numerico di comunicazione impiegante un calcolatore, progettato dalla GTE Sylvania Incorporated per diminuire la congestione delle linee, ed accelerare le risposte della polizia alle chiamate di emergenza, è recentemente entrato in funzione ad Oakland, in California.

Le apparecchiature che costituiscono l'impianto complesso sono state installate su ventotto automezzi terminali di pattuglia, che possono trasmettere la posizione di un veicolo, la sua situazione, ed altri messaggi, ad un calcolatore installato nel centro operazioni, e tutto ciò nel volgere di meno di due secondi. L'informazione viene distribuita sulla rete radio della polizia in rapidi comunicati « lampo », impiegando le normali linee che rimangono disponibili in qualsiasi momento per le comunicazioni a viva voce.

In pratica, le prestazioni del dispositivo sono tali che è sufficiente esercitare una moderata pressione su di un pulsante, per ottenere il quadro della situazione immediata. Il calcolatore registra messaggi su nastro magnetico, e presenta automaticamente i dati su di uno schermo, che fornisce sulla carta della zona la situazione reale. Ciò permette al mittente del messaggio di scegliere immediatamente l'automezzo adatto da inviare sul luogo di un crimine, o di un incidente.



Fig. 1 - La dotazione della stazione base comprende un mini-calcolatore che decifra ed elabora i messaggi, uno schermo che fornisce la situazione sulla carta (visibile a destra), fornendo posizione e stato dei veicoli, ed un terminale video a tastiera (visibile al centro), attraverso il quale è possibile inviare e ricevere le informazioni.

Ciascun automezzo facente parte della pattuglia è dotato di un reticolo elettronico, di una tastiera, e di un piccolo schermo televisivo, mediante il quale è possibile inviare e ricevere messaggi. La stazione base è invece dotata di un mini-calcolatore che decifra ed elabora i messaggi, nonché di uno schermo che presenta la situazione in pianta, fornendo la posizione e lo stato dei veicoli: è inoltre stato previsto un terminale video a tastiera, per inviare e ricevere informazioni.

L'ufficiale di pattuglia può perciò riferire la situazione e la sua posizione premendo semplicemente il pulsante contrassegnato appunto « situazione », e toccando quindi la carta per indicare la sua posizione. Infine, un indicatore in codice a colori appare immediatamente in tale punto sulla pianta, in corrispondenza del quartier generale. Ciò libera il mittente dai frequenti controlli di chiamata e dall'aggiornamento manuale della tavola, con la situazione di una pattuglia.

Il dispositivo permette anche all'ufficiale di pattuglia di inviare messaggi di « routine » e riconoscimenti, anche in questo caso premendo un bottone. Inoltre, mediante la tastiera, egli può anche trasmettere testi numerici e descrittivi. I controlli di permessi di circolazione possono essere effettuati in pochi secondi ad opera dell'auto di

pattuglia, direttamente negli archivi del calcolatore.

La **figura 1** illustra la stazione principale, che viene installata negli uffici del cosiddetto quartier generale. Sul muro antistante all'operatore si nota la pianta della città suddivisa in zone numerate, ciascuna delle quali viene codificata in modo da consentirne facilmente il riconoscimento tramite i segnali inviati. Tutte le apparecchiature di rice-trasmissione sono invece distribuite razionalmente sul banco di lavoro, in posizioni tali da consentire la massima facilità di operazione, soprattutto agli effetti della ricezione dei messaggi, della loro identificazione ed interpretazione, nonché dell'invio delle loro istruzioni agli automezzi facenti parte del servizio.

Un dispositivo di sicurezza dell'impianto permette ad un ufficiale di chiedere aiuto, sempre esercitando una leggera pressione sul pulsante di « emergenza », che mette in allarme il quartier generale. La polizia di Oakland è persuasa che un importante vantaggio secondario di questo sistema consisterà in una migliore supervisione ed in una razionale programmazione.

Ciascuna trasmissione numerica viene immagazzinata su bande magnetiche. L'analisi delle bande può in seguito aiutare a stabilire l'intensità delle chiamate, e lo spiegamento delle forze sul campo.

La **figura 2** rappresenta l'aspetto tipico di una stazione terminale, costituita da una tastiera e da uno schermo televisivo, nonché da un reticolo elettronico. In pratica, i medesimi dati di coordinate che possono essere rilevati sia dal quartier generale che dall'automezzo di servizio, facilitano notevolmente l'identificazione della zona di operazione.



Fig. 2 - Aspetto tipico dell'apparecchiatura installata a bordo delle autovetture, comprendente il terminale formato da una tastiera, da uno schermo televisivo, e da un reticolo elettronico.

UN NUOVO MATERIALE DA RIEMPIMENTO RESISTENTE ALLA FIAMMA CHE ACCRESCE LA SICUREZZA DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE

La Dow Corning International, dalla sua sede di Chaussee de la Hulpe 177, B-1170, Bruxelles (Belgio) comunica di aver commercializzato in Europa un nuovo elastometro siliconico ritardante di fiamma, concepito per garantire la massima sicurezza nel riempimento, l'incapsulazione ed il rivestimento.

Questo nuovo materiale, messo a punto alcuni anni orsono per soddisfare le esigenze dei Fabbricanti di televisori a colori negli Stati Uniti, cui necessitavano prodotti maggiormente resistenti alla fiamma, troverà vaste possibilità di impiego in misura progressivamente crescente nei prodotti di largo consumo, come ad esempio di elettrodomestici e le apparechiature elettriche ed elettroniche, dove sono richieste prestazioni sicure e resistenza al fuoco.

Il fatto che sia disponibile per i Fabbricanti di televisori e di apparecchiature in Europa, riveste particolare importanza, dopo la recente dichiarazione del Centro di Ricerca sul Fuoco nel Regno Unito, circa il progressivo aumento, durante gli ultimi anni, degli incidenti provocati dai televisori.

Le prove condotte indipendentemente dimostrano l'idoneità del silicone: più di due anni orsono un'indagine effettuata negli Stati Uniti, patrocinata dalla Commissione Americana per la Sicurezza dei Prodotti, ha confermato che « la stabilità a lungo termine e la resistenza della gomma siliconica in funzione di condizioni ambientali critiche non avevano pari fra gli elastometri ».

Lo sviluppo costante ha aperto la via verso una maggiore sicurezza dei prodotti delle apparecchiature elettriche.

Il nuovo Sylgart 170 A & V bi-componente, di colore nero, a bassa viscosità, ha un numero « ossigeno limitante » tipico di 43, nelle prove alla fiamma. In quelle alla fiamma verticale, strisce esposte in dieci secondi ad un cannello per la saldatura si spengono da sole entro un secondo dalla rimozione del cannello stesso.

La foto di **figura 3** illustra due fasi successive della prova: a sinistra, la foto è stata scattata per un campione di materiale convenzionale, ed è facile notare l'incandescenza della striscia, e la presenza di fiamma vera e propria. La foto di destra è stata invece scattata con un campione del nuovo elastometro, ed è facile riscontrare che - sebbene la striscia appaia incenerita - ogni traccia di fiamma è scoparsa, il che impedisce la propagazione del fuoco, e gli incidenti che ne potrebbero derivare.

Le altre proprietà del nuovo elastometro sono analoghe a quelle dei migliori materiali siliconici bi-componenti, usati in precedenza come prodotti da riempimento.

Le proprietà fisiche ed elettriche variano pochissimo dopo invecchiamento a 200 °C. Inoltre, l'elastametro rimane resiliente a —60 °C.

Questo materiale bi-componente a bassa viscosità vulcanizza in illimita-

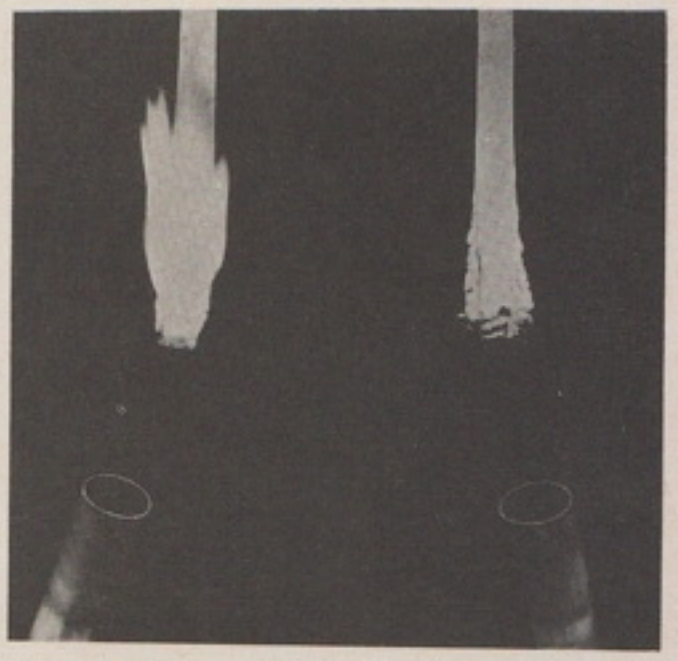


Fig. 3 - Cinque secondi dopo aver tolto la fiamma dal provino di elastometro siliconico, è possibile constatare la notevole differenza che sussiste nei confronti dei materiali siliconici di tipo convenzionale. Nel caso illustrato, si nota che la fiamma risulta completamente estinta, sebbene il campione presenti tracce di carbonizzazione. In questo caso specifico, la fiamma è stata applicata per la durata di trenta secondi.

ti spessori, senza sviluppo di sottoprodotti corrosivi o di calore. La vulcanizzazione, che interviene entro otto ore circa alla tempartura ambiente, è suscettibile di essere accelerata mediante riscaldamento. A 150 °C il prodotto vulcanizza completamente in tre minuti.

PER IL NUOVO MOTORE ROTANTE « WANKEL » I PICCOLI CALCOLATORI DEC

La Tri-Ordinate Corporation di Berkeley Heights, N.J., in un suo recente annuncio, ha indicato il dispositivo di controllo programmabile PDP-14/L della Digital Equipment Corporation come uno dei principali ausili nel lavoro di ricerca e sviluppo di una eventuale produzione di massa del nuovo motore rotante Wankel.

La Società americana ha messo a punto infatti un sistema di lavorazione alta precisione, il « Tru-Coid Grinder System », che si avvale di un PDP -14/L per riuscire ad ottenere l'elevato livello di precisione richiesto per la cavità a trocoide (una sorta di grosso « otto ») dell'originale motore, e per un efficiente e corrento funzionamento.

La mancanza di simili macchinari prima d'ora è stata il principale ostacolo nel progresso e nell'impiego produttivo del nuovo motore da parte delle grandi Case automobilistiche americane.

Un piccolo calcolatore del tipo DPD-8/L viene inoltre usato dalla Tri-Ordinate per programmare il DPD-14. Tale programmazione consente di inserire le esatte dimensioni, le specifiche, ed i particolari vincoli costruttivi della cavità da sottoporre al particolare trattamento meccanico.

Il singolo minielaboratore, nel caso di operazioni notevolmente complesse, può inoltre essere adibito alla programmazione di diverse unità « Tru-Coid Grinders » contemporaneamente funzionanti, ad un unico processo di fabbricazione comune.

Nella foto di **figura 4** è illustrato lo aspetto tipico dell'apparecchiatura, nei confronti della quale è bene notare in primo piano il pannello di comando attraverso il quale i dati vengono impostati, e la complessa apparecchiatura che elabora i dati, e che permette di ottenere i risultati nel più breve tempo possibile.

UN ELABORATORE UNIVAC 1106 INSTALLATO ALL'ITALCANTIERI VERRA' IMPIEGATO ANCHE PER LA PROGETTAZIONE DELLE NAVI

Un altro gigante dell'industria italiana ha scelto un elaboratore Univac per il potenziamento del proprio sistema di elaborazione dei dati.

Agli inizi del 1973, infatti, l'Italcantieri installerà nella sede centrale di Trieste un sistema Univac 1106 con una memoria principale di 131.072 parole di 36 « bit » ciascuna, ed un ciclo di 1,5 milionesimi di secondo.

L'Italcantieri - che attraverso la Fincantieri fa parte del gruppo IRI - è la maggiore industria di costruzioni navali nel Mediterraneo, ed è anche una delle più importanti del mondo. Essa funziona con ben dodicimila dipendenti, in tre cantieri dotati di impianti e di attrezzature avanzate, ed un Ente centralizzato di progettazione e di disegno, che è uno dei maggiori d'Europa.

La sua potenzialità produttiva è pari all'80% di quella nazionale. Progetta e costruisce navi mercantili di ogni tipo e di avanzate caratteristiche, fino a 350.000 tpl, e navi militari di superficie e subacquee.

Tra le costruzioni più recenti è opportuno citare una serie di quattro super cisterne da 229.000 tpl, nonché la t/c « Esso Italia », e la m/n « Sant'Ambrogio », da oltre 250.000 tpl ciascuna, ossia le navi più grandi mai costruite in Italia, prototipi di serie di navi similari.

Presso l'Italcantieri le applicazioni dei sistemi di elaborazione dei dati sono notevoli e molto diversificate, in quanto investono sia il campo amministrativo-commerciale, sia il campo del controllo della produzione, sia infine il campo della progettazione.

L'Italcantieri, con il nuovo sistema 1106, intende dare un sostanziale impulso alle applicazioni in atto, completando ed integrando i propri sistemi informativi, ed estendendo ulteriormente le già considerevoli applicazioni dell'elaboratore al calcolo, alla progettazione ed al disegno automatico.

E' stato pertanto scelto l'Univac 1106, ugualmente adatto alle applicazioni commerciali e scientifiche, ed idoneo a funzionare in multiprogrammazione, sia in tempo reale che in « batch », ed anche a sfruttare la complessa rete di terminali appositamente prevista.

Oltre all'Univac 1106, la configurazione del sistema adottato dalla Italcantieri comprende attualmente otto unità a dischi magnetici, sempre Univac tipo 8414, quattro unità a nastri magnetici Uniservo, una stampatrice veloce, due unità per il controllo della trasmissione dei dati, ed una serie di unità di « input-output ».

In un secondo tempo, il nuovo elaboratore verrà gradualmente collegato con tutti i cantieri ed i principali reparti della società, mediante treminali videostampanti, e sistemi satelliti.



Fig. 4 - Fotografia del mini-elaboratore, che viene attualmente impiegato per i particolari rilevamenti necessari per la messa a punto del motore Wankel, di prossima adozione su alcuni tipi avveniristici di autovetture.

LA MATTHEY ALLA I.B.C. '72

La Matthey Printed Product. Limited, 78 Hatton Garden Londra EC1P 1AE (Inghilterra) ha esposto un prodotto completamente nuovo alla International Broadcasting Convention, che è stata tenuta a Londra dal 4 al 9 settembre u.s..

Si tratta della « Matthy Chroma Corrector », distinato all'industria della televisione a colori, che - diversamente da altri congegni del genere - è un correttore e non un semplice monitore.

Il dispositivo citato viene inserito in modo permanente nel circuito « video », e consente la rapida correzione degli sfasamenti tra il segnale di corminanza e quello di luminanza, fino a ±4 dB, e fino a 100 ns. Il dispositivo si presta anche per l'inserimento di un telaio da diciannove pollici; l'altezza è

di circa 45 mm, ed è predisposto per la regolazione locale o a distanza. E' inoltre destinato all'impiego non solo negli studi televisivi, ma anche nei furgoni per trasmissioni esterne. Nello stand della Fabbrica sono state esposte anche le già ben note linee di ritardo « Silver Star », con ritardi fino a 1.000 ns, e dotate di equalizzatori la cui ondulazione residua è limitata a ±0,1 dB, fino a 5,5 MHz.

Sono inoltre state esposte diverse novità assolute, come ad esempio un dispositivo di ritardo variabile da 1° a 360°, per sottoportanti Pal o NTSC, con prestazioni totali « video ». Infine, sono state esposte altre linee di ritardo « video » da 90° a 180° di sottoportanti di crominanza, adatte all'impiego dei ricevitori basati sul sistema Pal oppure sul sistema NTSC; un modulo per il tipo M200/47058 della P.C.B., che comprende ritardi separati da 0,5, 1, 2 e 2,4 ns per la regolazione fine del tempo ha infine destato un certo interesse.

UN AMPLIFICATORE AUDIO INTEGRATO DA 3 - 16 V

L'introduzione sul mercato del nuovo dispositivo TBA 820 ha contribuito ad ampliare ulteriormente la già affermata gamma di amplificatori integrati audio, prodotti dalla SGS/Ates.

Il circuito TBA 820, il cui aspetto effettivo viene illustrato nella foto di **figura 5,** che ne mostra un esemplare montato su di una basetta a circuiti stampati, sulla quale è stato realizzato un particolare dispositivo elettronico, si presta particolarmente per le applicazioni che prevedono l'alimentazione da rete oppure da batteria, come ad esempio, i radioricevitori portatili, i televisori portatili, i registratori a cartucce, i giradischi, gli impianti interfonici, ecc.

Questo dispositivo può funzionare con una vasta gamma di tensioni di alimentazione, compresa tra un minimo di 3 V ed un massimo di 16 V, ed è in grado di fornire una potenza di 0,75 W con tensione di alimentazione di 6 V, su carico di uscita 4 Ω, oppure di 1,6 W, con tensione di alimentazione di 9 V, sempre su carico di 4 Ω, ed infine di 2 W, con tensione di alimentazione di 12 V, e con impedenza del carico di uscita di 8 Ω.

L'insieme delle caratteristiche, che qui sotto vengono elecante, fanno del TBA 820 uno degli amplificatori audio integrati più interessanti attualmente disponibili sul mercato per applicazioni alimentate tramite batterie o comunque tramite sorgenti a bassa tensione:

— Bassissima corrente di riposo, pari a 3,5 mA con tensione di alimentazione di 9 V.
— Assenza di fenomeni « cross-over » con tensione di alimentazione molto basse.
— Alta reiezione nei confronti dell'ondulazione residua della tensione di alimentazione, migliore di 44 dB.

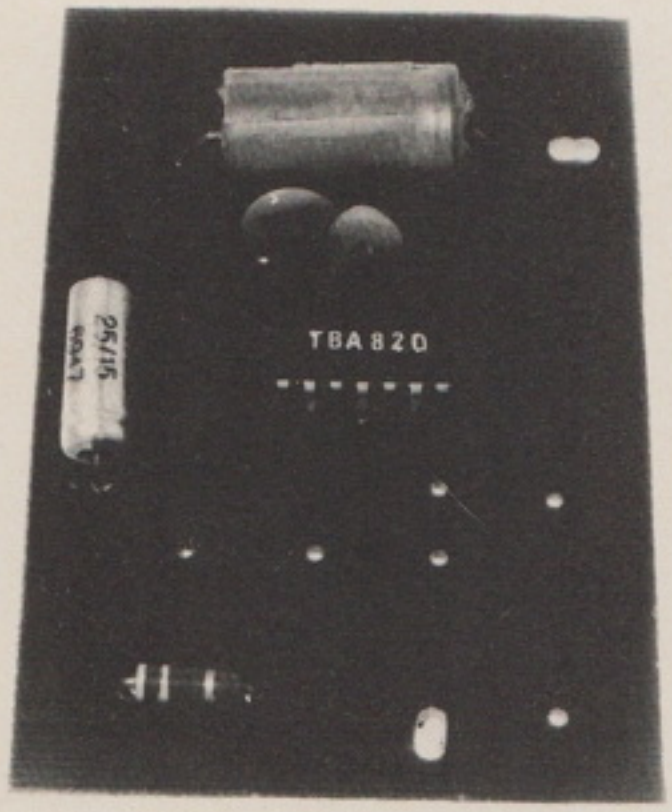


Fig. 5 - Fotografia illustrante un esempio tipico di impiego del nuovo amplificatore audio integrato di produzione Ates, in grado di funzionare con una tensione di alimentazione compresa tra 3 e 16 V.

— Pochi componenti esterni, consistenti in pratica in due condensatori elettrolitici, due condensatori ceramici ed una resistenza.
— Nessun problema di disposizione dei componenti sul circuito stampato, grazie all'ottima stabilità del dispositivo.
— Alta dissipazione di potenza dovuta al telaio di rame incorporato nel contenitore. La resistenza termica giunzione-ambiente è pari ad 80° C/W.

Il circuito integrato TBA 820 viene fornito in un contenitore di materiale plastico del tipo « split-dip » a quattordici piedini, e può funzionare nella gamma standard di temperature, compresa tra 0 e + 70 °C.

NUOVI PRODOTTI PER LE OPERAZIONI DI PULITURA INDUSTRIALE

I prodotti Kimberly Clark, della gamma Kleenex industriale, sono stati studiati per risolvere in modo nuovo, funzionale e sicuro il problema della pulitura industriale.

Sono stati cioè studiati per ovviare agli inconvenienti creati fino ad oggi dagli stracci, inconvenienti dovuti alle difficoltà sempre maggiori di reperimento, alla qualità non costante, ai costi in aumento, agli scarti, alla pericolosità dovuta alla non completa eliminazione di spilli, cerniere e bottoni, alle differenze di assorbimento, alla qualità di spazio occupato, nonché alle difficoltà del controllo delle scorte, ed alla scarsa igiene abbinata all'inevitabile disordine.

Ciò premesso, i prodotti Kleenex industriali risolvono questi inconvenienti, ed anzi offrono tutti i vantaggi del prodotto industriale, in quanto vengono venduti in cartoni standard, si ordinano con facilità, e non riservano sorprese.

Si tratta in sostanza di prodotti industriali in pura ovatta di cellulosa; essi presentano spessore, resistenza, capacità assorbente e formato diverso, a seconda delle varie necessità di pulitura. Con maggiore ricchezza di dettagli, apprendiamo che i Teritowel, canovacci venduti in confezione da settan-

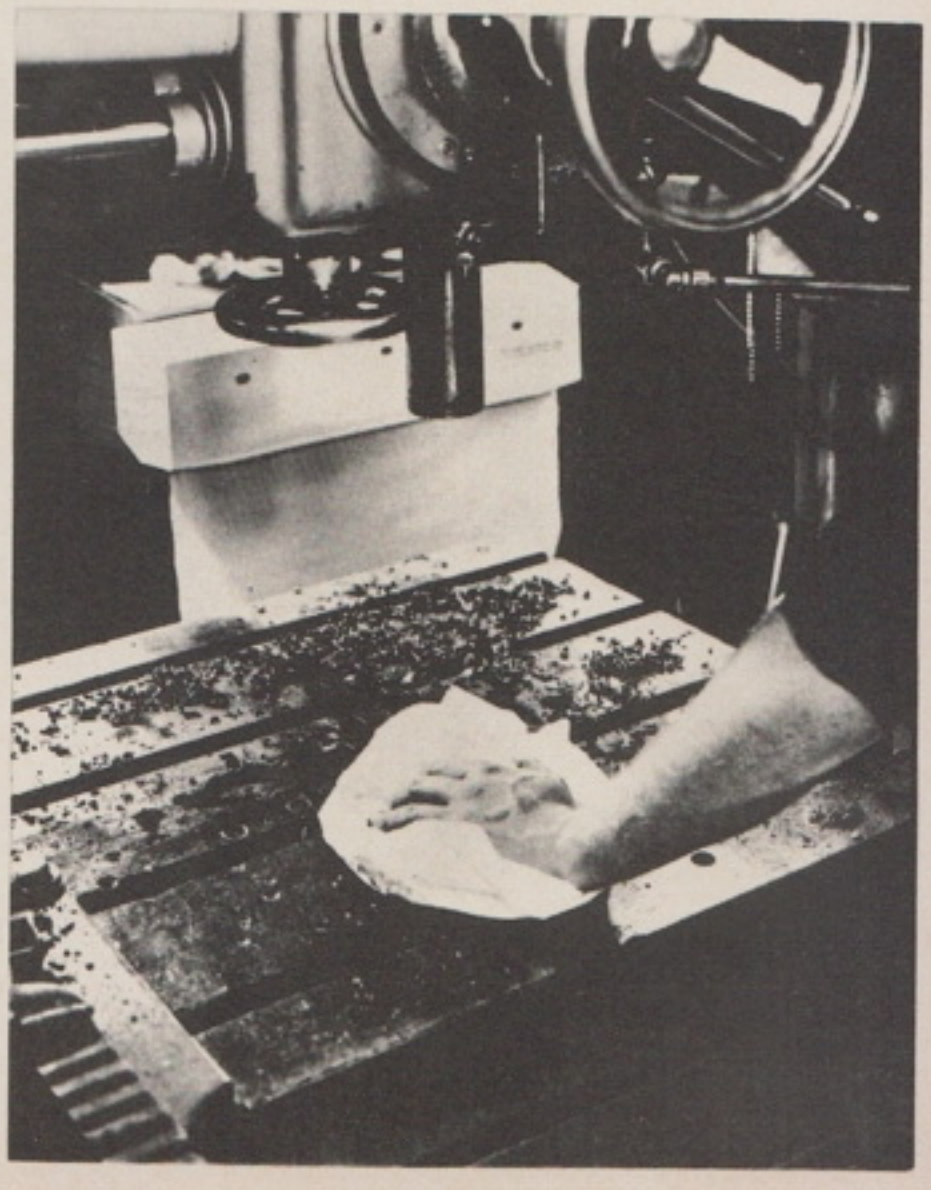


Fig. 6 - Esempio tipico di un caso in cui l'impiego dei nuovi prodotti Kleenex per la pulizia si rivela di notevole utilità, soprattutto agli effetti della stabilità delle caratteristiche, e dell'efficacia.

tacinque pezzi, servono per le operazioni di pulitiura più gravose; i Kinwipes, strofinacci, vengono invece venduti in rotoli, oppure in bobine per le operazioni di pulitura medio-leggere, anche su grandissime superfici. Infine, i tessuti Kleenex professionali sono invece confezionati in astucci, per le operazioni di pulitura fine.

In definitiva, questi prodotti risolvono un vecchio problema in chiave di modernità, praticità, economia e sicurezza, come si nota a titolo di esempio nella fotografia di **figura 6** che illustra un caso tipico di esportazione dei truccioli che si accumulano sul piano di lavoro di una fresatrice, impiegata per una particolare lavorazione da parte dell'industria elettronica.

A questa moderna produzione si aggiungono anche i nuovi raschiatori e schermi di protezione per macchine operatrici, contraddistinti dal simbolo ODA.

Le macchine utensili, le macchine per l'industria grafica e tessile, nonché per la lavorazione del legno, del marmo e della ceramica, presentano il grosso problema della pulitura e della protezione delle guide di scorrimento. Questo problema è importante anche in quanto una pulitura o una protezione insufficiente o difettosa può provocare alla macchina seri danni.

La ODA di Parma ha realizzato i cosiddetti Olirask raschiatori e schermi di protezione, che insieme ad un'alta sicurezza ed affidabilità assicurano la massima semplicità costruttiva.

Questi dispositivi vengono realizzati in gomma sintetica a struttura finissima, opportunamente sagomata, di alta flessibilità e resistenza all'acqua, all'olio, alle emulsioni, ai truccioli metallici arroventati, ed al logorio derivante da attrito.

Sebbene vengano prodotte in forme standardizzate, come si osserva ad esempio nella fotografia di **figura 7,** che ne illustra alcuni esemplari, possono anche essere resi disponibili in commercio con forme e profili di ogni tipo.

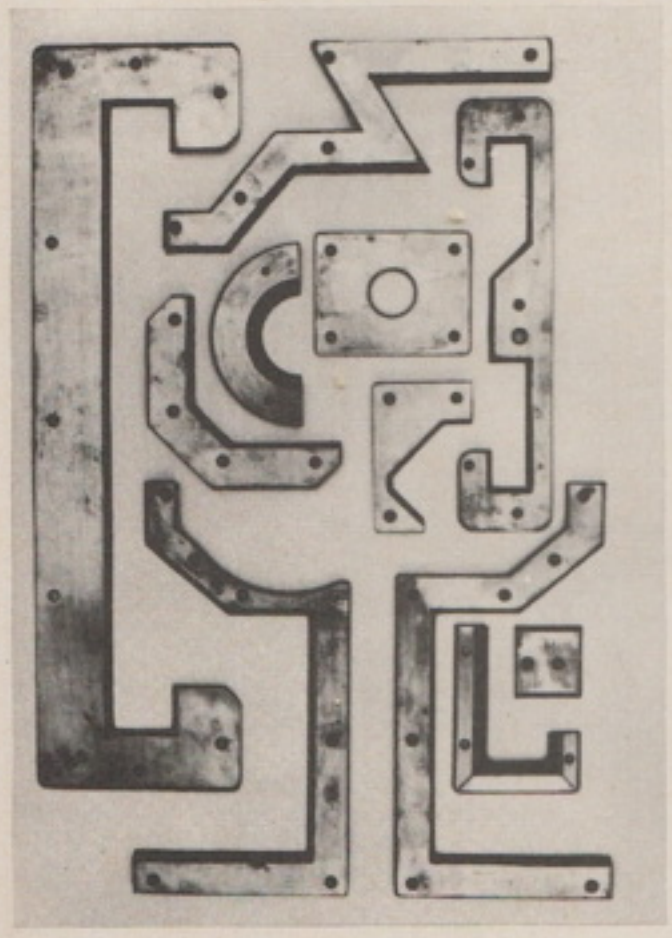


Fig. 7 - Esempi di strutture dei nuovi raschiatori e schermi di protezione per macchine operatrici, di produzione ODA.

I raschiatori e gli elementi di protezione di questo tipo rappresentano quindi un notevole progresso, di particolare interesse nell'industria elettronica, in quanto permettono la soluzione a problemi che fino ad oggi sono a volte stati causa di serie difficoltà agli effetti della scorrevolezza della produzione.

UN SISTEMA DI CONVERSIONE A/D - D/A A BASSO COSTO BASATO SUL METODO STOCASTICO

L'impiego dei calcolatori numerici è ormai divenuto una realtà operante in molti processi industriali, ma non si può ancora affermare che esso abbia raggiunto quella generalizzazione che sarebbe stata auspicabile.

Uno dei fattori che hanno ritardato il diffondersi dei calcolatori di processo è certamente individuabile nella complessità e nel costo dei sistemi di conversione dei dati oggi impiegati.

Mentre infatti i calcolatori funzionano su base numerica, i dati da elaborare per il funzionamento automatico di qualsiasi installazione industriale vengono espressi in funzione di grandezze variabili (pressione, temperatura, tensione, corrente, potenza, ecc.).

La conversione dei numeri in grandezze, e viceversa, comporta l'intervento di sistemi intermedi a volte più costosi dello stesso calcolatore.

Ebbene, il problema è stato oggi risolto con un nuovo rivoluzionario criterio di rappresentazione dei dati, nato dalla collaborazione tecnico-scientifica tra le Società General Instrument Europe, e Alsthom.

Il nuovo metodo permette di rappresentare le informazioni, anziché col metodo convenzionale in modo « probabilistico », o - in termini più tecnici con metodo stocastico.

Questo nuovo tipo di rappresentazione consiste nell'associare ad una data grandezza fisica una sequenza casuale di impulsi, la cui probabiltà di apparizione sulla loro linea di trasmissione è proporzionale alla grandezza fisica che si desidera rappresentare.

In altre parole, supponiamo di disporre di una « roulette » munita di dieci soli numeri, e che si desideri rappresentare il numero 0,7. La «roulette» viene fatta girare ad intervalli regolari. Ogni volta che appare un numero inferiore o uguale a 7, si segna un punto, che per un circuito elettronico corrisponde all'emissione di un impulso di corrente.

Se il numero che appare è superiore a 7 (e inferiore o uguale a 10), si segna in vece « 0 » (il che corrisponde alla situazione nella quale il circuito non emette alcun impulso).

Si riesce in tal modo a costituire una sequenza di 1 e di 0 che rappresenta il numero 0,7. Le probabilità che appaia un impulso ogni qualvolta si fa girare la « roulette » è di 0,7 (ovvero 7 :10). Ciò significa che su una sequenza sufficientemente lunga, in media si vedrà apparire sette volte il numero 1 e tre volte il numero 0. Le proprietà del metodo stocastico si basano su questo principio, che è una conseguenza diretta della « legge dei grandi numeri ».

Affinché la rappresentazione sia sufficientemente precisa, ossia con una tolleranza di qualche millesimo, occorre infatti che la sequenza considerata sia almeno nell'ordine di mille 1 o 0.

Nel caso pratico del nuovo circuito di conversione, realizzato nello stabimento di Napoli della General Instruments Europe, il meccanismo di conversione numerico stocastico si sviluppa in modo altrettanto semplice.

Consideriamo ad esempio di avere nuovamente il numero 0,7 da convertire in tensione elettrica. Il numero viene registrato in una cellula di memoria: parallelamente, un circuito elettronico produce una sequenza di numeri che, senza essere del tutto casuali, hanno le proprietà statistiche richieste.

I numeri prodotti vengono confrontati col numero da convertire e - a seconda del risultato di questa comparazione - viene emesso o meno un impulso elettrico. Questa sequenza di impulsi produce quindi una corrente di intensità determinata, per un periodo di tempo di lunghezza prestabilita.

A questo punto, non rimane che immettere questa corrente in un « filtro », costituito da semplici resistenze e condensatori, per ottenere un segnale la cui intensità e la cui tensione risultino proporzionali al numero da convertire (0,7) in tensione.

Per realizzare l'operazione inversa, ossia la conversione di una tensione in un numero, è stato costruito - sempre dalla General Instrument Europe - un secondo dispositivo che può essere usato solo se viene abbinato al primo testé descritto.

Il principio sul quale si basa la conversione del valore di una tensione in un numero parte infatti dal presupposto che il numero che si deve ottenenere corrisponda alla tensione che lo stesso numero avrebbe ottenuto usando il primo dei due circuiti di conversione. Questo secondo circuito agisce quindi in base al principio per cui, dato un numero casuale, tale numero, convertito in tensione, fornisce un valore più piccolo o più grande di quello della tensione che si vuole convertire.

Procedendo per approssimazione, ovvero scegliendo altri numeri più piccoli o più grandi, a seconda del caso, si riesce a trovare il numero che - convertito in tensione - dà un valore uguale a quello della tensione che si desira codificare.

Con il nuovo metodo stocastico si è così riusciti ad abbinare il carattere di continuità della rappresentazione analogica, e - grazie al sistema ad impulsi - la semplicità tecnologica la pre-

cisione e l'elasticità proprie della rappresentazione digitale.

I nuovi circuiti di conversione stocastica sono stati realizzati in tecnologia MOS e rispettivamente classificati con le sigle AY-6-5053 e AY-6-5054. Il primo è l'elemento convertitore P/A a dieci « bit » che abbiamo descritto; il secondo è invece il cosiddetto sottosistema, costituito a sua volta da un integratore e da un trasmettitore, che può essere impiegato in collegamento col primo, del quale abbiamo spiegato la logica operativa.

Entrambi i dispositivi sono integrati su « chip » di tipo monolitico, e sono disponibili in contenitori « dual-in-line » a ventiquattro piedini.

I nuovi dispositivi, che stanno per essere prodotti su larga scala, sono totalmente compatibile DTL e TTL, e potranno trovare numerose possibilità di impiego, oltre che nell'automazione dei processi industriali, anche in numerosissimi altri campi, come ad esempio il trattamento di dati, la strumentazione e la realizzazione di piccoli ed economici calcolatori speciali, ecc.

UN DISPOSITIVO DI ACQUISIZIONE SU NASTRO MAGNETICO

La Società TITN (Trattamento delle Informazioni Tecniche Nuove) ha messo a punto un'apparecchiatura modulare d'acquisizione dei dati su nastro magnetico, denominato TN-ACBM.

Questo dispositivo può essere impiegato soprattutto per l'acquisizione dei dati grafici, dei dati di fisica nucleare, o per l'acquisizione di dati provenienti da un banco di misura.

La modularità del sistema, che illustriamo alla **figura 8,** viene assicurata mediante l'impiego di schede delle serie TELOG (biblioteca di più di 100 schede).

I segnali di ingresso possono essere analogici ad alto livello o a basso livello, binari o ad impulsi.

Lo stoccaggio può essere effettuato su nastro magnetico sincrono, oppure di tipo incrementale.

Un programma interno permette di realizzare i modi di esplorazione e di stoccaggio adatti alle necessità dell'utente. In particolare, il programma interno permette la trascrizione di etichette (identificatori o commentari).

Tra le caratteristiche più salienti, è opportuno citare le seguenti:

— **Segnali analogici:** Condizionamento amplificatori o filtri scelti in funzione della natura del segnale.
« Multiplex » di tipo elettronico ad alto livello, con sedici vie per scheda, stabilizzazione 5 μs - 10^{-4}.
« Multiplex » a relè a basso livello con quattro vie per scheda, stabilizzazione da 2 ms a 5 ms, a seconda della precisione.
Sono disponibili due versioni, e precisamente, bifilare o trifilare, con capacità basculante.
Convertitori a 8 a 12 « bit », monopolare o bipolare. L'uscita è in codice binario oppure BCT.

— **Segnali binari.**
I segnali possono essere degli stati di contatto o di registro, oppure ancora uscite numeriche di misura. L'adattamento può essere eseguito sia con isolamento galvanico (relè, trasformatori, dispositivi optoelettronici, ecc.) oppure senza isolamento galvanico (l'adattamento è possibile per segnali che possono essere compresi entro l'ampiezza massima di 48 V).

— Derivati: esso permette di fornire i valori necessari per i parametri del programma interno.

— Memoria tampone: organizzata in uno o due stadi, che permettono di eseguire l'acquisizione durante la registrazione. La capacità è compresa tra 64 e 2.000 parole, con un ciclo di 600 ns.
Registratore su nastro magnetico, campatibile col sistema DPM, sincrono o incrementale, da sette o nove piste, con frequenza di funzionamento compresa tra 800 e 60.000 Hz. Questo dispositivo è disponibile per sola scrittura, oppure con lettura successiva alla scrittura.

— Applicazioni facoltative: possibilità di ricerca delle registrazioni per uscita su di un altro supporto o su un ordinatore.

— Presentazione: ad armadio, comprendente tutte le apparecchiature elettroniche, il pannello di comando ed il registratore; gli involucri sono indipendenti, e sono basati sullo standard dimensionale di diciannove pollici.

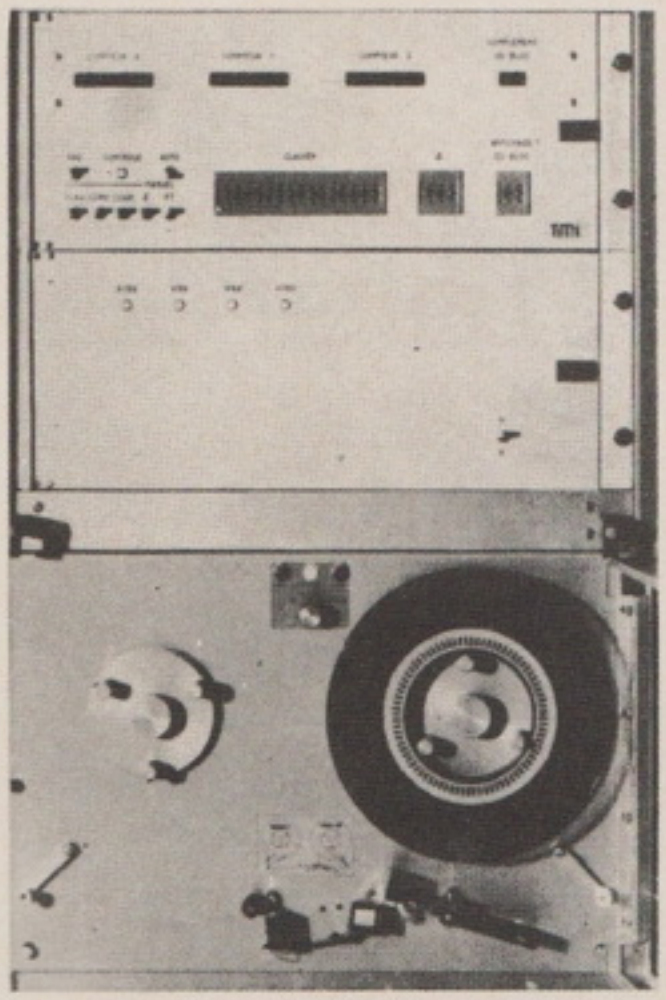


Fig. 8 - Veduta frontale della nuova apparecchiatura per l'acquisizione dei dati su nastro magnetico, prodotta dalla TITN.

MILIONI DI NOTIZIE SU DI UN UNICO RAGGIO LASER

Su di un percorso sperimentale della lunghezza di cinque chilometri, che attraversa la città di Monaco, i tecnici dei laboratori di ricerca della Siemens stanno provando un sistema di trasmissione che si basa sull'impiego del raggio laser. Questo progetto viene patrocinato dal Ministero Federale per le Scienze, attraverso la Società per gli Studi Spaziali.

Dieci anni orsono, quando cioè venne prodotto il primo laser, i fisici avevano intuito che la luce laser coerente, monocolore ed uniforme, si sarebbe adattata molto bene per la trasmissione di notizie. Si trattava tuttavia di esaminare fino a che punto le condizioni atmosferiche potessero influire sulla diffusione del raggio.

L'assorbimento di vapore acqueo o di anidride carbonica contenuti nell'aria, la dispersione della luce dovuta a particelle minutissime di acqua, e la turbolenza di aria causata da venti laterali e dall'irradiazione solare, attirano il raggio laser, lo tendono, lo deviano e ne fanno variare l'intesità.

Ciò premesso, la futura adozione di questo tipo di trasmissione è quindi subordinata alla possibilità di ridurre al minimo i disturbi atmosferici.

La tendenza attuale è quella di stabilire collegamenti a breve distanza tra edifici di una certa altezza, oppure collegamenti con satelliti, dal momento che, mano a mano che ci si allontana dalla terra, l'atmosfera diventa sempre più rarefatta e viene attraversata verticalmente dal raggio laser.

Dagli esperimenti fino ad ora condotti a Monaco, è risultato che l'atmosfera influisce in misura minore sui raggi infrarossi invisibili del laser ad anidride carbonica di quanto non avvenga invece con i raggi visibili del laser all'elio-neon.

Il laser ad anidride carbonica ha dimostrato di possedere fino ad ora la più elevata potenza d'uscita, il miglior rendimento nella conversione della potenza elettrica in potenza luminosa, e le migliori proprietà nell'attraversamento dell'atmosfera.

Con questo raggio laser, si riesce persino ad effettuare una trasmissione in presenza di vapore, di pioggia non troppo intensa, di nebbia e di neve.

Gli scienziati sono certi che solo sistemi di trasmissione ottica mediante laser consentiranno di affrontare l'enorme massa di informazioni che si accumulerà in futuro non troppo lontano.

NUOVE SONDE MINIATURA PER OSCILLOSCOPI

La Philips ha presentato una sonda in miniatura per oscilloscopi, il cui modesto peso e le piccole dimensioni consentono di applicarla anche a terminali di difficile accesso, senza danneggiarli.

La sonda, contraddistinta dalla sigla PM 9352, è la più piccola oggi disponibile, e misura soltanto 40 mm di

lunghezza e 3 mm di diametro. Essa è stata espressamente progettata per eseguire lavori di manutenzione su « computer » e misure sui circuiti integrati e semiconduttori già montati.

Questa sonda, con il suo cavo che presenta un'impedenza caratteristica di 50 Ω, lungo ben 2,5 m, in virtù del circuito di compensazione della capacità presenta un'impedenza di ingresso di ben 100 Ω, in parallelo ad un valore capacitativo di soli 6 pF. Può essere usata praticamente per tutti gli oscilloscopi, sempre che sia disponibile una sorgente di alimentazione dello strumento (oppure separata) in grado di fornire una tensione di 24 V, positiva rispetto a massa, con una corrente di 20 mA.

Un altro importante vantaggio offerto dalla sonda è rappresentato dalla numerosa serie di adattatori di misura forniti per varie applicazioni. Tra questi sono da citare un adattatore flessibile per terminali miniatura a filo avvolto, un uncino speciale per circuiti integrati del tipo « dual in line », ed uno convenzionale, ma miniaturizzato, per eseguire misure particolari su fili o su terminali.

Gli altri accessori disponibili comprendono i connettori del tipo « Dage » da innestare sulla sonda sub-miniatura, e due cave di massa, che si innestano entrambe in terminali miniatura a filo avvolto.

La sonda vera e propria presenta una attenuazione pari a 1 : 10, una gamma dinamica di ingresso di 35 V, ed una larghezza di banda compresa tra 0 e 250 MHz, che sembra essere adeguata alle necessità dell'industria dei « computer ».

L'unità, completa di sonda vera e propria, di puntali e di cavo, con i diversi adattatori di misura ed accessori, viene fornita in un contenitore di formato speciale.

UN CODIFICATORE DI COORDINATE

Tra le tecniche di scintillografia impieganti uno scintilligrafo lineare oppure una camera a scintillazione, l'immagazzinamento e l'interpretazione dei risultati sotto forma numerica permettono di apportare nello stabilimento diagnostico un aiuto prezioso.

La funzione del codificatore CA 26, prodotto dalla Intertechnique, 78 - Plaisir - Francia - consiste nell'effettuare la conversione analogico-numerica delle coordinate di scintillazione, fornite appunto dallo scintillografo.

Le informazioni numeriche in tal modo ottenute vengono successivamente registrate nella memoria a toroidi di ferrite del blocco di interpretazione BA 163 (oppure BM 96B), che deve essere necessariamente abbinato.

L'immagazzinamento delle informazioni sotto forma numerica permette la visualizzazione dei risultati su di uno schermo oscilloscopico, sotto diverse forme: ad esempio, in funzione della presentazione in prospettiva isometrica,

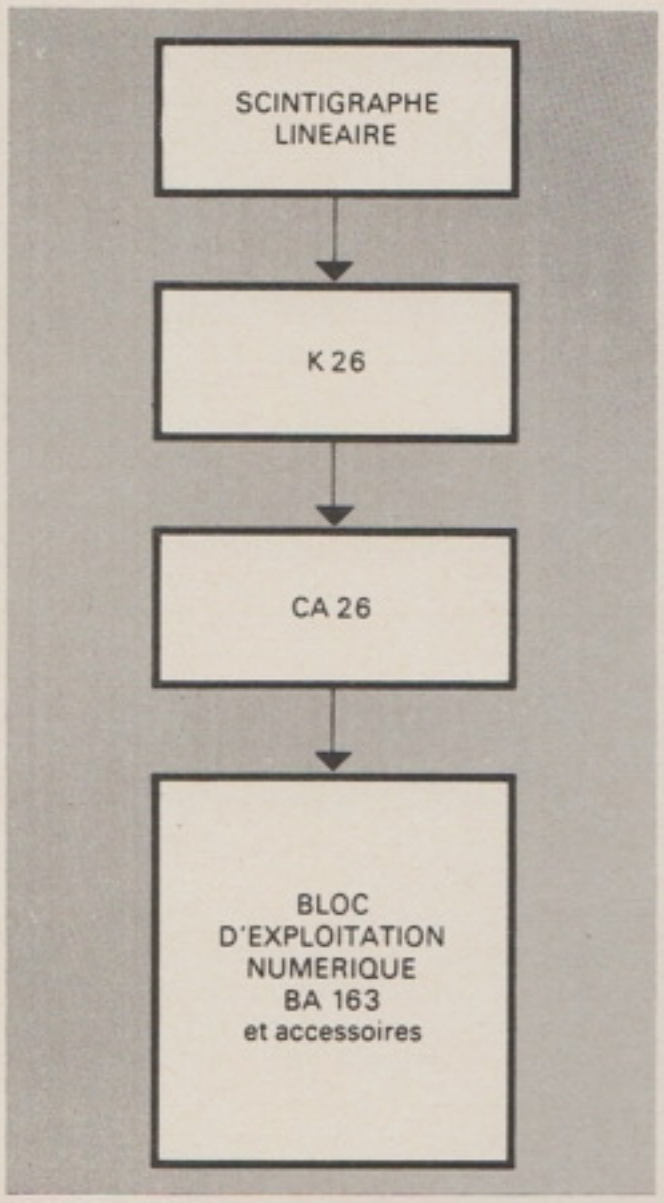
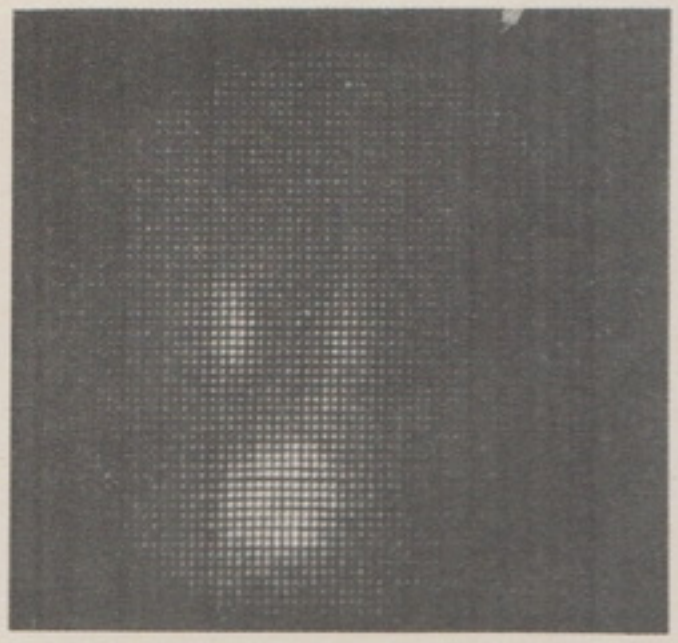


Fig. 9 - Schema a blocchi illustrante il metodo di impiego del codificatore di coordinate prodotto dalla Intertechnique.



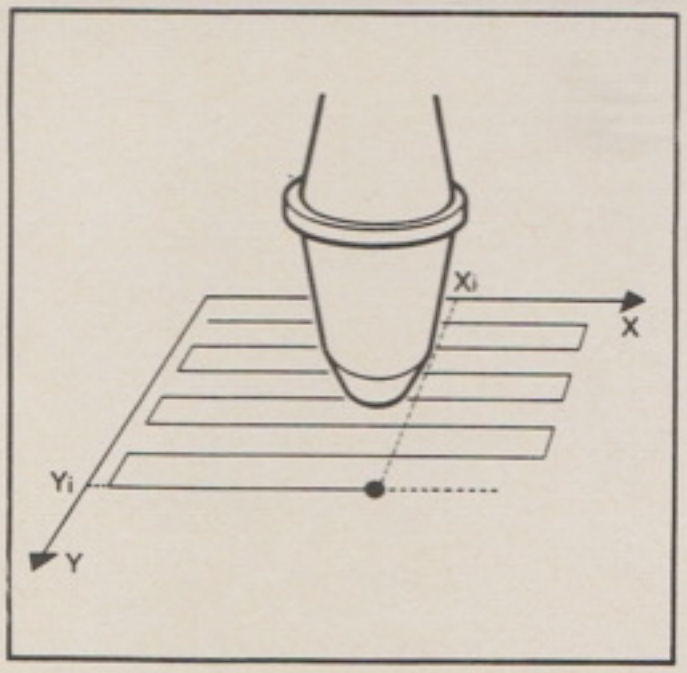


Fig. 10 - In alto, esempio di rilevamento, e in basso rappresentazione schematica del metodo di tracciatura del grafico mediante coordinate.

oppure di presentazione piana con modulazione di intensità; surbrillanza delle zone di alta attività; selezione delle curve di iso-attività (contorni) oppure di « zone » di immagini (profili).

L'immagazzinamento sotto forma numerica permette del pari di effettuare la sottrazione delle due immagini scintillografiche, ciascuna delle quali rappresenta la distribuzione di un isotopo differente, in modo da ottenere un'immagine da un'altra, e — d'altra parte — da determinare la somma dei tagli contati in una zona determinata.

I risultati dell'esame possono essere del pari trasferiti su nastro magnetico oppure su nastro perforato, per l'ulteriore interpretazione ad opera di un calcolatore (con correzione della mancanza di linearità di rivelazione, il rilevamento delle curve, lo sfruttamento statico di un analizzatore, ecc.).

Il codificatore di coordinate CA 26, il cui principio di impiego viene qui illustrato nello schema a blocchi di **figura 9**, fa parte dei sistemi Tridac M di scintillografia numerica.

In pratica, il dispositivo consiste sostanzialmente in:

— Due convertitori analogico-numerici, per la codificazione delle coordinate X ed Y.
— Un registro di indirizzo a quattordici « bit », frazionato in due registri indipendenti, di cui uno riservato alle informazioni « X », e l'altro all'informazione « Y ».
— Alcuni circuiti analogici per la regolazione delle zone di interesse all'interno del dominio globale di acquisizione dello scintillografo lineare.
— Un orologio del tipo H14 (facoltativo), che permette l'avanzamento sequenziale dei canali, in modo « multiscala », su due vie.

La **figura 10** illustra in alto un esempio di originale in fase di esplorazione, e in basso il sistema in base al quale i punti di riferimento vengono tracciati sul grafico, in osservanza al sistema di coordinate che ne facilitano l'identificazione sia agli effetti della posizione, sia agli effetti dell'intensità.

Chi fosse eventualmente interessato alle particolari e numerose applicazioni di questo dispositivo, può fare richiesta diretta alla Fabbrica di un interessante opuscolo, sul quale vengono chiarite tutte le possibilità di impiego, e ne vengono citate dettagliatamente le caratteristiche di funzionamento.

LA EMI INAUGURA UNA RETE EUROPEA DI MANUTENZIONE PER L'ATTREZZATURA ELETTRONICA

Nel quadro degli ultimi programmi annunciati dalla EMI è da citare l'inaugurazione dei centri locali o regionali di manutenzione per l'attrezzatura elettronica in tutta europa. La EMI Service, Blyth Road, Hayes, Middlesex (Inghilterra) è l'organizzazione di manutenzione, del valore di un milione di sterline, appartenente all'omonimo gruppo.

Questi centri sono stati creati sia con il potenziamento degli esistenti impianti, sia con la collaborazione di società del posto. La Fabbrica sta cercando di stipulare accordi con società idonee, dislocate nelle principali città europee, per concludere contratti di collaborazione nell'ambito di questo progetto.

Oltre ad offrire assistenza in loco sotto il profilo delle riparazioni e della messa a punto, i nuovi centri fungeranno anche da centri di smistamento e di spedizione in « container » speciali dell'attrezzatura alla volta della stessa EMI Service in Inghilterra, allorché non potranno far fronte essi stessi alle esigenze del cliente.

I suddetti interventi di riparazione e di messa a punto saranno incombenza del personale, con un organico di cento persone tra ingegneri e tecnici specializzati, che possono far ricorso all'attrezzatura altamente specializzata di cui si dispone nelle officine, nei laboratori, e nella sezione di messa a punto di Hayes.

Il suddetto centro permette la manutenzione completa, la riparazione e la taratura di attrezzature governative, industriali, mediche e didattiche, sia nazionali che straniere. Interviene regolarmente su tutta una gamma di strumenti, tra cui ponti di impedenza, voltmetri, oscilloscopi, voltmetri numerici, contatori, strumenti nucleari, generatori di impulsi e di segnali, impianti televisivi, calcolatrici analogiche, accessori per calcolatrici, sistemi a nastri magnetici ed attrezzature per comunicazioni radio.

L'organizzazione mette del pari in opera ed in esercizio sistemi su larga scala, come ad esempio teatri di trasmissione televisiva, sistemi radar marittimi, ed impianti per il maneggiamento automatico dei materiali.

DUE IMPIANTI RADIO A MICROONDE

Due nuovi impianti radio a microonde di notevole potenza, funzionanti nella gamma compresa tra 10,7 e 13,2 GHz, sono stati recentemente presentati dalla Raytheon Company, di Lexington, Mass. (U.S.A.).

Una struttura completamente modulare, comprendente interconnessioni a circuiti stampati, dispositivi di misura a pulsanti, e con la possibilità assai utile di provvedere alla necessaria assistenza accedendo all'interno dello strumento dalla parte frontale, contribuiscono a conferire al dispositivo la massima sicurezza di funzionamento, e la massima semplicità di manutenzione.

L'aspetto dell'apparecchiatura è visibile nelle due sezioni della **figura 11,** che mostra l'apparecchio nel suo aspetto integrale (a sinistra) e con la parte frontale rimossa (a destra), per mettere in evidenza l'accessibilità delle parti interne in caso di assistenza.

La versatilità di questo progetto permette la scelta di un certo numero di tubi ad onde progressive nella produzione che viene messa sul mercato da diversi fabbricanti, proprio per assicurare la possibilià di soddisfare qualsiasi esigenza. Questi tubi possono essere sostituiti senza modificare il trasmettitore o la sezione di alimentazione.

La strumentazione presente sul pannello frontale ed i dispositivi di messa a punto fanno sì che la sezione di alimentazione possa coprire l'intera gamma di funzionamento relativa a qualsiasi tipo di tubo ad onde progressive attualmente disponibile in commercio.

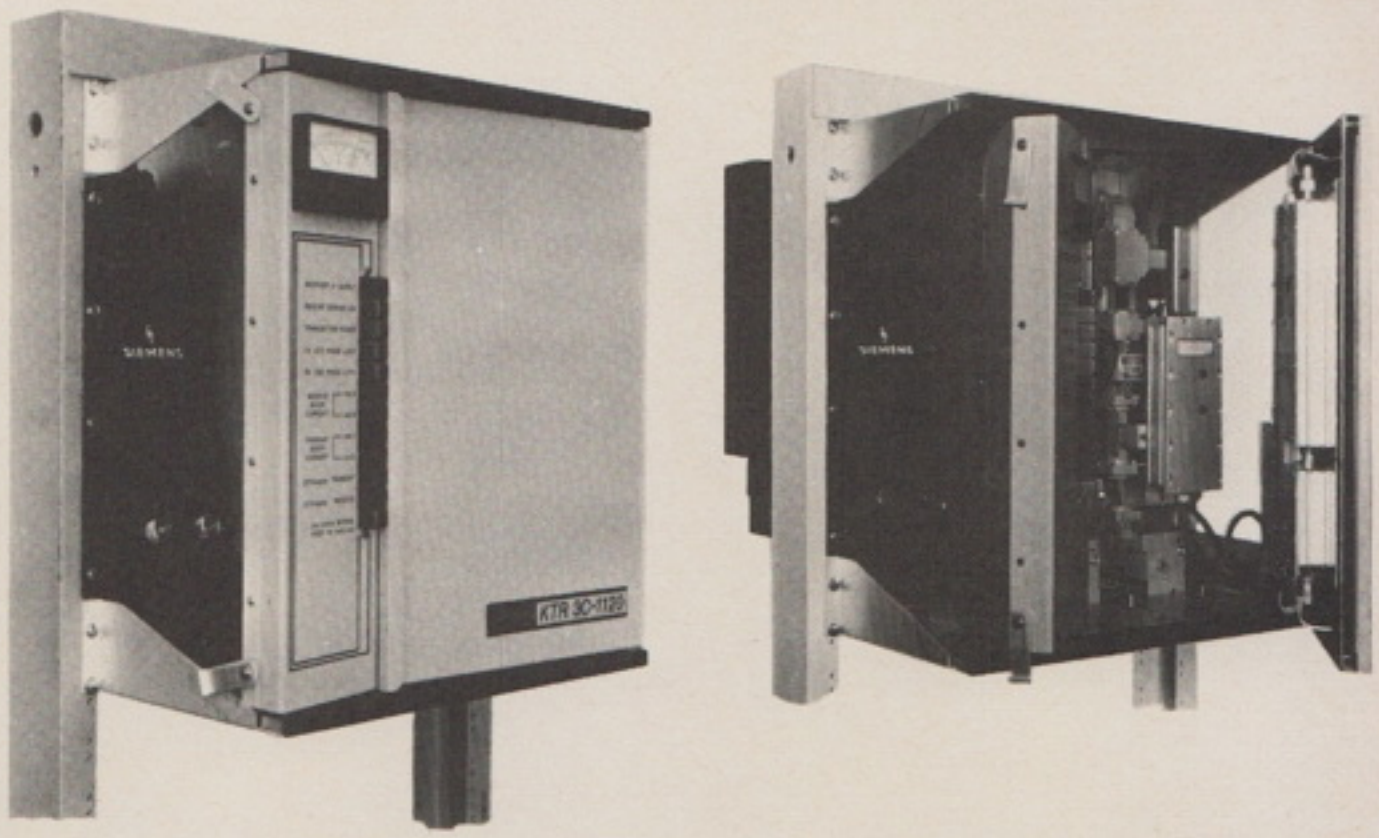


Fig. 11 - Aspetto esterno (a sinistra) ed interno (a destra) del nuovo sistema radio a microonde, di produzione Raytheon, in grado di funzionare con qualsiasi tipo di tubo ad onde progressive.

Punte a lunga durata

ERSADUR

Sono punte in rame, ricoperte galvanicamente di uno o più strati speciali di metallo protettivo. Il corpo è cromato in modo da evitare la corrosione. La punta è stagnata.

ERSADUR = tripla economia

1) **Lunga durata di vita** (10÷20 volte quella di una normale punta in rame).
2) **Mantiene la forma iniziale durante tutta la sua durata** (temperatura di punta costante).
3) **Non richiede alcuna manutenzione particolare** (leggera pulitura con spazzolino a setole metalliche e controllo continuo della stagnatura della punta).

NON DEVE ASSOLUTAMENTE ESSERE LIMATA!
VI STANCHERETE DI USARLA!

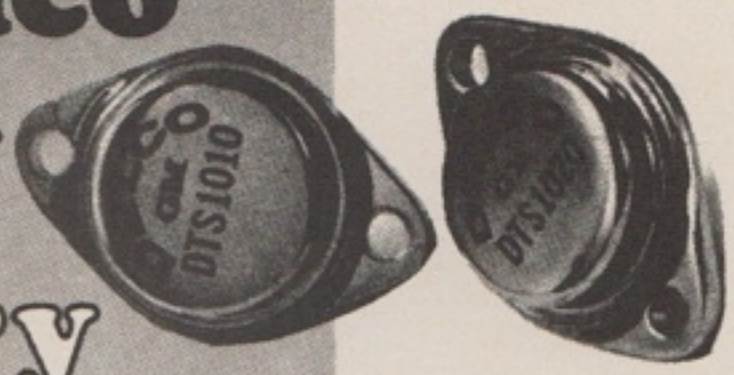
Disponibili in una vasta gamma di forme, per tutta la produzione di saldatori ERSA.

diritta, a cacciavite, per cablaggi	Forma K
a punta, smussata su una o due facce	Forma L
appuntita, conica, per piccole saldature	Forma B
rinforzata, con capacità termica elevata	Forma S
allungata e smussata	Forma V
piegata a 45°, a cacciavite	Forma J
piegata a 52°, a cacciavite	Forma W

ERSA

G.B.C. Italiana - RECIV division
Divisione Elettronica Civile

The Delco Darlington is no ordinary switching power.

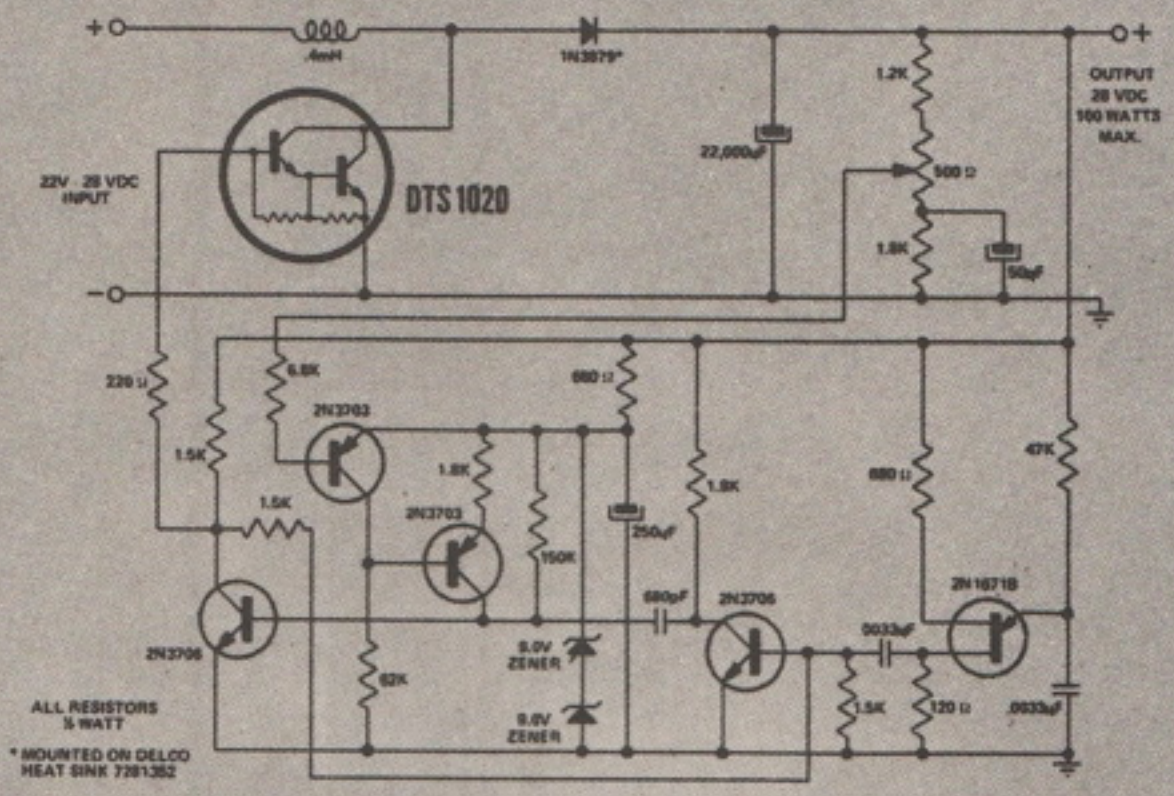


Use a Darlington in place of an ordinary transistor, and you'll realize an additional magnitude of gain plus increased switching power. Use a Delco silicon power Darlington (DTS-1010 or DTS-1020) and you'll also realize a gain in dependability.

Delco's Darlingtons are triple diffused mesa units housed in copper TO204MA cases and built for ruggedness. The design gives them high energy capability — the ability to handle surges of current and voltage simultaneously. They are ideal for switching inductive loads in circuits subject to transients or fault conditions.

Design a switching regulator circuit around a Delco Darlington or use it in any 60-100 volt application to reduce circuit size, weight, and cost. In addition, the Darlington space saving feature allows you more design flexibility. Unlike an ordinary transistor, it's only energy-limited, not beta-limited. You can exploit its full energy capability in your circuit.

For details on the switching regulator circuit, fill out coupon below.



SWITCHING REGULATOR

	V_{CEO} @ 0.1 mA	V_{EBO} @ 50 mA	$V_{CE(SUS)}$ @ 500 mA	h_{fe} @ 1 MHz (V_{CE} = 10V, I_C = 200 mA)	h_{FE} (V_{CE} = 5V, I_C = 10A)	$V_{CE(SAT)}$ @ 5.0 A	I_C	P_T @ 75°C
DTS-1010	120V	7V	80V	12	200	1.8V	10A	100W*
DTS-1020	120V	7V	80V	12	500	1.5V	10A	100W*

*100 percent tested at 2.5A, 40V.

Delco Electronics
Division of General Motors Corporation

GENERAL MOTORS OVERSEAS, DEPT. B
P.O. Box 304, Freeport, L.I., N.Y. 11520, U.S.A.

Please send **FREE** brochures on:

- ☐ POWER SEMICONDUCTORS
- ☐ APPLICATION NOTE 49
- ☐ ENGINEERING DATA SHEET

Printed by Elettronica Oggi Italy

Name _____ Title _____

Company _____

Street _____

City _____ Country _____

INFORMAZIONI ECONOMICHE

CONTRATTO - OEM PER LA DIGITAL EQUIPMENT CORPORATION

La Digital Equipment Corporation ha annunciato nei giorni scorsi la firma di un contratto-OEM (per Original Equipment Manufacturer) per diverse migliaia di dollari con la « Simulation Products Division » della Singer Company di Silver Spring, Maryland. Il contratto uno dei più rilevanti finora firmati dalla DEC, ha una durata triennale e riguarda tutti gli ausili di calcolo con relative unità periferiche della Digital Equipment Co.; in particolare i sistemi elaborativi della serie PDP-11/45, di nascita recente, caratterizzati da notevoli originali prestazioni.

Secondo quanto affermato da un portavoce della Divisione di Silver Spring della Singer, la DEC è stata scelta fra 36 case costruttrici di computers per l'alto livello di affidabilità e le caratteristiche - costantemente innovative - dei suoi prodotti.

La Simulation Products Division della Singer Company è costruttrice del sistema di addestramento « LINK™ Trainer ». I computers della DEC verranno usati in tutte le applicazioni di questi sistemi simulativi includenti - fra l'altro - impieghi in centrali elettronucleari di potenza, addestramento marittimo, simulazione di volo ed in numerosi altri usi di tipo commerciale o militare.

CONTRATTO SIEMENS AC-SERVICE

Con una delle più grandi imprese europee di service nel settore EDP, la UCC Automation Center AG (AC-Service), la Siemens ha concluso un contratto base per la vendita o la locazione di otto impianti di elaborazione dati 4004/150 oppure di impianti di pari valore o di analoghe prestazioni tecniche. Il primo di questi elaboratori, per il quale si è stipulato un contratto di locazione con opzione d'acquisto, verrà installato presso l'AC-Service di Vienna. L'AC-Service è un'affiliata dell'impresa americana University Computing Company (UCC) e conta attualmente in Europa dodici centri di calcolo con circa 600 dipendenti.

VENDITE E UTILI DELLA GOULD PER L'ESERCIZIO 1972

La Gould Inc. ha comunicato le vendite e gli utili per l'esercizio conclusosi il 30 giugno 1972.

Gli utili netti per questo esercizio sono stati pari a 19.475.000 dollari, ossia 2,32 dollari per azione, con un incremento del 26,1% rispetto all'esercizio precedente (15.448.000 dollari, ossia 1,85 dollari per azione).

Le vendite in questo periodo sono state pari a 471.289.000 dollari, con un incremento del 18% rispetto all'esercizio 1971 (399.411.000 dollari).

Le cifre relative alle vendite ed agli utili dell'esercizio 1971 sono state riportate per evidenziare la fusione con la Century Electric e la Beta Instruments Corp.

William T. Ylvisaker, Presidente della Gould, attribuisce buona parte del miglioramento dell'efficace azione svolta dalla società nel ramo elettrico ed elettronico, nonché ad un incremento delle vendite sul mercato automobilistico e su quello delle attrezzature per servizio pesante.

Anche nel settore batterie le vendite sono aumentate, ma minori margini di profitto e l'avviamento di due grandi stabilimenti hanno ridotto gli utili. Riteniamo ormai superati questi problemi di avviamento e ci attendiamo una situazione migliore in questo settore per il prossimo esercizio, ha dichiarato il sig. Ylvisaker.

Un fattore particolarmente incoraggiante è costituito dal fatto che siamo stati in grado di conseguire un primato negli utili, investendo nel contempo forti somme, per esempio nella ricerca e lo sviluppo, per un totale di 11,6 milioni di dollari rispetto a 10,2 milioni di dollari nell'esercizio 1971.

Il sig. Ylvisaker ha del pari accennato a vari fattori che consentono brillanti prospettive per gli utili della società nell'esercizio 1973 e negli esercizi successivi.

In quasi tutte le sezioni le vendite sono aumentate, in parte grazie ad un'economia sempre migliore, ma soprattutto grazie all'introduzione di nuovi prodotti.

Il sig. Ylvisaker ha aggiunto che nel 1972 sono stati avviati parecchi nuovi stabilimenti, mentre altri sono stati ingranditi. Ha dichiarato che la Pryor (Oklaoma) sta per essere costruito un nuovo stabilimento dipendente per la fabbricazione di motori. Sono stati del pari approvati i piani per incrementare del 20% la capacità produttiva mondiale della Gould per le lamine di rame utilizzate per i circuiti stampati.

Riferendosi alla recente fusione con

la Century Electric, fabbricante di motori elettrici, il sig. Ylvisaker afferma di attendersi per il 1973 un notevole contributo dalla Century sia nelle vendite che negli utili.

Ci attendiamo un buon esercizio 1973, ha dichiarato il sig. Ylvisaker. In quasi tutte le sezioni le vendite continuano a ritmo sostenuto e tutti i dati indicano anche per quest'anno risultati primato.

La Gould - con sede a Chicago - fabbrica prodotti in campo elettrico, elettronico ed automobilistico. Le Filiali e società consociate Gould in Europa producono fogli di rame per circuiti stampati, cuscinetti e boccole per motori, gruppi scambiatori di calore per i settori del condizionamento aria e della refrigerazione, nonché batterie industriali e per autoveicoli, negli impianti ubicati in Gran Bretagna, Germania, Italia, Norvegia, Spagna, Belgio e Francia. Le attività europee e la commercializzazione dei prodotti americani Gould vengono coordinate dalla Gould Europe S.A., con sede sociale in Bruxelles, Belgio.

PHILIPS: NETTO MIGLIORAMENTO DURANTE IL PRIMO SEMESTRE 1972

L'utile netto realizzato dalla PHILIPS durante il primo semestre 1972 si eleva a 265 milioni di fiorini contro i 124 milioni di fiorini per lo stesso periodo del 1971. Ciò rappresenta un aumento del 114%. Il giro di affari è aumentato del 10%, passando da 8.279 milioni di fiorini (1971) a 9.125 milioni di fiorini (1972).

Secondo i dirigenti della PHILIPS, la soddisfacente evoluzione degli utili, è basata essenzialmente nell'elevata espansione delle vendite di apparecchi televisivi a colori, realizzata in occasione delle Olimpiadi.

RISULTATI SEMESTRALI DELLA THOMSON

Durante il primo semestre 1972, il giro d'affari del gruppo THOMSON è salito a 3.516 milioni di franchi contro 3.265 milioni del medesimo periodo 1971. Ciò rappresenta un miglioramento dell'ordine dell'8%.

Per settori di attività, il volume d'affari rapportato allo stesso periodo del 1971 si riassume così:
GRANDE PUBBLICO: 1.005 milioni di franchi (1972) contro 830 milioni (1971), con un aumento del 20,4%.
ELETTRONICA PROFESSIONALE: 1.507,4 milioni di franchi (1972) contro 1.539,3 milioni (1971), con una diminuzione dell'ordine del 2%.
MEDICALE: 339,5 milioni di franchi (1972) contro 164,3 milioni (1971), con un aumento di circa il 10%.
LAMPADE: 214,5: milioni di franchi (1972) contro 164.3 milioni (1971), con un aumento che si aggira sul 30%.
ALTRE ATTIVITA': 449,4 milioni di franchi (1972) 423,8 milioni (1971), con un aumento di circa il 5%.

BUONI RISULTATI DEL GRUPPO SCHLUMBERGER

L'utile netto della SCHLUMBERGER LIMITED al primo semestre 1972 è salito a 30,8 milioni di dollari, contro i 25,1 milioni per il medesimo periodo dello scorso anno. Ciò rappresenta un aumento degli utili nell'ordine del 22% dimostrando lo stato di « buona salute » attuale della congiuntura americana.

Durante i primi sei mesi dell'anno, le vendite della Società hanno raggiunto la cifra di 403,7 milioni di dollari, contro 338,1 milioni durante il primo semestre 1971. Ciò rappresenta un aumento della cifra d'affari di circa il 19 per cento.

Contrariamente all'anno precedente, le vendite e gli utili netti del settore elettronico sono in netto miglioramento negli Stati Uniti e in Europa. L'ammontare degli ordini è sensibilmente più importante che alla fine del 1971.

PROGRESSI C.G.E.

Il giro d'affari del gruppo della Compagnia Generale di Elettricità (C.G.E.), per il primo semestre 1972, è salito, tasse comprese, a 5.502 milioni di franchi, e al netto delle tasse, a 4.722 milioni di franchi.

Per lo stesso periodo del 1971 esso era rispettivamente di 4.830 milioni di franchi e di 4.192 milioni di franchi. Ciò rappresenta una percentuale di incremento del 13,9% per il giro d'affari con tasse comprese e del 12,7% per il giro d'affari al netto delle tasse.

RISULTATI SEMESTRALI DELLA MOTOROLA

La MOTOROLA ha realizzato durante il primo semestre del 1972 un giro d'affari di 530.311.001 dollari, cioè un aumento del 27% in rapporto allo stesso periodo del 1971. Sempre durante i primi sei mesi di quest'anno, gli utili sono saliti a 21.771.852 dollari, e ciò rappresenta un aumento del 63% in rapporto allo stesso periodo del 1971.

Le vendite di apparecchi televisivi, tanto in bianco e nero che a colori, sono aumentate rispettivamente del 53 e del 68%.

RISULTATI TRIMESTRALI DELLA MATSUSHITA

Durante il secondo trimestre del 1972 il giro d'affari della MATSUSHITA è salito a 829,3 milioni di dollari. Vale a dire un aumento degli utili del 12%, ed un aumento delle vendite del 6%, in rapporto al secondo trimestre 1971. D'altra parte, la Società annuncia una diminuzione del 15% delle sue esportazioni verso gli Stati Uniti, mentre fino all'anno scorso la loro progressione era dal 20 al 30%.

HEWLETT PACKARD: + 33% DURANTE IL PRIMO TRIMESTRE 1972

La HEWLETT PACKARD ha realizzato dal 1° maggio al 31 luglio 1972 un giro d'affari di 124.977.000 dollari, cioè il 33% di aumento in rapporto al medesifo trimestre dell'anno precedente. Gli utili netti sono saliti a 9.256.000 dollari, contro 5.408.000 per il corrispondente periodo dell'anno scorso.

ATTIVITA' CANADESI

Fin dai giorni del primo telegrafo e del primo telefono, il Canada si è imposto di aumentare d'importanza attraverso lo sviluppo dell'elettronica. Il risultato è stata un'industria d'avanguardia, con un giro d'affari annuo di diversi miliardi di dollari e con prodotti accettati e usati in ogni punto del mondo.

Una delle principali fondamenta di questa storia di successo é l'industria dei componenti; ne è stata data una dimostrazione attraverso la presentazione di prodotti e servizi di 18 società che esporranno al padiglione canadese della Mostra Internazionale dei componenti elettronici (elettronica '72), che ha avuto luogo a Monaco dal 23 al 29 novembre 1972.

Ma le conquiste canadesi nel campo dell'elettronica sono vastissime, poiché esse nascono dalla necessità di coprire le 3.220 miglia della nazione (5.200 Km.) e le 6 « zone di tempo » (fusi orari) compresi fra le coste canadesi dell'Atlantico e dell'Oceano Pacifico. L'abilità sviluppata nel dover dominare una grande varietà di condizioni geografiche e ambientali ha portato il Canada ad essere uno dei paesi più avanzati nell'ingegneria elettronica, nella scienza e nella tecnologia.

Nel 1970 gli scienziati canadesi raggiunsero il riconoscimento in campo internazionale attraverso lo sviluppo del laser a gas TEA (Transversely Excited Atmospheric), unanimamente riconosciuto come il laser con il maggior potenziale industriale. Sebbene all'inizio l'energia degli impulsi fosse misurata solo in millijoules con punte di potenza nella gamma dei Kilowatt, le ricerche canadesi e lo sviluppo successivo hanno portato i livelli di energia a 200 joules con punte di potenza massime misurate in gigawatt.

Il laser TEA è abbastanza semplice, di basso costo e comparativamente sicuro. Gli esperti ne prevedono un suo uso sempre maggiore in applicazioni quali la lavorazione industriale dei materiali, l'elaborazione dei dati, le costruzioni meccaniche e la ricerca e misurazione dell'inquinamento ambientale. Altri usi previsti nell'immediato futuro includono il taglio di metalli, la trivellazione di miniere ed esperimenti della forza termonucleare.

IDEE E INVENZIONI



SISTEMA ELETTRONICO DI CONTROLLO DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO

Il problema dell'inquinamento atmosferico, oggetto di tante polemiche da parte della stampa, sta assumendo proporzioni sempre più considerevoli, in quanto la progressiva eliminazione delle relative cause è di immensa importanza per la conservazione delle caratteristiche del mondo in cui viviamo.

Sotto questo aspetto, numerosi scienziati si stanno dedicando ad una ricerca intensiva, sia per scoprire le fonti principali dell'inquinamento, sia per trovarne i rimedi corrispondenti.

Sotto questo aspetto, la Ikor, dalla sua sede di Northwest Industrial Park, Burlington, Massachusetts 01803 (U.S.A.), ci comunica di aver realizzato l'apparecchiatura portatile modello 206, che illustriamo alla **figura 1,** consistente in un monitore per il controllo diretto dell'inquinamento atmosferico.

Il monitore Ikor permette di eseguire misure rapide e precise « in loco » del rendimento dei dispositivi per il controllo delle particelle sospese nell'aria, come ad esempio i precipitatori elettrostatici, i depuratori, ed i filtri. In aggiunta, il dispositivo è in grado di eseguire una registrazione continua e permanente del grado di inquinamento dell'aria.

Osservando la fotografia, che riproduce l'aspetto dell'apparecchiatura, è possibile notare che sul pannello frontale sono disponibili in totale sei strumenti: ciascuno di essi esegue un tipo diverso di misura, ed il relativo circuito viene inserito mediante appositi comandi, anch'essi disponibili sul pannello frontale.

Racchiuso in un involucro di alluminio del tipo a valigia, che ne facilita il trasporto, lo strumento permette di valutare la quantità di particelle presenti nell'aria, espressa in grani al minuto, in funzione della velocità e della temperatura « stack ». Mediante l'impiego di semplici grafici di conversione forniti a corredo dello strumento, le informazioni ricavate possono essere rapidamente convertite in valore di emissione di particelle rapportato al volume.

Un'aggiunta facoltativa consiste in un registratore che - ripetiamo - permette di disporre di dati permanenti, per la futura analisi.

In pratica, il monitore effettua la mi-



Fig. 1 - Aspetto dell'apparecchiatura prodotta dalla Ikor, per i rilevamenti agli effetti dell'inquinamento atmosferico.

sura continua in « tempo reale », e - per svolgere questa funzione - le particelle campionate vengono fatte passare in continuità attraverso una testina elettronica sensibile alla loro presenza. Le particelle determinano fenomeni che creano una corrente elettrica di uscita variabile in modo logaritmico in funzione della massa che esse costituiscono. La regolazione della velocità di campionamento e della temperatura determina la lettura in gradi per minuto, facilmente convertibile nello standard nazionale.

Il trasduttore principale viene installato nella posizione più appropriata, nella quale i campioni di aria vengono prelevati, per essere poi convogliati all'interno dello strumento dove subiscono l'analisi qualitativa.

Lo strumento è stato concepito con possibilità di variarne la sensibilità, ed è quindi in grado di soddisfare tutte le esigenze relative ai controlli che vengono sempre più spesso eseguiti nei confronti della respirabilità dell'aria.

UN INTERESSANTE SISTEMA DI COMMUTAZIONE

Un nuovo dispositivo di commutazione, definito col termine di « jack-in-the-box » è stato reso attualmente disponibile in particolare per i connettori tipo 303/303 (MDF) per provare il funzionamento di diversi tipi di apparecchiature.

Il dispositivo viene prodotto dalla Communications Technology Corporation, 943-C Manhattan Beach Blvd. - California 90266 (U.S.A.)

Esso permette l'apertura o la chiusura di circuiti nei confronti di una coppia su cinquanta, su di una base completamente selettiva.



Fig. 3 - Di dimensioni talmente ridotte da consentire di appoggiarne un esemplare sulla testa di uno spillo, sono le nuove resistenze a pellicola sottile recentemente presentate dalla Film Microelectronics.

Come risulta forse evidente osservandone l'aspetto esteriore illustrato alla **figura 2,** esso è di particolare valore nelle applicazioni in cui vengono usati i circuiti speciali, come pure nei confronti di cavi complessi, in quanto le relative connessioni possono essere aperte o convogliate a seconda della necessità. Queste operazioni di apertura e di chiusura di circuito durante la prova non potevano essere eseguite in modo altrettanto razionale, in precedenza.

La scatola è munita di connettori standard, che ne permettono l'impiego in abbinamento con dispositivi convenzionali, come ad esempio qualsiasi altro tipo di strumento di misura, ed anche con i cavi telefonici standardizzati.

Il dispositivo presenta dimensioni ridotte, una struttura compatta, e consente l'accesso da parte dell'operatore a cinquanta coppie di collegamenti in un medesimo tempo. E' inoltre munito di linguette di fissaggio per evitare la chiusura accidentale di circuiti speciali, e di un pulsante che si illumina non appena una coppia di circuiti è stata chiusa, per visualizzare facilmente le indicazioni.

Qualsiasi numero di coppie, fino a cinquanta, può essere individualmente aperto o chiuso in qualsiasi istante, durante le operazioni di prova.

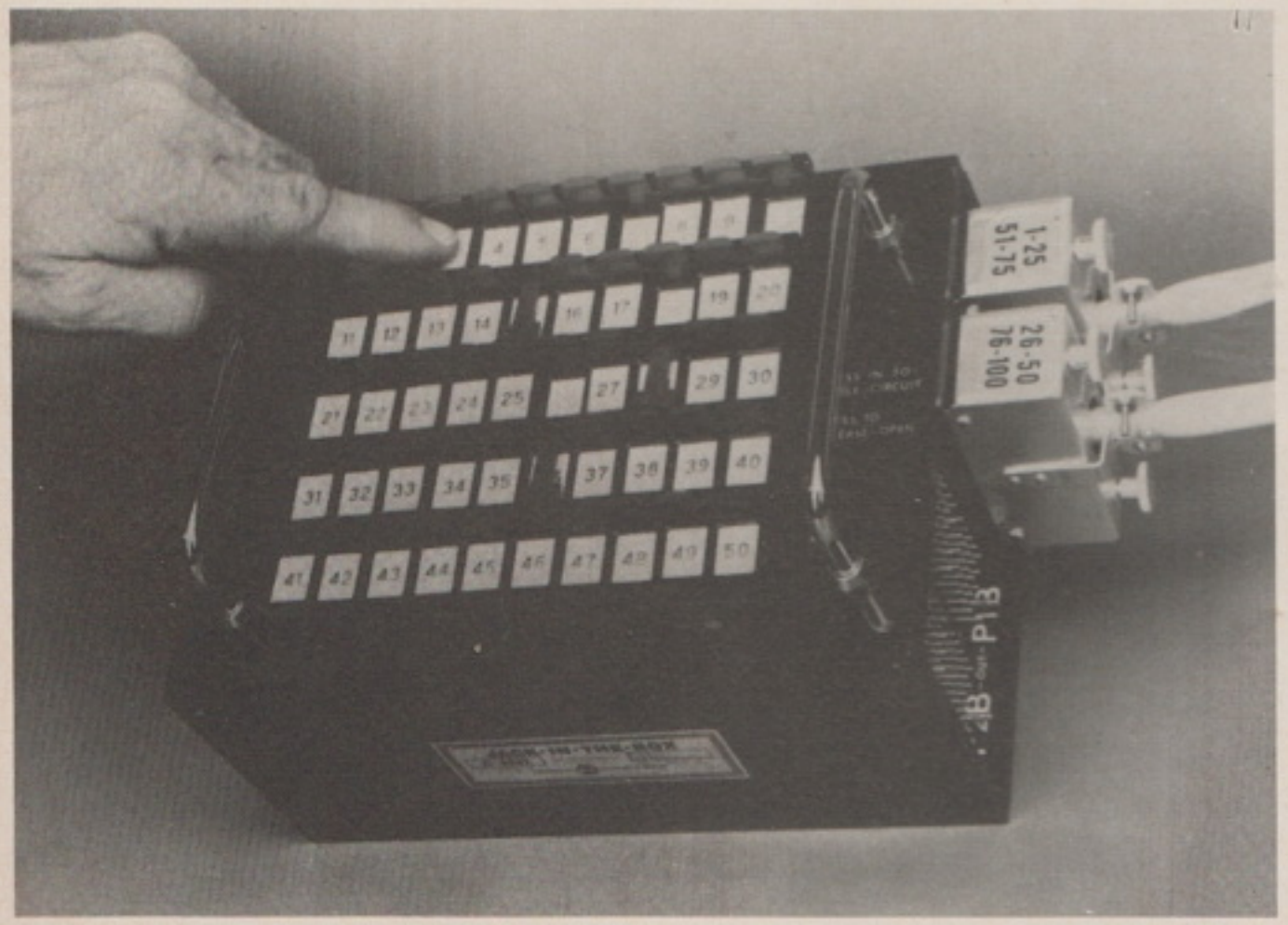


Fig. 2 - Viene qui illustrato il nuovo dispositivo di commutazione denominato « Jack-in-the-box » prodotto dalla Communications Technology.

UNA NUOVA GAMMA DI RESISTENZE A PELLICOLA SOTTILE

Dalla Film Microelectronics Inc., 17 A. Street, Highaland Industrial Park - - Burlington, Massachusetts 01803 (U.S.A.) apprendiamo che una vasta gamma di resistenze ad alta precisione e stabilità di tipo ibrido a pellicola sottile, realizzata in forma di « chip », con valori compresi tra 0,5 Ω e 100.000 Ω, è stata recentemente resa disponibile sul mercato.

La stabilità di questi « chip », di cui la **figura 3** illustra un esemplare, è tale che si riscontra una variazione pari allo 0,1%, della resistenza dopo l'esportazione alla temperatura di 150 °C per un periodo di ben mille ore.

Le nuove resistenze sono disponibili in una grande varietà di misure, a partire dalla superficie di mm 0,6 x 0,6 fino a mm 1,2 x 2,5. I «chip» sono costituiti da un substrato al 96% di illumina, con elemento resistivo al cromo, e con terminali che possono essere sia in oro, sia del tipo a saldare.

Il coefficiente standard di temperatura è pari a ± 100 parti per milione per grado centigrado, nella gamma termica compresa tra —55 °C e +150 °C. A richiesta, questi componenti sono però disponibili anche con coefficienti di temperatura di ±50 e di ±25 parti per milione.

Tra le diverse possibilità di applicazione di queste resistenze a pellicola sottile sono da considerare i circuiti ibridi ed i terminali per microonde caratterizzati da un basso rapporto di tensione delle onde stazionarie. I prezzi sono compresi tra un minimo di 0,37 ed un massimo di 1,45 dollari, a seconda del quantitativo e del valore resistivo.

UN ELEMENTO AD INDICAZIONE NUMERICA A QUATTRO CIFRE

Da una comunicazione giuntaci da parte della Regis McKenna Inc., apprendiamo che la Communication Services, 644 Emerson Street, Palo Alto - California 94301 (U.S.A.) ha realizzato un sistema di rappresentazione numerica a quattro cifre di sette segmenti ciascuna del tipo LED, che si aggiunge alla linea di produzione Litronix.

Il Data-Lit 34, che illustriamo alla **figura 4,** presenta un'altezza dei carat-

teri di poco più di 3 mm, e consente un'intensità luminosa quattro volte maggiore di quella consentita dal tipo Man-3A, ossia del dispositivo analogo più prossimo dal punto di vista competitivo.

Il nuovo elemento presenta infatti una luminosità di 200 piedi-Lambert, con una corrente di soli 5 mA. Durante il funzionamento ad impulsi, con un'intensità media della corrente del valore minimo di 2 mA, il dispositivo presenta invece una luminosità tipica di ben 100 piedi Lambert.

Le quattro cifre vengono montate in un supporto robusto di tipo standardizzato, a quattordici piedini. Le cifre sono invece montate su centri distanti tra loro 0,187 pollici, e sono staccabili per facilità di estensione del dispositivo ad otto, dodici, oppure sedici cifre. I segmenti di ciascuna unità numerica sono collegati tra loro in parallelo, per aggiungere la possibilità di impiego col sistema « multiplex ». Ciascun segmento può inoltre essere eccitato indipendentemente.

L'unità DL-34 può essere usata con ottimi vantaggi per la realizzazione di calcolatori, di strumenti di prova portatili, e di altre piccole apparecchiature, che impongono le necessità di un basso costo, di una forte luminosità, e della massima compattezza.

LA SORGENTE A RAGGI INFRAROSSI DI TIPO DISCRETO PIU' PICCOLA DEL MONDO

L'originalissima sorgente di luce LED, creata dalla HEI Inc., con sede in Chaska, nel Minnesota (55318 U.S.A.) è abbastanza piccola per poter passare attraverso la cruna di un ago, come si oserva chiaramente nella foto di **figura 5.**

Si ritiene perciò che si tratti della realizzazione più piccola in questo campo specifico, attualmente disponibile come prodotto standard.

Definito come dispositivo della serie He-500, la nuova sorgente IR consiste in un diodo ad emissione di luce nella gamma dei raggi infrarossi, che viene saldato ad un substrato ceramico, con la disponibilità di due terminali.

A titolo di esempio, un'applicazione tipica potrebbe essere l'inserimento dell'elemento He-500 nel piedino di guida di una piastra per la riproduzione di nastri a cartuccia, per rivelare l'inizio e la fine del nastro, agli effetti dello scatto dei relativi dispositivi di sicurezza.

In pratica, le dimensioni di questo nuovo dispositivo ne consentono diversi tipi di impieghi, sempre e soprattutto nei casi in cui la tecnica di miniaturizzazione raggiunge un certo grado, che potremmo definire di « esasperazione ». Infatti, considerando che l'elemento vero e proprio è ancora notevolmente più piccolo del relativo supporto, come appare evidente nella foto, è presumibile anche la possibilità di disporre del solo elemento, munito dei due soli terminali, ossia in realizzazione più semplice di quella illustrata, con possibilità di installarlo in posizioni particolarmente critiche, dovunque cioè sia necessario disporre di una radiazione a raggi infrarossi, per eseguire misure, rilevamenti, prove fotografiche, confronti, ecc.

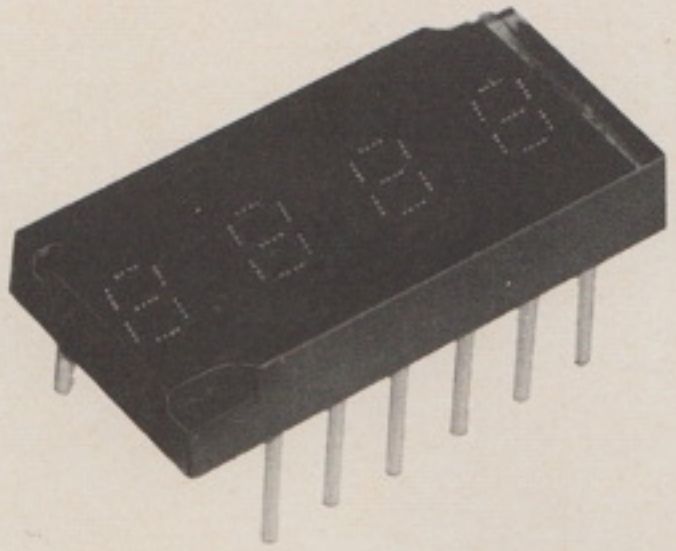


Fig. 4 - Fotografia di un esemplare del nuovo dispositivo di riproduzione numerica a quattro cifre, della cui disponibilità in America ci è giunta notizia attraverso la Regis McKenna.

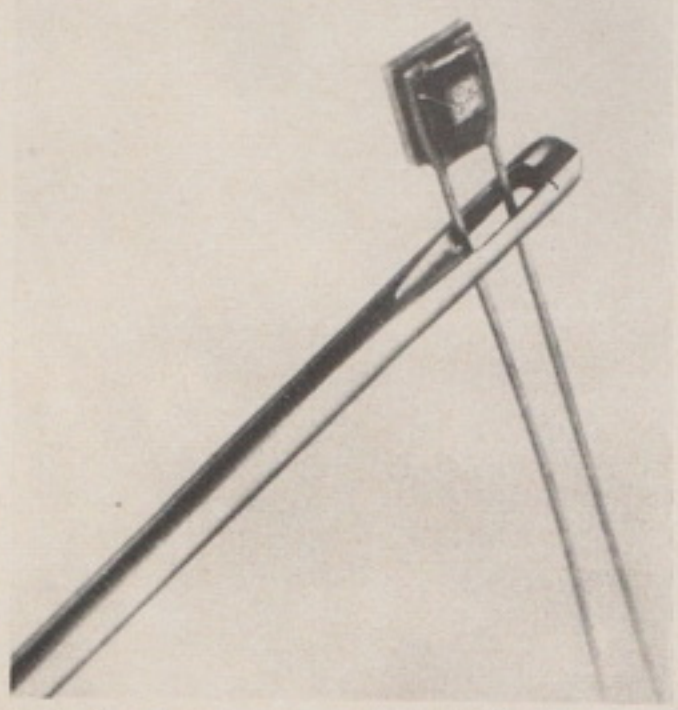


Fig. 5 - La nuova sorgente LED di raggi infrarossi introdotta recentemente dalla Hei americana presenta dimensioni talmente esigue, da consentirne l'introduzione ed il passaggio attraverso la cruna di un ago, nonostante la presenza del supporto. Nella fotografia, si noti che l'elemento LED propriamente detto presenta dimensioni assai più esigue del supporto stesso.

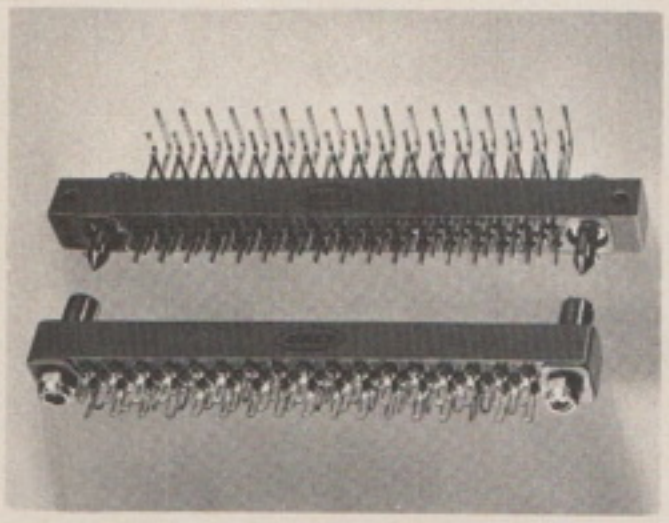


Fig. 6 - Fotografia del nuovo connettore multiplo di produzione Dale, disponibile in diversi esemplari, per facilitare il collegamento di basette a circuiti stampati più o meno complessi, con notevole facilità agli effetti dell'inserimento e del disinserimento.

UN INTERESSANTE TIPO DI CONNETTORE PER CIRCUITI STAMPATI

I nuovi connettori, di cui la **figura 6** illustra un esemplare, contraddistinti dal numero di serie 315 e 339, si aggiungono a quelli che sono già in normale produzione presso la Dale Electronics Inc., di Columbus, Nebraska 68601 (U.S.A.).

I dispositivi appartenenti alla serie 315 sono del tipo a cinquanta contatti, disponibili con terminali ad angolo retto oppure diritti, in modo che si prestino perfettamente alla tecnica di saldatura ad immersione. La distanza tra i contatti ammonta a 5 mm secondo una disposizione allineata, il che costituisce un modulo a griglia da 2,5 mm.

La ricerca selettiva dei contatti, con un totale di 144 varianti, costituisce una prerogativa speciale del nuovo collettore. Esso è disponibile anche con polarizzazione intercambiabile mediante apposite guide, che ne consentono l'orientamento in una qualsiasi di sei diverse posizioni.

Con una corrente nominale di 7,5 A, la serie 315 impiega contatti di bronzo fosforoso dorato, e viene realizzata con un corpo di materiale plastico riempito di vetro. Le sue caratteristiche sono conformi alle norme militari MIL-C-8384 e MIL-C-5015.

La serie 330 è invece costituita da analoghi componenti a basso costo, muniti però soltanto di dodici contatti del tipo ad angolo retto, sempre adatto alla tecnica di saldatura ad immersione.

Questi nuovi connettori, studiati in particolare per l'applicazione ai circuiti stampati per i casi in cui è necessaria una buona protezione contro gli urti e le vibrazioni, sono muniti di contatti stampati, con distanza di circa 3 mm tra centro e centro. I contatti sono del pari in bronzo fosforoso dorato, sostenuti da un supporto in resina fenolica. Anche la serie 330 presenta una portata nominale di 7,5 A, ed è disponibile con un sistema di polarizzazione.

UN VOLTMETRO PER MISURE VETTORIALI DI TENSIONE

La Prd Electronics Inc., sussidiaria della Harris Intertype Corporation, con sede in 1200 Prospect Avenue - Westbury, L. I. New York 11590 (U.S.A.) ci ha inviato un interessante opuscolo illustrante l'applicazione della tecnica di misura con voltmetro vettoriale, del tipo illustrato alla **figura 7.**

L'opuscolo descrive una grande varietà di misure che possono essere eseguite entro la gamma compresa tra 1,5 MHz e 2,4 GHz, con una combinazione di fattori di precisione e di comodità

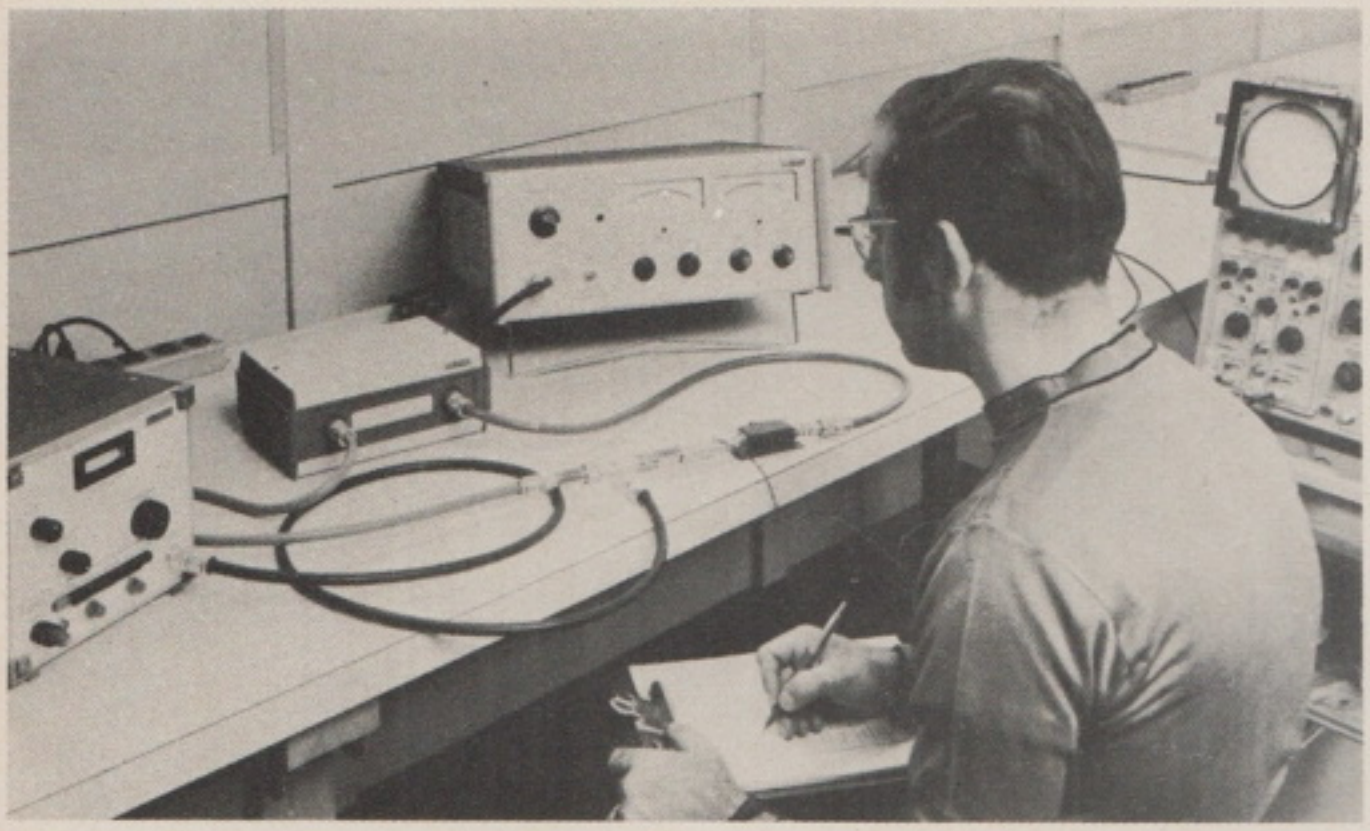


Fig. 7 - La foto illustra sul banco di lavoro di un tecnico il nuovo voltmetro vettoriale attraverso il quale è possibile eseguire numerosi tipi di misure che risultavano precedentemente assai più difficoltose con i metodi convenzionali.

che non era stato possibile ottenere in precedenza.

Tra le varie possibilità di misura sono da citare i parametri sfalsati, i ritardi di gruppo, l'attuazione, il guadagno, lo sfasamento, ed il contenuto di energia e di armoniche. Ciascuna misura viene descritta dettagliatamente e viene anche accompagnata dai relativi diagrammi esplicativi.

In pratica, il voltmetro al quale ci riferiamo, che reca il numero 2020, è uno strumento a larghissima banda, a canale doppio, costituito da un ricevitore supereterodina, che, quando viene bloccato su di un segnale compreso nella sua gamma, assume le caratteristiche di un ricevitore a sintonia automatica a banda molto stretta, con estensione di ± 1 kHz.

La testina di campionamento dello strumento, che costituisce l'organo più delicato, è in grado di accogliere due diversi segnali, costituiti dal canale A e dal canale B, e li traduce - mediante un campionamento coerente - in segnali di media frequenza aventi la frequenza di 20 kHz.

Il canale A funziona come riferimento, e viene sfruttato per ottenere il bloccaggio di fase, mentre il canale B risponde soltanto ai segnali della medesima frequenza, applicati al canale A.

I due segnali di media frequenza sono repliche esatte del segnale originale e radiofrequenza, per cui è possibile l'impiego di circuiti convenzionali di bassa frequenza per misurare l'ampiezza di ciascun segnale di frequenza intermedia, nonché le relative relazioni di fase.

Queste grandezze vengono in seguito convenientemente valutate su due strumenti applicati al pannello frontale.

L'opuscolo al quale ci riferiamo, che contiene tutti i dettagli relativi all'impiego dello strumento, viene inviato gratuitamente dalla Fabbrica a chiunque ne faccia richiesta.

UN NUOVO RADAR DI TIPO VERSATILE

Il radar più semplice e più versatile del mondo è costituito semplicemente da un tubo appositamente sagomato, del tipo che viene tenuto tra le mani della ragazza illustrata nella foto di **figura 8.**

Il tubo, naturalmente, non è di tipo comune, bensì si tratta di un elemento Travatron, ossia un tipo di generatore Hertziano, di cui la Ikor Inc. di Burlington nel Massachussets ha recentemente ottenuto il brevetto.



Fig. 8 - Lo strano oggetto che si nota nelle mani della ragazza della foto consiste in realtà di un nuovo generatore radar che presenta caratteristiche assai interessanti, in netto contrasto con le dimensioni esigue.

Questo dispositivo consiste in una serie di commutatori ad intervallo funzionanti ad alta tensione, disposti lungo il conduttore centrale di una struttura coassiale pressurizzata di tipo rigido; l'ultimo intervallo viene chiuso su di un carico in grado di dissipare la potenza in gioco.

Basta applicare un potenziale sufficiente attraverso un braccio laterale, evidenziato nella foto, ed il Travatron risulta in grado di produrre un segnale a gamma molto stretta, con una frequenza che dipende dalla larghezza degli intervalli dei commutatori, con un rendimento di conversione dalla corrente continua alla radio frequenza dell'ordine del 40%.

Un generatore Hertziano differisce in modo notevole dai trasmettitori radar di tipo convenzionale, per quanto riguarda le caratteristiche intrinseche del segnale prodotto. Gli impulsi sono infatti notevolmente più stretti, ed inoltre - a differenza di quelli codificati in funzione della fase e sottoposti ad un procedimento di compressione - questo dispositivo è esente da disturbi, soprattutto per quanto riguarda la funzione di ambiguità.

A quanto sopra, occorre aggiungere che tutti i componenti che determinano la frequenza sono stati dimensionati in modo tale da ottenere la massima stabilità, col variare della temperatura e delle condizioni atmosferiche.

Infine, è bene precisare che il segnale trasmesso parte sempre con la medesima fase: esso è coerente tra un impulso e quello successivo, e si presta naturalmente all'impiego con i ricevitori che elaborano i segnali col sistema « pulse-doppler ».

Dal momento che la banda istantanea presenta una larghezza assai estesa, il ritorno dal bersaglio tende ad essere costituito dai segnali interferenti che vengono formati come varie parti della reazione del bersaglio stesso, nei confronti delle varie zone del segnale facente parte dell'intero spettro.

La **figura 9** è uno schema a blocchi che illustra le condizioni tipiche di funzionamento del nuovo dispositivo, visibile in alto a sinistra. La sorgente di alimentazione fornisce una tensione di alimentazione di 90 kV, con una corrente di 1 mA, il quale potenziale viene applicato all'estremità inferiore, visibile nella mano destra della ragazza nella foto di figura 8. La camera di modulazione pressurizzata precede il partitore di tensione facente capo al dispositivo di ritardo, collegato all'oscilloscopio di controllo. Dal lato opposto, il divisore di tensione fa capo al tubo Travatron propriamente detto, attraverso il quale avviene l'emissione.

Il funzionamento di questo nuovo dispositivo è stato giudicato assai interessante, e non mancheremo di informare i nostri Lettori circa gli eventuali futuri sviluppi di cui verremo a conoscenza.

UN ORIGINALE CONNETTORE AUDIO CON INTERRUTTORE

Durante lo scorso mese di Marzo, la Switchcraft, 5555 N. Elston Avenue - Chicago, Illinois 60630 (U.S.A.) - ha presentato una nuova linea di connettori audio del tipo « Quick-Ground » contenenti un interruttore, particolarmente studiati per l'impiego con i microfoni professionali.

Questi nuovi dispositivi, di cui la **figura 10** illustra un esemplare, denominati T (*) F e T (*) FL, sono stati studiati in collaborazione con una importante Fabbrica di microfoni, allo scopo di fornire ad ogni singolo utente il completo controllo del proprio microfono.

Un dirigente della Switchcraft sostiene che, per la maggior parte, i microfoni professionali di qualità più elevata non sono muniti di un interruttore, in quanto questi dispositivi vengono normalmente usati con gli impianti sottoposti al controllo da parte di un tecnico del suono. Tuttavia, in molti casi, accade sovente che chi deve servirsene preferisca disporre della possibilità di controllare il proprio trasduttore.

Il nuovo connettore è stato progettato tenendo nella dovuta considerazione numerosi fattori umani. Le sue dimensioni sono compatibili con quelle dei microfoni di qualità elevata, ed inoltre lo sforzo necessario per azionare l'interruttore è assai limitato, trattandosi di un sistema di commutazione a cursore. Esso è stato sistemato in una posizione tale che l'utente può trovarlo facilmente ed azionarlo col pollice, usufruendo di uno scatto facilmente avvertibile, che ne impedisce lo spostamento accidentale.

Nelle diverse versioni, questi connettori sono disponibili con prese « femmina » a 3, 4 e 5 contatti, in modo da adattarsi ad un certo numero di spinotti di tipo standardizzato, di quelli cioè che vengono normalmente applicati alla estremità libera del cavo proveniente dal microfono.

Il tipo T (*) F è munito inoltre di un tratto di gomma flessibile, e può accogliere cavi fino al diametro di 6 mm. Sono però disponibili dei tipi con porta-cavo di maggiori dimensioni, che si rivelano di notevole utilità quando il microfono viene collegato all'amplificatore tramite un cavo multiplo.

Per identificare il tipo di connettore che si desidera procurare, è necessario quindi stabilire il numero di contatti necessari, che deve essere precisato negli ordini in sostituzione dell'asterisco chiuso tra parentesi nei numeri di riferimento. Ad esempio, un connettore con presa a quattro piedini viene identificato dalal sigla T4F.

IMPIEGO DI SUPPORTI CERAMICI METALLIZZATI PER LA REALIZZAZIONE DI CIRCUITI « MICROSTRIP » A BASSO COSTO

Una nuova serie di supporti ceramici destinati all'impiego nel campo della realizzazione di « microstrip » è stata recentemente sviluppata dalla Film Microelectronics di Burlington, nel Massachussets, di cui abbiamo già fornito l'indirizzo varie volte.

Questi supporti ceramici presentano uno strato di metallizzazione a base di rame e cromo, anziché lo strato di oro e di cromo, di precedente impiego.

Identificati come Serie IB, questi supporti metallo-ceramici sono disponibili in tre dimensioni standardizzate, e precisamente mm 25 x 25, 50 x 50 e 25 x 50. I supporti consistono in un substrato di allumina al 99,5%, con uno strato adesivo di cromo, e conduttori in rame. Grazie all'impiego del rame, il loro prezzo è sostanzialmente inferiore a quello dei tipi analoghi, realizzati invece con l'impiego dell'oro puro.

Le basette al cromo-rame della serie IV presentano anche minori perdite nei confronti dei segnali a microonde, caratteristica che risulta inferiore del 20% rispetto ai dispositivi realizzati con l'aiuto dell'oro. Oltre a ciò, i relativi contatti possono essere saldati mediante materiali convenzionali impiegati per la saldatura. Le basette al cromo-oro, d'altro canto, possono essere saldati soltanto con l'aiuto di leghe speciali.

Il loro impiego risulta particolarmente vantaggioso per la realizzazione di « microstrip » di costo limitato, e - sotto questo aspetto - le basette sono attualmente disponibili con spessori dei conduttori in rame compresi tra 100 e 500 micropollici. Il grafico che riportiamo alla **figura 11** rappresenta un confronto diretto tra i due tipi citati, per quanto riguarda la costante di attenuazione « alfa » in funzione della frequenza; come si può osservare, l'impiego del cromo-rame risulta assai più vantaggioso che non quello del cromo-oro.

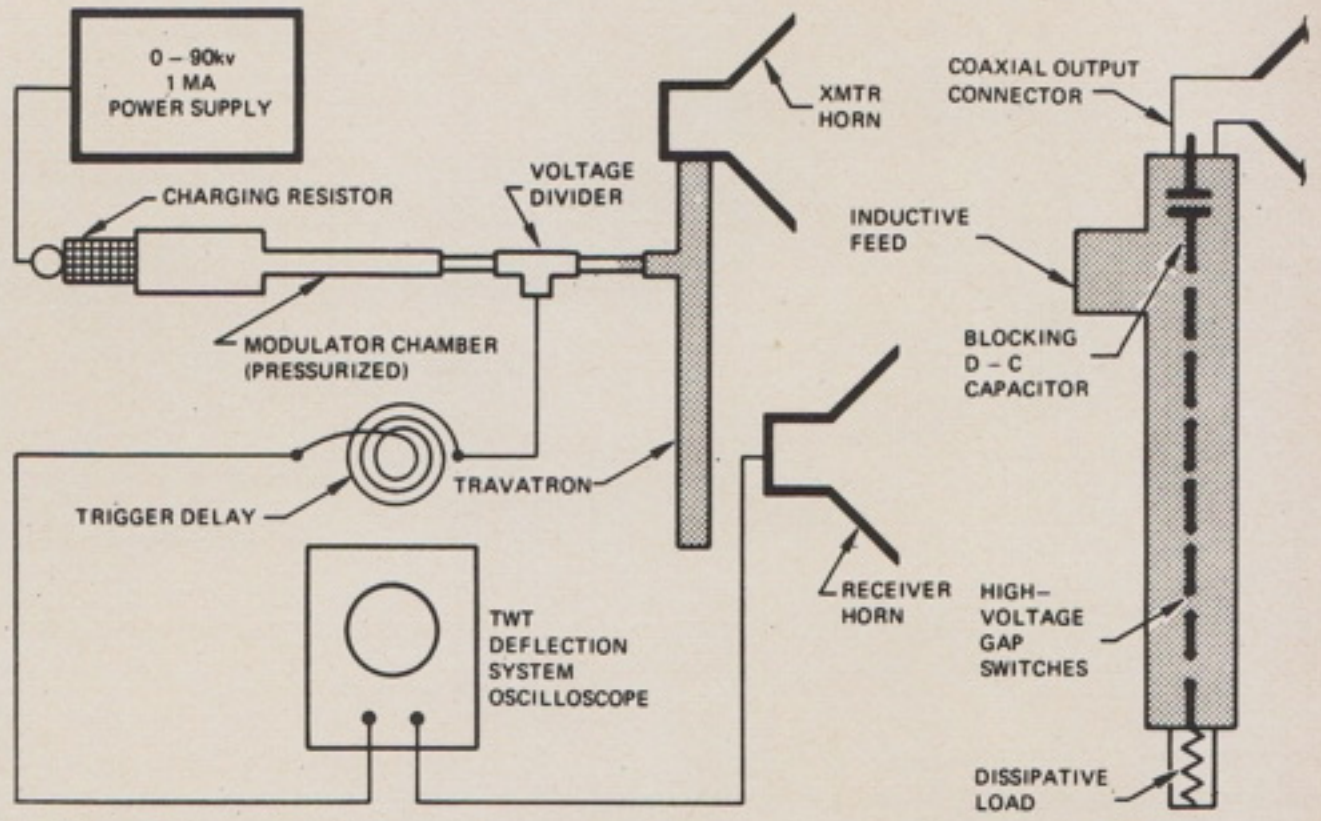


Fig. 9 - Schema a blocchi illustrante il principio di funzionamento del nuovo generatore radar, di cui alla figura 8.

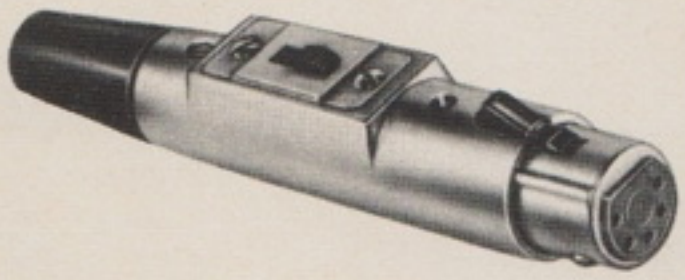


Fig. 10 - Struttura di un esemplare dei nuovi connettori per microfoni professionali, contenente anche un interruttore.

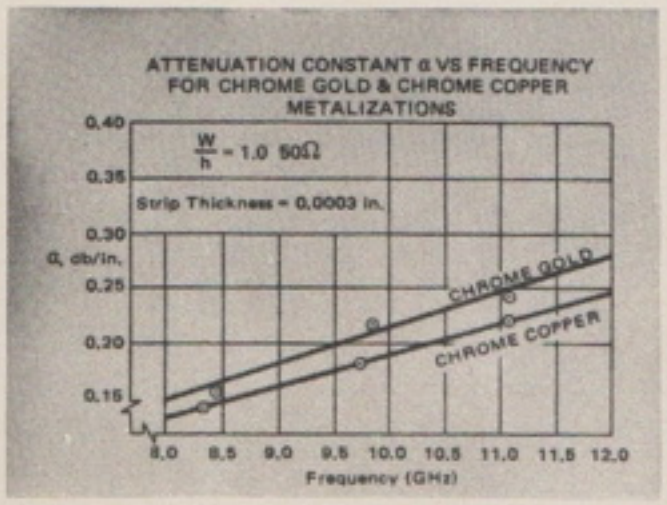


Fig. 11 - Grafico recante due diverse curve, che permettono di stabilire le notevoli differenze che sussistono tra la metallizzazione in cromo-rame e quella in cromo-oro, agli effetti della realizzazione di supporti ceramici per « microstrip ».

UN TUBO A RAGGI CATODICI DI TIPO SPECIALE

La Industrial Electronic Engineers Inc., dalla sua sede in 7720-40 Lemona Ave., Van Nuys, California, 91405 (U.S.A.) annuncia la disponibilità del dispositivo di lettura a tubo a raggi catodici, appartenente alla serie 6500, che presenta la capacità di riprodurre varie combinazioni complete in codice EBCDIC/ASCII, su di una superficie pari a 0,63 x 0,63 pollici.

Il nuovo rivoluzionario dispositivo, il cui aspetto in sezione è illustrato alla **figura 12,** che presenta un diametro di

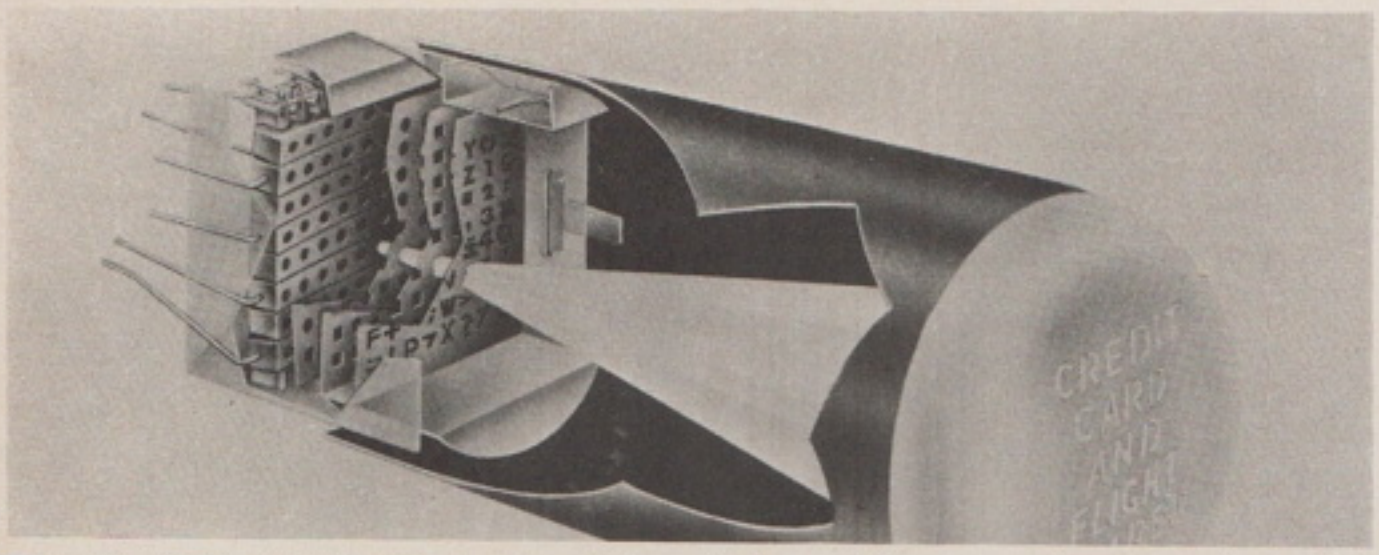


Fig. 12 - La fotografia illustra la struttura interna del nuovo tubo a raggi catodici attraverso il quale è possibile ottenere con notevole perfezione e nitidezza la riproduzione di numerosi simboli e caratteri codificati.

soli 75 mm, può proiettare i caratteri desiderati con altezza compresa tra 0,125 e 0,562 pollici, in aggiunta alle totali possibilità di riproduzione in campo alfanumerico: simboli, combinazioni di immagini, e fino a cinque righe di messaggio possono essere riprodotti con ineguagliabile luminosità.

Sostanzialmente, il dispositivo consiste in un tubo a raggi catodici contente 64 raggi sagomati: all'interno, la struttura contiene otto barre fungenti da griglie di controllo, otto aperture di griglie, otto filamenti, un anodo comune, ed una maschera rettangolare incisa, recante i carattere desiderati. Durante il funzionamento, il raggio sagomato urta contro il fosforo depositato sulla superficie interna dello schermo, in corrispondenza dell'estremità del bulbo, riproducendo i caratteri desiderati. Teoricamente, il tubo non implica alcuna necessità particolare agli effetti della focalizzazione e della deflessione.

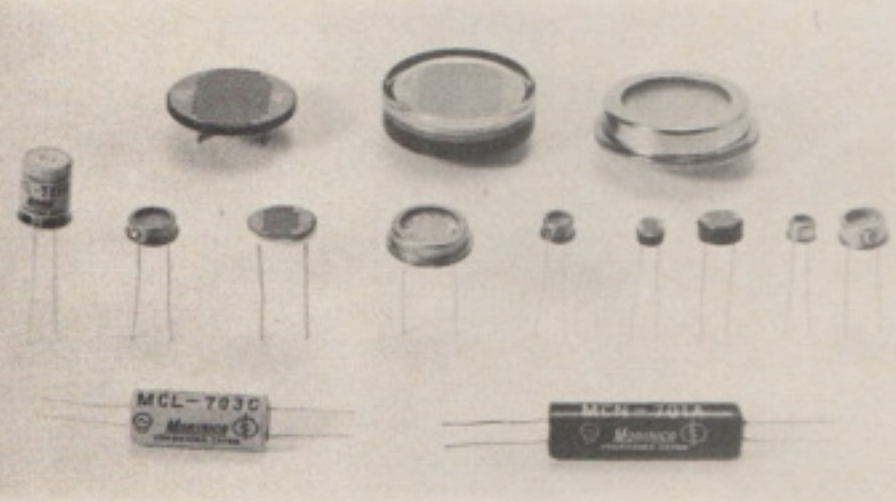
Tra le diverse applicazioni tipiche sono da citare un sistema chiave per riproduzione nastro/disco, le apparecchiature di strumentazione digitale, gli annunciatori, i quadri di comunicazione, l'allestimento di calcolatori, la lettura di schede perforate ed i sistemi di scansione di dati basati su princìpi ottici.

La Fabbrica rende inoltre disponibile un decodificatore a circuiti integrati del tipo MOS, che può funzionare con qualsiasi codice binario a sei linee o qualsiasi altro codice dei tipi precedentemente citati. In aggiunta, la sezione di alimentazione anodica fa parte integrante della minuteria fornita a corredo e nascosta nel retro dello zoccolo del tubo, protetta con sistemi elettrici ed accessibili mediante la semplice rimozione del tubo.

Si tratta in sostanza di un dispositivo veramente rivoluzionario, il cui impiego permetterà di risolvere numerosi problemi di una certa entità, nel campo delle attività di controllo, di elaborazione dei dati e del « display ».

MORIRICA

FOTOCELLULE DI ALTA AFFIDABILITÀ



PRINCIPALI PRODOTTI

Cellule fotoconduttive al CdS (Solfuro di Cadmio)
- Notevolmente stabilizzate ed elevata sensibilità.

Cellule fotoconduttive al CdSe (Seleniuro di Cadmio)
- Tempo di risposta molto rapido.

Moduli Lampada-Fotocellula
- La struttura senza contatti elimina i guasti meccanici. Assenza assoluta di rumore di fondo, durata illimitata. Con lampade a filamento e con diodo ad emissione di luce.

Cellule fotovoltaiche al Se (Selenio)
- Ampia possibilità di scelta della forma.

MORIRICA ELECTRONICS, LTD.
G.B.C. Italiana — REPROF division
Divisione Elettronica Professionale

DIECI ANNI PRESTEL

Compiendosi i dieci anni dall'inizio della attività, la Soc. Prestel ha voluto ricordarli con una simpatica cerimonia.

Sabato 23 Settembre, nel salone superiore dello Stabilimento di Alba, si sono riuniti tutti i dipendenti e i loro familiari.

Il rag. Pietrasanta, Procuratore della Prestel, ha fatto un bilancio di questi dieci anni di attività, ricordandone le varie tappe: l'inizo con la produzione in serie dei TV a proiezione e poi il passaggio alla strumentazione, con gli ormai ben noti Misuratori di Campo venduti in tutto il mondo e quindi la gamma completa degli amplificatori d'antenna, centralini ed accessori per gli impianti TV, con i quali la Prestel si è affermata in tutta Italia.

Dopo aver ricordato che con la costruzione del nuovo stabilimento, realizzato nel 1970, e le relative moderne attrezzature la Prestel ha aumentato notevolmente le sue possibilità di produzione, il Procuratore ha illustrato i nuovi programmi di prossima attuazione.

Poi il sig. Santucci ha ricordato alcuni episodi più significativi della vita aziendale e quindi ha chiamato i dipendenti che hanno compiuto i dieci anni di anzianità elogiandoli uno per uno ed elencandone i singoli meriti e capacità professionali, mentre il Presidente della Prestal consegnava loro un diploma e una medaglia d'oro.

A tutti gli altri dipendenti veniva quindi consegnato un portachiavi d'argento, con un'artistica medaglia a ricordo di questa data.

Infine il Conte Paolo Mancini, faceva un elogio a tutta la « famiglia » della Prestel con l'incitamento e l'augurio a raggiungere sempre maggiori affermazioni nel campo della TV.

Mostre manifestazioni e congressi



DICEMBRE 1972

4-8: « COMPUTER '72 », Londra (Inghilterra).
Informazioni: BETA (The Business Equipment Trade Association), 109 Kingsway London WC 2 6 PU (England).

CALENDARIO 1973

GENNAIO

20-28: « Communication '73 » Amburgo (Germania Occidentale).
Informazioni: Camera di Commercio Italo-Germanica - Via Turati 29, Milano.

MARZO

5-9: « IX Giornate dell'Elettronica », Tolosa (Francia).
Informazioni: Comité d'organisation JET, 11, avenue Colonel-Roche, Toulouse (France).

6-10: « INEL '73, VI Salone Internazionale dell'Elettronica Industriale », Bâle (Svizzera).
Informazioni: Secrétariat Inel, Case postale CH 4021, Bâle (Suisse).

6-10: « MEDEX '73, 2° Salone Internazionale e Giornate d'Informatica, di Elettronica Medicale e di Bioingegneria », Bâle (Svizzera).
Informazioni: « Secrétariat Medex, Case postale CH 4021, Bâle (Suisse).

APRILE

2-7: « 3° Salone Internazionale degli Audiovisivi e delle Comunicazioni », Parigi (Francia).
Informazioni: SDSA, 14, rue de Presles, Paris 15° (France).

2-7: « Salone Internazionale dei Componenti Elettronici », Parigi (Francia).
Informazioni: SDSA, 14, rue de Presles, Paris 15° (France).

11-18: « Mesocura 73 e 64° Esposizione di Fisica », Parigi (Francia).
Informazioni: Mesocura - Phisique, 40, rue du Colisée, 75 Paris 8° (France).

SETTEMBRE

4-7: « Laser 73 », Monaco (Germania Occidentale).
Informazioni: Münchener Messe und Ausstellungsgesellschaft mbH, Theresienhöhe 13, München (DRF).

18-27: « IHA 73, 9° Esposizione Internazionale della Macchina Utensile », Hannover (Germania Occidentale).
Informazioni: Verein Deutschen Werkzeugmaschinenfabriken e. V., Corneliusstrasse 4, Frankfürt (DRF).

ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE SULL'AMBIENTE A DUSSELDORF

« Envitec 73 », Esposizione Internazionale sulla Protezione e sulle Tecniche dell'Ambiente, avrà luogo a Dusseldorf (Germania occidentale) dal 23 al 30 Agosto 1973.

I temi principali di questa manifestazione sono i seguenti: l'aria, il rumore, l'acqua, i rifiuti, gli apparecchi di misura e di controllo e le tecnologie atte al mantenimento dell'ambiente naturale.

Nel quadro della manifestazione avranno luogo due congressi: la giornata degli ingegneri tedeschi, che sarà dedicata all' esame di certi aspetti del problema del confronto fra la tecnica e l'ambiente, ed il terzo congresso mondiale dell'International Vision or Pollution Prévention Associations.

Ulteriori informazioni possono essere richieste a: Camera di Commercio Italo-Germanica - Via Turati 29 - Milano.

9° ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DELLA MACCHINA UTENSILE

La 9° Esposizione Internazionale della Macchina Utensile « IHA 73 » si terrà ad Hannover (Germania occidentale) dal 18 al 27 settembre 1973. La manifestazione è organizzata dall'Associazione dei Costruttori di Macchine Utensili della Germania Occidentale.

Gli organizzatori prevedono la partecipazione di circa 1400 espositori su un' area di 100.000 m^2.

Per IHA 70, gli espositori furono 1329 in provenienza di 26 paesi ed i visitatori circa 180.000 IHA 73 presenterà tanto le macchine utensili quanto gli utensili di precisione e gli accessori.

Ulteriori informazioni possono essere richieste a: Verein Deutschen Werkzeugmaschinenfabriken e.V., Corneliusstrasse 4, Frankfürt (DRF).

SALONE INTERNAZIONALE SULL'ELETTRONICA MEDICALE E L'INGEGNERIA BIOLOGICA

Medex 73, 2° Salone Internazionale sull'Elettronica Medicale e l'Ingegneria Biologica, avrà luogo dal 6 al 10 marzo 1973 a Bâle (Svizzera). Medex 73 si terrà parallelamente al Salone Internazionale dell'Elettronica Industriale INEL 73.

Nel corso della manifestazione saranno presentate le applicazioni medicali delle tecniche industriali quali l'elettronica industriale, le tecniche di misura, l'elaborazione dei dati, i processi di automazione, gli ultrasuoni, le alte frequenze e le micro-onde, la televisione, i laser, i processi ottici, le tecniche nucleari, le tecniche del freddo e le applicazioni termiche.

Ulteriori informazioni possono essere richieste a: Segreteria Medex 73, Casella postale, CH-4021, Bâle (Suisse).

GIORNATE DELL'INFORMATICA MEDICALE

Le Giornate dell'Informatica Medicale avranno luogo a Tolosa (Francia) dal 5 al 9 marzo 1973.

Nel corso dei lavori saranno presentate relazioni sui seguenti temi:

— Identificazione dei malati
— Simulazione delle malattie
— Esami clinici

Saranno inoltre organizzate delle tavole rotonde sulla preparazione dei medici ai metodi informatici, sul dialogo uomo-macchina, sulla classificazione e codifica dei malati.

Nel quadro della parallela esposizione « Prestigio dell'Elettronica » saranno presentate delle apparecchiature informatiche ed apparecchi di laboratorio.

Ulteriori informazioni possono essere richieste a: IRIA, Secrétariat des Journées. Domaine de Voluceau, B.P. 5, 78150 Rocquencourt (France).

8° ESPOSIZIONE DELLE MACCHINE PER UFFICIO

Dal 23 al 26 ottobre 1973, si terrà a Monaco Bureau 73, che costituisce l'8ª Esposizione delle Macchine per Ufficio e dei mezzi organizzativi.

Ulteriori informazioni possono essere richieste a: Camera di Commercio Italo-Germanica, Via Turati 29 - Milano.

PRIMA MOSTRA AEROSPAZIALE INTERNAZIONALE

La prima Mostra Aerospaziale Internazionale avrà luogo a San Paolo nel Brasile dal 14 al 23 settembre del 1973. La Mostra, che si terrà sotto gli auspici ufficiali del Ministero dell'Aeronautica Brasiliano, sarà organizzata nel nuovo, grande centro esposizioni del Parco Anhembi, a pochi minuti dal centro della città e nei pressi del campo d'aviazione Campo de Marte presso il quale, unitamente al centro Tecnico Aerospaziale di Sao José dos Campos, si terranno dimostrazioni aeree ed acrobatiche durante la manifestazione.

Saranno esposti aeromobili d ogni genere, di tipo civile e militare, oltre a missili, navi spaziali e gruppi motori, impianti di bordo e a terra per comandi e comunicazioni che andranno dai sistemi complessi ed avanzatissimi ai singoli componenti, impianti da ricognizione, macchinario di produzione, materiale plastico e metalli speciali, impianti di sicurezza e di manutenzione.

Il Parco Anhembi comprende un salone da esposizioni a un solo piano di 78.000 m², grandi spiazzi aperti per esposizione, un centro congressi con anfiteatro principale con una capienza di 3600 delegati, e un hotel di lusso. Il Centro Tecnico Aerospaziale di Sao José dos Campos, centro nevralgico dell'industria aeronautica brasiliana, dispone di una superficie da esposizioni all'aperto di 100.000 m².

La Mostra Aerospaziale Internazionale è organizzata dalla Società Alcantara Machado Comercio e Empreendimentos Ltda, rappresentata su base internazionale dalla James Brewster & Associates Ltd, William Blake House, Marshall Street, London WIV SAJ.

INOVA 73

Creata per iniziativa del Ministero dello Sviluppo Industriale e Scientifico Francese e patrocinata dalla Fondazione per l'Innovazione, INOVA 73, la Prima Esposizione dell'Innovazione e dei Prodotti Nuovi, si terrà dal 2 all'8 giugno 1973, al Parco delle Esposizioni di Parigi. Lo scopo di questa manifestazione è quello di riunire tutti coloro che hanno ideato prodotti, materiali, tecniche, applicazioni e servizi nuovi.

Nella sezione dedicata ai prodotti saranno presentate le ultime novità e le attuali tendenze nei campi dei componenti, dell'elettronica e degli automatismi.

Parallelamente alla manifestazione si terrà una serie di conferenze.

Ulteriori informazioni possono essere richieste a: OIP, 62, rue de Miromesnil, Paris - 8° (France).

COMMUNICATION '73

Per la prima volta, un'esposizione mondiale di comunicazioni sarà tenuta ad Amburgo, Germania, nel gennaio '73. Progettata su vasta scala, tale fiera presenterà ogni aspetto delle comunicazioni moderne.

Essa avrà luogo nel recinto della Hamburg Messe, un complesso permanente di esposizione composto di 13 sale moderne di una superficie coperta globale di 52.500 m².

L'esposizione è divisa nelle seguenti sezioni principali: Comunicazione e documentazione di massa con la parola e l'immagine; telecomunicazione, tecnologia, comunicazione e documentazione educativa, con varie suddivisioni estendendosi su vari campi ed aspetti della comunicazione moderna.

I giornali e periodici, che sono forse fra gli elementi più importanti nelle comunicazioni moderne, costituiranno una delle caratteristiche principali di questa mostra unica nel suo genere. Tale settore sarà oggetto di una ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DEL GIORNALE E DEL PERIODICO organizzata dall'A.P. Wales Organization di Londra, nell'ambito di « Communication '73 ».

E' già avviata una intensa campagna pubblicitaria mondiale, la quale richiamerà ad Amburgo decine di migliaia di visitatori non soltanto dall'Europa ma anche da tutte le parti del globo. La maggior parte di questi visitatori saranno scienziati, ingegneri, funzionari superiori di servizi governativi, professori, dirigenti delle industrie, del commercio e di imprese di transporti, nonché molte atre persone che lavorano nei vari campi delle comunicazioni moderne. Vi saranno, in particolare, numerosi bibliotecari di molti paesi, particolarmente dall'Europa e dagli Stati Uniti, dove le biblioteche sono attualmente in corso di modernizzazione e di sviluppo tecnico, con l'installazione di servizi di microfilm, etc.

SALONE INTERNAZIONALE « AUDIOVISIVI E COMUNICAZIONI »

Il III Salone Internazionale « AUDIOVISIVI E COMUNICAZIONI » si terrà dal 2 al 7 Aprile 1973 al Parco delle Esposizioni della « Porte de Versailles, a Parigi ».

E' stato costituito un Comitato di Patronato col Raggruppamento dei Professionisti dell'Audiovisivo, le Federazioni e i Sindacati dell'Elettronica, della Foto e del Cinema, dell'Editoria, degli Ideatori e Realizzatori di programmi.

M. Robert Pontillon, Presidente della Commissione degli Ausiliari Elettronici per l'Insegnamento, è stato eletto Presidente del Comitato di Patronato del Salone.

Il Salone è organizzato dalla S.D.S.A. (Società per la Diffusione delle Scienze e delle Arti) - 14, rue de Presles - 75 740 - PARIS Cedex 15.

Fedele alla sua vocazione di manifestazione di sintesi, « AUDIOVISIVI E COMUNICAZIONI » 1973 proporrà le risposte audiovisive più recenti e le meglio adattate ai problemi della comunicazione moderna. Si rivolgerà, principalmente ad una clientela di professionisti del campo della formazione.

Il Salone presenterà:

I - MATERIALI E SISTEMI

a) Materiali e sistemi elettronici da ripresa diretta, di trasmissione, di trattamento, di diffusione, di duplicazione, di registrazione e di riproduzione dell'immagine e del suono.
b) Materiali e sistemi foto-cine ottici per la realizzazione e la produzione di programmi.
c) Sistemi di connessione e di sincronizzazione immagine e suono.
d) Informatica e sistemi a logica evoluta: sistemi ausiliari dell'insegnamento e delle conoscenze.
e) Supporti immagine e suono.
f) Materiali didattici di sperimentazione (fisica, ottica, ecc...).

II - EDITORIA E PROGRAMMI

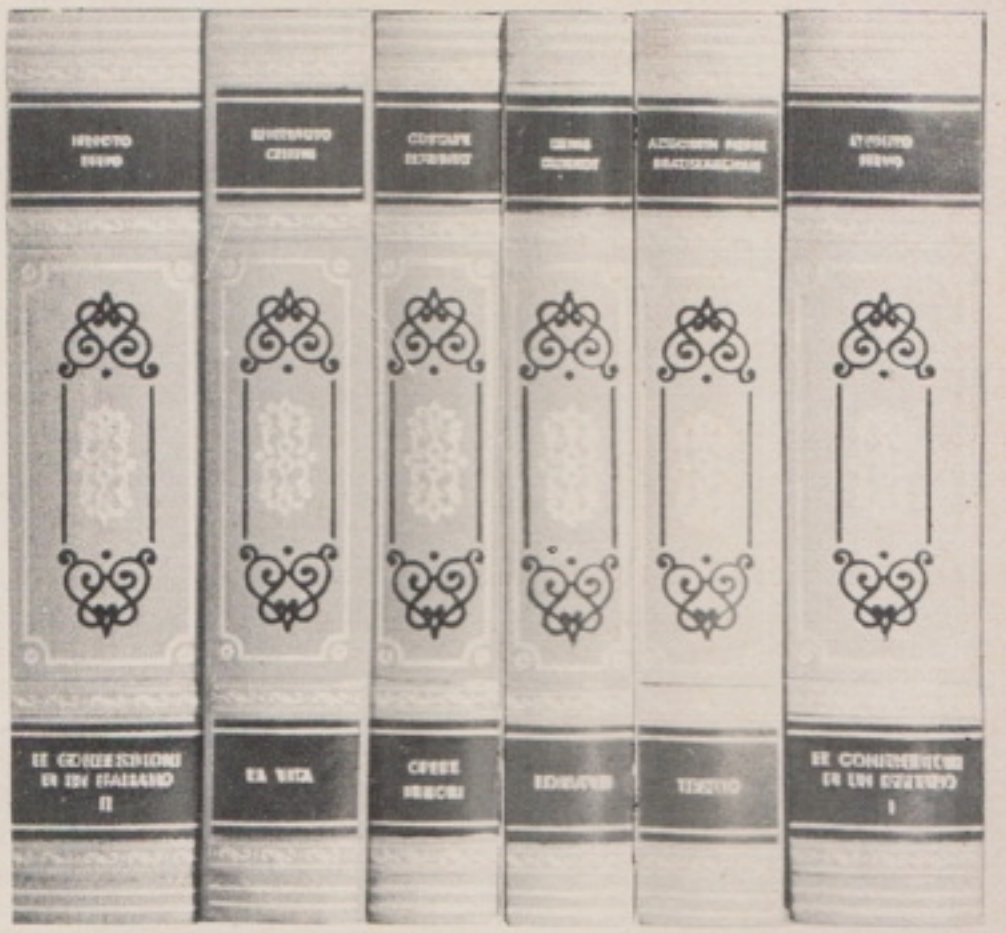
a) Editoria audiovisiva
b) Programmi audiovisivi

III - I SERVIZI

a) Assistenza e consigli nelle comunicazioni.
b) Corsi di insegnamento e di formazione per e dagli audiovisivi.
c) Noleggio di materiale professionale e di programmi.
d) Società di Servizi.

Ricordiamo che nel Gennaio 1971, il II Salone Internazionale « AUDIOVISIVI E COMUNICAZIONI » raggruppava 172 espositori di cui 46 stranieri. Esso aveva registrato 50.000 visitatori in provenienza da 29 paesi.

LIBRI RICEVUTI



RECENSIONI

LE PROVE DELLE MACCHINE ELETTRICHE
di Giuseppe Pagliari

Editore Tamburini
Via G. Pascoli, 55
20133 Milano
Pagine 170, 64 figure
Prezzo: L. 1.500

Nelle scuole che formano i tecnici di qualsiasi grado, è sempre più sentita la necessità di una preparazione affinata da esercitazioni pratiche, che permetta l'immediata immissione di operatori nelle attività professionali.

Soprattutto nell'insegnamento delle materie elettrotecniche ed elettroniche, molte ore sono riservate alle esercitazioni di laboratorio affinché l'allievo sia in grado di effettuare prove e verifiche varie su tutti i tipi di macchine, di determinare con sicurezza rendimenti e rilevare le caratteristiche nelle diverse condizioni di funzionamento.

Dopo un indirizzo preciso sulle modalità delle prove ed elaborazione dei risultati, il volume descrive dettagliatamente le prove stesse avvalendosi di schemi, tabelle e moduli tratti anche dai tracciati in uso presso le industrie. Vengono seguite le norme C.E.I. per familiarizzare l'operatore alla esecuzione, quale viene richiesta nelle officine e nelle sale-prova. Oltre a dieci prove sulle macchine vengono illustrate la prova Epstein, la verifica di un contatore monofase, il rilievo delle caratteristiche di un trasformatore a corrente costante e di un mutatore.

Al volume è allegato un chiaro diagramma del cos φ per i sistemi trifasi. Oltre che un ottimo testo per Istituti di livello superiore e medio, il volume costituisce un necessario vademecum per il tecnico professionista ed una guida indispensabile per i laboratori di elettrotecnica didattici ed industriali.

CONSTRUISEZ VOUS MEME VOTRE RECEPTEUR DE TRAFIC
di P. Duranton

Librairie Parisienne de la Radio
43, Rue de Dunquerque - Paris 10
Pagine 88
Prezzo: Franchi F. 14,50

Opera che permette a chiunque di realizzare un ricevitore OC e VHF senza speciali e costosi apparecchi di misura.

Basta un controllore universale, ed un radioamatore, anche principiante, può ideare e montare da sè il proprio ricevitore di traffico.

I risultati saranno per lui tanto soddisfacenti quanto egli avrà dedicato di accuratezza a questo lavoro. E' consigliabile, ma non indispensabile, l'impiego di un grip-dip.

Naturalmente il libro è stato scritto per lettori francesi, e i materiali in esso consigliati sono reperibili soprattutto in Francia.

Comunque la lettura del libro è interessante e istruttiva.

Sommario

Studio delle caratteristiche generali del ricevitore - Studio e realizzazione della parte meccanica - Studio e realizzazione degli assiemaggi - Taratura - Ripartizione delle frequenze radioelettriche - Elenco delle stazioni - Tipo di frequenze - Elenco dei componenti per la costruzione di un ricevitore.

GLI SCHEMI ELETTRICI
di Luigi Pianta

Editore Tamburini
Via G. Pascoli, 55
20133 Milano
Pagine 48, 25 figure
Prezzo: L. 500

Gli impianti elettrici sono costituiti da numerosissimi elementi che il progettista rappresenta graficamente fissando la logica successione delle macchine e degli apparecchi — di manovra, misura, regolazione, protezione — e le loro connessioni; ne deriva lo « schema elettrico » che deve essere facilmente e chiaramente interpretato non solo dagli installatori degli impianti, ma anche da tutti i tecnici che provvedono alla messa in opera, al funzionamento ed alla manutenzione.

Si utilizza una vastissima simbologia unificata dal Comitato Elettrotecnico Italiano, che l'ha anche rigorosamente codificata.

Il volumetto si occupa degli schemi relativi agli impianti elettrici industriali in forma sintetica e rigorosa, completata da illustrazioni molto accurate.

Sommario

Generalità. Norme C.E.I. sui segni grafici. Categorie di segni grafici. Classificazione degli schemi elettrici. Classificazione secondo le norme C.E.I. Schemi ordinari. Criteri generali di esecuzione. Montanti. Sbarre. Eesempi di schemi ordinari. Schemi funzionali, criteri generali, per la loro compilazione. Esempi di

schemi funzionali. Servizi ausiliari degli impianti elettrici. Schemi per la loro alimentazione.

LES RADIO-ISOTOPES DANS L'INDUSTRIE
di R. Kraemer

S.E.R. - 9, Rue Jacob - Paris 6e
Pagine 260
Prezzo: Franchi F. 39,30

Se si dovesse dare un sottotitolo al libro, sarebbe: « Come utilizzare gli isotopi radioattivi, nell'industria e nei laboratori di ricerca, specialmente come mezzi di controllo associati ai circuiti elettronoci ».

Detto questo, non resta che elencare il contenuto del libro: Elementi di fisica nucleare (radio-attività, radio-isotopi, sorgenti radioattive, ricerca delle radiazioni); Strumenti elettronici (strumenti di misura delle radiazioni; come utilizzare le rivelazioni; alimentazione); Controlli elettronici Misure di densità - misure di livello - ricercatori di prossimità - utilizzazione diretta dei radioelementi - misure di protezione.

LE SOUDAGE EN BOUT PAR ETINCELAGE

Société Sciaky - Service Documentation
119, quai Jules - Guesde
94, Vitry-sur-Seine, France
Pagine 216

E' un'opera che tende a far meglio conoscere il sistema di saldatura per mezzo di resistenza, il più vecchio in uso essendo stato ideato nel 1877 da Elihu Thomson.

Vi si trova la descrizione delle tecniche di saldatura per resistenza e per scintillazione; vi si spiegano i vantaggi del procedimento, e si chiarisce ciò che conviene saldare con questo sistema; seguono i parametri di saldatura, la tecnologia delle macchine, la descrizione delle macchine standard. Poi vengono trattati i controlli elettronici, le prove di saldatura, le macchine speciali.

ELECTRONIQUE ET MEDICINE
di J. Trémolière

S.E.R. - 9, Rue Jacob - Paris 6e
Pagine 296
Prezzo: Franchi F. 42,90

Non è certo il caso di soffermarsi sulla profonda e intima connessione fra medicina e elettronica. E' questa una realtà che avrà sempre più ampi sviluppi. Il libro, che tratta l'argomento, si rivolge tanto ai tecnici quanto ai pratici. Ai primi, rende un prezioso servizio informandoli sui problemi specifici e presentando i circuiti utilizzati. Ai secondi spiega come scegliere un apparecchio pur non essendo profondi in elettronica.

Due sono le parti del libro: Elettronica e diagnostica (elettroencefalografia - elettrocartografia cerebrale - misure della pressione del sangue - termometria elettronica, eccetera); Elettronica e terapeutica (anestesia - respirazione artificiale - stimolazione cardiaca - defibrillazione - ultrasuoni - protesi audiometrica, eccetera).

MAINTENANCE ET SERVICE HI-FI
di P. Nemardinquer

Librairie Parisienne de la Radio
43, Rue de Dunquerque - Paris 10
Pagine 384 - Prezzo: Franchi F. 45

Il titolo, per dire il vero, è assai più lungo. Eccolo al completo: Maintenance et service Hi-Fi, Entretien, Mise au point, Installation, Dépannage des Appareils Haute Fidelité.

Il titolo, dunque, è tutta una presentazione. Non serve neppure riportare il sommario. L'intento dell'autore (si può dire riuscito) è quello di esporre i procedimenti pratici per controllare, mettere a punto, riparare tutti gli elementi della catena sonora Hi-Fi e trattarli in modo che rendano la massima efficienza (« entretien », infatti, significa « manutenzione »). Come concetto fondamentale, questo libro contiene l'assunto che il risultato degli apparecchi, oltre che dalla loro qualità, dipende molto dal modo di trattarli, dal semplice controllo di funzionamento, alla messa a punto, alla riparazione vera e propria. Molti schemi, disegni, grafici e tabelle illustrano efficacemente il testo.

ATTI DELL'VIII CONVEGNO INTERNAZIONALE DELL'AUTOMAZIONE E DELLA STRUMENTAZIONE
a cura di Luigi Dadda e Umberto Pelegrini

Editore Tamburini
Via G. Pascoli, 55
20133 Milano
Pagine 724
Prezzo: L. 12.000

Fin dai primordi delle più antiche civiltà l'uomo ha sfruttato la sua superiore intelligenza per asservire al proprio benessere le forze della natura e gli elementi che costituivano il suo mondo.

Con lo sviluppo delle sue conoscenze e conquiste scientifiche, si è assicurato enormi poteri nel mondo attuale nel quale il vertiginoso sviluppo tecnologico ha prodotto mezzi e strumenti meravigliosi, vere e proprie « intelligenze artificiali », che risolvono problemi ardui e complicati, sorvegliano e lavorano con minimo impiego di mano d'opera e con la massima produttività, intesa quest'ultima quale costante dinamica di elaborazione, controllo ed esecuzione. Un numero infinito di tecnici di tutto il mondo è impegnato nella ricerca del nuovo, di un continuo perfezionamento di metodi, ricerche ed applicazioni, ma il loro compito che implica responsabilità oltre che tecniche anche sociali ed umanistiche, risulterebbe molto meno produttivo se non intervenissero periodici incontri che permettono scambi diretti di idee, informazioni sugli studi ed esperienze e sui risultati ottenuti e dai quali scaturiscono sempre ulteriori sviluppi per sempre maggiori perfezionamenti nell'ambito della ricerca e delle pratiche applicazioni.

Una documentazione dei più recenti progressi è costituita dagli Atti dell'VIII Convegno Internazionale tecnico-scientifico svoltosi nel Novembre 1964 a Milano, promosso dalla FAST (Federazione delle Associazioni Scientifiche e Tecniche). Nelle relazioni, tutte riprodotte nelle lingue originali dei relatori, vengono esposti i nuovi risultati negli studi e nelle realizzazioni riguardanti in una prima parte i problemi della teoria del controllo automatico, i metodi di programmazione degli elaboratori di dati e le applicazioni dei calcolatori agli impianti, mentre in una seconda parte trattano le nuove soluzioni di risultati ottenuti e dai quali scaturiscono sempre ulteriori sviluppi per sempre maggiori perfezionamenti nell'ambito della ricerca e delle pratiche applicazioni.

Sommario

Sezione I, Strumentazione: Trasduttori e strumenti. Tecniche elettroniche. Telemisure. Telecomandi e tecniche di trasmissione. Sezione II, Strumentazione e regolazione negli impianti industriali: Teoria della regolazione. Strumentazione e regolazione dei processi continui. Strumentazione e regolazione dei processi discontinui. Sezione III, Elaborazione automatica delle informazioni. Sezioni riunite : Nuove tecniche di analisi chimiche e fisiche automatizzate. Analisi in continuo. Controllo e ottimazione di processi industriali mediante calcolatrici.

ELECTROMETRIA DE MATERIALES MAGNETICOS
di Andrea M. Karcz-Marcombo

Libreria Hispano-Americana
Av. Josè Antonio, 594 - Barcellona - Spagna
Pagine 152

Le prove, a cui si sottopongono i materiali magnetici, sono conformi alle norme internazionali americane ASTM o europee DIN. Tali prove si effettuano, generalmente, tanto nelle industrie che producono materiale magnetico quanto in quelle che detto materiale utilizzato (fabbriche di trasformatori ecc.).

Il libro si propone di chiarire tutta questa materia normativa ad uso, appunto, delle industrie, dei laboratori e degli studiosi.



Gli americani ne vanno pazzi. Altrettanto gli inglesi. Ora è il Vostro turno.

**L'810 è il miglior giradischi che noi abbiamo prodotto.
E noi della BSR McDonald abbiamo costruito più giradischi
di qualsiasi altro fabbricante al mondo.
L'abbiamo progettato per farVi ascoltare una musica « pulita »
che nessun altro giradischi può eguagliare:
« pulita » da ronzio
« pulita » per mancanza di distorsione
« pulita » per mancanza di fluttuazione di velocità.
Infatti l'810, rispetto agli altri giradischi in commercio, ha il vantaggio di essere costruito
in base alle più esigenti specifiche di produzione.
Provate.
I VOSTRI DISCHI DIVENTERANNO ORCHESTRA VIVA.
I minimi dettagli dell'810 sono contenuti nel libretto illustrato che Vi invieremo
gratuitamente non appena riceveremo l'allegato tagliando da Voi compilato.**

Vi prego spedirmi una documentazione completa e dettagliata sui giradischi 810 della BSR Mc Donald.

Nome .....

Cognome: .....

Indirizzo: .....

C.A.P.: ..... Città: .....

BSR (ITALIA) S.p.A. - Piazza Luigi di Savoia, 22 - 20124 MILANO

BSR
McDONALD
BSR (ITALIA) S.p.A.
Piazza Luigi di Savoia
22–20124 MILANO

G.B.C. Italiana - Distributore

CDM - 728

LA SONY VUOL VENDERE PRODOTTI ITALIANI IN GIAPPONE

Noi della Sony siamo convinti che il Giappone costituisca un eccellente mercato per i prodotti italiani.

Certo, il Giappone è un Paese straniero per gli uomini d'affari italiani. Tuttavia è la patria della Sony, che ne conosce sia il mercato che il potenziale.

Noi pensiamo che ciò rappresenti, per la nostra Compagnia, un'opportunità di lavorare con i produttori italiani, per un reciproco vantaggio.

Perciò, noi vorremmo mettere le nostre forze di vendita e la nostra conoscenza del mercato giapponese, a disposizione di quelle Compagnie i cui prodotti troveranno pronta accoglienza da parte dei consumatori giapponesi.

La rete di vendita della Sony, in Giappone, è impostata sui consumatori abituali. Il Giappone ha questi consumatori. Avete il prodotto?

A questo fine, la Sony ha creato una Compagnia commerciale Sony, la cui attività esclusiva sarà l'importazione in Giappone di prodotti da tutto il Mondo. Come rappresentante in Italia è stato designato il Sig. Kiyoshi Furuya
Baarerstrasse 73,
6300 Zug, Switzerland.

SONY

A cura della G.B.C.

MEGACICLIMETRO EP-518



CARATTERISTICHE TECNICHE:

Strumento di vastissimo impiego che può funzionare sia come ondametro che come oscillatore modulato.
Particolarmente utile, come oscillatore, per la ricerca della frequenza di accordo di circuiti risonanti non eccitati o come ondametro ad assorbimento.
L'apparecchio può essere anche usato, con modulazione interna, per ottenere barre verticali e orizzontali su un ricevitore TV. Costituito da un alimentatore e da due testine esploratrici una VHF e l'altra HF intercambiabile sullo stesso alimentatore.
CAMPO DI FREQUENZA: da 3 a 330 MHz in 8 gamme con bobine intercambiabili per il tipo VHF; da 100 kHz a 50 MHz in 6 gamme con bobine intercambiabili per il tipo HF.
PRECISIONE DI TARATURA: ± 3%.
GENERATORE DI BARRE: orizzontali e verticali in tutto il campo di frequenza (solo con sonda VHF).
ALIMENTAZIONE: 4 pile a secco da 4,5 V.

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI
ELETTRONICA PROFESSIONALE
Stabilimento e Amministrazione: 20068 Peschiera Borromeo - Plasticopoli (Milano) - Telefono: 91.50.424/425/426

U N A O H M

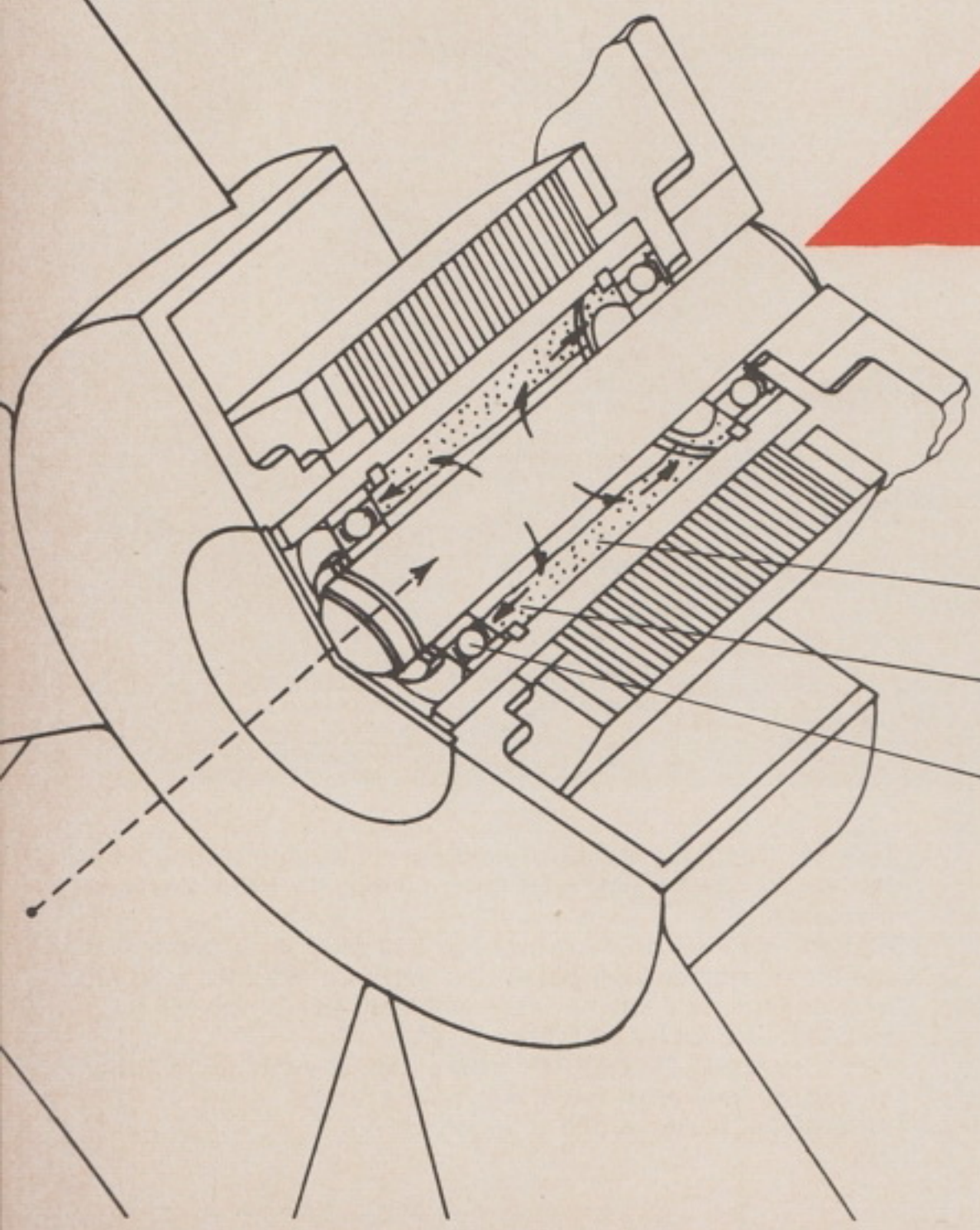
OHM INC. E PONTREMOLI della START S.p.A.

SFMI

presenta
i ventilatori

FRILEC
a 400 Hz

- ELEVATE PRESTAZIONI
- AFFIDABILITA'
- LUNGA DURATA DI VITA
- RISPONDENZA A TUTTE LE NORME MILITARI



Il sistema di cuscinetti adottato sui ventilatori Frilec presenta tre vantaggi fondamentali

① Riserva di lubrificante 20 volte superiore

② Centrifugazione del grasso verso i cuscinetti

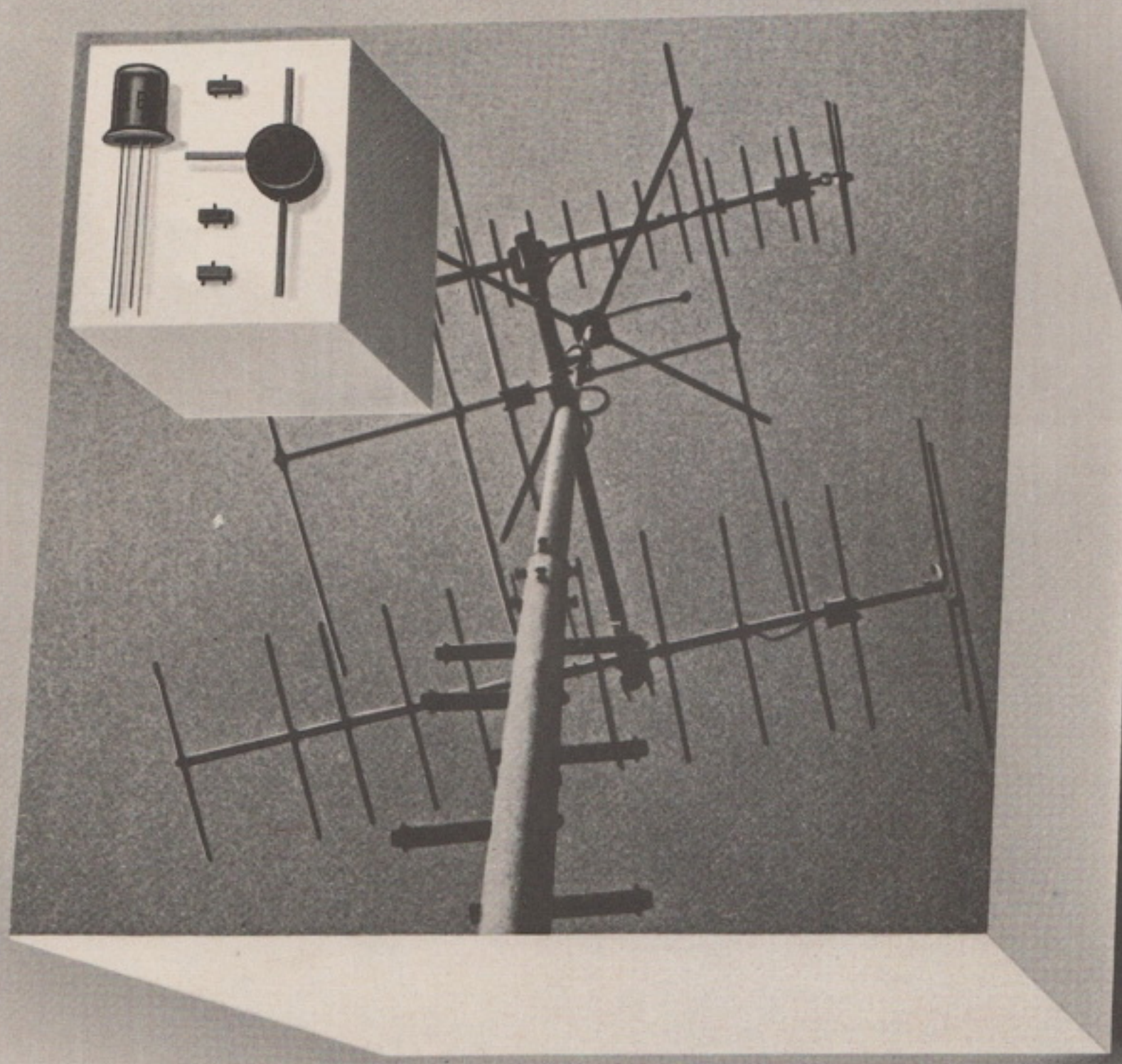
③ Assenza di gioco tra asse e cuscinetti e tra cuscinetti e carcasse a qualsiasi temperatura

Rappresentante per l'Italia
SGE Italiana
Società Generale Elettronica Italiana S.p.A. 20125 MILANO - Via Gluck, 55 - Tel. 680-085

Tema: componenti elettronici

SIEMENS

tanti problemi... una sola soluzione



La serie di transistori Siemens per l'elettronica civile comprende, in particolare, transistori d'alta frequenza al germanio ed al silicio, specificamente adatti per la realizzazione di gruppi sintonizzatori e di amplificatori d'antenna.
Questa serie è contraddistinta — come tutti i semiconduttori Siemens — dall'elevato livello tecnologico del suo processo di fabbricazione e dalle caratteristiche d'alta affidabilità, lungamente controllate sia in laboratorio, sia attraverso la propria sperienza d'utente.

SIEMENS ELETTRA S.P.A. - MILANO

transistori Siemens per l'elettronica civile

TROMBA AD ALTA FEDELTÀ

RCF

NEW



HD. 515 HF
impedenza 16 Ω
HD. 515 HF/T
tensione costante 100 V

Potenza RSM : 20 W
Potenza picco : 30 W
Frequenza di risposta: 80 ÷ 15.000 Hz
Sistema a 2 Vie con Woofer e Tweeter a compressione
Regolatore di volume incorporato
ESECUZIONE A TENUTA STAGNA (Weatherproof)

- MICROFONI
- DIFFUSORI A TROMBA
- COLONNE SONORE
- UNITA' MAGNETODINAMICHE
- MISCELATORI
- AMPLIFICATORI BF
- ALTOPARLANTI PER HI-FI
- COMPONENTI PER HI-FI
- CASSE ACUSTICHE

RCF
42029 S. Maurizio REGGIO EMILIA Via Notari Tel. 40.141 - 2 linee
20149 MILANO Via Alberto Mario 28 Tel. (02) 468.909 - 463.281

il TESTER che si afferma
in tutti i mercati

EuroTest

BREVETTATO

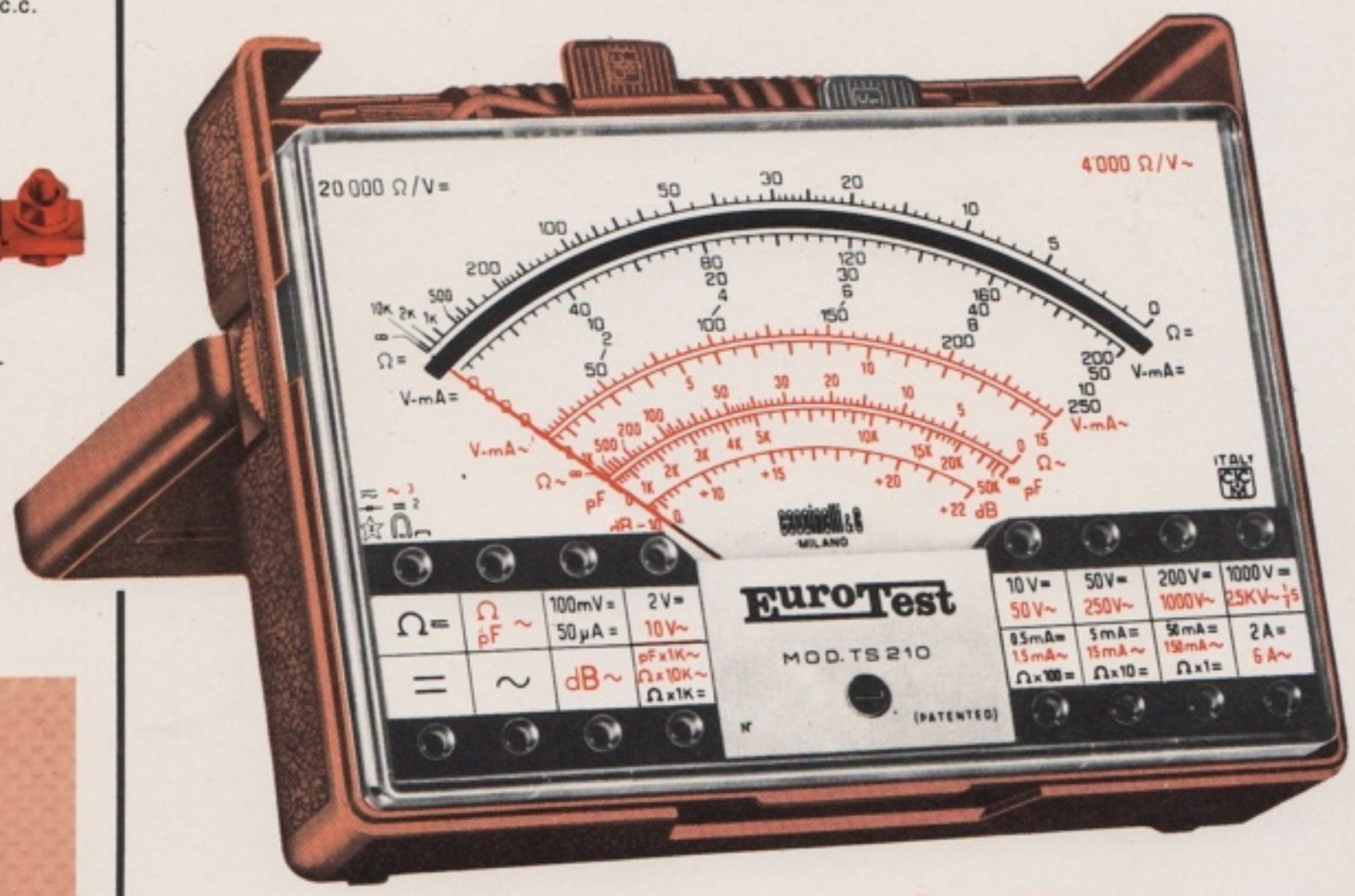
MOD. TS 210 20.000 Ω/V c.c. - 4.000 Ω/V c.a.

8 CAMPI DI MISURA 39 PORTATE

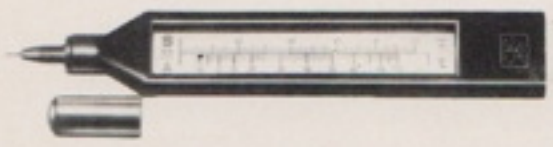
VOLT C.C.	6 portate:	100 mV	2 V	10 V	50 V	200 V	1000 V
VOLT C.A.	5 portate:	10 V	50 V	250 V	1000 V	2,5 kV	
AMP. C.C.	5 portate:	50 μA	0,5 mA	5 mA	50 mA	2 A	
AMP. C.A.	4 portate:	1,5 mA	15 mA	150 mA	6 A		
OHM	5 portate:	Ω x 1	Ω x 10	Ω x 100	Ω x 1 k	Ω x 10 k	
VOLT USCITA	5 portate:	10 V~	50 V~	250 V~	1000 V~	2500 V~	
DECIBEL	5 portate:	22 dB	36 dB	50 dB	62 dB	70 dB	
CAPACITA'	4 portate:	0-50 kpF (aliment. rete) - 0-50 μF - 0-500 μF - 0-5 kμF (aliment. batteria)					

● Galvanometro antichoc contro le vibrazioni ● Galvanometro a nucleo magnetico schermato contro i campi magnetici esterni ● **PROTEZIONE STATICA** della bobina mobile fino a 1000 volte la sua portata di fondo scala. ● **FUSIBILE DI PROTEZIONE** sulle basse portate ohmmetriche ohm x 1 ohm x 10 ripristinabile ● Nuova concezione meccanica (Brevettata) del complesso jack-circuito stampato a vantaggio di una eccezionale garanzia di durata ● Grande scala con 110 mm di sviluppo ● Borsa in moplen il cui coperchio permette 2 inclinazioni di lettura (30° e 60° oltre all'orizzontale) ● Misure di ingombro ridotte 138 x 106 x 42 (borsa compresa) ● Peso g 400 ● Assemblaggio ottenuto totalmente su circuito stampato che permette facilmente la riparazione e sostituzione delle resistenze bruciate.

CON CERTIFICATO DI GARANZIA



ACCESSORI FORNITI A RICHIESTA



TERMOMETRO A CONTATTO PER LA MISURA ISTANTANEA DELLA TEMPERATURA
Mod. T-1/N Campo di misura da —25° a +250°



PUNTALE PER LA MISURA DELL'ALTA TENSIONE NEI TELEVISORI, TRASMETTITORI, ecc.
Mod. VC 1/N Portata 25.000 V c.c.



DERIVATORI PER LA MISURA DELLA CORRENTE CONTINUA
Mod. SH/30, Portata 30 A c.c. -
Mod. SH/150 Portata 150 A c.c.

DEPOSITI IN ITALIA :

ANCONA - Carlo Giongo
Via Miano, 13
BARI - Biagio Grimaldi
Via Buccari, 13
BOLOGNA - P.I. Sibani Attilio
Via Zanardi, 2/10
CATANIA - RIEM
Via Cadamosto, 18
FIRENZE - Dr. Alberto Tiranti
Via Frà Bartolomeo, 38
GENOVA - P.I. Conte Luigi
Via P. Salvago, 18
NAPOLI - Fulvio Moglia
3ª Traversa S. Anna
alle Paludi, 42/43
PADOVA - P.I. Pierluigi Righetti
Via Lazara, 8
PESCARA - P.I. Accorsi Giuseppe
Via Tiburtina, trav. 304
ROMA - Tardini di E. Cereda e C.
Via Amatrice, 15
TORINO - Rodolfo e Dr. Bruno Pomè
C.so D. degli Abruzzi, 58 bis

una MERAVIGLIOSA realizzazione della

cassinelli & C ITALY

20151 Milano - Via Gradisca, 4 - Telefoni 30.52.41/30.52.47/30.80.783

AL SERVIZIO : **DELL'INDUSTRIA**
DEL TECNICO RADIO TV
DELL'IMPIANTISTA
DELLO STUDENTE

un tester prestigioso a sole Lire 10.900

franco nostro stabilimento

ESPORTAZIONE IN: EUROPA - MEDIO ORIENTE - ESTREMO ORIENTE - AUSTRALIA - NORD AFRICA - AMERICA



è appena
nato...
e già
conquista

SUPERSONY
TC-85

SONY®