elettronica OGGI

RIVISTA MENSILE DI STRUMENTI E AUTOMAZIONE PROFESSIONALE

n 7
LIRE 600

LUGLIO
1972

Spedizione in Abbonamento
Postale - Gruppo III/70

in questo numero:

OSCILLOSCOPIO PORTATILE

MICROCOMPUTER ALGEBRICO

CALCOLATORI E MEDICINA

LA TECNICA COS-MOS





GIRADISCHI A COMANDO DIRETTO DI NUOVA CONCEZIONE

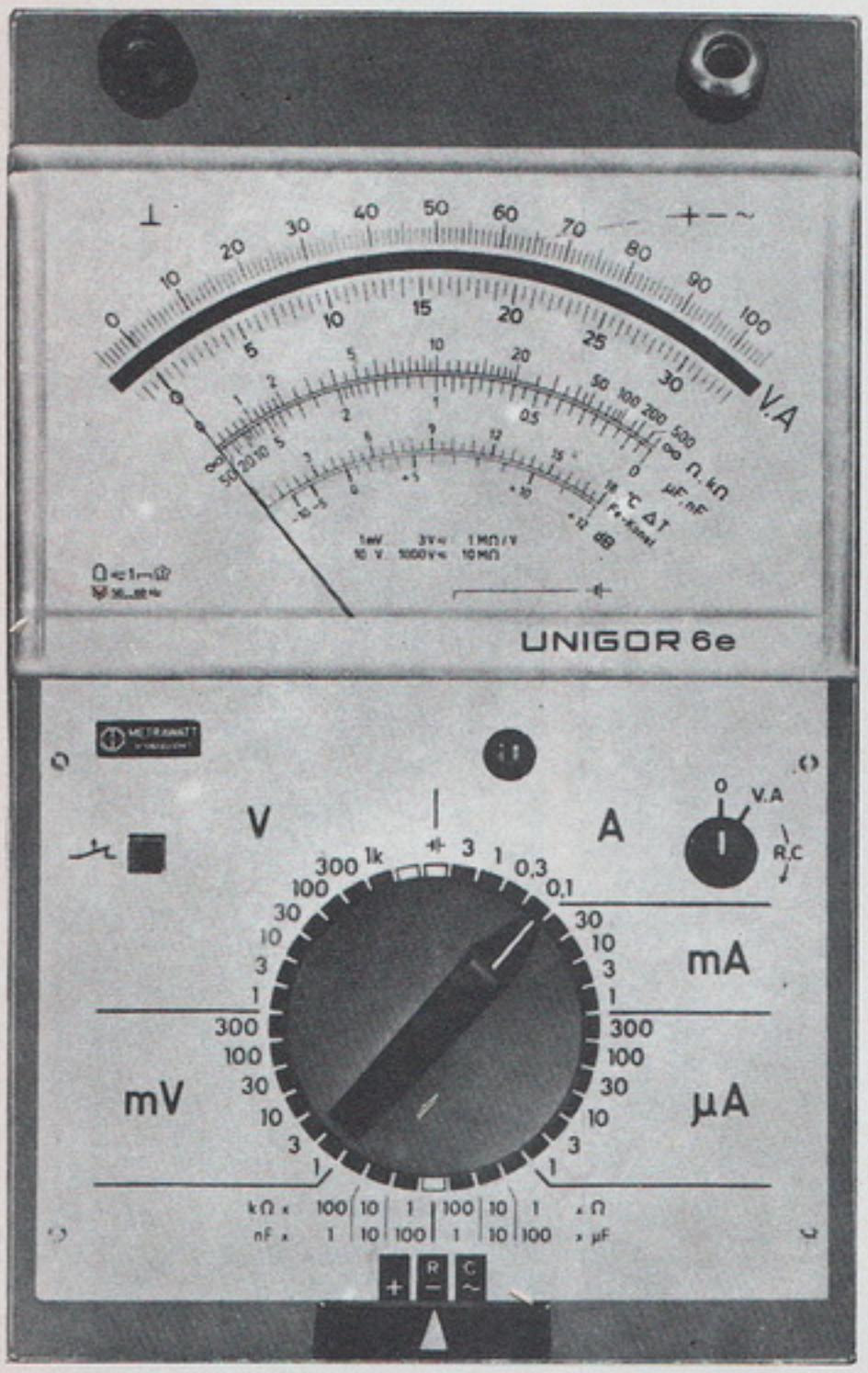
PS-2250:

Il SONY PS-2250 è un giradischi dotato di motore c.a. utilizzante, quale sorgente di segnale per la regolazione della velocità, un generatore di frequenza.
L'accoppiamento diretto fra il piatto e il motore elimina tutti i rumori e le vibrazioni prodotti dagli accoppiamenti tradizionali.

- Wow e flutter inferiore allo 0,04%
- Regolazione e commutazione elettrica delle velocità
- Stroboscopio per la misura della velocità a regolazione micrometrica
- Braccio equilibrato staticamente con indicatore a lettura diretta
- Velocità: 33 1/3 e 45 giri/min.
- Alimentazione: 110 - 127 - 220 - 240 Vc.a.
- Dimensioni: 490 x 185 x 39
- Peso: 11,3 kg.

ACQUISTATE PRODOTTI SONY SOLAMENTE CON GARANZIA ITALIANA

1.000.000 Ω/V



UNIGOR 6e

- precisione 1% in c.c. e c.a.
- unica scala, lineare per tutte le portate A/V ≃
- amplificatore a transistori, senza deriva
- taratura elettrica o e f.s. non necessaria
- equipaggio di misura sospeso fra nastri tesi
- protezione con interruttore ultrarapido e fusibile
- misura di R, C senza alimentazione esterna
- 81 portate

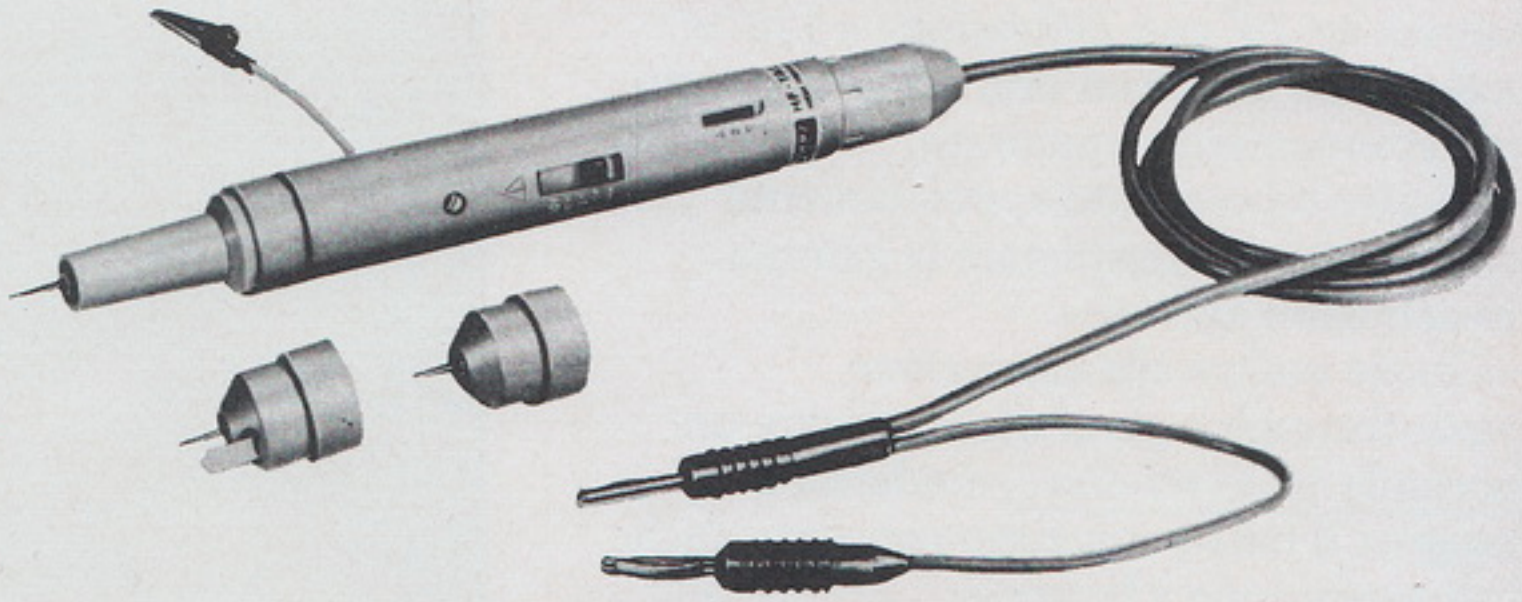
≃ 1 mV — 3 V : 1 MΩ/V
10 V — 1000 V : 10 MΩ
1 µA — 3 A

R 0,2 Ω . . .50 MΩ
C 50 pF . . . 2000 µF
dB – 70 . . . + 50 dB
ΔT 18/180 °C

800 MHz

SONDA - HF

- 5 portate
da 0,1 a 25 Veff
- campo di frequenza
da 10 kHz o 800 MHz
- lettura diretta sulla
scala dell'Unigor 6e
- ottimo adattamento alla
frequenza con puntali
intercambiabili

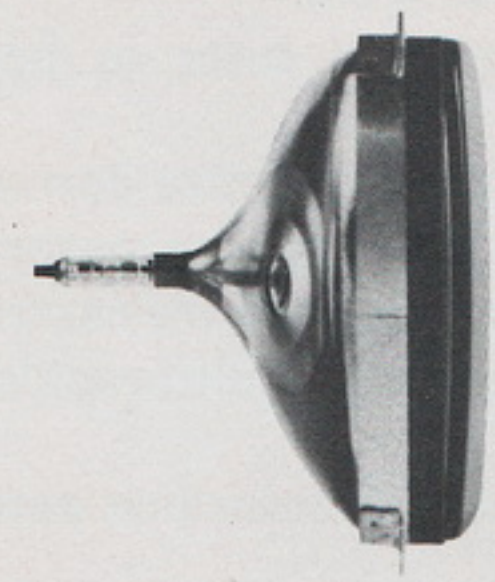


GOERZ ELECTRO **METRAWATT ITALIANA S.p.A.**

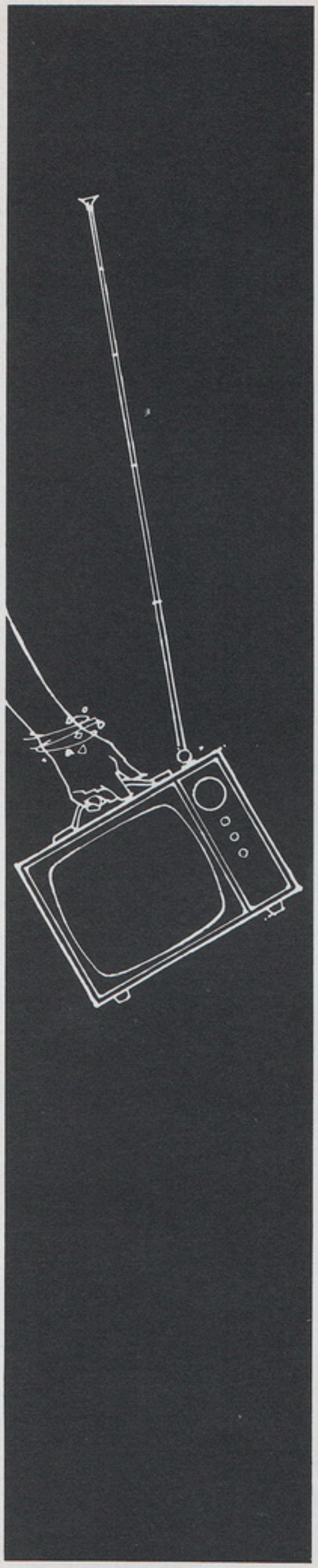
39100 BOLZANO
VIA VANGA, 41 - TEL. 26452
TELEX 40020 VOLTA BZ

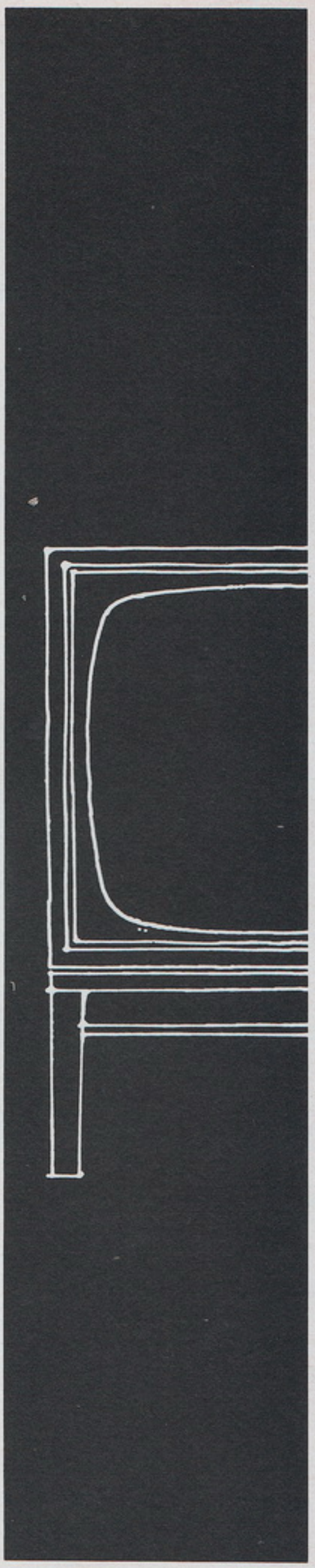
20158 MILANO
VIA TEGLIO, 9 - 676850 - 6888796
TELEX 34158 VOLTA MI

BRIMAR
completa la gamma









– Il cinescopio Brimar A38-160 W offre ai costruttori qualcosa di assolutamente nuovo: un 15″ con deflessione a 110° e collo da 20 mm., con uno schermo piatto ed estremamente squadrato.
– Questo tubo e stato appositamente sviluppato per completare la gamma attualmente esistente.
– Grazie inoltre alla esecuzione push-through e possibile realizzare un portatile tutto schermo, moderno e leggero. Il basso consumo consente anche l'alimentazione a batteria.

Thorn Radio Valves and Tubes Limited
7 Soho Square, London, W1V 6DN
Tel. 01-437 5233

Rappr. per l'Italia:
S.G.E. Italiana Via Gluck, 55 – 20125 Milano –
Tel. 680.085

THORN

BRIMAR

BPT-9

AMPLIFICATORI B.F.

interamente equipaggiati con transistor professionali al silicio

RCF

POTENZA: lavoro 150 W massima 250 W - **DISTORSIONE:** 1% a 150 W **RISPOSTA DI FREQUENZA:** 20÷20000 Hz ± 2 dB - **CIRCUITI DI ENTRATA:** 2 microf. 60/600 Ω 1 fono magnet. RIAA - 1 fono-reg. commutabile 1 ausiliario - **CIRCUITI DI USCITA:** 1 per pilotaggio unità di potenza o per registratore - **SENSIBILITA'** microf. 0,6 mV fono magnet. 2,5 mV fono - reg. 150 mV ausiliario 150 mV - **RAPPORTO SEGNALE DISTURBO:** microf. —60 dB Fono magnet. —60 dB fono-reg. —65 dB - **CONTROLLI:** 2 volume microf. 1 volume fono magnet. 1 volume fono-reg. 1 toni alti 1 toni bassi - **IMPEDENZA USCITA:** 2-4-8-16-67 Ω 100 V tensione costante - **ALIMENTAZIONE:** c.a. 50/60 Hz 110/240 V - c.c. 24 V (2 batterie) - **DIMENSIONI:** mm 400x160x305 - **PESO:** Kg 21



AM. 9150

AM. 9300



POTENZA: lavoro 300 W massima 500 W - **DISTORSIONE:** 1% a 300 W - **RISPOSTA DI FREQUENZA:** 20÷20000 Hz ± 2 dB - **CIRCUITI DI ENTRATA:** 3 microf. 60/600 Ω 1 fono magnet. RIAA 1 fono-reg. 1 ausiliario - **CIRCUITI DI USCITA:** 1 per pilotaggio unità di potenza o per registrazione - **SENSIBILITA':** microf. 0,6 mV fono magnet. 2,5 mV fono-reg. 150 mV ausiliario 150 mV - **RAPPORTO SEGNALE DISTURBO:** microf. —60 dB fono magnet. —60 dB fono-reg. —65 dB - **CONTROLLI:** 3 volume microf. 1 volume fono magnet. 1 fono-reg. 1 toni alti 1 toni bassi - **IMPEDENZA USCITA:** 2-4-8-16-33 Ω 100 V tensione costante - **ALIMENTAZIONE:** c.a. 50/60 Hz 110/270 V c.c. 36 V (3 batterie) - **DIMENSIONI:** mm 530x340x270 - **PESO:** Kg 45

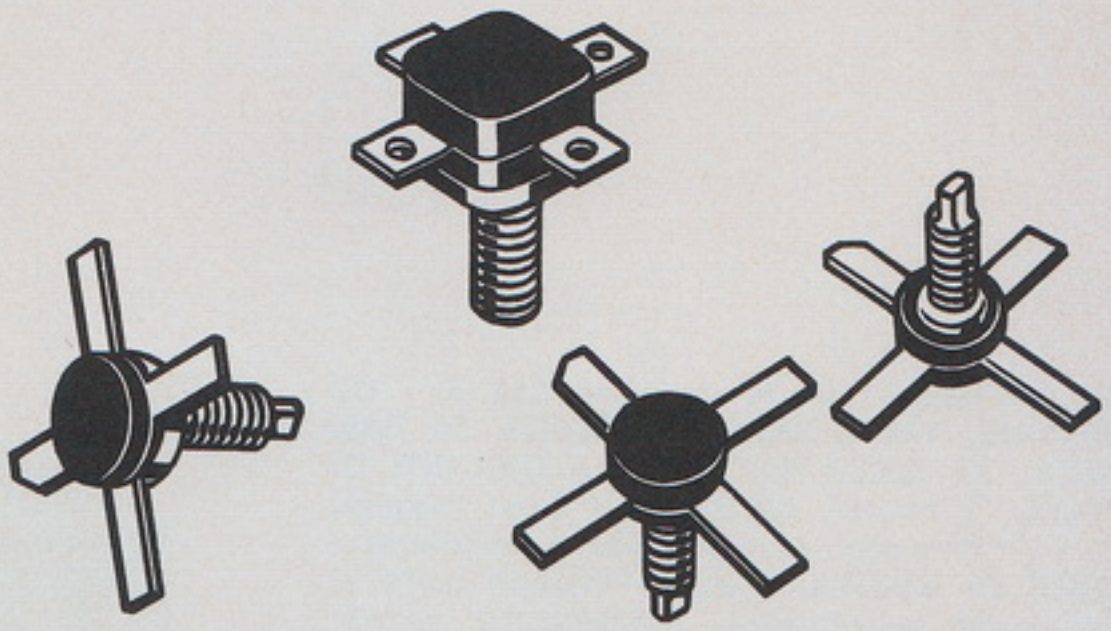
MICROFONI ■ DIFFUSORI A TROMBA ■ COLONNE SONORE ■ UNITÀ MAGNETO-DINAMICHE ■ MISCELATORI ■ AMPLIFICATORI BF ■ ALTOPARLANTI PER HI-FI ■ COMPONENTI PER HI-FI ■ CASSE ACUSTICHE

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

PHILIPS

PHILIPS **Elcoma**

Philips garantisce le prestazioni dei suoi transistori di potenza per trasmettitori mobili



I nostri transistori, se impiegati secondo le specifiche, non possono guastarsi...

Incominciamo subito col dire che si tratta di componenti di qualità superiore accompagnati da specifiche particolari.

Noi siamo infatti in grado di fornirVi una serie completa di curve SOAR (Safe Operating ARea) con le quali potrete conoscere con estrema esattezza per es., entro quali variazioni di VSWR (rapporto di onde stazionarie), di temperatura e di tensione, il transistore può correttamente lavorare.

Per esempio, quando noi indichiamo « 25 W », noi intendiamo una potenza di 25 W che però tiene già conto della temperatura del radiatore a 70 °C, di un VSWR di 50, di una sovralimentazione e di un sovrapilotaggio entrambi del 20%.

Non occorre quindi preoccuparsi di calcolare i parametri-limite dei transistori che intendete usare nelle Vs/apparecchiature (molte volte succede che, per maggior tranquillità, **sovradimensionate** il transistore, e di conseguenza Vi rassegnate a **spendere di più**). Comunicateci invece gli estremi del Vs/progetto e noi calcoleremo **per Voi** tutti i parametri-limite che vi interessano.

In questa tabella è riportata l'intera gamma dei transistori Philips di potenza per trasmettitori mobili, civili e militari.

P uscita (Watt)	SSB 30 MHz	VHF 175 MHz FM		UHF 470 MHz FM	
	28 V	13.5 V	28 V	13.5 V	28 V
0.5				2N4427	
1.0		2N4427			
1.5			2N3866		
2.0				BLX65	
2.5			2N3553	BLX66	
3.0		2N3924		BLX67	BLX92
4.0		BFS22A	BFS23A		
6.0			2N3375		
7.0		2N3926		BLX68	BLX93
8.0	BLX13	BLY87A	BLY91A		
12.0		2N3927			
13.0			2N3632		
15.0		BLY88A	BLY92A		
20.0				BLX69	BLX94
25.0		BLY89A	BLY93A		
40.0					BLX95
50.0	BLX14	BLY90	BLY94		
100.0	BLX15				

Philips S.p.A. - Sez. ELCOMA - Rep. Microelettronica Professionale - p.zza IV Novembre, 3 - 20124 MILANO

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. 7 Luglio 1972
rivista mensile
di strumenti e automazione professionale

Autorizzazione alla pubblicazione
Tribunale di Milano
numero 292 del 9-9-1968

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. 600
numero arretrato L. 1.200
Abbonamento annuo L. 6.000
per l'Estero L. 8.500

I versamenti vanno indirizzati a:
Elettronica Oggi
Via Vincenzo Monti, n. 15 - 20123 Milano
mediante emissione di assegno bancario,
cartolina vaglia o utilizzando
il c/c Postale numero 3/22786
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. 7 SOMMARIO luglio 1972

801 Progetto KS - parte II -

809 Telecomunicazioni con raggi luminosi e onde millimetriche

816 La nuova calcolatrice Sony

819 L'accensione elettrica a scarica capacitiva

823 Un oscilloscopio portatile

827 Il calcolatore in medicina

830 Il dispositivo di regimentazione automatica

835 Microcomputer algebrico da tavolo

839 Grandi memorizzatori di dati

843 Scienza e tecnica nell'URSS - parte II -

847 L'effetto piezoelettrico nei PXE - parte I -

850 Introduzione alla tecnica COS-MOS

857 Visualizzazione tridimensionale e trivettoriale

864 Invertitore parallelo - parte II -

869 Controllo lineare di fase per tiristori o triac

874 Electronic first hand news

884 Nuovi prodotti

891 Idee e invenzioni

898 Rassegna stampa estera

908 Informazioni tecniche e scientifiche

914 Informazioni economiche

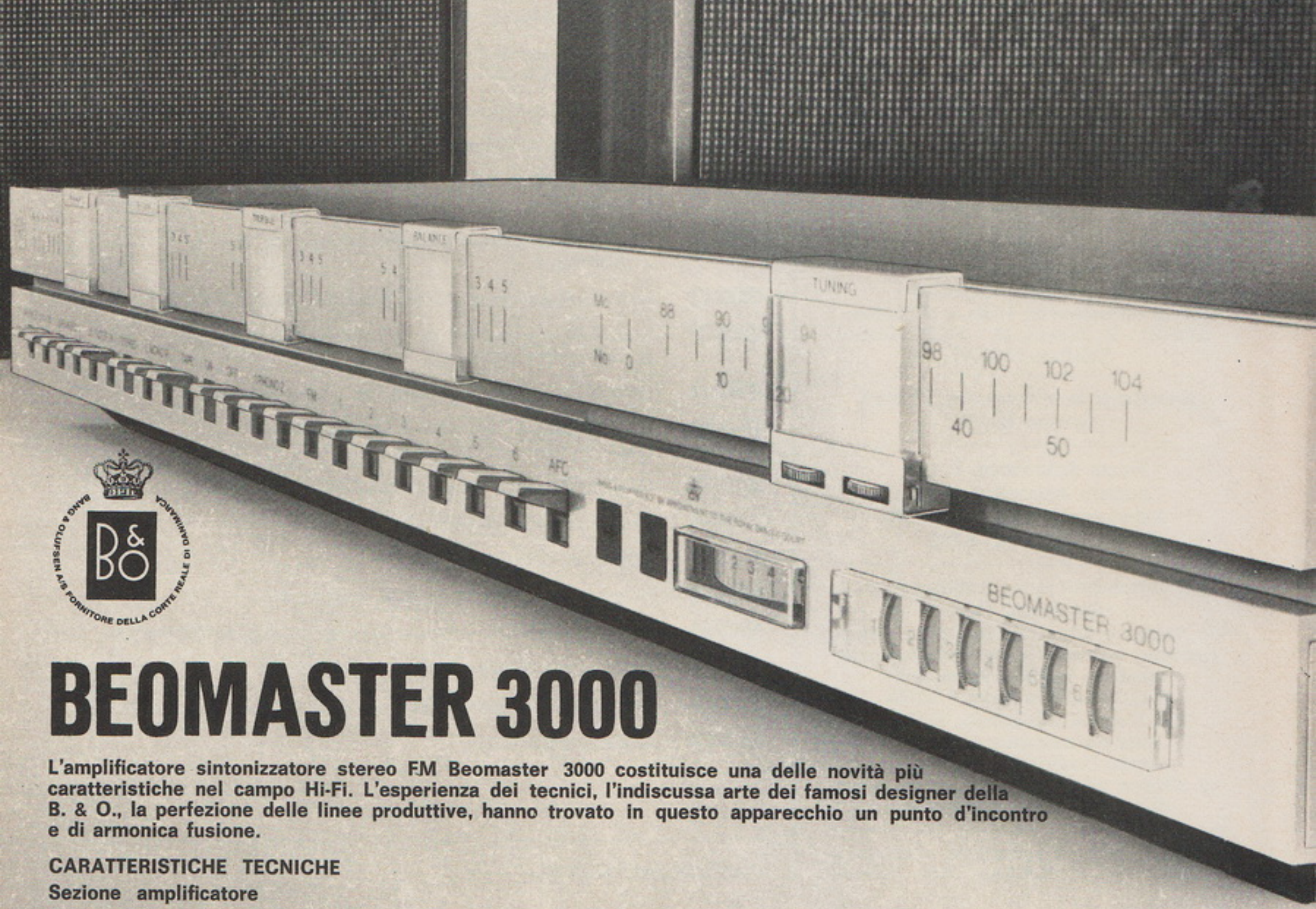
916 Mostre, manifestazioni e congressi

919 Libri ricevuti

INSERZIONISTI:

ACCEL	913	CASSINELLI	923	NATIONAL	906	G. B. C.	883
ALMA	838	ERSA	890	PHILIPS	798	SOC.IT.TEL.SIEMENS	907
B. & O.	800-826	HELLESENS	924	PRESTEL	897		
BIRCH-STOLEC	815	JOHNSON	863	R. C. F.	797	SONY	794-849-922
BRIMAR	796	METRAWATT IT.	795	S. G. E.	834	UNAOHM	921

IN COPERTINA: particolare di un organo elettronico.



BEOMASTER 3000

L'amplificatore sintonizzatore stereo FM Beomaster 3000 costituisce una delle novità più caratteristiche nel campo Hi-Fi. L'esperienza dei tecnici, l'indiscussa arte dei famosi designer della B. & O., la perfezione delle linee produttive, hanno trovato in questo apparecchio un punto d'incontro e di armonica fusione.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Sezione amplificatore

Potenza d'uscita: 2 x 30 W sinusoidali (2 x 60 W musicali) ● Impedenza: 4 Ω ● Distorsione: < 0,6% fra 40 e 12.500 Hz a 30 W di uscita ● Risposta di frequenza: 40 ÷ 20.000 Hz ± 1,5 dB ● Rapporto segnale/disturbo: 60 dB

Sezione sintonizzatore

Gamma di sintonia: 87,5 ÷ 104 MHz ● Sensibilità: 2 μV ● Risposta di frequenza: 20 ÷ 15.000 Hz ● Rapporto segnale/disturbo: 70 dB ● Distorsione: 0,4% ● Possibilità di pre-sintonizzare ben 6 stazioni a volontà.

Altre caratteristiche

Prese pick-up magnetico e ceramico, registratore, altoparlanti supplementari e cuffia ● Alimentazione: 110 - 130 - 220 - 240 V/50 - 60 Hz ● Dimensioni: 95 x 580 x 260

REPERIBILE PRESSO TUTTI I PUNTI DI VENDITA DELLA G.B.C.

PROGETTO KS

IL SISTEMA INFORMATIVO INTEGRATO DEL KAROLINSKA HOSPITAL DI STOCCOLMA

parte seconda

DEFINIZIONE DEI PROBLEMI E PIANO DI INDAGINE

Quando il medico dell'HAC riceve la lettera di presentazione relativa a un paziente, egli definisce i « problemi » di quest'ultimo in un apposito elenco e stende un piano di indagine. La definizione e descrizione dei « problemi » o disturbi del paziente si basa sulle informazioni contenute nella lettera di presentazione, sui dati dei formulari dell'HAC o su precedenti registrazioni cliniche.

Nel piano di indagine il medico dell'HAC descrive il tipo di analisi, di prove di laboratorio, di esami radiografici, ecc., a cui dovrà essere sottoposto il paziente prima di incontrare il medico al quale è stato assegnato; indica anche l'ordine di priorità del paziente e le ulteriori informazioni di cui desidera disporre, ad esempio precedenti cartelle cliniche, nuovi questionari e lastre radiografiche. Fissa inoltre una « data critica », cioè il termine entro cui dovrà essere ultimata la cura del paziente; qualora questa data non venga rispettata, l'elaboratore provvede a stampare il suo nome su uno speciale elenco.

Nell'elenco dei « problemi » vengono precisati anche il nome del

SCHEDULINGS ON 690502 UNIT: DR P HALL MDC

01	VISIT TO DOCTOR	(20)	HALL	440927-3945	KARJALAINEN BRITA	AT 08.30
02	VISIT TO DOCTOR	(20)	HALL	170105-0674	KARLSSON OLOF	AT 08.50
03	VISIT TO DOCTOR	(20)	HALL	200311-1263	WOLFF ASTRID	AT 09.10
04	VISIT TO DOCTOR	(35)	HALL	130503-1435	NYLUND SEVED	AT 09.30
05	VISIT TO DOCTOR	(40)	HALL	200428-4317	ANDERSSON JOHN	AT 10.05
06	VISIT TO DOCTOR	(20)	HALL	381023-9354	GÖTHNER TAPIO	AT 10.45
07	VISIT TO DOCTOR	(20)	HALL	430630-7119	HULTKRANTS FRITZ	AT 11.05
08	VISIT TO DOCTOR	(20)	HALL	180925-0564	GREEN ANNA	AT 11.25

L'elenco di tutti gli appuntamenti del dr. Hall, del Karolinska Hospital, previsti per il 2 maggio, stampato direttamente dall'elaboratore elettronico.

medico e dell'infermiera che saranno incaricati delle successive indagini e della cura del paziente. L'organizzazione attuata presso la clinica di sviluppo medico prevede che sia i pazienti esterni che quelli interni siano affidati a una unità di lavoro composta da un medico e da una infermiera. Per entrambe le categorie di pazienti vengono utilizzate le stesse procedure, cioè l'elenco dei problemi e il piano di indagine, per aggiornare le registrazioni cliniche e per pianificare le indagini in corso.

La cartella clinica elaborata dal calcolatore è caratterizzata da una struttura standard: essa contiene in prima pagina i dati e le informazioni inerenti l'elenco dei problemi del paziente, nelle pagine successive la loro descrizione, il curriculum sanitario, i risultati degli esami fisici, i dati delle prove di laboratorio, i referti degli esami radiografici, ecc.; tali informazioni vengono continuamente aggiornate sugli stessi fogli.

APPLICAZIONI CLINICHE AUSILIARIE

Il sistema centrale, collegato ai terminali video IBM 2260, può essere impiegato per altre applicazioni oltre a quelle descritte, e cioè per programmi di istruzione medica, per piani di indagine di carattere generale e per brevi descrizioni terapeutiche.

Il primo programma di istruzione medica, fornisce brevi indicazioni su sindromi e diagnosi diverse. Le informazioni sono registrate sui dischi magnetici dell'elaboratore e i medici e le infermiere possono adottare questo programma per richiedere una diagnosi specifica usando il codice scandinavo di classificazione « WHO »: ad esempio, se il numero di codice impiegato è 162.17., sullo schermo apparirà una breve descrizione del carcinoma bronchiolare. Con questo programma il reperimento delle informazioni può avvenire anche in base a caratteri alfabetici.

Il programma da anche informazioni sui principali disturbi o sintomi (ad esempio, al sintomo TOSSE corrispondono 50 diagnosi diverse) e contiene informazioni riguardanti le varie prove chimiche di laboratorio e i relativi valori « normali ».

Il secondo programma ausiliario prevede dei suggerimenti per piani di indagine relativi a diverse diagnosi riguardanti pazienti esterni o interni. L'obiettivo di questo programma è di aiutare i medici meno esperti nella pratica clinica quotidiana.

Infine il terzo programma, relativo alle descrizioni terapeutiche, fornisce delle brevi descrizioni dei farmaci e delle loro inidicazioni e controindicazioni, oppure informazioni sulle operazioni chirurgiche e sulle loro indicazioni e controindicazioni.

PRENOTAZIONE

L'analisi di un paziente generalmente include vari esami di tipo specialistico, che spesso richiedono l'impiego di attrezzature costose e l'intervento di specialisti qualificati. Queste attrezzature sono normalmente sparse all'interno dell'ospedale, per cui diviene arduo coordinare e pianificare una loro efficiente utilizzazione, e ciò implica difficoltà sia per l'ospedale che per il paziente. Il sistema di prenotazione per gli esami ricopre quindi un ruolo importante nel sistema di pianificazione basato sull'elaboratore elettronico.

Le richieste di appuntamenti vengono trasmesse al Sistema/360 IBM Modello 40 mediante la tastiera di un terminale video IBM 2260, ed è possibile richiedere in una sola volta sino a nove appuntamenti per uno stesso paziente. Generalmnete, questi appuntamenti non vengono fissati secondo un ordine prestabilito e, quando è possibile, vengono raggruppati nello stesso giorno, così da avere per il paziente la minor perdita di tempo fra un esame e l'altro. Quando viene trasmessa all'elaboratore la richiesta, è possibile indicare un determinato ordine secondo il quale eseguire gli esami; ad esempio, si può richiedere che gli esami vengano effettuati nello stesso giorno oppure ad intervalli di giorni prestabiliti.

Durante la prenotazione vengono generalmente presi in considerazioni tutti i reparti. In genere, gli appuntamenti sono fissati per le date più vicine possibili, ma talvolta viene richiesto che gli esami avvengano prima o dopo una determinata data, e si può inoltre indicare un periodo entro il quale non si desiderano appuntamenti.

Gli esami vengono normalmente prenotati al primo giorno e alla prima ora disponibili per ogni laboratorio, ma gli appuntamenti di alcuni pazienti possono essere fissati con uno speciale ordine di priorità.

Vediamo come funziona in pratica il sistema per la richiesta di appuntamenti al Karolinska Hospital di Stoccolma. Quando la persona al terminale intende indicare all'elaboratore che desidera fissare i vari appuntamenti per un paziente, batte la parola chiave «BOOK» sulla tastiera dell'unità video IBM 2260. Dopo la ricezione di questo messaggio, l'elaboratore invia allo schermo i dati riportati nella figura 1. Questo testo base facilita l'immissione dei corretti parametri di registrazione nella giusta sequenza.

Supponiamo che il dr. Andersson della Clinica medica voglia programmare le seguenti attività per una sua paziente:

— Raggi X alla spalla;
— Elettrocardiogramma;
— Visita del dr. Andersson.

La paziente è impossibilitata a venire all'ospedale prima del 2 giugno. Vengono quindi introdotte tutte le informazioni necessarie, che compaiono poi sul video come in figura 2:

— « 3608111264 » è la matricola della paziente, costituita da data di nascita e numero della tessera sanitaria.
— 1001 e 1002 sono i codici per i due esami richiesti. Essi sono stati specificati con un insieme (Group 1) che indica al sistema che devono essere programmati nello stesso giorno, con un periodo d'attesa fra gli esami il più breve possibile. Se possibile, lo stesso reparto dovrebbe essere assegnato per

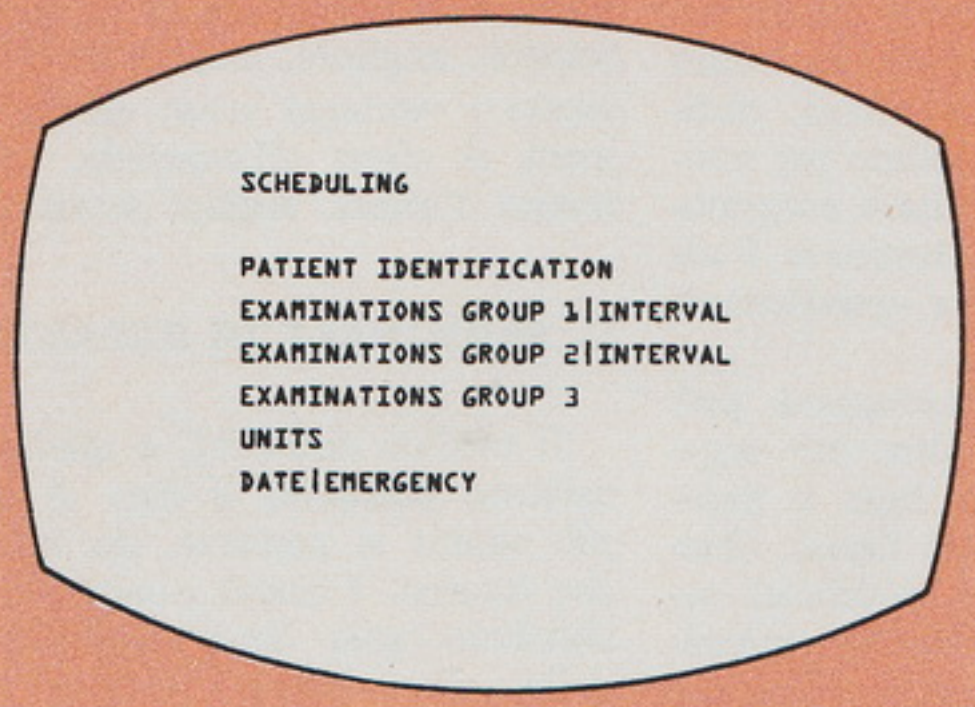


Fig. 1

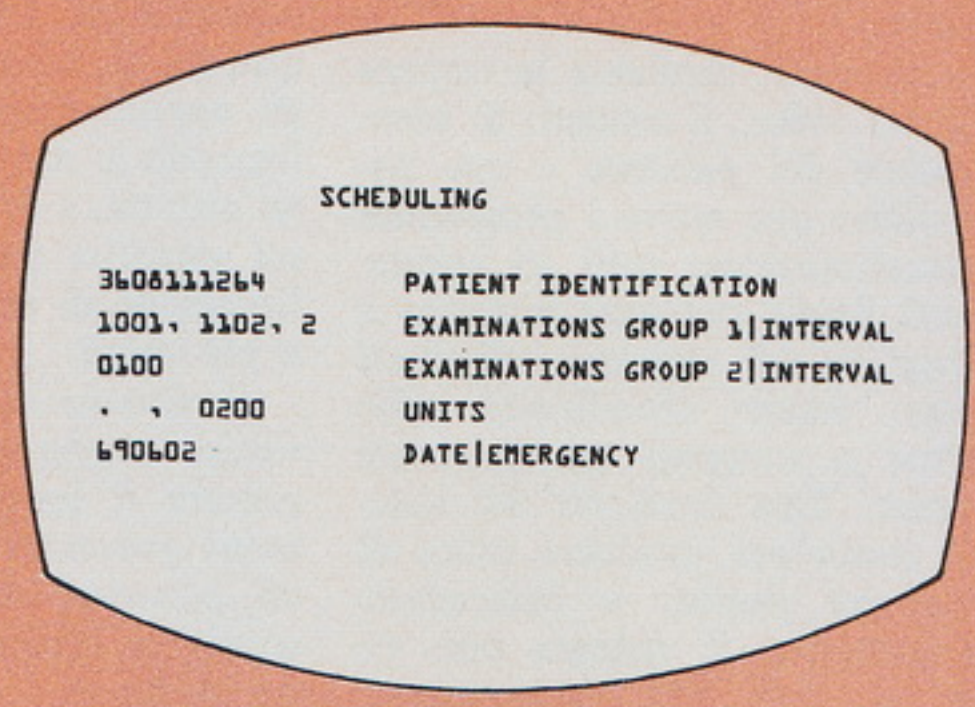


Fig. 2

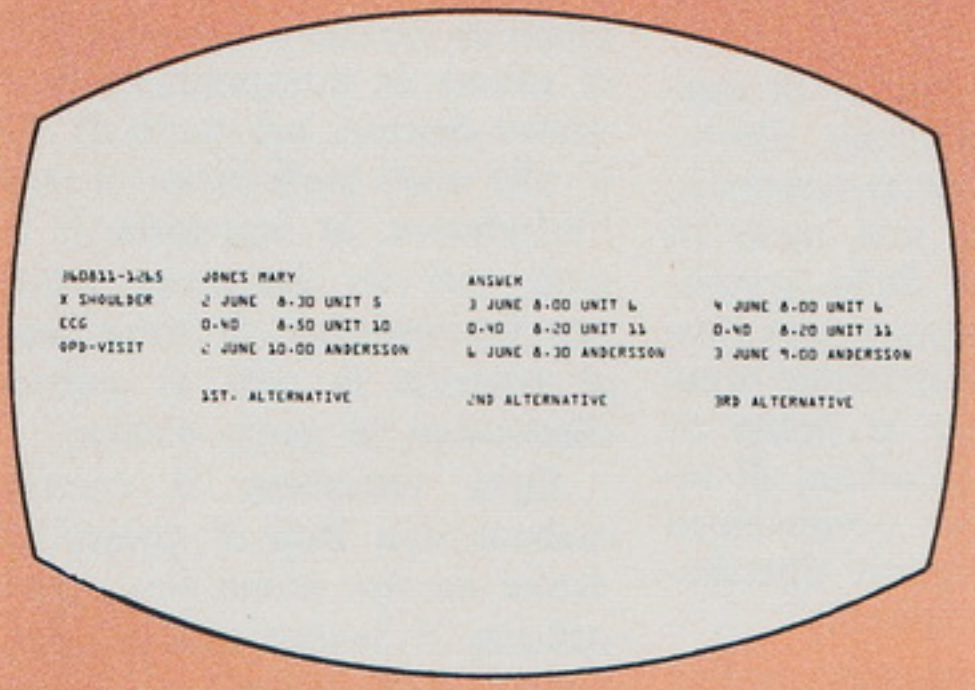


Fig. 3

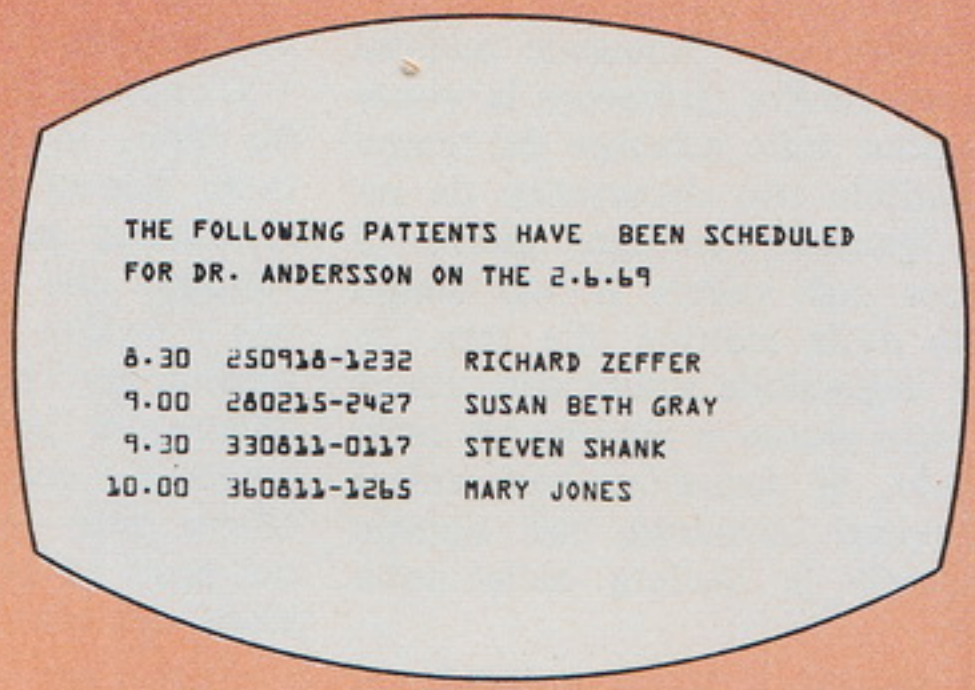


Fig. 4

ambedue gli esami. Altrimenti, il sistema prenderà in considerazione il tempo di trasferimento fra i due reparti.

— Il numero 2 indica che l'intervallo minimo fra gli esami del gruppo 1 e quelli del gruppo 2 è di due giorni. La ragione è che in questo particolare caso la preparazione dei risultati comporta due giorni.

— Il codice 0100 indica che la visita del dr. Andersson va effettuata nel reparto non degenti. Poiché a questo punto le attività programmate per questo paziente sono terminate, nessun codice viene introdotto in corrispondenza a « examinations group 3 ».

Per i primi due esami non è stato specificato il reparto che doveva effettuarli. Ciò è indicato dalle due virgole. Tenendo conto di un certo carico di lavoro per reparto e della combinazione dei parametri introdotti, il sistema opererà la selezione dei reparti. Per ultimo esame è stato introdotto il codice di reparto 0200, che indica in questo caso particolare il dr. Andersson.

— « 690602 » indica che il 2 giugno è il primo giorno in cui è possibile specificare un periodo in cui l'ospedale è impossibilitato ad ammettere pazienti. Per i casi di emergenza, si può fissare il momento della giornata da utilizzare per gli appuntamenti, indicandolo con un opportuno codice sullo schermo. Il sistema permette anche molte altre combinazioni dei parametri, a seconda delle esigenze del medico.

Dopo l'introduzione di questi dati, il sistema procede all'elaborazione, attraverso l'impiego di 15 programmi. Il risultato è poi rispedito allo schermo (fig. 3). Il sistema ha elaborato non una possibilità per ciascun esame, ma addirittura tre possibilità alternative. Per ciascun gruppo di esami o relative alternative, compare anche sullo schermo il tempo totale necessario. Il sistema richiede ora di scegliere una delle alternative presentate. La risposta in questo particolare caso può essere 1-1, se per i due gruppi d'esami è stata scelta la prima alternativa, oppure 1-3 se viene scelta la prima alternativa per il primo gruppo d'esami e la terza per il secondo gruppo d'esami. Possono essere usate molte altre combinazioni, a seconda delle richieste. Dopo la scelta viene stampato (con un terminale scrivente IBM 1050) l'elenco degli appunta-

menti fissati che viene inviato al paziente.

Immettendo, mediante la tastiera dell'unità video, il numero di identificazione del paziente e una parola chiave che attiva i programmi di visualizzazione, tutti gli appuntamenti fissati per quel paziente e il luogo in cui verranno effettuati possono essere visualizzati sullo schermo o stampati sul terminale scrivente. Tale funzione del sistema è usata per produrre piani di lavoro per dottori e infermiere. Analogamente, il sistema può visualizzare tutti gli appuntamenti relativi ad una specifica unità in un dato giorno, come è riportato nella figura 4.

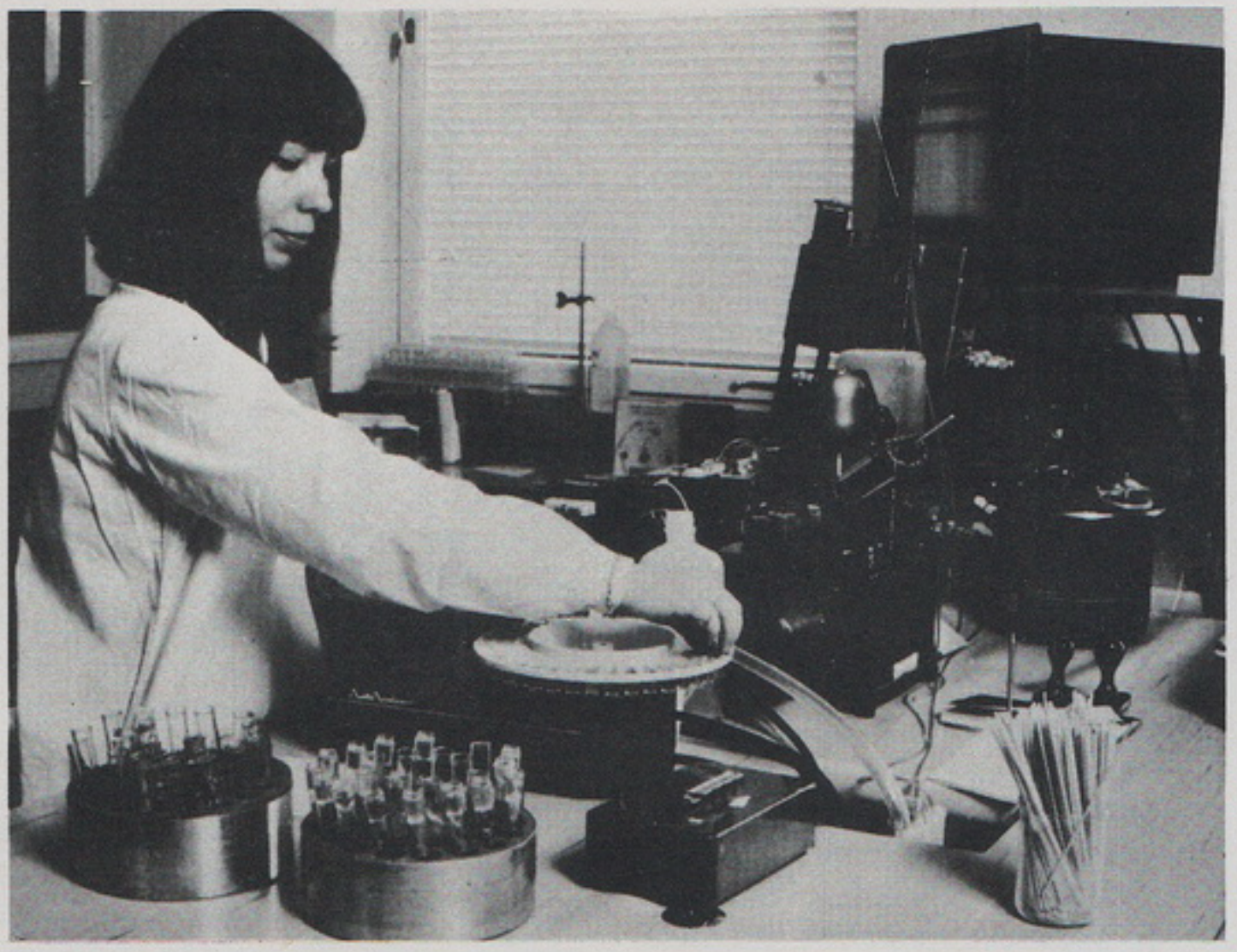
Il medico o il personale addetto possono inoltre richiedere la visualizzazione sullo schermo del tempo disponibile con decorrenza da un dato giorno. Per ogni giorno il dottore può vedere il suo tempo libero dalla mattina alla sera. Se gli è impossibile essere alla clinica un certo giorno o durante un certo periodo, la variazione può essere facilmente introdotta nel sistema attraverso la tastiera della unità video.

Il sistema è anche in grado di indicare le risorse impiegate in un determinato laboratorio o in un gruppo di laboratori, di annullare gli appuntamenti precedenti, riutilizzando le date cancellate per nuove attività, e di effettuare programmi statistici per determinare l'utilizzazione di strutture appartenenti a più unità.

Il sistema di prenotazione può venire impiegato inoltre per organizzare il lavoro in base a parametri preventivamente fissati. Questi potranno essere modificati secondo le necessità, sia direttamente, mediante il terminale video, sia usando le apposite schede di indicazione dei parametri. Ciò conferisce al sistema un elevato grado di flessibilità.

L'impiego di un sistema di questo tipo, in collegamento diretto (« on line ») elaboratore-terminali, si traduce in tutta una serie di vantaggi che vanno dalla semplicità e facilità di revisione alla possibilità, per l'amministrazione ospedaliera, di prevedere le punte di lavoro e i periodi di calma, di ottenere una migliore occupazione dei posti ed una migliore distribuzione del carico di lavoro.

Anche per il personale medico il sistema significa maggior informazione e possibilità di offrire un servizio migliore, mentre per il paziente i vantaggi sono: minor numero di visite all'ospedale, minor tempo d'attesa, miglior servizio.



Presso il Karolinska Hospital un elaboratore IBM 1800 raccoglie i dati analogici registrati dagli strumenti di misura del laboratorio (nella foto, un « auto-analyzer »), li converte in valori numerici ed effettua le analisi. Dopo l'elaborazione, i risultati delle analisi vengono stampati dal terminale elettronico installato nel laboratorio.

IL PERSONALE DI REPARTO

Il medico dell'HAC o quello incaricato decidono il tipo di cura più adatto al paziente, sia interno che esterno. I nuovi programmi richiedono solo lievi cambiamenti delle disposizioni indicate per qualsiasi tipo di cura, e il medico può dedicare più tempo ai contatti personali con il paziente. I problemi di carattere tecnico e le linee di azione da intraprendere possono venire discussi nel corso di riunioni alle quali partecipano il medico, l'infermiera, la segretaria, e in alcuni casi un assistente sociale e una fisioterapista. Si risparmia così al paziente la noia di assistere a discussioni in gergo medico.

Ogni settimana il calcolatore elabora una lista di controllo che dovrà servire come base per pianificare il lavoro del reparto. Su questa lista apparirà il nome di tutti quei pazienti che non sono stati curati entro il termine loro assegnato, pazienti che in genere stanno aspettando di essere presi in cura o che dovrebbero essere chiamati per esami di controllo.

Per il paziente interno vengono utilizzati gli stessi formulari, schede perforate, ecc., previsti per l'altra categoria di pazienti, e tutte le informazioni ad esso relative vengono registrate nella banca dei predati. La clinica di sviluppo medico sta sperimentando un nuovo metodo per registrare i farmaci somministrati, basato sull'impiego di schede perforate e prestampate che vengono conservate nel dispensario. Quando viene prescritto un farmaco, l'infermiera prende la scheda corrispondente e la pone in una cartelletta di plastica; poi, quando il farmaco è stato somministrato o il paziente è stato dimesso dalla clinica, si procede alla registrazione nella banca dei dati. Nella cura dei pazienti esterni

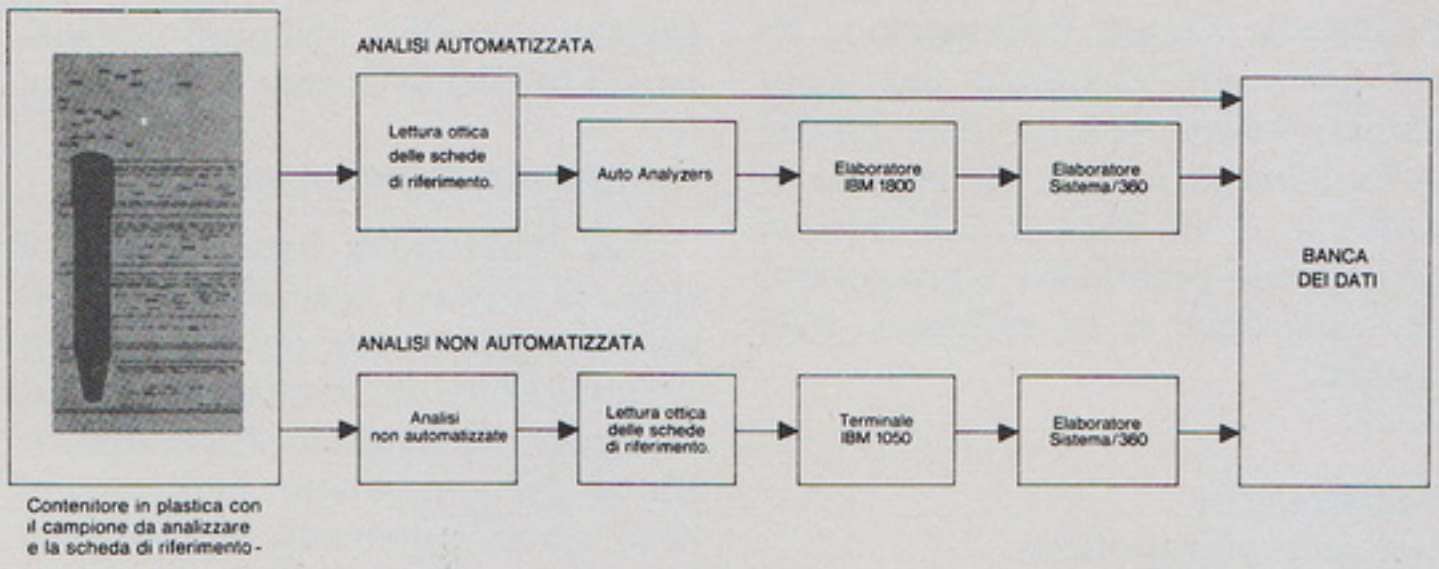
queste stesse schede possono servire come prescrizioni. La ricerca e l'elaborazione delle informazioni della banca dei dati forniscono l'occasione per una supervisione operativa, non solo sotto forma di programmi statistici, ma anche di controlli diretti dell'attività.

IL LABORATORIO CLINICO CHIMICO

Il numero di analisi effettuate presso i laboratori clinico-chimici è in rapido aumento e raddoppia ogni cinque anni. Molte analisi possono però essere facilmente automatizzate: presso il Karolinska Hospital, il calcolatore, un Sistema IBM 1800 particolarmente studiato per l'elaborazione dei dati provenienti da strumenti di misura, raccoglie i dati analogici registrati dagli strumenti di analisi dei laboratori, li converte in valori numerici ed effettua le varie analisi. Dopo l'elaborazione, i risultati di queste analisi vengono stampati dal terminale IBM 1050 installato nel laboratorio stesso. Il calcolatore controlla anche il funzionamento degli strumenti e invia messaggi di allarme quando si verifica qualcosa di insolito.

Nell'ambito del progetto KS si sta cercando di integrare le procedure di laboratorio nel sistema di pianificazione, allo scopo di automatizzare la trasmissione dei risultati delle analisi alla banca dei dati, dove devono essere coordinati con gli altri dati clinici, e di adattare il sistema all'impiego delle speciale schede, leggibili otticamente, che vengono allegate ai campioni da analizzare. Questa procedura prevede l'impiego di un terminale per la trasmissione dei dati, capace di leggere i segni tracciati a matita su queste schede.

Anche in altri laboratori, particolarmente in quello di fisiologia, vi sono problemi di analisi e di calcolo che si prestano ad essere elaborati dal calcolatore. Per questa ragione presso il Karolinska si è iniziato ad individuare e ad assegnare un ordine di priorità ai problemi suscettibili di elaborazione elettronica, quali gli esami elettrocardiografici (ECG) ed elettroencefalografici (EEG) e il calcolo dei valori spirometrici.



Schema dell'automazione delle analisi nel laboratorio clinico chimico del Karolinska Hospital di Stoccolma.

ALTRE APPLICAZIONI

Le attività sperimentali di elaborazione dei dati hanno avuto come risultato l'adozione di una serie di programmi in vari settori ospedalieri.

Registrazioni anestetiche

Il dipartimento di anestesia generale, con la narcosi operatoria e le speciali operazioni derivanti da necessità diagnostiche, rappresenta un caso di assistenza clinica particolarmente avanzato. Il medico anestesista, prima di procedere alla narcosi, esamina e registra le condizioni momentanee del paziente e valuta i rischi connessi all'impiego di sostanze narcotiche. In seguito, durante la narcosi vera e propria, viene redatta una descrizione dettagliata in cui vengono registrate le eventuali complicazioni insorte dopo la somministrazione dell'anestetico e le attuali condizioni del paziente.

Al Karolinska, per le registrazioni anestetiche, viene usato un programma per l'elaboratore, in base al quale le informazioni vengono registrate su uno speciale formulario, contenente 150 variabili codificate e strutturalmente organizzate; in genere per ogni narcosi viene utilizzata una media di 45 variabili. Le registrazioni non prevedono alcun limite alle osservazioni per esteso. I dati sono perforati su nastro di carta ed immessi in una sezione della banca dei dati; quindi vengono immagazzinati su nastro magnetico per divenire parte integrante delle registrazioni dell'ospedale. La massa dei dati ha rapidamente assunto notevoli proporzioni in virtù dei 12 mila casi di anestesia registrati an-



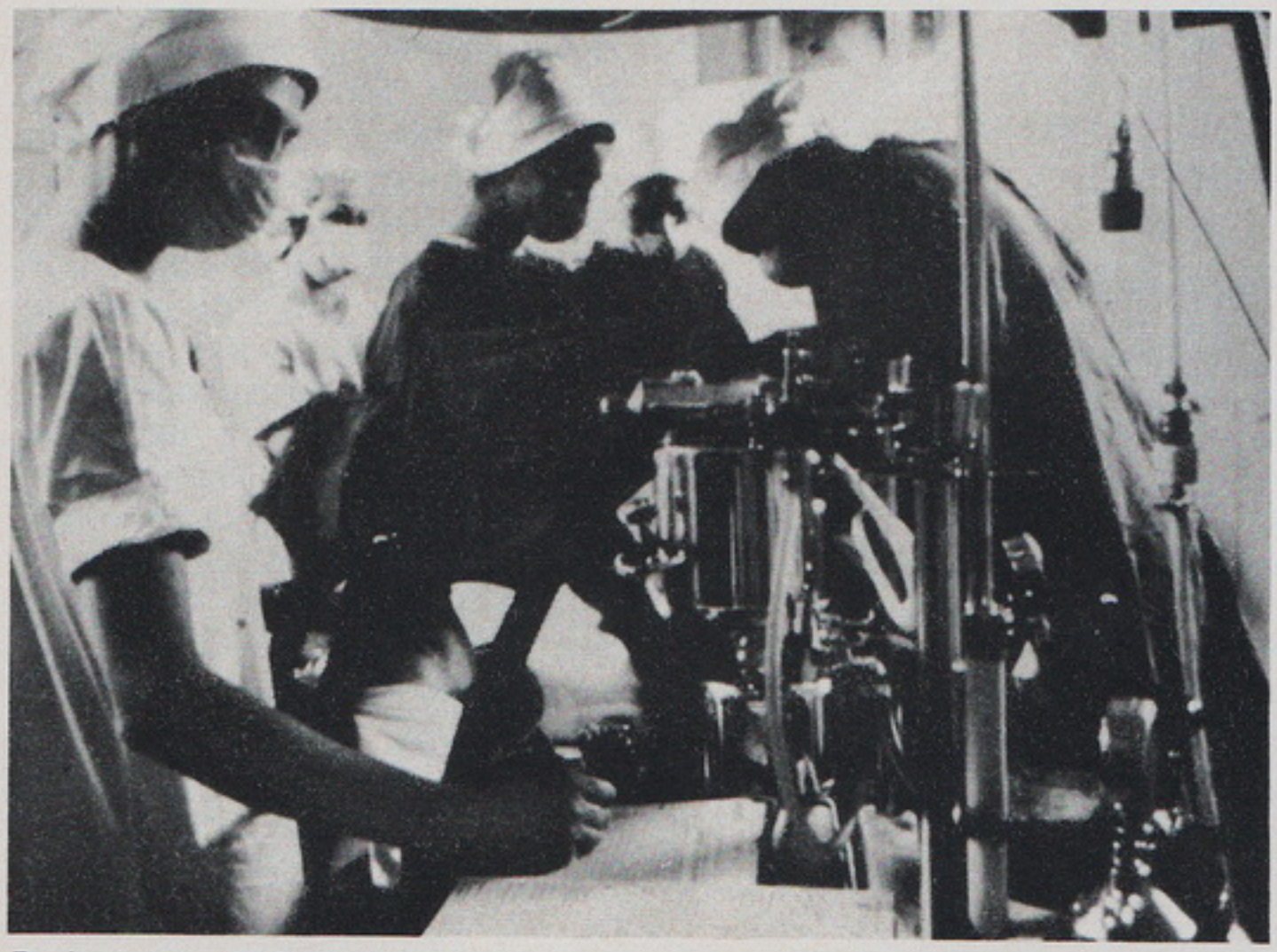
Il terminale IBM 1050 e il lettore ottico di marcature IBM 2956 installati presso un laboratorio clinico chimico del Karolinska Hospital per stampare i risultati delle analisi e per « leggere » i dati contenuti nelle schede di riferimento che accompagnano i campioni da esaminare.

nualmente. Queste informazioni, oltre ad essere elaborate per scopi clinici, hanno fornito dati precisi sulla mole di lavoro del reparto anestesia, e in base a tali dati si sono potuti pianificare i programmi di espansione e lo sviluppo delle risorse.

Registrazioni elettroencefalografiche

Negli ultimi anni tutti i risultati degli elettroencefalogrammi, eseguiti e analizzati presso il laboratorio di neurofisiologia del Karolinska, sono stati memorizzati nella banca dei dati.

Quando il medico di laboratorio



Registrazione di dati anestetici nel corso di un intervento chirurgivo al Karolinska Hospital. Queste informazioni, immesse nella « banca dei dati », divengono parte integrante delle registrazioni dell'ospedale e, oltre ad essere elaborate per scopi clinici, forniscono informazioni precise sulla mole di lavoro del reparto anestesia.

esamina un elettroencefalogramma, registra su un formulario, composto da undici pagine, le rilevazioni normali o anormali riscontrate nei tracciati e ne indica il significato clinico. La segretaria di laboratorio perfora queste informazioni su nastro che viene elaborato su base giornaliera. I tabulati stampati dal calcolatore vengono poi inviati alla clinica o al medico esterno che hanno richiesto l'esame del paziente. Circa 6.000 elettroencefalogrammi vengono elaborati annualmente mediante questo programma.

Laboratorio batteriologico

Nel laboratorio batteriologico è stato sviluppato uno speciale sistema di registrazione dei dati per la presentazione dei risultati delle varie prove. Il risultato viene immesso ed immagazzinato nell'elaboratore; quotidianamente la macchina stampa due liste diverse, la prima delle quali, contenente tutti i risultati delle analisi relative ai vari pazienti, viene invitata ad ogni reparto interessato. La seconda viene inviata al laboratorio e contiene tutti i risultati delle analisi effettuate il giorno precedente.

Farmacia

Presso il dispensario militare, che è incaricato della distribuzione dei farmaci per le forze armate ed anche dei rifornimenti farmaceutici per il Karolinska, è stato creato un sistema per migliorare la distribuzione dei farmaci e soprattutto per facilitarne il passaggio e l'utilizzazione nei reparti ospedalieri.

Le richieste per la distribuzione dei farmaci all'interno dell'ospedale vengono stampate e perforate preventivamente e poi inviate ai vari reparti interessati. Queste schede vengono utilizzate nei reparti per controllare le quantità di farmaci somministrati ai pazienti ed anche come normali prescrizioni di nuovi farmaci per pazienti esterni.

Centri di raccolta del sangue

L'istituto svedese per la pianificazione e l'organizzazione dei servizi sanitari e di assistenza sociale, l'ospedale Karolinska, la città di Stoccolma e l'ospedale universitario di Uppsala hanno collaborato alla realizzazione di un sistema di elaborazione elettronica per i centri di raccolta del sangue. Questo sistema comprende un gruppo di programmi per registrare e convocare i donatori di sangue, per individuare il gruppo sanguigno dei pazienti e per immagazzinare e distribuire il sangue.

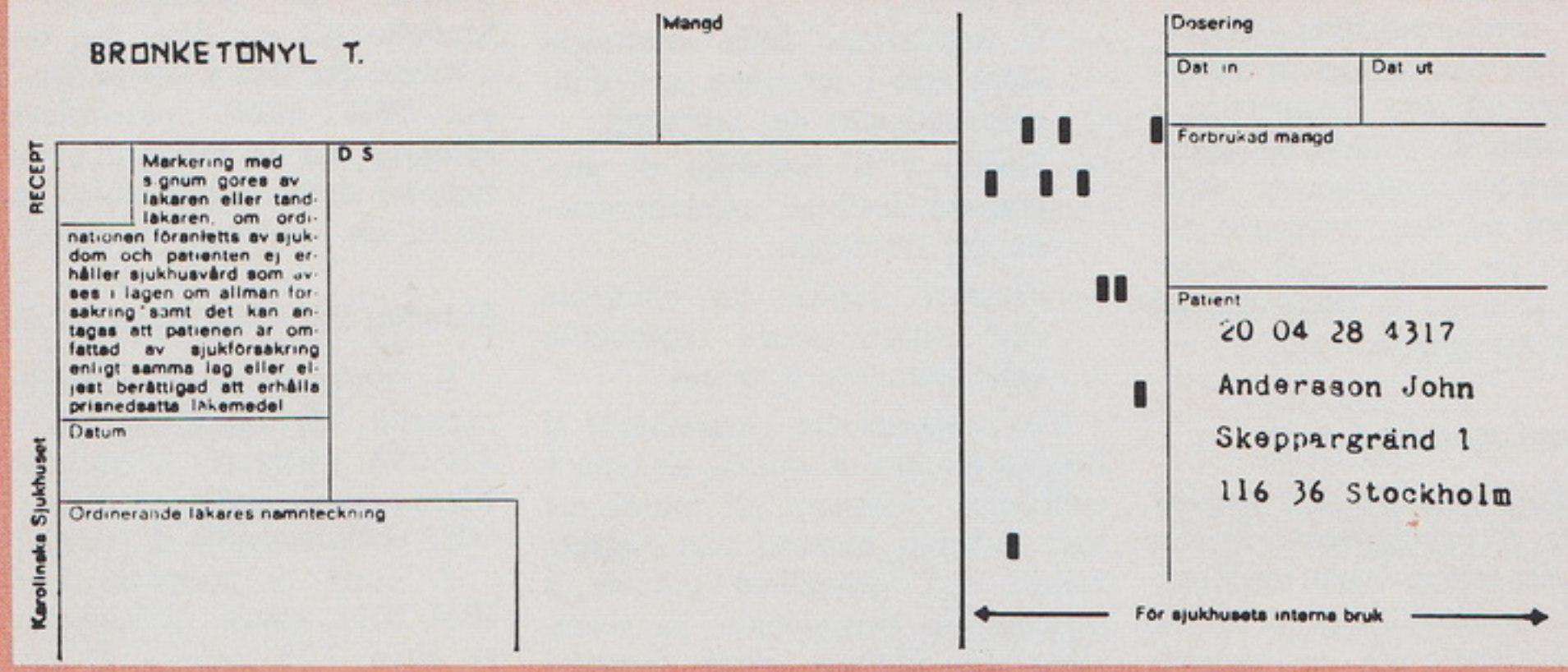
I donatori di sangue vengono convocati mediante una lettera stampata dall'elaboratore, in cui sono indicati il luogo e l'ora della donazione. Gli appuntamenti vengono fissati in considerazione delle esigenze dei singoli donatori, delle riserve di sangue esistenti nei centri e delle date preferibili da un punto di vista medico per le donazioni.

Registrando i dati relativi ai gruppi sanguigni dei pazienti su schede perforate, si possono ottenere, con macchine speciali, schede contenenti informazioni sui gruppi sanguigni e sulle necessità di sangue.

Le schede perforate con le indicazioni della data della donazione, del gruppo sanguigno e delle trasfusioni vengono immesse nel calcolatore, che può così fornire previsioni sulle disponibilità future di donatori di sangue sulle richieste.

Registrazioni diagnostiche

La registrazione delle diagnosi e delle operazioni è stata integrata con il programma di registrazione dei pazienti, mediante l'impiego di registri in cui vengono elencati tutti i pazienti presenti nei reparti. Ciò permette di controllare l'avvenuta





Presso la farmacia del Karolinska Hospital è stato creato un sistema automatizzato per migliorare la distribuzione e il rifornimento dei farmaci e per facilitarne l'utilizzazione nei vari reparti. Le richieste di distribuzione all'interno dell'ospedale vengono stampate e perforate preventivamente su delle schede apposite (in alto) e poi inviate ai reparti interessati. Questi le utilizzano per controllare le quantità di farmaci somministrati ai pazienti ed anche come normali prescrizioni di nuovi farmaci per pazienti esterni.

registrazione, così da poter procedere ad ulteriori elaborazioni.

I risultati di questo programma vengono utilizzati per ricerche cliniche e a scopo di pianificazione delle attività.

I SISTEMI ELETTRONICI

Il progetto KS utilizza un elaboratore di medie dimensioni, il Sistema/360 IBM Modello 40, alla cui unità centrale sono collegate varie unità di immissione e di emissione dei dati. Per costituire la banca dei dati vengono impiegate memorie ausiliarie ad alta capacità. Per regolare l'immissione e l'emissione dei dati nell'unità centrale e per controllare l'elaborazione dei programmi viene impiegato il Sistema Operativo a Dischi DOS /360, che rende possibile la multiprogrammazione (cioè lo svolgimento contemporaneo di vari lavori) e le elaborazioni in tempo reale.

Multiprogrammazione

La tecnica della multiprogrammazione permette di sfruttare le capacità dell'elaboratore nello svolgimento simultaneo di tre compiti diversi e indipendenti l'uno dall'altro. La memoria centrale del sistema è suddivisa in tre settori: il primo di essi viene utilizzato nelle elaborazioni in tempo reale, in collegamento con le apparecchiature terminali. I programmi di questo tipo hanno priorità assoluta, data

l'importanza che assume la rapidità della risposta in questa comunicazione uomo-macchina. Ciascuno degli altri due settori di memoria fa capo ad una stampatrice e ad un lettore di schede ed opera per il normale svolgimento delle elaborazioni ad esso assegnate. Ognuno dei tre settori può essere collegato, secondo le necessità, ad unità di altro genere.

Elaborazioni in tempo reale

Parte delle capacità del sistema è destinata allo svolgimento di elaborazioni in tempo reale mediante opportuni terminali.

Vengono impiegati, in collegamento coll'elaboratore centrale, tre terminali video IBM 2260, due terminali scriventi IBM 1050, lettori e perforatori di schede, lettori ottici. Vengono poi impiegate memorie ad accesso diretto, nelle quali le informazioni sono permanentemente registrate o momentaneamente richiamate in caso di necessità. Per facilitare la redazione e la prova dei programmi relativi alle elaborazioni in tempo reale, la IBM ha sviluppato un gruppo di « moduli di controllo » che agiscono da intermediari fra il sistema operativo DOS/360 e i programmi applicativi, svolgendo alcune importanti funzioni, fra cui:

— la regolazione delle comunicazioni con i terminali e dell'incolonnamento dei messaggi;
— l'avvio e il controllo di programmi destinati all'elaborazione dei messaggi;
— l'accesso rapido ed efficiente alle informazioni contenute nelle memorie a dischi.

Per comprendere chiaramente il funzionamento di questo sistema è sufficiente osservare gli utenti nei loro concreti contatti con l'elaboratore. Lo specialista intento a scrivere un programma, lo scienziato che effettua calcoli statistici o la segretaria seduta di fronte al proprio terminale, hanno l'impressione di essere gli unici, in quel momento, a servirsi del calcolatore. Questa impressione è dovuta al fatto che la macchina opera ad una velocità tale da rendere assolutamente inavvertibili i passaggi dall'uno all'altro dei programmi simultanei.

Il centro elettronico del Karolinska Hospital

Il centro elettronico, sul quale si basa il sistema informativo dell'ospedale, è costituito da due elaboratori, un Sistema/360 IBM Modello 40 — dove ha sede la « banca dei dati » — ed un Sistema IBM 1800, particolarmente studiato per la raccolta e l'elaborazione delle informazioni provenienti da strumenti di misura.

Sistema/360 IBM Modello 40.

È dotato di unità centrale con capacità di memoria di circa 256.000 caratteri. Completano il sistema varie unità: Tastiera IBM 1052 della consolle di comando.

5 Unità di memoria a dischi IBM 2311, capaci di immagazzinare circa 7,25 milioni di caratteri ciascuna.

Unità di memoria a dischi IBM 2314, capace di immagazzinare oltre 233 milioni di caratteri.

Lettore-perforatore di schede IBM 2540, che legge 1000 schede al minuto e perfora 300 schede al minuto.

Lettore di schede IBM 2501, che legge 1000 schede al minuto.

Lettore di nastro perforato IBM 2671.

2 stampatrici IBM 1403, con velocità di 1100 righe al minuto.

Apparecchiature terminali

2 Terminali IBM 1050.
3 Unità video IBM 2260.
Stampatrice IBM 1053.

Sistema IBM 1800.

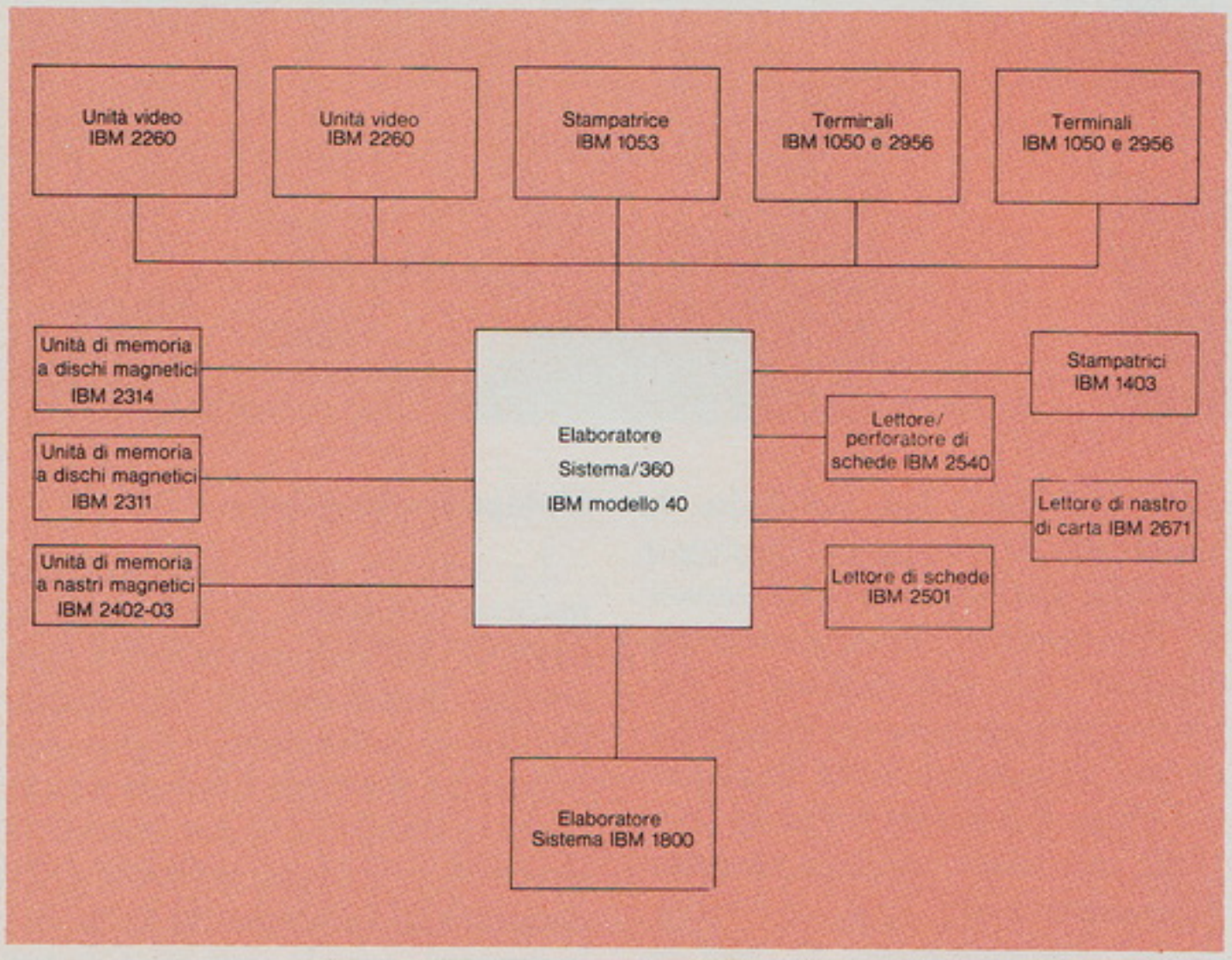
Unità di elaborazione IBM 1801, con memoria centrale di 16.000 parole.

2 unità di memoria a dischi IBM 1810, capaci di immagazzinare ciascuna 512.000 parole.

Tastiera della consolle di comando IBM 1816.

Lettore-perforatore di schede IBM 1442, che legge 300 schede al minuto e perfora 80 colonne al secondo « Plotter » IBM 1627 (tracciatore grafico).

Terminale per l'immissione e l'emissione di segnali digitali IBM 1826/2.



Il Centro Elettronico del Karolinska Hospital di Stoccolma. All'elaboratore centrale sono collegate le unità dislocate nei vari reparti: terminali IBM 1050 e 2956, stampatrice IBM 1053, unità video IBM 2260.

TELECOMUNICAZIONI

PER MEZZO DI RAGGI LUMINOSI E ONDE MILLIMETRICHE

a cura di F. TOSELLI

I sistemi di trasmissione che vedremo in questo articolo, sono molto complicati da realizzare, ma con la loro descrizione abbiamo cercato di dare un'idea delle possibilità che ci offrono le nuove tecniche.

Fino ad oggi, parlando di trasmissioni sia di suoni che di immagini cioè di radio o di televisione, si è sempre pensato a onde elettriche di diverse lunghezze d'onda; le più comunemente usate sono le onde lunghe, le onde corte e quelle cortissime.

Oltre alle trasmissioni via cavo, si può esaminare l'impiego di altri « supporti » aventi dei particolari vantaggi come per esempio la luce.

Nel caso della trasmissione di immagini aventi lunghezza d'onda diverse da quelle normalmente adottate e cioè onde millimetriche, si hanno dei vantaggi evidenti in quanto assicurano delle immagini di buona qualità in quanto non dipendono più dalle condizioni atmosferiche.

I sistemi a guida d'onda impiegano fasci di luce, come pure le fibre ottiche di vetro speciale. La luce impiegata nella maggior parte dei casi ha una lunghezza d'onda molto estesa nella gamma dell'infrarosso, in modo che non sia visibile all'occhio; ma allo stesso tempo può trasmettere delle informazioni con una velocità molto superiore a quella ottenuta con i mezzi normalmente usati.

I PROBLEMI DELLE TRASMISSIONI

Fin'ora le informazioni di qualsiasi natura venivano trasmesse con dei sistemi elettrici in quanto si erano potute raggiungere velocità molto elevate sulle più grandi distanze.

Il sistema di trasmissione consistente nel trasmettere una corrente elettrica attraverso un filo, per mezzo di impulsi lunghi e di impulsi brevi (cioè in pratica le lettere del codice Morse) è quello che si è dimostrato meno efficiente. Come si può facilmente comprendere, questo sistema di trasmissione aveva una velocità limitata alle possibilità di manipolazione dell'operatore. Questo sistema inoltre non poteva essere usato per la trasmissione della parola e per segnali a frequenza elevata. In seguito si è poi scoperto che era possibile trasmettere la parola, sfruttando la corrente di un microfono collegato a dei fili conduttori. Il funzionamento del microfono è noto a tutti e cioè le onde sonore che arrivano sulla membrana sensibile provocano variazioni della resistenza del microfono e di conseguenza si avranno delle variazioni di corrente. All'altra estremità del collegamento la corrente viene amplificata e quindi applicata a un altoparlante o a una cuffia che ritrasformano le variazioni di corrente in suoni.

Questo è il principio su cui si basa il funzionamento del telefono, ma presenta degli inconvenienti piuttosto gravi, primo fra tutti quello di poter trasmettere una sola conversazione alla volta lungo i due conduttori impiegati. Un altro inconveniente è dovuto alle variazioni in bassa frequenza che non possono essere trasmesse in modo efficace come le onde radioelettriche e la sua trasmisisone può avvenire solo per mezzo di fili.

Per eliminare questo difetto si è cercato di ottenere delle variazioni di ampiezza sotto l'azione del segnale iniziale; questo non con una corrente continua, ma con una corrente di alta frequenza che forma cioè un'onda portante, questo serve da supporto all'informazione. L'onda portante modulata contiene delle componenti laterali della banda passante, le cui frequenze vengono poste fra la frequenza inizia-

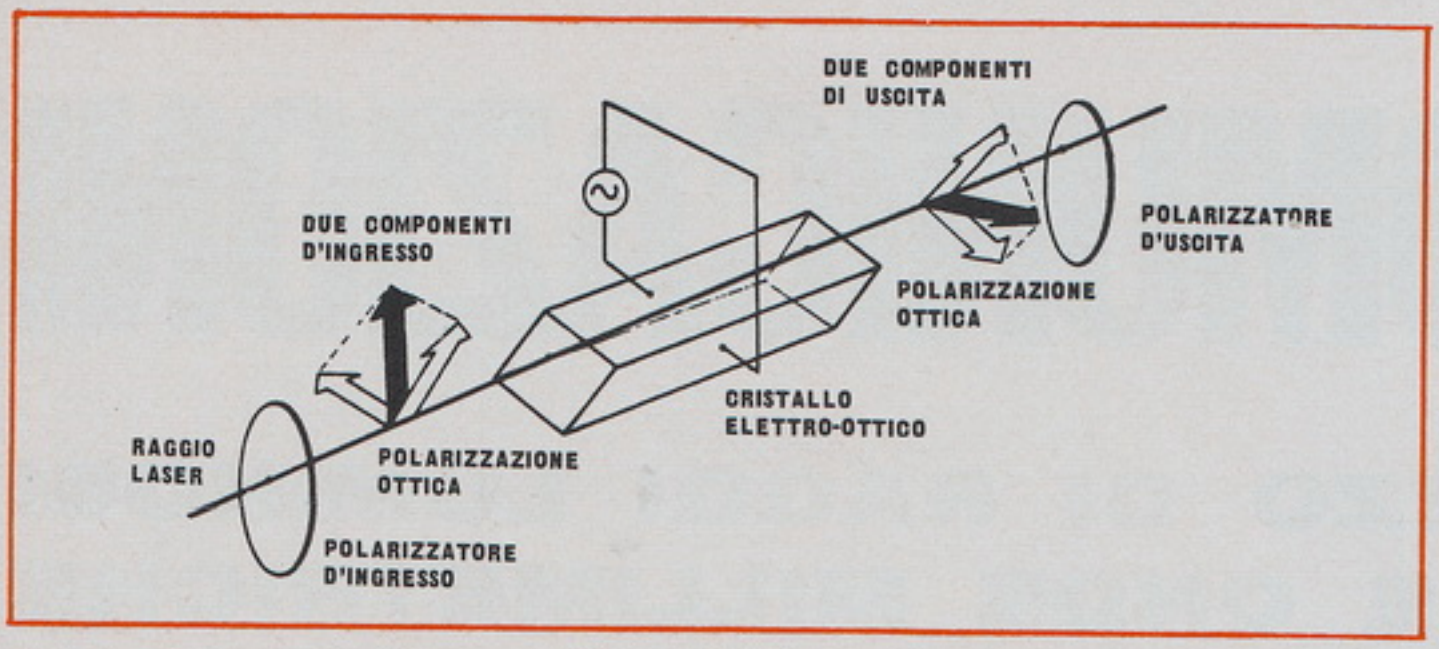


Fig. 1 - Rappresentazione semplificata del sistema di polarizzazione ottica.

le dell'onda portante e le frequenze che compongono il segnale di valore più alto da trasmettere.

Il vantaggio di lavorare con queste frequenze è quello di poterle inviare nello spazio sotto forma di onde elettriche. Nel caso si impieghino due segnali di diverse sorgenti per modulare le onde portanti delle diverse frequenze, le onde portanti modulate possono venire separate per mezzo di filtri sul ricevitore. Dopo questa operazione i segnali originali si possono separare dalle onde portanti e quindi si possono impiegare per la riproduzione dell'informazione iniziale.

Con questo sistema di trasmissione, utilizzando due soli conduttori si possono trasmettere simultaneamente diversi segnali. Il numero di segnali che si possono trasmettere su un solo canale dipende da diversi fattori e in modo particolare è proporzionale alla portante di media frequenza impiegata. L'aumento della frequenza porta ad un aumento della capacità di trasmissione delle informazioni.

Attualmente la frequenza più alta impiegata nel campo delle microonde è dell'ordine di 10.000 MHz e assicura una capacità d'impiego di circa 15.000 circuiti telefonici. In molti paesi si impiegano già diversi sistemi di trasmissione a microonde e si cerca di aumentare sempre la capacità d'impiego a causa dell'aumento del traffico. A questo scopo si devono studiare dei sistemi ad alta capacità che siano in grado di trasmettere contemporaneamente diverse migliaia di canali, oppure dei segnali video, impiegando delle frequenze sempre più elevate.

TRASMISSIONI PER MEZZO DEL LASER

Com'è noto il laser produce una luce coerente di tipo particolare. Il laser non è altro che un oscillatore elettronico, funzionante a delle frequenze molto alte cioè dell'ordine di quelle delle onde luminose. La luce emessa dal laser differisce dalle altre sorgenti luminose a causa del fatto che esso produce delle oscillazioni a una frequenza singola. Questa frequenza è dell'ordine di 5×10^8 MHz, cioè una frequenza circa 100.000 volte più alta di quella usata normalmente per le trasmissioni mediante microonde.

Si può così affermare che se la luce emessa dal laser potesse fornire delle onde portanti, si potrebbero realizzare dei sistemi ottici di comunicazione aventi una capacità molto elevata. Comunque prima di arrivare a risultati pratici, si devono ancora mettere a punto moltissime cose.

Il principio di funzionamento del laser è abbastanza semplice; la sua parte attiva è un materiale che emette l'energia in eccesso sotto forma di luce, dopo essere stato stimolato in modo conveniente. La costruzione di un oscillatore laser, richiede che tutto il sistema venga posto fra due specchi paralleli, grazie a questo sistema l'intensità luminosa viene assicurata da un succedersi di riflessioni. Altro accorgimento è quello di impiegare uno specchio parzialmente trasparente in modo da ottenere in uscita un solo fascio luminoso.

Teoricamente il laser dovrebbe dare una luce completamente coerente, cioè formata da una componente a una sola frequenza, ma in pratica questo è molto difficile da ottenere. Si cerca di mantenere nei limiti stabiliti la divergenza del fascio e la stabilità della frequenza può essere superiore a 1 per 10^9.

LE TRASFORMAZIONI DELLA MODULAZIONE

Per imprimere i segnali da trasmettere su un'onda portante vi sono due sistemi diversi.

Nel primo sistema detto a modulazione analogica, l'ampiezza o la frequenza dell'onda portante viene modificata da una certa quantità proporzionale al segnale.

Si tenga presente che il numero dei segnali che si possono trasmettere con un solo canale è circa uguale alla larghezza della banda passante diviso per due volte la frequenza massima del segnale.

Nel secondo sistema detto a modulazione digitale o a impulsi, l'onda portante può venire trasmessa in modo intermittente con una serie d'impulsi regolari aventi un'altezza, una larghezza e una frequenza di ripetizione proporzionale all'ampiezza del segnale. Impiegando questo sistema si hanno grandi vantaggi. Quando si deve effettuare una trasmissione a grande distanza, il segnale che si riceverà sarà piuttosto debole; ciò può essere dovuto a condizioni atmosferiche difficili oppure all'influenza del « fading ».

Tutti coloro che ascoltano le stazioni estere e i radioamatori sanno molto bene in che cosa consiste questo incoveniente che può avere un effetto sensibile sulla qualità e il contenuto delle informazioni.

Al contrario, nel caso d'impiego della modulazione a impulsi essa agisce solo sul ricevitore per rilevare ad ogni intervallo di tempo se l'impulso è presente o non lo è.

Il segnale originale è perfettamente riprodotto nel ricevitore, a condizione che i rumori parassiti abbiano un'ampiezza inferiore a quella del segnale ricevuto.

I segnali a impulsi permettono di effettuare delle trasmissioni su un solo canale. Con questo sistema si possono intercalare due treni di impulsi aventi la stessa frequenza di ricezione e ottenere così delle trasmissioni multiple.

I segnali inviati al circuito d'ingresso possono avere diverse forme sia che si tratti di parole che di immagini e sia che si tratti di trasmissioni telegrafiche. Le trasmissioni radiofoniche hanno bisogno di un solo segnale; al contrario invece le trasmissioni televisive a colori hanno bisogno di trasmettere contemporaneamente il segnale video, il segnale di crominanza e i segnali audio corrispondenti.

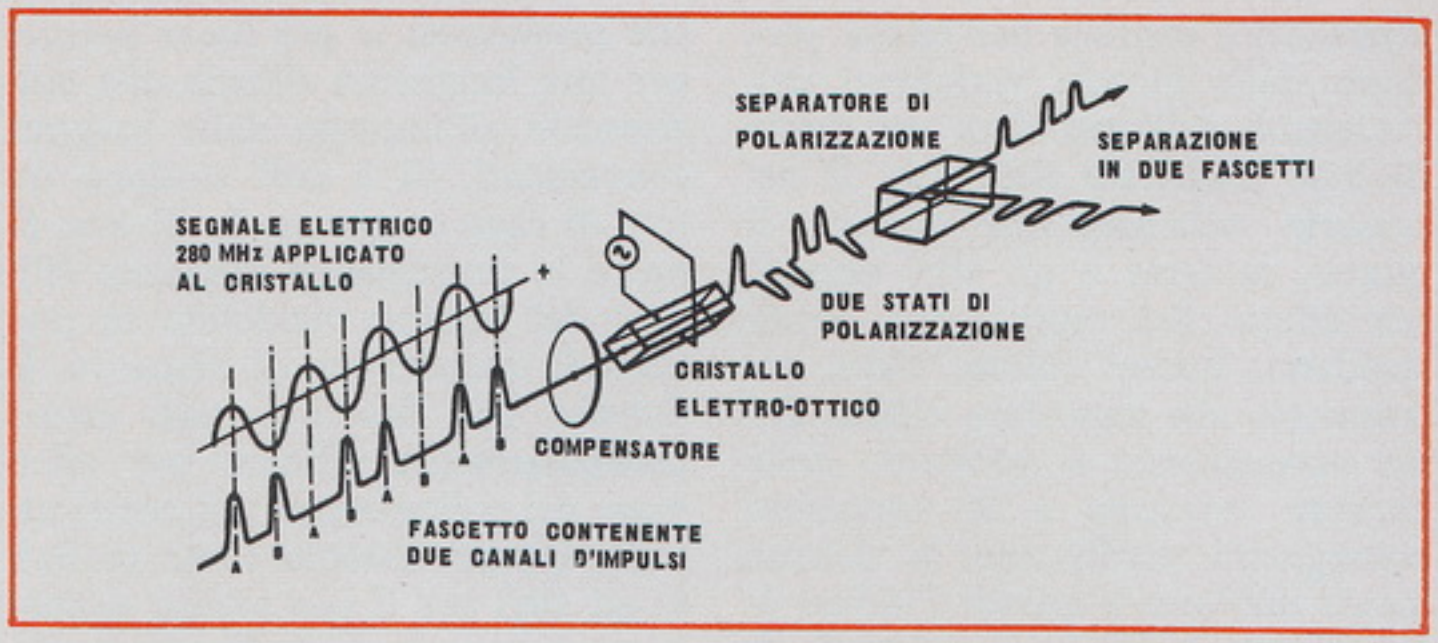


Fig. 2 - Rappresentazione del sistema di polarizzazione ottica di un fascetto contenente due canali d'impulsi.

LE TELECOMUNICAZIONI OTTICHE

Impiegando una apparecchiatura laser per ottenere un sistema di telecomunicazioni ottiche si deve tener presente che il laser ha un'onda di mantenimento, che può essere modulata, oppure un treno d'impulsi, che costituiscono dei sistemi a modulazione d'impulso.

Per questo particolare impiego vengono impiegati dei laser a gas a biossido di carbonio, ad argon o con una miscela di neon-elio; questi esigono delle tensioni di funzionamento molto elevate.

I tipi a semiconduttori, in modo particolare quelli all'arseniuro di gallio hanno dimensioni molto ridotte ed hanno un rendimento elevato. Si deve tener presente però che questi tipi di laser necessitano di un raffreddamento efficace e non possono funzionare alla temperatura ambiente che in condizioni speciali.

Se si vogliono ottenere degli impulsi molto corti è necessario usare dei cristalli di neodimio drogato e di alluminio ittrio.

Il sistema di modulazione del fascetto portante dipende dal tipo di modulazione necessario e dalla sorgente laser impiegata. Come si può vedere nelle figure 1 e 2 è possibile fare ricorso ai fenomeni di birifrangenza che si producono in alcuni cristalli trasparenti quando vengono sottomessi a un campo elettrico. La velocità alla quale l'informazione può venire modulata con il sistema ottico dipende dalla velocità alla quale può funzionare il modulatore.

Per queste applicazioni si considerano degli impulsi di valore inferiore di 10^{-10} secondi, in questo modo la capacità massima del canale è limitata a una larghezza di banda dell'ordine di 10 MHz.

Con l'impiego del laser nelle telecomunicazioni si può arrivare facilmente a degli impulsi inferiori a 10^{-12} secondi; però la frequenza degli impulsi viene limitata dalla lunghezza del risuonatore del laser a circa 10^{-9} al secondo.

Nonostante ciò, la cadenza degli impulsi può superare 10^{-11} al secondo; la cosa più interessante di questo metodo è dovuta al fatto che la messa in forma e la produzione degli impulsi si possono realizzare con tecniche ottiche molto veloci, mentre la modulazione dei treni d'impulsi si può effettuare secondo le tecniche elettroniche.

PROPAGAZIONE A GRANDE DISTANZA

Uno degli ostacoli più difficili da superare è quello della propagazione su distanze elevate. Il laser, grazie al suo piccolo fascio di luce di elevata intensità, permette di effettuare delle comunicazioni a grande distanza a portata ottica e, nel caso occorra, si possono impiegare dei ripetitori. Bisogna tener presente però che l'atmosfera può avere su questo raggio degli effetti sfavorevoli, col pericolo di limitare la portata delle trasmissioni. Per esempio, la pioggia, la neve, il fumo, la nebbia e le altre impurità che diffondono la luce secondo la densità e le dimensioni delle particelle che costituiscono dei piccoli ostacoli, hanno una influenza che dipende dalla lunghezza d'onda dell'onda portante.

Nel caso si sia in presenza delle condizioni atmosferiche più sfavorevoli, si avrà una perdita di circa 20 dB per ogni chilometro; in questo modo per ogni chilometro di propagazione, il segnale può perdere fino al 99% del suo valore originale. La proporzione del tempo durante il quale un collegamento atmosferico è così inutilizzabile, dipende dalle condizioni locali, ma su distanze lunghe i collegamenti si possono tenere in funzionamento usando due metodi diversi.

Un altro incoveniente meno noto di quello dovuto alla propagazione

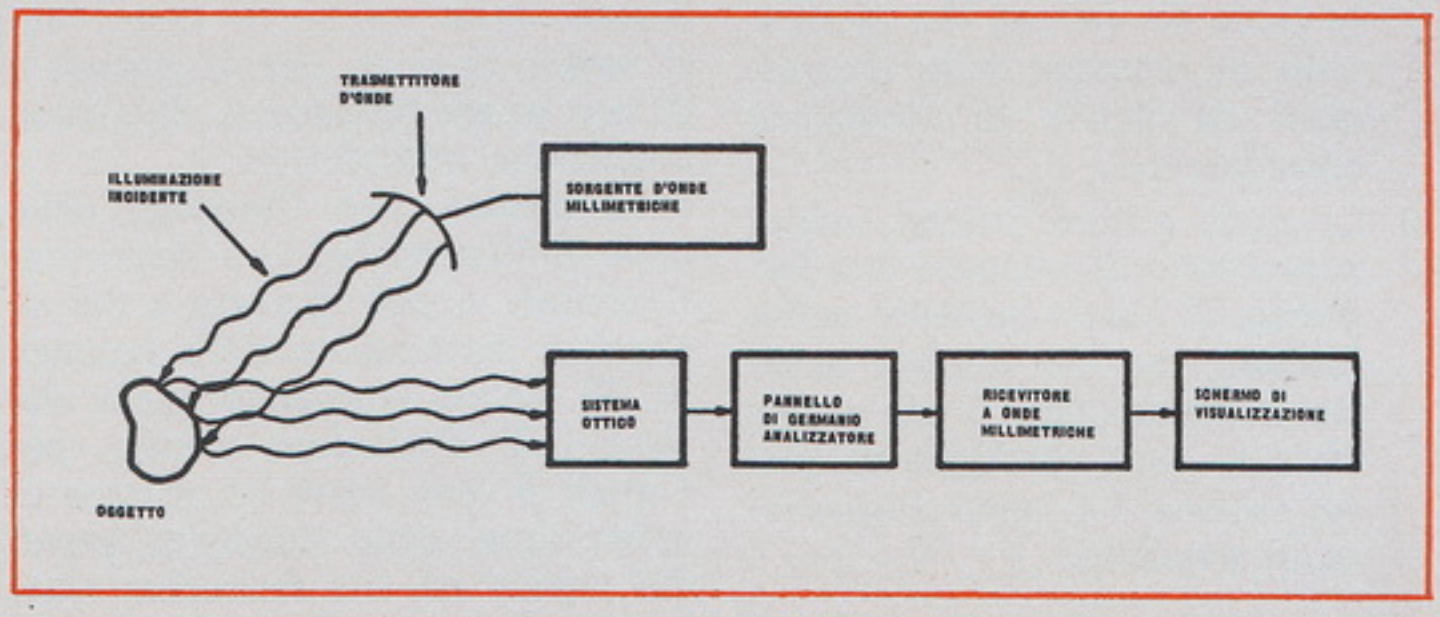


Fig. 3 - Schema a blocchi di un sistema di trasmissione per mezzo di onde millimetriche.

atmosferica consiste nell'effetto prodotto dalle piccole variazioni dell'intensità dell'atmosfera sul fascio di luce trasmesso dal laser. È necessario ricordare che durante il giorno, la terra e gli altri oggetti, per effetto dei raggi solari, si riscaldano; questo calore, viene poi trasmesso alla atmosfera vicina. Come conseguenza si generano delle correnti termiche e le variazioni conseguenti modificano la densità locale dell'aria e quindi l'indice di rifrazione; variazioni notevoli di temperatura possono determinare una rifrazione del fascio luminoso al di fuori del percorso desiderato.

Una modulazione irregolare dei segnali può essere determinata da interferenze di diverse componenti.

Dopo questa piccola divagazione, si può facilmente capire come sia difficile effettuare dei collegamenti laser su grandi distanze in aria libera, mentre sono possibili dei collegamenti su piccole distanze o in posti interessati da battimenti, oppure in paesi di montagna. In questo caso si possono usare dei sistemi ottici a osservazione diretta e diodi a infrarossi modulati che servono ad azionare i ricevitori equipaggiati di fotodiodi. Come si può facilmente capire, il problema è di più semplice applicazione nelle trasmissioni spaziali. Le applicazioni di telecomunicazioni ottiche si possano dividere in tre categorie.

a) Telecomunicazioni nello spazio, sono in teoria possibili telecomunicazioni su grandi distanze quando la diffrazione e il grado di precisione necessario sono i soli fattori di limitazione.
b) Telecomunicazioni in terra, si devono usare dei sistemi per la guida dei fascetti che permettono di ottenere delle trasmissioni su bande di frequenza considerevoli.
c) Le guide a fibre ottiche, queste permettono di ottenere una larghezza di banda passante molto limitata, ma che rispetto ai sistemi tradizionali è già molto elevata; altro vantaggio di questo sistema è il poter funzionare in parallelo.

Il problema principale da risolvere è quello di trovare delle fibre che producono le più basse perdite per una lunghezza d'onda che corrisponde all'impiego delle sorgenti convenienti. Si è così studiato un tipo di cavo composto da diverse fibre e la conseguente iniezione efficace del fascetto modulato in una fibra di qualche μm di diametro. Il sistema ora descritto può essere particolarmente efficace per effettuare dei collegamenti nei centri urbani. Questo sistema viene preferito ad altri per il suo prezzo ridotto e per la sua facilità d'impiego dovuta alle particolari tecniche impiegate e per la larghezza di banda adatta a questi impieghi.

I laboratori specializzati nella fabbricazione di vetri, cercano ora di trovare un vetro avente le perdite più basse possibili. Queste ricerche sono molto interessanti anche nel campo degli audiovisivi; per esempio i video telefoni funzionano con bande di frequenza mille volte superiori a quelle del telefono classico. Gli audiovisivi sono particolarmente adatti in campo scolastico, industriale, centri di studio ecc. in quanto offrono moltissime possibiltà.

TRASMISSIONE PER MEZZO DI ONDE MILLIMETRICHE

Studiando le possibilità delle trasmissioni per mezzo di luce laser, abbiamo visto le difficoltà derivate dagli agenti atmosferici; per poter aggirare questo ostacolo si devono impiegare le onde millimetriche, cioè onde intermedie fra i fenomeni luminosi e quelli radioelettrici.

Allo stadio attuale si tratta di un dispositivo adatto a trasmissioni su distanze relativamente basse, però esso ha il grande vantaggio di funzionare bene anche di notte (anzi meglio di notte che di giorno) e di non essere influenzato da alcuna condizione atmosferica.

In pratica, con l'impiego delle onde millimetriche, con opportuni rivelatori, si può arrivare a dei sistemi di trasmissione delle immagini. Si stanno studiando anche dei sistemi di rivelazione visuale, per i quali si deve usare un sistema di conversione delle immagini aventi dei segnali ad alta frequenza sotto la forma visibile abituale.

Utilizzando questo metodo, si dirige un fascetto di onde millimetriche su un bersaglio, l'energia riflessa da questo viene poi concentrata su un pannello a semiconduttori. Variando opportunamente la conduttività, l'immagine viene restituita e apparirà sullo schermo di un cinescopio; questo sistema è schematizzato in fig. 3.

Il sistema ora descritto può funzionare nella gamma delle onde millimetriche e cioè da 30 a 300 GHz. Il vantaggio principale è quello di poter identificare gli oggetti in condizioni difficili di visibilità; per esempio può riprendere e trasmettere l'immagine di una automobile a una distanza dell'ordine di 200 m e rilevare degli ostacoli di soli 10 cm a una distanza di 10 m.

Naturalmente bisogna tener presente le proprietà delle onde millimetriche in modo da scegliere il sistema più efficace da impiegare. Per esempio, nel caso si effettui una trasmissione su una frequenza di 94 GHz si ha una attenuazione di 9 dB nel caso esso attraversi 1 km di nebbia spessa, mentre nel caso si effettui una trasmissione su una frequenza di 10,6 μ (infrarosso) si ha una attenuazione di 50 dB. La trasmissione effettuata con questa frequenza permette di ottenere una risoluzione angolare quasi uguale a quella dei sistemi ottici.

Possiamo affermare così che, durante il funzionamento, un sistema a onde millimetriche di questo tipo funziona come una macchina fotografica equipaggiata con una lampada di tipo « flood ». L'intera superficie raggiunta dal fascio viene illuminata, in ogni istante, ma sono visibili solo gli oggetti che vengono illuminati. Le onde impiegate, avendo una lunghezza d'onda molto corta, assicurano una definizione notevole, cioè una grande nitidezza; questa può essere ancora aumentata, impiegando nel sistema ottico di ricezione un'apertura di grande diametro.

FUNZIONAMENTO DEGLI APPARECCHI A ONDE MILLIMETRICHE

Il sistema è piuttosto semplice in quanto un fascetto di onde millimetriche irradia il campo di visione; gli oggetti che si trovano nel

campo magnetico, riflettono delle radiazioni che vengono concentrate per mezzo di lenti di plexiglas, per esempio, su un pannello a semiconduttore che assorbe la radiazione. Questo è riportato in fig. 3.

Per rilevare poi l'immagine esistente sul pannello, si diminuisce l'assorbimento del pannello su regioni ben determinate per mezzo di un sistema semplice di scansione.

Durante il tempo in cui si varia l'assorbimento, la radiazione che produce l'immagine può attraversare il pannello oppure essere riflesso dal pannello, si ha così la possibilità di avere due sistemi diversi di funzionamento: per trasmissione o per riflessione. Il procedimento impiegato dipende dal sistema finale e dal sistema di scansione, come si può vedere dalle fig. 4 e 5.

Il ricevitore rivela la radiazione e la tensione di uscita viene usata per modulare un cinescopio e viene sincronizzata con il sistema di scansione del pannello. Per mezzo di questo si trasformano in immagini visibili, sullo schermo del cinescopio, le immagini delle onde millimetriche.

Come si è già detto, il funzionamento del pannello dipende dal sistema impiegato; nel caso si impieghi il sistema di trasmissione, il fascetto di onde millimetriche riflesso da un ostacolo colpisce la lente di focalizzazione e quindi agisce sullo schermo al germanio. Il pannello è costituito da piastrine di cristallo di germanio di qualche millimetro di spessore; queste devono avere inoltre una elevata resistività. Le radiazioni millimetriche si formano grazie alla bassa conduttività del germanio. Per poter compiere questa funzione le piastrine sono formate da una composizione adatta del materiale.

L'intera superficie del pannello viene illuminata in modo di evitare che l'immagine attraversi il germanio; questo procedimento produce dei fotoelettroni nel germanio. Si aumenta così la conduttività del materiale; la diminuzione della resistività aumenta l'attenuazione prodotta dal pannello sulle onde millimetriche. Agendo in questo modo, aumentando l'intensità luminosa, si può rendere il pannello opaco, in modo tale che non viene attraversato da alcuna radiazione e raggiunga un rivelatore disposto nella parte posteriore.

Quando il pannello è reso opaco, l'immagine formata può apparire, riducendo al tempo stesso la conduttività del pannello in alcuni punti. Di conseguenza ogni punto diventa trasparente, la radiazione attraversa il sistema e raggiunge il ricevitore. La fig. 4 rappresenta il dispositivo che può essere comandato bloccando una piccola parte della luce che illumina il pannello, in modo da formare una zona d'ombra sul pannello.

Se si esclude l'azione della luce, le coppie di elettroni e di cavità che si producono con il bombardamento dei fotoni si ricombinano di nuovo e così, al posto della zona d'ombra il germanio ritorna al suo stato di trasparenza. L'energia delle onde millimetriche è libera di attraversare il sistema ed è quindi ricevuta dal rivelatore.

L'intera immagine viene analizzata e quindi la sua intensità viene rilevata facendo scorrere sul pannello lo « spot » formato dall'ombra mobile. Questa viene poi amplificata e trasmessa a un cinescopio. L'immagine si forma semplicemente modulando il cinescopio con un segnale rivelato dal ricevitore, con la sincronizzazione della scansione.

SISTEMA DI PROCEDIMENTO

Il principio basilare su cui si basa questo sistema è riportato nello schema a blocchi di fig. 3, questo sistema può essere impiegato per fare apparire un oggetto e ottenere un'immagine nelle condizioni più sfavorevoli.

In pratica il sistema ad onde millimetriche può essere paragonato a un proiettore e a una cinepresa; l'antenna trasmittente ricopre il campo da osservare con un flusso di energia millimetrico, mentre il ricevitore rivela le riflessioni prodotte dagli oggetti di cui si vuole ottenere l'immagine.

In fig. 4 è riportato il sistema di trasmissione; esso è ottenuto esplorando la superficie del pannello con un uno « spot » di ombra; in questo modo sulla superficie di germanio, i fotoelettroni in eccesso si ricombinano, riducendo così la conduttività del germanio. Le onde millimetriche potranno attraversare in questi punti il sistema e raggiungere il ricevitore che si trova dietro il pannello.

In fig. 5 è riportato il principio del sistema di funzionamento a riflessione, con questo si ottiene una maggiore flessibilità della scansione. In questo sistema si impiega un pannello di germanio che forma una parete di una cavità con uno schermo metallico nella parte posteriore.

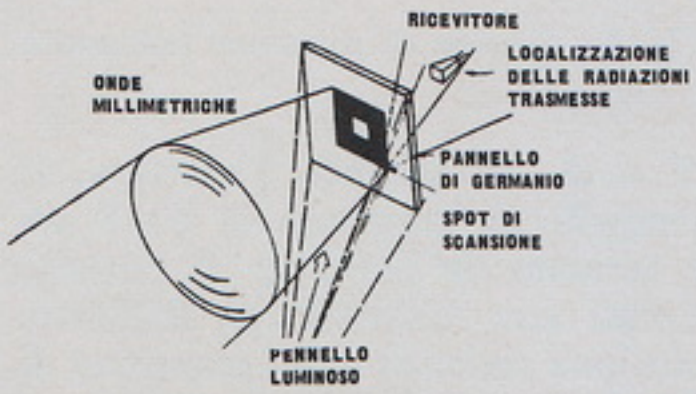


Fig. 4 - Esempio di sistema di scansione per mezzo di uno spot d'ombra.

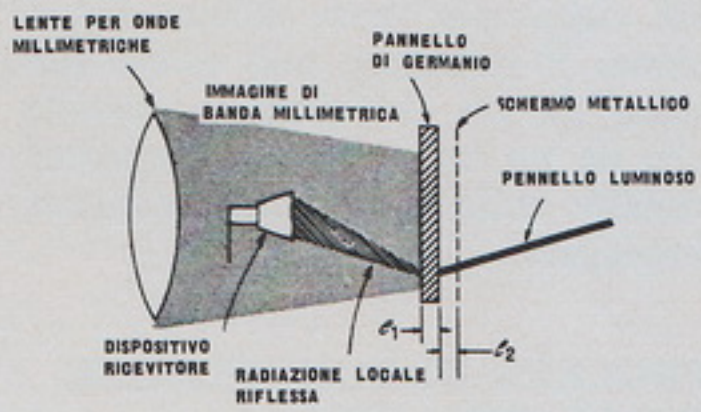


Fig. 5 - Esempio di sistema di scansione a riflessione.

La cavità diventa molto assorbente quando le distanze I_1 e I_2 cioè spessore e distanza dei pannelli corrispondono alla frequenza delle onde millimetriche incidenti. Dopo di ciò si esplora la superficie del pannello con un fascetto luminoso che sopprime localmente le condizioni di risonanza. Il pannello riflette l'energia delle onde millimetriche in questo punto verso il ricevitore.

In laboratorio si sono ricostruiti dei sistemi di trasmissione d'immagini funzionanti con frequenze da 80 a 140 GHz. Essenzialmente un apparecchio di questo genere è formato da un rivelatore video seguito da un sistema di controllo con una lente in plexiglas di 50 cm di diametro, adatta per la focalizzazione ottica, con una apertura di f_1 o di f_2, e si ottiene un angolo di campo sufficiente, per le prove di

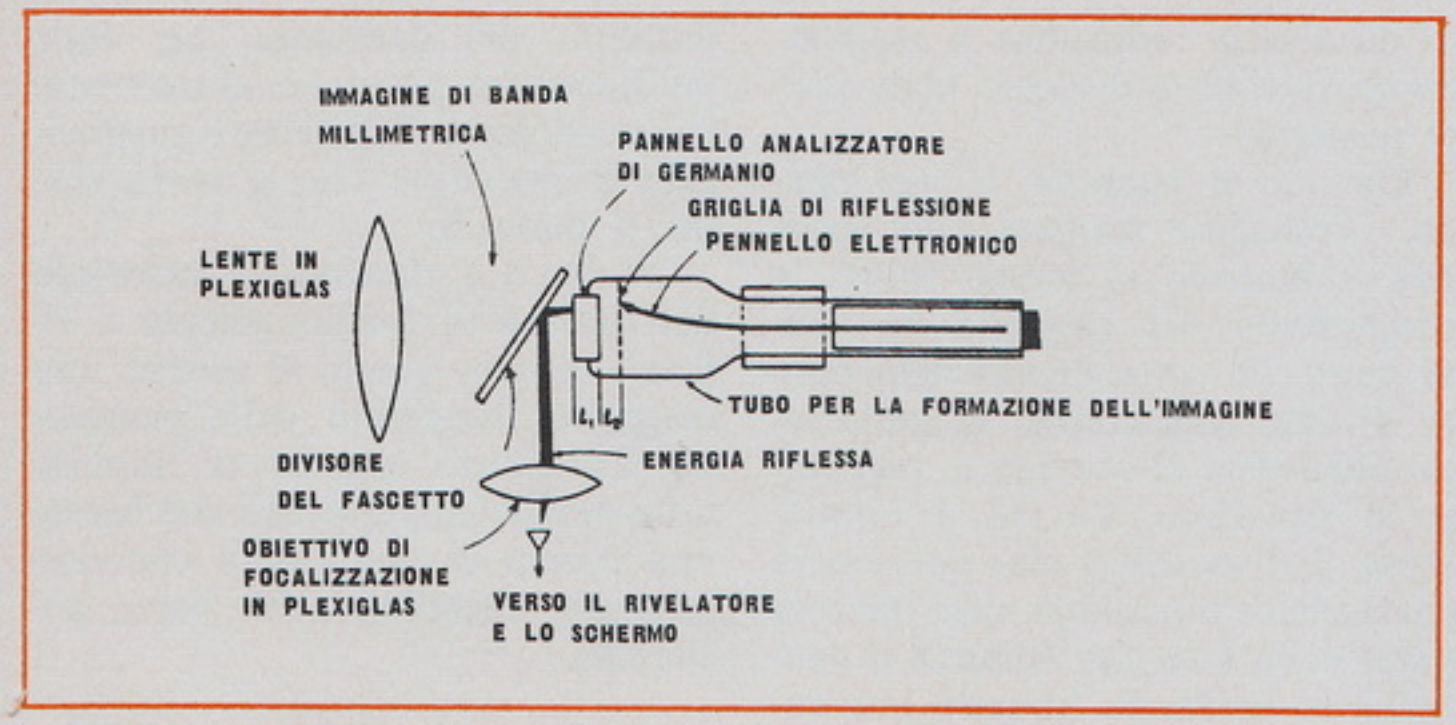


Fig. 6 - Sistema di scansione meccanico.

5° o di 10° secondo l'apertura. Il pannello di germanio di 6 x 8 cm è formato da piastrine di cristallo aventi una resistività di 50 Ω/cm, con una cadenza della scansione di 30 immagini al secondo.

Grazie a questo sistema si è potuto ottenere un'immagine stabile sul cinescopio senza alcuna distorsione; il ricevitore può essere formato da un rivelatore a cristallo che dà un buon rapporto segnale/rumore sulla gamma di frequenza impiegata.

PROCESSI DI CONVERSIONE DELLE IMMAGINI

Le immagini che si ottengono per mezzo della luce visibile e dell'infrarosso si possono osservare direttamente, ma al contrario non è possibile ottenere un'immagine formata dalle radiazioni ad alta frequenza.

Si è arrivati così a dei metodi di osservazione diretti e indiretti. Tra i metodi diretti vi è quello che impiega la pellicola Polaroid; questa viene esposta in modo parziale a un livello predeterminato e quindi viene messa nel campo di una radiazione a microonde. Dopo questo passaggio, la pellicola viene sviluppata completamente. Ricordiamo che quando l'intensità di campo è molto elevata, il calore risultante prodotto dalla resistenza della pellicola determina uno sviluppo più rapido. Per ottenere la traccia del campo ad alta frequenza, si deve interrompere l'operazione di sviluppo al momento giusto, in modo da ottenere una conveniente distribuzione dei granuli d'argento.

Un altro sistema è basato sull'impiego di un cristallo liquido, in cui la distribuzione delle temperature dipende dal campo incidente a radio frequenza.

Lo strato del cristallo liquido viene esplorato con una luce bianca (le componenti colorate secondo le temperature) e produce così una traccia multicolore che corrisponde alla distribuzione del campo ad alta frequenza.

Questi due metodi sono ancora in fase sperimentale e hanno bisogno di una potenza incidente di valore elevato. Dobbiamo però precisare che anche se la potenza necessaria fosse di valore ridotto e la sensibilità migliorata, il rumore di fondo costituirebbe ancora un problema maggiore, in quanto gli elementi sono, per il loro principio stesso, a larga banda e producono un effetto per ogni tipo di radiazione. Un altro difetto è dovuto ai tempi di risposta relativamente lunghi, dell'ordine di 10 s e anche più.

Prendiamo in considerazione ora i metodi indiretti di formazione dell'immagine. Questi consistono nell'impiego di un pannello a semiconduttori che non presenta limitazioni di questo genere. In tutti i dispositivi indiretti, l'energia riflessa dal soggetto viene concentrata da un sistema ottico sul piano dell'immagine e l'esplorazione punto per punto di questo piano permette di fare apparire l'immagine.

L'esplorazione, può essere elettronica o meccanica; essa rivela l'intensità dell'immagine, in seguito i dati vengono trasformati in un segnale; questo opportunamente trattato aziona un apparecchio di controllo visivo. Un altro sistema di conversione delle immagini si può ottenere esplorando il piano dell'immagine con un sistema meccanico per mezzo di un captatore formato, per esempio, da un dispositivo ricevente direttivo fornito di un rivelatore. All'uscita del rivelatore si trova un segnale che può essere impiegato per modulare il fascetto di un cinescopio o di un monitor, mentre il pennello elettronico viene sincronizzato con la scansione.

In fig. 6 è riportato schematicamente questo sistema, che anche se semplice, è difficile e lento.

Si può anche impiegare un sistema di ricezione nel campo dell'immagine e quindi rivelare in serie i segnali di uscita di ogni ricevitore per mezzo di una esplorazione. Si può così impiegare un sistema di esplorazione elettronico; però si deve tener presente che un dispositivo supplementare posto sul piano dell'immagine può disturbare la distribuzione delle onde incidenti e di conseguenza determinare delle distorsioni.

La RCA ha messo a punto un dispositivo che impiega un elemento addizionale per l'operazione di conversione costituita da un pannello di analisi dell'immagine posta nel piano dell'immagine come si può vedere in fig. 6. L'impiego del germanio nella costruzione del pannello permette di ottenere una efficace conversione delle immagini prodotte dalle onde millimetriche, in immagini visibili. La risoluzione supera di poco quella che si ottiene con il sistema delle microonde.

In fig. 6 è riportato questo dispositivo, con un circuito per la formazione del pannello elettronico; questo può essere impiegato per l'esplorazione del pannello di germanio eliminando così il sistema di esplorazione meccanico che è lento e difficile. Questo sistema è basato sul processo di riflessione; il pannello di germanio e quello di riflessione formano una cavità di risonanza sulla superficie del cinescopio; l'esplorazione elettronica è prodotta per mezzo di bobine di deflessione e un separatore di flus-

so devìa l'immagine riflessa nelle onde millimetriche verso il rivelatore.

RISULTATI OTTENUTI

Il sistema sopra riportato permette delle applicazioni molto interessanti, consiste in un dispositivo che permette di illuminare gli oggetti di cui si vuole ottenere l'immagine a grande distanza, non impiegando una luce visibile infrarossa o ultravioletta, o una luce coerente come quella del laser, ma impiegando delle onde millimetriche, cioè onde a radiofrequenza.

Il vantaggio più apprezzabile di questo sistema è quello di poter funzionare bene qualunque siano le condizioni atmosferiche. I disturbi atmosferici influenzano la trasmissione dei segnali elettromagnetici, per assorbimento, rifrazione e diffusione; con le onde millimetriche le condizioni sono molto diverse.

Il valore di attenuazione atmosferica che subiscono le onde millimetriche è misurato in decibel per chilometro. Naturalmente i valori di smorzamento sono influenzati dalle condizioni atmosferiche e cioè da: tempo sereno, poco nuvoloso, visibilità ridotta a causa della nebbia.

Come si può quindi constatare la portata di questo sistema è influenzata ancora dall'assorbimento dovuto a vapore d'acqua e da molecole d'ossigeno.

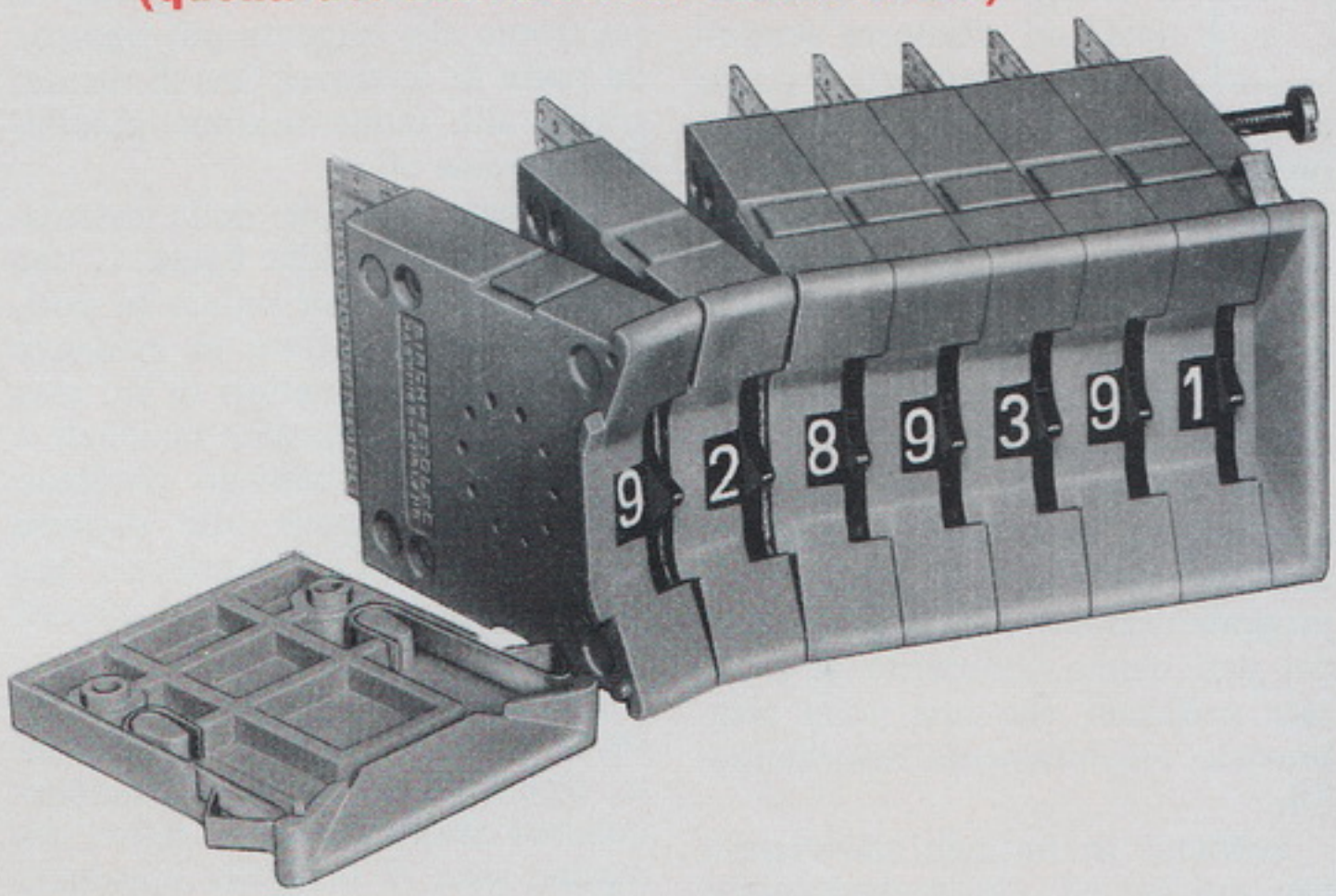
Fortunatamente, nella bande delle onde millimetriche, verso i 35 - 94 - 140 - 240 GHz, vi è un certo numero di regioni nelle quali si producono delle attenuazioni più basse. Si può così constatare l'interesse di questo sistema rispetto a quello effettuato con il laser, che per il momento non può essere usato con tempo brutto a causa dell'elevato smorzamento.

Concludendo si deve determinare la frequenza migliore da impiegare per un sistema che produce delle immagini con ogni tempo; la gamma di frequenza e la risoluzione che si possono ottenere sono importanti quanto le condizioni atmosferiche. Dopo parecchie osservazioni, si è potuto constatare che la frequenza che dà i migliori risultati, si trova vicino ai 94 GHz.

PROGRAMMARE PER L'AUTOMAZIONE

basta una rotella

(quella dei thumbwheel 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

LA NUOVA CALCOLATRICE ELETTRONICA

SONY®

MOD. SOBAX ICC-2700-W-E

In un'epoca nella quale si tende ad affaticare sempre meno la mente ed il corpo di chi lavora, sfruttando in misura progressivamente maggiore gli sviluppi tecnici che il progresso ha permesso di conseguire in tutti i campi industriali, si sta constatando la graduale scomparsa di tutte quelle apparecchiature che una volta costituivano il « non plus ultra ». In particolare, nel campo dei calcoli tecnici, scientifici e contabili, abbiamo visto che le tecniche di programmazione e di elaborazione dei dati hanno consentito di superare problemi che una volta sembravano assolutamente insormontabili.

Sebbene le normali calcolatrici meccaniche ed elettro-meccaniche in uso fino ad oggi negli uffici, nei laboratori, nei reparti di statistica, ecc., abbiano sempre dato ottimi risultati, si imponeva la realizzazione di una macchina appartenente alla stessa categoria, ma più completa, più precisa, più maneggevole, più sicura e soprattutto più pratica.

A tale riguardo, presenta un indiscusso interesse il modello che la nota casa giapponese Sony ha recentemente presentato, della quale riteniamo utile esporre i pregi principali: si tratta di un'apparecchiatura che — nonostante le sue dimensioni ridotte — è in grado di far fronte alle esigenze più rigorose da parte di qualsiasi tipo di utente, grazie alle numerosissime possibilità che essa offre.

L'aspetto frontale della calcolatrice è illustrato alla **figura 1,** che ne rappresenta una veduta in posizione tale da mettere in evidenza tutti i comandi anteriori di cui essa dispone. L'impostazione razionale e la praticità dell'impiego risultano qui evidenti, grazie alle diciture che permettono di identificare per sommi capi le funzioni dei diversi comandi.

La figura 2, illustra invece la stessa macchina vista posteriormente, chiarendo la funzione delle connessioni disponibili sul retro: tra queste, sono di maggiore importanza il raccordo a contatti multipli per la stampa dei dati, ed una presa per corrente alternata, disponibile soltanto sul modello contrassegnato, « W ».

Sotto questo particolare aspetto, occorre precisare che la macchina viene prodotta in due diverse versioni, e precisamente il modello ICC-2700W, in grado di funzionare con una tensione alternata di 120 V, con la frequenza di 60 Hz, ed il modello ICC-2700E, in grado di funzionare invece con una tensione alternata di 110, 130, 220 o 240 V, con una frequenza di 50 o di 60 Hz.

Per meglio illustrare la struttura concettuale di questa nuova apparecchiatura elettronica, la cui realizzazione è stata possibile grazie agli attuali sviluppi conseguiti nel campo della produzione di circuiti integrati logici nelle loro diverse versioni, riportiamo alla **figura 3** lo schema a blocchi, nel quale vengono evidenziate tutte le diverse sezioni che compongono il complesso circuito. In questa figura, le diciture sono state lasciate volutamente in lingua inglese, in quanto per la maggior parte dei termini impiegati non è ancora stato escogitato un equivalente in lingua italiana. Occorre inoltre precisare che — in linea di massima — gli utenti di queste apparecchiature ed i tecnici che si occupano della loro installazione e della relativa manutenzione hanno ormai acquistato la necessaria dimestichezza nei confronti della terminologia anglosassone, per cui — nonostante il giustificato desiderio di usufruire di termini italiani — sussiste purtroppo l'opportunità di mantenere una terminologia che può essere oggi considerata internazionale.

Affinché sia infine possibile valutare le interessanti possibilità che questa calcolatrice offre, ne elenchiamo le caratteristiche, così come vengono enunciate direttamente dalla Fabbrica.

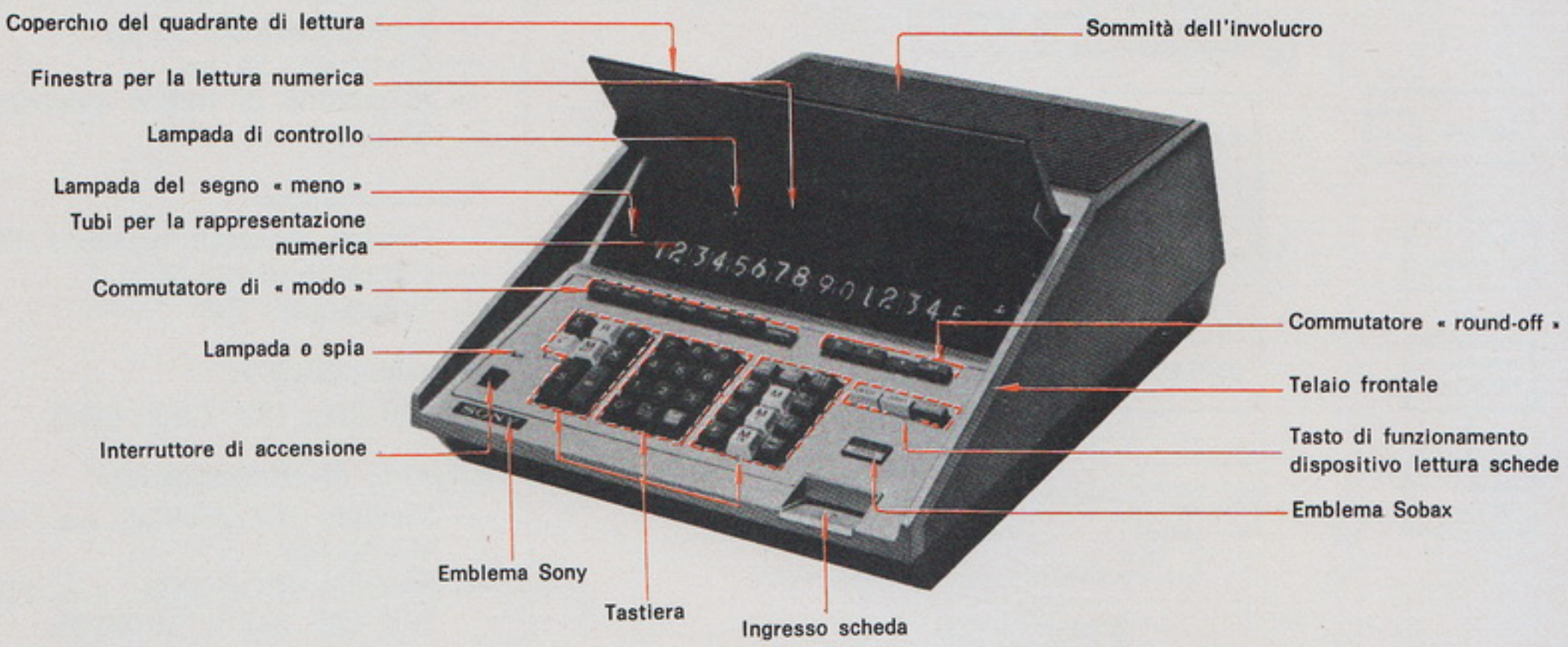


Fig. 1 - Fotografia della nuova calcolatrice elettronica Sony, vista frontalmente, col coperchio sollevato in modo da mettere in evidenza la finestra attraverso la quale viene letto direttamente il valore risultante dal calcolo impostato.

Funzioni Aritmetiche:

Funzionamento manuale

— Addizione, sottrazione, moltiplicazione, divisione.
— Differenza e totale di moltiplicazioni; differenza e totale di divisioni.
— Calcoli contenenti un valore costante.
— Elevazione di un numero a potenza.
— Valori reciproci.
— « Rounding - off » (arrotondamento)
— Estrazione di radice quadrata, ecc.

Funzionamento automatico

— Calcolo automatico di funzioni esponenziali, funzioni logaritmiche, funzioni trigonometriche, funzioni speciali, equazioni lineari, differenziazione numerica, interpolazione, fattoriali e permutazioni, ecc.
— Calcoli automatici di medie aritmetiche, medie geometriche, distribuzione di frequenza, variazioni standard, varianze, correlazioni, coefficienti, linee di regressione, ecc... Statistiche.

Possibilità di programmazione:

— Capacità: 253 « steps ».
— Funzionamento « Jump ».
— La costante può essere immagazzinata nel registro del programma.
— Selettori di « modo » per la correzione del programma.
— Possibilità di « debugging ».

Registri:

— 12 per la memoria
— 16 per il programma

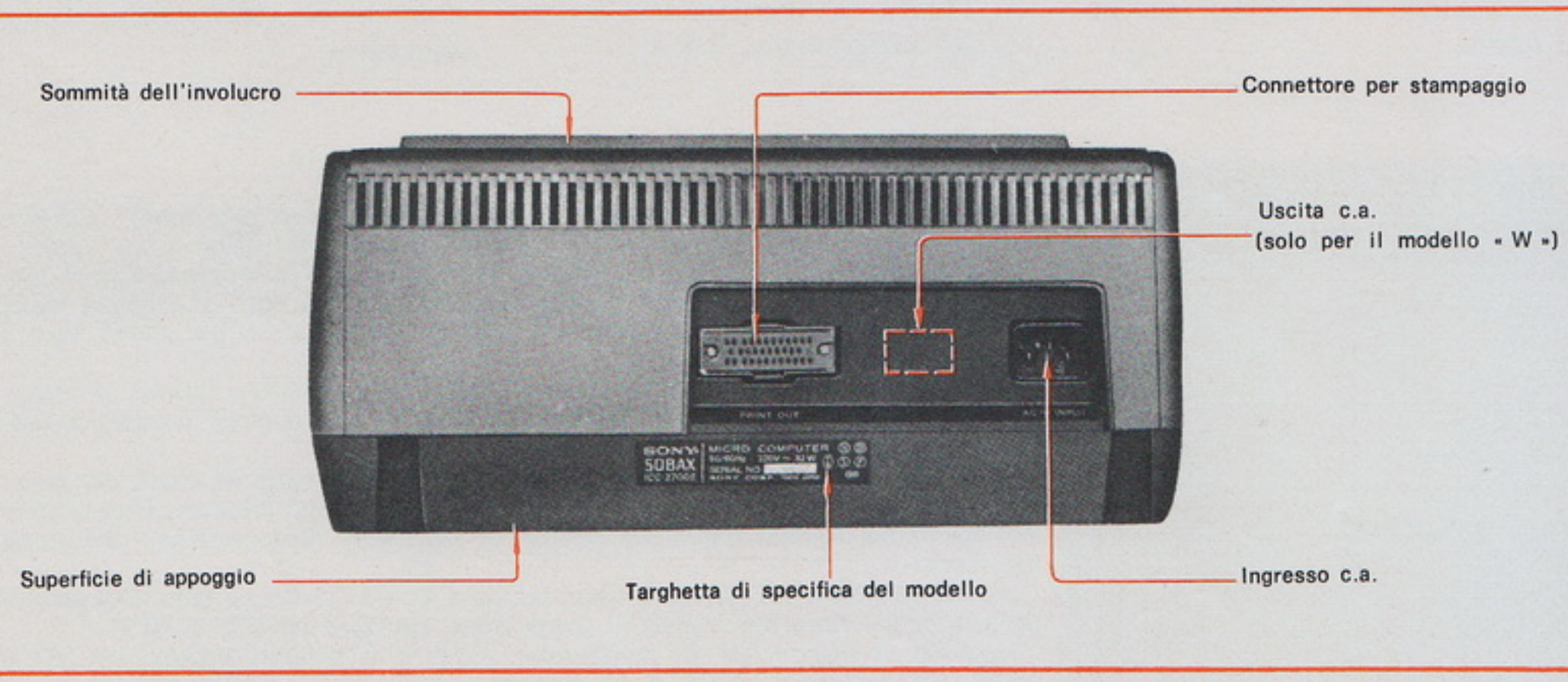


Fig. 2 - Veduta posteriore della nuova calcolatrice elettronica Sony.

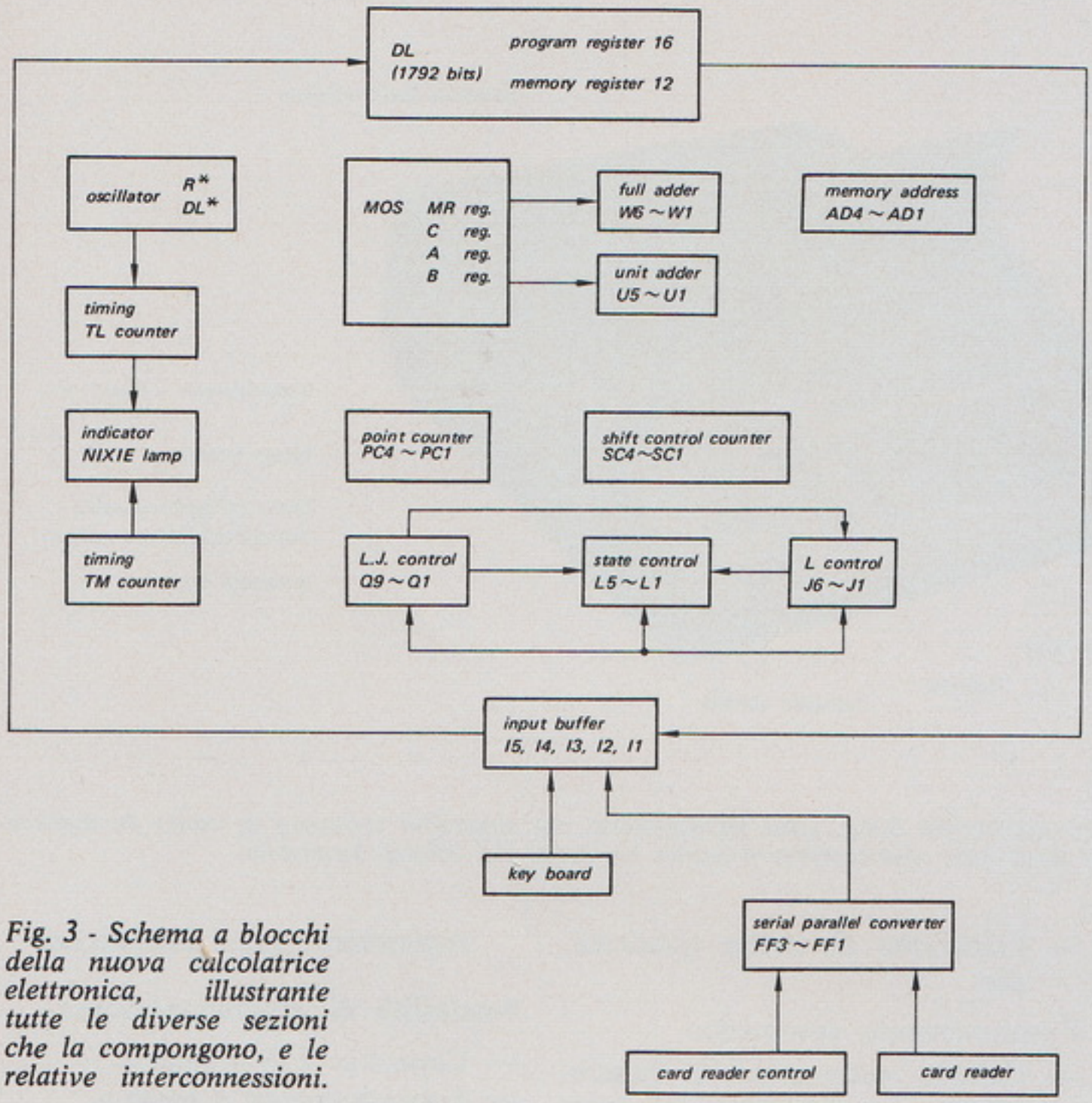


Fig. 3 - Schema a blocchi della nuova calcolatrice elettronica, illustrante tutte le diverse sezioni che la compongono, e le relative interconnessioni.

— 3 per il funzionamento

Indicatori:

— Tubi per riproduzione numerica: 15
— Indicatore del segno negativo (—)
— Primo indicatore del programma
— Indicatore di errore
— Indicatori di indirizzo di memoria
— Lampade di controllo del programma, ecc.

Punto decimale:

— Sistema di indicazione automatica del punto decimale.

Lettore di schede:

— Funzioni di « verifica » e di Controllo di parità.
— Tempo di registrazione/lettura del programma: 2,5 s

Velocità di calcolo:

— Addizione e sottrazione: 5 ms
— Moltiplicazione: 35 ms
— Divisione: 55 ms
— Estrazione di radice quadrata: 55 ms

Semiconduttori:

— Circuiti integrati bipolari: 197
— Circuiti integrati Mos: 2
— Transistori: 195

Segnale « clock »:

— 250 kHz (R^+ 1.000 kHz)

Esigenze di alimentazione:

— Modello ICC-2700W: c.a. 120 V - 60 Hz
— Modello ICC-2700E: c.a. 110, 130, 220, 240 V, 50/60 Hz

Consumo di energia elettrica:

— 30 W

Temperature di funzionamento:

— Da un minimo di 0 °C a 40 °C

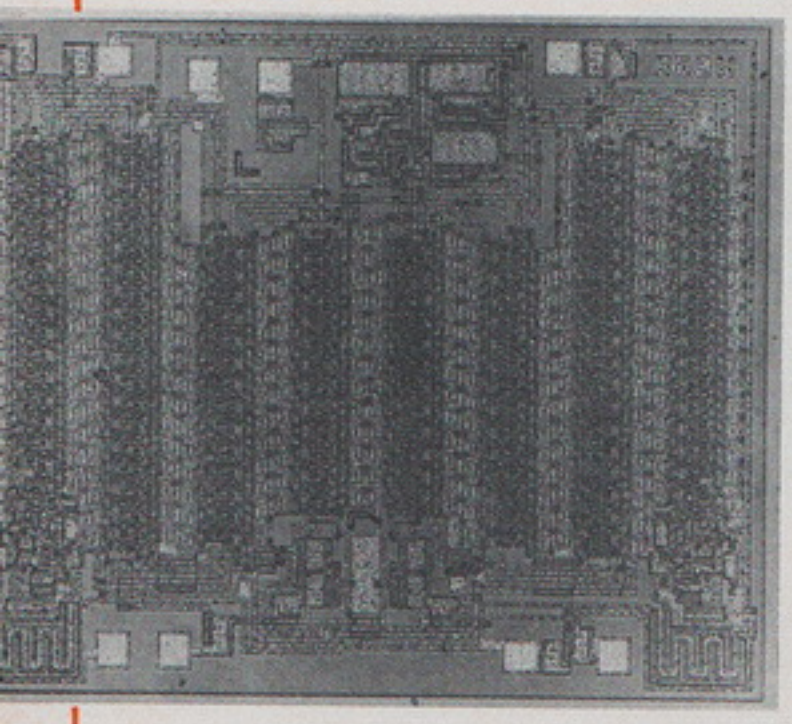
Dimensioni:

— mm 320 x 150 x 440

Peso:

— 7,9 kg

Per concludere, si tratta indubbiamente di una delle realizzazioni più interessanti, che — grazie alla sicurezza di funzionamento, alla geniale concezione, ed ai rigorosi princìpi di costruzione, di montaggio e di collaudo — potrà costituire un valido aiuto agli effetti dell'esecuzione dei diversi calcoli che occorre eseguire in qualsiasi attività commerciale, industriale, tecnica o scientifica.



DUE REGISTRI STATICI CON TECNOLOGIA PLANOX®

La SGS/ATES ha sviluppato e messo in produzione due nuovi « shift » registri statici, l'M 137 (2 x 64-bit S.R.) e l'M 140 (2 x 32-bit S.R.).

I dispositivi sono registri « veramente » statici a 2MHz, ottenuti con il processo MOS a bassa soglia (Nitruro-Planox), che permette loro di ottenere piena compatibilità per le informazioni d'ingresso, di uscita e dei clock con i TTL/DTL.

Dal momento che i dispositivi sono registri « veramente » statici, le informazioni possono essere mantenute indefinitivamente con il clock fermato in uno o l'altro stato logico.

Sia l'M 137 che l'M 140, hanno incorporato un generatore di clock per generare 4 fasi di clock interni da un solo clock esterno di tipo bipolare. Una sezione dell'M 140 ha ingressi logici per caricare o ricircolare l'informazione all'interno del registro.

Le alimentazioni di tensione sono standard a +5V ed a —12V. Entrambi i dispositivi lavorano nel campo di temperature standard da 0 °C a 70 °C.

L'M 137 è disponibile in contenitore TO-5 a 8 piedini, mentre l'M 140 è fornito in contenitore TO-5 a 10 piedini.

L'ACCENSIONE ELETTRONICA A SCARICA CAPACITIVA

Con questo articolo « Elettronica Oggi » apre una rubrica che si occuperà delle applicazioni dell'elettronica nel campo dell'automobile. Non potevamo non iniziare con l'accensione elettronica dato che su questo nuovo sistema di accensione è rivolta attualmente l'attenzione di tutto il mondo degli automobilisti.

Era inevitabile che gli impensati progressi fatti dall'elettronica in questi ultimi dieci anni non si estendessero anche al campo degli autoveicoli. La scoperta del tiristore e la sua rapida introduzione in tutti quei settori dominati fino a poco tempo fa da interruttori elettromeccanici (relè) non poteva non interessare anche il sistema di accensione tradizionale della miscela benzina-aria di un motore a scoppio. Tale sistema, come tutti sanno, è basato sull'interruzione di una corrente di una certa intensità, sulla trasformazione in salita (18 kV) del picco di tensione derivante da questa interruzione rapida e dalla sua applicazione agli elettrodi di una candela.

I primi dispositivi di accensione elettronica destarono una certa perplessità, tanto da far pensare che il tramonto del sistema d'accensione tradizionale fosse ancora molto lontano. Ma l'introduzione di semiconduttori al silicio capaci di interrompere forti correnti, di lavorare a temperature elevate e di sopportare picchi di tensione notevoli, ha dissipato tutte le perplessità, tanto che oggi l'accensione elettronica sta diventando il sistema ideale di accensione di un autoveicolo e tutti i grandi costruttori di auto del mondo stanno per introdurla definitivamente nelle loro auto. Qui di seguito dopo aver accennato brevemente al sistema di accensione tradizionale descriveremo il sistema di accensione elettronica Philips nel quale la corrente che attraversa il primario della bobina di accensione è fornita da un condensatore scaricato a massa da un tiristore.

ACCENSIONE TRADIZIONALE

Un impianto di accensione tradizionale può essere schematizzato come illustrato in fig. 1: chiudendo l'interruttore d'accensione (2) e con il ruttore (7) parimente chiuso, l'avvolgimento primario della bobina è percorso da una corrente elettrica (I) il cui valore dipenderà dalla resistenza **R** e dalla induttanza **L** del circuito primario. A questo valore di corrente è associata l'energia induttiva $E_L = \frac{1}{2}LI^2$. Nell'istante in cui le puntine platinate del ruttore si aprono, si ha la rapida interruzione della corrente elettrica nel primario della bobina, l'estinzione del campo magnetico ad essa associato e la conseguente formazione di un elevato impulso di tensione ai capi del secondario della bobina medesima. Questa elevata tensione viene portata alle varie candale del distributore d'accensione e fa scoccare la scintilla fra gli elettrodi della candela (8).

Questo sistema d'accensione dà buone prestazioni quando il motore funziona in condizioni normali. In pratica però i motori sono sottoposti sempre più frequentemente ad un funzionamento in condizioni gravose (temperature molto basse, marce in colonna, marce nel traffico cittadino sempre più intenso) ed aumentano inoltre le richieste di potenze specifiche sempre più elevate.

È per soddisfare a queste esigenze che è stato introdotto il sistema di accensione elettronica capace di garantire una scarica ad elevata energia in tutte le condizioni di funzionamento del motore.

ACCENSIONE ELETTRONICA A SCARICA CAPACITIVA

L'accensione elettronica a scarica capacitiva è universalmente accettata come la più favorevole in quanto permette di avere un fronte di salita molto ripido della tensione al secondario della bobina ed un eleva-

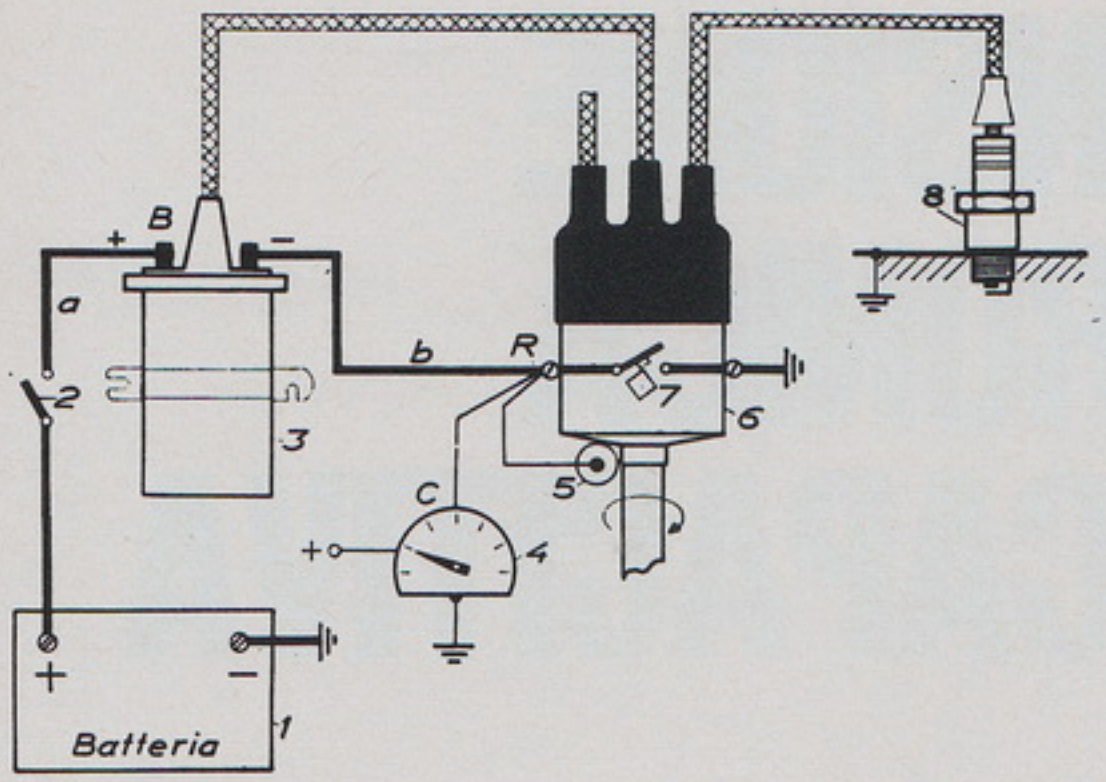


Fig. 1 - Schema di funzionamento di un sistema di accensione tradizionale.

to picco di potenza della scintilla; queste due caratteristiche garantiscono l'autopulitura delle candele imbrattate.

Per comprendere il principio di funzionamento dell'accensione elettronica a scarica capacitiva possiamo riferirci allo schema a blocchi di fig. 2: la tensione della batteria (5÷14 V) viene trasformata in una tensione alternata nel blocco 1 e raddrizzata nel blocco 2. Gli impulsi di corrente così ottenuti caricano rapidamente il condensatore fino ad una tensione di 450÷600 V. Nell'istante in cui il ruttore si apre, un circuito di innesco (3) fa entrare in conduzione il tiristore posto in serie al condensatore. In queste condizioni, il condensatore si scarica rapidamente nel primario della bobina consentendo la formazione sul secondario di un picco elevato di tensione dell'ordine dei 40.000 V; nell'accensione normale tale picco raggiunge il valore di 18.000÷20.000 V.

Da quanto precedentemente detto risulta evidente che l'accensione elettronica non è un dispositivo destinato a sostituire qualche componente del sistema di accensione tradizionale, ma piuttosto un'aggiunta che ne migliora considerevolmente le caratteristiche.

Vantaggi dell'accensione elettronica a scarica capacitiva nei confronti dell'accensione tradizionale

1) L'accensione elettronica a scarica capacitiva garantisce la completa combustione della miscela aria-benzina nel cilindro in qualsiasi condizione di funzionamento del motore. Ciò è possibile in quanto è garantita un'energia pressoché costante della scintilla a tutti i regimi di rotazione del motore mentre nell'accensione normale, tale energia tende a decrescere notevolmente all'aumentare dei giri. Essa permette inoltre di ridurre i gas nocivi di scarico, di eliminare completamente i vuoti di carburazione, di diminuire il consumo di carburante nella misura del 4÷5%, e di avere una sicura partenza a freddo anche a temperature molto basse.
2) Nell'accensione a scarica capacitiva, le puntine platinate del ruttore hanno la sola funzione di comandare il circuito d'innesco del tiristore, e di conseguenza interrompono una corrente molto inferiore a quella che si ha nel caso dell'accensione tradizionale. Le sollecitazioni elettriche risultano quindi molto ridotte e di conseguenza sono eliminati lo scintillìo e la conseguente usura dei contatti.
3) La scarica « capacitiva » è molto più rapida di quella « induttiva » dell'accensione tradizionale. Questa rapidità garantisce una tensione al secondario molto elevata, capace quindi di provocare la scintilla tra gli elettrodi della candela anche se questi sono imbrattati o consumati. Si intuisce inoltre facilmente come, perdurando la scarica sugli elettrodi della candela un tempo molto breve, gli elettrodi stessi siano meno sollecitati, e di conseguenza la loro vita risulti allungata.
4) Nel caso dell'accensione elettronica a scarica capacitiva, l'assorbimento di corrente dalla batteria è direttamente proporzionale al numero dei giri del motore. La batteria stessa viene quindi a lavorare in condizioni migliori, tenendo inoltre presente che il numero medio di avviamenti è minore rispetto all'accensione tradizionale dato che risulta facilitata la partenza del motore.

Riassumendo possiamo a buon diritto affermare che l'accensione elettronica a scarica capacitiva dà questi vantaggi:

— Facilita notevolmente la partenza a freddo
— Elimina i vuoti di carburazione aumentando l'elasticità del motore.
— Garantisce la completa combustione della miscela in ogni condizione
— Riduce la percentuale di gas nocivi incombusti
— Riduce il consumo specifico del motore specialmente nella marcia in città
— Aumenta la vita delle puntine
— Aumenta la vita delle candele
— Riduce il consumo di corrente della batteria a bassi regimi
— Permette di avere a tutti i regimi una scintilla con energia costante.

Tra tutti i tipi di accensione elettronica attualmente in commercio quella che possiede i vantaggi a cui abbiamo accennato pocanzi è quella prodotta dalla Philips con il codice C-AO8/12 di cui qui di seguito forniamo le caratteristiche tecniche principali nonché alcune norme per l'installazione e per la sua messa a punto.

CARATTERISTICHE TECNICHE

In fig. 3 è riportata la fotografia. Questo tipo di accensione è adatta per motori a 4 tempi, 2, 4 e 6 cilindri 8.000 giri/min., con contagiri elettronico.

— tensione nominale 12 V
— negativo a massa

— tensione di funzionamento	6,5 V ÷ 16 V
— massimo numero di scintille/min.	≥ 24.000
— consumo di corrente a 6.000 giri minuto, motore a 4 cilindri:	3 A
— utilità media	5μS
— durata della scintilla	260μs
— tensione sul primario della bobina	450 V
— tensione sul secondario della bob.	40.000 V

SIGNIFICATO DEL PARAMETRO « UTILITA' »

È un parametro che permette di giudicare la capacità di un sistema di accensione di far scoccare la scintilla fra gli elettrodi della candela anche se questi sono imbrattati o consumati. Nel caso dell'accensione tradizionale si può ritenere che l'utilità abbia valori compresi fra 2 ÷ 3μS, contro i 7 ÷ 9μS dell'accensione elettronica. In pratica per rilevare questo parametro, si mettono in parallelo agli elettrodi di uno spinterometro, distanti 6 mm, resistenze con valore decrescente a partire da 1 MΩ; succederà allora che, per un certo valore di resistenza R, la scintilla non avverrà più in quanto tutta l'energia viene dissipata in questa resistenza la quale appunto simula l'imbrattamento degli elettrodi delle candele. Il valore numerico $\frac{1}{R}$ viene chiamato « utilità » e viene misurato in μS (microsiemens).

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

— Semiconduttori al silicio, che permettono un funzionamento fino a + 100 °C.

— Componenti elettronici di tipo professionale, più affidabili di quelli normali per impieghi civili.

— Trasformatore del blocco convertitore con nucleo in FXC (Ferroxcube), materiale che permette, con il minimo ingombro, di avere perdite ridotte alle frequenze elevate.

— Realizzazione inglobata in resina epossidica di alta qualità, che protegge il circuito elettronico interno senza alterarlo, dai numerosi agenti corrosivi presenti nel vano motore di un'automobile. La resina permette anche di ottenere un blocco compatto, insensibile alle vibrazioni e di eliminare quindi le possibilità di distacco di terminali o di saldature per vibrazioni o per variazioni di temperatura.

— Connessioni tipo Faston con protezione AMP. È possibile passare rapidamente dal sistema d'accensione elettronica a quello di accensione tradizionale semplicemente spostando il connettore ad innesto dalla relativa sede rossa a quella bianca.

— Contenitore presso-fuso in lega di alluminio che consente di ottenere una superficie esteticamente accettabile ed un peso del dispositivo complessivo ridotto.

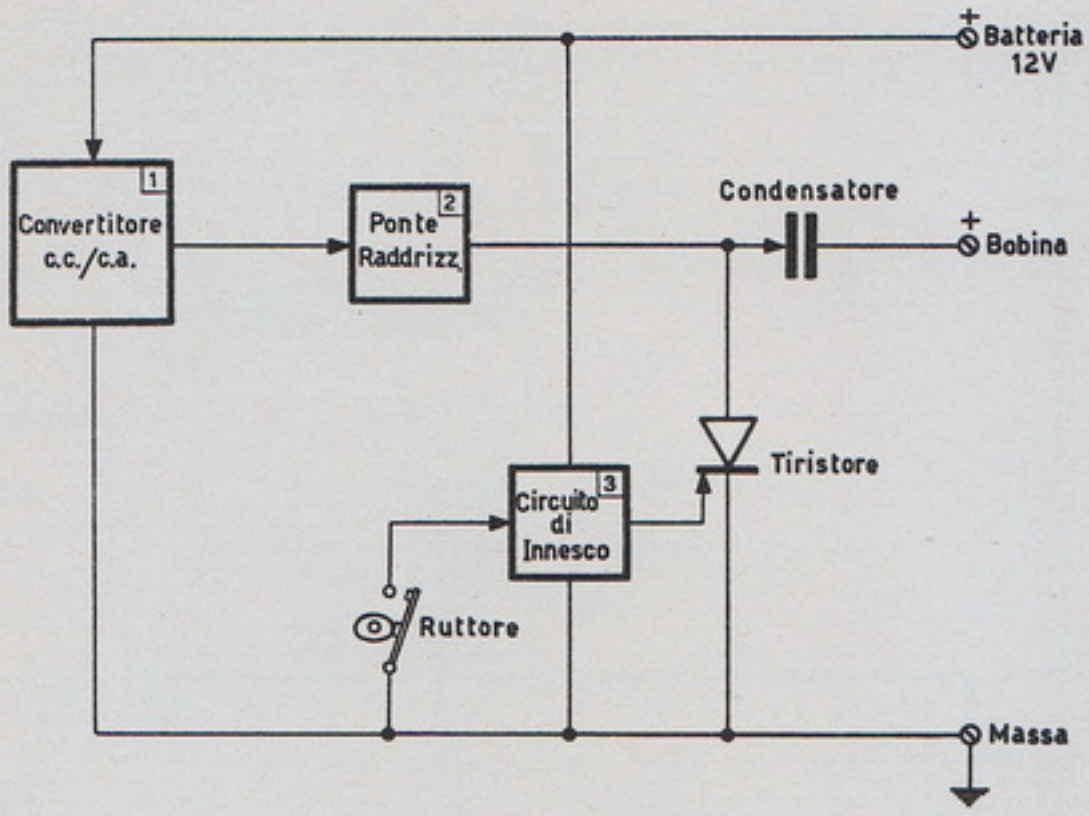


Fig. 2 - Schema a blocchi indicante il principio di funzionamento di un sistema di accensione elettronica a scarica capacitiva.

ISTRUZIONI DI MONTAGGIO

Con riferimento allo schema di fig. 4:

1) Fissare l'accensione elettronica nel vano del motore, possibilmente vicino alla bobina ed in posizione *ben ventilata*, con porta-faston rivolti verso il basso, lontano da fonti di calore (tubo di scarico). Dare molta importanza alla ventilazione del dispositivo, fissandolo eventualmente su apposita squadretta.

2) Collegare il cavo giallo/verde tramite capocorda a massa sulla carrozzeria. Questa operazione *è* fondamentale per il funzionamento dell'accensione.

3) Scollegare dal morsetto positivo (+) della bobina il cavo proveniente dal quadro e l'eventuale condensatore di schermatura antidisturbo radio. Se il condensatore viene lasciato collegato al (+) della bobina durante il funzionamento, l'accensione elettronica verrà danneggiata permanentemente.

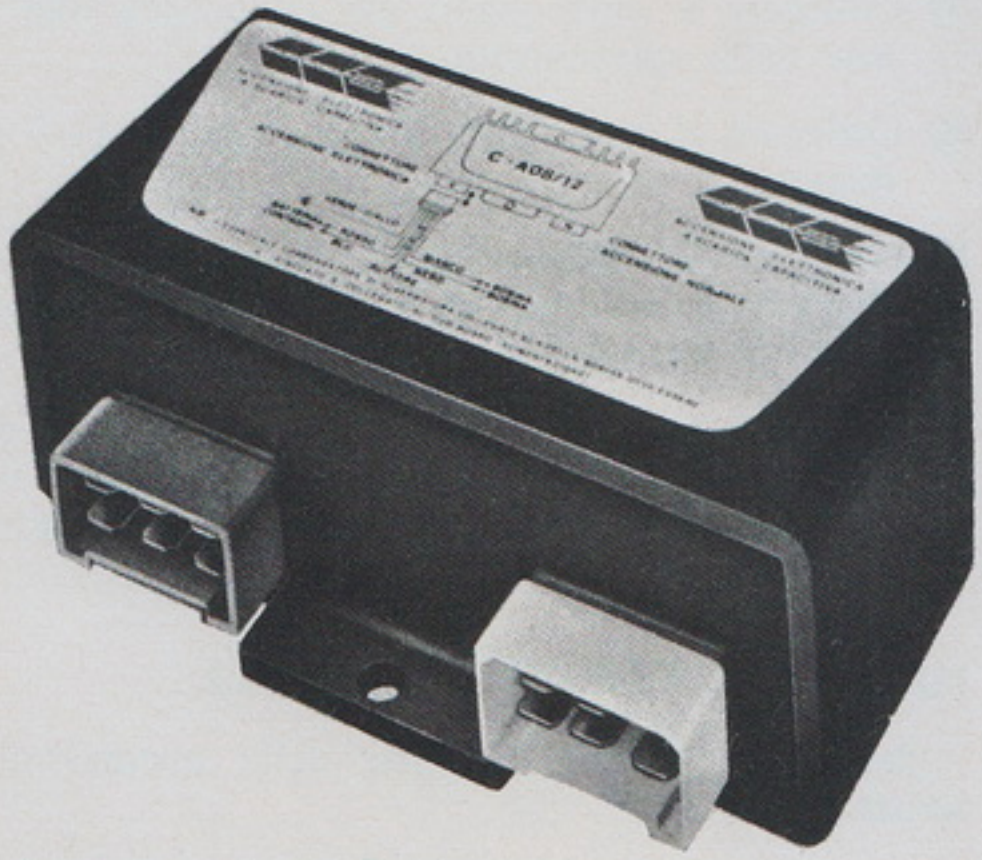
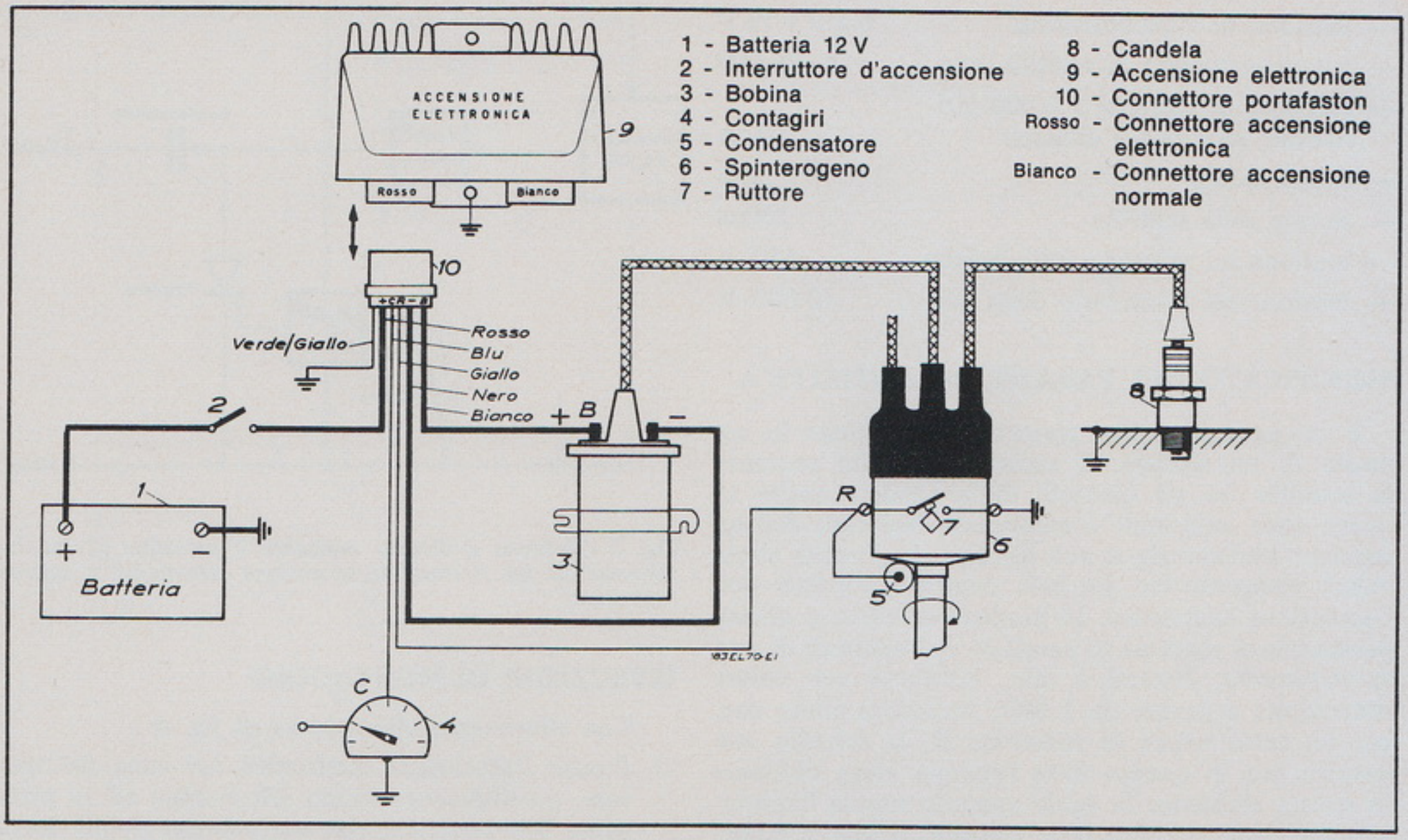


Fig. 3 - Accensione elettronica a scarica capacitiva Philips C-A08/12.



1 - Batteria 12 V
2 - Interruttore d'accensione
3 - Bobina
4 - Contagiri
5 - Condensatore
6 - Spinterogeno
7 - Ruttore
8 - Candela
9 - Accensione elettronica
10 - Connettore portafaston
Rosso - Connettore accensione elettronica
Bianco - Connettore accensione normale

Fig. 4 - Schema dei collegamenti per l'installazione dell'accensione elettronica a scarica capacitiva C-A8/12.

4) Collegare il cavo rosso del connettore in dotazione al cavo liberato dal morsetto positivo (+) della bobina ed all'eventuale condensatore. È consigliabile effettuare questo collegamento mediante saldatura e successiva nastratura.

5) Togliere il cavo di collegamento fra morsetto negativo (—) della bobina e le puntine dello spinterogeno.

6) Collegare il cavo bianco del connettore in dotazione con il morsetto (+) della bobina.

7) Collegare il cavo giallo del connettore alle puntine dello spinterogeno.

8) Collegare il cavo nero con il negativo (—) della bobina.

9) Nel caso di bobine dotate di resistenza zavorra (ballast) il cavo nero va collegato al morsetto della stessa liberata del cavo delle puntine.

10) Quando si monta l'accensione su vetture senza contagiri elettronico, si consiglia di togliere il filo blu del contagiri strappandolo dal connettore in dotazione.

MESSE A PUNTO INDISPENSABILI

Procedere secondo l'ordine delle operazioni descritte.

1) Sostituire le puntine del ruttore dello spinterogeno.

2) Regolare la distanza tra le puntine al valore minimo prescritto dalla Casa costruttrice del veicolo.

3) Verificare a motore fermo, ed eventualmente regolare, l'anticipo all'esatto valore prescritto dalla Casa.

4) Usare solo candele a elettrodo singolo e leggermente più fredde di quelle prescritte: è consigliabile aumentare di 0,2 ÷ 0,3 mm la distanza tra gli elettrodi rispetto al valore prescritto dalla Casa costruttrice del veicolo.

5) Inserire il connettore rosso nella presa bianca dell'accensione ed avviare il motore in modo da accertarsi che i collegamenti siano stati eseguiti correttamente.

6) Spostare il connettore, a motore fermo, sulla presa rossa inserendo così l'accensione elettronica e riaccendere il motore ricontrollando eventualmente il valore dell'anticipo con la pistola stroboscopica.

I fili della pistola stroboscopica vanno così collegati: il filo di massa alla carrozzeria; il filo positivo di alimentazione al morsetto (+) della batteria; l'altro filo alla candela; non collegare il filo positivo di alimentazione sul (+) della bobina.

7) I contatti del ruttore dello spinterogeno non devono saltellare. Se saltellano, il motore presenta un funzionamento irregolare soprattutto ad alto regime di giri; in questo caso è necessario aumentare la pressione della molla delle puntine o applicare una molla di rinforzo.

UN OSCILLOSCOPIO PORTATILE

a cura del Dott. G. ROMANI

Si descrive brevemente un oscilloscopio portatile, di tipo economico, le cui caratteristiche di sensibilità, banda passante, precisione sono comparabili con quelle di oscilloscopi molto più costosi.

Il nuovo oscilloscopio della Philips modello PM3200 è indicato sia per usi di laboratoio che per teleradioriparazioni a casa del cliente. Esso infatti può essere alimentato tanto tramite la rete elettrica a 100/125 Vca e 200/250 Vca, 50 Hz, quanto con alimentatore esterno in corrente continua da 22 a 30 Vcc.

Inoltre è possibile usare un'unità di alimentazione, che si può applicare sul retro dell'oscilloscopio, formando corpo unico con lo stesso. Questa unità contiene delle batterie che sono in grado di assicurare un'autonomia di funzionamento continuo di oltre 4 ½ ore, con un tempo di ricarica di 14 ore.

Il PM3200 permette di ottenere una precisa visualizzazione dei fenomeni a partire dalla corrente continua fino alla frequenza di 10 MHz. La tensione di deflessione è calibrata in 14 posizioni da 2 mV a 50 V con una precisione del ±3%. La base dei tempi copre la gamma di 5×10^6, da 0,1 μs a 0,5 s per divisione può essere sganciata da una sorgente esterna a circa 1 V fino ad 1 MHz, o a 2 V fino a 10 MHz.

Un comando di regolazione continua permette di ridurre il segnale di sganciamento esterno al livello desiderato.

La forma d'onda visualizzata su 8 divisioni può essere espansa fino a 24 divisioni senza che si manifesti alcuna distorsione.

Mediante un comando a leva è possibile passare rapidamente dalla sincronizzazione interna a quella esterna o di rete, mentre un altro comando a leva serve a selezionare un appropriato livello di sganciamento. La principale caratteristica di questo oscilloscopio è di poter essere usato tanto da tecnici non particolarmente addestrati quanto da provetti professionisti, tanto più che può essere utilizzato estensivamente su circuiti analogici digitali.

Da notare che un oscilloscopio di questo tipo può essere impiegato vantaggiosamente anche nelle ricerche biologiche e medicali cioè in un campo in cui i segnali generalmente sono inferiori a 2 mV e devono essere misurati con un tempo di ripetizione molto basso. È ovvio

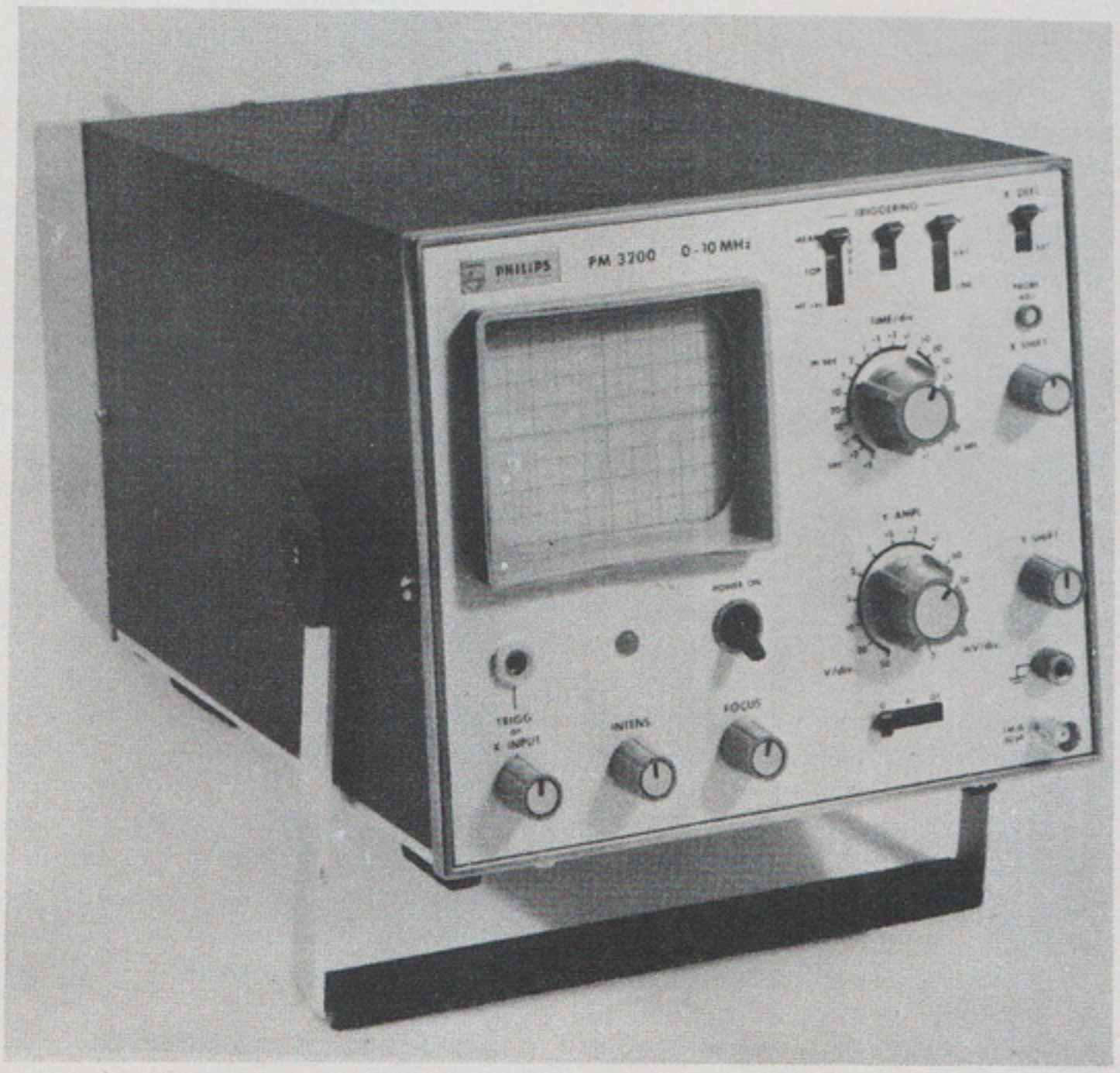


Fig. 1 - Il nuovo oscilloscopio portatile della Philips PM3200 per misure della corrente continua a 10 MHz.

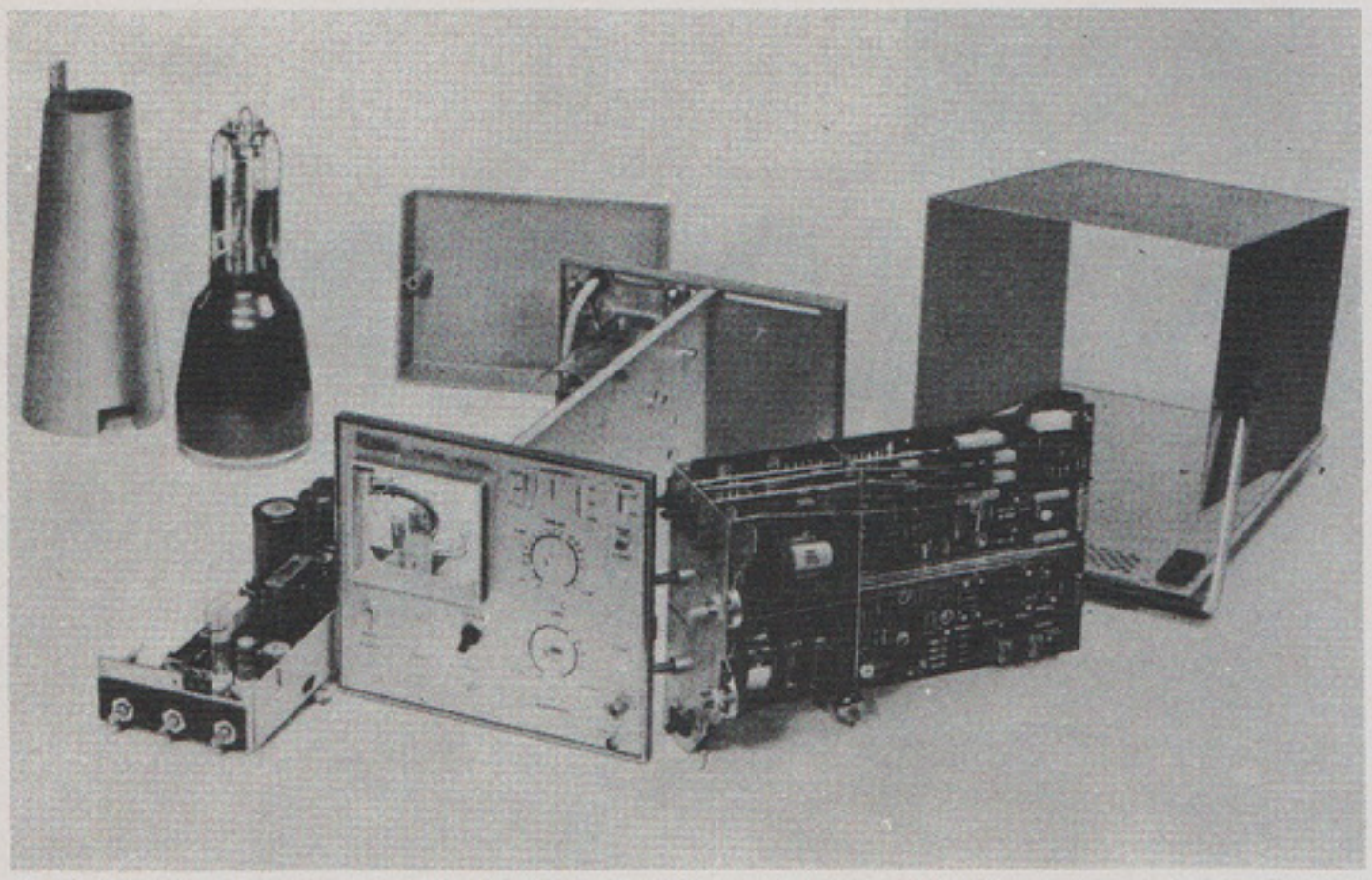


Fig. 2 - L'oscilloscopio illustrato in figura 1 visto completamente smontato.

pertanto che in questo genere di misure la stabilità della traccia è di fondamentale importanza.

Le principali caratteristiche dell'oscilloscopio PM3200 possono essere così riassunte - **Amplificatore verticale**: dalla c.c. a 10 MHz. Tempo di salita 35 ns. Fattore di deflessione: da 2 mV a 50 V per divisione su 14 posizioni. Impedenza d'ingresso: 1 M Ω in parallelo a 30 pF. Massima tensione d'ingresso: (cc+ca di picco) 400 V. **Generatore di base dei tempi-velocità**: da 0,1 μs a 0,5 s per divisione su 21 posizioni calibrate. **Sganciamento**: la base dei tempi opera in modo sganciato solo quando è applicato un segnale ed entra automaticamente in oscillazione libera in assenza del segnale medesimo. Il livello di sganciamento è derivato dallo stesso segnale in esame.

Attraverso il selettore, che è disposto sul pannello frontale, la sorgente di sganciamento può essere commutata internamente, esternamente o sulla frequenza di rete. Il sistema di sganciamento è automatico. La sensibilità del trigger interna, è di 1 divisione da 10 Hz a 1 MHz, 2 divisioni da 1 MHz a 10 MHz, esterna di 1 Vpp da 10 Hz a 1 MHz, 2 Vpp da 1 MHz a 10 MHz.

Attraverso il selettore disposto sul pannello frontale è possibile regolare il livello nelle seguenti posizioni: **mean** (sganciamento a partire dal valore medio di un segnale

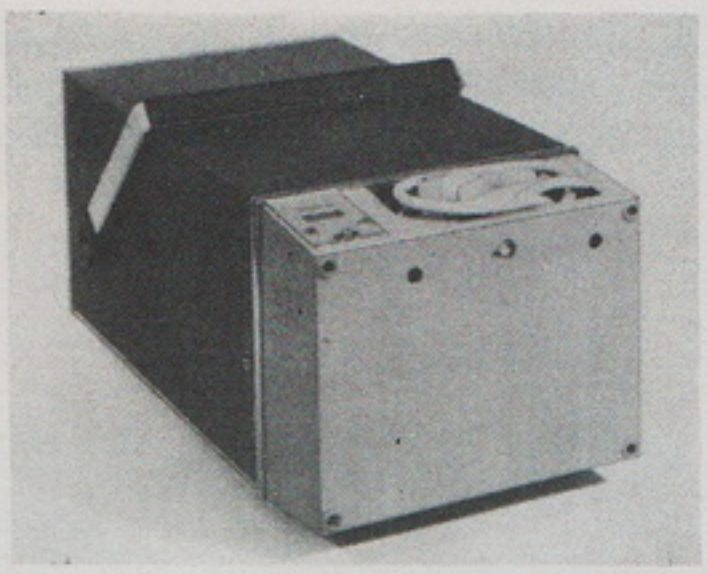


Fig. 3 - L'unità di alimentazione a batterie che si fissa posteriormente sull'oscilloscopio formando un corpo unico e trasportabile.

in alternata), **top** (sganciamento a partire dal calore di picco del segnale) **top hf reject** (sganciamento a partire dal valore di picco del segnale tramite un filtro passa basso con demodulatore).

Il controllo esterno del trigger è variabile con continuità. Impedenza d'ingresso del trigger esterno: 0,1 M Ω in parallelo a 25 pF.

Amplificatore orizzontale: (ingresso esterno): gamma di frequenza da 10 Hz a 100 kHz (—3 dB). Fattore di deflessione regolabile con continuità da 300 mV per divisione a 60 V per divisione. Impedenza d'ingresso: 0,1 MΩ in parallelo a 25 pF. Massima tensione d'ingresso: 400 V.

Tubo a raggi catodici: diametro 10 cm (4"), con tensione di monoaccelerazione di 1,5 kW. Dimensione di una divisione: 7,5 mm. Tipo di fosforo dello schermo: GH (P31) verde, a persistenza mediocorta.

A richiesta possono essere forniti i seguenti accessori: sonda attenuatrice 10:1, con 1,15 m di cavo; sonda attenuatrice 10:1, con 2 m di cavo; sonda diretta 1:1 con 1,15 m di cavo.

ISTRUZIONI PER L'USO DELL'OSCILLOSCOPIO

L'oscilloscopio PM3200 esce dalla fabbrica con l'alimentazione predisposta per la tensione a 200 ÷ 250 V (220 V nominali).

Qualora si desideri effettuare l'alimentazione con rete a 110 V è necessario agire sul cambio-tensioni, mentre per alimentare l'oscilloscopio a 125 V occorre inserire un resistore da 82 ohm, 10% 6W fra i conduttori colorati in blu e relativi al circuito di alimentazione.

Lo strumento dovrà essere collegato con la terra secondo uno dei seguenti sistemi:

a) tramite la boccola BU3 che è posta sul frontale dello strumento.
b) per mezzo del cavo di misura provvisto di coccodrillo.
c) per mezzo della vite di terra vicina al selettore di alimentazione.
d) per mezzo del cavo di alimentazione della rete che è del tipo a tre spine.

È assolutamente indispensabile eseguire un solo collegamento con la terra. Le doppie connessioni di terra dovranno essere evitate, in quanto possono dare origine a dei ronzii.

CONTROLLI, PRESE E LORO FUNZIONI

I diversi comandi, prese e punti di controllo che nel pannello dell'oscilloscopio sono contrassegnati dalle sigle sotto indicate hanno le seguenti funzioni:

BU1 = terminale d'uscita per la tensione di campionamento. **BU2** = boccola d'ingresso per il sincronismo e la deflessione x dall'esterno. **BU3** = boccola per la messa a terra. **BU4** = connettore d'ingresso per la tensione di deflessione Y.

BU5 = presa d'ingresso per l'alimentazione in cc (posta sulla parte posteriore dello strumento). La spina di collegamento **BU6** è inserita quando non viene usata la presa **BU5.** LA1 = lampada spia. **R1** posizionamento orizzontale. **R2** = posizionamento verticale. **R3** = attenuatore d'ingresso per il sincronismo o la deflessione x dall'esterno. **R4** = controllo di luminosità della traccia. **R5** = focalizzazione del pannello elettronico. **SK1** = selettore per il livello di sincronizzazione. **SK2** = selettore per la polarità di sincronizzazione. **SK3** = selettore per la sorgente di sincronizzazione. **SK4** = selettore per la deflessione X. **SK5** selettore per tempi di spazzolamento. **SK6** = interruttore di accensione. **SK7** = commutatore dell'attenuatore. **SK8** = selettore per l'accoppiamento di ingresso dell'amplificatore Y. **SK9** = selettore per la tensione di alimentazione.

VISUALIZZAZIONE DELLE FORME D'ONDA

1) **Linea della base dei tempi** - Posizionare tutti i commutatori a levetta nella posizione di massimo (alto). Regolare R1, R2 e R5 a metà corsa. Girare R3 e R4 tutto antiorario. Accendere l'oscilloscopio agendo su SK6. La lampada spia LA1 si dovrà accendere. Dopo circa 20" girare lentamente R4 in senso orario fino a quando la traccia ha l'intensità desiderata. Se occorre agire anche su R5 per ottenere la massima nitidezza.

2) **Regolazione delle sonde attenuatrici** (figura 4). Regolare la linea della base dei tempi secondo B1 Portare SK1 in posizione di LINE (o MAINS in caso di alimentazione a batteria sincronizzando l'oscilloscopio esternamente secondo la procedura che sarà indicata più avanti). Porre SK8 in posizione « AC » e SK7 in posizione (5mV/div). Connettere il cavo a BU4 ed il puntale della sonda attenuatrice su BU1 (vedere figura). Selezionare un opportuno valore di base dei tempi mediante SK5. Allentare il dado di fissaggio e girare il corpo della sonda rispetto ai cavi sino ad ottenere una corretta regolazione.

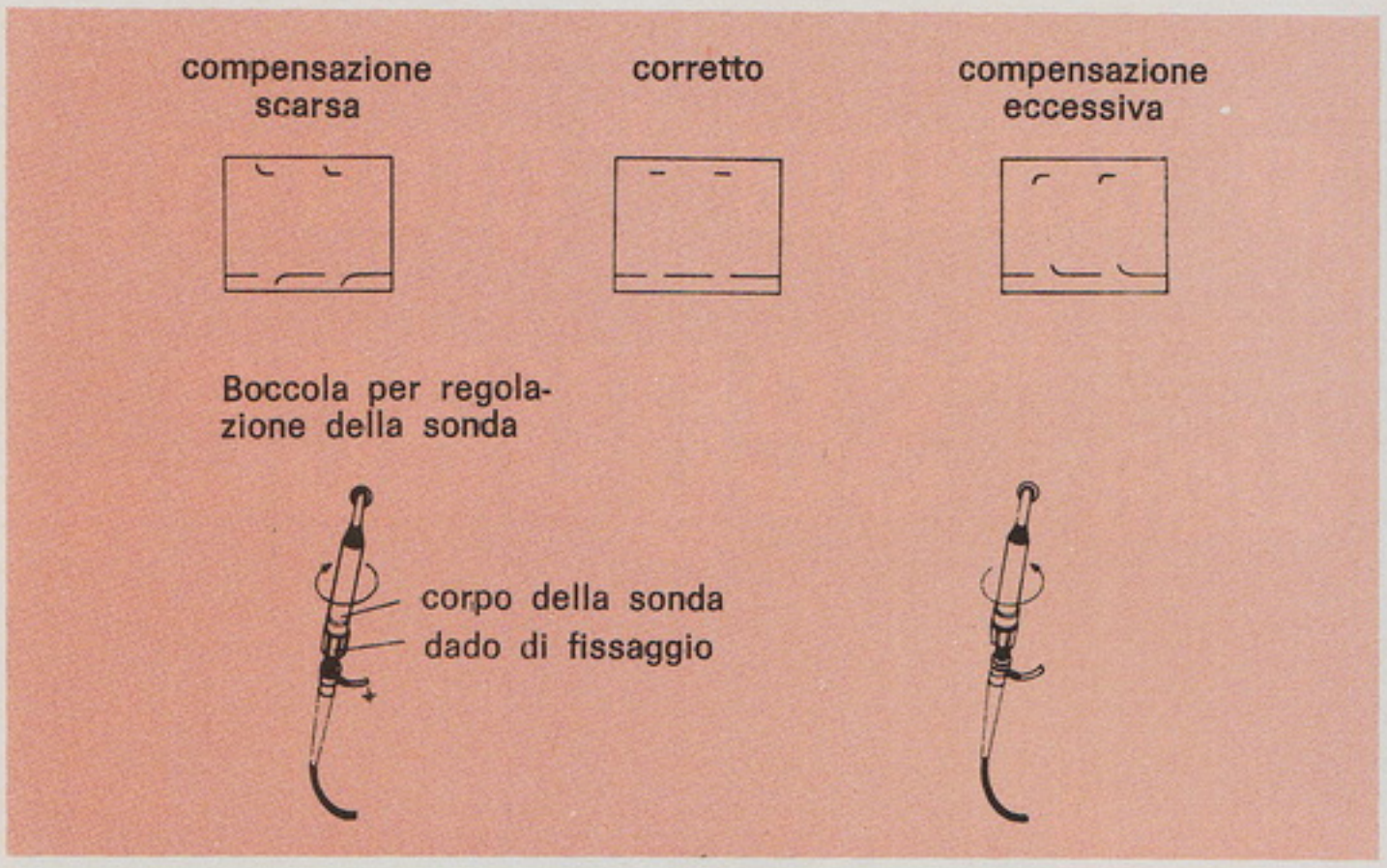


Fig. 4 Operazioni da eseguire per regolare le sonde attenuatrici.

Stringere il dado di fissaggio senza variare la regolazione già effettuata.

3) **Circuiti d'ingresso** - Il segnale da misurare, che applicato in BU4, è connesso direttamente all'amplificatore Y (SK8 in posizione DC) oppure mediante un condensatore (SK8 in posizione AC) per eliminare la componente continua. Quando SK8 è in posizione « O » BU4 è disconnesso e l'ingresso dell'amplificatore Y è collegato a massa in modo che si possa individuare il livello zero della traccia sullo schermo.

SINCRONIZZAZIONE INTERNA

Quando il segnale sotto misura, che è applicato a BU4, produce una

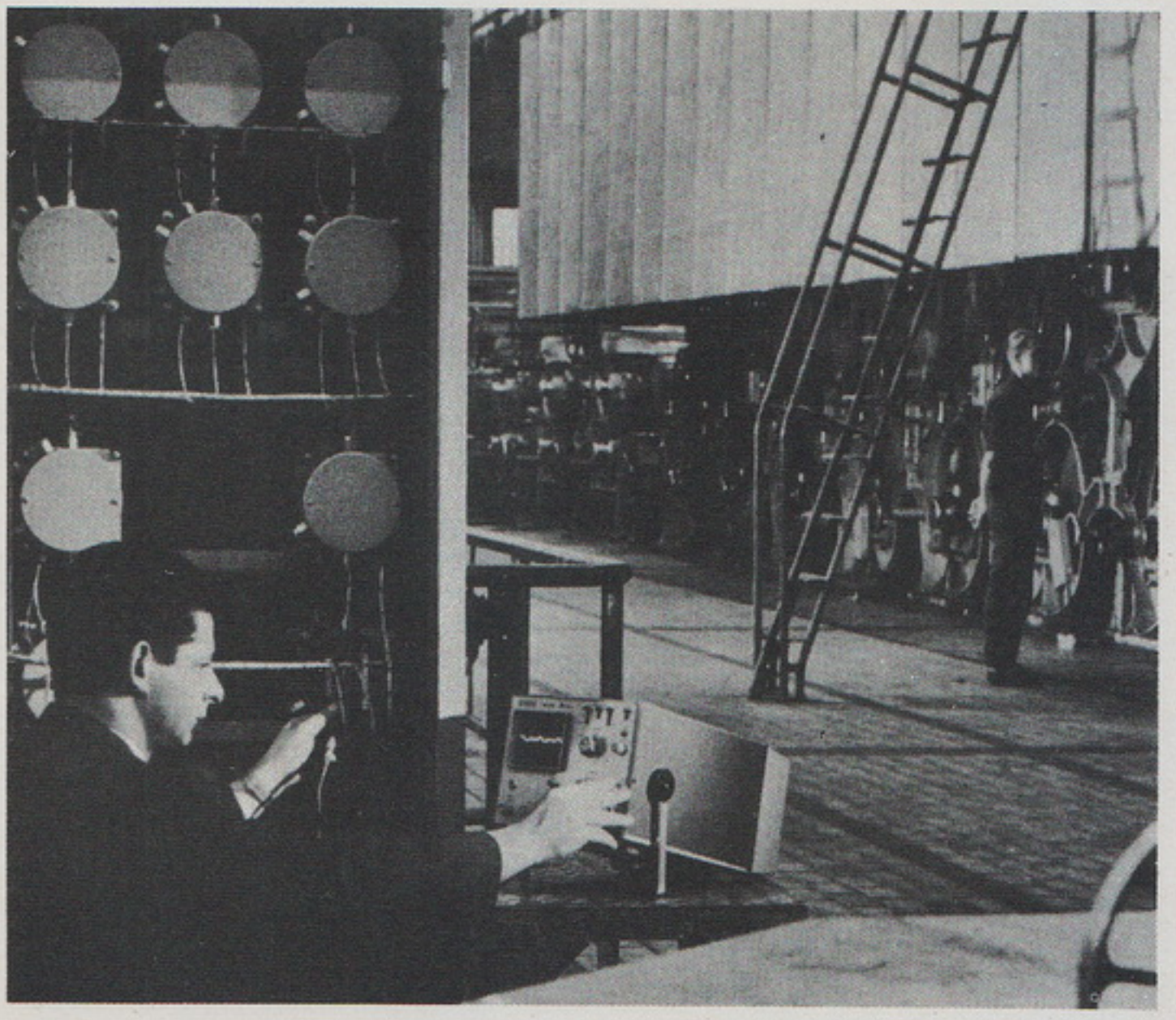


Fig. 5 - L'oscilloscopio PM3200 impiegato in un'azienda elettromeccanica per controllare le anomalie di produzione.



La progettazione di una cartuccia riveste notevolissima importanza per i famosi ed apprezzati designers Danesi.

Per questo essi hanno creato la cartuccia Bang & Olufsen **SP 12** capace di fornire eccezionali prestazioni possedendo straordinarie doti di risposta di frequenza e di separazione canali.

Dopo averla creata essi l'hanno chiamata «groovy» per l'ingegnoso ed esclusivo «supporto a croce miniaturizzato» per la puntina ellittica. Quest'ultimo consente al diamante di seguire il solco del disco rilevando anche le incisioni più difficili da riprodurre con tale perfezione da richiamare l'idea di un servitore ubbidientissimo, si ottiene così una riproduzione impareggiabile di ogni nota incisa.

I rivenditori più qualificati di componenti HI-FI conoscono certamente la storia delle cartucce B. & O. e il perché si è giunti a creare il «supporto a croce» dato che questa realizzazione sta riscuotendo i consensi incondizionati dei più autorevoli esperti HI-FI del Mondo. Perciò, se avete un giradischi d'alta qualità, chiedete a loro maggiori notizie, oppure informatevi presso il più vicino punto di vendita G.B.C.

CARATTERISTICHE **Puntina:** ellittica (5x17 μ) in diamante puro. **Risposta di frequenza:** 15÷25.000 Hz ± 3 dB; 50÷10.000 Hz ± 1,5 dB. **Separazione fra i canali:** 25 dB a 1.000 Hz; 20 dB a 500÷10.000 Hz. **Differenza fra i canali:** 2 dB. **Cedevolezza:** 25x10 ⁻⁶ cm/dyna. **Pressione sul disco:** 1-1,5 g. **Livello d'uscita a 1 kHz:** 1 mV a cm/s. **Carico raccomandato:** 47 kΩ. **Angolo d'incidenza:** 15°. **Peso:** 8,5 g.

CARTUCCIA STEREO B. & O. **SP 12** cod. G.B.C. RC/0780-00

sufficiente deflessione Y, la sincronizzazione avviene automaticamente qualora SK4 sia portato in posizione « INT ».

Portare SK1, SK2, SK3, SK4 vero il massimo (alto). Selezionare un opportuno tempo di base tramite SK5. Selezionare il punto di sincronizzazione desiderato con SK2 ("+" per la sincronizzazione sul fronte di salita oppure "—" per la sincronizzazione nel fronte di discesa). Se il segnale che si misura è agganciato alla frequenza di rete e possibile sincronizzarsi su questa frequenza con SK3 in posizione LINE (oppure MAINS). Ciò serve per confrontare eventuali sfasamenti, inversioni delle spine a causa di un sfasamento di 180°.

Dei segnali impulsivi con basso ciclo di lavoro talvolta possono dare origine a delle difficoltà di sincronizzazione. In questo caso SK1 dovrà essere portato nella posizione « TOP ». I componenti di alta frequenza in qualche caso possono provocare delle immagini sfumate. Queste componenti si eliminano portando SK1 nella posizione HF rej.

Nel caso di forme d'onda sinusoidali di relativa frequenza elevata, i tempi di transito dell'amplificatore di accensione del tubo e dell'amplificatore dei sincronismi raggiungono dei valori tali che nella posizione MEAN di SK1 l'inizio della traccia sarà spostato verso l'alto e in posizione TOP verso la metà della sinusoide.

SINCRONIZZAZIONE ESTERNA

Applicare il segnale che si desidera misurare a BU4 e quello di sincronizzazione a BU2. Posizionare SK3 su 3EXT" scegliendo il livello e la polarità adatti con SK1 e SK2. Regolare R3 per la massima posizione antioraria fino ad ottenere una sincronizzazione stabile.

DEFLESSIONE X - Y

Applicare il segnale per la deflessione X a BU2 e quello Y a BU4. Regolare R3 a SK7 fino ad ottenere una deflessione normale.

Gli amplificatori X e Y non sono uguali pertanto si può verificare un certo sfasamento sulle frequenze piuttosto elevate.

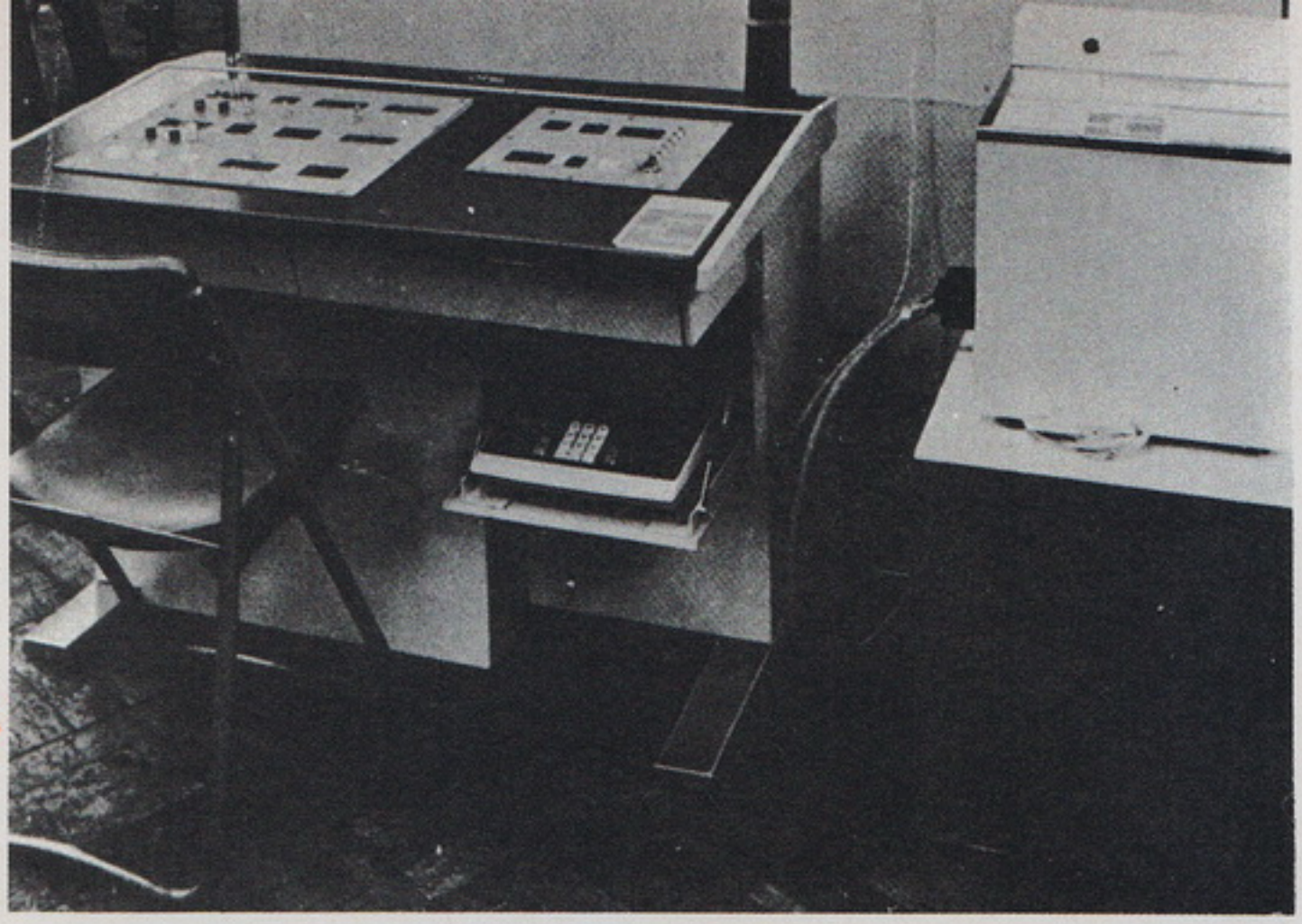


Fig. 1 - Calcolatore automatico di dose della Toshiba per cobalto 60.

Fig. 2 - Calcolatore della Sharp per gli onorari dei medici.

a cura di M. CERI

IL RUOLO DEL CALCOLATORE NEL CAMPO DELLA MEDICINA

L'utilizzazione combinata di apparecchiature mediche e calcolatori elettronici è recente, ma in rapida espansione. I calcolatori elettronici, costruiti in origine allo scopo di semplificare il sempre crescente lavoro di ufficio, stanno ora per rivoluzionare anche il campo dedicato alla cura e alla protezione della vita umana.

Ciò è apparso evidente alla recente mostra di apparecchiature elettroniche tenutasi a Tokio, parallelamente alla diciottesima assemblea del congresso medico giapponese. Dopo questa esposizione, non resta più alcun dubbio che il calcolatore sia divenuto una componente indispensabile delle nuove e progredite apparecchiature sviluppate oggi, oltre che a servire per l'organizzazione normale dell'ospedale.

Questo è particolarmente vero per i mini-calcolatori che sono sta-





Fig. 3 - Keymatcoder della Toshiba, speciale terminale per l'elaborazione e la compilazione degli onorari e dei conti medici.

ti progettati come componenti di un sistema, e quindi possono essere utilizzati largamente in molte apparecchiature mediche. Si costruiscono attualmente molti terminali esclusivamente per scopi medici, mentre sono già stati ultimati speciali calcolatori adatti specialmente alla elaborazione di dati medici. Diamo ora una breve descrizione degli equipaggiamenti più interessanti in mostra alla esposizione già menzionata.

CALCOLATORE AUTOMATICO DI DOSE PER COBALTO 60

Questo sistema calcola anticipatamente l'esatta durata di un trattamento di radiazioni richiesto per il paziente.

Normalmente, quando si elabora un programma di trattamento di radiazioni per un tumore, sono calcolati il TAR (rapporto tessuto-aria) e la durata del trattamento, ma non viene fatta alcuna compensazione per quel che riguarda i tessuti non omogenei. Tuttavia una valutazione di questo genere è possibile, combinando l'azione di un misuratore di dosaggio e di un calcolatore elettronico da tavolo.



Fig. 4 - Calcolatore della NEC per la messa in evidenza della distribuzione di dose di radiazioni.

CALCOLATORE DEGLI ONORARI DEI MEDICI

Simile ad un calcolatore elettronico da tavolo, questo apparecchio registra le informazioni che riguardano gli esami medici, le cure, etc. su schede perforate. Queste schede sono riunite al momento di presentare la parcella medica al paziente, e introdotte in questa macchina che stampa tutte le informazioni contenute in esse e l'ammontare della parcella. Se questa macchina fosse utilizzata come strumento terminale in un sistema di calcolatori, i dati potrebbero essere registrati su un nastro magnetico e regolarmente inviati al calcolatore centrale.

KEYMATCODER

Questo è uno speciale apparecchio terminale per la preparazione e la compilazione degli onorari e dei conti medici, tenendo presente il complicato sistema di assicurazioni sociali. Esso consiste di una unità da tavolo sul quale sono codificate 120 registrazioni, tra le quali i nomi delle medicine, i tipi di cure, gli esami medici, le operazioni chirurgiche etc.; di un registratore-calcolatore provvisto di una cassetta magnetica.

Quando un nastro magnetico di tal genere viene portato al centro elaboratore, il calcolatore traduce i codici numerici nei corrispondenti nominativi, calcola gli onorari e stampa questi ultimi per controllarli con le cartelle cliniche della cura. Toshiba afferma che si sta progettando un apparecchio in grado di mandare automaticamente i dati trascriti al calcolatore centrale

per via telefonica quando diverrà una realtà la rete nazionale di comunicazione dei dati elaborati, che è stata proposta.

CALCOLATORE CHE METTE IN EVIDENZA LA DISTRIBUZIONE DELLA DOSE DI RADIAZIONE

Questo può essere utilizzato da un dottore che non ha una conoscenza specializzata della programmazione dei calcolatori. Costui deve semplicemente introdurre le informazioni essenziali per realizzare il trattamento. L'apparecchiatura quindi calcola il dosaggio richiesto e mostra un'immagine che mette in evidenza la distribuzione del dosaggio di radiazione su un tubo a raggi catodici. Questa apparecchiatura è stata specialmente preparata per un uso generale nel campo della radiologia e della medicina nucleare, ed è la prima del genere nel mondo.

Si tratta di una unità che si vale di un mini-calcolatore NEAC-M4 e comprende uno speciale apparecchio terminale e un apparecchio che mostra la distribuzione del dosaggio. Il tempo richiesto per ciascun calcolo è di 15 secondi, mentre sette livelli di distribuzione di dose (dal 10% al 100% con un incremento del 10%) possono essere simultaneamente mostrati.

SISTEMA COMPLETAMENTE AUTOMATICO PER IL MONITORAGGIO E IL TRATTAMENTO DEI PAZIENTI

Capace di controllare fino a 8 pazienti seriamente malati, questo sistema, costruito dall'Istituto giapponese cardiologico presso il Collegio femminile medico di Tokio, consiste di un mini-calcolatore FACOM-R, un monitore centrale e un apparecchio che mostra sia le condizioni del paziente, sia la cura richiesta.

Esso elabora una continua registrazione delle condizioni del paziente, registra anche il più piccolo cambiamento nella sua condizione, calcola i dosaggi richiesti e controlla gli equipaggiamenti automatici di iniezione. Allevia i compiti post-operatori dei dottori e delle infermiere, elimina il pericolo di un non rilevato peggioramento improvviso delle condizioni del paziente e equilibra le differenze di capacità individuale tra i dottori che compongono il corpo sanitario.

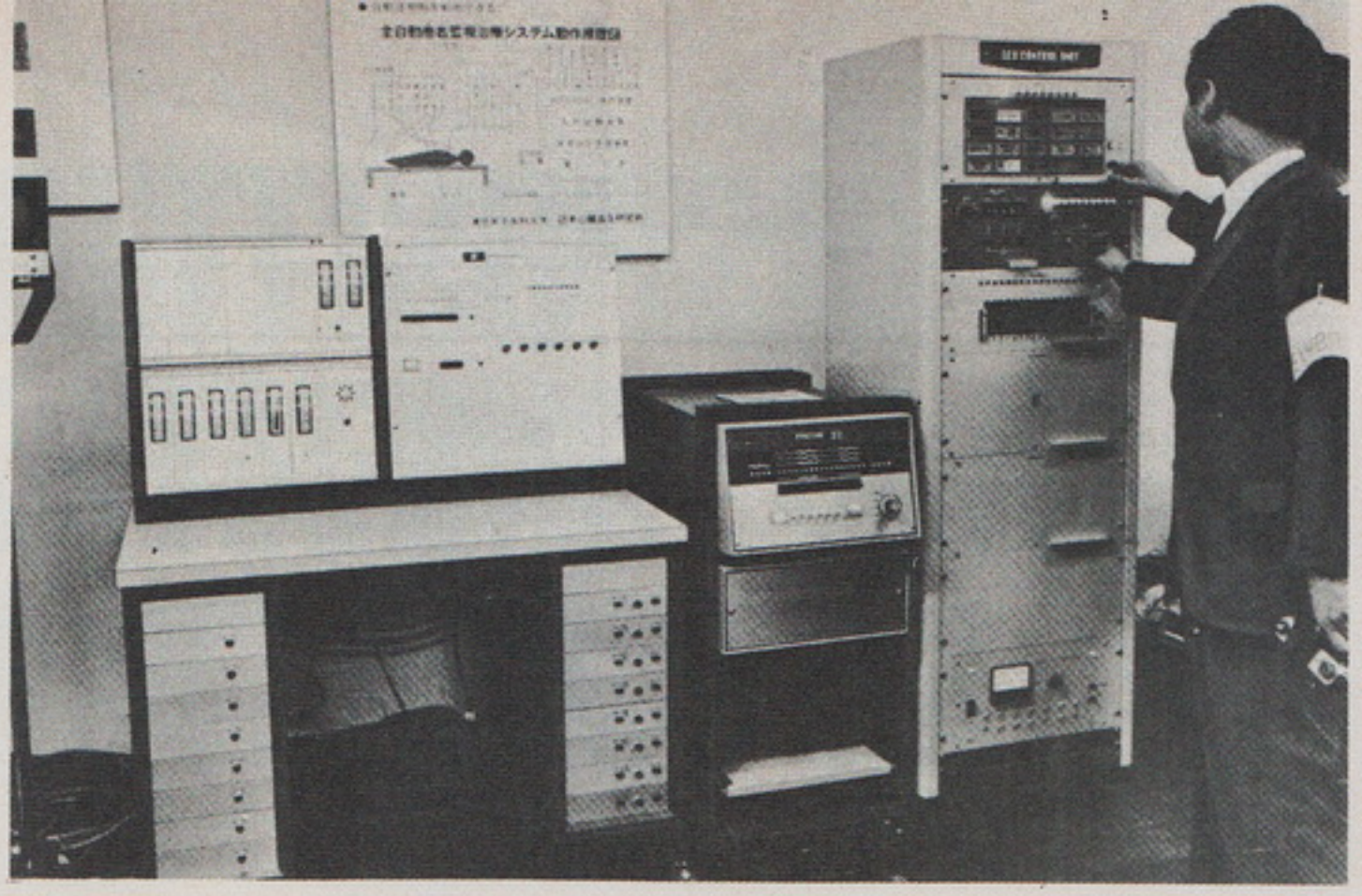


Fig. 5 - Sistema della Fujitsu per il monitoraggio e trattamento dei pazienti.



Fig. 6 - Sistema automatico della Hitachi per interrogare il paziente mediante un mini-calcolatore HITAC 10.

SISTEMA AUTOMATICO PER INTERROGARE IL PAZIENTE

Il mini-calcolatore HITACHI ha riunito in sè tutte quelle domande che un dottore rivolgerebbe al paziente durante un esame preliminare per fare una diagnosi dei suoi disturbi.

La prima richiesta appare sullo schermo quando il paziente preme il bottone designato. Quando il paziente preme il bottone corrispondente ai suoi particolari sintomi, il calcolatore sceglie la nuova domanda in base a tale risposta e la mostra sullo schermo. Le domande si susseguono così fra loro finché tutte le informazioni richieste per fare una diagnosi del disturbo del paziente sono state completate. Tutte le domande e le risposte vengono registrate da una macchina da scrivere.

IL DISPOSITIVO DI REGIMENTAZIONE AUTOMATICA

DI CANALI INDUSTRIALI OD IRRIGUI

Si descrive un dispositivo per la regolazione automatica dei canali idrici od industriali mediante il quale è possibile stabilire a priori il tempo di intervento degli organi di manovra, non attuabile con i soliti mezzi elettromeccanici.

di A. POZZO

Per il mantenimento automatico di un determinato livello di un canale derivato da fiumi o bacini a regime incostante, è indispensabile tener conto della differenza dei livelli esistenti e del tempo necessario affinché essi si stabilizzino dopo ogni manovra compiuta dall'automatismo.

I rilievi altimetrici non comportano alcuna difficoltà in se stessa se non il fatto che gli stessi debbono essere effettuati con un certo ritardo rispetto alle manovre eseguite soprattutto quando sono in gioco grossi volumi d'acqua derivati da piccoli bacini d'invaso. Si rende pertanto necessario agire sugli organi di regolazione (paratoie, settori od altro), a brevi interventi, intervallati da adeguati tempi di attesa, per dar luogo alla stabilizzazione dei livelli dopo di che l'automatismo comanderà, se necessario, le successive manovre intervallate dal periodo di attesa.

Non agendo in tal modo si determinerebbe un andamento oscillante del canale derivato, anche con regime costante dell'alveo di derivazione, in quanto l'automatismo dovrebbe rincorrere il giusto livello effettuando una continua serie di correzioni nei due sensi.

Delle sonde di esplorazione, opportunamente disposte nel canale derivato, provvedono a determinare i necessari interventi.

Il dispositivo di automazione è costituito da due circuiti simmetrici ad azione inversa. Uno agisce per l'apertura, l'altro per la chiusura delle paratoie ed intervengono a seconda dello stato in cui si vengono a trovare le sonde di riferimento rispetto al livello che si intende mantenere.

In fig. 1a e 1b sono illustrati gli schemi del dispositivo di intervento per variazioni positive o negative del livello di norma e che possono comandare l'apertura o la chiusura di una delle paratoie, a seconda che le stesse siano poste a sbarramento dell'alveo di derivazione o da quello di ingresso del canale derivato.

Per chiarezza nella seguente descrizione si fa riferimento ad una paratoia posta a sbarramento dell'ingresso del canale derivato, ed essendo i circuiti pressoché simmetrici, ed in particolare nell'esempio riportato ci si riferisce al dispositivo che comanda la chiusura della paratoia di ingresso in caso di aumento di livello.

In condizioni di livello normale la sonda **A** (fig. 1a) risulta immersa di alcuni millimetri mentre la sonda **B** risulta scoperta, cioè non a contatto con l'acqua e distante di alcuni millimetri dal pelo della stessa, mentre la sonda **B1** deve risultare sommersa di altrettanti millimetri. La sonda **A'** deve essere sommersa alcuni centimetri.

La distanza in senso verticale degli estremi delle due sonde B - B' determina l'escursione entro la quale si vuole mantenere il livello del canale derivato. Nelle condizioni sopra esposte il transistor unigiunzione UJT1, in continua oscillazione, genera impulsi temporizzati il cui intervallo dipende dalla costante di tempo imposta dalle componenti RC del suo circuito di emettitore. Essendo il transistore TR1 in stato di conduzione, gli impulsi prodotti da UJT1 non possono giungere alla base di TR2 in quanto sono avviati a massa dallo stesso transistore di inibizione TR1.

Si prenda ora in considerazione un aumento del livello del canale

derivato. Non appena l'acqua raggiunge la sonda **B**, TR1 viene interdetto dalla tensione positiva fornita alla base dal ponte D1, messo in conduzione attraverso le sonde **A-B**. Gli impulsi prodotti da UJT1 possono così giungere alla base di TR2 che passando in conduzione eccita il relè RL1 e provoca la chiusura dei diversi contatti, tra cui S1.

Il condensatore C2, precendentemente caricato attraverso i contatti di riposo **c-b** di S1, alimenta la base di TR2 tramite i contatti **c-a** e si scarica sulla stessa attraverso D4 per un periodo che in parte è determinato dalla costante di tempo C2 (R9 + P2 + R10). Durante tale periodo TR2 è mantenuto in conduzione ed RL1 rimane attratto fino a che la corrente di scarica di C2 scende al di sotto di un determinato livello. Al rilascio del relè si ripristina la chiusura dei contatti **c-b** e C2 si carica nuovamente.

Durante il periodo di eccitazione di RL1 vengono azionati i contatti di scambio i-g di S3 e viene alimentato il teleruttore di « discesa » TL1 mentre l'apertura del contatto **i-h** impedisce ogni possibile intervento del teleruttore di « salita » TL2.

D'altra parte i contatti **n-l** di S4 (fig. 1b), in stato di riposo, consentono l'azionamento del teleruttore di « discesa ». Durante il tempo di intervento di TR2 avviene la chiusura delle paratoie di sbarramento e di conseguenza la riduzione del livello dell'acqua nel canale derivato. Alla manovra di chiusura succede un periodo di attesa precedentemente disposto per la stabilizzazione del livello. La temporizzazione avrà inizio solo all'atto del rilascio di RL1 in quanto D5 è polarizzato direttamente durante il periodo di conduzione di TR2 ed impedisce la carica di C1, mentre UJT1 invia un successivo impulso.

Se la sonda **B** è ancora sommersa si ha un nuovo intervento di TL1 che provoca una ulteriore riduzione del livello dell'acqua, mentre se una sola manovra è sufficiente, e **B** risulta scoperta, TR1 va di nuovo in conduzione ed inibisce

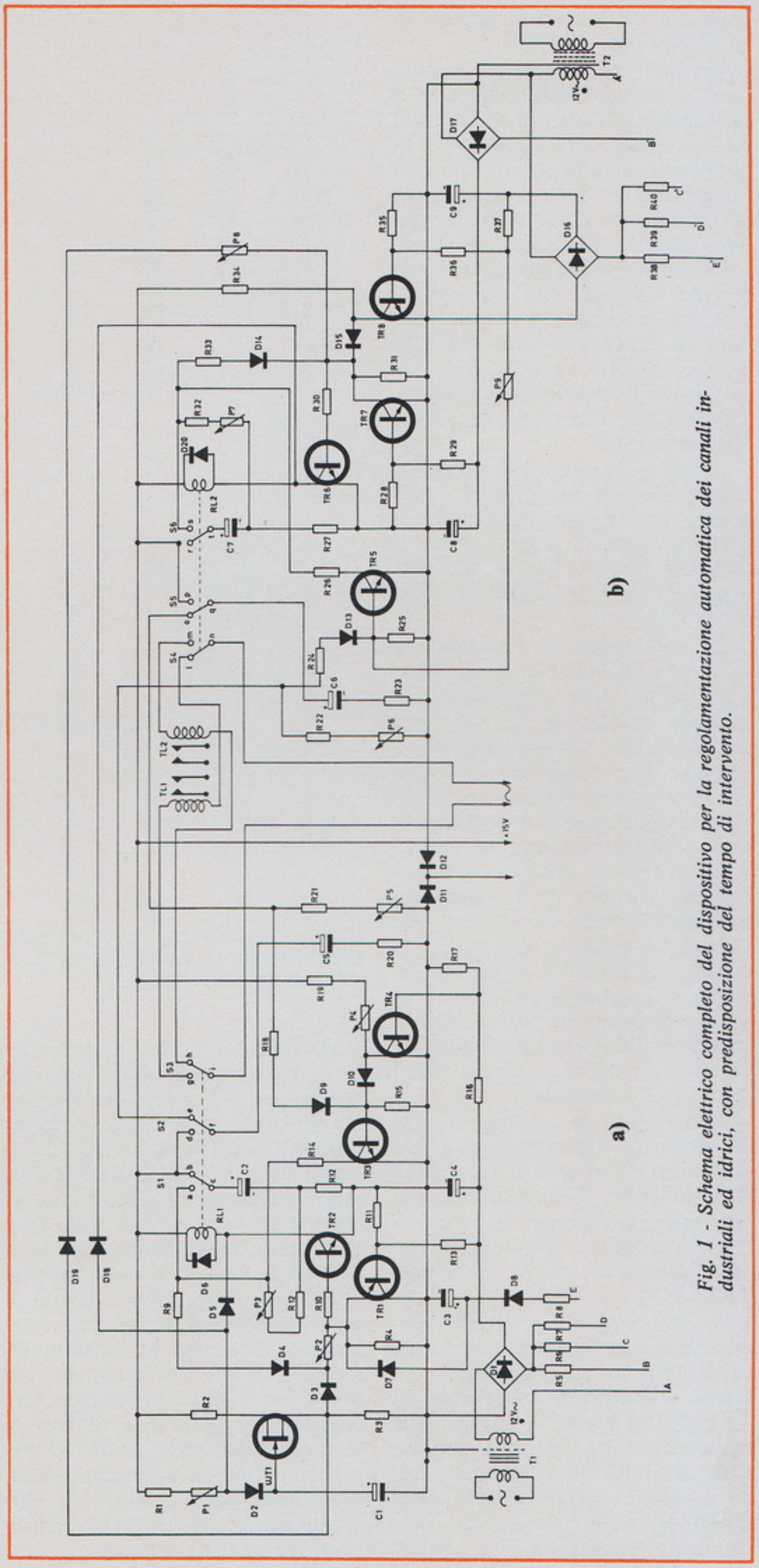


Fig. 1 - Schema elettrico completo del dispositivo per la regolamentazione automatica dei canali industriali ed idrici, con predisposizione del tempo di intervento.

l'ingresso dei successivi impulsi di UJT1 alla base di TR2.

Nel caso che durante la manovra cessi il contatto dell'acqua con **B** si determina l'immediato rilascio di RL1 in quanto TR2 viene posto di nuovo allo stato di interdizione dall'intervento di TR1. D'altra parte se la manovra della paratoia produce un'eccessiva riduzione del livello, in modo che anche la sonda **B'** resti scoperta, TR7 viene interdetto ed in tal caso gli impulsi prodotti da UJT1 giungono alla base di TR6 e RL2 verrà eccitato comandando il teleruttore di « salita » e provocando una manovra inversa alla precedente.

Come si è accennato in precedenza, alla chiusura di RL1, C2 si scarica parzialmente sulla base di TR2 protraendo l'intervento di RL1, ed in parte fra il potenziometro P3 ed il circuito di collettore di TR3.

La regolazione di P3 stabilisce la durata dell'intervento di RL1. Tale durata, oltre alla regolazione manuale predisposta con P3, può essere variata automaticamente a seconda delle condizioni di livello che si vengono a determinare. Provvedono a tale scopo le sonde **A-B-C-D** poste scalarmente in altezza rispetto al pelo dell'acqua. Se ad esempio a causa di un repentino aumento di livello, due o più sonde vengono a contatto dell'acqua, la tensione ai capi del ponte D1 aumenta in proporzione al numero di sonde sommerse in quanto le resistenze R5-R6-R7 vengono poste in parallelo al liquido mano a mano che il livello aumenta.

All'aumento di tensione ai capi del ponte corrisponde un aumento della corrente di base di TR4, quindi il collettore di quest'ultimo sottrae maggior corrente alla base di TR3 riducendo in tal modo la corrente di scarica di C2 attraverso TR3.

Si ha pertanto una maggior durata della scarica attraverso la base di TR2 con il risultato di protrarre il tempo di intervento di RL1. In tal modo la durata delle manovre risulta adeguata agli eccessi di livello che si possono venire a determinare. Talvolta ampi sbalzi di livello possono avvenire in modo rapidissimo non permettendo all'automatismo di intervenire in tempo adeguato. In tal caso non appena la sonda di emergenza **E** viene sommersa, la stessa provvede ad inviare un segnale di comando sulla base di TR2 che va immediatamente in conduzione eccitando RL1. Il rilascio dello stesso avverrà solo quando la sonda di emergenza sarà di nuovo scoperta.

Lo stesso dispositivo è dotato di un terzo circuito di correzione automatica che entra in funzione solo nel caso che l'automatismo, per eventi particolari o per tarature non adeguate, produca degli eccessi di manovra vale a dire quando la precedente manovra determina, immediatamente dopo il tempo di attesa, un successivo intervento del dispositivo in senso inverso.

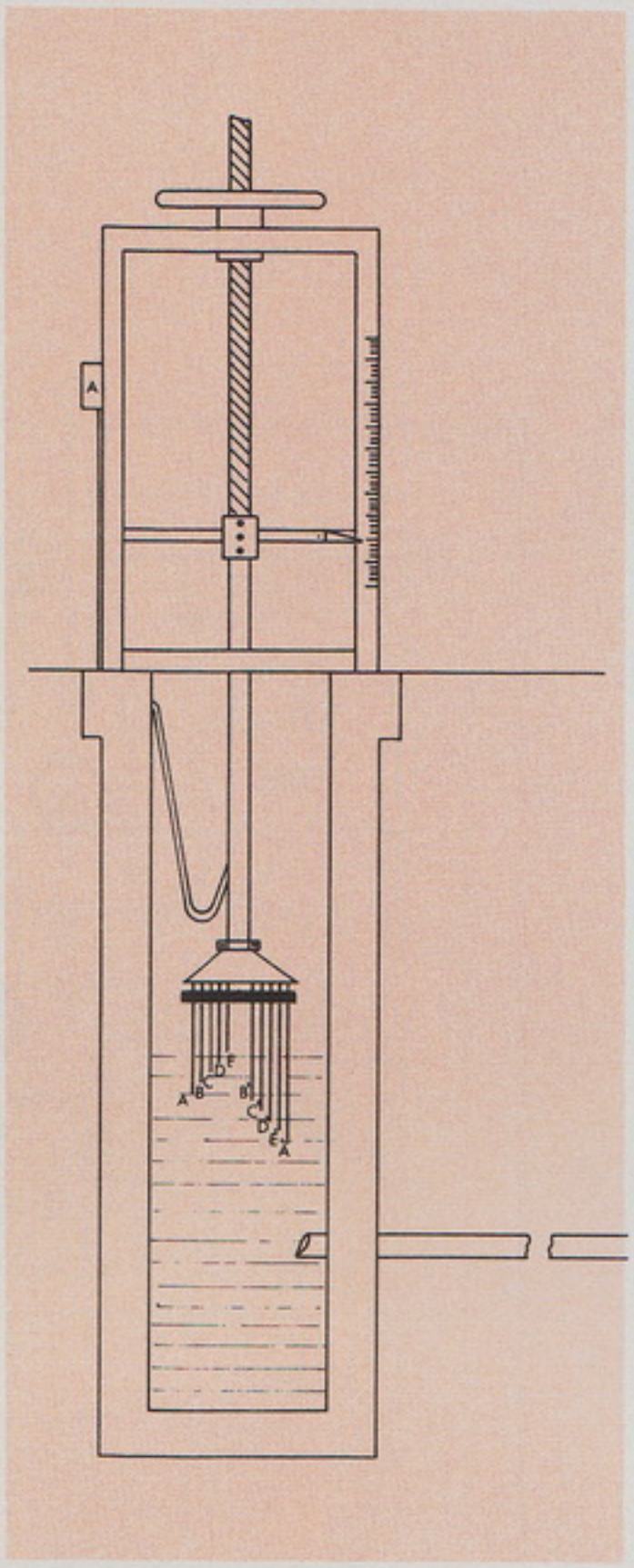


Fig. 2 - Particolare costruttivo delle sonde con relativo supporto completo di volantino filettato.

Il circuito è studiato in modo che per manovre consecutive nello stesso senso non si abbia alcun effetto, mentre, in senso inverso, si abbia la riduzione automatica del tempo di intervento rispetto a quello della manovra precedente.

Per questo scopo sono impiegati, i due condensatori C5 e C6 che si caricano rispettivamente attraverso i contatti di lavoro del relè adibito alla manovra inversa e si scaricano sui rispettivi circuiti di correzione. Se ad esempio, dopo la manovra di « discesa », l'automatismo comanda una successiva manovra di « salita » C5 attraverso S2 si scarica sul circuito di base emettitore di TR5 ed accelera la scarica di C7. Ciò determina una riduzione del tempo di intervento del relè RL2 rispetto al tempo di taratura. Analogamente succede per il circuito di C6.

Qualora non avvenga immediatamente, dopo il periodo di attesa, alcun intervento C5 si scarica lentamente attraverso la resistenza R21 e non provoca a distanza nessuna variazione sul tempo di taratura. Nel caso di manovre consecutive nello stesso verso C5 si scarica, ma non produce alcun effetto sul proprio circuito.

Quanto detto per l'esempio relativo al circuito di controllo per gli aumenti di livello, vale anche per il circuito opposto (fig. 1b). Di particolare sul dispositivo di « salita » si noterà la diversa conformazione del circuito di emergenza costituito da TR8-D16-D15-R34.

Come si potrà notare le sonde sono alimentate in alternata, ciò al fine di ridurre ossidazioni, calcificazioni o fenomeni di elettrolisi sulle stesse. Le sonde sono costituite da barre in acciaio inossidabile o nichel cromo $5 \div 6$ mm. di diametro.

Sono filettate per un sufficiente tratto di un'estremità in modo da poter essere fissate e regolate in altezza su di un supporto costituito da un disco di materiale isolante non igroscopico (plastica o ceramica).

Le sonde sono fissate su fori disposti alla periferia e la distanza fra esse non deve essere inferiore a cm. 5 per ottenere un buon isola-

mento. Le sonde ed il supporto devono essere protetti contro lo stillicidio e la polvere da una cappa posta immediatamente sopra di essi.

Il complesso è alloggiato in un pozzetto alimentato da una tubazione derivata dal canale in prossimità dell'idrometro di misura.

Il supporto delle sonde è solidale ad un vitone mosso da un volantino filettato internamente che ruota su un cuscinetto ancorato ad un banco orizzontale. Ruotando il volantino, il vitone si sposta verticalmente ed è impedito di ruotare da un'asta trasversale solidale ad esso che scorre su guide esterne fig. 2.

Una guida supporta una scala graduata e l'asta trasversale che scorre su essa funziona da indice. Il complesso serve al posizionamento delle sonde rispetto al livello su cui si intende operare, con riferimento sulla scala graduata. I conduttori flessibili delle sonde sono raccolti a cordone e protetti da una guaina flessibile.

La scelta dei tempi di intervento e quelli di attesa deve essere accurata e ricercata sperimentalmente caso per caso, in quanto le variazioni prodotte dalla manovra delle paratoie e la normalizzazione dei livelli sono evidentemente diverse per ogni impianto. Nello stesso impianto è talvolta necessario differenziare i tempi di intervento nel caso di « salita » o di « discesa » poiché il peso stesso delle paratoie incide a parità di tempo di intervento sull'entità della corsa a seconda del verso in cui avviene. Ciò si fa sentire in maggior misura negli impianti di paratoie meccanicamente non bilanciate.

In genere i tempi di intevento possono essere compresi tra frazioni di secondo ed un minuto mentre gli intervalli di attesa fra uno e cinque minuti.

ELENCO DEI COMPONENTI

R 1 - 19 - 34 - 35	=	33 k Ω	1/2 W
R 2	=	470 Ω	»
R 3	=	100 Ω	»
R 4 - 15 - 25 - 28 - 31 - 36	=	22 k Ω	»
R 5 - 6	=	56 k Ω	»
R 7 - 13 - 16 - 29	=	15 k Ω	»
R 8 - 9 - 33	=	10 k Ω	»
R 10 - 30	=	4,7 k Ω	»
R 11 - 14 - 26	=	1 k Ω	»
R 12 - 12' - 20 - 23 - 27 - 32	=	47 Ω	»
R 17 - 37	=	5,6 k Ω	1 W
R 18 - 24	=	47 k Ω	1/2 W
R 21 - 22	=	100 k Ω	»
R 38 - 39	=	220 k Ω	»
R 40	=	56 k Ω	»
P1 - P5 - P6 potenziometro coassiale o da regolare allo stesso valore su scala graduata	=	3 M Ω lineare	
P3 - P7	=	100 k Ω semifisso	
P2 - P8	=	10 k Ω semifisso	
P9 - P4	=	200 k Ω semifisso	
C1 - C2 - C7	=	1000 μ F 25 V	
C3	=	10 μ F 25 V	
C4 - C8 - C9	=	50 μ F 25 V	
TR1	=	BCY 79 PNP	
TR2 - TR3 - TR4 - TR5 - TR6 - TR7 - TR8 -	=	BCY 59 NPN	
UJT1	=	2 N 2160	
RL1 - RL2	=	Relè 12 V 3 contatti di scambi o 2A	
T1 - T2	=	Trasformatore 220/12V 10 W	
D1 - D16 - D17	=	ponte monofase I.R. BS2	
tutti gli altri diodi sono del tipo S.I.E. BAY 45			

CONTROLLORE NUMERICO ECONOMICO PER CONTROLLO CONTINUO O SEQUENZIALE

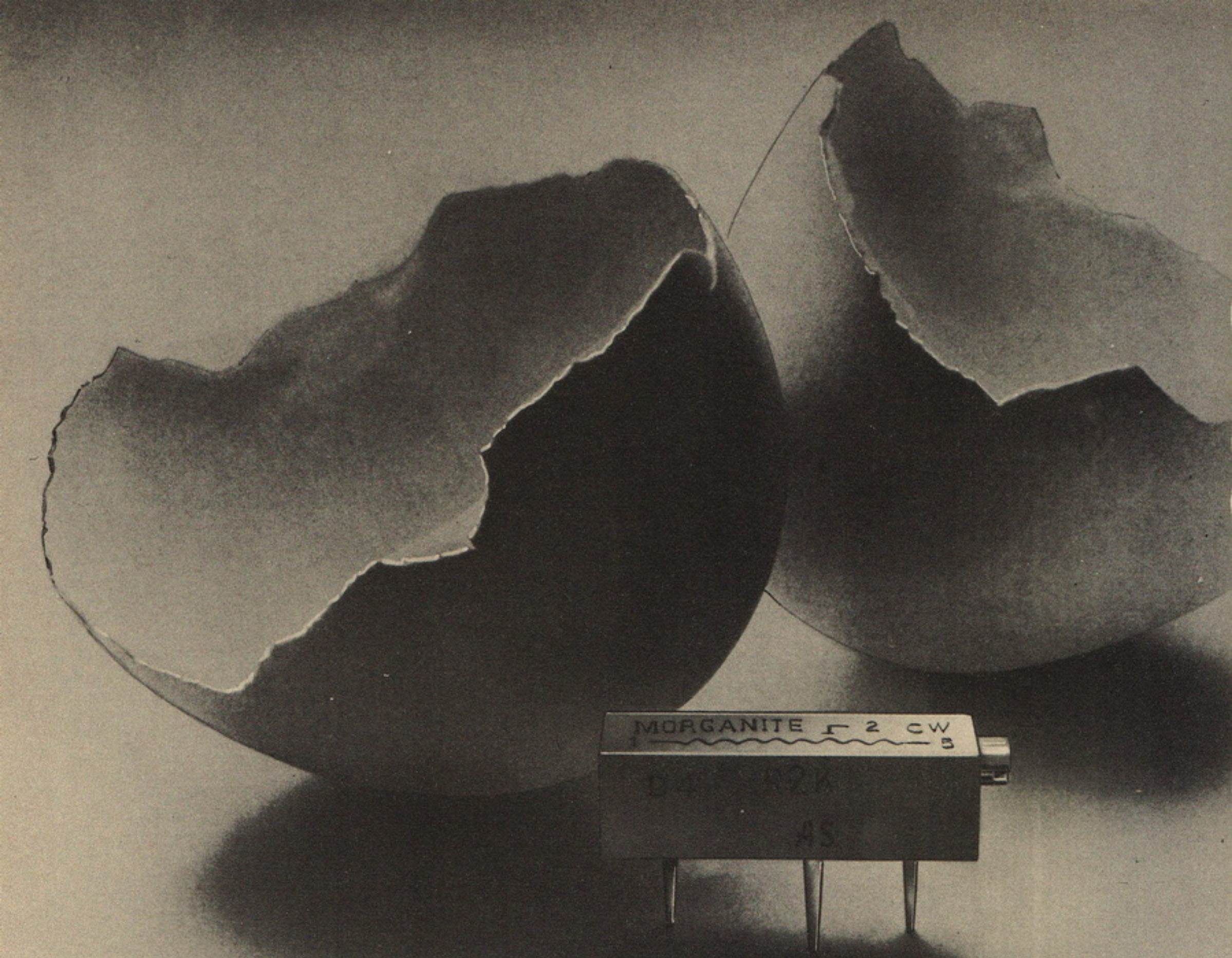
Il controllo continuo o sequenziale (per un massimo di 64 circuiti) in un impianto è reso possibile da un controllore numerico economico Ferranti. L'apparecchio consente un controllo del limite di pericolo, controlli dell'impianto e degli operatori, presentazione visiva centralizzata e comandi di emergenza.

Mediante un collegamento per comunicazioni, diversi controllori possono essere fatti funzionare insieme oppure in un sistema calcolatore centrale di supervisione o direzione. Queste caratteristiche, oltre a quella del suo basso costo (paragonabile grosso modo a quello di un controllore analogico) fanno sì che l'apparecchio rappresenti un importante progresso nel controllo industriale.

Uno dei suoi principali vantaggi è quello di poter funzionare in tre modi differenti. Se l'apparecchio è destinato a regolare un processo necessitante di un controllo continuo o sequenziale, oppure a regolare l'uno e l'altro contemporaneamente, viene adoperata la stessa configurazione fondamentale dell'attrezzatura. La scelta del funzionamento continuo o di quello sequenziale, o di una combinazione di entrambi, viene fatta semplicemente selezionando l'adatto programma di « software ». Può essere utilizzato per il controllo di un impianto unico o di una sezione di un grande impianto, ed è facile incorporarlo in grandi complessi di controllo completi.

La semplicità dei sistemi del gruppo evita all'utente tanto la conoscenza approfondita di calcolatori quanto il rendersi conto dell'influenza del calcolatore sulle sue operazioni. Il controllo dell'impianto è semplice e i parametri di controllo sono regolabili senza dover interrompere i cicli di produzione.

Il controllore è predisposto anche per operare con gli strumenti ed attuatori unificati esistenti in un impianto. Accetta entrate analogiche variabili nell'ambito normalmente fornito da misuratori del pH, termocoppie, pirometri a radiazione, termometri a resistenza, misuratori di potenza e la maggior parte degli altri strumenti di misura industriali. Le entrate numeriche possono essere accettate a partire da normali interruttori acceso/spento, contatti avvisatori a pulsante, interruttori di fine corsa e altri dispositivi similari. Le uscite normali sono segnali « alza-abbassa » con dati d'impiego massimo di 110V e 250 mA. Apparecchiature esterne sono facilmente disponibili per convertire segnali elettrici in segnali pneumatici.



Tipo 94 - il primo di una nuova generazione Morganite

Il primo modello 94 della Morganite è il più avanzato trimmer in cermet da 3|4" attualmente prodotto in Europa.

Questo tipo presenta rispetto alla generazione precedente due novità sostanziali:

- l'ingombro in altezza è stato ridotto a 6,35 mm. per consentire una maggiore densità di montaggio delle schede a circuito stampato
- il contatto è ora del tipo a spazzola a 30 elementi, atto a garantire un rumore di rotazione inferiore ed una regolazione fine più facile e stabile.

Morganite - All' avanguardia nella tecnologia cermet.

Morgan **MORGANITE RESISTORS LIMITED**
Bede Industrial Estate, Jarrow, Co. Durham, NE32 3EN, England. Telephone : 0632 897771. Telex : 53353.

Rappresentante per l'Italia
SGE Italiana

Società Generale Elettronica Italiana S.p.A. 20125 MILANO - Via Gluck, 55 - Tel. 680-085

MICROCOMPUTER ALGEBRICO DA TAVOLO

a cura del Dott. G. ROMANI

I calcolatori da tavolo sono ormai accettati non tanto come concorrenti ma bensì come pratica alternativa ai computer in tutte le applicazioni in cui questi ultimi non possono essere impiegati in modo ortodosso o sono inadatti. In questo articolo si esamina brevemente un microcomputer algebrico da tavolo messo sul mercato recentemente dalla Hewlett & Packard.

Il calcolatore elettronico Modello 20 è stato realizzato dalla Hewlett-Packard per riempire il gap che esisteva tra i semplici calcolatori da tavolo programmabili ed i cosiddetti computer. Con questo calcolatore, che può essere definito « algebrico », le più complicate espressioni matematiche possono essere introdotte nella macchina usando il comune *linguaggio algebrico,* con gli stessi simboli e le stesse formule.

In sostanza il Modello 20 è attualmente uno dei più perfezionati calcolatori da tavolo che si indirizza particolarmente alle applicazioni di calcolo scientifico dove può sostituire vantaggiosamente, specialmente dal punto di vista economico, gli elaboratori elettronici di grandi dimensioni.

Naturalmente non si tratta di un computer e neanche di un minicomputer ma una macchina che può competere con questi ultimi in tutti quei casi in cui debba essere impiegato come un calcolatore da tavolo.

Riteniamo che sia giusto effettuare questa distinzione tra i calcolatori da tavolo e i minicomputer dato che sul mercato su questo argomento esiste ancora molta confusione.

Nella versione di base il modello 20 possiede 173 registri che però possono essere aumentati, con espansione interna, fino a 429.

Per dare un'idea della capacità di calcolo basterà dire che con la versione di base è possibile risolvere dei sistemi di 17 equazioni con 17 incognite mentre con la versione maggiorata si può arrivare a sistemi di 36 equazioni con 36 incognite.

La tastiera, oltre ai tasti numerici e a quelli per le scelte logiche, dispone di tre settori che sono definiti dalle cassettine *ROM* (*read-only memory*), quando esse siano inserite nel calcolatore.

Una di esse serve per risolvere le funzioni matematiche e trigonometriche più comuni; una seconda permette di dedicare 25 tasti alla soluzione di altrettante funzioni

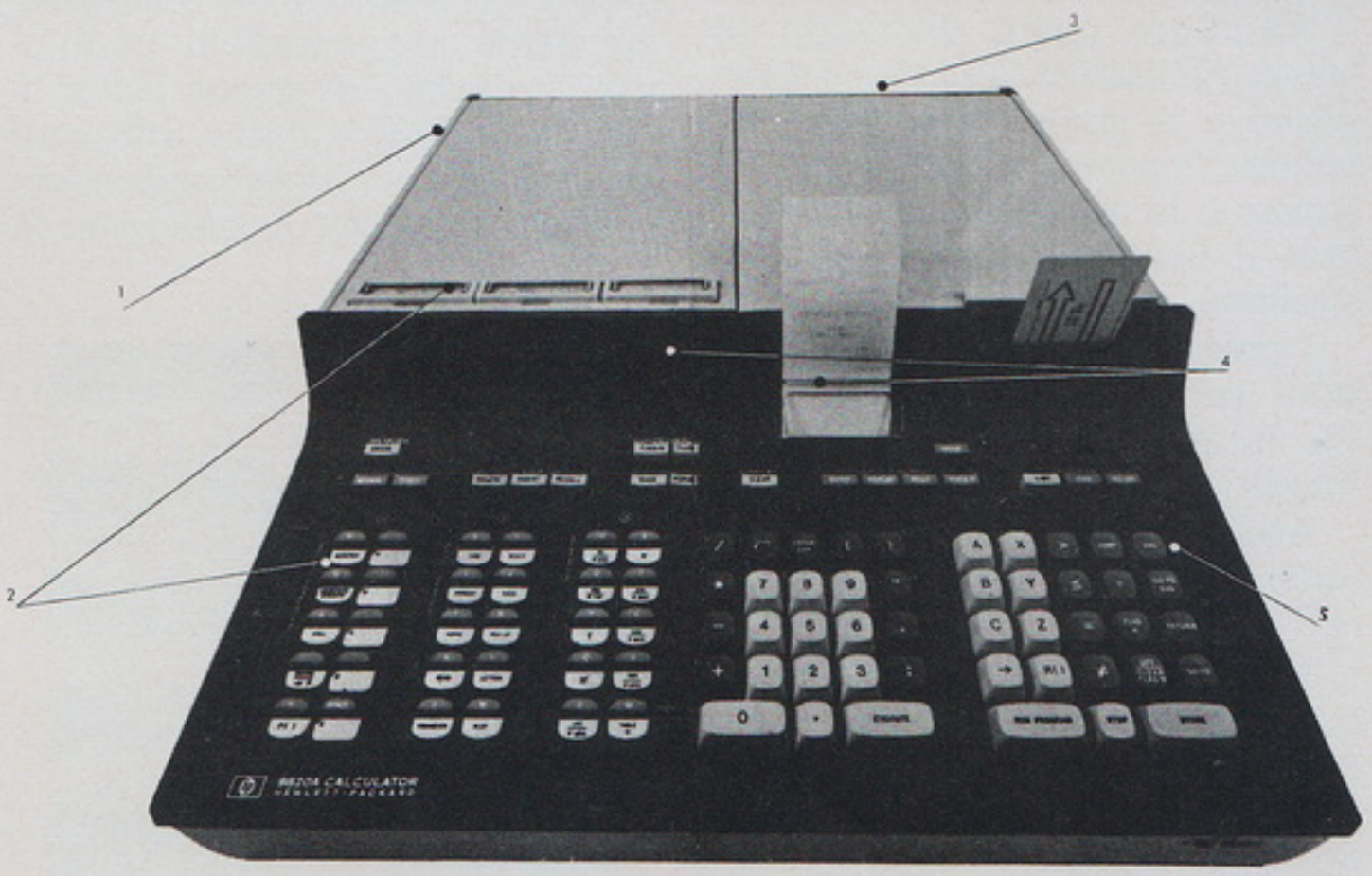


Fig. 1 - Il microcomputer conversazionale Hewlett Packard modello 20. 1 scelta della memoria. 2 risoluzione di funzioni importanti mediante l'uso di un solo tasto. 3 scelta dei periferici in funzione delle esigenze. 4 controllo delle formule e soluzioni sull'indicatore elottroluminescente e sulla stampante. 5 risoluzione dei problemi con formule algebriche tradizionali.

che sono scelte dall'utente, e la terza ha lo scopo di interfacciare la macchina con le unità periferiche come il plotter e la macchina per scrivere.

Un calcolatore di elevata qualità deve consentire una veloce e facile verifica, e l'eventuale correzione dei programmi impostati. Questa funzione di « *editing* » nel modello 20 è svolta in modo completo. Infatti i caratteri, le istruzioni ed intere righe del programma si possono cancellare, modificare od inserire senza alcuna preoccupazione per quello che concerne il programma stesso. Esso infatti si dilata o si restringe, a seconda dei casi, per tenere conto delle modifiche introdotte.

Le impostazioni da tastiera, i risultati, le istruzioni di programma, vengono letti sull'indicatore luminoso o sulla stampadati, che sono entrambi incorporati nel calcolatore e che appartengono al tipo alfanumerico.

L'indicatore è a 16 caratteri, ma se ne possono leggere fino a 68 (cioè la lunghezza massima di una linea di programmazione) facendo scorrere la « finestra » di 16 caratteri avanti o indietro.

I caratteri sono formati da matrici di diodi elettroluminescenti (*LED* cioè *light emitting diodes*). La stampadati è di tipo termico molto silenziosa.

Attraverso questi dispositivi di lettura (indicatore luminoso e stampante) e la tastiera è possibile effettuare lo scambio di messaggi tra l'uomo e la macchina, sul quale si basa il linguaggio del modello 20 algebrico e conversazionale.

I programmi possono essere registrati su apposite schede magnetiche in modo che è possibile riutilizzarli al momento più opportuno.

Anche in questo caso il lettore-registratore di schede è incorporato nell'unità base.

Al calcolatore modello 20 possono far capo una vasta serie di apparecchi periferici che possono essere collegati anche simultaneamente: sono il *plotter, il lettore di schede perforate o marcate, la macchina per scrivere, il lettore di curve, il lettore di banda e l'unità a nastro magnetico.* Altri apparecchi

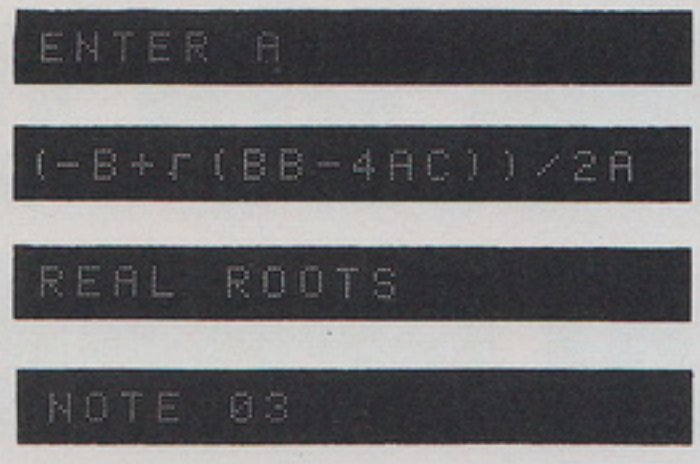


Fig. 2 La prima striscia mostra le istruzioni di carattere operativo, la seconda le operazioni di verifica, la terza la soluzione la quarta la presenza di un errore, comunicate dal calcolatore modello 20.

periferici sono in avanzata fase di sviluppo.

IL LINGUAGGIO DEL MODELLO 20

Il segreto di un sistema che sia veramente vantaggioso in termini di profitto, sta evidentemente in una facile interazione tra l'operatore, ossia l'utente, e il calcolatore.

Il modello 20 sfrutta un gruppo di istruzioni molto potenti, eppure semplicissime, che permettono di programmare velocemente la soluzione di problemi molto complessi.

Questo gruppo di istruzioni, ossia di linguaggio, unisce fra loro le migliori caratteristiche dei linguaggi per elaboratori, come ad esempio il *FORTRAN* o il *BASIC*, con le migliori caratteristiche che sono proprie delle tastiere dei calcolatori da tavolo programmabili tradizionali. I risultati di questa sintesi è che i problemi vengono affrontati ad un livello conversazionale orientato verso l'uomo, e non verso la

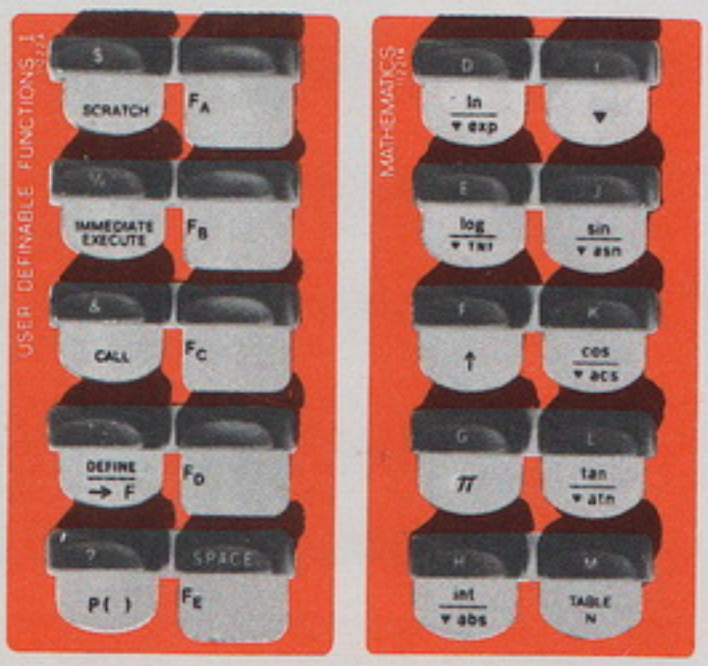


Fig. 3 - Due cassettine ROM (read-only-memory) che assegnano ai tasti le funzioni desiderate.

macchina, seguendo la struttura dell'algebra nei simboli e nella gerarchia. È già sufficiente conoscere le regole fondamentali delle operazioni matematiche per essere in grado di cominciare ad utilizzare il modello 20.

Per risolvere, ad esempio, un problema come le radici di una equazione basta inserire la formula, premendo i tasti, esattamente come essa si scriverebbe su un pezzo di carta qualsiasi, comprese le moltiplicazioni implicite e l'uso della parentesi fino a qualunque ordine ad esempio $(-B+(BB\ 4\ AC))/2A$. Effettuata tale operazione basta comandare al microcomputer di lavorare sull'espressione che è stata introdotta.

Istruzioni tipiche sono lo *STORE*, mediante il quale si dice al calcolatore di conservare l'espressione come parte di un programma, oppure lo *EXECUTE* che ordina al calcolatore di eseguire e mostrare i risultati.

La figura 2 mostra come il modello 20 sia effettivamente un calcolatore che sa conservare i programmi nel vero senso della parola, tramite l'indicatore elettroluminescente o la stampadati alfanumerici.

La prima striscia si riferisce alle istruzioni di carattere operativo date dal calcolatore, la seconda mostra l'espressione o le operazioni di verifica, la terza identifica le soluzioni e la quarta segnala la presenza di un errore specificando anche di che errore si tratta.

Se infatti l'espressione di cui sopra fosse stata scritta:

(— B+(BB-4AC)/2A, (cioè con una parentesi in meno),

leggendo la scritta *Note 03*, basta scorrere la lista delle note operative, che si trova sotto il coperchio del modello 20, per trovare che l'espressione contiene più parentesi aperte che non chiuse.

POTENZA DI MEMORIA

Che cosa s'intende per potenza di calcolo? Per un uomo d'affari, che in pratica ha da fare con dei problemi poco complessi ma che coinvolgono massiccie quantità di dati (per esempio il controllo di

inventari), potenza significa *disponibilità di memoria di massa.*

Per un ingegnere elettrotecnico, che deve risolvere dei problemi molto complessi ma con una quantità relativamente bassa di dati (come ad esempio trovare gli zeri di un polinomio), potenza significa *una grande unità di elaborazione.*

Per il fisico, che si occupa di analisi di vettori in sistemi a coordinate multiple, sono invece essenziali sia memoria di massa che unità di elaborazione.

Per questo motivo tutti i minicomputer della serie 9800, di cui fa parte il modello 20, sono stati progettati con memorie non rigide in modo che l'utente sia in grado di scegliere tanto la dimensione quanto il tipo di memoria che meglio si adattano al proprio lavoro.

Se le esigenze di memoria sono limitate si può usare il lettore-registratore di schede magnetiche incorporato. Se invece queste esigenze sono molto ampie è possibile ricorrere all'impiego di uno o più cassette a nastro magnetico per memorizzare dati, programmi od altre informazioni.

Questo dispositivo permette di effettuare ricerche bidirezionali ad alta velocità ed è accessibile con istruzioni di tipo read-write.

Una cartuccia può memorizzare oltre quaranta volte la quantità di dati e di istruzioni che possono essere contenuti nel modello 20 di base e presto saranno disponibili altri tipi di memoria di massa.

Fra tutti i dispositivi della famiglia 9800 il più interessante è senza dubbio alcuno il *plotter analogico* che non solo scrive ma disegna. Si tratta di un dispositivo che oltre a costare di meno di quelli che sono impiegati nei computer, li supera sia in precisione che in velocità.

Si tratta dell'unico plotter per microcomputer esistente attualmente sul mercato che consenta di disegnare istogrammi, diagrammi lineari, diagrammi, logaritmici, semilogaritmici o polari, schemi circuitali od anche ballerine...

Esso opera su quattro quadranti e su comando del modulo per il controllo dei dispositivi periferici, fissa automaticamente la scala per

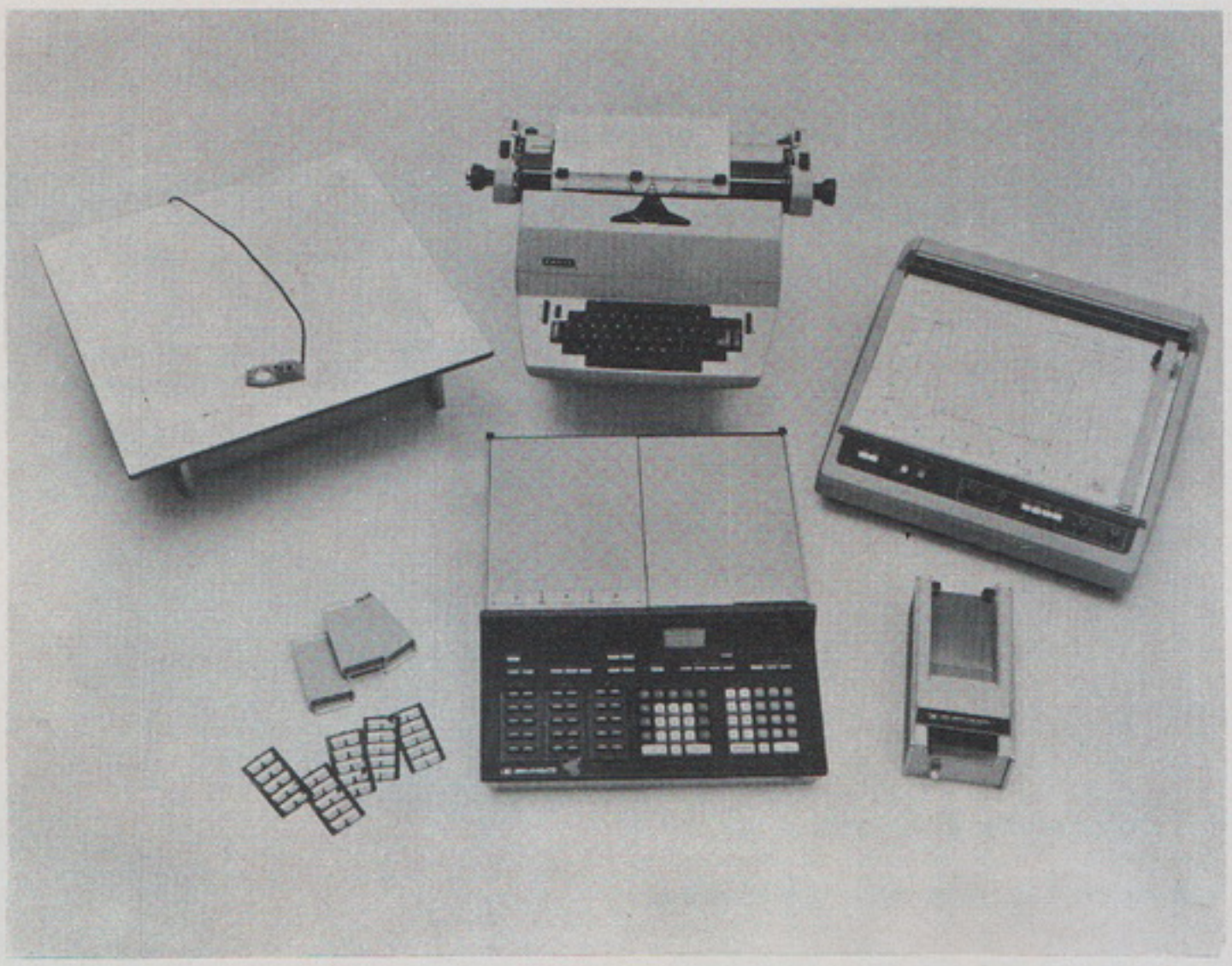


Fig. 4 - In primo piano il microcomputer algebrico modello 20. A sinistra sono visibili le cassette ROM ed il registratore grafico X-Y, in alto la macchina per scrivere, a destra il plotter ed il lettore di schede perforate.

tutti i dati, genera parole e numeri e traccia automaticamente gli assi con la loro denominazione e le tacche di riferimento secondo l'unità decisa dall'operatore.

La figura mostra in primo piano l'unità base del modello 20, alla sua sinistra sono visibili le cassette ROM ed il registratore grafico X-Y, in alto la macchina per scrivere, a destra il plotter ed il lettore di schede marcate.

Attualmente il costo della versione base del calcolatore Hewlett-Packard, modello 20, è di lire 4.600.000.

CONTATORI DI FREQUENZA

La Hewlett-Packard realizzò circa una ventina di anni or sono il primo contatore ad alta velocità. Durante questo periodo di tempo le moderne tecniche costruttive, relative ai semi conduttori ed ai circuiti integrati, hanno consentito di apportare a questo genere di strumenti dei miglioramenti notevoli. Inoltre l'integrazione su vasta scala e la tecnologia di lettura allo stato solido hanno permesso di mantenere i prezzi entro dei limiti che possono essere definiti eccezionalmente bassi.

La serie di contatori di frequenza che è stata messa in commercio recentemente dalla Hewlett & Packard, comprende una vasta serie di apparecchi la cui gamma di frequenza si estende da 10 Hz a 50 MHz.

L'unità base fornisce l'alimentazione, la frequenza di riferimento, la lettura logica di conteggio ed il controllo del tempo.

Per ottenere le varie funzioni è sufficiene montare l'unità di base sui moduli di servizio che consentono di scegliere la gamma di frequenza preferita.

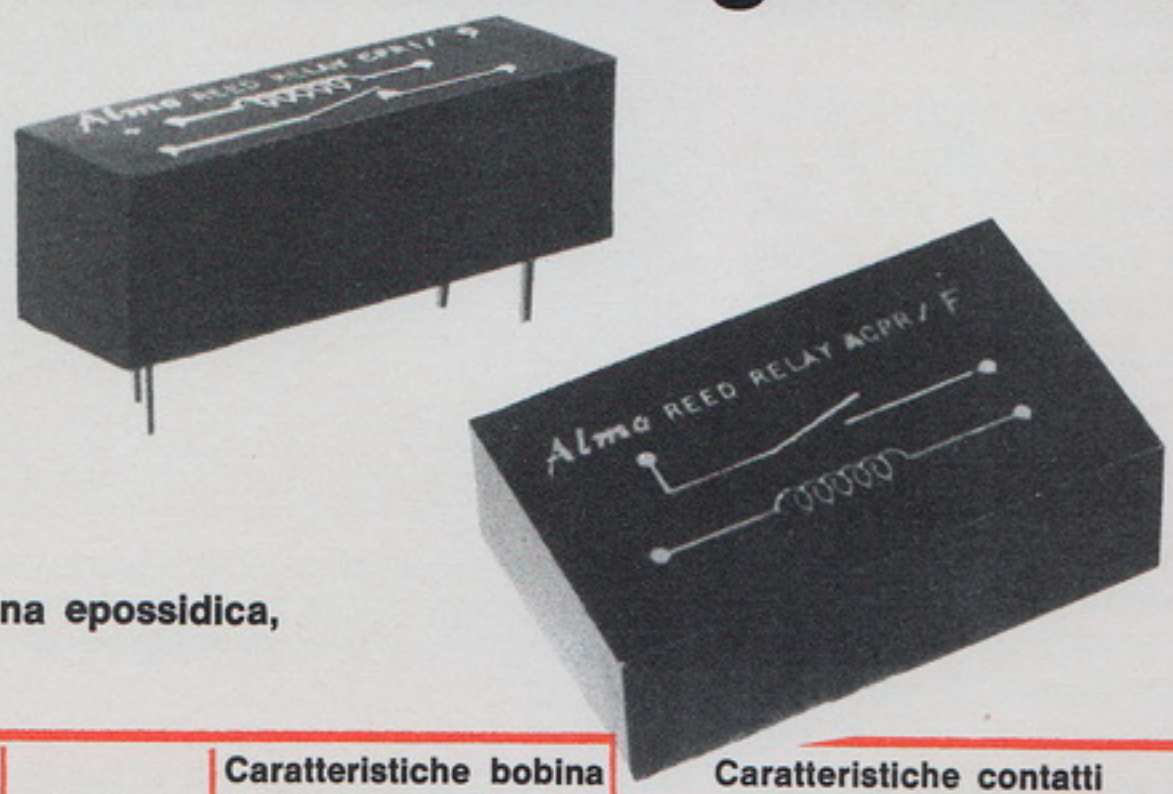
Il dispositivo di lettura è realizzato mediante l'impiego di circuiti allo stato solido con diodi emettitori di luce rossa. La misura della frequenza è indicata mediante sei cifre con virgola decimale.

L'alimentazione può essere fornita anche da una batteria ricaricabile a 12 V. In questo caso è sufficiente inserire fra l'unità di base ed il modulo di servizio un apposito modulo che contiene la batteria.

RELE' REED
REED RELE'

Alma

La versatile gamma CPR



- **Temperatura di lavoro: 0 °C ÷ 70 °C**
- **Involucri in due sole dimensioni**
- **Terminali per circuito stampato**
- **Esecuzione stagna, bloccati in resina epossidica, incapsulati in nylon**

Tipo	Codice G.B.C.	Tipo di contatto	Colore del corpo	Caratteristiche bobina		Caratteristiche contatti			Dimensioni involucro
				Tensione V	Resistenza effettiva Ω	Potenza max W	Tensione max V	Corrente max mA	
CPR1/A	GR/2172-04	Forma A	Rosso	18—30	3.0k	5	50	200	S
CPR1/B	GR/2172-02	Forma A	Bianco	12—18	1.7k	5	50	200	S
CPR1/C	—	Forma A	Blu	9—12	1.0k	5	50	200	S
CRP1/D	GR/2172-00	Forma A	Verde	6—9	700	5	50	200	S
CPR1/E	GR/2178-04	Forma A	Grigio	18—30	3.0k	10	200	500	S
CPR1/F	GR/2178-02	Forma A	Grigio	12—18	1.7k	10	200	500	S
CPR1/G	—	Forma A	Grigio	9—12	1.0k	10	200	500	S
CPR1/H	GR/2178-00	Forma A	Grigio	6—9	700	10	200	500	S
CPR1/J	—	Forma A	Nero	5	1.0k	10	200	500	S
CPR1/K	—	in bagno	Giallo	18—30	1.7k	50	100	1A	S
CPR1/L	—	di mercurio	Giallo	12—18	1.0k	50	100	1A	S
CPR1/M	—	in bagno	Giallo	9—12	700	50	100	1A	S
CPR1/N	—	di mercurio	Giallo	6—9	250	50	100	1A	S
CPR1/O	—	Forma B	Grigio	18—30	3.0k	10	100	500	S
CPR1/P	—	Forma B	Grigio	12—18	1.7k	10	100	500	S
CPR1/Q	—	Forma B	Grigio	9—12	1.0k	10	100	500	S
CPR1/R	—	Forma B	Grigio	6—9	700	10	100	500	S
CCPR1/E	GR/2188-04	Forma C	Grigio	18—30	3.0k	3	28	250	S
CCPR1/F	GR/2188-02	Forma C	Grigio	12—18	1.7k	3	28	250	S
CCPR1/G	—	Forma C	Grigio	9—12	1.0k	3	28	250	S
CCPR1/H	GR/2188-00	Forma C	Grigio	6—9	700	3	28	250	S
CCPR1/J	—	Forma C	Nero	5	1.0k	3	28	250	S
ACPR/A	—	Forma A	Rosso	18—30	1.7k	5	50	200	L
ACPR/B	—	in c.a.	Bianco	12—18	1.0k	5	50	200	L
ACPR/C	—	»	Blu	9—12	1.0k	5	50	200	L
ACPR/D	—	»	Verde	6—9	770	5	50	200	L
ACPR/E	—	»	Grigio	18—30	1.7k	10	200	500	L
ACPR/F	—	»	Grigio	12—18	1.0k	10	200	500	L
ACPR/G	—	»	Grigio	9—12	1.0k	10	200	500	L
ACPR/H	—	»	Grigio	6—9	770	10	200	500	L
ACPR/MU	—	»	Nero	240	85k	5	50	200	L
ACPR/MV	—	»	Grigio	240	85k	10	200	500	L

Dimensioni involucro tipo « S »: 12,7 x 38,1 x 11,4 di altezza
Dimensioni involucro tipo « L »: 23,4 x 38,1 x 11,4 di altezza

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

GRANDI MEMORIZZATORI DI DATI

di E. KÖSTER

La capacità dei grandi memorizzatori di informazioni è stata quasi centuplicata in ciascuno degli ultimi due decenni e questa tendenza non accenna a diminuire. Al contrario, già oggi, si prevede che la capacità della memoria umana, valutata con stima piuttosto incerta sui mille miliardi di bit, nel corso del presente decennio sarà disponibile in un unico memorizzatore. È proprio il caso di chiedersi se un bel giorno non sia possibile immagazzinare in un unico impianto tutto il sapere umano. Se accettiamo per il sapere la definizione attualmente in uso che lo parifica all'informazione, si può stimare che tutto il sapere umano documentato sia nell'ordine di grandezza di 10^{20} (10 miliardi × 10 miliardi) di bit, il che corrisponde alla capacità di 10 miliardi dei più grandi memorizzatori di massa oggi esistenti, per una superficie d'ingombro di almeno 10.000 Km^2. In questo la natura si dimostra assai superiore, in quanto le informazioni ereditarie sono depositate nelle molecole dell'acido di ribonucleico, con una densità di circa 10^{18} (1 miliardo × 1 miliardo) di bit per cm^3, tenendo presente che questa enorme densità di memorizzazione è direttamente connessa con la struttura molecolare. A questo proposito, se noi fossimo in grado di imitare la natura, tutto il sapere umano potrebbe essere contenuto in un cubetto con meno di 5 centimetri di lato. Però siamo ancora lontani di molte decime potenze da questo traguardo indicatoci dalla natura: quando nel presente articolo parliamo di memorizzatori di massa, ci riferiamo a capacità d'immagazzinamento da 100 milioni di bit e oltre.

Una buona memoria di cui deve servirsi un elaboratore elettronico di dati come pure il suo creatore, l'uomo, per poter operare efficientemente deve possedere, oltre ad un'elevata capacità d'immagazzinamento, anche la sicurezza contro perdite di informazione ed un breve tempo di accesso. Inoltre il memorizzatore deve essere di facile costruzione e di basso costo. Nel corso dello sviluppo si è però dovuto constatare

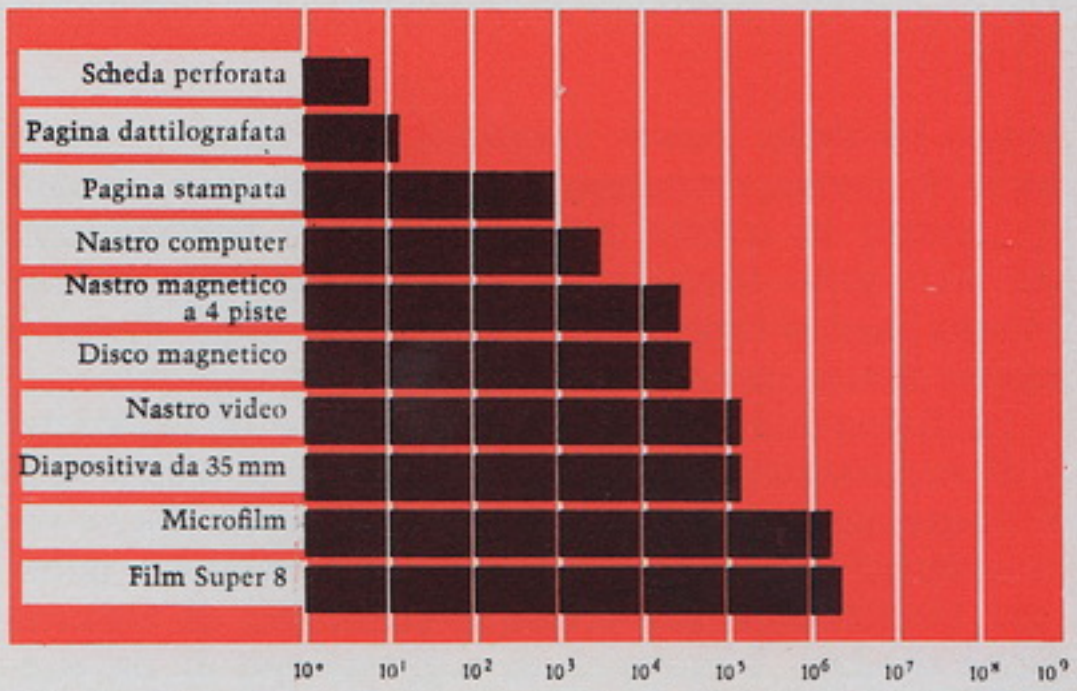
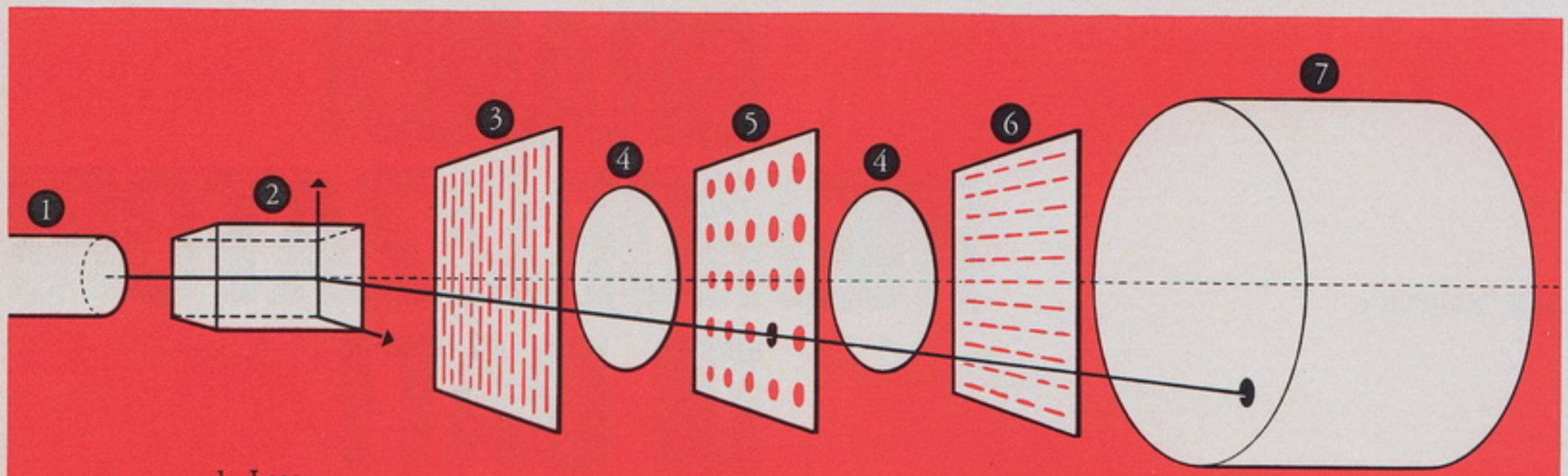


Fig. 1 - Densità d'informazione in rapporto alla superficie (bit/cm^2).

che non è possibile combinare contemporaneamente in un solo tipo di memorizzatore una elevata capacità d'immagazzinamento con un breve tempo di accesso. Si aggiunga il fatto che il prezzo per ciascun bit, l'unità minima d'informazione, sale fortemente con il diminuire del tempo di accesso. A questo dilemma è stato trovato un ripiego stabilendo una gerarchia di memorizzatori diversi, le cui capacità e tempi di accesso stanno aumentando con l'aumento della distanza organizzativa dal calcolatore vero e proprio. I memorizzatori di massa si trovano alla maggiore distanza dal calcolatore; siccome essi devono immagizzinare le informazioni anche per lunghi periodi di tempo per il processo di memorizzazione, in genere entrano in considerazione soltanto quei fenomeni fisici, con i quali non occorre somministrare energia per mantenere il giusto stato di memoria. Questa esigenza viene soddisfatta in particolare misura dal ferromagnetismo. Infatti il principio attualmente più in uso è la registrazione magnetica su strati ferromagnetici omogenei, che si è sviluppata dalla nota incisione magnetica del



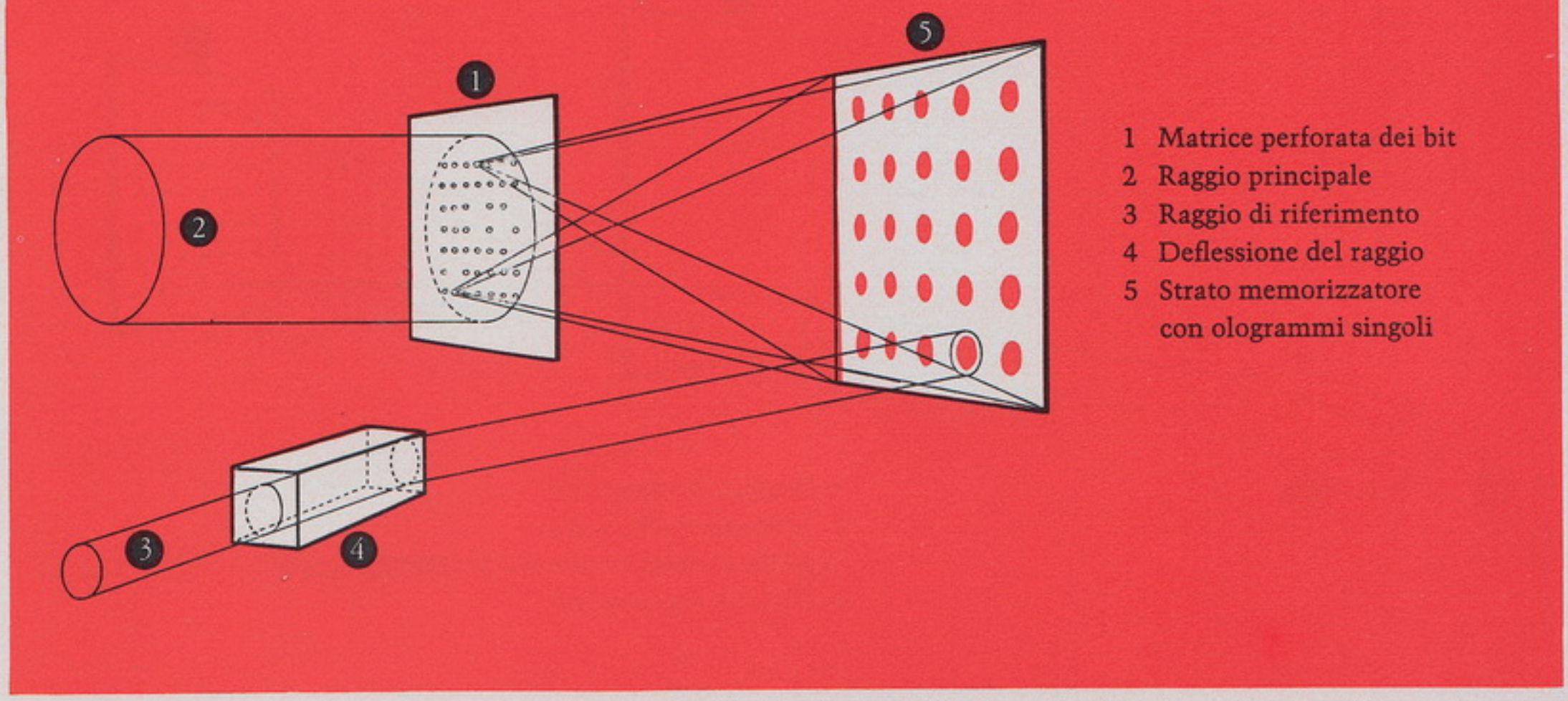
1 Laser
2 Deflessione del raggio
3 Polarizzatore
4 Bobina induttrice di Helmholtz
5 Strato memorizzatore (film magnetico)
6 Analizzatore
7 Fotoricevitore

Fig. 2 - Principio costruttivo di un memorizzatore magnetico-ottico. La lettura si effettua magneticamente per effetto Faraday.

suono mediante nastri magnetici. Nel nostro caso si parla di immagazzinamento magnetomeccanico di dati in quanto in questo memorizzatore il trasferimento dei dati sullo strato e dallo strato sensibile avviene tramite testine magnetiche davanti alle quali scorre il nastro mosso meccanicamente.

La *figura 1* da un'idea dell'intensità d'informazione e di registrazione pro unità di superficie di alcuni strati magnetici per memorizzatori: vi figurano anche vari supporti per informazioni che non vengono utilizzati direttamente per impianti elettronici di elaborazione di dati. L'intensità di registrazione di un supporto memorizzatore d'informazioni viene determinata in linea di massima dal suo potere risolvente ed anche da quello del processo di scrittura e di lettura. È inoltre importante precisare se si usa una registrazione in codice — come nella memoria elettronica dei dati — oppure una registrazione analogica come quella sonora. In pratica avviene che la densità di registrazione possibile in un dato supporto non venga del tutto sfruttata per favorire invece una certa semplicità e sicurezza nel trattare un'informazione. Il migliore esempio a questo proposito è rappresentato dalla scheda perforata e dalla pagina dattiloscritta o stampata, nelle quali la maneggevolezza e la facilità di lettura sono evidentemente preferite a una possibile maggiore densità d'informazione. Nel nastro computer la limitata sensibilità del processo di scrittura/lettura impone un minimo di ampiezza della pista, la quale è circa cento volte maggiore della lunghezza del bit nella direzione di registrazione. È come se si scrivessero delle lettere da 1 millimetro di larghezza e 100 millimetri di altezza. Quindi la superficie di un nastro computer viene sfruttata in buona misura soltanto nella direzione di registrazione, di modo che, nonostante vi siano varie piste parallele, in questo caso si può parlare solo di registrazione unidimensionale. Lo stesso vale anche per il disco magnetico, il nastro video ed il nastro magnetico comune. Il diverso contenuto informativo nella registrazione in codice e in quella analogica risulta evidente nella diversa intensità d'informazione tra il nastro computer e il nastro magnetico a quattro piste. Mentre nella registrazione in codice si fa distinzione solo fra la presenza e l'assenza di un segnale, nella registrazione analogica si tiene conto anche dell'intensità del segnale. In tal modo, ferme ed uguali restando le condizioni, il contenuto informativo viene aumentato di circa dieci volte. Nella diapositiva da 35 millimetri nel microfilm e nel super 8 la densità d'informazione è limitata dal potere risolvente dello strato sensibile, ossia dalla grana dello strato di alogenuro di argento e non dal potere risolvente del processo ottico di scrittura/lettura, il quale viene limitato da fenomeni di diffrazione della luce a circa 10^8 (100 mlioni) di bit per cm^2.

Parlando ora del futuro sviluppo dei memorizzatori di massa dobbiamo sempre tener presente che il progresso della tecnologia industriale avviene prevalentemente per evoluzione e non per rivoluzione. Gli investimenti per la ricerca, lo sviluppo e la produzione fatti dai fabbricanti e gli investimenti in prodotti fatti dagli acquirenti, ossia la questione della compatibilità di nuovi prodotti con sistemi precedenti, consentono solo delle lente variazioni. Per il nastro computer, ad esempio, l'intensità di registrazione lineare è stata aumentata dal 1950 progressivamente da 79 bit/cm a 219, poi a 315 ed infine a 630 bit/cm. Oggi su un nastro da 730 metri di bobina computer si possono registrare circa 400 milioni di bit. È senz'altro possibile aumentare ancora la capacità d'immagazzinamento di dieci volte, sviluppando ulteriormente la tecnologia degli apparecchi e dei supporti. Il nastro computer offre quindi i seducenti vantaggi di una maggiore capacità a costi relativamente limitati, conquistandosi un



1 Matrice perforata dei bit
2 Raggio principale
3 Raggio di riferimento
4 Deflessione del raggio
5 Strato memorizzatore con ologrammi singoli

Fig. 3a - Principio costruttivo di un memorizzatore olografico (scrittura dell'informazione). La luce che esce dalla matrice viene messa insieme con il raggio di riferimento.

posto stabile nella sopra citata gerarchia dei memorizzatori. Il difetto tradizionale del nastro computer consiste nel tempo di accesso relativamente lungo in un qualsiasi prelievo di dati. Però si può in gran parte ovviare a questo svantaggio programmando a ragion veduta l'andamento dei calcoli e facendo attenzione che le partite di dati e le parti di programmi, chiesti in una certa successione al calcolatore, vengano trasferiti sul nastro nello stesso ordine di successione. In una grossa banca di dati l'accesso immediato ai dati stessi è indispensabile, per cui l'espediente sopra accennato è scarsamente applicabile; si è quindi preferito suddividere meccanicamente lo strato magnetico memorizzatore in strisce, fogli o dischi. Non occorre quindi riavvolgere un'intera bobina per trovare l'informazione richiesta. Il quantitativo di dati registrati su una pista di un disco può essere individuato per esempio direttamente dalla testina magnetica e letto. Ne consegue un tempo di accesso medio di circa 60 millisecondi: ciò rappresenta una diminuzione del tempo di accesso da dieci a cento volte nei confronti del nastro computer. Questo guadagno di tempo d'accesso però implica maggiori costi. L'ulteriore sviluppo dei memorizzatori a dischi comporterà dei sistemi con capacità di memoria fino a dieci volte maggiore e una testina per ogni pista, per cui il tempo d'accesso risulterà ridotto al tempo di mezzo giro di disco, il più breve nei sistemi a dischi rotanti.

Ma la vera soluzione per un memorizzatore di massa di grande capacità e breve tempo d'accesso è rappresentato soltanto da un sistema in cui ogni singolo bit — o piccoli gruppi di bit — possono essere individuati a piacere. Ciò è realizzabile deviando un raggio ricco di energia in due direzioni perpendicolari fra loro e focalizzandolo su un opportuno strato memorizzatore. In un memorizzatore magneto-ottico, ad esempio, il raggio di luce laser focalizzato scalda localmente un sottile strato magnetico. Con questo calore lo stato magnetico dello strato in un piccolo campo magnetico può essere modificato in un punto di circa un millesimo di millimetro di diametro, senza che il restante strato memorizzatore ne sia influenzato. La deviazione del raggio in due direzioni fra di loro perpendicolari consente una memorizzazione di dati bidimensionale che, a parità d'intensità di registrazione lineare, rende possibile una intensità di registrazione, riferita alla superficie, di una decima potenza maggiore che non nella memorizzazione magneto-meccanica dei dati diminuendo anche il tempo d'accesso almeno di un fattore di mille. L'elevato potere risolvente dello strato memorizzatore magnetico e del raggio di luce consentono un'intensità di registrazione fino a 100 milioni di bit per cm^2, ossia circa due decime potenze in più che non quanto sia possibile con i memorizzatori magneto-meccanici. Lo schema di massima di un memorizzatore magnetico-ottico è illustrato alla *figura 2*. La lettura si effettua magneto-otticamente per l'effetto Faraday, in cui il piano di polarizzazione di una fonte di luce polarizzata linearmente viene fatto ruotare dall'azione alterna con lo strato magnetico. Questa rotazione dipende dallo stato magnetico dello strato memorizzatore e può quindi essere utilizzata per la lettura dei bit. In base all'elevata intensità di registrazione usata, lo strato memorizzatore sarà una componente stabilmente integrata del memorizzatore magneto-ottico. Solo in tal modo l'informazione scritta può essere sicuramente rintracciata e letta. Inoltre, siccome una graffiatura o un granello di polvere sullo strato memorizzatore basterebbero a distruggere centinaia di bit informativi, non è affatto da pensare a una separazione dello strato dal memorizzatore e a una sostituzione dello strato stesso come nel caso del nastro computer o del disco magnetico. Perciò la capacità di un memorizzatore magneto-ottico

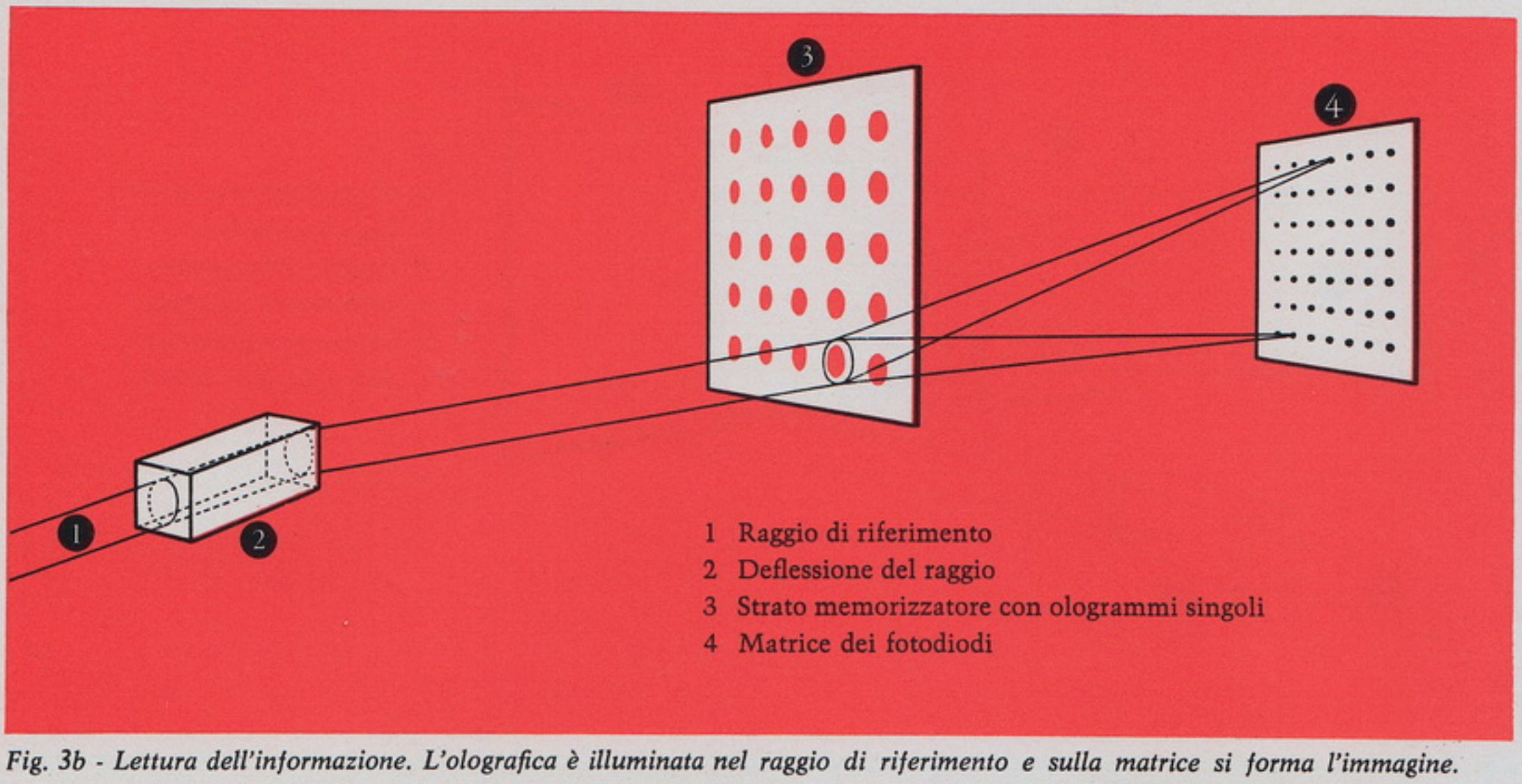


Fig. 3b - Lettura dell'informazione. L'olografica è illuminata nel raggio di riferimento e sulla matrice si forma l'immagine.

resterà limitata a circa 10^{10} (10 miliardi) di bit, mentre il tempo d'accesso sarà più breve di almeno un fattore di mille rispetto ai memorizzatori magneto-meccanici.

A questo punto soccorre la tecnica olografica, resa possibile solo negli ultimi anni con lo sviluppo del laser come fonte di luce. Con pari intensità di registrazione come nella memorizzazione magneto-ottica, l'olografia assicura l'insensibilità dello strato verso i difetti d'aggiustamento e superficiali, necessaria per una intercambiabilità dello strato memorizzatore. In tal modo la capacità del memorizzatore può venir aumentata da due e tre decime potenze, però a scapito del tempo d'accesso. Invece di scrivere i bit informativi punto per punto l'uno dopo l'altro con un raggio laser, nella registrazione olografica i bit vengono registrati contemporaneamente. Una matrice perforata che rappresenta i bit ed è composta di un gran numero di piccolissimi obiettivi azionabili elettricamente, viene illuminata con la luce del laser. La luce uscente dalla matrice viene messa insieme con un cosiddetto raggio di riferimento, come illustrato alla *figura 3 a*. Si forma allora un modulo d'interferenza detto olografia, che viene registrato sullo strato memorizzatore. Siccome la luce proveniente da ciascuna apertura d'obiettivo corrispondente a un bit colpisce tutto lo strato magnetico, in ogni segmento parziale dello strato è contenuta l'informazione di tutti i bit. Una parziale distruzione dello strato diminuisce le qualità generali della registrazione, ma non risulta distrutta alcuna informazione. Con ciò viene soddisfatta una delle condizioni importanti per l'intercambiabilità dello strato memorizzatore. Durante la lettura dell'informazione, come schematizzato alla *figura 3 b*, l'olografia viene illuminata dal raggio di riferimento per cui si forma un'immagine della matrice, ossia dei bit. Questa immagine della matrice viene proiettata su una corrispondente matrice di fotodiodi. I segnali che in tal modo si formano vengono trasferiti nel calcolatore in una sola volta oppure in rapida successione. Siccome la matrice con i bit può essere assai più grande dell'ologramma, viene così garantita anche la seconda condizione per un'intercambiabilità dello strato memorizzatore, ossia l'insensibilità verso difetti d'aggiustamento nella lettura dell'informazione. Per fare in modo che la matrice dei bit e quella dei fotodiodi non risultino troppo grandi, ci si limita a un complesso di 100 × 100 pezzi, suddividendo lo strato registratore in piccoli ologrammi singoli che, deviando il raggio di riferimento, si possono scrivere e leggere l'uno dopo l'altro come illustrano le *figure 3 a b*. Come strato registratore per un memorizzatore olografico si può usare un sottile strato magnetico che consente di ripetere la scrittura e la cancellatura dell'informazione. Anche in questo caso si scrive scaldando localmente lo strato e si legge valendosi dell'effetto di Faraday.

I memorizzatori magneto-ottici ed olografici sono rampolli del futuro, ossia apparecchi di serie di questo genere non esistono ancora. In tutti i laboratori dell'industria di computerizzazione si lavora al loro sviluppo e all'ulteriore miglioramento dei memorizzatori magneto-meccanici. Possiamo essere sicuri di poter raggiungere ancora nel presente decennio una capacità d'immagazzinamento di circa 10^{12} (mille miliardi) di bit, passando all'utilizzo bidimensionale del nastro memorizzatore e impiegando la tecnica olografica. Saremmo così arrivati proprio alla capacità della memoria umana di cui abbiamo fatto cenno all'inizio. Il sapere in essi condensato ci potrà forse aiutare a fare il passo verso la registrazione tridimensionale dei dati. Con i mezzi ottici dell'olografia si dovrebbero poter memorizzare 10^{12} (mille miliardi) di bit nello spazio di un centimetro cubo, ciò che rappresenta il traguardo di un lontano futuro.

SCIENZA E TECNICA NELL'URSS

di P. SOATI

parte seconda

Nello scorso numero di questa rivista abbiamo tracciato un panorama, piuttosto generico, delle applicazioni scientifiche nell'URSS. In questo articolo analizzeremo brevemente alcune apparecchiature elettroniche in parte destinate anche all'esportazione.

È evidente che una nazione come l'URSS per primeggiare nel campo delle ricerche spaziali debba possedere un'industria elettronica di primo ordine. È noto infatti che senza l'ausilio di complessi eleboratori elettronici ed apparecchiature radio efficientissime la conquista dello spazio sarebbe destinata a restare nei limiti proposti da Giulio Verne.

Riteniamo pertanto che possa essere utile per i nostri lettori dare qualche particolare su alcune apparecchiature che abbiamo avuto occasione di esaminare recentemente, che sono anche destinate all'esportazione.

LASER A GAS - modello LG - 38

Il generatore ottico quantico modello LG38, figura 1, è una sorgente di luce monocromatica di grande potenza, che può essere utilizzato per i seguenti scopi:

a) dispositivi stazionari per le registrazioni olografiche di sorgenti aventi grandi dimensioni.
b) linee di comunicazione multicanale.
c) sistemi ad effetto Doppler.

Inoltre il laser LG 38, può essere adottato per studi ed altre applicazioni scientifiche come ad esempio:

a) misure di precisione della velocità di propagazione delle correnti d'aria, gassose o liquide.
b) studio della eterogeneità dei semiconduttori.
c) eterogeneità dell'atmosfera.
d) telemetria.
e) studio della brifrangenza nei mezzi liquidi.
f) studio delle proprietà ottiche dei cristalli.
g) misure delle deformazioni e della tensione nelle costruzioni.
h) per usi di navigazione.

Il generatore quantico è caratterizzato da una grande potenza di radiazione, secondo il modo assiale TEMooq, da una grande stabilità e direttivita e da una debole divergenza del fascio. Il suo impiego è della massima semplicità poiché un sistema automatico evita che sia necessario eseguire la regolazione degli specchi durante il funzionamento.

Il laser LG 38 si compone di due unità: un generatore ottico quantico, con sistema automatico, ed un blocco di alimentazione SBP-16M. Un elemento attivo ed una cavità sono i componenti essenziali del generatore. Il tubo a gas, che è fissato mediante delle finestre all'angolo di Brewster, contiene un miscuglio di elio e di neon.

La cavità risonante è costituita da due specchi, uno piano l'altro sferico. L'allineamento degli specchi si ottiene mediante dei servomotori che sono messi in funzione sia manualmente che automaticamente.

Caratteristiche del laser a gas LG38

Lunghezza d'onda:	0,6328 μm
Modo di oscillazione:	TEMooq
Potenza di radiazione:	50 mW
Divergenza del fascio:	2'

Misure: 200,5 x 29,2 x 30 cm. Peso: 70 kg. Durata garantita: non inferiore a 750 h.

Caratteristiche dell'alimentatore

Tensione di funzionamento stabilizzata:	3000 ÷ 3500 V
Corrente assorbita:	60 mA
Tensione di filamento:	6,3 V
Corrente di filamento:	5 A
Peso:	31 kg

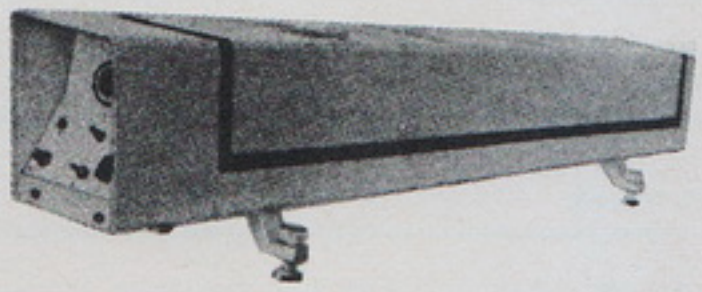


Fig. 1 - Oscillatore ottico quantico a gas (Laser) LG-38 per applicazioni scientifiche e tecniche.

UNITÀ UFE-250 PER LA PURIFICAZIONE DELL'ACQUA

L'unità UFE-250, figura 2, ha lo scopo di effettuare l'ultra dessalazione dell'acqua mediante i principi dello scambio ionico e dell'elettrorigenerazione simultanea delle resine, usando la corrente continua.

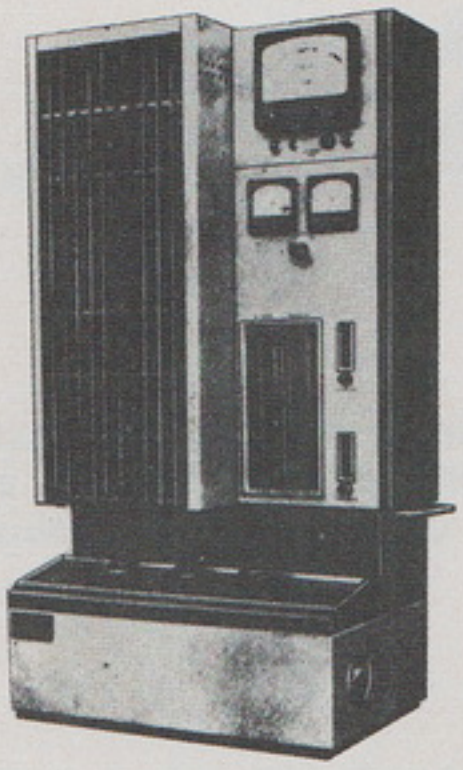


Fig. 2 - Complesso UFE-250 per la depurazione elettroionica dell'acqua.

Con questo metodo è possibile ottenere nell'acqua pura che ha una resistenza chimica dell'ordine di 18÷26 MΩ. A questo proposito è opportuno tenere presente che l'acqua già dissalata all'ingresso presenta normalmente una resistenza compresa fra 1 o 2 MΩ.

Come mostra la figura 3 la parte principale dell'installazione è costituita da una elettrodializzatore che comprende un insieme di cellule in plexiglass riempite di resine del tipo KU-2CS e AB-17-8CS. Queste cellule sono separate da membrane che sono selettivamente permeabili. Dalla parte delle cellule si trovano le camere in cui sono contenuti gli elettrodi costruiti da materiale speciale.

Il complesso UFE-250 non richiede alcuna apparecchiatura speciale per la separazione e la rigenerazione delle resine di scambio economizzando gli acidi e gli alcali per la rigenerazione.

Caratteristiche tecniche:

Rendimento:	250 l/h
Resistenza specifica dell'acqua entrante:	1÷2 MΩ/cm
Grado di dissalaggio a:	18-22 °C
	18÷26 MΩ/cm
Pressione dell'acqua:	1,2÷1,5 kg/cm²
Assorbimento:	0,11 kW
Tensione di alimentazione:	220 V 50 Hz
Peso:	80 kg

Questo apparecchio è particolarmente utile nei laboratori di ricerca scientifica e nei laboratori per le analisi microanalitico dell'industria elettronica.

FORNO ELETTRICO PER COSTRUZIONI DI SEMI CONDUTTORI E CI

Il forno elettrico CDO-125/3-13, figura 4, è stato progettato per essere impiegato nella tecnica costruttiva dei semiconduttori e dei circuiti integrati, ma può essere utilizzato per differenti attività industria-

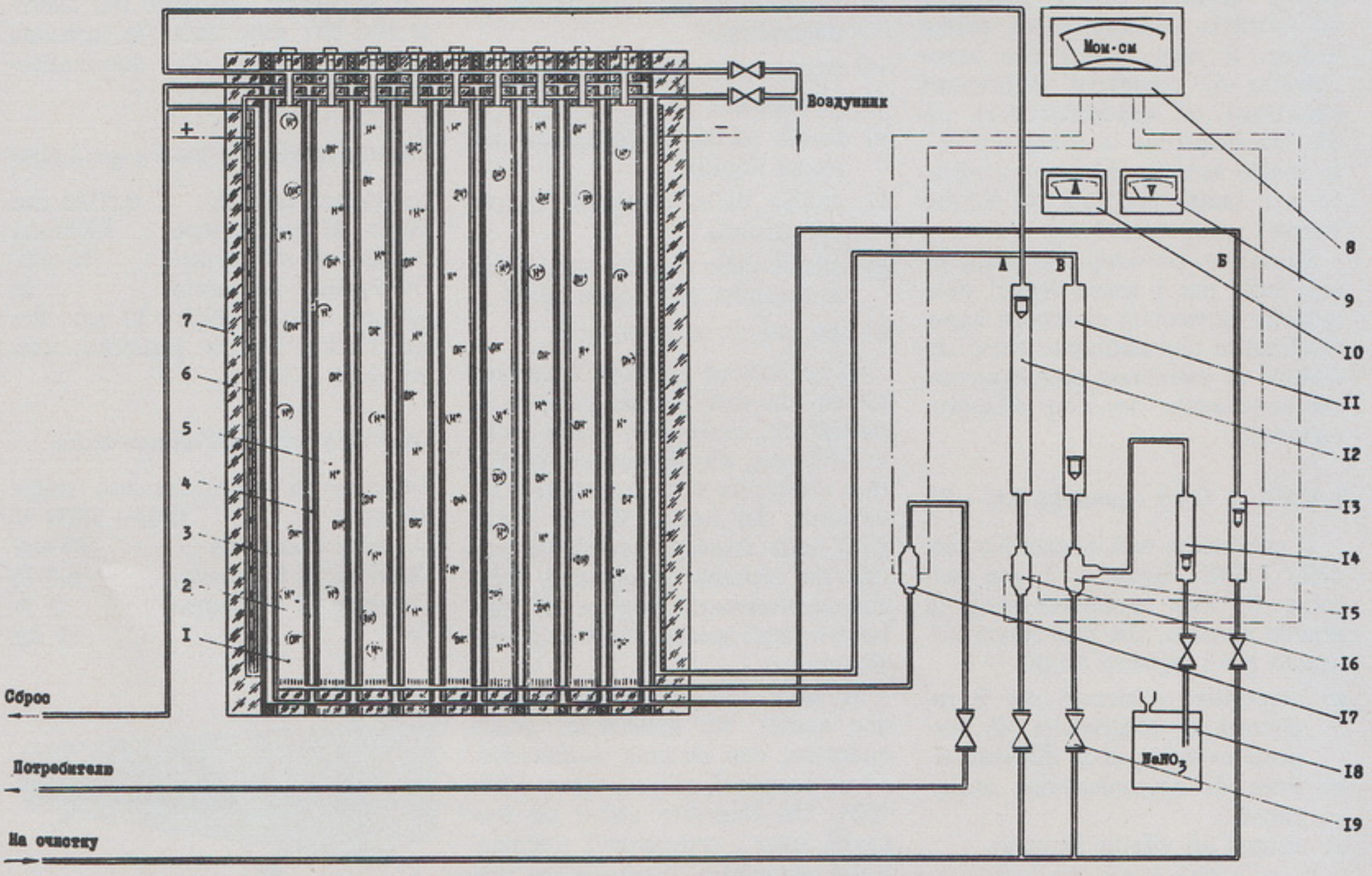


Fig. 3 - Schema del depuratore di figura 2. 1 = camera di diluizione. 2-3 = membrane cationiche e anioniche. 4 = camera di concentrazione del sale. 5 = miscela di resine. 6 = camera degli elettrodi. 7 = elettrodializzatore. 8 = apparecchio di controllo del regime di rigenerazione. 11-12-13-14 = rotametri. 15 = iniettori. 16-17 = valvole per l'acqua entrante e depurata. 18 = soluzione del sale. 19 = valvole.

li. È questo un forno elettrico ad alto rendimento la cui irregolarità di temperatura non supera i 0,25 ÷ 0,5 °C.

La camera di riscaldamento è stata studiata in modo tale da poter contenere un reattore per il trattamento delle piastrine semi-conduttrici fino a un diametro di 70 mm. La gamma di temperatura di lavoro si estende fra 700 e 1250 °C. L'alimentazione è del tipo trifase a 380V oppure 220V 50 Hz; la potenza assorbita è di 5,3 kW mentre a regime forzato può raggiungere i 15 kW.

Ulteriori informazioni possono essere richieste alla ELECTRONZAGRANPOSTAVKA 24/2 Usievcha 24/2 Moskva A-315.

PONTE UNIVERSALE E12-4

Si tratta di un apparecchio da tavolo che, sulle frequenze di 100 e 1000 Hz, permette di misurare le resistenze, le induttanze, le capacità, le perdite tangenziali (dei condensatori), il fattore Q delle bobine e le resistenze in corrente continua, figura 5.

Le induttanze possono anche essere misurate sulla gamma di frequenze compresa fra 100 e 3000 Hz mediante un oscillatore separato.

Le principali caratteristiche tecniche dello strumento sono le seguenti:
Misura delle resistenze: in corrente continua da 0,1 a $10^5\Omega$, in corrente alternata da 0,1 a $10^7\Omega$. **Misura delle capacità:** da 1 pF a 1000 μF. **Misura dell'induttanza:** da 1 μH a 100 H. **Misura dell'angolo di tangente:** tgδ da 0,005 a 0,1. **Gamma di precisione delle misure:** ± 1% (per la tangente ± $5{,}10^{-3}$ + 0,1 tgδ).
Alimentazione: 220 V 50 Hz. Consumo: 25 VA. Peso: 11 kg.

VOLTAMPEROMETRO ELETTRONICO BK2-20

Il voltamperometro ad indicazione numerica BK2-20 figura 6, è destinato ai laboratori ed a tutti coloro che si trovino nella necessità di misurare la tensione e le correnti continue con elevata precisione. Il circuito si contraddistingue per alcune particolarità. Ad esempio per diminuire la deviazione dello zero si è utilizzato un convertitore magnetico di modulazione mentre per attenuare i disturbi di frequenza, dovuti alla rete industriale è stato adottato il metodo d'integrazione congiuntamente con un dispositivo automatico di frequenza.

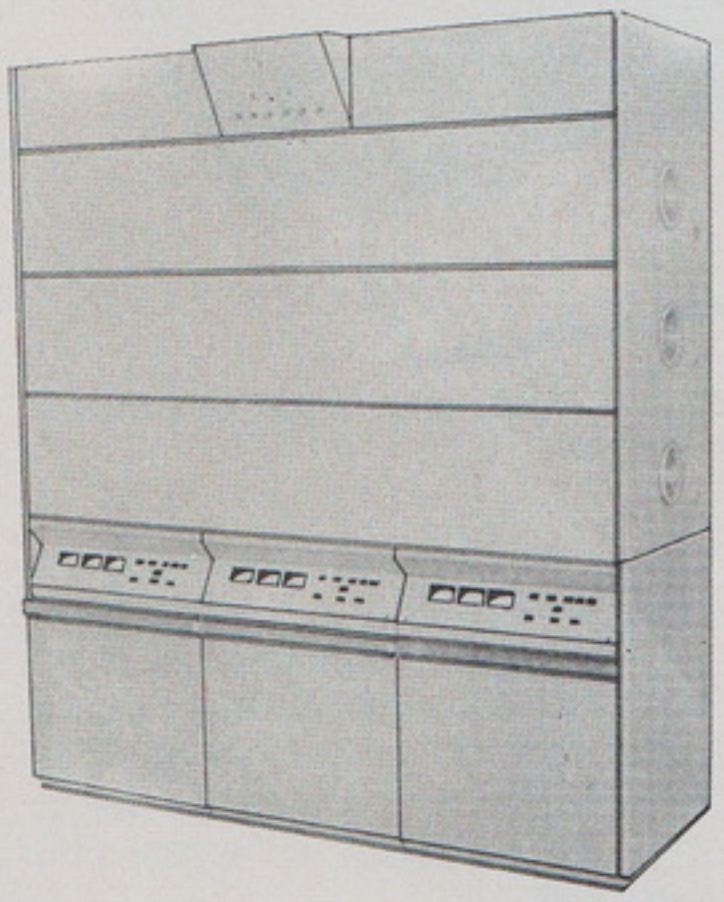


Fig. 4 - Forno elettrico CDO 125/3-12 per applicazioni industriali specialmente nel campo dei semiconduttori e dei circuiti integrati.

Lo strumento è completamente transistorizzato; la sua sensibilità di soglia è circa cento volte maggiore rispetto agli strumenti di serie.

Le principali caratteristiche tecniche sono le seguenti: **misura delle tensioni:** 2, 20, 200 mV; 2, 20, 200 V. **Misura delle correnti:** 0,2, 2, 20, 200 μA; 2, 20, 200 mA; 2A. **Potere separatore:** 1/2000, a partire dal valore limite. **Sensibilità di soglia:** 1 μV e 0,1 nA. **Resistenza d'ingresso:** (per la misura delle tensioni): 50 MΩ/V. **Alimentazione:** 220 V 50 Hz. **Consumo:** 60 VA. Possibilità di collegamento con stampante numerica 1-2-4-8. Possibilità di uso manuale od automatico con possibilità di eseguire non meno di 25 misure al secondo.



Fig. 5 - Ponte universale E 12-4 per la misura delle resistenze, capacità, induttanze, tangente d'angolo delle perdite e fattore Q.

ELLISOMETRO E-2

L'ellisometro E-2 di figura 7, è stato studiato per consentire la misura delle costanti ottiche e lo spessore delle pellicole dielettriche molto sottili (poste su qualsiasi supporto) e la ricerca delle proprietà ottiche delle superfici.

Il suo funzionamento si basa sul cambiamento dei parametri della luce polarizzata che viene riflessa dalla superficie in esame.

La definizione dello spessore e del coefficiente di rifrazione delle pellicole dielettriche sottili si stabilisce mediante delle curve che sono la funzione periodica dello spessore (periodo π).

La sorgente di luce dell'ellisometro è costituita da una lampada a quarzo e mercurio con dei filtri colorati e da un laser.

Questo apparecchio è adatto per essere impiegato sia nell'industria che per ricerche scientifiche anche nel campo dei semiconduttori, circuiti integrati ecc.

Lunghezza d'onda di lavoro = (Å) 5460, 5780 e 6328. Potenza assorbita = 0,5 kW. Alimentazione: 220 V 50 Hz. Peso: 150 kg.

CONTATORE FOTO-ELETTRICO DI AEROSOL

Il contatore foto-elettrico di aerosol A3-5 illustrato in figura 8 è adatto per calcolare gli aerosol concentrati che sono presenti nei locali e per la misura del contenuto in polvere nell'aria, nei gas non corrosivi che circolano nelle apposite condutture od in appositi contenitori. Inoltre esso serve a controllare l'efficacia di lavoro dei dispositivi filtranti ed a scoprire le sorgenti di aerosol.

È prevista la possibilità di collegare il contatore con dei registratori esterni, analizzatori o calcolatori elettronici.

Il contatore A3-5 è stato concepito per funzionare alla pressione atmosferica normale (750 ± 30

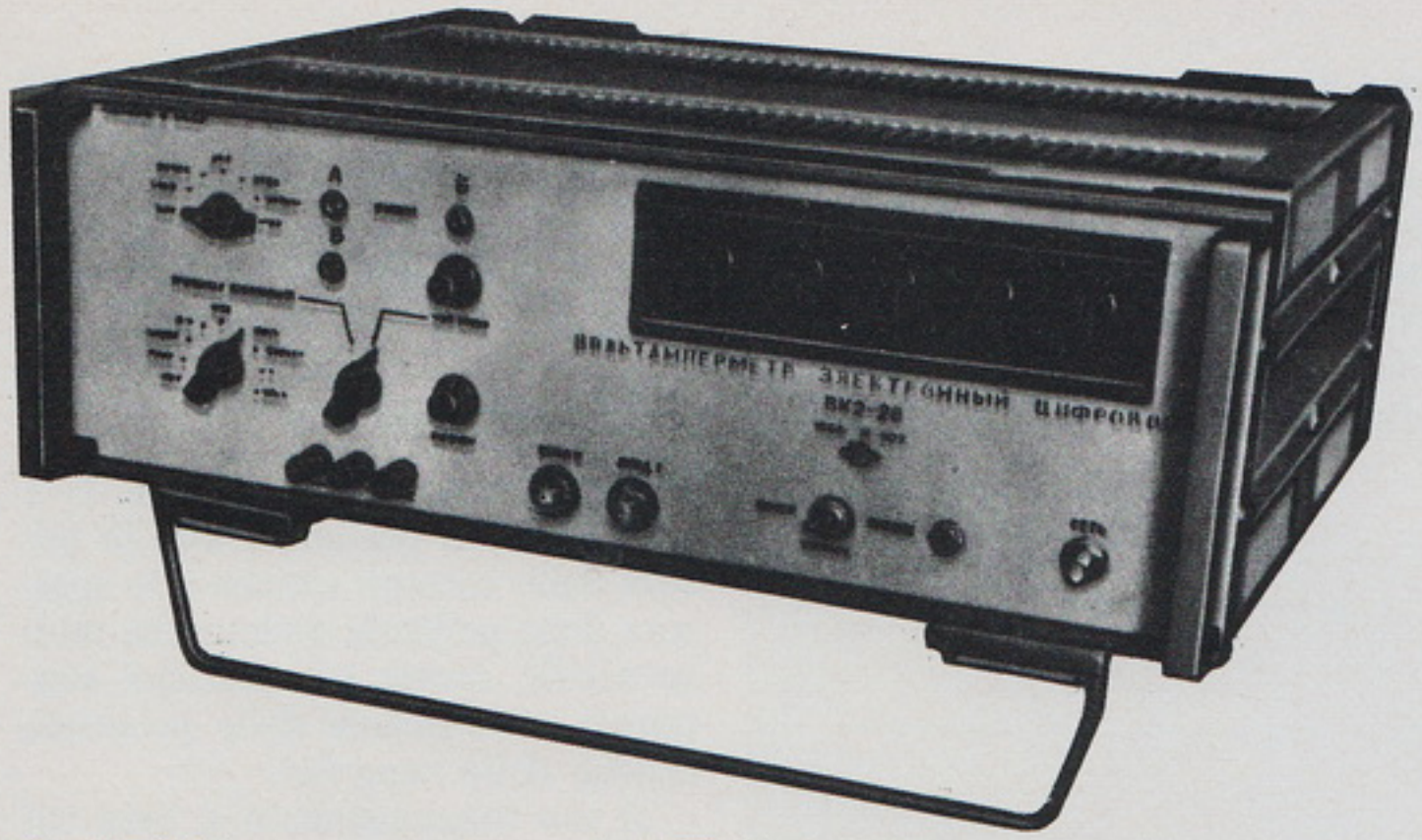


Fig. 6 - Voltamperometro elettronico BK2-20 ad indicazione numerica per la misura con alta precisione della corrente e tensioni continue.

mm) con temperatura ambiente di + 10 fino a + 35 °C ed umidità relativa di 65 ± 15%.

L'apparecchio permette la misura di aerosol nella concentrazione da 1 a 300.000 particelle per litro. Il diametro degli aerosol misurabili parte da 0,3 μ.

L'apparecchio dispone di due canali di misura: uno per le misure continue da 0 a 300.000 particelle/litro, suddiviso in sei gamme, l'altro per misure dosate che si utilizza per misure da 1 a 250 particelle/litro. Per regolare la sensibilità lo strumento è dotato di un calibratore ottico secondario. L'errore di misura è dell'ordine del ± 2% in rapporto all'apparecchio campione.

Gli enti che nell'Unione Sovietica s'interessano di allacciare rapporti con l'estero per quanto concerne l'esportazione di materiali ed apparecchi elettrici od elettronici sono i seguenti:

Techmashexport - Moskva (ad esempio esportazione dei laser) **Electronzagranpostavka,** di cui abbiamo dato l'indirizzo al quale possono essere rivolti chiarimenti per quanto concerne i forni elettrici ed i depuratori d'acqua.

L'ente che si interessa invece dei materiali e componenti elettronici è il **V/O Mashpriborintorg** di Mosca.

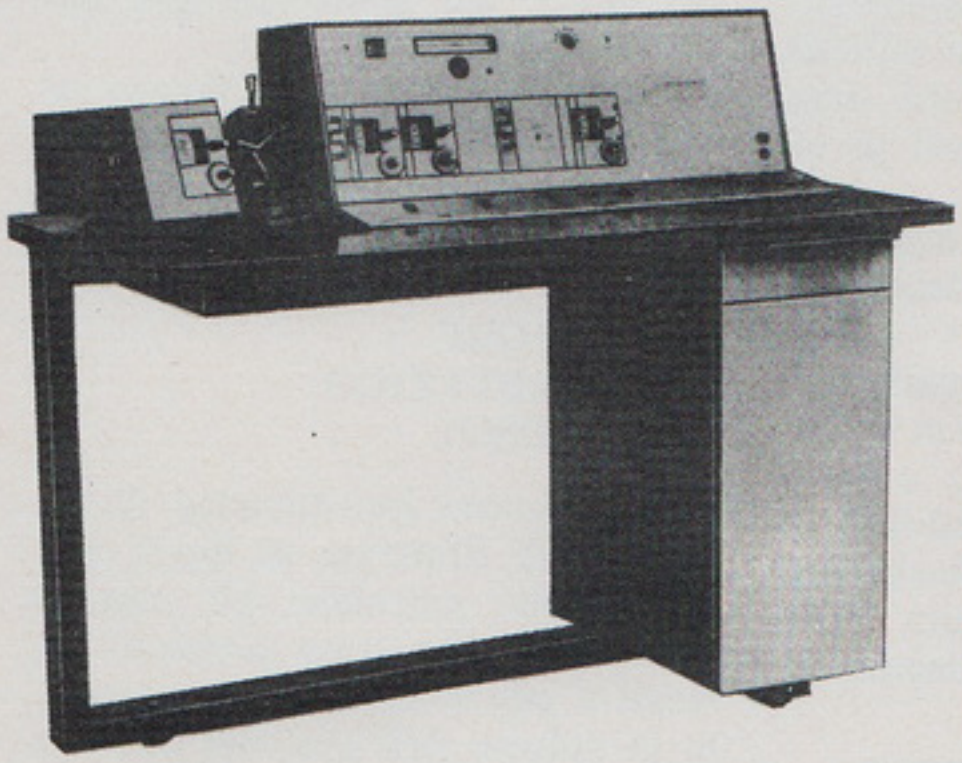


Fig. 7 - Ellisometro E-2 per la misura delle costanti ottiche e dello spessore delle pellicole dielettriche molto sottili.

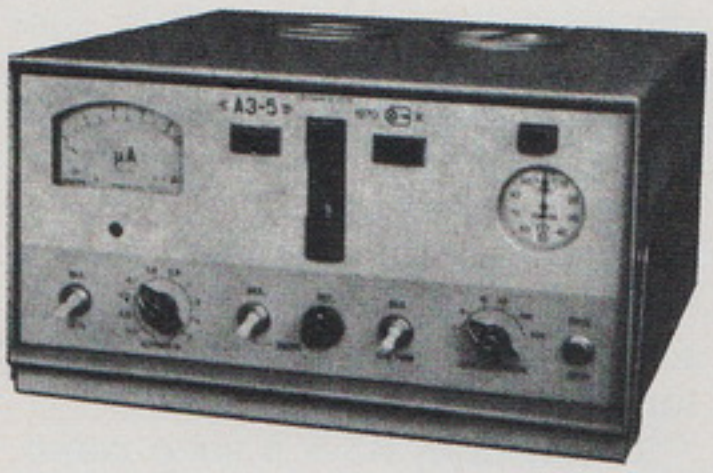


Fig. 8 - Il contatore foto-elettrico A3-5 di particelle aerosol.

L'EFFETTO PIEZOELETTRICO NEI MATERIALI CERAMICI

PXE

parte prima

L'accensione dei vari tipi di gas mediante trasduttori piezoelettrici ha avuto una grande affermazione in questi ultimi tempi (accendigas, accendini ecc.). « Elettronica Oggi » vuole illustrare ai suoi lettori in questi due articoli i principi fisici che stanno alla base di questo fenomeno nonchè i suoi futuri sviluppi e applicazioni.

Si definiscono piezoelettrici i materiali che, sottoposti ad una sollecitazione meccanica generano delle cariche elettriche. Gli stessi materiali presentano anche l'effetto opposto, in quanto essi cambiano le proprie dimensioni sotto l'influenza di un campo elettrico. Questo fenomeno fu scoperto nel 1880 da **Jacques** e **Pierre Curie.**

Materiali piezoelettrici tradizionali sono alcuni cristalli naturali come il quarzo, la tormalina, i sali di Rochelle, ecc. Per molti anni questi cristalli sono serviti come **trasduttori** in numerose applicazioni elettro-meccaniche e meccano-elettriche. Per alcune applicazioni questi materiali saranno ancora preferiti in futuro. La recente scoperta dei materiali piezoelettrici ceramici (PXE) ha però ora aperto la strada a numerose e nuove applicazioni.

I materiali piezoelettrici ceramici sono duri, chimicamente inerti ed immuni dall'umidità e da altri agenti atmosferici. Essi hanno proprietà meccaniche simili a quelle dei più noti isolanti ceramici, ed anche i loro processi di fabbricazione sono molto simili sebbene richiedano un più accurato controllo per ottenere le volute proprietà elettriche.

Grazie alla loro natura ceramica, a questi nuovi materiali piezoelettrici può essere data qualsiasi forma o dimensione; anche le direzioni di polarizzazione possono essere scelte liberamente. Per queste ragioni, i materiali piezoelettrici ceramici offrono una maggiore flessibilità nel progetto dei trasduttori rispetto a qualsiasi altro materiale piezoelettrico. Essi sono inoltre estremamente tenaci, cioè capaci di esercitare o sostenere sforzi molto grandi.

Cambiando leggermente la composizione chimica del materiale è possibile esaltare una o più delle sue proprietà specifiche in modo da soddisfare speciali requisiti per determinate applicazioni.

I numerosi campi di applicazione possono essere così raggruppati:

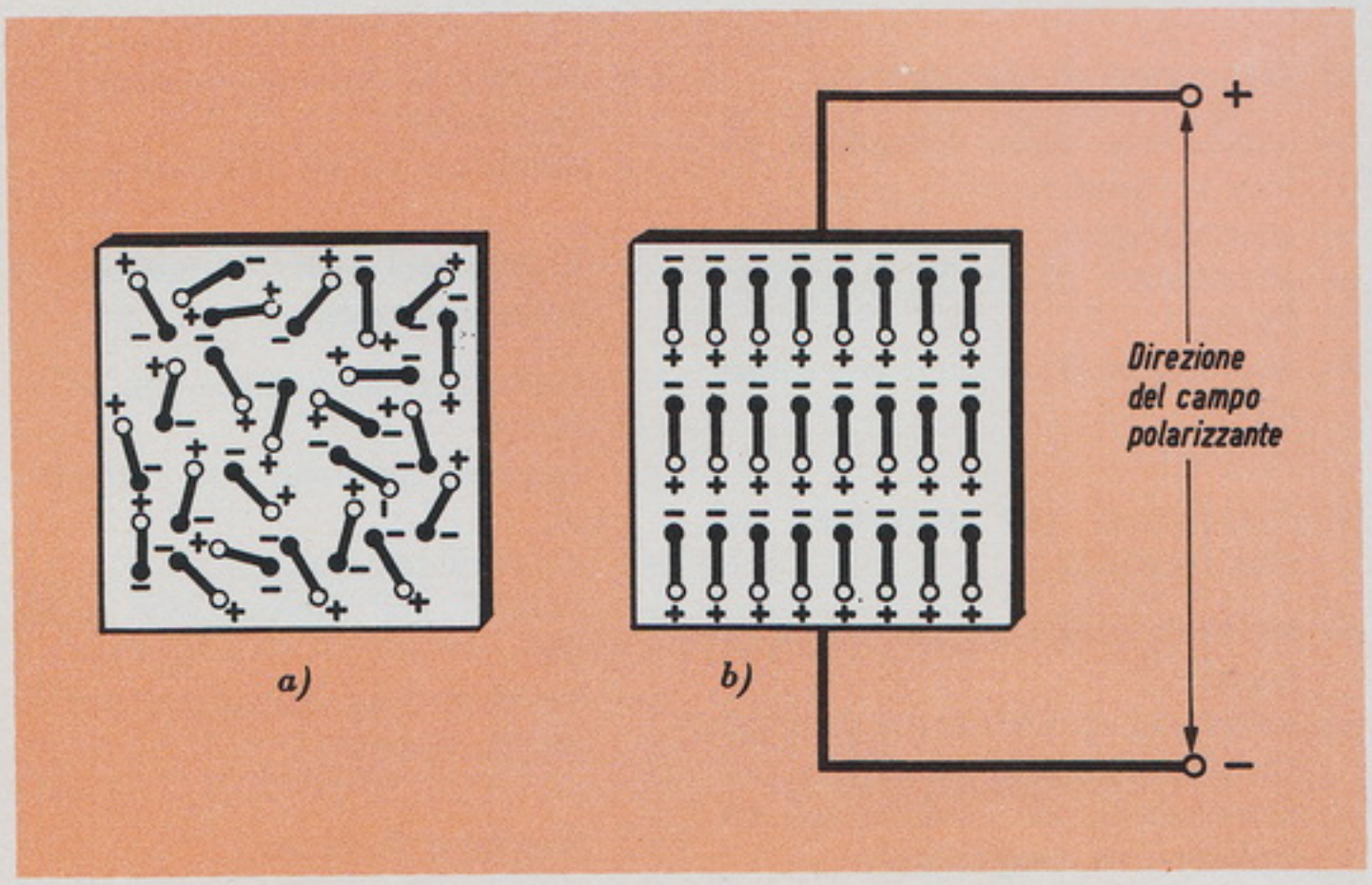


Fig. 1 - Dipoli elementari in un materiale piezoelettrico a) *non polarizzato,* b) *dopo la polarizzazione.*

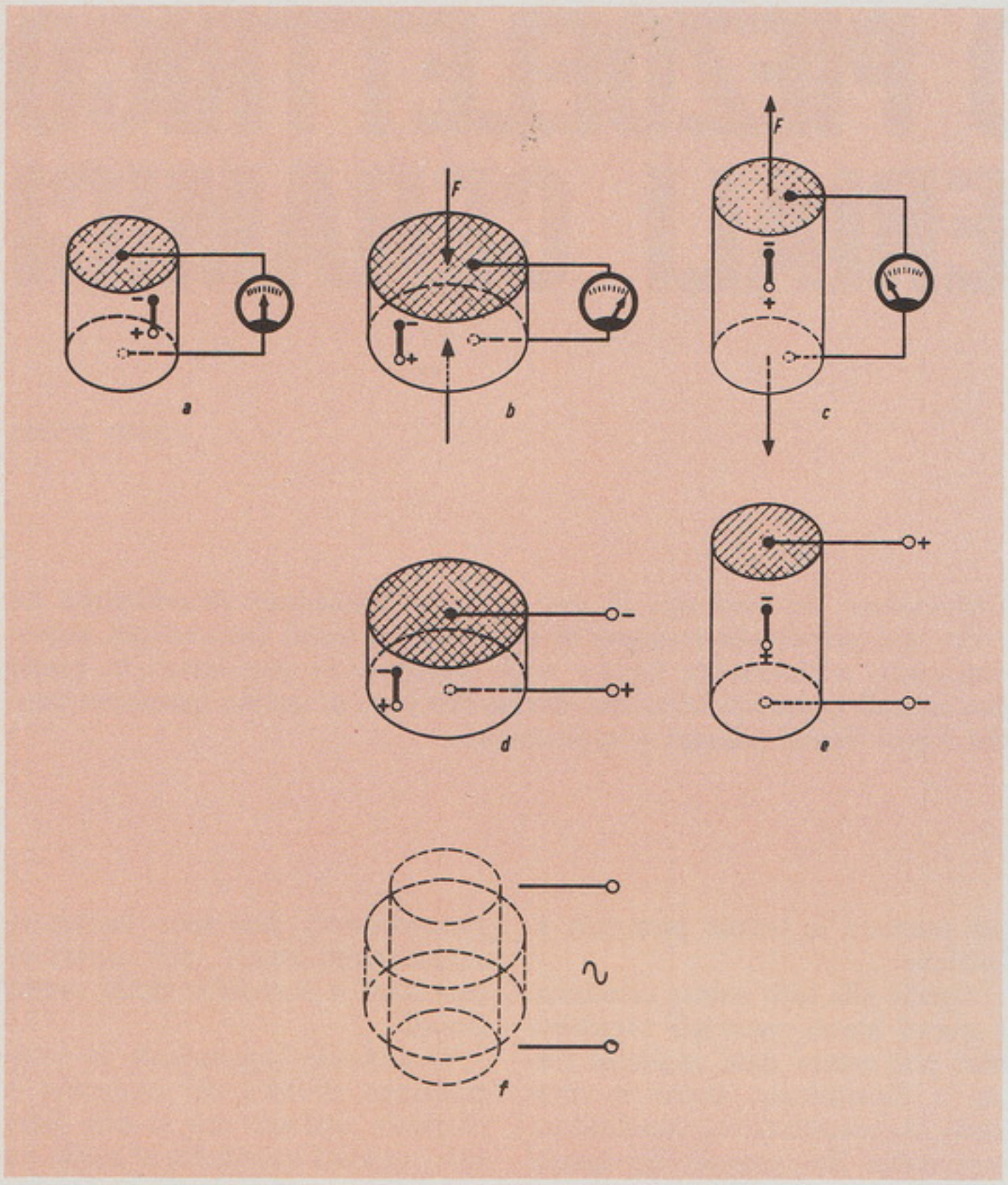


Fig. 2 - Il fenomeno della piezoelettricità in un cilindro: a) Cilindro non sollecitato. b) Cilindro sollecitato con una pressione. c) Cilindro sollecitato con una trazione. d) Sollecitazione elettrica di segno opposto a quello della polarizzazione. e) Sollecitazione elettrica di segno uguale a quello della polarizzazione. f) Sollecitazione elettrica con campo alternato.

a) **Generatori di alte tensioni**

— accensione della fiammella pilota in riscaldatori a gas;
— accendisigari;
— accensione di bulbi per fotoflash;
— accensione di spolette per esplosivi.

b) **Trasduttori per ultrasuoni ad alta intensità**

— pulitura e sgrassaggio ad ultrasuoni;
— saldatura ad ultrasuoni di materie plastiche o di metalli;
— lavorazioni meccaniche ad ultrasuoni, es. trapanatura;
— emettitori di ultrasuoni per Sonar;
— ultrasuoni per applicazioni terapeutiche;
— umidificatori ad ultrasuoni.

c) **Trasduttori per ultrasuoni a bassa intensità**

— prove non distruttive con ultrasuoni;
— diagnosi mediche con ultrasuoni;
— idrofoni per Sonar;
— geofoni per esplorazioni sismiche;
— trasduttori ad ultrasuoni per linee di ritardo.

d) **Sistemi a flessione**

— testine per pick-up per fonografi;
— campanelli piezoelettrici;
— rivelatori di ultrasuoni in aria;
— microfoni;
— telecomandi.

e) **Applicazioni varie**

— filtri ceramici passa-banda per media frequenza;
— misuratori di livello di liquidi ad ultrasuoni;
— misuratori di portata ad ultrasuoni;
— misuratori di durezza ad ultrasuoni;
— piastrine di retroazione;
— accelerometri;
— strain gauges;
— controllo di piccoli movimenti

L'effetto piezoelettrico nei materiali ceramici

Per comprendere l'effetto piezoelettrico dobbiamo per prima cosa prendere in considerazione la microstruttura del materiale. Dal punto di vista elettrico si può considerare questo materiale come contenente dei dipoli elementari (fig. 1), costituiti ciascuno da una carica positiva e da una negativa poste ad una certa distanza tra loro.

Durante il processo di fabbricazione ceramico, i dipoli non mostrano preferenza per alcuna particolare direzione cosicché essi sono disposti alla rinfusa (fig. 1a). Quando si sottopone il materiale ad una sollecitazione meccanica, gli effetti degli spostamenti delle cariche dei dipoli elementari si neutralizzano reciprocamente: in queste condizioni il materiale non mostra alcun effetto piezoelettrico.

Per ottenere un'attività piezoelettrica si devono prima orientare i dipoli, ciò che si fa sottoponendo il materiale ceramico ad un forte campo elettrico esterno, e contemporaneamente ad una temperatura di poco inferiore al cosiddetto « Punto di Curie ». A questa temperatura i dipoli scompaiono e si ricreano spontaneamente quando la temperatura si abbassa.
Sottoposti a queste condizioni di polarizzazione, i dipoli assumono un orientamento corrispondente a quello del campo polarizzante (fig. 1b) col risultato che il corpo ceramico subisce un allungamento nella stessa direzione. (In realtà i

dipoli non sono mai orientati del tutto come suggerisce la fig. 1b, poiché la struttura ceramica ammette soltanto limitate rotazioni dei dipoli).

Dopo il raffreddamento del prodotto e la rimozione del campo elettrico, i dipoli non possono ritornare nella loro posizione originaria e noi otteniamo ciò che è noto come « polarizzazione residua » del materiale ceramico; il corpo ceramico è divenuto permanentemente piezoelettrico e può convertire energia meccanica in elettrica e viceversa.

Il trattamento di polarizzazione è quindi indispensabile per questi materiali ed è normalmente l'operazione finale a cui vengono sottoposti; tale operazione si esegue connettendo gli elettrodi applicati al materiale ceramico con una sorgente di tensione continua.

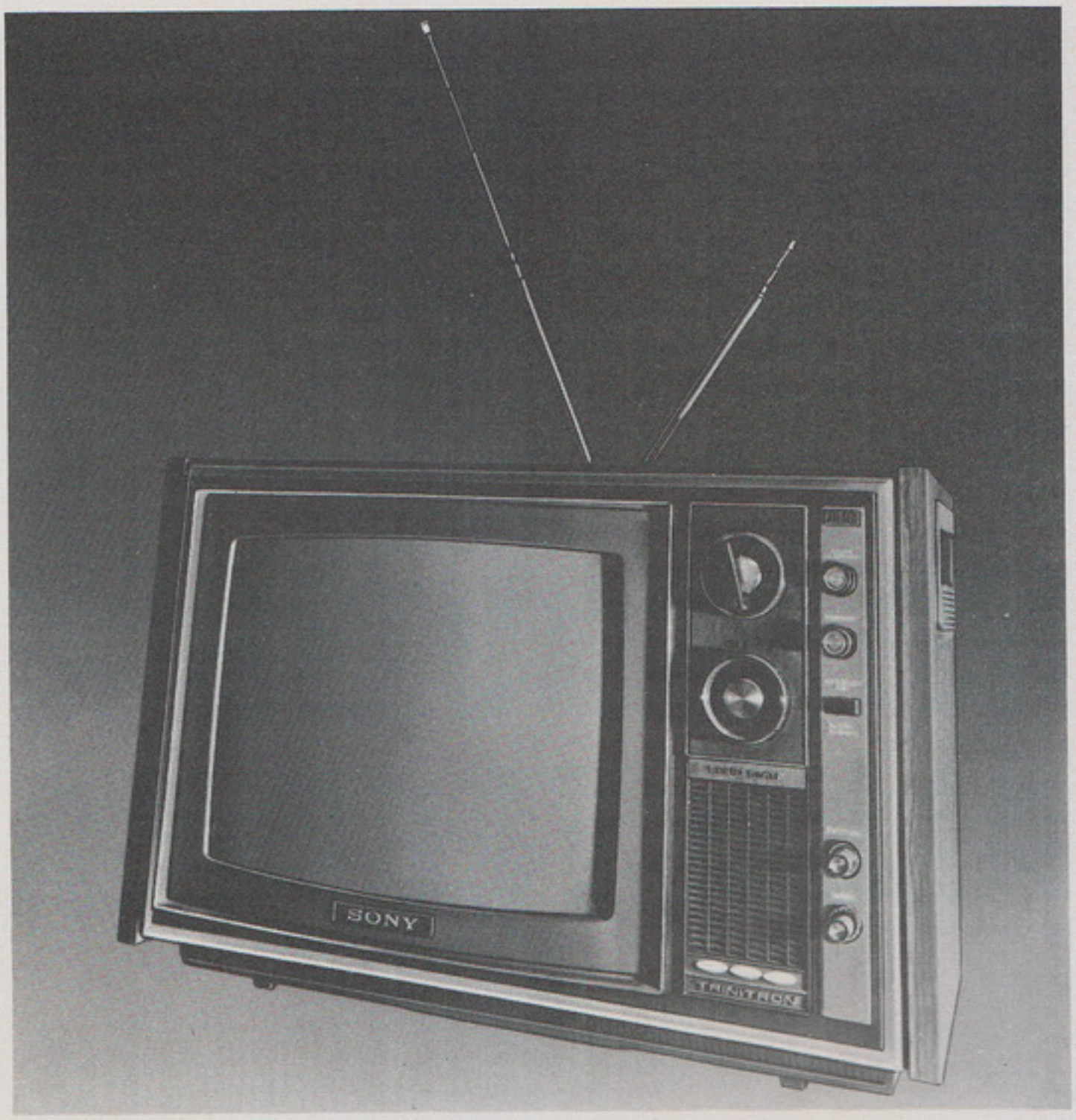
La fig. 2 illustra, con grande esagerazione il fenomeno della piezoelettricità in un cilindro di materiale piezoelettrico ceramico.
La fig. 2a mostra il cilindro non sollecitato. Se si applica una forza che produca una sollecitazione di compressione o di trazione, la deformazione che ne consegue produce uno spostamento di cariche, e di conseguenza, una tensione misurabile tra gli elettrodi. Se la sollecitazione meccanica è di segno tale che il corpo tenda a riassumere la sua forma originale, cioè quella precedente la polarizzazione (fig. 2b), la tensione elettrica prodotta avrà la stessa polarità della tensione usata per la polarizzazione. Invertendo la sollecitazione meccanica si inverte anche la polarità della tensione prodotta sugli elettrodi (fig. 2c).

Se si applica agli elettrodi una tensione continua avente polarità opposta a quella della tensione di polarizzazione, il cilindro si accorcia (fig. 2d). Se la polarità della tensione applicata è uguale a quella della tensione di polarizzazione il cilindro si allunga (fig. 2e).

Quando si applica una tensione alternata il cilindro si allunga e si accorcia alternativamente (fig. 2f).

(Per la maggior chiarezza in ciascuno dei disegni è mostrato un dipolo orientato).

(*continua*)



TELEVISORE A COLORI 13″ E 90°

KV-1300 E

L'Apparecchio più avanzato nella tecnica del colore

- Controllo automatico di tutte le funzioni
- Elegante mobile in legno
- Alta definizione d'immagine
- Estrema semplicità di comandi
- Nessuna regolazione di convergenza statico-dinamica
- Standard: CCIR B e G
- Cinescopio: 13" 90° sistema trinitron
- Canali: VHF; canali E2÷E12
  UHF; canali E21÷E68
- Sistema video: rosso, verde e blu pilotati dal catodo
- Sistema di convergenza: orizzontale elettrostatica, verticale magnetica
- Controlli automatici:
  ACC (controllo automatico dei colori) - ACK (controllo automatico del livello) di crominanza - ADG (controllo automatico di smagnetizzazione) - ABL (controllo automatico di luminosità) - ANC (controllo automatico di rumore) - AFC (controllo automatico di frequenza) - AFT (controllo automatico di sintonia fine) - AGC (controllo automatico di guadagno) - AVR (controllo automatico di alimentazione).
- Alimentazione: 220 V - 50 Hz
- Dimensioni: 474 x 318 x 394
- Peso: 14,1 kg.

— ACQUISTATE PRODOTTI SONY SOLAMENTE CON GARANZIA ITALIANA —

INTRODUZIONE ALLA TECNICA COS-MOS

a cura di L. BIANCOLI

La sigla COS/MOS, costituita dalle iniziali dei termini inglesi « Complementary - Symmetry/Metal - Oxide - Semiconductor », il cui significato letterale è « Semiconduttori ad Ossido di Metallo/a Simmetria Complementare », definisce una categoria di dispositivi che consistono in circuiti integrati di tipo monolitico, contenenti transistori MOS, a canale « p » ed a canale « n ».
Questa nuova tecnologia è alla base di sviluppi tecnici che hanno dato risultati sorprendenti, e che sono suscettibili di rivelare impreviste possibilità di impiego in ogni branca dell'elettronica: è quindi intuitiva la necessità di approfondimento di questi nuovi concetti, che può avere luogo soltanto partendo dalle nozioni fondamentali, per poi apprendere i sistemi pratici di sfruttamento dei nuovi princìpi. Sulla scorta di una esauriente pubblicazione edita a cura della RCA, diamo inizio ad una nuova categoria di articoli di aggiornamento, che si spingerà entro breve tempo fino alla descrizione delle vere e proprie applicazioni pratiche dei circuiti integrati COS/MOS.

L'evoluzione dei circuiti solidi facenti uso di transistori bipolari discreti raggiunse il massimo livello quando furono resi disponibili i dispositivi semiconduttori sia del tipo «n-p-n», sia del tipo « p-n-p », e quando i progettisti ebbero la possibilità di sperimentare i numerosi vantaggi conseguibili collegando due di questi componenti tra loro, secondo la disposizione detta a *simmetria complementare*. Nei circuiti integrati di tipo monolitico facenti uso di transistori bipolari, non è stato possibile sperimentare questi vantaggi, a causa dei fattori tecnologici in conflitto tra loro, in quanto la produzione in un medesimo substrato di transistori dei due diversi tipi risultava assai complessa e difficoltosa, se non addirittura impossibile.

Tuttavia, è risultato in seguito possibile sfruttare i vantaggi dei circuiti a simmetria complementare nelle versioni integrate, sfruttando il procedimento di integrazione di transistori MOS ad effetto di campo del tipo cosiddetto a « rinforzo » (dal termine anglosassone di « enhancement ») a canali compatibili del tipo « p » ed « n », in un substrato monolitico.

Dopo numerose ricerche a carattere sperimentale, la RCA annunciò nel 1968 la disponibilità in commercio di circuiti integrati COS/MOS di tipo monolitico contenenti appunto transistori di quel tipo.

Questi circuiti forniscono prestazioni eccellenti per l'impiego nel campo dei circuiti digitali, e sono inoltre caratterizzati da una dissipazione di potenza che può essere considerata trascurabile in condizioni di riposo, da un ritardo di propagazione moderatamente rapido, da una caratteristica di rumore sorprendentemente ridotta, e dalla possibilità di funzionamento con un'unica sorgente di alimentazione, entro un'ampia gamma di valori della tensione.

Le suddette caratteristiche sono relativamente insensibili alle variazioni della temperatura. Oltre a ciò, entrambe le categorie di questi circuiti, ossia quelli di tipo standardizzato, e quelli realizzati invece in base alle esigenze dell'utente, di complessità corrispondente sia alla tecnica di integrazione su scala media (MSI), sia di integrazione su larga scala (LSI), funzionano col semplice « clocking » a fase singola.

CONCETTI FONDAMENTALI E TEORIA DI FUNZIONAMENTO DEI DISPOSITIVI MOS

Nei transistori ad effetto di campo, si ottiene la combinazione dei vantaggi che caratterizzano i dispositivi allo stato solido (ossia le ridotte dimensioni, il basso consumo di energia e la robustezza meccanica) con un valore assai elevato dell'impedenza di ingresso. A differenza dei dispositivi bipolari, nei quali le prestazioni dipendono dal-

le reciproche influenze che si riscontrano tra due tipi di portatori di cariche, e precisamente le *cavità* e gli *elettroni*, i transistori ad effetto di campo sono dispositivi unipolari. In altre parole, il funzionamento costituisce in sostanza una funzione di un solo tipo di portatori di cariche, e precisamente delle cavità nei dispositivi a canale « p » e degli elettroni nei dispositivi a canale « n ».

Nei primi tipi di transistori ad effetto di campo si faceva uso di una giunzione polarizzata in senso inverso come elettrodo di controllo. Nei transistori ad effetto di campo di tipo MOS — per contro — un « gate » di controllo di tipo metallico viene separato dal canale semiconduttore, ad opera di uno strato isolante di ossido, come si osserva alla *figura* 1. Una delle maggiori prerogative della struttura di un semiconduttore ad ossido di metallo consiste nel fatto che il valore elevato dell'impedenza di ingresso dei transistori MOS (a differenza di quanto accade nei transistori FET del tipo « Junction-gate ») non subisca alcuna influenza da parte della polarità della tensione di polarizzazione applicata all'elettrodo di controllo (« gate »).

Inoltre, le correnti di dispersione relative all'elettrodo isolato di controllo sono del pari abbastanza insensibili alle variazioni della temperatura ambiente.

A causa delle loro prerogative esclusive, i transistori ad effetto di campo del tipo MOS risultano particolarmente adatti all'impiego nelle applicazioni di commutazione digitale, come pure negli amplificatori lineari di tensione, e negli attenuatori a controllo di tensione.

Il funzionamento dei dispositivi ad effetto di campo può essere chiarito in funzione del concetto del controllo delle cariche. L'elettrodo metallico di controllo, denominato « gate », si comporta alla stessa stregua di un serbatoio di cariche. L'applicazione di una carica su questo elettrodo — infatti — determina la presenza di una carica eguale, ma di polarità opposta, nello strato semiconduttore, ossia nel canale, localizzato al di sotto dello stesso « gate ». La carica provocata in tal modo nel suddetto canale può quin-

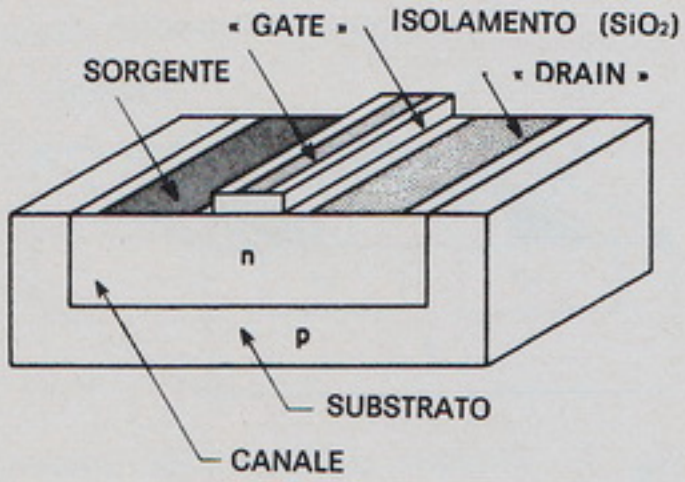
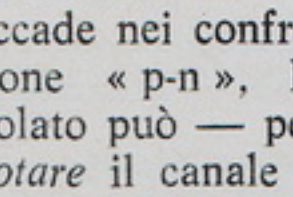


Fig. 1 - Disegno illustrante la struttura interna di un transistore MOS ad effetto di campo.

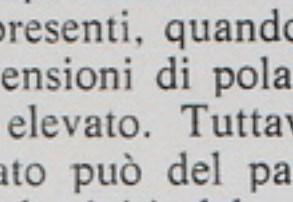
di essere impiegata per controllare il fenomeno della conduzione tra due contatti resistivi, definiti coi termini di « source » (sorgente) e « drain » (punto di erogazione della corrente) applicati alle estremità opposte del canale.

Come accade nei confronti di una giunzione « p-n », l'elettrodo « gate » isolato può — per così dire — *svuotare* il canale compreso tra la sorgente ed il punto di erogazione, asportandone i portatori attivi ivi presenti, quando vengono applicate tensioni di polarizzazione di valore elevato. Tuttavia, l'elettrodo isolato può del pari aumentare la conduttività del canale, senza aumentare l'intensità della corrente di ingresso a riposo, o ridurre il guadagno di potenza.

I due tipi fondamentali di transistori ad effetto di campo MOS vengono definiti con le due espressioni tipiche « a svuotamento » («depletion »), ed « a rinforzo » (« enhancement »). Tutti i circuiti integrati COS/MOS appartengono a questa seconda categoria. In questo tipo, l'elettrodo « gate » deve



TIPO A RINFORZO A CANALE « n »



TIPO A RINFORZO A CANALE « p »

Fig. 2 - Simboli schematici di impiego universale, per identificare negli schemi elettrici i transistori MOS. Il significato delle lettere riferite ai vari elettrodi è il seguente: G = « gate »; D = « drain »; B = massa del cristallo attivo o substrato; S = « source » (sorgente).

essere polarizzato in senso diretto per poter ottenere la presenza di portatori attivi, e per consentire il passaggio di una corrente elettrica attraverso il canale. Di conseguenza, non si ottiene alcun fenomeno di conduttività apprezzabile quando la polarizzazione dell'elettrodo « gate » è pari a zero, o è addirittura di polarità opposta a quella necessaria.

Dal momento che i transistori MOS possono essere realizzati in modo tale da sfruttare sia il fenomeno della conduzione tramite elettroni (canale « n »), sia quello della conduzione tramite cavità (canale « p »), è possibile la realizzazione pratica di due tipi di transistori a rinforzo.

Come è possibile notare alla *figura* 2, la struttura dei simboli schematici dei transistori MOS permette di stabilire se si tratta di un elemento a canale « n » oppure di un elemento a canale « p ». La direzione verso la quale è orientata la freccia (B) identifica infatti il dispositivo di tipo « n » quando essa è rivolta verso il « canale », oppure del tipo « p » quando è invece rivolta verso l'esterno.

Ciò premesso, la *figura* 3 è un disegno che rappresenta la struttura di un transistore MOS a rinforzo ed a canale « n » vista in sezione trasversale, e mette inoltre in evidenza il fatto che l'inversione delle regioni di tipo « n » e « p » trasformerebbe il transistore in un esemplare del tipo « p ».

Questo tipo di transistore è normalmente in stato di non conduzione, finché non viene applicata all'elettrodo « gate » una tensione di valore sufficiente, ed avente la polarità adatta. Quando a questo elettrodo di controllo di un transistore a canale « n » viene applicata una tensione positiva, gli elettroni vengono spinti nella regione del canale, al di sotto dell'elettrodo « gate ». Se il valore di questa tensione è sufficientemente elevato, questa regione passa dal tipo « p » al tipo « n », e viene pertanto a costituire un percorso tra la sorgente « n » ed il punto « drain », attraverso il quale è possibile la conduzione. Viceversa, in un transistore a canale « p », l'applicazione all'elettrodo « gate » di una tensio-

ne negativa di ampiezza sufficiente spinge le cavità nella regione presente al di sotto dell'elettrodo stesso, per cui quest'ultimo passa dal tipo « n » al tipo « p », ed anche in questo caso viene a costituire un tratto tra i due elettrodi esterni « source » e « drain » attraverso il quale è possibile la conduzione di corrente.

La linea tratteggiata che unisce i due elettrodi esterni nel simbolo schematico del transistore MOS (vedi alla citata figura 2) rappresenta appunto la condizione secondo la quale il canale è aperto, vale a dire interrotto, finché il fenomeno della conduzione non viene provocato a causa dell'applicazione di una polarizzazione appropriata. In pratica, l'aumento della tensione applicata all'elettrodo « gate » provoca lo spostamento della caratteristica di trasferimento diretto lungo l'asse della tensione « gate », nel modo illustrato nel grafico di *figura* 4. A causa di questa particolare caratteristica, i transistori MOS del tipo a rinforzo sono particolarmente adatti per l'impiego nel campo dei circuiti di commutazione.

L'elettrodo « gate » deve poter coprire l'intera regione presente tra gli elettrodi « source » e « drain », per cui la tensione di polarizzazione applicata può provocare tra questi punti la presenza di un canale conduttivo.

Se tutte le caratteristiche di conduttività di un transistore MOS vengono invertite, il dispositivo che ne deriva assume la caratteristica *complementare* rispetto al dispositivo originale. Di conseguenza, i dispositivi MOS a canale « n » sono riferiti ai dispositivi MOS a canale « p », così come i transistori « p-n-p » sono riferiti ai transistori « n-p-n ».

I circuiti come quello illustrato ad esempio alla *figura* 5, facenti uso di dispositivi MOS di entrambi i tipi, prendono appunto il nome di circuiti complementari. La struttura schematica illustrata rappresenta appunto un circuito integrato COS/MOS, nella sua forma più semplice; gli elementi attivi di commutazione sono costituiti dai due transistori MOS di opposta polarità, collegati in serie tra loro, con entrambi gli elettrodi « gate » dei canali « p » ed « n » in contatto diretto tra loro.

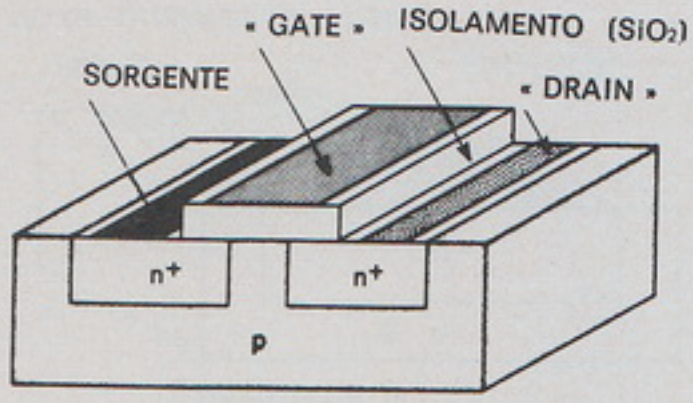


Fig. 3 - Disegno della sezione trasversale di un transistore MOS del tipo a rinforzo, a canale « n ».

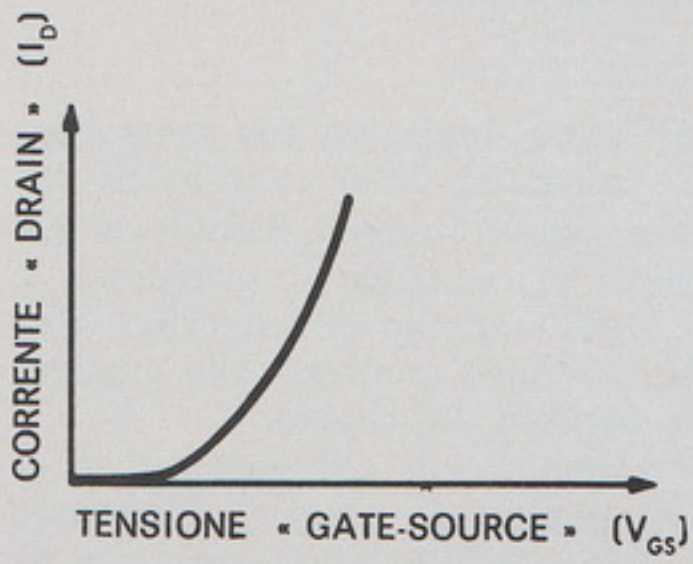


Fig. 4 - Grafico illustrante la variazione della corrente « drain » in funzione della tensione applicata tra « gate » e « source », in un transistore del tipo MOS.

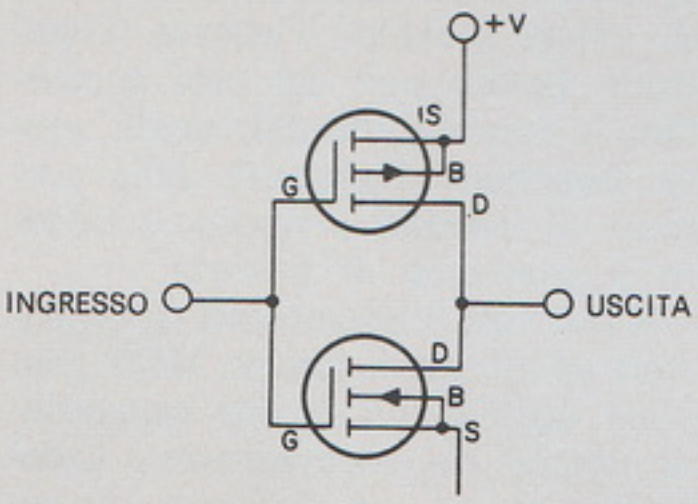


Fig. 5 - Esempio di circuito invertitore a simmetria complementare, impiegante transistori MOS.

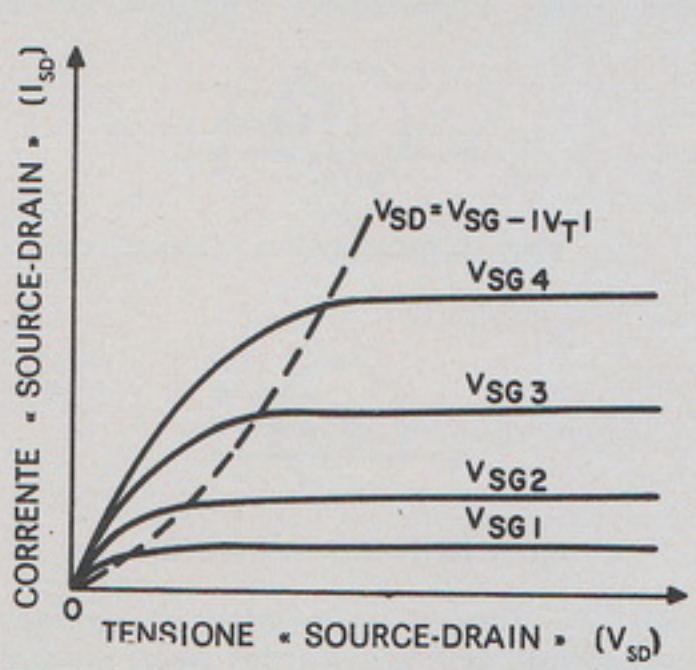


Fig. 6 - Il grafico rappresenta le variazioni della corrente « source-drain » in funzione della tensione applicata tra gli stessi elettrodi, in un transistore MOS a rinforzo a canale « p ».

Se gli elettrodi « drain » dei due diversi tipi di transistori vengono a loro volta collegati tra loro, si ottiene semplicemente un dispositivo *invertitore*, di tipo complementare. Di questo tipo di circuito ci occuperemo più dettagliatamente in seguito.

LE FORMULE DI CALCOLO DEI PARAMETRI DEI DISPOSITIVI MOS

Un dispositivo MOS non è altro — in sostanza — che un componente suscettibile di controllo da parte di una tensione, che presenta un ingresso capacitivo, e che raggiunge lo stato di conduzione quando la tensione presente tra l'elettrodo « gate » e l'elettrodo « source » equivale al valore della tensione di soglia, identificata dalla sigla V_T (dall'inglese « Threshold » = soglia).

La *figura 6* esprime la curva teorica di variazione della corrente « source-drain », identificata a sua volta dalla sigla I_{SD}, come funzione della tensione applicata tra gli stessi elettrodi, identificata invece dalla sigla V_{SD}, e della tensione « source-gate », V_{SG}, per un transistore MOS a rinforzo del tipo a canale « p ». Le espressioni teoricamente ideali, relative a queste caratteristiche che sussistono nelle diverse regioni di funzionamento, sono le seguenti:

$$I_{SD}=K\frac{W}{L}[2(V_{SG}-|V_T|)V_{SD}-V_{SD}^2] \quad \ldots (1)$$

quando

$$0 \leqslant V_{SD} \leqslant (V_{SG}-|V_T|)$$

$$I_{SD}=K\frac{W}{L}(V_{SG}-V_T)^2 \quad \ldots (2)$$

quando

$$0 \leqslant (V_{SG}-|V_T|) \leqslant V_{SD}$$

$$I_{SD}=0 \quad \ldots (3)$$

quando

$$V_{SG} \leqslant |V_T|$$

Nelle espressioni (1) e (2), si consideri che

$$K = \frac{\mu\varepsilon}{2t_{ox}}$$

nella quale μ rappresenta la mobilità effettiva di superficie dei portatori presenti nel canale, ε rappresenta la permettività dell'ossido, e t_{ox} identifica lo spessore di quest'ultimo. Tale spessore — come vedremo tra breve — verrà calcolato in funzione di W, pari alla larghezza del canale (dall'inglese «Width»), e di L, pari alla lunghezza (« Length »).

La *tensione di soglia* per un esemplare del tipo a rinforzo a canale « p » è data dalla formula che segue:

$$V_T = V_{TO} - K_B[(V_{BS} + \psi)^{1/2} - (\psi)^{1/2}]$$

nella quale il simbolo K_B è una funzione della concentrazione dei portatori presenti nel substrato, V_{BS} rappresenta la tensione applicata tra il substrato e la sorgente, ψ rappresenta il potenziale di superficie, e V_{TO} il valore negativo di soglia per $V_{BS} = 0$.

Nel grafico di *figura 7*, la variazione di V_T come funzione di V_{BS} è stata rappresentata per diversi valori della resistività del substrato di tipo « n ». Le condizioni estreme tra le regioni, in corrispondenza delle quali sussistono le espressioni di cui alle formule (1) e (2) corrispondono alla condizione che

$$V_{SD} = V_{SG} - |V_T|$$

e sono inoltre rappresentate dalla curva tratteggiata nel grafico di figura 6.

Le suddette espressioni matematiche sono ideali nel senso che la resistenza finita « drain » nella regione di saturazione ($O \leqslant V_{SG} - |V_T| \leqslant V_{SD}$), come pure la resistenza parassita in serie, la variazione della mobilità del canale col variare della tensione « source-gate », e la corrente di dispersione « source-grain » sono state tutte trascurate.

La tensione di soglia può perciò essere definita anche attraverso le espressioni (4) e (5) che seguono:

$$V_T = \frac{t_{ox}S}{\varepsilon} + \psi_{MS} + 2\psi_f \qquad (4)$$

nella quale ψ_{MS} rappresenta la differenza tra le funzioni di lavoro

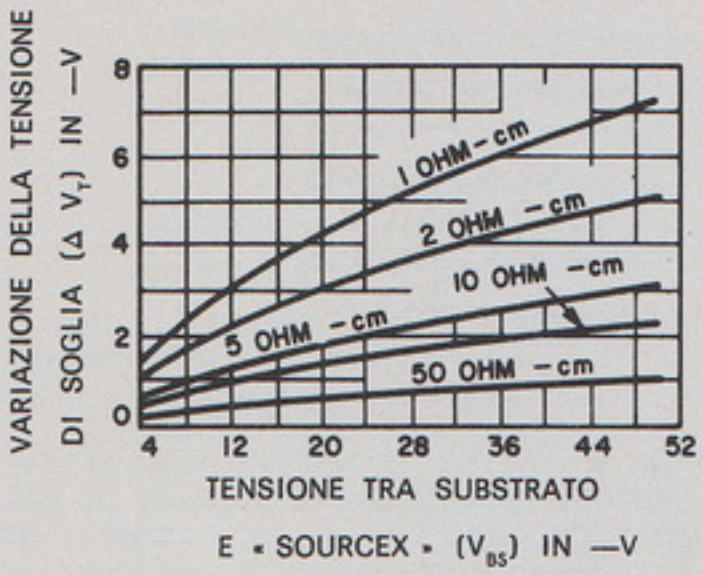


Fig. 7 - Variazione del valore di V_T col variare di V_{BS}, in rapporto a diversi valori di resistività del substrato di tipo « n ».

del metallo e del semiconduttore, ψ_f la differenza del potenziale Fermi tra la superficie invertita e la massa del semiconduttore, e

$$S = \psi_{SS} + \psi_B \qquad (5)$$

nella quale ψ_{SS} identifica la carica fissa di superficie, e ψ_B la carica della massa di silicio.

È possibile dimostrare che, differenziando l'espressione (1), la resistenza R presente nella regione in cui $V_{SG} - |V_T| \leqslant V_{SD}$ può essere calcolata con buona approssimazione mediante la formula che segue:

$$R \approx \frac{1}{\frac{\mu\varepsilon W}{t_{ox}L}(V_{SG} - |V_T|)} \qquad (6)$$

La *resistenza* di una struttura MOS è una funzione della polarizzazione « source-gate », nonché della geometria del canale, mentre è indipendente dal potenziale «source-drain ». Ne deriva che un dispositivo MOS può essere usato come resistenza fissa o variabile, il cui valore può essere controllato ad opera della polarizzazione applicata tra la sorgente e l'elettrodo « gate ».

Per gli impieghi nel campo della commutazione, è importante conoscere la *capacità di ingresso*. Il suo valore può essere rappresentato in primo luogo dalla capacità intrinseca dell'ossido, C_{ox}, che può essere calcolata mediante la formula che segue

$$C_{ox} = \frac{\varepsilon WL}{t_{ox}}$$

Questo valore aumenta a causa della capacità della metallizzazione applicata sull'elettrodo « gate », che si estende oltre il canale, come pure ad opera della capacità intrinseca dell'involucro, e di quella dispersa. Nei confronti dei modelli attuali di transistori MOS, il valore di t_{ox} è dell'ordine compreso tra 500 e 2.500 Angstrom, mentre L è di valore compreso tra 0,0025 e 0,025 mm. Quando il valore di L aumenta, aumenta anche l'attitudine a condurre una corrente mentre la capacità di ingresso diminuisce; tuttavia, diminuisce nel contempo la tensione di rottura ammissibile tra l'elettrodo « drain » e l'elettrodo « source ».

Il *fattore di merito* ω_o di un transistore MOS è dato dalla formula

$$\omega_o = \frac{g_m}{C_{ox}}$$

nella quale g_m rappresenta la transcondutanza, che può essere a sua volta calcolata mediante le formule

$$g_m = \left.\frac{\partial I_{SD}}{\partial V_{SG}}\right|_{V_{SD} = \text{costante}}$$

oppure

$$g_m = \frac{\mu\varepsilon W}{t_{ox}L}(V_{SG} - |V_T|)$$

PROCEDIMENTI DI FABBRICAZIONE

Per analizzare a fondo la tecnica di realizzazione di questi dispositivi, dovremo occuparci innanzitutto del procedimento generico relativo alla fabbricazione dei circuiti integrati, per poi esaminare con maggiore profondità di dettagli le altre diverse applicazioni, a seconda delle prestazioni che si desidera ottenere.

Il procedimento generico

Tutti i circuiti integrati ai quali ci riferiremo sono del tipo monolitico, e vengono realizzati su « wafer » di silicio. Il procedimento di fabbricazione comporta una sequenza di diffusione e di fasi di stampaggio fotolitografico. I « wafer » individuali di silicio vengono ricavati sotto forma di piastrine, tagliate da un lingotto di quel materiale allo stato puro. Ciascuno di essi viene successivamente lucidato a specchio. La complessità del cir-

cuito determina le dimensioni del « *chip* » per ogni particolare modello. Attualmente, è stata iniziata la produzione dei circuiti adottando per i suddetti « chip » dimensioni fino a circa 0,9 mm^2. Per quest'ordine di dimensioni, il numero delle unità prodotte per ciascun « wafer » varia da un massimo di 1.000 fino ad un minimo di circa 250.

Dal momento che il costo del procedimento di elaborazione di un « wafer » è il medesimo, indipendentemente dal numero di « chip » che è possibile ricavarne, è evidente che la loro minore superficie diminuisce il costo di ciascun « chip ». Inoltre, gli inevitabili difetti tendono ad essere sporadici per la loro stessa natura; ne deriva che la probabilità che si manifesti un difetto è maggiore per un « chip » di grande superficie, che non per uno che presenti invece dimensioni assai ridotte. Di conseguenza, la minore superficie del frammento di cristallo (« chip ») aumenta il rendimento del processo di fabbricazione, e ne riduce ulteriormente il costo.

La prima fase di maggiore importanza per la lavorazione di un « wafer » lucidato a specchio implica la formazione di uno strato di biossido di silicio (SiO_2) sulla superficie, come si osserva alla *figura 8*. Questo sottile strato di biossido di silicio protegge la superficie del cristallo del circuito integrato finito, si comporta come una barriera nei confronti degli elementi di *drogaggio* durante il procedimento di formazione della giunzione dei tratti semiconduttori, e costituisce anche un substrato isolante per le parti metalliche di interconnessione.

Il biossido di silicio viene formato sulla superficie del cristallo riscaldandolo ad una temperatura compresa tra 1.000 e 1.300 °C, e facendo poi passare dell'ossigeno puro sulla superficie stessa. Lo strato di biossido serve anche come *maschera* o *dima,* per determinare le superfici attraverso le quali gli atomi delle impurità potranno penetrare liberamente nel substrato di silicio puro, per determinare la formazione di regioni sia del tipo « n », sia del tipo « p » (a seconda del tipo di materiale usato come



Fig. 8 - In (a) è rappresentata la formazione dello strato di biossido di silicio sulla superficie di un « wafer ». In (b) viene invece messa in evidenza la tecnica di impiego del suddetto strato, come maschera.

impurità, ed a seconda delle esigenze).

L'attitudine a controllare i procedimenti attraverso i quali le suddette *finestra* vengono formate in modo selettivo nello strato di biossido di silicio costituisce una delle fasi più importanti nel sistema di fabbricazione dei circuiti integrati. In alcune circostanze, le finestre possono avere soltanto le dimensioni di 0,0025 mm^2. Le finestre praticate nel biossido definiscono in sostanza le superfici geometriche nelle quali vengono localizzate le reazioni provocate dalla diffusione chimica. Esse vengono meccanicamente dislocate e dimensionate mediante l'impiego di *fotomaschere* e di procedimenti fotochimici, ossia mediante un sistema di lavorazione la cui natura dipende dalle caratteristiche di foto-sensibilità di un tipo di vernice, che viene notoriamente

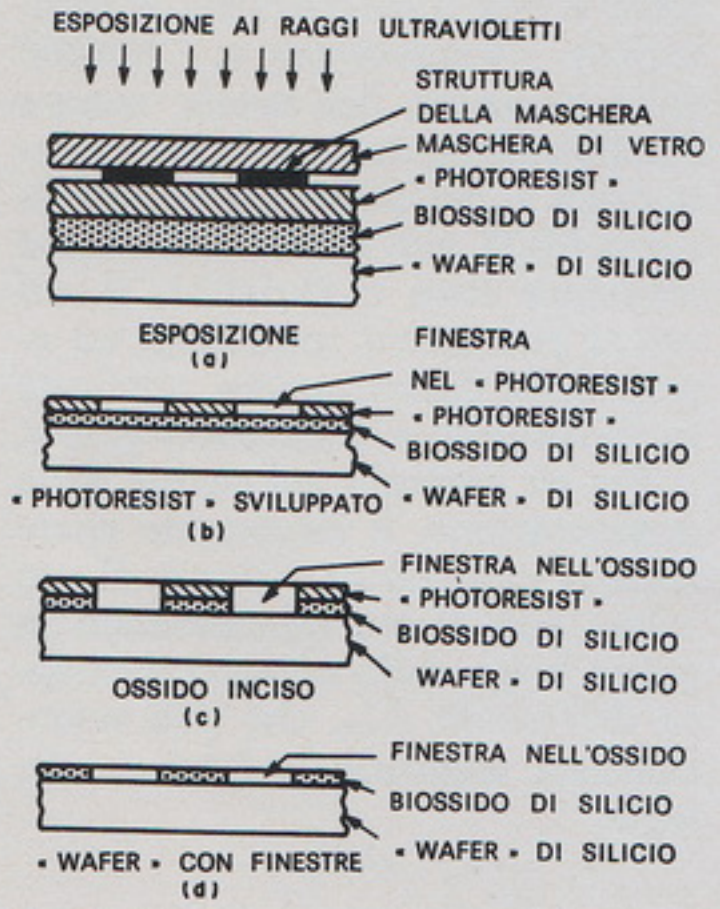


Fig. 9 - Rappresentazione grafica delle fasi successive del processo fotochimico nei confronti di un « wafer » a circuito integrato di tipo monolitico.

definito col termine di « *photoresist* ».

La *figura 9* illustra in (*a*) il modo col quale un « wafer » di silicio ricoperto di ossido viene rivestito con uno strato di vernice « photoresist » avente uno spessore di diverse migliaia di Angstrom. Una fotomaschera, in questo caso costituita da una piastrina di vetro munita di una serie di puntini neri disposti in un certo modo, viene predisposta contro il materiale fotoresistivo, dopo di che il tutto viene esposto alla luce proveniente da una sorgente di raggi ultravioletti. Le zone illuminate del materiale « photoresist » tendono ad indurirsi (ossia a polimerizzare), mentre le zone che si trovano al di sotto dei punti neri della fotomaschera rimangono morbidi, e possono essere asportati durante il successivo procedimento di foto-sviluppo.

La citata figura 9 illustra invece in (*b*) le caratteristiche strutturali della finestra esposta, presente nel materiale « photoresist », così come essa risulta dopo il procedimento di sviluppo. Il « wafer » viene successivamente sottoposto ad un procedimento di *incisione chimica* (mediante una soluzione a base di acido fluoridrico), che dissolve l'ossido di silicio presente nelle finestre praticate nel « photoresist », senza minimamente intaccare il silicio che si trova al di sotto di esse. Vengono quindi prodotte le finestre necessarie nell'ossido di silicio, come si osserva in (*c*) nella stessa figura. La parte restante della vernice fotoresistiva viene poi asportata chimicamente, come si osserva in (*d*).

Questo « wafer » pulito, munito di finestre nel rivestimento di ossido, risulta perciò pronto per essere sottoposto ai procedimenti di drogaggio chimico nelle fornaci di diffusione, per produrre le regioni che dovranno presentare caratteristiche o del tipo « n » o del tipo « p » nelle zone che si trovano al di sotto delle finestre praticate.

Per introdurre le impurità nella massa del cristallo, allo scopo di costituire le giunzioni, si ricorre ad un procedimento di *diffusione* chimica al quale abbiamo già accennato. A tale scopo, i « wafer » a circuiti integrati vengono sottoposti ad una serie di cicli di lavorazione.

Procedimento per la produzione dei circuiti integrati COS/MOS

Il materiale di partenza (substrato) di un circuito integrato monolitico COS/MOS consiste in un cristallo unico ed uniforme di silicio del tipo « n »; l'orientamento della struttura cristallina del tipo « n » corrisponde approssimativamente all'asse (100). Le tecniche di diffusione delle impurità permettono poi l'introduzione di alcune particelle alla profondità voluta, e con la opportuna concentrazione di superficie.

La penetrazione verticale delle suddette impurità viene controllata dalla temperatura di diffusione, nonché dal tempo di esposizione al trattamento. Il controllo della diffusione in senso laterale — per contro — viene reso possibile mediante una combinazione tra le proprietà di mascheramento del biossido di silicio, e le tecniche fotochimiche.

Il materiale isolante a base di biossido di silicio, presente sulla superficie del substrato, viene aperto selettivamente (nel senso che vengono in esso praticate delle finestre nel modo a suo tempo descritto) per ciascuna fase della diffusione. L'ossido viene successivamente sostituito, ad eccezione delle zone nelle quali deve aver luogo il contatto con il metallo.

I paragrafi che seguono, prima che questa nota introduttiva venga conclusa, riassumono il procedimento fondamentale relativo alla formazione ed alle interconnessioni dei componenti elettronici, su di un circuito integrato fondamentale del tipo COS/MOS, come quello illustrato a titolo di esempio alla *figura 10.*

Come fase iniziale, il materiale del tipo « p » viene diffuso verticalmente nel substrato del tipo « n », per costituire regioni del tipo « p » (pozzi « p »), nei quali i dispositivi MOS a canale « n » devono essere dislocati. Questa fase iniziale è rappresentata graficamente alla *figura 11.* Le « tasche » a bassa reristenza del tipo « p^+ » come quelle visibili alla *figura 12,* vengono diffuse nel substrato di tipo « n » per costituire le regioni « source »

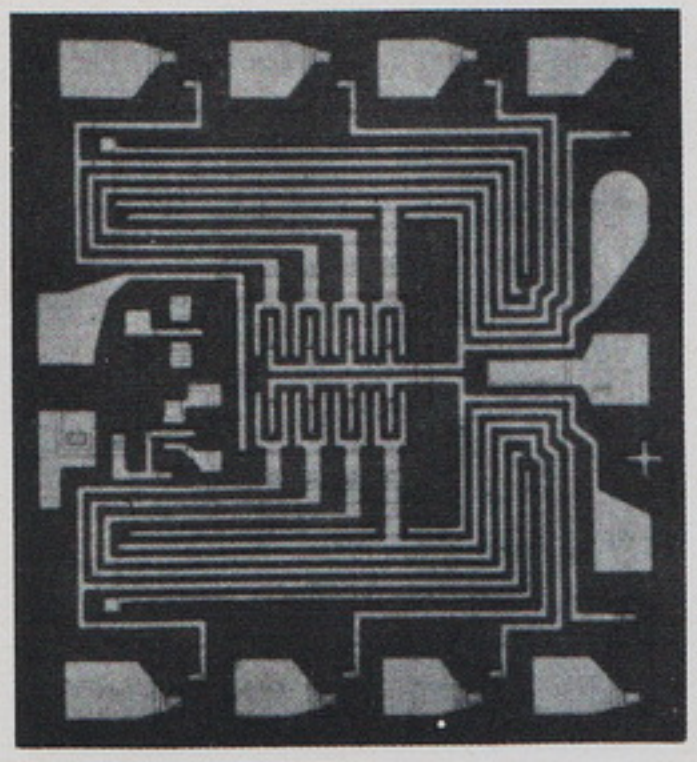


Fig. 10 - Aspetto tipico di un circuito integrato della categoria COS/MOS.

e « drain » dei dispositivi a canale « p », nonché il diodo di protezione del substrato stesso « p^+–n ».

Le tasche a bassa resistenza del tipo « n^+ », come quelle illustrate alla *figura 13* vengono diffuse nelle regioni del pozzo « p » per costituire le regioni « source » e « drain » dei dispositivi a canale « n », e per completare il lavoro di protezione dell'elettrodo « gate ».

Come già si è detto, nel processo di fabbricazione di un circuito integrato si fa uso del biossido di silicio: tuttavia, nel caso dei circuiti MOS, il biossido di silicio svolge un secondo ruolo di maggiore importanza, come dielettrico impiegato per coprire la regione del canale, e per isolarla rispetto all'elettrodo metallico. La tecnologia mediante la quale si ottiene uno strato di ossido adatto costituisce la chiave del procedimento di fabbricazione dei circuiti integrati MOS.



Fig. 11 - Formazione delle regioni di tipo « p », nelle quali verranno dislocati i dispositivi MOS a canale « n ».

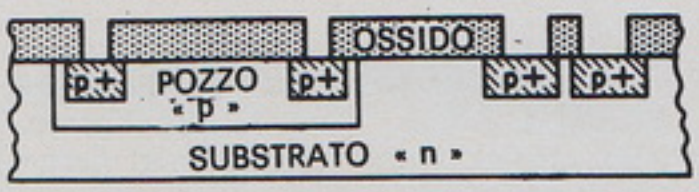


Fig. 12 - Il disegno illustra la posizione delle « tasche » del tipo « p^+ » a bassa resistenza, in un substrato « n ».

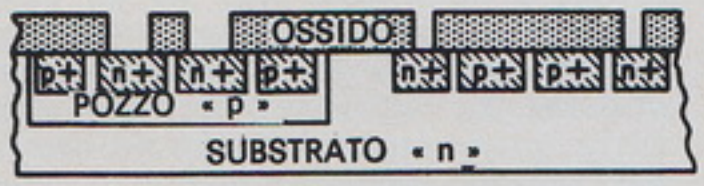


Fig. 13 - Le « tasche » a bassa resistenza del tipo « n^+ » sono state qui evidenziate in una regione costituita da un pozzo del tipo « p ».

È stato possibile riscontrare che il biossido di silicio contiene di solito una certa contaminazione ionica (nella maggior parte dei casi ioni di sodio), e che questi ioni sono carichi con energia positiva. La carica positiva globale che ne deriva può esercitare una certa influenza sulle caratteristiche risultanti dei dispositivi MOS. In molte circostanze, questa carica è fissa, mentre in altre varia di intensità col variare della tensione, in corrispondenza di temperature elevate. La presenza di cariche variabili è assai indesiderabile, in quanto può essere causa di gravi problemi agli effetti della stabilità e della sicurezza di funzionamento dei dispositivi prodotti. Di conseguenza, è stata sviluppata la tecnologia che fa uso del cosiddetto *ossidio pulito,* proprio per eliminare questo tipo di contaminazione.

CONCLUSIONE

Questa nuova tecnologia ha reso possibile la fabbricazione di dispositivi a rinforzo, di canale « n » o indifferentemente di canale « p » dal funzionamento assai sicuro, ed è quindi la causa diretta dello sviluppo dei circuiti MOS integrati, del tipo a simmetria complementare.

Un altro importante uso del biossido di silicio nei circuiti integrati MOS si verifica sotto forma di *ossido di campo,* vale a dire di uno spesso strato di ossido che isola tutte le regioni non attive del circuito integrato MOS, rispetto alle interconnessioni metalliche. Questo isolamento è necessario per aumentare la tensione di soglia delle regioni inattive, fino ad un livello che si trova oltre la tensione di funzionamento dell'intero componente, in modo tale che le correnti di dispersione risultino neutralizzate. La tensione di soglia dell'ossido di campo viene solitamente identificata col termine di *tensione di soglia di campo.*

La serie di operazioni di ossidazione e di diffusione termina in un « wafer » a circuito integrato che

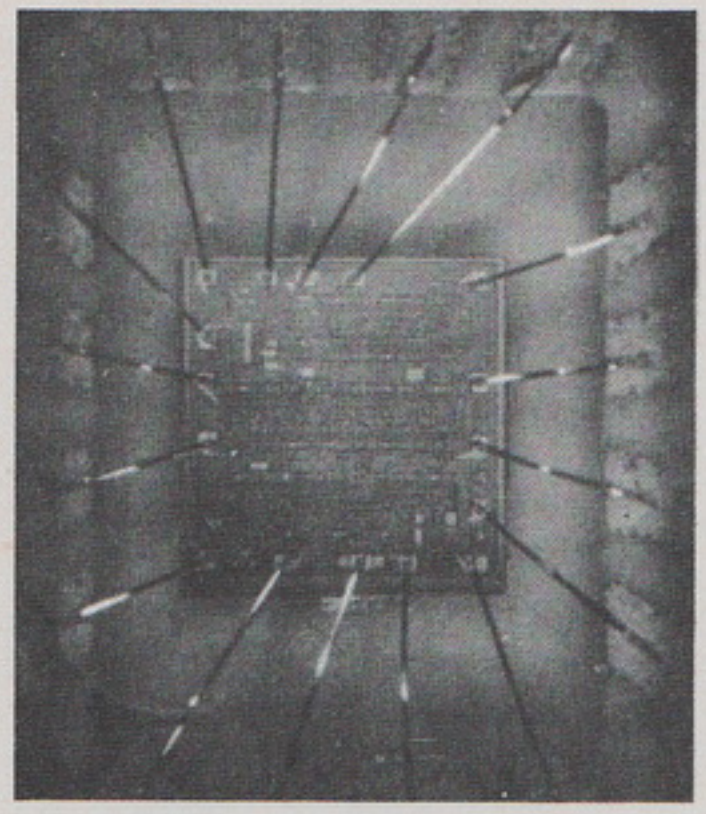


Fig. 14 - Fotografia illustrante l'applicazione dei sottili terminali, che vengono saldati lungo il bordo del « chip » agli appositi ancoraggi.

contenga gli elementi elettronici voluti. A questo punto, si presenta la necessità di disporre di percorsi metallici ad alta conduttività, per collegare tra loro i vari elementi. Il procedimento mediante il quale vengono tradotti in pratica questi percorsi prende il nome di *metallizzazione*. Esso è compreso tra la deposizione del metallo, la delimitazione dei collegamenti, ed il processo di formazione della lega.

La deposizione del metallo viene eseguita predisponendo il « wafer » semilavorato in un ambiente nel quale sia stato praticato un vuoto pari a circa 10^{-6} torr. Il materiale della sorgente, solitamente alluminio, che è del pari presente nell'ambiente in cui viene praticato il vuoto, viene successivamente riscaldato al di sopra della sua temperatura di evaporazione, mediante tecniche di riscaldamento per induzione o con l'aiuto di resistenze.

Come risultato, il metallo si diffonde per evaporazione, e condensa sul « wafer » a circuito integrato, rivestendolo completamente con uno spessore controllato. Il « wafer » rivestito di metallo viene successivamente sottoposto a procedimenti fotolitografici, tra i quali sono da citare l'applicazione della vernice « photoresist », l'esposizione ad una sorgente di raggi ultravioletti attraverso una fotomaschera munita di dime aventi la forma e l'andamento necessari, e la rimozione finale delle parti metalliche da togliere, mediante incisione chimica.

Le interconnessioni che risultano dopo questo procedimento di lavorazione si presentano nel modo illustrato alla *figura 14*. Al termine della lavorazione, per assicurare un contatto elettrico eccellente tra l'alluminio e gli elementi elettronici, i « wafer » metallizzati vengono riscaldati in una fornace per un periodo di tempo controllato, per dar luogo alla formazione di una lega tra l'alluminio e le giunzioni del materiale semiconduttore.

Come abbiamo visto a suo tempo alla figura 10, le interconnessioni metalliche terminano in corrispondenza dei bordi del « chip » a circuito integrato, sotto forma di piccoli tamponi ai quali vengono alla fine saldati dei fili molto sottili. Questi sottili collegamenti svolgono il ruolo di terminali, come risulta evidente alla figura 14.

Al termine della sequenza dei diversi procedimenti, tutti i « wafer », indipendentemente dalle caratteristiche, dalle dimensioni e dalle prestazioni, vengono sottoposti ai più severi collaudi, ed al montaggio finale nel cosiddetto *contenitore,* la cui struttura dipende ovviamente dalle caratteristiche meccaniche del circuito integrato che esso protegge.

Dopo i procedimenti finali di incapsulamento, di chiusura ermetica, di applicazione delle sigle di identificazione, ecc., i circuiti integrati COS/MOS vengono collaudati elettricamente, mediante la semplice verifica dei parametri statici, in quanto la lunghezza dei terminali, ed altri fattori di notevole importanza, impediscono l'esecuzione di prove maggiormente significative con segnali a corrente alternata, a radiofrequenza o ad impulsi. Di conseguenza, qualsiasi collaudo con segnali a corrente alternata viene eseguito soltanto sui circuiti che sono già stati allestiti nel dispositivo di utilizzazione.

Le apparecchiature di collaudo attualmente in uso sono naturalmente caratterizzate da un funzionamento completamente automatico.

In una prossima occasione esamineremo con soddisfacente ricchezza di dettagli le caratteristiche circuitali fondamentali dei dispositivi COS/MOS.

NUOVO CONTROLLO DI FIAMMA PER GASOLIO FW 38A



La ditta ELESTA AG di Bad Ragaz (Svizzera) rappresentata in Italia dalla ELESTA S.R.L., Viale Giulio Cesare 20, 22100 COMO, si presenta sul mercato con un nuovo controllo di fiamma per portata illimitata di gasolio. Questo apparecchio è di impiego universale e corrisponde alle norme DIN. I suoi tempi di preventilazione sono regolabili come pure il tempo di postaccensione. È previsto il collegamento per 3 valvole di gasolio, inoltre esiste la possibilità dello sblocco a distanza con svariate possibilità di collegamento, con ventilatori per il fumo come pure per un controllo di partenza con carico ridotto. Il controllo di fiamma può essere inoltre portato in posizione di blocco con contatti esterni per la sorveglianza del livello d'acqua, della temperatura, e della pressione. La posizione blocco può essere indicata con un segnale a distanza. Anche questo apparecchio lavora con le stesse sonde fotoelettriche che da 15 anni vengono impiegate su tutti i controlli di fiamma della stessa ditta. Questo è un vantaggio per il montaggio e il servizio di post vendita.

VISUALIZZAZIONE TRIDIMENSIONALE E TRIVETTORIALE

a cura di F. TOSELLI

In questo articolo daremo alcune spiegazioni sullo studio e la ricerca di nuove applicazioni nel campo della fisica e dell'elettronica. In modo particolare vedremo i processi e le apparecchiature che permettono una rappresentazione grafica di tre grandezze elettriche con effetto di prospettiva.

Si può subito dire che questo fenomeno si basa su tre dati ben distinti:

1) Un dispositivo equipaggiato di tre ingressi dove si inviano tre segnali elettrici contrassegnati con le lettere X, Y e Z.

2) Un circuito di distribuzione dei segnali che riceve i tre segnali elettrici x, y e z (questi tre segnali provengono rispettivamente dai tre canali X, Y e Z). Questo distributore fornisce 2 segnali elettrici chiamati a e b a due circuiti chiamati A e B.

3) I segnali elettrici a e b forniti dai circuiti A e B vengono mandati a uno strumento tracciatore di curve che dà una rappresentazione grafica in coordinate cartesiane.

I segnali x, y e z inviati nel circuito distributore vengono amplificati e combinati in modo che nel circuito A si abbia un segnale $a = kx + mz$, e nel circuito B si abbia un segnale $b = 1y + nz$.

k, 1, m e n sono coefficienti di amplificazione indipendenti fra di loro e possono essere positivi o negativi; il tracciatore di curve dà così una rappresentanza grafica dei tre segnali elettrici x, y e z provenienti dagli ingressi X, Y e Z.

Il circuito distributore di segnali è formato da due amplificatori differenziali uguali e da un dispositivo ripartitore. Ogni amplificatore differenziale ha due vie in ingresso e una in uscita, mentre il circuito ripartitore ha una via in ingresso e due in uscita.

L'uscita del circuito ripartitore è collegata a uno degli ingressi di uno dei due amplificatori differenziali. Chiameremo per maggior chiarezza gli amplificatori differenziali AD e BD, i segnali d'ingresso rispettivamente U_A e V_A e U_B e V_B mentre i segnali d'uscita si chiameranno A e B.

Il circuito ripartitore sarà chiamato RE, il segnale d'ingresso R e i segnali d'uscita rispettivamente P

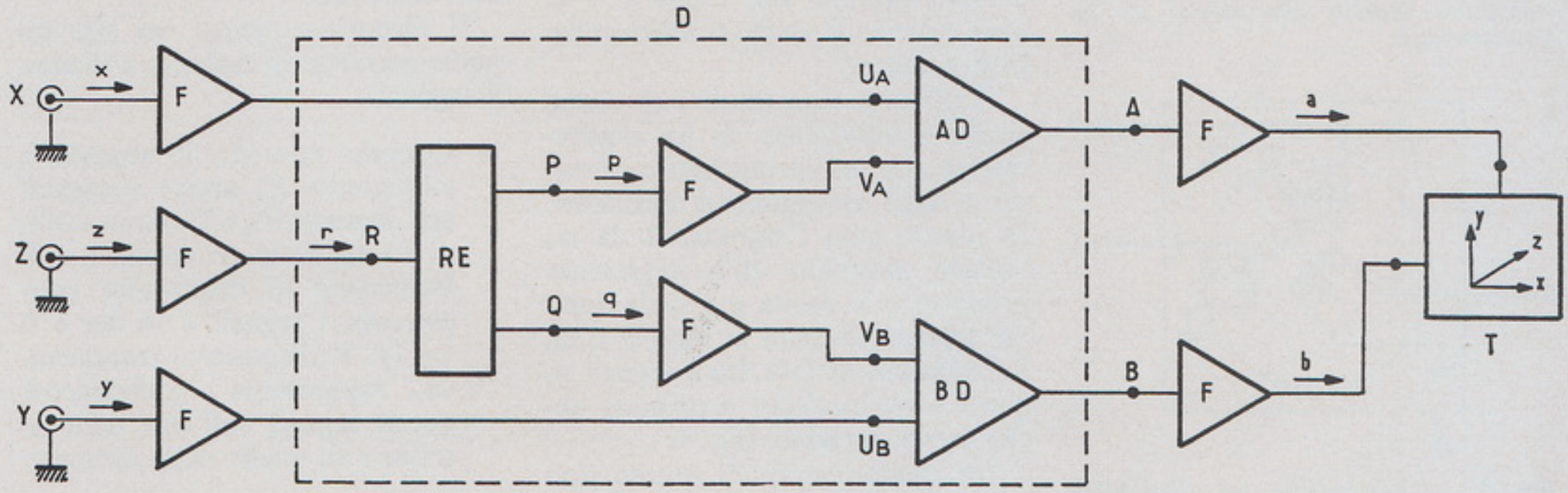


Fig. 1 - Schema di principio del distributore di segnali, adatto alla visualizzazione tridimensionale mediante oscilloscopio.

e Q; tutto questo è illustrato in fig. 1. Come si può constatare il segnale d'uscita P del ripartitore è inviato all'ingresso V_B dell'amplificatore differenziale AD, mentre il segnale d'uscita Q del ripartitore è inviato all'ingresso V_B dell'amplificatore BD. Naturalmente il segnale d'uscita P può essere collegato all'ingresso U_A, mentre il segnale d'uscita Q

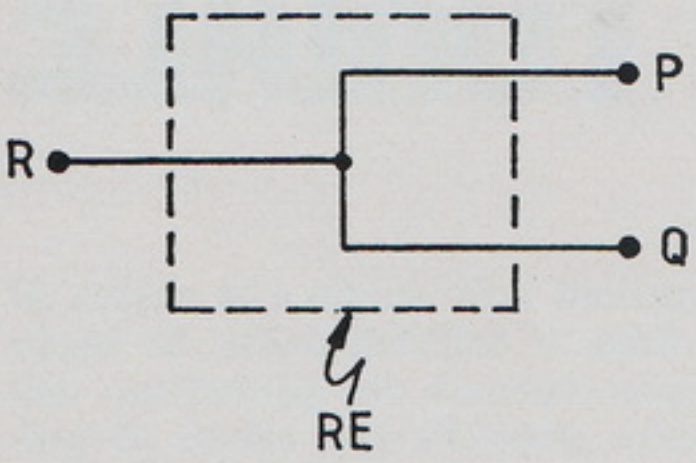


Fig. 2 - Principio del dispositivo ripartitore.

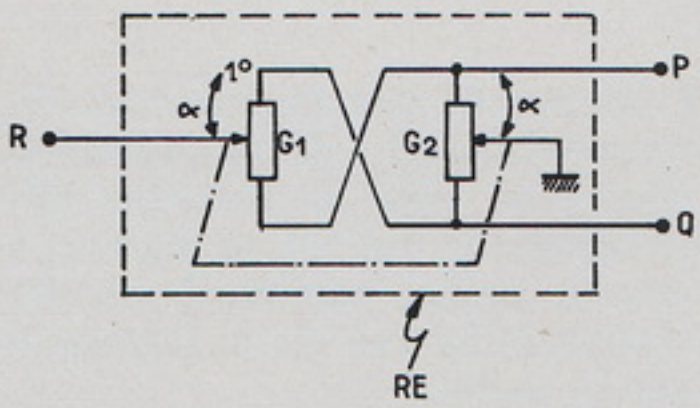


Fig. 3 - Realizzazione del dispositivo ripartitore attuato per mezzo di potenziometri.

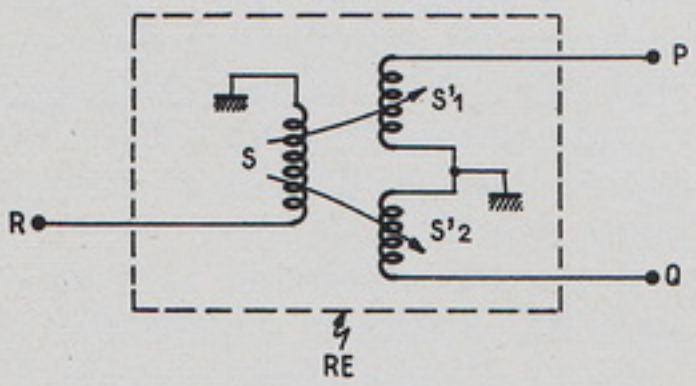


Fig. 4 - Realizzazione del dispositivo ripartitore attuato per mezzo di un trasformatore.

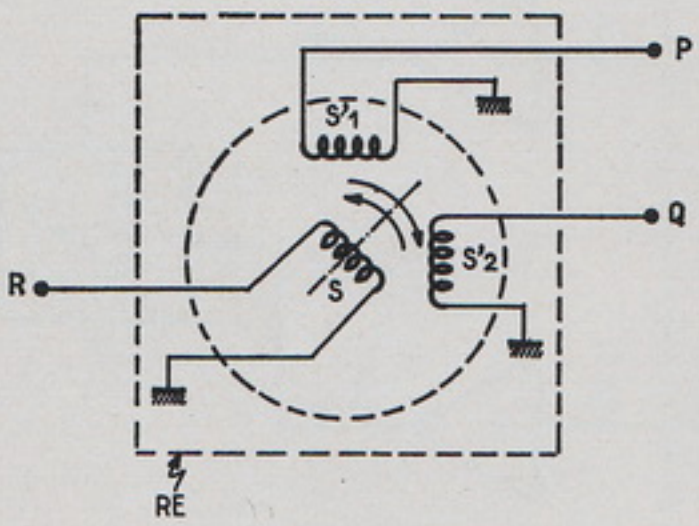


Fig. 5 - Realizzazione del dispositivo ripartitore attuato per mezzo di un trasformatore a relazione di fase variabile.

può essere collegato all'ingresso U_B. Altra alternativa può essere quella di collegare P all'ingresso U_B oppure a V_B mentre Q si deve collegare a U_A o a V_A.

Si constata così che in tutte le alternative il circuito distributore di segnali ha tre ingressi liberi e cioè: l'ingresso R del ripartitore e un ingresso di ogni amplificatore differenziale. I tre ingressi X, Y e Z sono collegati rispettivamente a uno dei tre ingressi del circuito distributore di segnali. Come si può vedere dallo schema di fig. 1, l'ingresso X è collegato a U_A, l'ingresso Y a U_B e l'ingresso Z a R. Naturalmente sono possibili anche le altre combinazioni come visto in precedenza.

Amplificatori o attenuatori si possono inserire su ogni ramo di ingresso o di uscita in modo da modificarne i segnali relativi; l'insieme di questi attenuatori e amplificatori devono fare in modo che i ritardi che essi provocano siano del tutto equivalenti, qualunque sia l'ingresso X, Y e Z e qualunque sia la uscita A o B di questi segnali.

Il circuito ripartitore RE fornisce sulle uscite P e Q dei segnali proporzionali al segnale presente all'ingresso R. Il circuito ripartitore è formato da due potenziometri a cursore identici collegati in parallelo alle due estremità, l'ingresso R corrisponde ai due cursori, l'uscita P corrisponde a una delle estremità comuni ai due potenziometri e a uno dei due cursori; l'uscita Q corrisponde allo stesso cursore e all'altra delle estremità comuni ai due potenziometri.

Come si può vedere in fig. 3, il cursore comune alle uscite P e Q e all'ingresso R viene di solito collegato a massa.

Il circuito ripartitore può essere anche equipaggiato di un trasformatore con un avvolgimento primario e degli avvolgimenti secondari. In questo caso l'ingresso R dà un segnale alternato all'avvolgimento primario e le uscite p e q daranno dei segnali alternati ai rami P e Q. Le relazioni di fase fra i segnali p, q e z sono qualsiasi e possono anche essere variabili (fig. 4).

Un trasformatore di questo tipo può essere realizzato utilizzando un dispositivo « selsyn »; la disposizione degli avvolgimenti del secondario influisce sullo sfasamento fra i segnali p e q. Lo sfasamento dei segnali d'uscita p e q rispetto al segnale d'ingresso r viene determinato dalla posizione angolare dell'avvolgimento primario rispetto agli avvolgimenti secondari. Questa posizione può essere fissa oppure variare sia manualmente che a motore (fig. 5).

I segnali p e q sono uguali sia in valore assoluto che in quadratura di fase.

Utilizzando un circuito « selsyn » bifase, si può collegare ciascuno dei due avvolgimenti dello statore alle uscite P e Q in quanto l'avvolgimento unico del rotore è collegato all'ingresso R.

Utilizzando invece un circuito « selsyn » trifase si può ottenere lo stesso risultato collegando uno degli avvolgimenti dello statore ad una uscita attraverso un circuito attenuatore, si deve poi collegare l'altra uscita alla diagonale di simmetria di un ponte comprendente gli altri due avvolgimenti dello statore e due impendenze uguali.

La funzione del circuito attenuatore è quella di rendere uguale in valore assoluto i due segnali sulle uscite del circuito ripartitore. (fig. 6).

Per riassumere i principi sopra enunciati si deve supporre che gli ingressi X e Y siano collegati rispettivamente agli ingressi U_A e V_B degli amplificatori differenziali AD e BD, mentre l'ingresso Z sia collegato all'ingresso R del ripartitore RE; le uscite P e Q di RE sono collegate rispettivamente agli ingressi V_A e U_B degli amplificatori differenziali AD e BD.

Il dispositivo preso nel suo insieme permette di ottenere i risultati seguenti:

1) Quando non c'è il segnale z all'ingresso Z, anche i segnali agli ingressi V_A e U_B sono nulli, di conseguenza le uscite A e B forniscono al dispositivo tracciacurve i segnali a = kx e b = 1y. Il dispositivo tracciacurve rappresenta graficamente questi segnali sull'asse delle ascisse e su quello delle ordinate.

2) Quando non ci sono i segnali x e y agli ingressi X e Y, anche

i segnali agli ingressi U_A e V_B sono nulli, di conseguenza le uscite A e B forniscono al dispositivo tracciacurve i segnali $a = mz$ e $b = nz$. Il dispositivo tracciacurve rappresenta graficamente questi segnali sull'asse delle ascisse e su quello delle ordinate.

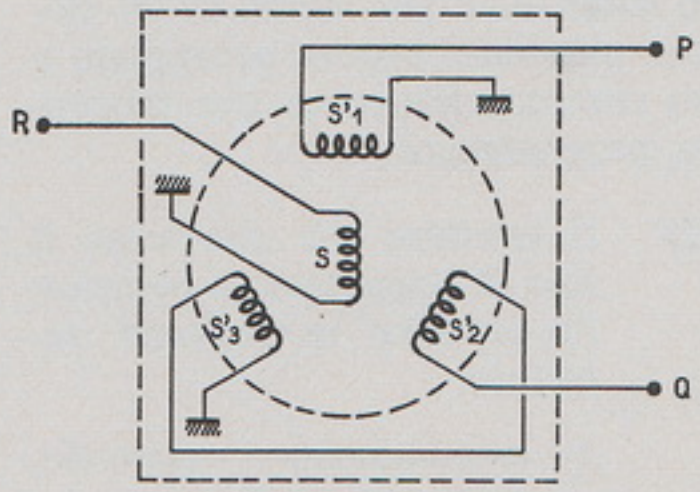


Fig. 6 - Realizzazione del dispositivo ripartitore attuato per mezzo di un trasformatore a relazione di fase variabile trifase.

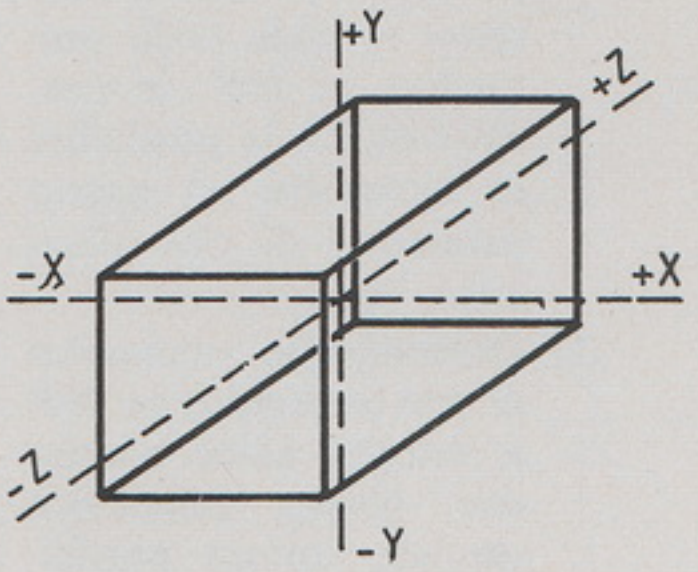


Fig. 7 - Rappresentazione dello spazio tridimensionale che occupano 3 frequenze f_x, f_y e f_z, che realizzano una figura di Lissajous a 3 parametri.

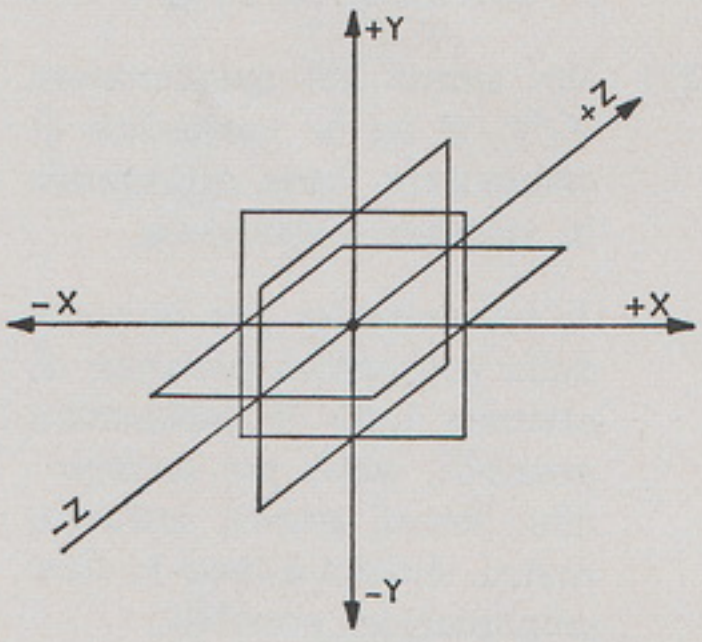


Fig. 8 - Rappresentazione delle posizioni dei tre piani x-y-z e yz, quando in una rappresentazione tridimensionale a 3 parametri si sopprime successivamente z, y e x. Tutti i piani sono centrati sul punto che corrisponde a un segnale zero.

3) In presenza dei tre segnali x, y e z, i circuiti forniscono al dispositivo tracciacurve rispettivamente i segnali $a = (k \cdot x) + (m \cdot z)$, $b = (1 \cdot y) + (n \cdot z)$.

Il dispositivo tracciacurve rappresenta graficamente l'insieme di tre segnali secondo le leggi della prospetiva detta isometrica o cavaliera.

Il dispositivo tracciacurve permette di rappresentare graficamente, rispetto ai tre assi di coordinate in prospettiva isometrica, i tre parametri del fenomeno naturalmente se quest'ultimi si possono trasformare in grandezze elettriche, per mezzo di circuiti adeguati.

Grazie a questo si possono rendere visibili fenomeni legati al campo della fisiologia (elettrocardiogramma, elettroencefalogramma, eccetera), al campo della meccanica (analisi delle sollecitazioni, ecc.) ed infine al campo della fisica e della chimica.

Ricordiamo che tutti i sistemi atti a migliorare le prestazioni dello oscilloscopio, possono contribuire al miglioramento della rappresentazione grafica fornita dal dispositivo come per esempio:

a) miglioramento della visualizzazione dovuto alla modulazione dei segnali portanti,

b) rappresentazione dei parametri supplementari per mezzo di un sistema di modulazione della brillantezza,

c) possibilità di poter spostare gli assi di coordinate in funzione del tempo,

d) possibilità di ottenere sullo schermo delle rappresentazioni simultanee grazie a un commutatore elettronico ecc.

Questo dispositivo permette di ottenere numerose applicazioni dovute anche all'inventiva dei ricercatori.

La spiegazione del principio del sistema preso in esame sarà meglio compreso grazie alle indicazioni riportate nelle figure che accompagnano l'articolo.

Ricordiamo a questo punto, che una funzione sinusoidale in una rappresentazione unidimensionale prende la forma di una linea retta.

Nel caso invece in cui si hanno due funzioni sinusoidali in una rappresentazione bidimensionale x e y esse occuperanno una superficie piana, che può prendere la forma di un quadrato o di un rettangolo.

Infine quando si hanno tre funzioni sinusoidali in una rappresen-

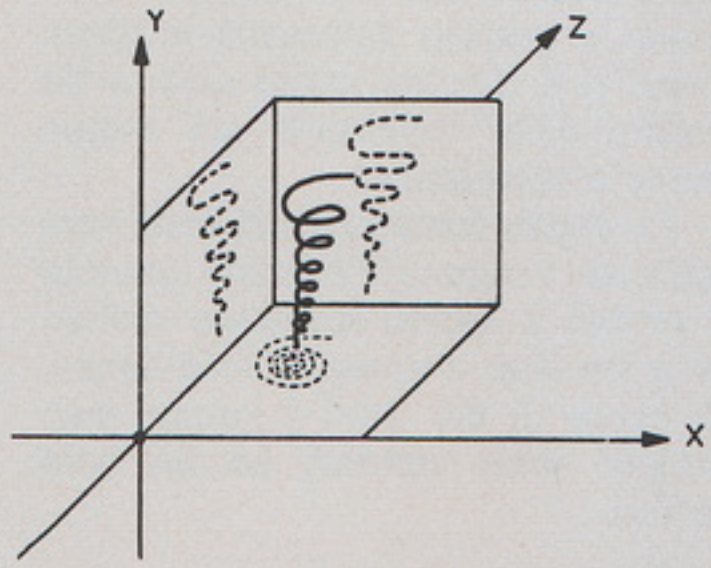


Fig. 9 - Rappresentazione di ciò che si ottiene, per esempio, quando si effettua una rappresentazione tridimensionale (spirale a tre dimensioni) e ciò che si estrae, con un certo spostamento, delle tre componenti a 2 dimensioni x-y, x-z e y-z.

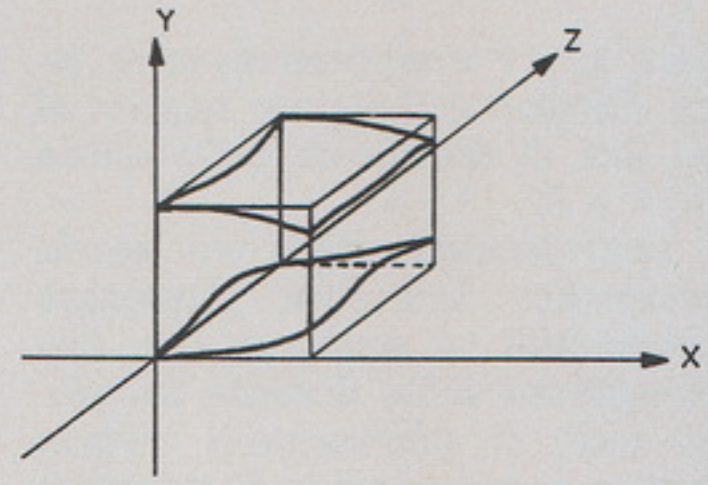


Fig. 10 - Esempio di deformazione della volumetria per una variazione sincronizzata dell'ampiezza delle tre frequenze f-x, f-y e fz. Questa rappresentazione particolare è molto utile nell'estensimetria volumetrica che fa apparire le deformazioni e le vibrazioni di un volume in funzione del tempo (4' parametro).

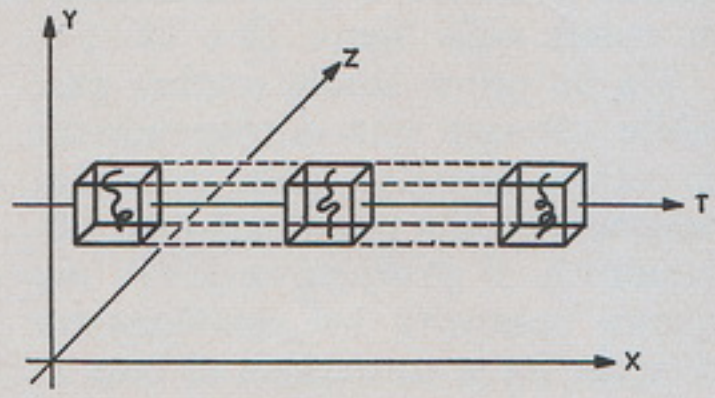


Fig. 11 - L'introduzione di un dente di sega, proveniente da una base dei tempi, fa evolvere la rappresentazione tridimensionale come si fa in modo classico. Il tempo può essere introdotto sia sull'asse x che su y e z. E' possibile ottenere delle rappresentazioni originali di spazio-tempo.

tazione tridimensionale x, y e z, esse occuperanno un volume che può prendere la forma di un parallelepipedo o di un cubo.

Se fosse necessario aggiungere una quarta frequenza f.w., si avrebbe uno spazio particolare a quattro strutture parametriche, come si può vedere in fig. 12. A questo proposito, ricordiamo che la visualizzazione a quattro parametri indipendenti si è rivelata molto utile nello studio delle traiettorie nel campo aereo e missilistico.

Le regole fondamentali della prospettiva vengono rispettate quando i vettori Z hanno ampiezza costante e ruotano attorno ai loro centri. A causa di ciò, tutti i volumi successivi sono centrati su un solo punto.

Studio della traiettoria

Considerando uno spazio a tre dimensioni, l'ipotenusa volumetrica corrisponde, nel caso lo spazio sia reale, alla seguente relazione:

$$HV = \sqrt{x^2+y^2+z^2}$$

dove x, y e z rappresentano le varie distanze dell'oggetto rispetto ai tre assi di coordinate dello spazio X, Y e Z.

Considerando invece uno spazio prospettico figurativo, l'ipotenusa volumetrica si configura con una elongazione della distanza sul piano reale di riferimento e diventa ipotenusa volumetrica di prospettiva HVP, che corrisponde alla seguente relazione:

$$HVP = \sqrt{[x+(z\cdot\cos\alpha)]^2+[y+(z\cdot\mathrm{sen}^{\alpha})]^2}$$

dove α è l'angolo di prospettiva; questo principio si può chiaramente vedere nelle figure 15 e 16.

Da un primo studio sembra possibile ottenere una corrispondenza in valore assoluto della ipotenusa volumetrica HV con l'ipotenusa volumetrica di prospettiva HVP, ma questo comporta un cambiamento di scala fra le coordinate di base x, y e z.

Grazie a questi procedimenti, variando alcuni coefficienti che si devono stabilire di volta in volta, si potrà avere una lettura immediata della distanza reale di un oggetto con la distanza virtuale nel-

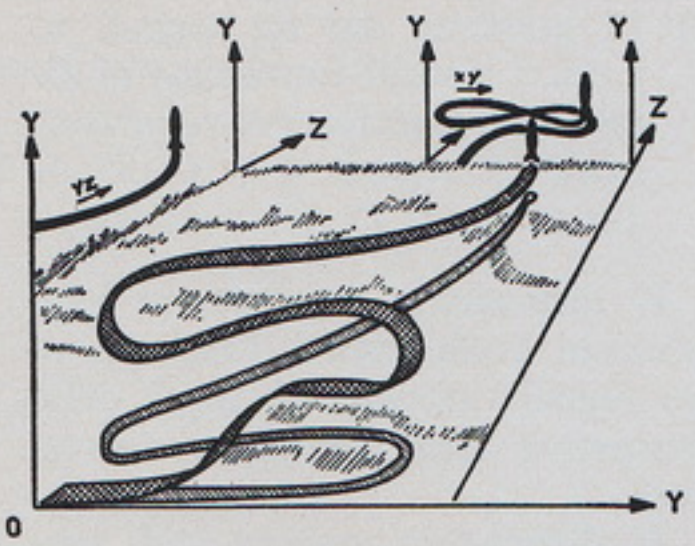


Fig. 12 - Esempio di studio di una traiettoria a nastro con trama televisiva su XZ e proiezione delle componenti YZ, XZ e XY.

lo spazio prospettivo figurativo. Questo sistema sarà di grande aiuto nello studio della traiettoria aerea.

Schema semplificato di un circuito tridimensionale (fig. 17)

I) Il circuito che serve a determinare le coordinate ha le seguenti posizioni:
   1) Punto zero cioè riferimento centrale
   2) Coordinate x
   3) Coordinate y
   4) Coordinate z
   5) Componente a due dimensioni, xy centrato
   6) Componente a due dimensioni, xz centrato
   7) Componente a due dimensioni, yz centrato
   8) Risultante tridimensionale X, Y, Z.
   9) Componente a due dimensioni, XY abbassato sull'asse z
   10) Componente a due dimensioni, XZ abbassato sull'asse y
   11) Componente a due dimensioni, YZ abbassato sull'asse x
   12) Risultante tridimensionale XYZ.

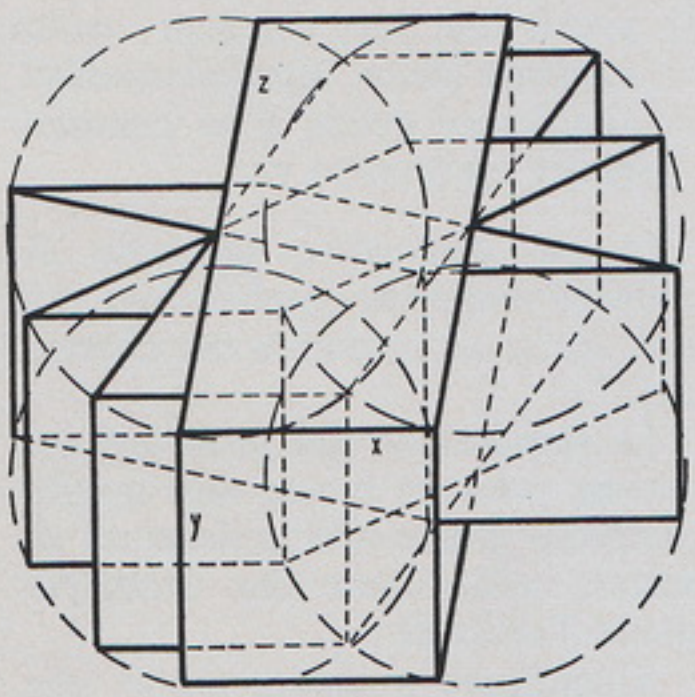


Fig. 13 - Esempio di visualizzazione di prospettiva dinamica.

Questo dispositivo può essere reso automatico per mezzo di un motore associato, oppure accoppiato a un circuito elettronico con sequenza programmata.

II) Il selettore che determina il tipo di orientamento permette di ottenere le seguenti sequenze:
   1) orientamento manuale, per mezzo di potenziometro, dell'asse di prospettiva su 90°.
   2) Orientamento automatico, per mezzo di circuito «selsyn» speciale della prospettiva su 360°; in questo caso c'è la possibilità di introdurre un quarto parametro di tipo dinamico (ω).
   3) Orientamento automatico di tipo elettronico su 360° a velocità molto elevata con blocco elettronico speciale (questa possibilità è ancora teorica)
   4) Orientamento della prospettiva per mezzo di elementi esterni (agendo sui terminali P, Q e R).

III) Per mezzo del commutatore X/Y, si ha la possibilità di commutare l'asse orizzontale in verticale e viceversa.

Il commutatore per la scelta della prospettiva permette di ottenere tutte le prospettive possibili, come per esempio: alto, basso, avanti, indietro, destra, sinistra e tutte le altre combinazioni possibili.

V) X, Y, Z, ω rappresentano le coordinate geometriche d'ingresso, mentre W rappresenta la modulazione di brillantezza.

Progressioni pluri-dimensionali ed equazioni corrispondenti

Prendiamo in considerazione ora le fig. 18 e 19:

X rappresenta il numero di dimensioni di uno spazio considerato,

S il numero di vertici del prototipo corrispondente,

A il numero di angoli del prototipo corrispondente,

F il numero di facce del prototipo corrispondente;

di conseguenza diventa possibile scrivere due tipi di progressione, il primo che tiene conto dei numeri negativi e il secondo che non ne tiene conto.

1) Prima progressione

$$S = 2^x$$

$$A = \frac{S \cdot x}{2} = \frac{x \cdot 2^x}{2}$$

$$F = 2^{x-2} + \frac{x - 1 \cdot 2^{x-1}}{2}$$

in apparenza questa formula equivale a

$$\frac{x \cdot 2^x}{2^2} \text{ cioè } \frac{A}{2}$$

Per fare in modo che l'equazione di F corrisponda almeno apparentemente alla equazione A/2, F si deve scrivere sotto questa forma:

$$F = \frac{x \cdot 2^x}{4}$$

Questa semplificazione, dedotta dalla progressione n. 1 è valida solo se si ammettono dimensioni negative; al contrario invece se non si ammettono dimensioni negative i corrispondenti valori si annullano. L'equazione F come riportata nella prima forma è più plausibile, in quanto si può constatare che uno spazio avente una sola dimensione non può avere alcuna faccia.

Di conseguenza si può affermare che la relazione di equivalenza seguente è vera solo per delle dimensioni positive, cioè quando S è maggiore di zero.

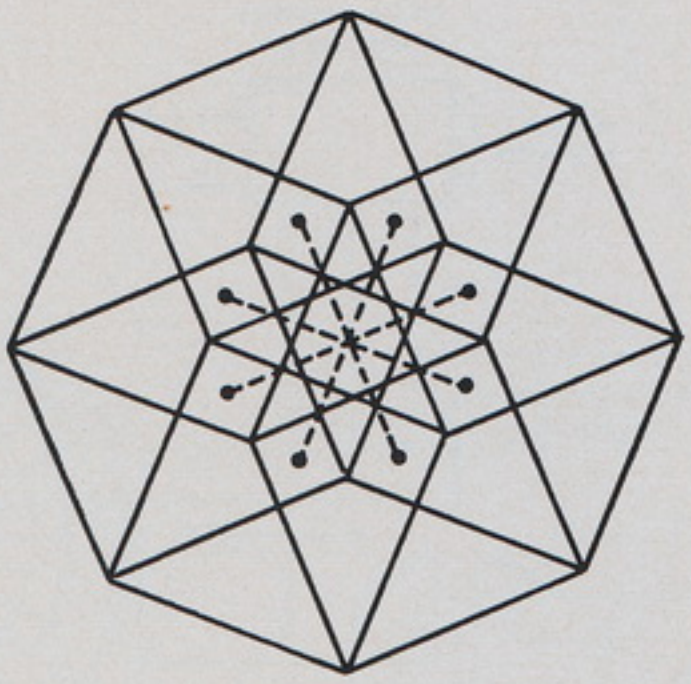


Fig. 14 - Figura di Lissajous a quattro parametri. (Spazio prospettico occupato da quattro funzioni sinusoidali non sincronizzate fra di loro). La figura è stata ricavata da una visualizzazione quadri-parametrica su oscillografo a tre dimensioni.

$$2^{x-2} + \frac{x - 1 \cdot 2^{x-1}}{2} = \frac{x \cdot 2^x}{4}$$

se $S > O$.

2) Seconda progressione

Questa vale solo nel caso di x positivo.

$$S = 2^x$$

$$A = \frac{S \cdot x}{2} = \frac{x \cdot 2^x}{2}$$

$$F = 2^{x-2} + \frac{x - 1 \cdot 2^{x-1}}{2}$$

$F = \frac{A}{2}$ questa vale solo se $x = 1$

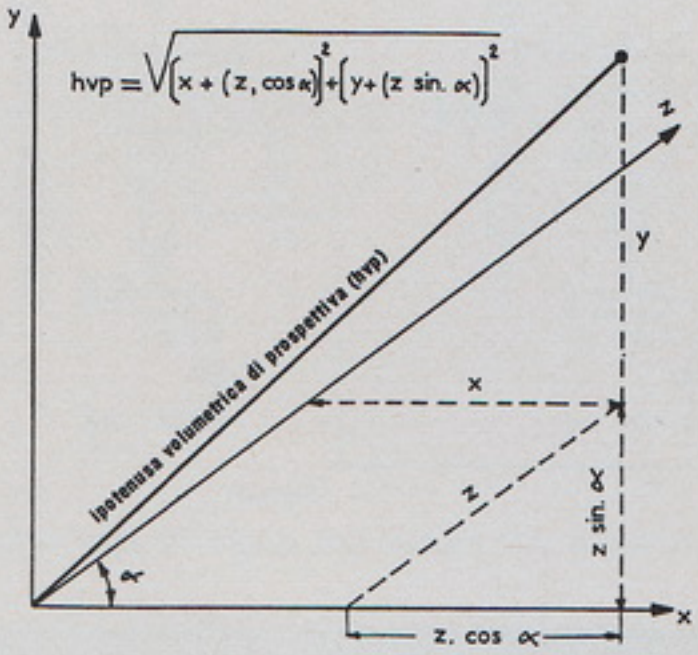


Fig. 15 - Determinazione dell'ipotenusa volumetrica prospettica su un piano x-y.

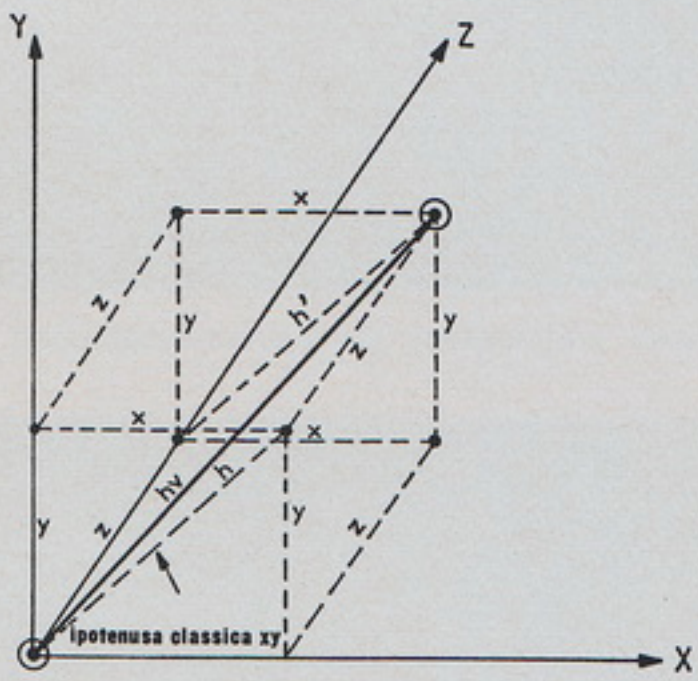


Fig. 16 - Determinazione tridimensionale dell'ipotenusa volumetrica.
h = ipotenusa classica x-y
hv = ipotenusa volumetrica x-y-z (spazio reale)
hvp = ipotenusa volumetrica prospettica (o proiettata) spazio figurato
La proiezione di hv sul piano figurato dà hvp.

Esempi di applicazione del procedimento tridimensionale Elettronica medicinale

Cardiografia vettoriale, fotocardiografia, elettroencefalografia, broncoscopia, arteriografia, eco-encefalografia, cartografia celebrale. Visualizzazione di organi interni per mezzo del multicaptatore e di isotopi radioattivi.

Matematica

Visualizzazione di forme a 2 o 3 dimensioni e di n parametri. Scomposizione e analisi dettagliata delle strutture volumetriche a tre dimensioni. Sintesi di forme e di volumi tridimensionali.

Studi matematici delle orbite e delle traiettorie

Apparecchiature di visualizzazione per calcolatori analogici e numerici.

Architettura ed estetica

Studi di estetica delle forme e volumetria, modelli strutturali, architettura e disegno industriale.

Industria

Estensimetrìa statica e dinamica, osservazione delle vibrazioni volumetriche, delle incrinature, delle anomalie tridimensionali riferite agli insiemi meccanici.

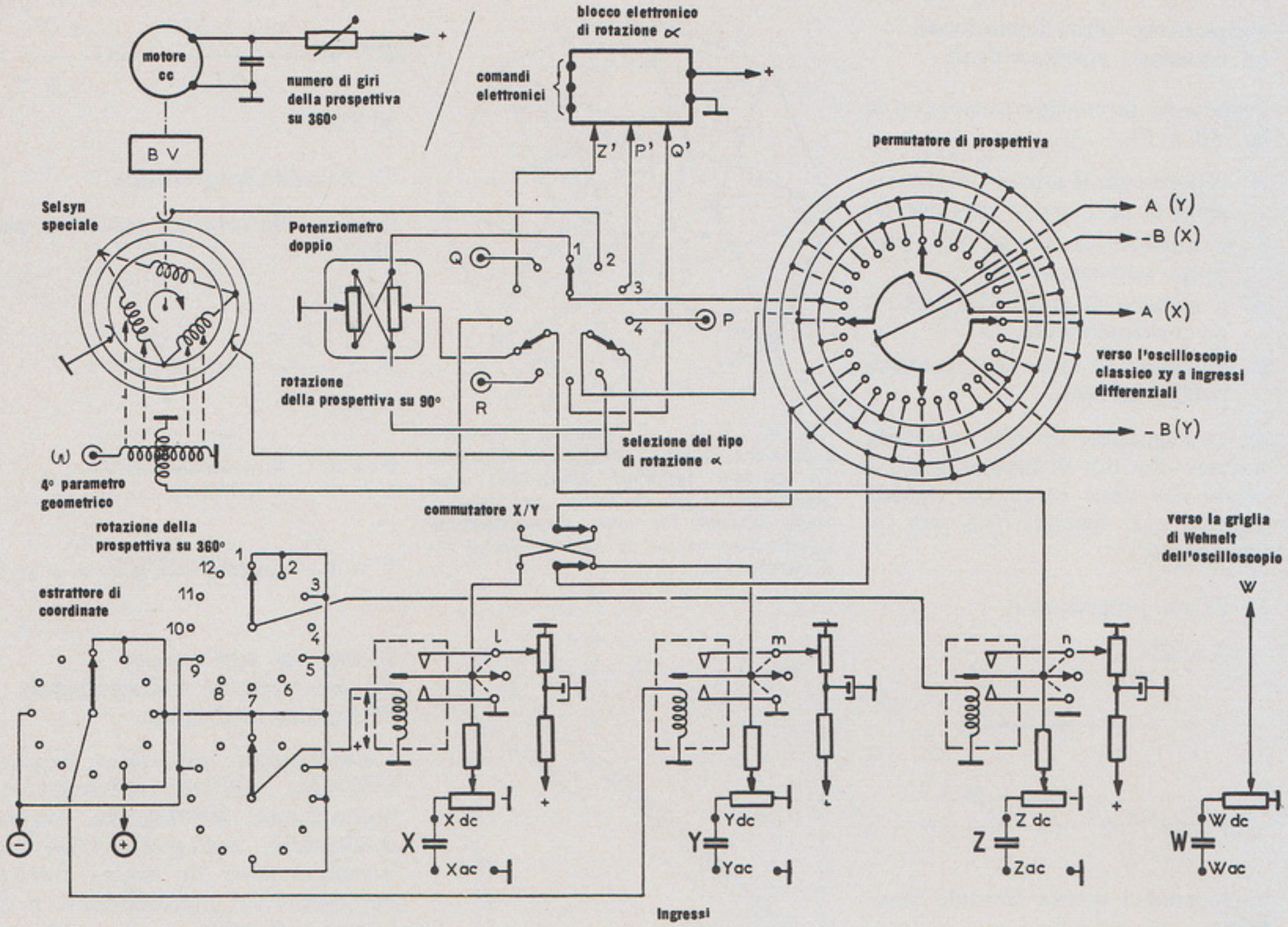


Fig. 17 - Schema elettrico semplificato del circuito per mezzo del quale si può ottenere la visualizzazione tridimensionale.

					Punto	Retta	Piano	Volume	Ipervolume	Pentavolume	Esavolume	
X	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	Dimensioni
S	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	Sommita'
A	-0,125	-0,1875	-0,25	-0,25	0	1	4	12	32	80	192	Soste
F		-0,09375	-0,125	-0,125	0	0,5	2	6	16	40	96	Facce

Fig. 18 - Rappresentazione schematica di una progressione pluridimensionale con numeri negativi.

					Punto	Retta	Piano	Volume	Ipervolume	Pentavolume	Esavolume	
X	0	0	0	0	0	1	2	3	4	5	6	Dimensioni
S	0	0	0	0	1	2	4	8	16	32	64	Sommita'
A	0	0	0	0	0	1	4	12	32	80	192	Soste
F	0	0	0	0	0	0	2	6	16	40	96	Facce

Fig. 19 - Rappresentazione schematica di una progressione pluridimensionale con numeri positivi.

Studi triparametrici termici. Misure angolari meccaniche e trasmissione a distanza di posizionamenti tridimensionali. Giroscopia tridimensionale. Asservimento meccanico tridimensionale.

Chimica

Visualizzazione dei processi sperimentali, delle catene molecolari.

Fisica nucleare

Studio della traiettoria delle particelle, trasmissione a distanza di avvenimenti tridimensionali delle camere a bolla. Studio e simulazione delle orbite elettroniche e delle strutture nucleari.

Petrolchimica

Visualizzazione dei complessi e dei trattamenti.

Geofisica

Rilievi voltmetrici per captatori, con diversi livelli, a corrente costante; questo permette la visualizzazione dei rilievi sotterranei.

Radar - Sonar

Visualizzazione tridimensionale dello spazio esplorato delle traiettorie degli aerei. Controllo tridimensionale del traffico eoroportuale.

Elettronica generale

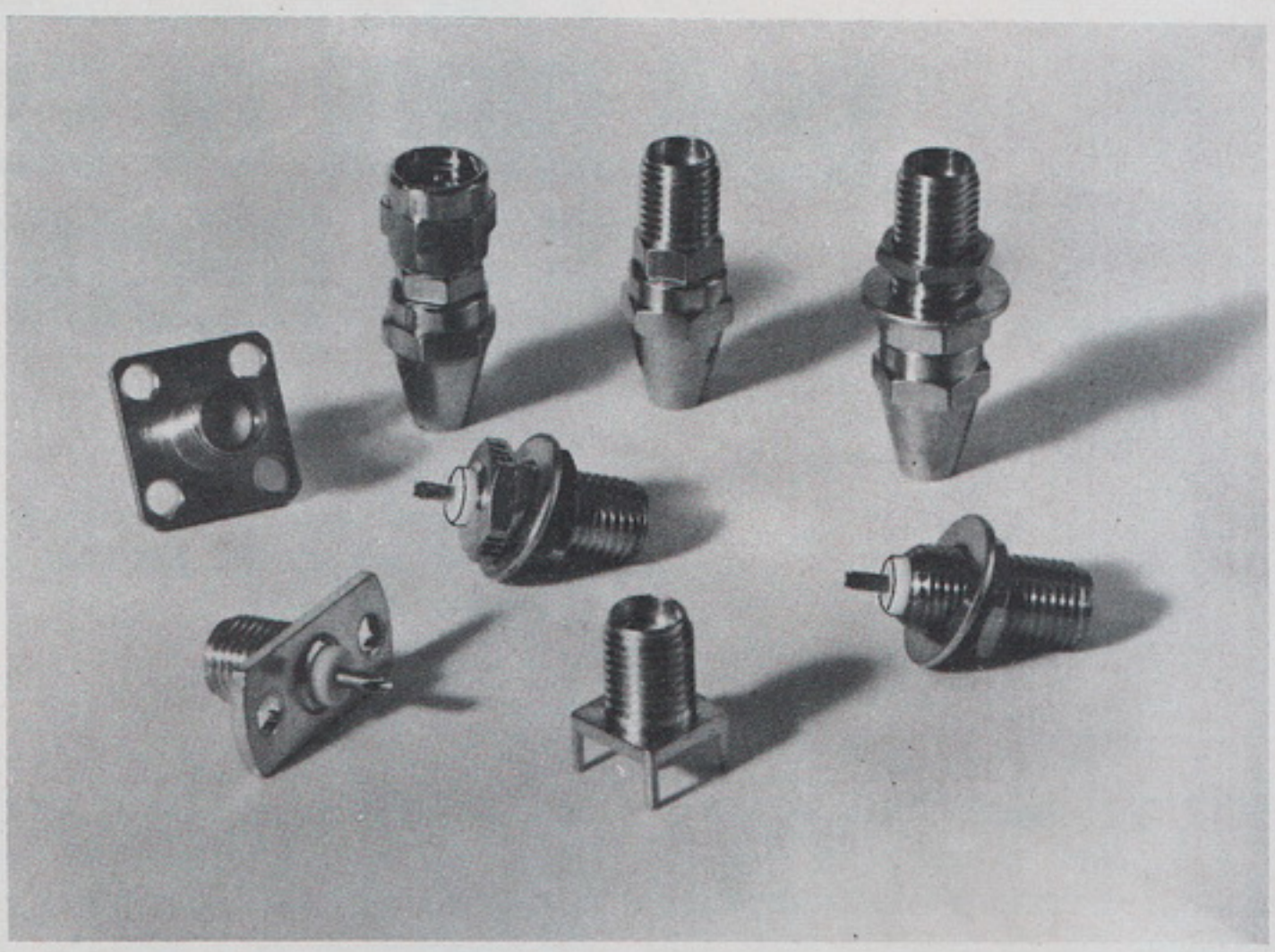
Studio dei parametri dei semiconduttori. Visualizzazione dei parametri X-Y-Z per mezzo di rotazione, traslazione e trasformazione polare. Studio delle curve a parametri fisici indipendenti come tempi — frequenza — ampiezza oppure viscosità — temperatura — vibrazioni.

Traccia automatica delle curve caratteristiche dei semiconduttori, degli elementi non lineari, di insiemi e di sottoinsiemi.

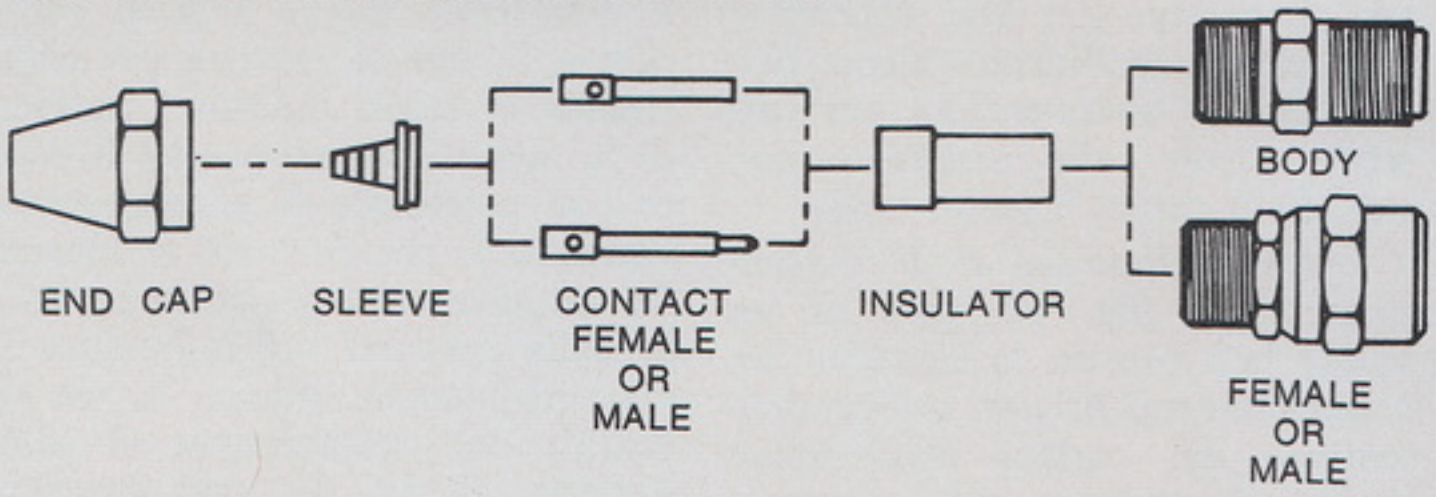
Iperfrequenza

Simulazione di sistemi di propagazione dei campi elettromagnetici, di treni di onde stazionarie ecc.

CONNETTORI DI PRECISIONE MINIATURA



ISTRUZIONI DI ASSEMBLAGGIO



La scelta naturale per i nuovi sistemi e per le progettazioni a basso costo degli anni 70.

Fino ad ora siete stati costretti ad acquistare i connettori SMA fabbricati secondo le norme MIL. E pagare il loro prezzo. Non c'era altra soluzione.
La Johnson ha dato una svolta decisiva a questa situazione: ha introdotto infatti una nuova linea di connettori coassiali miniatura RF serie JCM. In applicazioni fino a 3 GHz questi nuovi connettori offrono le stesse identiche prestazioni elettriche dei tipi SMA progettati secondo le norme MIL-C-39012 B.
Ma i connettori Johnson sono messi in vendita ad un prezzo decisamente inferiore rispetto ai tipi SMA!
La Johnson fabbrica 7 tipi di connettori JCM, disponibili per montaggio a pannello, per C.S. o per assemblaggio con cavi flessibili. Tutti i tipi sono intercambiabili e accoppiabili con i connettori standard SMA.
I connettori JCM possono essere inseriti in circuiti già approntati senza variazioni e senza compromettere le prestazioni richieste.
La serie JCM Johnson può ricevere praticamente cavi di qualsiasi dimensione, riducendo al minimo le esigenze di magazzinaggio.
Vale la pena almeno guardarli, no?

JOHNSON®

Contatti interni in rame al berillio.
Finitura esterna resistente all'usura ed all'abrasione.

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

INVERTITORE PARALLELO CON DIODI DI BLOCCO E DI RECUPERO

parte seconda

In questa seconda parte, vengono illustrati dettagliatamente alcuni tipi di invertitori attualmente più usati per la conversione da corrente continua a corrente alternata.

Il circuito base di questo tipo di invertitore (fig. 10) è stato studiato dettagliatamente già da parecchi anni. Tuttavia solo con la modifica apportata di recente dal Mac Murray è stato eliminato l'inconveniente delle eccessive sovratensioni sui tiristori dovute alla commutazione quando il carico è molto basso.

L'introduzione dei *diodi di recupero* infatti (fig. 13) fissa ad un valore ben preciso la massima sovratensione sui tiristori indipendentemente dal carico, consentendo inoltre il recupero sulla sorgente c.c. dell'energia immagazzinata ad ogni ciclo nei componenti di commutazione e nell'induttanza del carico.

LA COMMUTAZIONE

Riferendoci alla fig. 10, supponiamo di disporre di un modulatore, non segnato in figura, che fornisca per esempio, un impulso positivo della durata di 10 msec, alternativamente in g_1 e g_2.

Se chiudiamo l'interruttore I_B quando l'impulso è in g_1, avremo S_1 in conduzione e S_2 bloccato. Il condensatore C, inizialmente scarico, si carica a una tensione pari al doppio della tensione di batteria V_{cc}. Infatti tra a_1 e p si ha tutta o quasi la tensione di batteria e, per autotrasformazione, tra a_1 e a_2 si avrà una tensione doppia (positivo in a_2 e negativo in a_1). Se, trascorsi 10 ms, l'impulso si trasferisce da g_1 a g_2 si innescherà S_2 che si trovava già polarizzato in senso diretto. L'innesco di S_2 mette istantaneamente il punto c al potenziale di a_2 contropolarizzando S_1 che pertanto si spegne. Lo spegnimento è garantito però solo dalla presenza dell'induttanza L che inizialmente blocca la via di scarica del condensatore C sulla batteria. In fig. 11 sono riportate le forme d'onda, rispettivamente della tensione V_{a1p}, V_{a2p} e V_{a1a2}.

In realtà ci sono alcuni fenomeni che complicano questo processo rendendo in certi casi critico o impossibile lo spegnimento del tiristore.

Anzitutto si deve premettere che la tensione del condensatore C non rimane al valore « 2 V_{cc} » perché l'impedenza del carico, trasferita al primario, si trova in parallelo al condensatore stesso e tende a scaricarlo diminuendo l'energia a disposizione per lo spegnimento del tiristore in conduzione. Si può anche dire che un carico induttivo sul secondario trasferisce in primario una impedenza induttiva che diminuisce la capacità risultante tra « a_1 » e « a_2 ». Inoltre, si deve tener conto del fatto che lo spegnimento di S_1 si ha solo se la sua contropolarizzazione dura per un tempo maggiore del suo tempo di « spegnimento intrinseco » (turn-off-time), cioè del tempo necessario perché le cariche minoritarie immagazzinate dopo l'innesco, vengano spostate per ripristinare la capacità di blocco.

La contropolarizzazione di S_1 permane per un tempo che è pari a circa 1/4 del tempo di oscillazione $2\pi\sqrt{LC}$ del circuito risonante (costituito da C, L, batteria, avvolgimento « p-a_1 ») che entra in oscillazione all'istante dell'innesco di S_2.

È evidente che un carico induttivo diminuendo la capacità fra « a_1 » e « a_2 » diminuisce il tempo di permanenza della contropolarizzazione in S_1 aumentando la probabilità di un mancato spegnimento dello stesso. L'introduzione di due diodi che bloccano la scarica del condensatore C, dovuta alla presenza del carico, (fig. 12) rende molto meno critico lo spegnimento dei tiristori e garantisce il funzionamento dell'invertitore con ogni tipo di carico.

La diminuzione di rendimento dovuta all'aggiunta di una nuova caduta interna (caduta sui diodi) è trascurabile se la V_{cc} non è molto bassa.

SOLLECITAZIONI NEI TIRISTORI

Nel circuito di fig. 10 si possono verificare delle condizioni di funzionamento pericolose per i tiristori.

a) Anzitutto si deve notare che il mancato innesco di uno dei tiristori quando l'altro è già in conduzione (ad esempio per arresto improvviso dell'oscillatore pilota), oppure il mancato spegnimento di un tiristore quando si innesca l'altro (ad esempio per carichi eccessivamente induttivi, o per corto circuito anche istantaneo del carico) causa un corto circuito permanente sulla batteria eliminabile solo con l'interruzione meccanica (fusibile o teleruttore) del circuito di alimentazione c.c.
Con la modifica del circuito come in fig. 12 si rimedia solo in parte a questo inconveniente, per cui, se non si ammette che ogni volta si debbono cambiare i fusibili extrarapidi, si deve introdurre una protezione elettronica che intervenga entro un certo tempo determinabile in funzione della curva dei tempi di fusione dei fusibili (a loro volta dimensionati in funzione del diagramma di sovraccarico istantaneo dei tiristori) e dell'andamento della corrente di corto circuito del sistema batteria - cavi - induttanza - trasformatore.

b) L'onda generata dal circuito oscillante « LC » che determina la « commutazione » nel circuito di fig. 10 ha un'ampiezza che cresce al diminuire della corrente del carico.
Questo fenomeno può causare diversi inconvenienti. Anzitutto rende la tensione d'uscita notevolmente variabile al variare del carico. Inoltre può anche provocare l'autoinnesco del tiristore spento dalla « commutazione », con possibilità di danneggiamento dello stesso per superamento della massima tensione diretta o perlomeno, con possibilità di corto circuito sulla batteria.

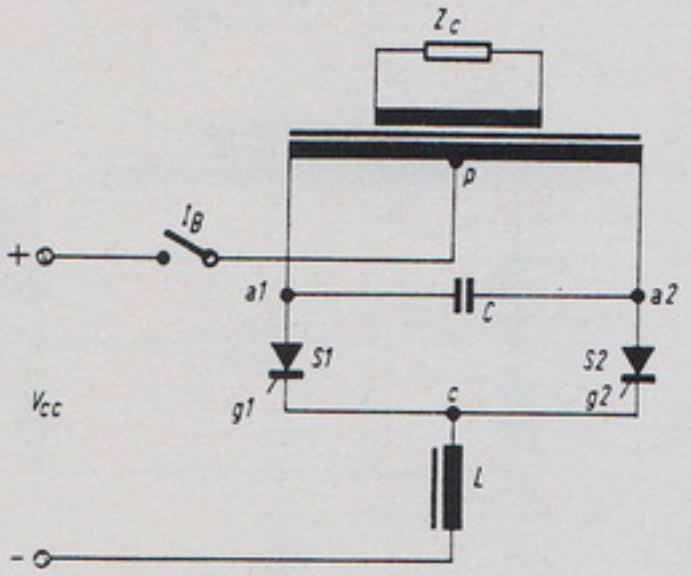


Fig. 10 - Invertitore parallelo normale.

Questi inconvenienti possono essere evitati con l'introduzione dei cosiddetti diodi di recupero (D_1, D_2) (fig. 13) che funzionano come « sfioratori », non appena l'ampiezza dell'oscillazione sopra citata supera il valore della tensione della batteria, rimandando in quest'ultima l'energia immagazzinata nella L.

INVERTITORE TIPO « WAGNER ». CENNI DI CALCOLO

Riferendoci all'invertitore di fig. 14 può essere molto utile consigliare, per il dimensionamento del condensatore C il diagramma di fig. 15 dove:

$$K = 4\,(2\pi f)\,CZ$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (2\pi f L_L)^2}$$

$$PF = \frac{R}{Z}$$

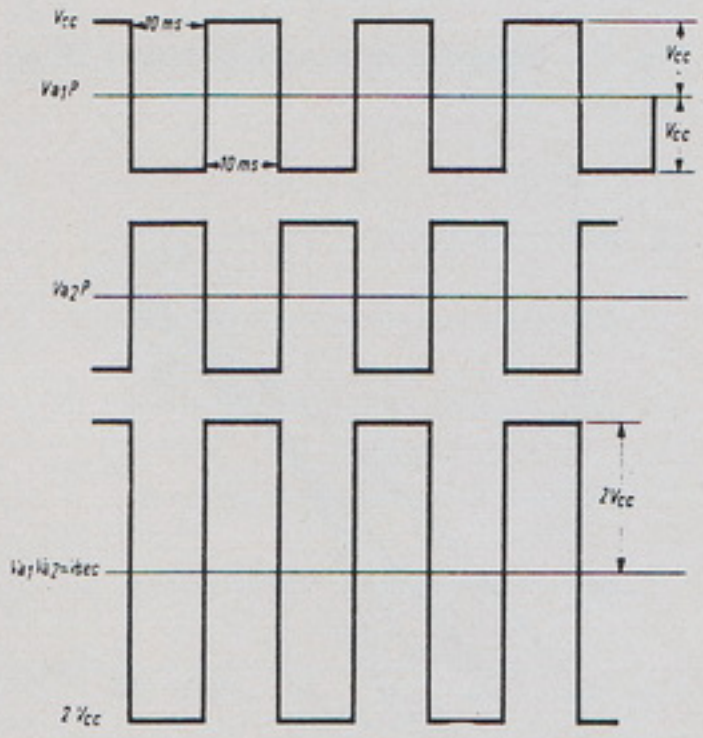


Fig. 11 - Oscillogrammi dell'invertitore « parallelo ».

t_o = tempo a disposizione per lo spegnimento di un tiristore all'innescarsi dell'altro ($t_o \geq t_{off}$)

T = periodo dell'inversione.

Fissato il periodo T dell'alternata che si desidera, noto il t_{off} massimo del tiristore adottato, dal diagramma si può calcolare il C che occorre con un certo carico Z. Anzitutto si può vedere che il C necessario, cresce al diminuire del fattore di potenza PF (per Z costante) o al diminuire di Z (per PF costante).

Se, per esempio:

$Z = 10\ \Omega$

$t_o = 20\ \mu s$

$T = 20$ ms (f=50Hz)

$PF = 0{,}8$

$$\frac{t_o}{T} = 0{,}001$$

$K = 0{,}5$

si ha: $$C = \frac{K}{4\,(2\pi f)Z} =$$

$$= \frac{0{,}5}{4.314.10} = 40\ \mu F.$$

Cioè, per un invertitore della potenza massima di 1 kW con batteria 110 V, occorre una capacità di commutazione di circa 40 μF.

Questo è valido se l'induttanza di commutazione è infinita.

Per induttanza di valore finito il valore di C aumenta leggermente.

Questo invertitore oltre all'inconveniente delle dimensioni e del peso di L e C di commutazione, presenta anche un'enorme variazione della tensione d'uscita tra vuoto e carico, per quanto detto in precedenza. Per questi motivi non viene usato se non quando si vuole ottenere un'onda sinusoidale (o quasi) sfruttando la capacità e l'induttanza di commutazione come elemento di filtraggio dell'onda di uscita.

Quando si può ammettere che l'onda d'uscita sia quadra la soluzione ideale è quella studiata da Mac Murray e Shattuck con i diodi di recupero.

INVERTITORE CON RECUPERO - ANALISI E CENNI DI CALCOLO

Lo schema fondamentale è rappresentato in fig. 16. Se supponiamo che sia stato innescato Th_1, la corrente in L_1, dopo il transitorio, raggiungerà un valore costante dipendente dal carico. Il condensatore, C, come si è visto, per effetto di autotrasformazione in T_1, si caricherà alla tensione (2 E). In queste condizioni, l'anodo di Th_1, è circa a massa mentre l'anodo di Th_2 è alla tensione (+2 E).

Innescando Th_2 si chiude improvvisamente il C su Th_1, imponendo a questo una tensione di contropolarizzazione 2 E, che lo spegne. Questa tensione viene applicata contemporaneamente ad L_1.

Una volta trascorso il brevissimo transitorio di neutralizzazione delle cariche immagazzinate nel Th_1, il C stesso si scarica in modo oscillante attraverso L_1 D_1 e la parte A dell'avvolgimento di T_1. Non appena, per effetto dell'oscillazione, il C inizia la ricarica in senso contrario, l'anodo di Th_2 tende a diventare negativo rispetto a massa, forzando così il diodo D_2 a condurre e a scaricare quindi l'energia $1/2\ L_1\ I^2$ (immagazzinata nell'induttanza), attraverso la maglia L, Th_2, avvolgimento D, diodo D_2. L'effetto di autotrasformazione tra D e C di T_1 rende possibile il recupero di parte dell'energia $1/2\ L_1\ I^2$ nella batteria, aumentando il rendimento dell'invertitore. Questo se il carico è resistivo: se il carico è induttivo, una volta trascorso il tempo di spegnimento di Th_1 l'induttanza del carico tende a mantenere la corrente nel secondario di T_1 il che provoca nel primario una circolazione di corrente nella maglia costituita dall'avvolgimento C, la batteria e il diodo D_2. Questa corrente permette il recupero dell'energia induttiva del carico nella batteria con conseguente aumento di rendimento. Per effetto di questa corrente, Th_2 si spegne per riaccendersi quando la stessa corrente si è annullata, sempre che nel frattempo il segnale di gate di Th_2 non sia scomparso. Nell'avvolgimento CD, da questo istante, si stabilisce una corrente in senso contrario, fino al prossimo innesco del Th_1, fino cioè all'inizio di un nuovo ciclo.

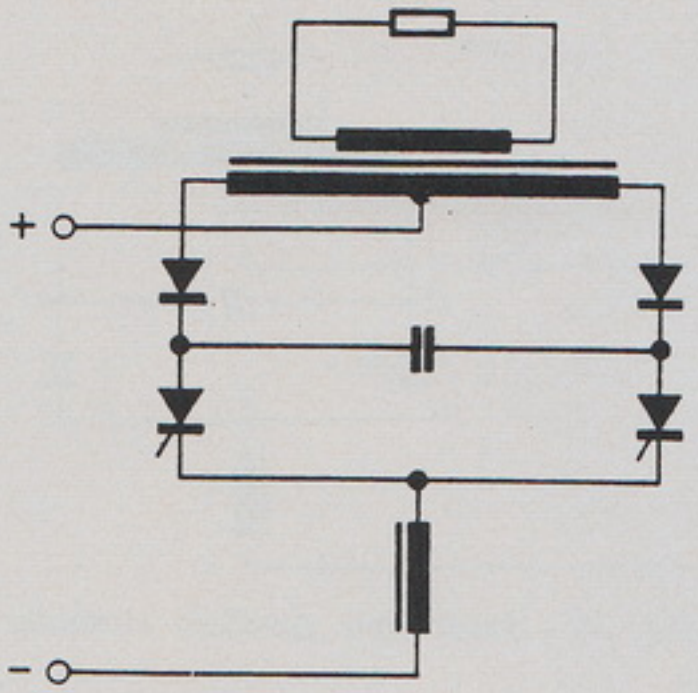


Fig. 12 - Invertitore parallelo con diodi di blocco della scarica di C.

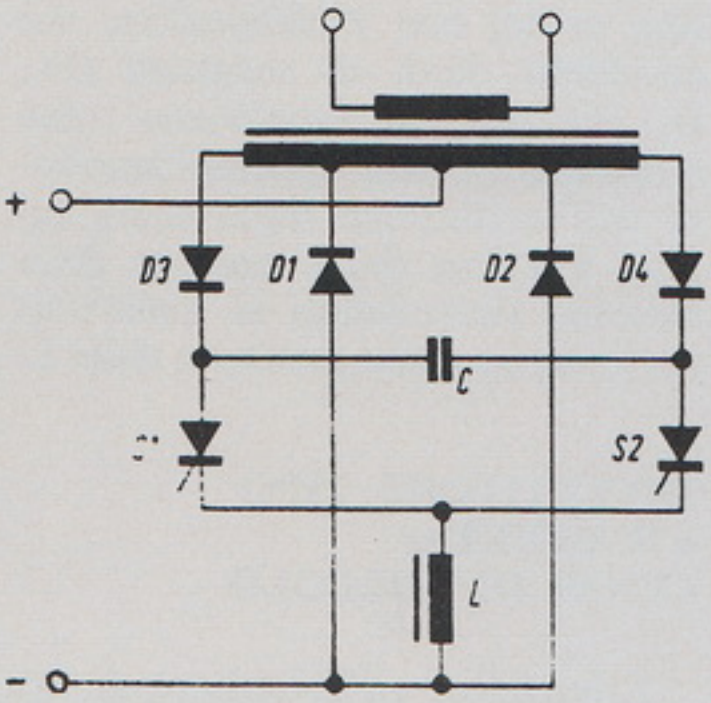


Fig. 13 - Invertitore parallelo con diodi di recupero.

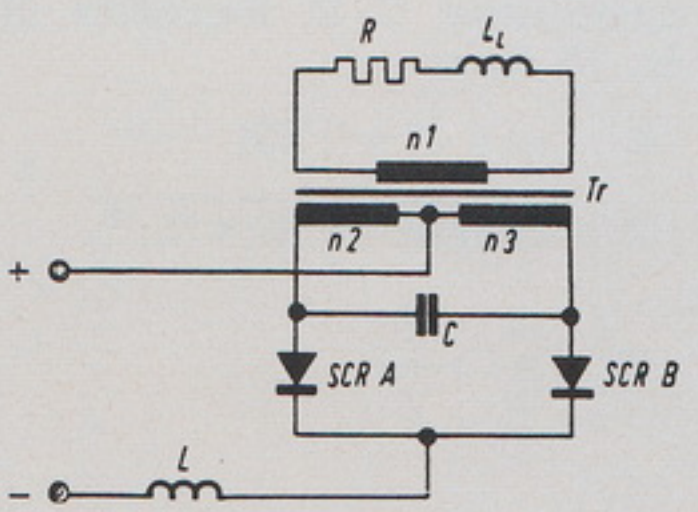


Fig. 14 - Invertitore parallelo tipo « Wagner ».

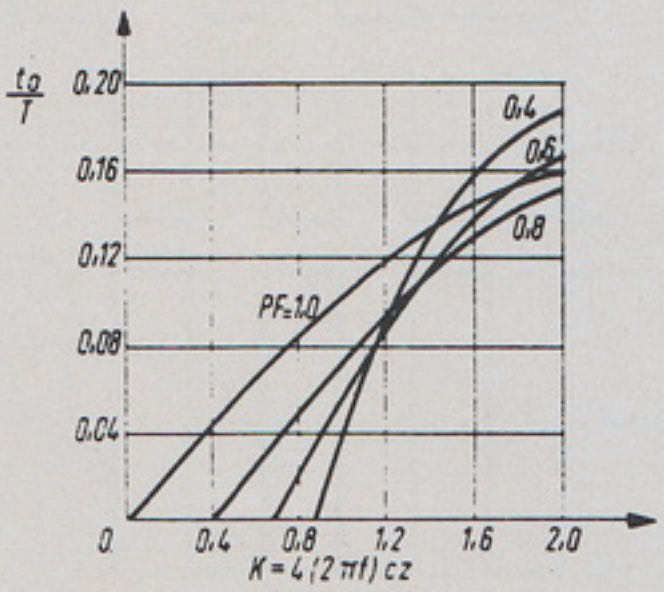


Fig. 15 - Curve per la determinazione del t_o.

Il carico è capacitivo, il recupero dell'energia reattiva attraverso i diodi D_1 e D_2 avviene prima della fine della semionda di tensione anzichè dopo.

Per minimizzare le sovratensioni sul carico e sui tiristori all'inizio di ciascun semiperiodo e per avere minime variazioni di tensione al variare del carico, i due primari (A+B) e (D+C) del trasformatore, devono essere strettamente accoppiati e quindi avvolti in bifilare. In tal modo infatti è evidente che i tratti B e C dell'avvolgimento non potranno in nessuna condizione superare la tensione di batteria E. Ogni eccesso di tensione sarà tagliato da uno dei due diodi di recupero. Gli oscillogrammi di fig. 17 danno un'idea della forma di onda di tensione sul carico per un invertitore di questo tipo, con frequenza di 400 Hz, rispettivamente per carico resistivo (A), carico induttivo con fattore di potenza 0,7 (B), carico capacitivo con fattore di potenza 0,7 (C), e a vuoto (D).

Il picco di tensione diretta di blocco sui tiristori risulterà limitato dal suo valore:

$$V_p = \frac{2\ E}{1 - n}$$

dove n è il rapporto tra il numero di spire del tratto « A » (o D) e il tratto « A+B » (o C+D). È ovvio che se n=0, la V_p è minima, però in questo caso non si ha recupero dell'energia immagazzinata in L_1 ad ogni ciclo. In tale caso, tutta questa energia è dissipata nel circuito: tiristore, diodo di recupero, induttanza L_1. In generale si può dire che un valore n compreso tra 0,1 e 0,2 realizza un giusto compromesso fra le due esigenze. Se il carico è resistivo, ciascun tiristore conduce per 180° e la corrente media in ciascuno è la metà della corrente media nel carico.

Con carico reattivo, i diodi di re-

cupero conducono per il tratto in cui la corrente è sfasata rispetto alla tensione, e pertanto la corrente media nel tiristore è minore della metà della corrente nel carico. In generale, la corrente media in ciascun tiristore può essere calcolata approssimativamente dalla seguente relazione:

$$I_{F(AV)} = \frac{ER}{2\,Z^2}$$

dove R è la resistenza del carico riferita a metà dell'avvolgimento primario e Z è l'impedenza del carico riferita a metà dell'avvolgimento primario.

L'angolo di conduzione di ciascun tiristore per ogni ciclo è approssimativamente:

$$\alpha = 180° - \arccos \frac{R}{Z}$$

Si può dimostrare analiticamente che per avere la massima efficienza (minima energia immagazzinata nella L ad ogni ciclo), e rendere sicura la commutazione per un'ampia gamma di fattori di potenza del carico, i valori di C e L devono essere:

$$C = \frac{t_{off}\ I_c}{1{,}7\ E}\ \mu F$$

$$L_1 = \frac{t_{off}\ E}{0{,}425\ I_c}\ \mu H$$

dove:

t_{off} = è il tempo massimo di spegnimento del tiristore (in μsec)

I_c = il valore della corrente nel carico (riferita al primario) all'istante della commutazione (in ampère)

E = tensione di batteria.

Tali valori sono molto inferiori a quelli che sarebbero necessari in un invertitore senza diodi di recupero.

Naturalmente, come nell'invertitore senza diodi di recupero, i forti sovraccarichi, anche istantanei, (o i corto circuiti) che fanno superare all'istante della commutazione, il valore di I_c nel carico, rendono il C incapace di attuare la commutazione e pertanto provocano la contemporanea conduzione dei due tiristori con conseguente corto circuito sulla batteria. Una protezione, elettronica o meno, è pertanto sempre indispensabile.

Per quanto riguarda il trasformatore T_1, esso deve essere tale da non saturare durante un semiperiodo. Inoltre ci si deve assicurare che la saturazione non si possa avere neanche quando spegnendo e riaccendendo l'invertitore, la metà del primario subito interessa alla conduzione, è la medesima di quella immediatamente prima dello spegnimento. Per evitare ciò si possono adottare diversi criteri:

1) dimensionare il trasformatore in modo che l'induzione di lavoro sia la metà del valore di saturazione.
2) Adottare un piccolo traferro.
3) Usare un modulatore che all'accensione dell'invertitore abbia una frequenza maggiore di quella di lavoro.
4) Imporre che si accenda per primo il tiristore che genererà un flusso opposto al flusso residuo.

Per quanto riguarda i diodi D_1 e D_2, questi devono essere dimensionati tenendo presente che devono sopportare al massimo un picco di corrente I_M pari alla corrente I_c del primario, all'istante della commutazione (se il carico è induttivo), più la corrente I_o della scarica di C, deducibile dall'equazione cioè:

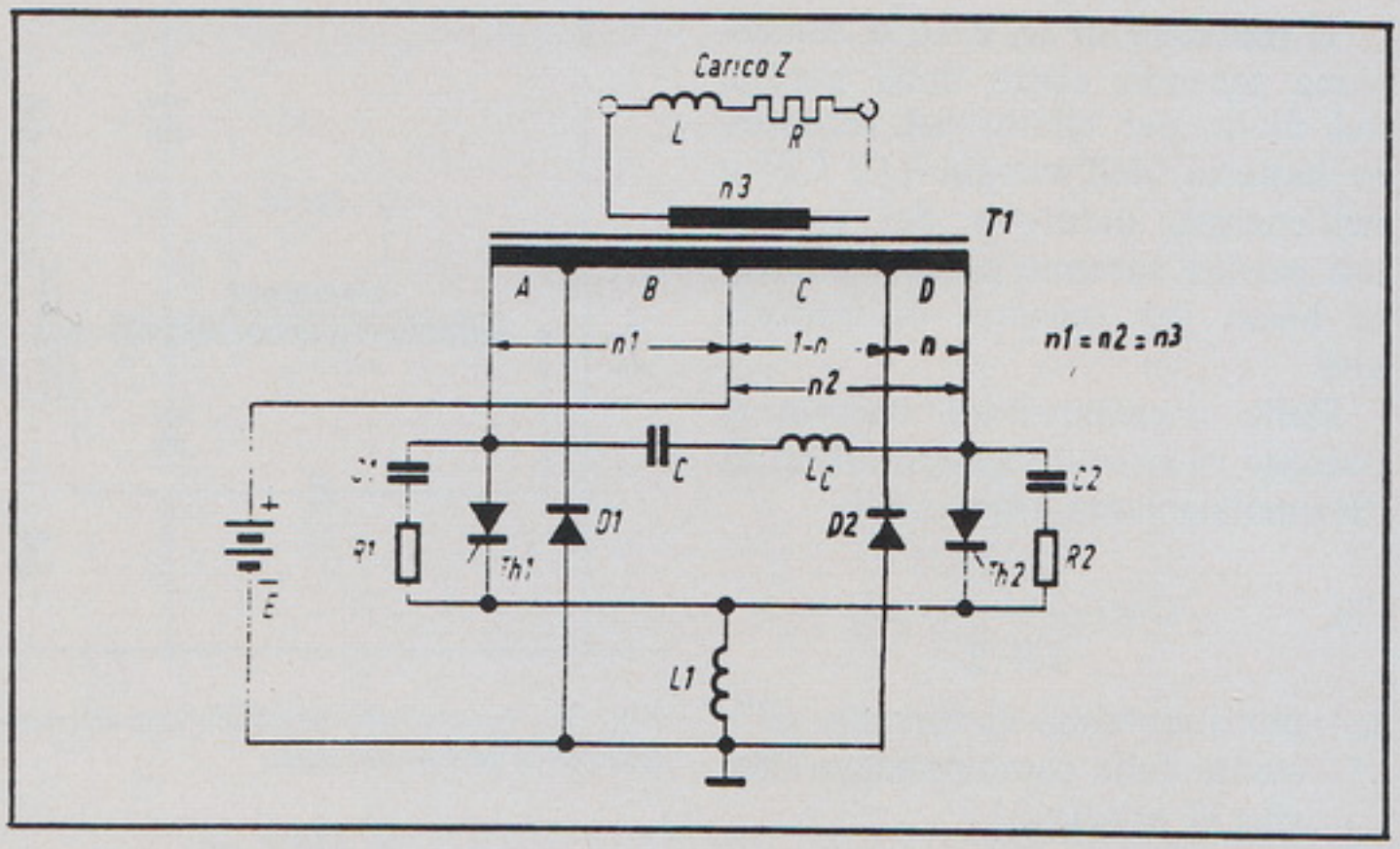


Fig. 16 - Invertitore parallelo con diodi di recupero. Circuito completo.

$$\frac{1}{2} LI_o^2 = \frac{1}{2} CE^2$$

$$I_o = \sqrt{\frac{CE^2}{L}} = E\sqrt{\frac{C}{L}}$$

$$I_M = I_c + I_o$$

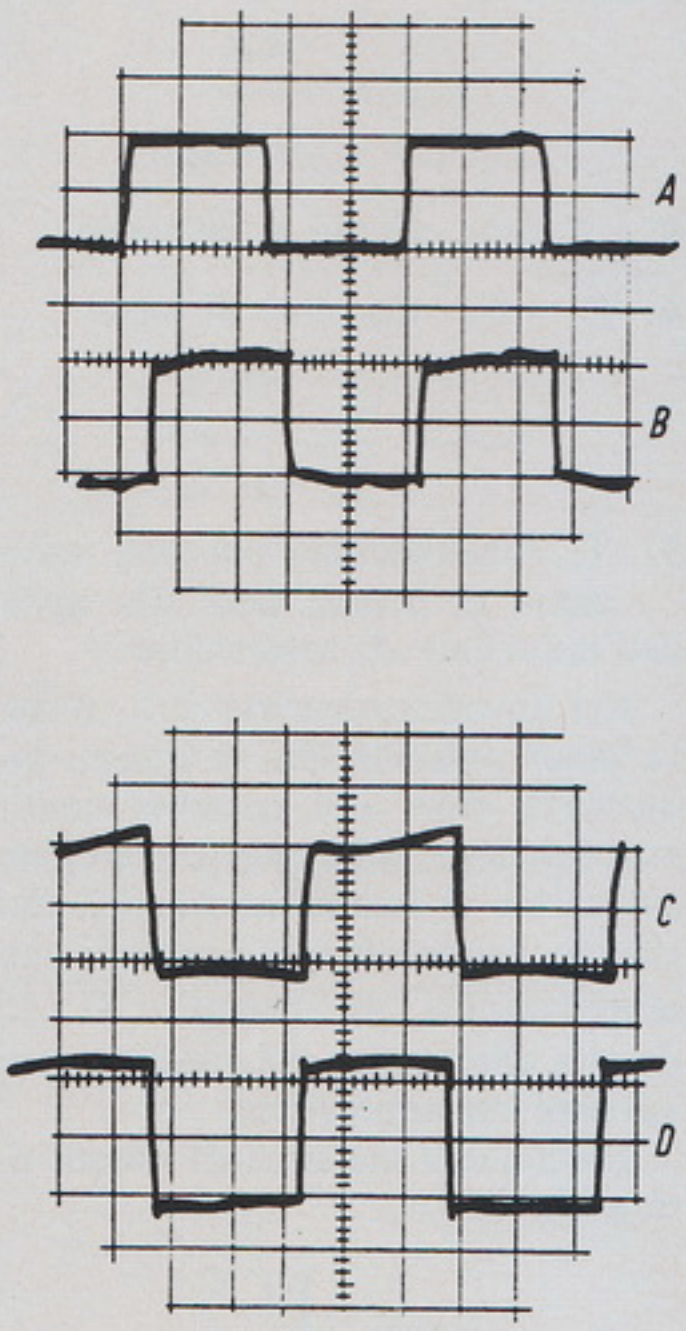


Fig. 17 - Forme d'onda dell'invertitore parallelo.

Il radiatore di D_1 e D_2 si dimensiona tenendo conto delle perdite nel diodo per effetto del recupero in batteria, dell'energia $1/2\ CE^2$ e dell'energia induttiva del carico; tali perdite saranno percentualmente basse per tensioni di batteria alte.

Dalle considerazioni esposte si possono ricavare i seguenti criteri di dimensionamento riassuntivi:

$$(1)\qquad C=\frac{t_{off}\ I_C}{1{,}7\ E}\ \mu F$$

I_C = picco massimo di corrente all'istante della commutazione riferito al primario.

$$(2)\qquad L_1=\frac{t_{off}\ E}{0{,}425\ I_C}\ \mu H$$

E = tensione di batteria.

t_{off} = tempo di spegnimento max. dei tiristori (μsec).

3) Th_1 e Th_2: massima tensione diretta di blocco:

$$V_p=\frac{2\,E}{1\text{-}n}$$

Massima corrente media per ogni tiristore:

$$I_{F(AV)}=\frac{ER}{2\ Z^2_{min}}$$

R e Z sono riferite al primario.

4) D_1 e D_2 - Corrente di picco

$$I_M=E\sqrt{\frac{C}{L}}+I_C$$

5) T_1, dimensionato per una induzione di lavoro pari alla metà dell'induzione di saturazione.

Nel dimensionamento di L_1 si deve tener presente che in questa induttanza oltre alla corrente continua funzione della potenza erogata sul carico si hanno anche dei picchi che hanno circa la forma di una semisinusoide di durata $|\pi\sqrt{LC}|$ dovuta alla scarica del condensatore ad ogni commutazione.

L'ampiezza massima di questa sinusoide è:

$$I_o=E\sqrt{\frac{C}{L}}$$

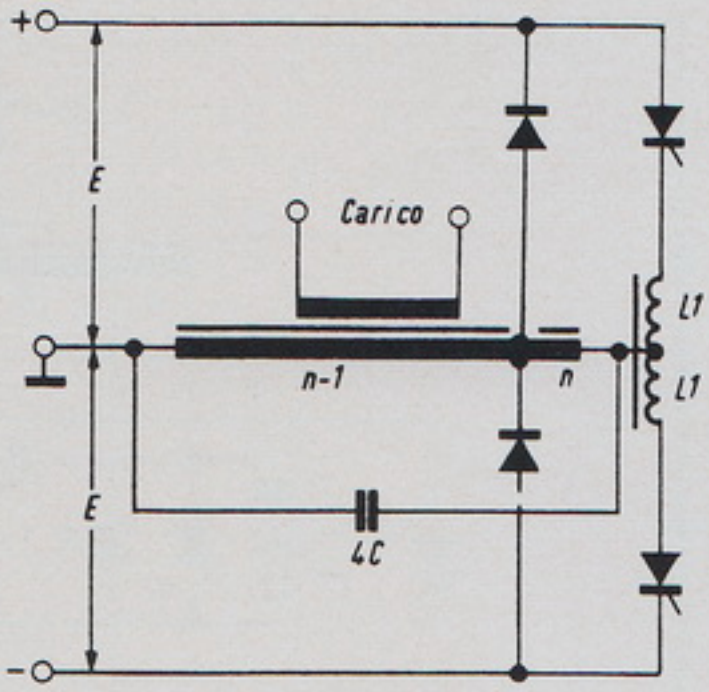


Fig. 18 - Invertitore parallelo con alimentazione a presa centrale.

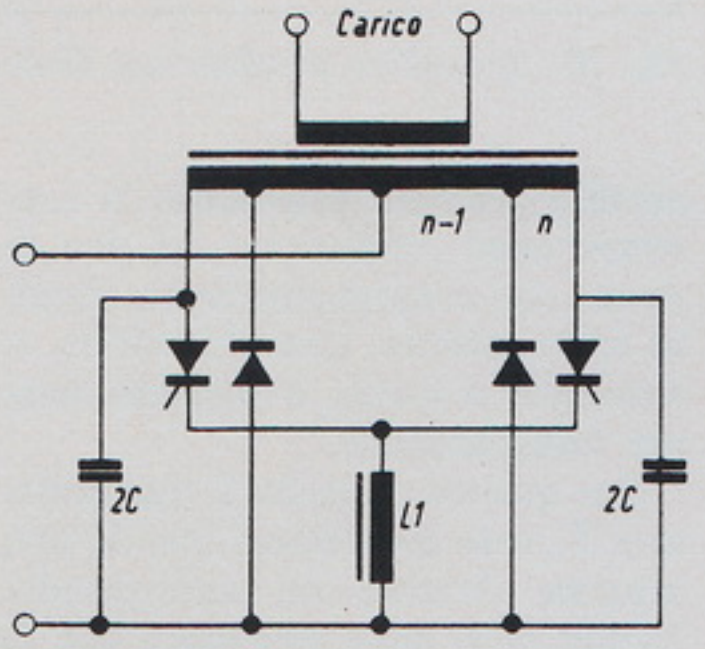


Fig. 19 - Invertitore con trasformatore a presa centrale.

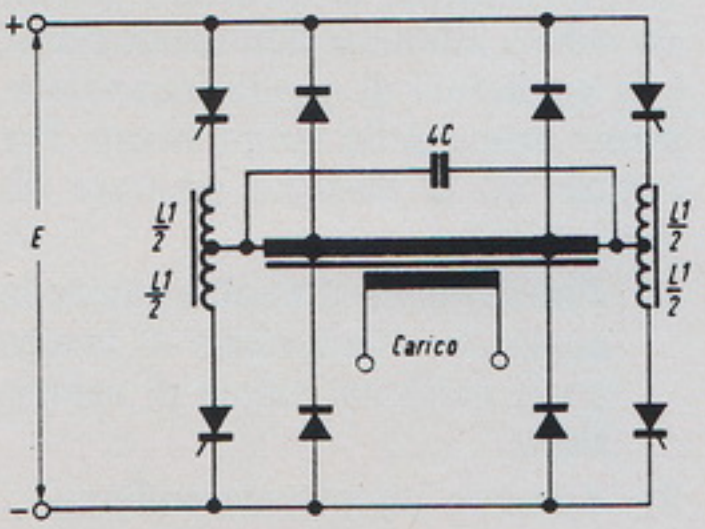


Fig. 20 - Invertitore parallelo a ponte monofase.

L'induttanza L_C di fig. 16 ha lo scopo di proteggere i tiristori da eccessi di $\left[\frac{dI}{dt}\right]$

All'istante della commutazione, le armature del condensatore C, carico alla tensione 2 E, vengono collegate insieme attraverso il circuito L_C, Th_2, Th_1. In quell'istante si avrà nei due tiristori una $\frac{dI}{dt}=\frac{2\,E}{L_C}$

Nota la $\frac{dI}{dt}$ max sopportabile dei tiristori, si ha la L_C necessaria per una certa tensione di batteria. Onde evitare inconvenienti sui tiristori per transitori di tensione ad alto $\frac{dV}{dt}$ si mette in parallelo ad ogni tiristore una rete RC.

Con questo invertitore si possono raggiungere rendimenti dell'85% circa, per frequenze non molto alte (50÷400 Hz).

Per avere un quadro delle possibilità di questo tipo di invertitore, nelle figg. 18, 19 e 20 sono state riportate alcune altre configurazioni circuitali aventi prestazioni analoghe a quelle sopra descritte.

È ARRIVATO UN NUOVO REGISTRATORE PROFESSIONALE PER LA TVC

Roma... Il prototipo di un nuovo registratore professionale per trasmissioni a colori è stato presentato ad Ilversum ai membri dell'EBU. Il nuovo sistema, nato dalla collaborazione tra FERSNSEH e PHILIPS, sembra abbia impressionato favorevolmente gli ottanta rappresentanti delle organizzazioni televisive tedesche e gli esperti europei. Il nuovo registratore — lo diciamo per gli esperti — è a scansione elicoidale, e va incontro alle esigenze espresse dal gruppo di studio dell'EBU.

L'apparecchiatura utilizza un nastro magnetico che scorre in un anello a « omega » e si serve di un'unica testina video per la registrazione e la riproduzione. Due piste audio indipendenti permettranno in futuro la diffusione di programmi stereo. Rispetto ai registratori a quattro testine oggi in uso, il nuovo registratore a colori è più economico. Anche il consumo del nastro è ridotto a circa un terzo. Al momento opportuno saranno disponibili versioni per i due diversi sistemi di trasmissioni televisive a colori, PAL e SECAM.

CONTROLLO LINEARE DI FASE PER TIRISTORI O TRIAC

REALIZZATO CON MODULI DELLA SERIE 61

Si descrive un circuito capace di controllare l'angolo di conduzione di tiristori o triac in maniera lineare, entro valori angolari compresi tra 15° e 160°. Tale controllo viene effettuato tramite variazioni di una tensione continua compresa tra 0,4 V e 5 V. Il circuito è realizzato con tre moduli della serie «61» Philips reperibili presso i punti di distribuzione G.B.C.

Da quando sono apparsi sul mercato il tiristore e il triac, il controllo della potenza elettrica è diventato più semplice, più efficace e più sicuro. Questi dispositivi, inseriti in un circuito elettrico percorso da corrente alternata si comportano come **interruttori.** Vengono infatti chiamati interruttori **statici** in quanto l'apertura o la chiusura del circuito viene effettuata senza ricorrere a parti in movimento ma semplicemente mediante impulsi di corrente applicati ad un elettrodo di controllo chiamato comunemente **gate.** Il tiristore, come un normale diodo, possiede un catodo, un anodo ed in più come già detto, un elettrodo di controllo (gate) fig. 1.

In fig. 2 abbiamo riportato la caratteristica tensione/corrente tipica di un tiristore. Da essa si vede che il tiristore, a differenza di un diodo, può rimanere aperto (o bloccato) anche se tra catodo e anodo viene applicata una tensione **positiva.** Oltrepassato però un certo valore di questa tensione positiva (chiamata tensione di break-over), il tiristore si sblocca e comincia a condurre fortemente. Al tiristore però per iniziare a condurre, non è necessario che venga applicata la tensione di break-over; esso infatti può iniziare a condurre prima che la tensione anodo/catodo raggiunga il valore di break-over qualora tra catodo e gate venga applicato un impulso positivo. La possibilità di controllo della potenza elettrica in un dato circuito è ba-

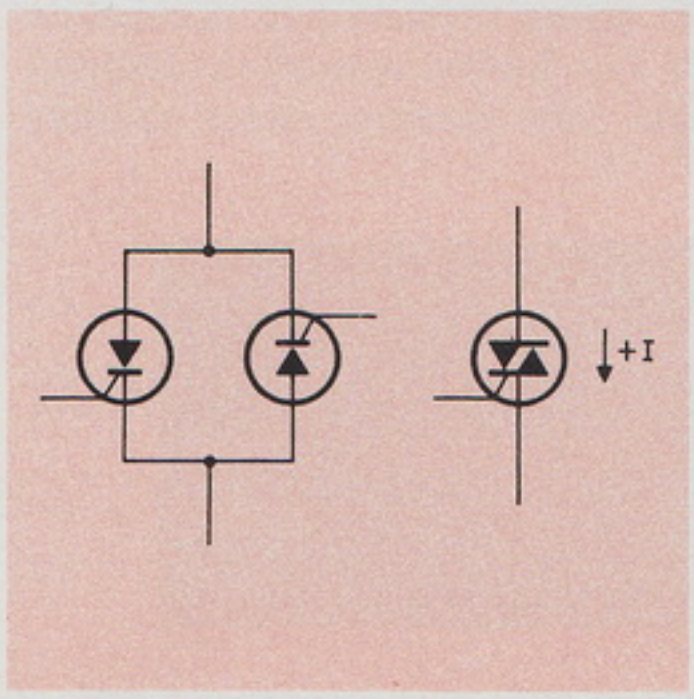


Fig. 1 - Simboli del tiristore (a sinistra) e del triac (a destra).

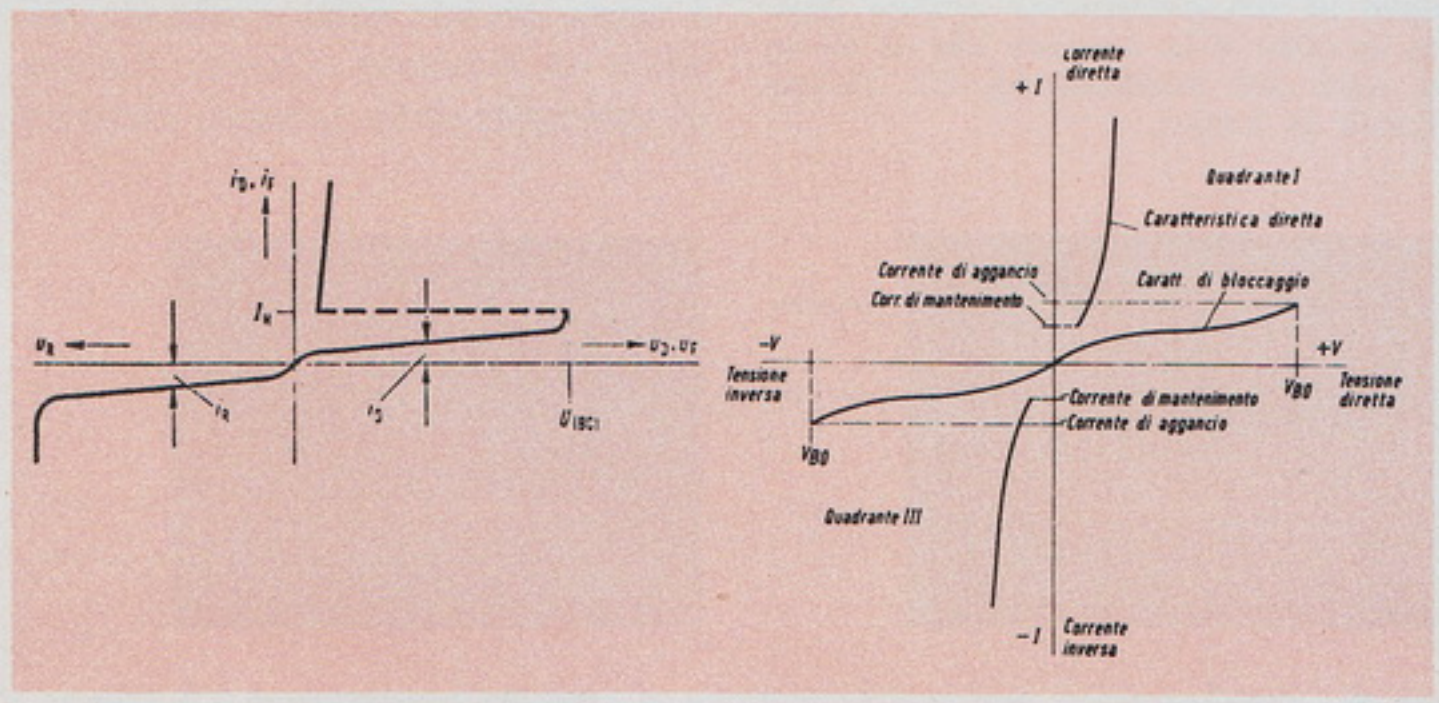


Fig. 2 - Curve caratteristiche rispettivamente a sinistra di un tiristore e a destra di un triac.

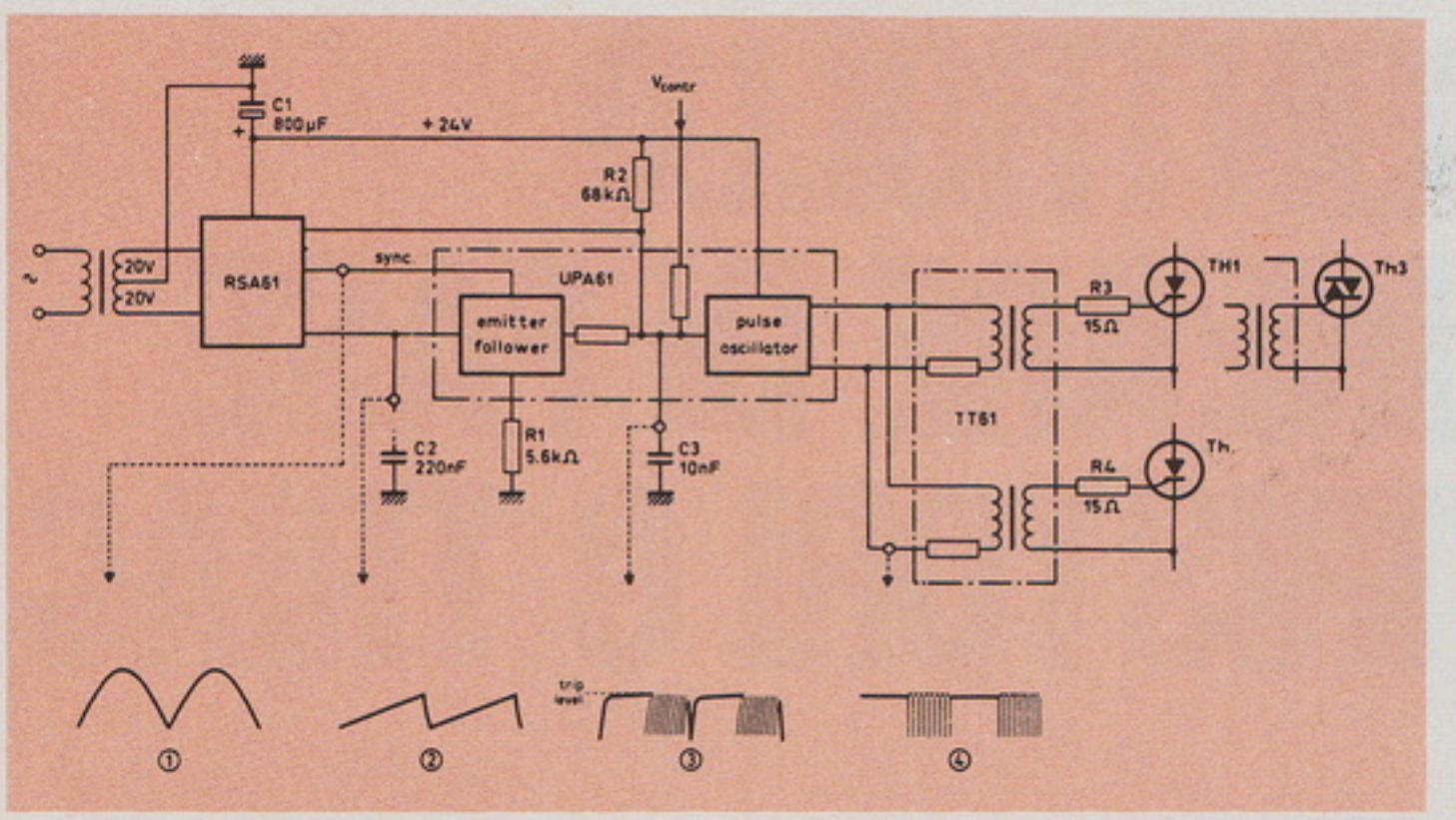


Fig. 3 - Schema a blocchi del sistema di controllo di fase per rete monofase. Il resistore da 15 Ω posto in serie al gate (elettrodo di controllo) viene omesso in sistemi di controllo funzionanti con un unico tiristore o triac.

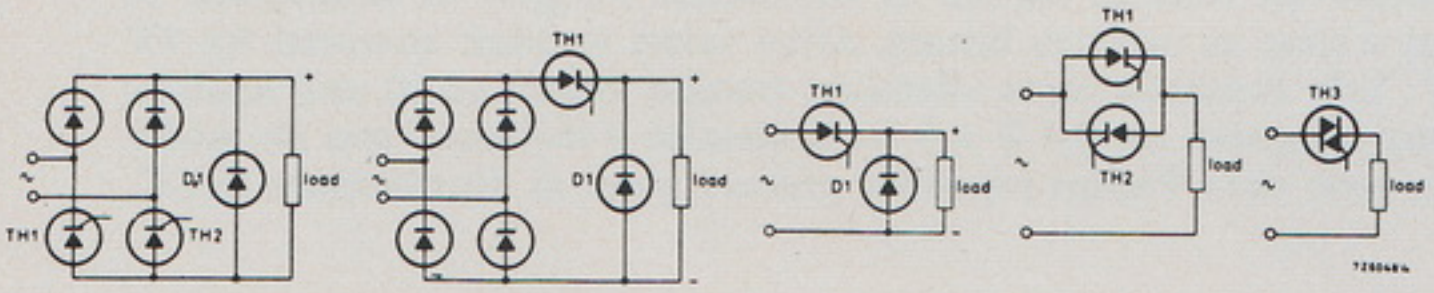


Fig. 4 - Esempi tipici di sistemi di potenza nei quali la corrente continua o alternata è controllata da tiristori o triac comandati in fase dal circuito di controllo di fase riportato in fig. 3. Tutti questi cinque sistemi di potenza sono per rete monofase. I primi tre sono in grado di far scorrere nel carico (load) una corrente continua *più o meno intensa; gli ultimi due invece possono far scorrere nel carico una corrente* alternata *più o meno intensa. D1 è il diodo volano necessario per carichi induttivi.*

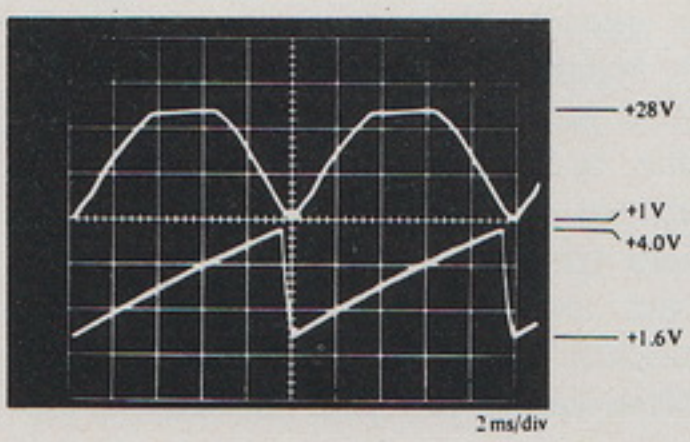


Fig. 5 - Oscillogrammi indicanti la tensione di sincronizzazione (forma d'onda in alto) e la tensione che si forma ai capi del condensatore C2 (forma d'onda in basso).

è conosciuto come **controllo di fase,** e di solito è costituito da due sezioni fondamentali, e cioè, da una **sezione di controllo** che fornisce gli impulsi di accensione dei tiristori e da una **sezione di potenza** nella quale è inserito il carico (motore o riscaldatore) nonché i dispositivi di potenza (diodi o tiristori).

La sezione di controllo deve permettere di poter variare l'**angolo di conduzione** dei tiristori teoricamente da 0° a 180°. La sezione di potenza può essere dimensionata in maniera da raddrizzare **una sola** semionda oppure **tutte e due** le semionde della tensione alternata di rete. Oppure, mediante il collegamento di due tiristori in antiparallelo (che possono essere sostituiti da un triac) è possibile far scorrere nel carico porzioni più o meno grandi di tutte e **due** le semionde rispettivamente positiva e negativa della tensione di rete.

Il circuito che presentiamo in questo articolo descrive solo la sezione di controllo (fig. 3) mentre per la sezione di potenza diamo solo schemi di principio (fig. 4).

La particolarità di questo circuito di controllo è che esso permette di variare **linearmente** l'angolo di conduzione dei tiristori da 15° a 160° mediante semplice variazione da 0,4 V a 5 V di una tensione continua. Questo circuito di controllo lineare dell'angolo di conduzione del tiristore è realizzabile con soli tre moduli Philips della serie 61 (vedi catalogo G.B.C.-REDIST pag. 9) e con pochi altri componenti esterni. Come già accennato, la sezione di potenza comandata da questo circuito può comprendere due tiristori montati in antiparallelo (che possono essere sostituiti

sata proprio su questo particolare comportamento del tiristore. Se nel circuito in cui è inserito il tiristore scorre una corrente alternata avremo che, sincronizzando opportunamente l'impulso applicato al gate rispetto alla tensione sinusoidale applicata tra anodo e catodo è possibile far scorrere nel circuito, e quindi nel carico, una porzione più o meno grande della semionda positiva di corrente. Questo sistema di controllo della potenza elettrica

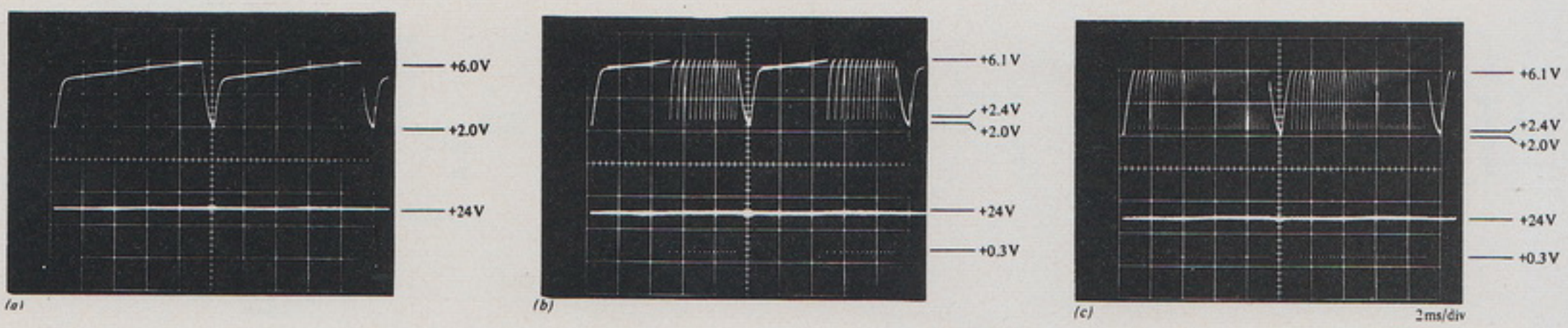


Fig. 6 - Oscillogrammi indicanti la tensione ai capi del condensatore C3 (forma d'onda in alto) e la tensione di uscita ad impulsi dell'oscillatore (forma di onda in basso) per il caso di un angolo di conduzione di 0°, diagramma (a); per un angolo di conduzione di 90°, diagramma (b) e per il massimo angolo di conduzione, diagramma (c).

da un triac); ovviamente, in questo caso, non viene regolata una corrente continua ma una corrente alternata (come, per es., è richiesto nei riscaldatori dei forni o per variare l'intensità luminosa delle lampade ad incandescenza).

La sezione di potenza può essere anche sostituita da un ponte semicontrollato formato, come è noto, da due diodi e da due tiristori.

Questo circuito di controllo lineare della fase è adatto per sezioni di potenza alimentate con rete **monofase** oppure **trifase**; ovviamente, nel caso di rete monofase, il circuito di controllo sarà formato da 1 x RSA61, 1 x UPA61 e 1 x TT61 (fig. 3) mentre nel caso di rete trifase saranno ovviamente necessari 3 x RSA61, 3 x UPA61 e 2 x TT61 (fig. 8).

Come funziona il circuito di controllo di fase nel caso la sezione di potenza sia alimentata da rete monofase.

La fig. 3 illustra il circuito di controllo; sono indicate in esso anche le varie forme d'onda presenti nei vari punti del circuito. Il modulo RSA 61 produce una tensione continua di + 24 V ed inoltre un opportuno segnale di sincronismo (forma d'onda 1). Il modulo UPA61 è collegato in maniera da effettuare due funzioni: e precisamente, generare una rampa (mediante un circuito emitter follower) ed impulsi di comando. Il pilotaggio dei tiristori avviene tramite questi impulsi. Il pilotaggio dei tiristori deve avvenire isolato dalla rete; ciò è ottenuto impiegando il modulo TT61 che contiene due trasformatori con primario e secondario, rigorosamente isolati tra di loro.

Il condensatore C2 viene caricato linearmente da una tensione stabilizzata mediante diodi zener contenuti nel modulo RSA61; alla fine di ciascuna semionda, questo stesso condensatore viene scaricato da una tensione di sincronismo applicata allo stadio emitter follower (forma d'onda 2). Questo segnale a rampa, presente all'uscita dell'emitter follower, viene successivamente applicato al condensatore C3. La tensione di controllo (V_{contr}) e la corrente fornita al condensatore per mezzo del resistore R2 producono ai capi del condensatore C3 una tensione di polarizzazione (gradino di tensione nella forma d'onda 3). Quando la tensione di controllo (V_{contr}) è 0, la tensione di polarizzazione formata nella maniera precedentemente descritta ai capi del condensatore C3 si trova appena al disotto del livello di innesco dell'oscillatore ad impulsi, e di conseguenza, non viene prodotto nessun impulso di comando da applicare al gate dei tiristori. Quando invece la tensione di controllo ($V_{control}$) assume un determinato valore succede che ad ogni semiciclo della tensione di rete vengano prodotti degli impulsi che andranno a comandare i tiristori (forma d'onda 4). Per quanto detto in precedenza, la tensione di polarizzazione che si forma ai capi del condensatore aumenta all'aumentare della tensione di controllo (V_{contr}); questo aumento della tensione V_{contr} tende, a sua volta a far avanzare l'innesco degli impulsi di

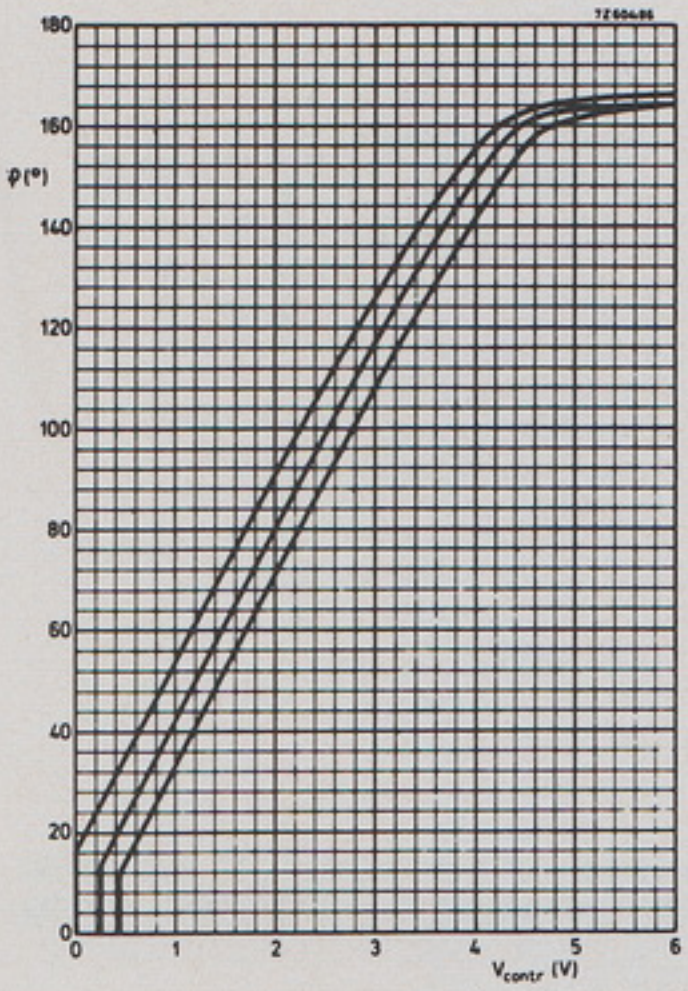


Fig. 7 - Curve caratteristiche del circuito di controllo di fig. 3 nel caso di alimentazione da rete monofase. E' indicato l'andamento dell'angolo di conduzione (φ) in funzione della tensione di controllo (V_{contr}) nel caso di una tensione di alimentazione di 180 V (curva superiore); per 200 V (curva mediana) e per 220 e 240 V (curva inferiore). Si suppone che il carico sia resistivo.

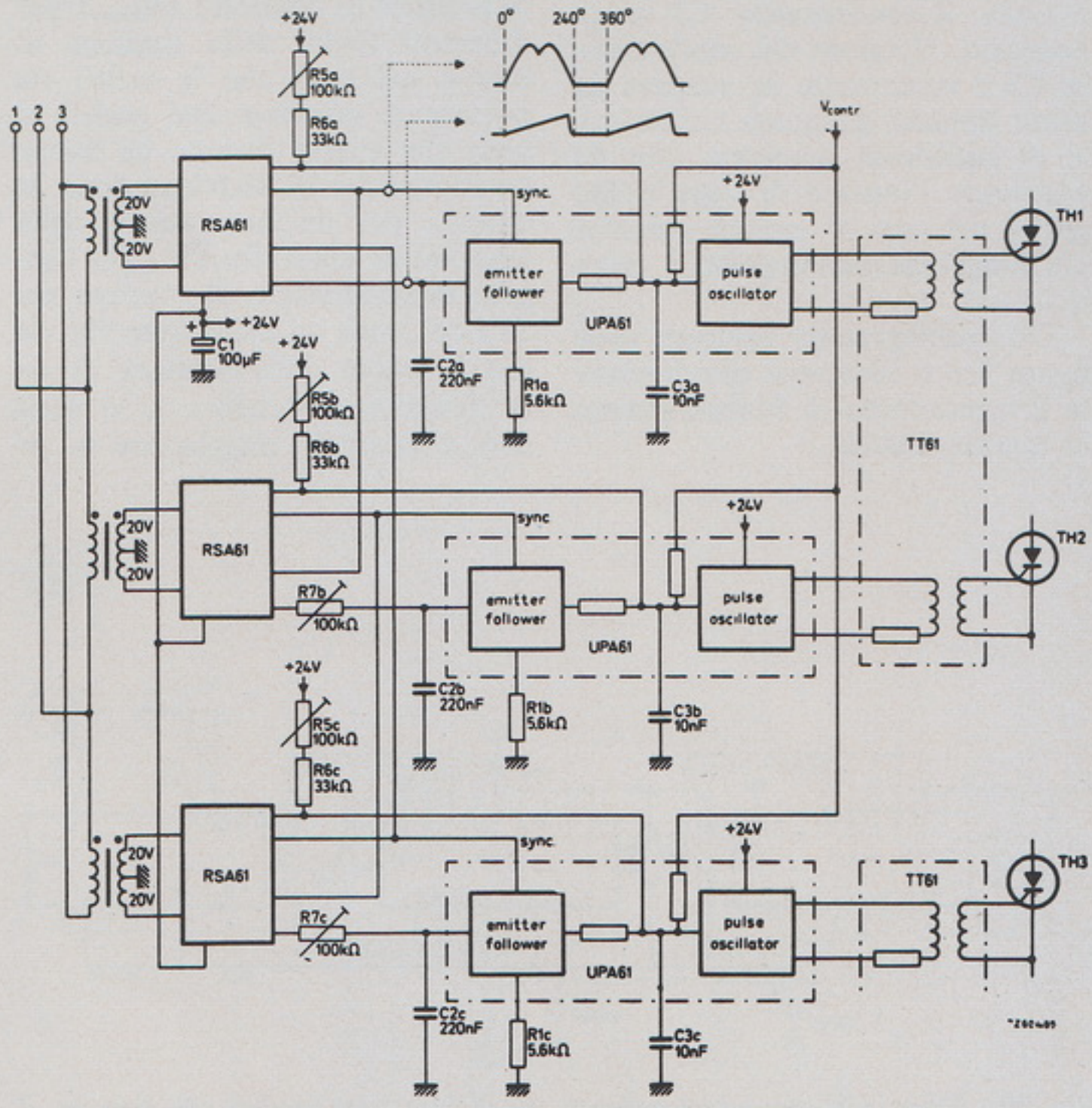


Fig. 8 - Circuito di controllo della fase dei tiristori in sistemi di potenza trifase.

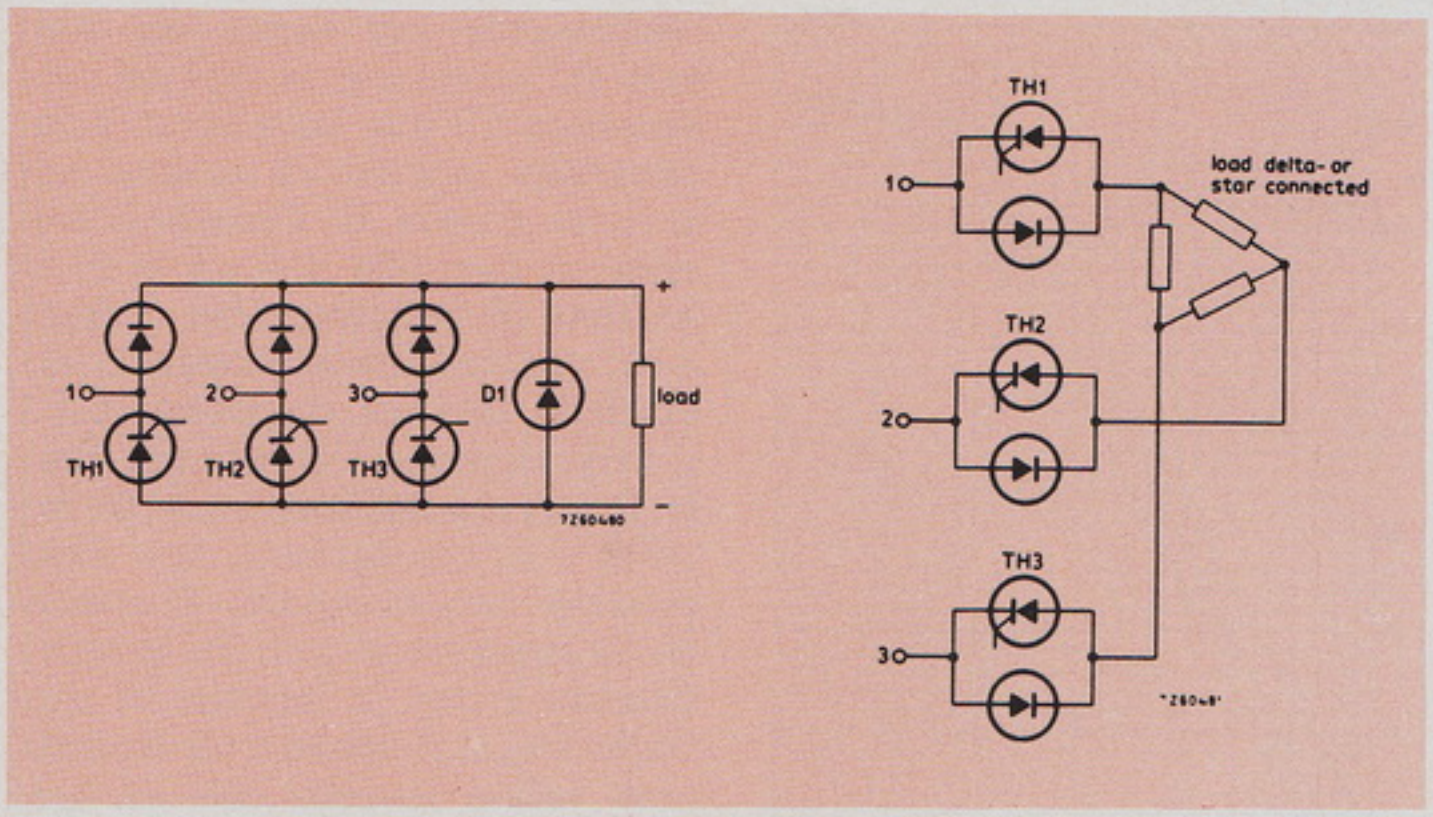


Fig. 9 - Esempi tipici di raddrizzatori di potenza per rete trifase. D1 è il diodo volano necessario per carichi induttivi. Il carico può essere in collegamento a delta o a stella.

comando dei tiristori, e di conseguenza, in questi ultimi avremo un angolo di conduzione **maggiore.** Per essere sicuri che il generatore degli impulsi risulti bloccato in corrispondenza dei punti di sincronizzazione della tensione di rete, si fa in maniera che alla fine di ogni semionda, il condensatore C3 venga scaricato. Il valore del condensatore C3 è stato scelto in maniera da avere impulsi d'innesco nei tiristori di sufficiente ampiezza così da assicurare l'innesco di quest'ultimi anche nel caso di carichi induttivi (la lunghezza dell'impulso è infatti 15 μs).

Gli oscillogrammi riportati nelle figure 5 e 6 illustrano ulteriormente il meccanismo di funzionamento di questo circuito.

Prestazioni

Le prestazioni di questo circuito di controllo di fase dei tiristori sono ben illustrate dai grafici della fig. 7; in questo grafico, l'angolo di conduzione dei tiristori (φ) è espresso in funzione del valore della tensione di controllo (V_{contr}) per differenti livelli della tensione di rete e nel caso che il carico sia puramente **resistivo**. Dal grafico si vede che questo circuito ha buone caratteristiche di stabilizzazione in quanto, per un dato valore della tensione di controllo (V_{contr}), l'angolo di conduzione di corrente nei tiristori tende ad aumentare via via che il valore della tensione di rete diminuisce. Qualora lo si desideri, è possibile riaggiustare la soglia della tensione di controllo in corrispondenza della quale i tiristori cominciano a condurre, semplicemente cambiando il valore del resistore R2 di fig. 3.

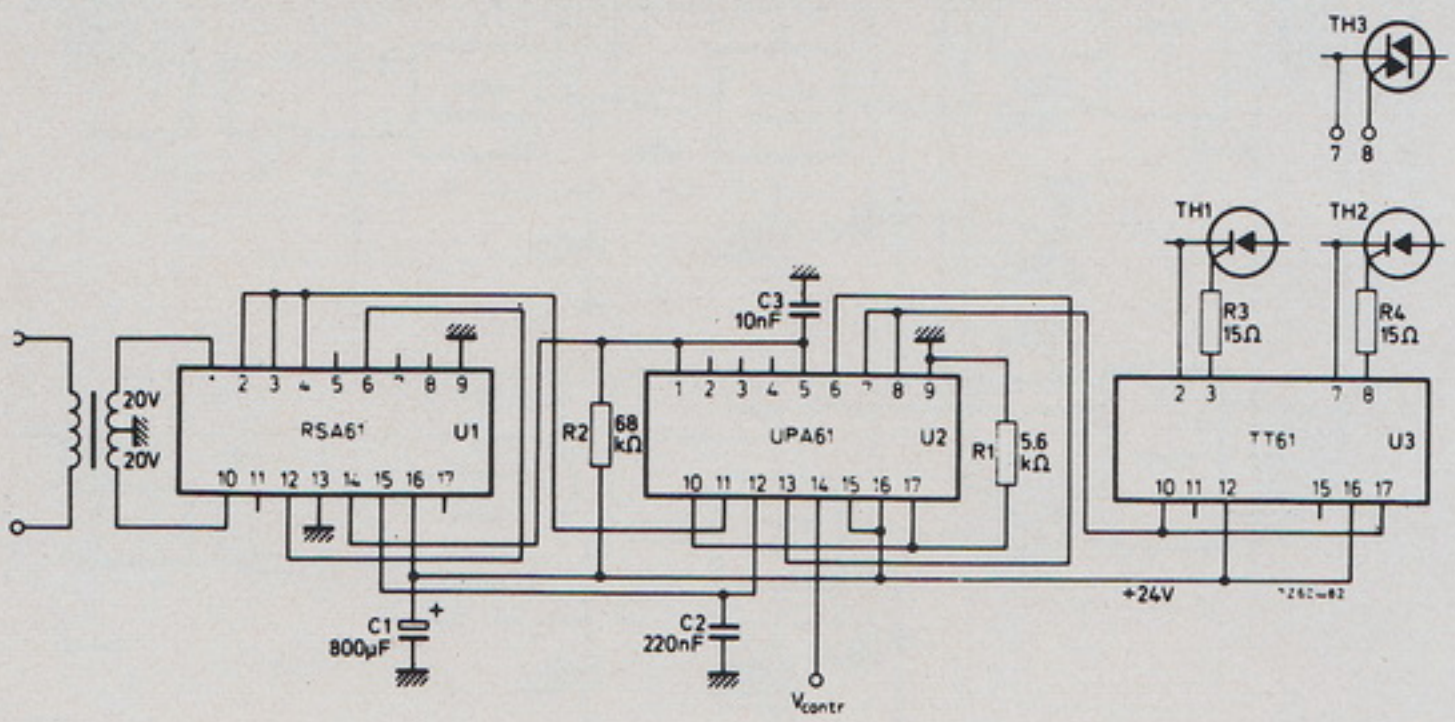


Fig. 10 - Come debbono essere collegati tra di loro i tre moduli che formano il circuito di controllo di fase in sistemi di potenza alimentati con rete monofase.

Circuito di controllo di fase nel caso di rete trifase

Il circuito riportato in fig. 8 è adatto per il controllo di potenza in sistemi trifase. Ha un funzionamento identico a quello in precedenza descritto per i sistemi monofasi. Essendo **tre** le fasi da controllare anche i circuiti di controllo (come quelli descritti in precedenza) dovranno essere **tre.** L'allineamento (tracking) dei tre angoli di conduzione delle tre fasi è realizzato mediante regolazione potenziometrica (vedi più avanti nel paragrafo « messa a punto »).

Questo sistema di controllo trifase è in grado di controllare un ponte raddrizzatore trifase oppure un regolatore di corrente alternata entro valori compresi da 0 alla massima potenza applicata all'ingresso del sistema e indipendentemente dalla sequenza della fasi (fig. 9). Per ottenere ciò si è fatto in maniera che le tensioni di sincronismo potessero estendersi oltre il valore di 240° (vedi forme d'onda in alto sullo schema di fig. 8) mediante raddrizzamento (in mezza onda) delle tensioni derivate da due successive fasi. La tensione di alimentazione di + 24 V è ottenuta mediante raddrizzamento plurifase (collegando opportunamente le uscite del modulo RSA61) in maniera da usare per il suo livellamento un condensatore di piccolo valore.

Cablaggio dei moduli per il sistema di rete monofase e trifase

La figura 11 indica come debbono essere collegate fra di loro le uscite dei tre moduli nel caso di controllo di potenza in un sistema **monofase**, ed in fig. 12 il cablaggio delle uscite dei moduli nel caso di controllo di potenza in sistemi **trifase.** In ogni sistema sono indicati anche i componenti esterni necessari.

Messa a punto del sistema di controllo di fase nel caso di sistemi trifasi

Queste messe a punto si riferiscono al circuito del controllo trifase riportato in fig. 8. Per la messa a punto di questo circuito si deve procedere in questa maniera:

1 - Portare R7b e R7c in una posizione intermedia.

2 - Regolare V_{contr} su un valore in corrispondenza del quale il controllo abbia inizio (per es. su 0,3 V).

3 - Regolare R5a, R5b e R5c fino a quando al terminale di uscita 8 dei moduli U4, U5 e U6 non compaiano gli impulsi di comando.

4 - Aumentare V_{contr} fino a quando gli impulsi presenti all'uscita di U4 non si estendano oltre circa 150° (nel caso di ponte raddrizzatore trifase) oppure 180° (nel caso di sistema di controllo di sola corrente alternata).

5 - Regolare R5b e R5c in maniera che la lunghezza degli impulsi alle uscite dei moduli U5 e U6 risulti uguale a quella della uscita del modulo U4.

6 - Diminuire la tensione di controllo (V_{contr}) fino a quando gli impulsi presenti all'uscita del modulo U4 non si estendano oltre a circa 20°.

7 - Regolare R7b, R7c in maniera che la lunghezza degli impulsi alle uscite di U5 e di U6 risulti uguale a quella presente all'uscita del modulo U4.

I moduli per la realizzazione di questi due sistemi di controllo di potenza (rispettivamente monofase e trifase) sono reperibili presso tutti i centri commerciali G.B.C. con questi numeri di catalogo:

UPA61: catalogo G.B.C. - REDIST N°: XE/0040-87

RSA61: catalogo G.B.C. - REDIST N° XE/0005-17

TT61: catalogo G.B.C. - REDIST N°: XE/0050-87.

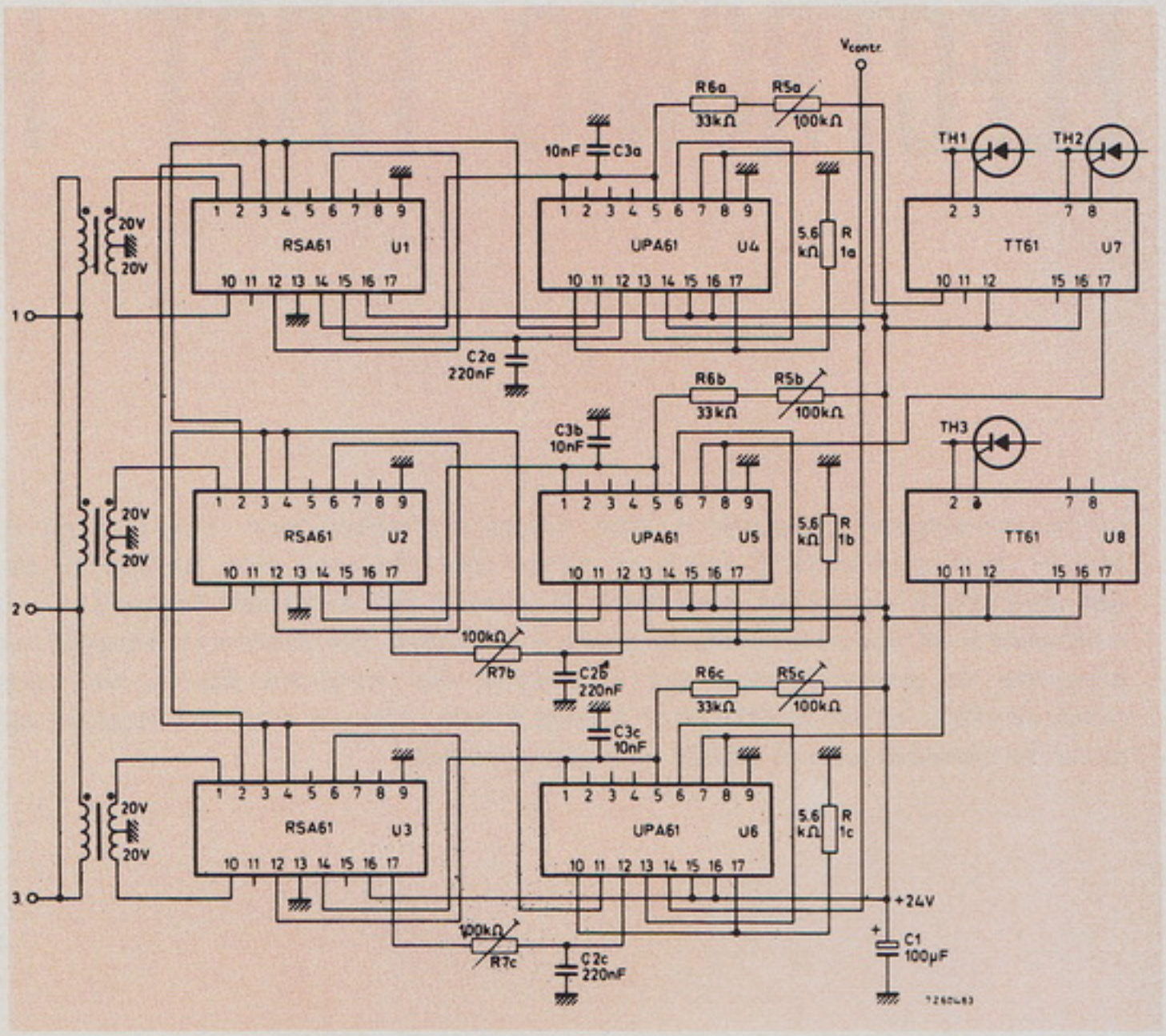


Fig. 11 - Come debbono essere montati tra di loro i moduli nel caso di controllo di potenza in sistemi di potenza alimentati da rete trifase. All'esterno sono indicati i pochi componenti necessari per completare i rispettivi circuiti.

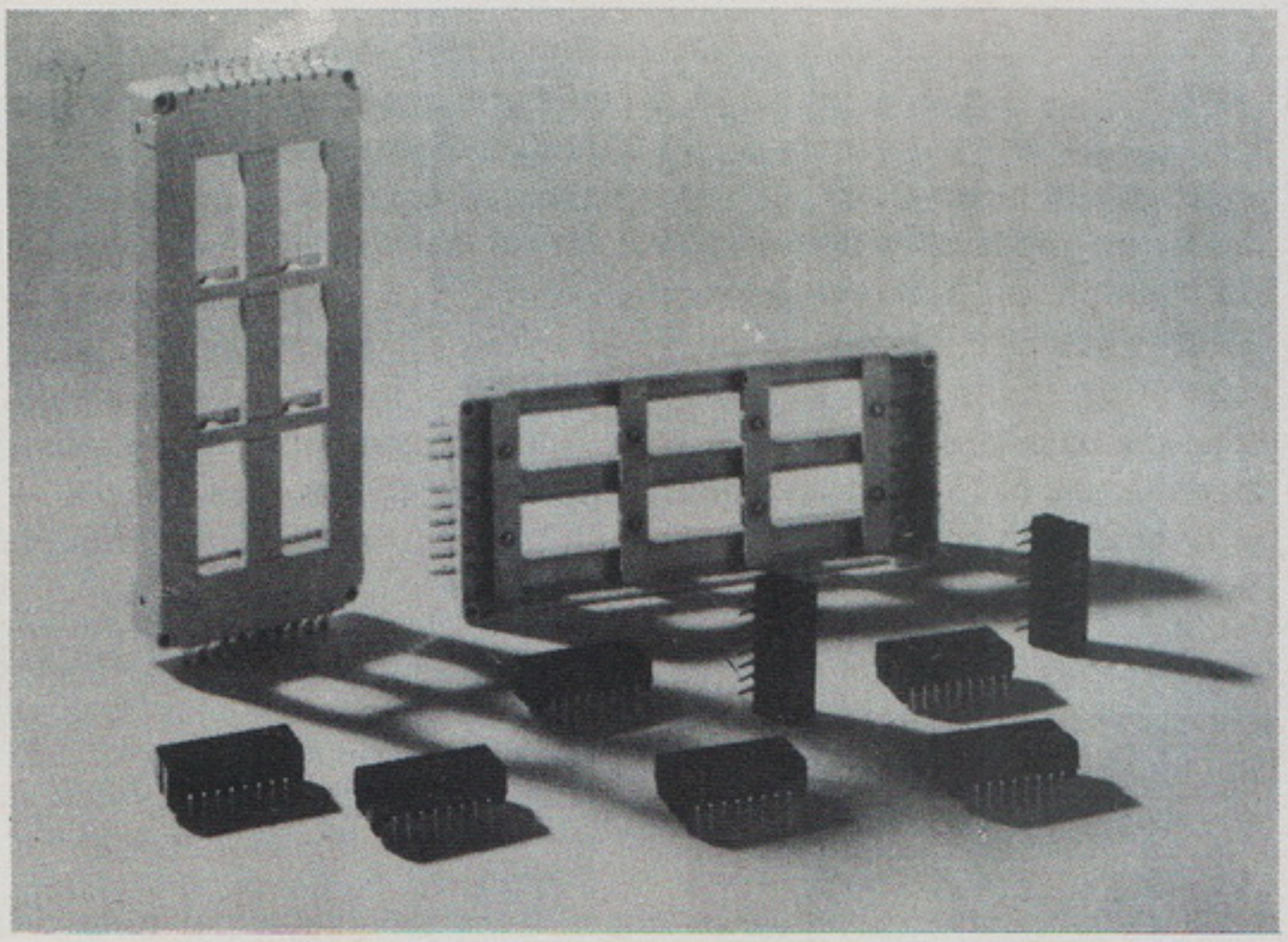


Fig. 12 - Come si presentano i moduli della serie 61 e il relativo contenitore in plastica. I moduli riportati in figura sono quelli richiesti per il controllo di sistemi trifasi.

Come riportato in fig. 12 questi moduli possono essere opportunamente sistemati in un contenitore di materiale plastico (UMC60, catalogo G.B.C.-REDIST N°: XE/0140-60) fornito di terminali Faston 6,35.

ELECTRONIC FIRST HAND NEWS

La nostra consueta Rassegna è stata redatta in questo mese con l'intento di fare in certo qual modo il punto su alcune idee che sono state tradotte in atto per sfruttare le particolari prestazioni di speciali tipi di circuiti integrati per la realizzazione di apparecchiature di prova e di misura. Per l'esattezza, vengono qui presentati un preamplificatore per microonde, due strumenti digitali, un « gate ram » al silicio ed un amplificatore a larga banda, oltre ad altre realizzazioni non meno interessanti sotto il profilo dell'aggiornamento.

Dai nostri corrispondenti in USA ed in Francia

UN PREAMPLIFICATORE A CIRCUITO INTEGRATO PER MICROONDE

Una nuova serie di preamplificatori-miscelatori a circuiti integrati per microonde (MIC) per l'impiego in ECM e negli impianti di controllo, funzionanti con un'ampia gamma di Medie Frequenze con notevole gamma dinamica, e con bassa distorsione per intermodulazione, è stata annunciata dalla RHG Electronics Laboratory, Inc. - 94 Milbar Boulevard - Farmingdale - N.Y. 11736 (USA). La **figura 1** rappresenta l'aspetto interno di un esemplare di questi dispositivi, al quale è stato volutamente tolto l'involucro esterno.

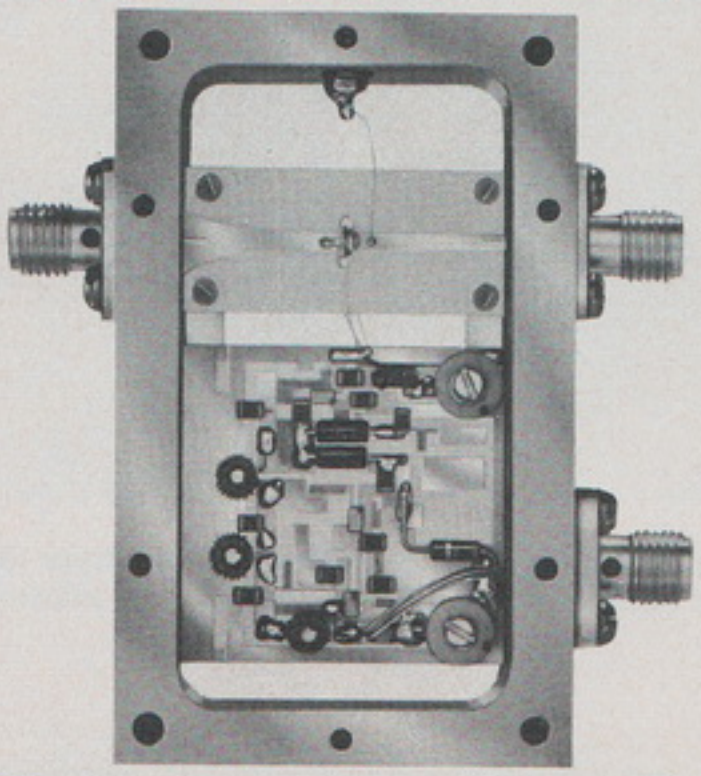


Fig. 1 - Struttura interna del preamplificatore-miscelatore a circuiti integrati della RHG Electronisc Laboratory.

La Fabbrica si occupa anche della progettazione e della fabbricazione di ricevitori completi per microonde, nonché di trasmettitori e di componenti di varia natura.

Nota col termine di Serie DM/14, la nuova linea di produzione di preamplificatori-miscelatori a circuiti integrati ed a pellicola sottile presenta le seguenti prerogative: copertura di numerose ottave in un unico miscelatore, ampie larghezze di banda in Media Frequenza, ed elevato valore del segnale di uscita in Media Frequenza. Questi dispositivi sono stati studiati e vengono inoltre collaudati per poter funzionare anche nelle condizioni ambientali più critiche.

Tra le caratteristiche funzionali più importanti riteniamo opportuno citare:

— Gamma di frequenze: da 1 a 12 GHz (in un solo miscelatore)
— Frequenza centrale di MF: 160 MHz
— Larghezza di banda di MF: 50 MHz
— Potenza di uscita: ± 15 dBm con compressione di 1 dB
— Guadagno da AF a MF: 25 dB
— Isolamento da BF ad AF: maggiore di 20 dB
— Vibrazione: ± 20 G
— Gamma di temperature: da — 20 a + 75 °C.

La serie dei preamplificatori-miscelatori DM/14 del tipo «MIC» soddisfa le più rigorose esigenze agli effetti della flessibilità di impiego e della stabilità di funzionamento, per cui si prestano alla realizzazione di apparecchiature adatte al funzionamento su aerei e su dispositivi elettronici antimissili (ECM), nonché negli impianti di riconoscimento e di controllo, ed in altre applicazioni analoghe.

Come è possibile osservare nella fotografia, ciascuna unità consta di un involucro in fusione di allu-

Per abbonamento luglio/dicembre 1972 a:

☐ SELEZIONE RADIO-TV/SPERIMENTARE

☐ SELEZIONE RADIO-TV/SPERIMENTARE + ELETTRONICA OGGI

COGNOME E NOME O RAGIONE SOCIALE

INDIRIZZO

CITTÀ

CODICE POSTALE

Parte riservata all'Uff. dei conti corr.

IL VERIFICATORE

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un C/C postale.

Per eseguire il versamento il *versante deve compilare in tutte le sue parti*, a macchina o a mano, purchè *con inchiostro*, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa).

Per l'esatta indicazione del numero di C/C si consulti l'Elenco generale dei correntisti a disposizione del pubblico in ogni ufficio postale.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

A tergo dei certificati di allibramento, i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'ufficio conti correnti rispettivo.

Autorizzazione Ufficio c/c Postali di Milano n. **21817** *del* **19-10-1965**

La ricevuta del versamento in c/c postale in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata, con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

Fatevi Correntisti Postali!

Potrete così usare per i Vostri pagamenti e per le Vostre riscossioni il

POSTAGIRO

esente da qualsiasi tassa, evitando perdite di tempo agli sportelli degli uffici postali

Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di allibramento

Versamento di L. _____
(in cifre)

eseguito da .....

residente in .....

via .....

sul c/c N. **3/40678** *intestato a:*

"SELEZIONE DI TECNICA RADIO-TV" "SPERIMENTARE"

Via Vincenzo Monti, 15 - 20123 MILANO

Addì (1)..... 19 .....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Bollo a data

N. .....
del bollettario ch 9

Indicare a tergo la causale del versamento

SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

Bollettino *per un versamento di L.* _____
(in cifre)

Lire _____
(in lettere)

eseguito da .....

residente in .....

via .....

sul c/c N. **3/40678** *intestato a:*

"SELEZIONE DI TECNICA RADIO-TV" "SPERIMENTARE"

Via Vincenzo Monti, 15 - 20123 MILANO

nell'Ufficio dei conti correnti di **MILANO**

Firma del versante

.....

Addì (1)..... 19 .....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Bollo a data

Tassa di L. .....

Cartellino del bollettario

L'Ufficiale di Posta

.....

(1) La data deve essere quella del giorno in cui si effettua il versamento

Servizio dei Conti Correnti Postali

Ricevuta *di un versamento*

*di L.** _____
(in cifre)

*Lire** _____
(in lettere)

eseguito da .....

.....

.....

sul c/c N. **3/40678** *intestato a:*

"SELEZIONE DI TECNICA RADIO-TV" "SPERIMENTARE"

Via Vincenzo Monti, 15 - 20123 MILANO

Addì (1)..... 19 .....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa di L. .....

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta

.....

Bollo a data

(*) Sbarrare a penna gli spazi rimasti disponibili prima e dopo l'indicazione dell'importo.

La presente ricevuta non è valida se non porta nell'apposito spazio il cartellino gommato e numerato.

minio, a forma di telaio, provvisto di tre raccordi di tipo coassiale, di cui due per gli ingressi da miscelare, ed uno per prelevare il segnale di uscita miscelato. All'interno della struttura rettangolare è prevista una piastrina del tipo a pellicola sottile, recante sotto forma di circuito integrato tutti i componenti che costituiscono il preamplificatore-miscelatore.

Considerando la robustezza della struttura metallica, e la razionale disposizione dei terminali di ingresso e di uscita, appare abbastanza evidente la solidità del dispositivo, che si abbina ad una eccellente sicurezza di funzionamento.

DUE NUOVI STRUMENTI DIGITALI

Ancora dagli Stati Uniti ci giunge notizia che la Hickok Electrical Instrument Co. - 10154 Dupont Avenue, Cleveland, Ohio 44108, ha messo in produzione un nuovo multimetro digitale che consente misure in valore realmente efficace di tensioni e di correnti, e misure dirette espresse in dBm, nonché un nuovo modello di ponte per resistenze, con risoluzione a tre cifre, per eseguire misure di valori resistivi compresi tra 1 mΩ ed i GΩ.

Per l'esattezza, per il primo di essi si tratta del multimetro modello 3310, che illustriamo alla **figura 2**, che consente le seguenti misure:

— Tensioni: da un minimo di 100 μV ad un massimo di 1.000 Volt, in corrente alternata (valore efficace) ed in corrente continua.
— Correnti: da un minimo di 100 nA ad un massimo di 1,999 A, in corrente alternata (valore efficace) ed in corrente continua.
— Resistenze: da un minimo di 100 mΩ ad un massimo di 199,9 MΩ.
— Decibel: da — 45 a + 65 dBm.

Oltre alle caratteristiche di misura precedentemente elencate, questo strumento presenta anche i seguenti vantaggi:

— Una larghezza di banda in corrente alternata che si estende fino a 50 KHz.
— Esecuzione di misure in dBm senza necessità di conversione.
— Completa protezione contro gli eventuali sovraccarichi di ingresso.
— Funzionamento a batterie, con possibilità di uscita BCD.

Il rapido responso reale che si riscontra nelle letture in corrente alternata ed in valore efficace è stato ottenuto impiegando un particolare sistema di conteggio a circuito solido, sia per quanto riguarda le misure di tensione, sia per quanto riguarda le misure di corrente. Grazie a questo accorgimento, è possibile eseguire misure assai precise di componenti alternate in qualsiasi forma d'onda, anche in presenza di una componente continua. Per eseguire misure combinate in corrente alternata ed in corrente continua, la componente alternata può essere aggiunta alla componente continua di tensione o di corrente.

Il sistema di protezione contro i sovraccarichi di ingresso agisce in tutte le portate ed in tutte le funzioni: ad esempio, nel campo della misura di resistenze, questo strumento è in grado di sopportare una tensione massima di 250 V efficaci tra i puntali, senza che i circuiti interni subiscano alcun danno. Inoltre, se si collega l'ingresso direttamente alla tensione di rete, non sussiste del pari il pericolo di arrecare danni allo strumento.

Il tempo di ricupero è assai rapido, il che permette di eseguire misure di qualsiasi natura, senza alcuna perdita di tempo.



Fig. 2 Veduta frontale del multimetro digitale Hickok.



Fig. 3 - Attraverso questa fotografia è possibile rendersi conto della razionale disposizione dei comandi del ponte per misure resistive prodotto dalla stessa Hickok.

Lo strumento — infine — è disponibile in versione completamente portatile, e la batteria interna di alimentazione consente un'autonomia compresa tra 8 e 20 ore per funzionamento continuo, a seconda del tipo di misura che viene effettuato più frequentemente.

La **figura 3** illustra invece l'aspetto del nuovo ponte, al quale abbiamo precedentemente accennato.

Il dispositivo presenta in totale dieci gamme decadali, comprese tra 1 Ω e 1.000 MΩ. La precisione ammonta allo 0,1% della lettura ± 0,1% della gamma per tutte le portate, ad eccezione della più sensibile e della più elevata. Nei confronti della portata di 1 Ω la precisione è pari al 0,4% della lettura ± 0,2% della portata. Per la portata dei 1.000 MΩ, la precisione è pari allo 0,5% della lettura ± 1% della portata.

Per eseguire le misure di resistenze molto basse, l'ingresso a quattro terminali elimina le imprecisioni dovute alla normale resistenza di contatto. Questo accorgimento si rivela particolarmente utile agli effetti della misura di resistenza di avvolgimenti dei motori elettrici, nonché di avvolgimenti di vario tipo, come ad esempio nei casi dei gioghi di deflessione.

I circuiti di dispersione sono stati eliminati per consentire le misure di valori resistivi elevati, attraverso l'impiego del terminale di « guardia ».

Il peso di questo nuovo strumento è di circa 6 kg, e le dimensioni ammontano approssimativamente a 174 mm di altezza, 244 di larghezza e 325 di profondità.

IMPIANTO PER IL CONTROLLO DELLE SALDATURE A SCARICA CAPACITIVA



Fig. 4 - Veduta frontale del dispositivo per il controllo delle saldature a scarica capacitiva.

La Digimetrics Inc. - Utica, 717 Court St. - New York 13502 (U. S.A.) ha da poco presentato sui mercati mondiali la nuova apparecchiatura per il controllo delle saldature a scarica capacitiva, il cui aspetto viene qui illustrato alla **figura 4.**

Durante i programmi di produzione, si rende spesso necessario un controllo continuo della qualità, allo scopo di mantenere gli standard più elevati, e di contenere gli scarti entro il minimo possibile. Quanto sopra viene facilmente tradotto in pratica impiegando il dispositivo Digimetrics NDT 300, avente la massima sicurezza di funzionamento, ed un controllo fino ad ora mai raggiunto, pari al 100% delle condizioni di saldatura, ogni qualvolta un'operazione di questo genere viene eseguita.

Il metodo di controllo della saldatura consiste nel misurare l'intensità della corrente di picco erogata per ogni singola saldatura. Attraverso una speciale applicazione di circuiti analogici e digitali, queste misure vengono appunto eseguite attraverso un monitore funzionante a scarica capacitiva.

Non si tratta di un apparecchio che svolge una funzione specifica, bensì di uno strumento che compie due funzioni importanti: all'inizio, l'apparecchio viene usato per regolare il procedimento di saldatura in base a risultati pre-determinati con precisione, e — in secondo luogo — per controllare lo stesso procedimento di saldatura durante la sua esecuzione, allo scopo di evitare qualsiasi alterazione rispetto alle condizioni di funzionamento stabilite. Una volta rivelata qualsiasi variazione in proposito, lo strumento provvede automaticamente a fornire un segnale visivo e/o acustico che avvisa l'operatore del fatto che la saldatura viene eseguita in condizioni non accettabili.

Osservando la fotografia, si nota in alto un quadrante di lettura che fornisce il limite superiore, regolabile in funzione di un commutatore che predispone l'intensità della corrente in migliaia di ampère, moltiplicando la lettura fornita dal quadrante, per i valori di 1, 5, 10 e 50. Al centro si notano il pulsante di prova ed un secondo quadrante che esprime la funzione numerica intermedia, ed in basso, oltre all'interruttore generale di accensione, si nota il quadrante che fornisce l'indicazione numerica diretta del limite inferiore.

La gamma di funzionamento è compresa tra un minimo di 0,1 V/s ed un massimo di 10 V/s (fondo scala). La risoluzione ammonta invece a 0,1 mV/s.

Il ritmo di funzionamento raggiunge il valore di dieci saldature al secondo.

Le dimensioni sono di 330 mm di lunghezza, 178 di larghezza, e circa 270 di altezza. Il peso ammonta invece approssimativamente a 14 kg.

ATTENUATORE VARIABILE MINIATURIZZATO FUNZIONANTE DALLA C.C. A 2 GHz

Il nuovo attenuatore miniaturizzato a variazione continua, che presenta un responso lineare fino alla frequenza di 2 GHz, illustrato alla **figura 5**, viene prodotto dalla Weinschel Engineering, P.O. Box 577, Clopper Rd - Gaithersburg, Maryland (USA).

Il modello 907 presenta una lunghezza di soli 33 mm, ed un diametro di circa 45 mm, per cui si tratta del componente specifico più adatto per il controllo di precisione del livello a radiofrequenza negli strumenti di misura, e nei dispositivi il cui pannello di comando presenta dimensioni limitate.

Una delle prerogative principali consiste nel ridotto sfasamento incrementale del segnale a radiofrequenza, in funzione dell'attenuazione: grazie a questa particolarità, si ottiene un sistema di compensazione automatica della linea.

L'attenuatore è disponibile con gamme di attenuazione a variazione continua comprese tra 0 e 10 dB, oppure tra 0 e 20 dB. Entrambi i modelli funzionano fino alla frequenza massima di 2 GHz, e presentano una potenza nominale di ingresso di 1 W. La taratura individuale del quadrante viene eseguita alla frequenza di 1 GHz, con incrementi 0,5 dB ciascuno a partire dal valore minimo, fino all'estremità della gamma di attenuazione. È però disponibile anche una versione non tarata, definita come modello 907 LS, utilizzabile soltanto per i circuiti di compensazione.

Le perdite di inserimento con attenuazione minima sono inferiori a 0,5 dB alla frequenza di 1 GHz, ed inferiori a 0,8 dB per frequenze comprese tra 1 e 2 GHz.

L'impiego di pellicole resistive di alta qualità determina un responso alla frequenza lineare entro meno di 1 dB. Il massimo valore del rapporto onde stazionarie in ingresso ed in uscita è minore di 1,25 dalla corrente continua ad 1 GHz, e minore di 1,35 sino a 2 GHz.

I connettori di ingresso e di uscita possono essere in acciaio inossidabile del tipo « N » oppure del tipo « WPM ». Entrambi si adattano in modo non distruttivo con gli stessi tipi di connettori che corrispondono alle norme MIL-C-39012.



Fig. 5 - Fotografia del nuovo attenuatore miniaturizzato variabile funzionante dalla corrente continua fino alla frequenza massima di 2 GHz.

UN "GATE RAM" AL SILICIO A CANALE "N" DA 85 ns

Da una comunicazione diramata dalla Regis Mackenna Inc., apprendiamo che la Electronics Arrays Inc., con sede in 644 Emerson Street - Palo Alto, California - 94301 (USA) ha recentemente presentato un « gate RAM » al silicio a canale « N », caratterizzato da una velocità pari a quattro volte quella dei dispositivi tipici appartenenti alla stessa categoria.

Il dispositivo è stato progettato in modo tale da consentire la simulazione diretta delle memorie a nucleo, con una struttura di tipo solido, come si osserva alla **figura 6.**

L'apparecchiatura, denominata EA1500, semplifica notevolmente l'effetto di temporizzazione della memoria MOS ed il controllo logico, eliminando la precarica, ed il cosiddetto « refresh addressing ».

Sebbene sia stato studiato soprattutto per l'impiego nelle grandi me-

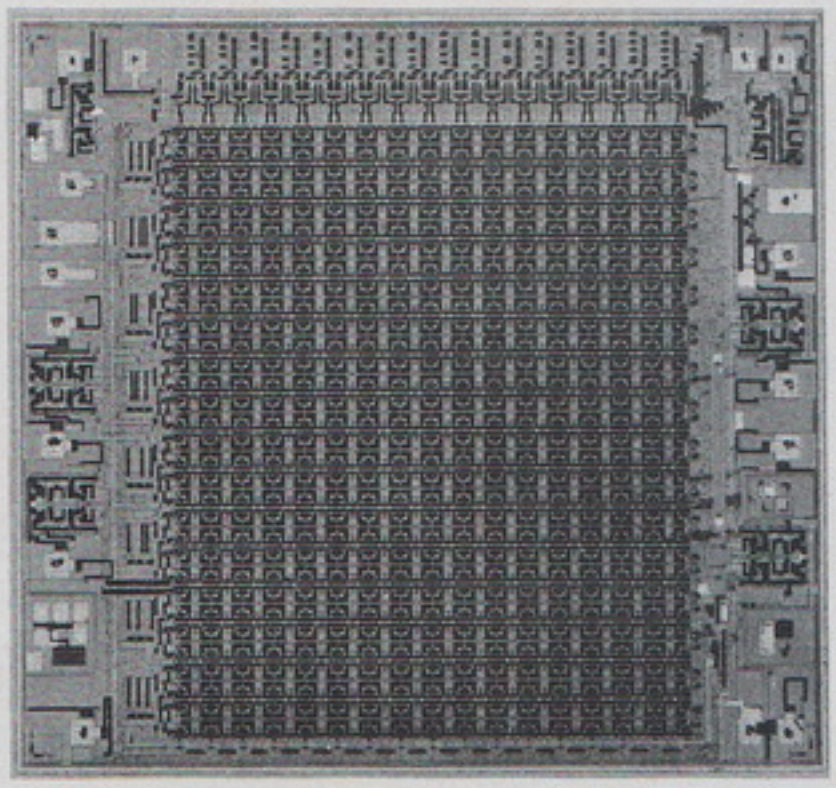


Fig. 6 - Esempio di struttura complessa impiegante le unità « gate RAM » a canale « N » al silicio.

morie ad accesso casuale e nei calcolatori del tipo « scratch pad », l'EA1500 apre la strada ad una nuova gamma di applicazioni per i « RAM » di tipo solido.

Il tempo di accesso massimo ammonta ad 85 ns. Nel funzionamento attivo, esso dissipa soltanto 160 mW, ossia una potenza compresa tra il 35% ed il 40% di quella normalmente constatata nei dispositivi a canale « P ». Oltre a ciò, può essere portato logicamente alle condizioni « standby » tra gli accessi, predisponendo tutti gli ingressi alla posizione logica « 0 ». In tal modo si riduce la dissipazione di potenza in condizioni « standby » al valore minimo di 35 mW.

Se lo si desidera, i moduli di un sistema di memoria realizzato con le unità EA1500 possono essere « riattivati » soltanto se lo si desidera. Uno dei sistemi consiste nel predisporre un circuito di temporizzazione in ciascun modulo di memoria, e nel riattivare quel modulo ogni volta che è trascorso un periodo di 2 ms, senza che venga eseguita alcuna scrittura.

Chi desiderasse maggiori ragguagli su questa novità, può rivolgersi direttamente alla Fabbrica, che potrà mandare in proposito una interessante documentazione.

NUOVO TRASCRITTORE LASER AD ANIDRIDE CARBONICA

La TRW Instruments - 130 Illinois Street - El Segundo, California 90245 (USA) presenta un nuovo trascrittore laser di tipo economico, impiegante un generatore laser a scarica trasversale e ad alta pressione, funzionante con anidride carbonica.



Fig. 7 - Esempio tipico di impiego del nuovo trascrittore laser funzionante ad anidride carbonica.

Studiato per le applicazioni sui microcircuiti, come si osserva alla **figura 7**, il modello 130 A può trascrivere sullo spazio di diversi pollici al secondo in una grande varietà di materiali, con tracce eccezionalmente nitide. L'apparecchiatura misura soltanto 100 cm di larghezza, 55 di profondità e 150 di altezza, ed è munita di un piano di lavoro rotante con funzionamento completamente automatico.

La messa a punto della rotazione è assai precisa, e raggiunge i 30 s di arco, con precisione di posizionamento « kerf » che raggiunge il valore di ± 0,0005 pollici. L'illustrazione che riproduciamo presenta l'attrezzatura in un caso tipico di impiego: attraverso un doppio oculare, che consente una perfetta visione stereoscopica, l'operatrice è in grado di controllare l'effetto di trascrizione sul piano di lavoro, mentre ha la possibilità di guidare e di controllare il percorso del raggio, agendo su di un'apposita manopola di regolazione comodamente disponibile sul lato destro del piano di lavoro.

Nella fotografia si osservano il generatore in posizione verticale in alto, il motorino che determina la rotazione del piano, ed il pannello di comando dell'apparecchiatura di controllo, sul quale sono disposti razionalmente tutti i dispositivi di regolazione agli effetti dell'intensità e della velocità di funzionamento.

In sostanza, si tratta di una nuova apparecchiatura che potrà semplificare notevolmente i procedimenti di realizzazione delle strutture microcircuitali, di moderna produzione.

AMPLIFICATORE MINIATURIZZATO A LARGA BANDA

Gli amplificatori a larga banda sono notoriamente apparecchiature assai utili, nel senso che il loro inserimento lungo una linea percorsa da un segnale da elaborare si rivela utile in numerose applicazioni, soprattutto quando si tratta di aumentare l'ampiezza di un segnale a frequenza variabile, nei casi in cui la relativa elaborazione risulta difficoltosa con ampiezze assai limitate.

Il modello A-12 prodotto dalla Electro/Data Inc. - Garland, Texas 75040 (USA) presenta un funzionamento con elevato guadagno e basso rumore, entro l'intera gamma di frequenze compresa tra 1 e 2 GHz.

L'unità è notevolmente robusta e compatta, oltre a presentare un peso minimo, come è facile intuire osservandone l'aspetto pratico illustrato alla **figura 8.** Viene fornita completa di due connettori miniaturizzati da 50 Ω per l'ingresso e l'uscita, oltre ad un ingresso schermato per la polarizzazione in corrente continua.

Grazie alle caratteristiche di ingresso e di uscita, due o più unità possono essere rapidamente collegate in cascata tra loro, in modo da ottenere un aumento di guadagno

con variazioni trascurabili delle prestazioni agli effetti della larghezza della banda passante e dell'ondulazione residua.

Come già abbiamo accennato, la gamma di frequenze si estende da 1 a 2 GHz, con un guadagno di 17 dB; il valore tipico del rumore di fondo ammonta a 6 dB, ed il pregio principale consiste proprio nelle esigue dimensioni, che ne consentono l'installazione in qualsiasi posizione.

Oltre alle caratteristiche citate, vale la pena di precisare che la compressione del guadagno raggiunge il valore di 1 dB, con un'uscita di — 12 dBm. Le esigenze di polarizzazione sono riferite ad una tensione negativa di 12 V ± 1 V, con una corrente di 14 mA.

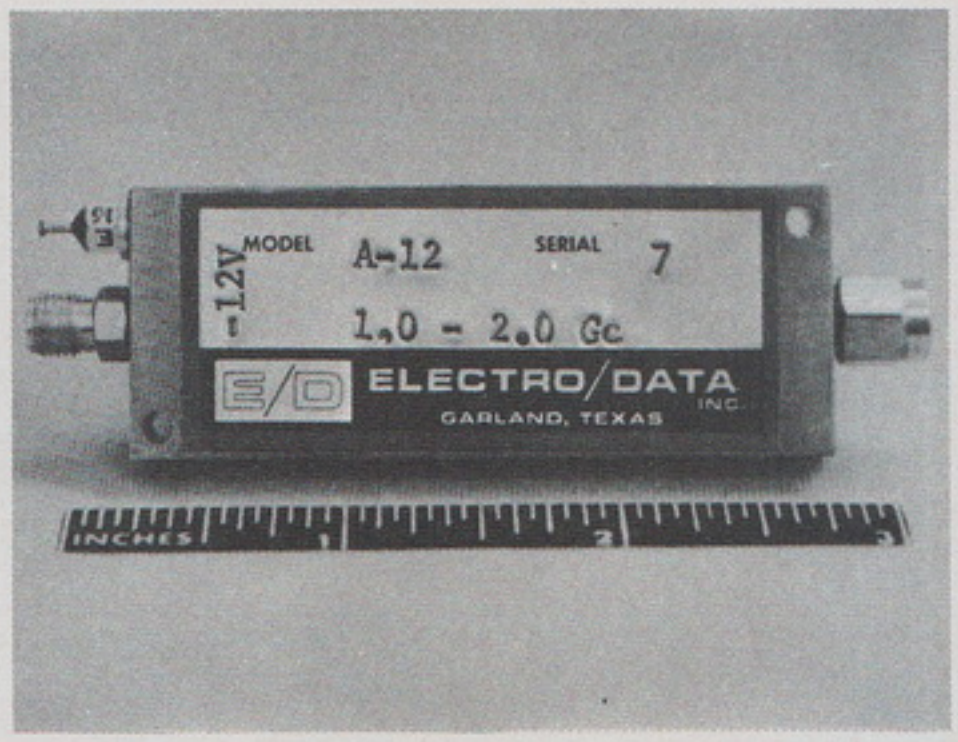


Fig. 8 - La fotografia mette in evidenza le dimensioni del nuovo amplificatore miniaturizzato a larga banda, per confronto diretto con un righello munito di scala in pollici.

Le dimensioni dell'apparecchiatura, esclusi i connettori, sono di 9,5 mm di spessore, 25 di larghezza, e 66,7 di lunghezza. Il peso ammonta approssimativamente a 142 g.

UN DISPOSITIVO DI ALLARME PER IL CONTROLLO DEL VENTO

Chiunque viva in località marittime, o svolga la propria attività nei campi del volo civile o militare, oppure dell'agricoltura, del turismo, ecc., ha frequentemente la necessità di controllare le condizioni del vento, sia agli effetti della direzione, sia agli effetti della velocità.

A tale riguardo, la Bendix Corporation, 1400 Taylor Avenue - Baltimore - Maryland 21204 (U. S.A.) ha realizzato l'apparecchiatura di controllo che illustriamo alla **figura 9.** In essa, risulta evidente a sinistra il dispositivo che viene installato al di sopra del tetto dell'edificio nel quale viene sistemata la stazione di controllo, attraverso il quale vengono rilevati i due dati importanti, relativi proprio alla direzione ed alla velocità del vento. In pratica, si tratta di un'elica che viene messa in rotazione dallo spostamento dell'aria, così come accade normalmente con una comune girandola. Oltre a ciò, la struttura a sviluppo orizzontale, facente capo al timone, fa sì che l'asse dell'elica si disponga lungo la direzione del vento: a causa di ciò, dal raccordo inferiore è possibile prelevare i due parametri, consistenti nella velocità di rotazione dell'elica e nel suo orientamento, che vengono applicati attraverso un apposito raccordo all'ingresso dell'apparecchiatura di misura, attraverso la quale vengono eseguite le due letture.

Lo strumento consente di misurare la velocità del vento tra un minimo di 0 ed un massimo di 100 miglia all'ora (ossia tra 0 e 160 km/h), con messa in funzione automatica di un segnale di allarme in corrispondenza di due diversi valori prestabiliti di tale velocità.

L'apparecchiatura prevede anche un sistema di ritardo regolabile di pre-allarme, nei confronti di ciascun punto di riferimento dei valori da controllare.

Nei confronti dell'indicatore di direzione, occorre inoltre precisare che il funzionamento avviene entro l'intero angolo giro, ossia con uno sviluppo globale di 360°, con possibilità di predisporre anche in questo caso il funzionamento del dispo-

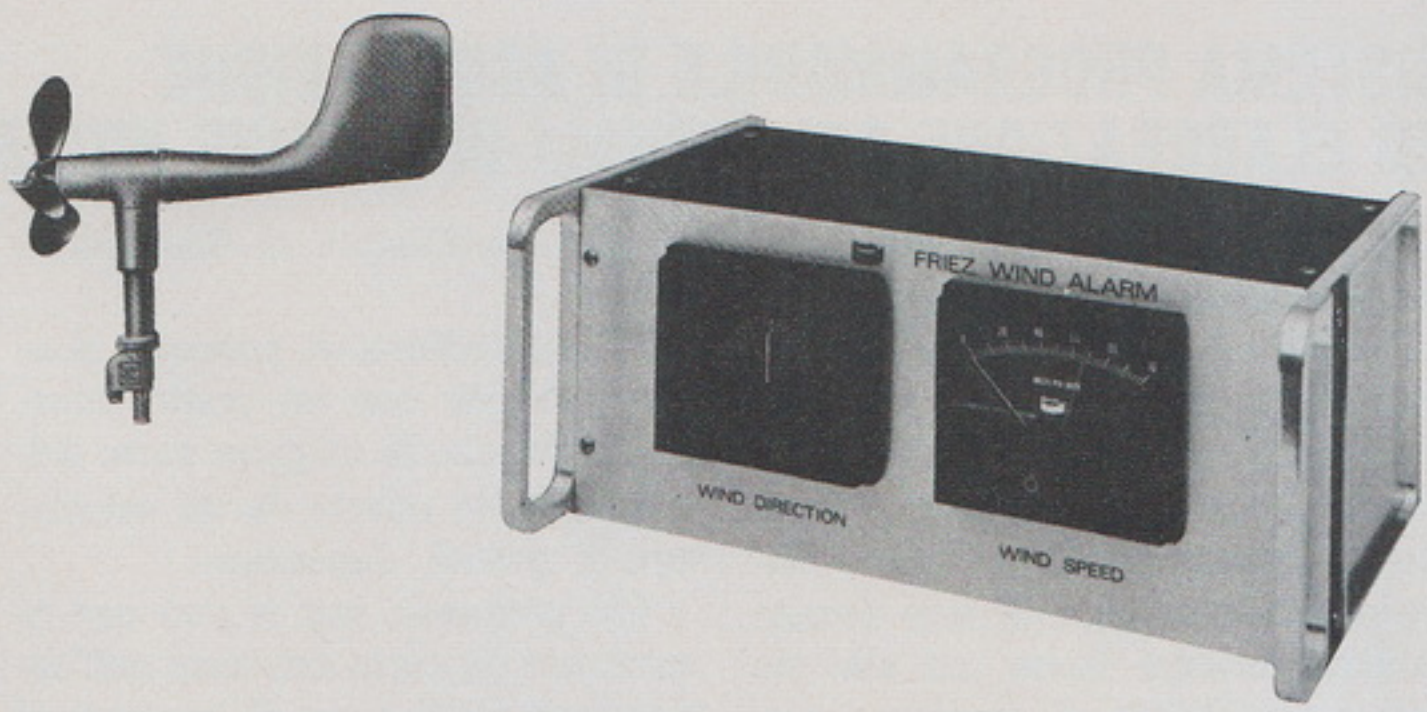
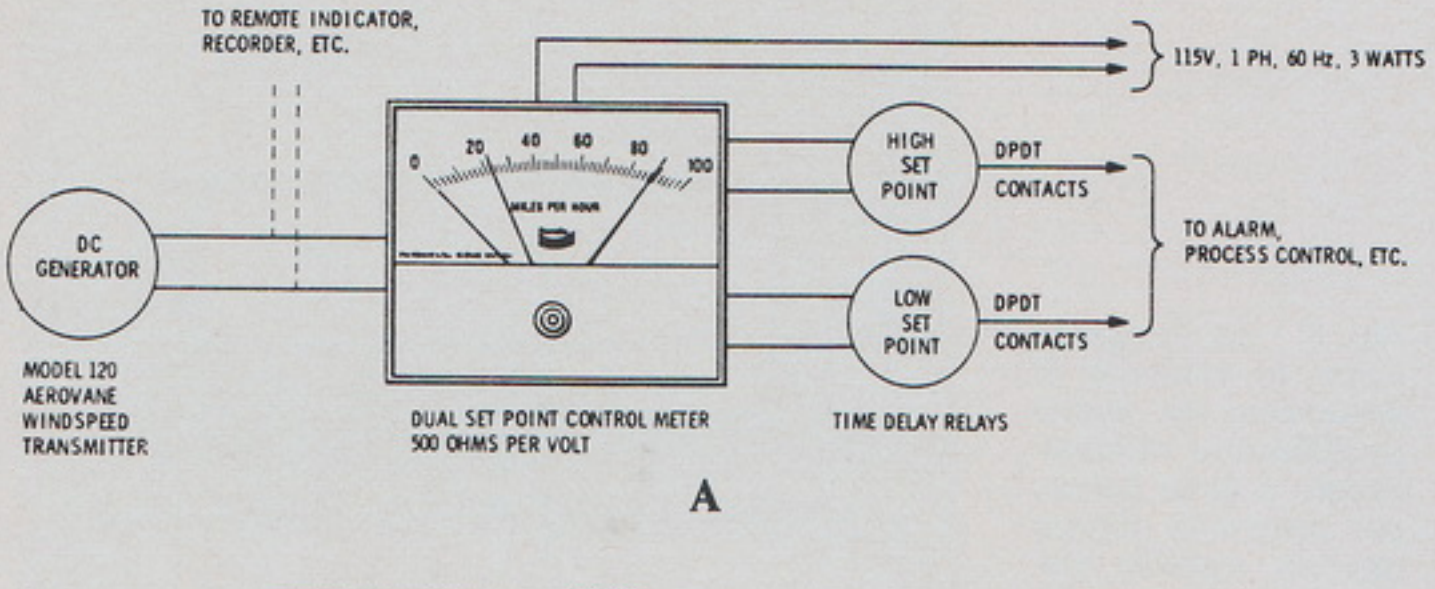
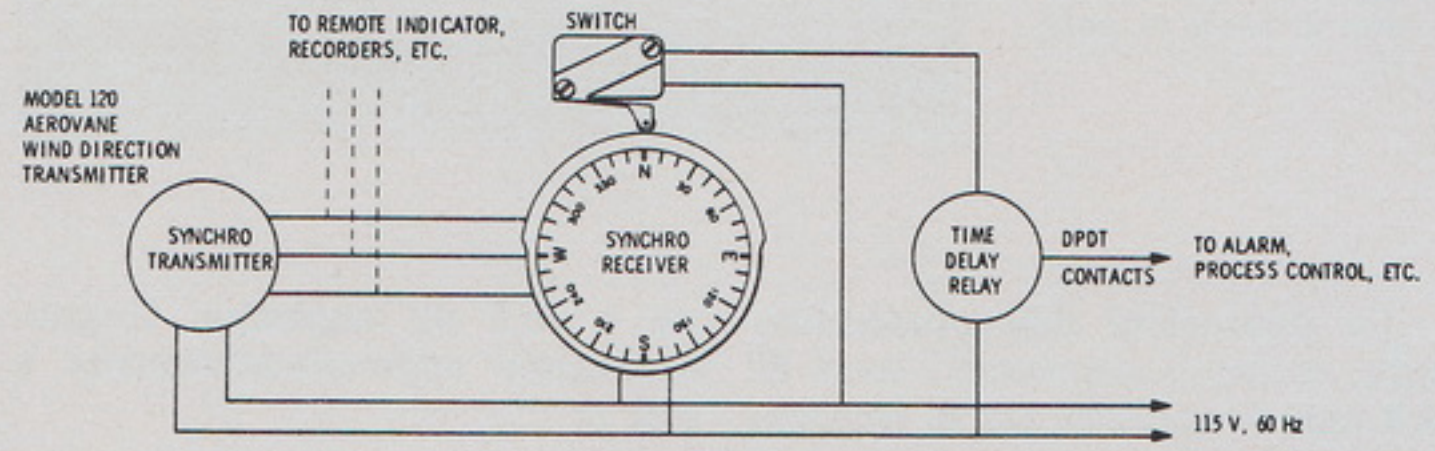


Fig. 9 - L'impianto per il controllo della direzione e della velocità del vento consiste in un trasduttore ad elica ruotante intorno ad un asse, ed in un'apparecchiatura munita di due strumenti che indicano separatamente i due parametri da misurare.



A



B

Fig. 10 - A è lo schema a blocchi che illustra la sezione attraverso la quale viene effettuata la misura della velocità del vento, mentre B sintetizza li principio di funzionamento dell'indicatore di direzione del vento.

sitivo di allarme con un'angolazione compresa tra 10 e 180°.

Tra le numerose possibilità di impiego di questo strumento riteniamo opportuno citare le installazioni portuali ed aeroportuali, le applicazioni relative al controllo dell'irrigazione mediante getti a pressione controllata, gli impianti centralizzati di condizionamento dell'aria, i sistemi di regolazione della caduta di polvere, gli impianti di protezione delle torri, ecc.

La **figura 10** illustra separatamente i due diversi sistemi di misura. In **A** è rappresentato a sinistra un generatore di corrente continua, consistente in una dinamo che viene messa in rotazione dall'elica azionata dal vento. A seconda della velocità di rotazione di quest'ultima, si ottiene una tensione continua di ampiezza variabile, che viene misurata da un voltmetro la cui scala è tarata direttamente in miglia orarie, facilmente convertibili in chilometri orari. A destra dello strumento sono invece rappresentati schematicamente i due dispositivi di pre-allarme, di cui uno viene predisposto sul limite superiore e un altro sul limite inferiore. Sul corpo dello strumento indicatore sono infatti disponibili due lancette regolabili a mano, che possono essere predisposte sui due valori limite superiore ed inferiore che delimitano la gamma nei confronti della quale si desidera ottenere l'effetto di controllo. Non appena l'indice dello strumento azionato dall'elica raggiunge il valore inferiore, identificato dalla prima lancetta, entra in funzione il relativo segnale di allarme, mentre il secondo entra in funzione soltanto quando la lancetta ha raggiunto a sua volta la relativa posizione.

In **B** è invece illustrato schematicamente il principio di funzionamento dell'indicatore di direzione. Il trasmettitore « Synchro » fornisce un parametro variabile a seconda dell'orientamento che l'elica assume in relazione alla direzione del vento. Questo parametro viene elaborato nella sezione di ricezione, rispetto ad un commutatore che mette in funzione il relè a ritardo di tempo. Sul quadrante graduato del ricevitore è possibile rilevare direttamente la direzione del vento, grazie alla graduazione corrispondente a quella della bussola.

L'apparecchiatura funziona con una tensione di 115 V, alla frequenza di 60 Hz, e dissipa una potenza globale di 30 W, con una gamma di temperatura ambiente compresa tra 5 °C e 50 °C, oppure tra — 18 °C e circa 57 °C.

SISTEMA PROGRAMMABILE DI ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DEI SEGNALI DI ORIGINE NUCLEARE

L'evoluzione della strumentazione scientifica è caratterizzata notevolmente dall'avvento dei calcolatori numerici di taglia ridotta, normalmente noti come miniordinatori. Il successo in continuo sviluppo di queste apparecchiature, dovuto principalmente al loro prezzo sufficientemente basso, ed alla relativa flessibilità di impiego, permette di imporli nei campi che fino ad ora implicavano invece l'impiego di un ordinatore di tipo specializzato.

Il miniordinatore possiede dunque, sebbene con un grado minore di efficacia, la maggior parte delle possibilità offerte da un calcolatore di grandi dimensioni.

Ciò premesso, non si può non riscontrare un certo interesse nell'apprendere quali siano le prestazioni del sistema Tridac-C, prodotto dalla Intertechnique, con sede in 78 Plaisir - Francia, che illustriamo in una veduta globale alla **figura 11.**

Si tratta di una complessa apparecchiatura, sviluppata per le applicazioni nucleari, e derivata dalla versione standard denominata Multi-8/M 301.

Interamente compatibile con l'impianto testé citato, possiede una carta supplementare di microprogramma, che assicura i trasferimenti di informazioni ottimizzati tra

l'ordinatore ed il blocco di elaborazione BA 163.

L'impianto comprende in particolare:

— Una memoria a toroidi, con ciclo di memoria di 1,1 μs, da 8.192 « octeti ».
— Un'unità aritmetica e logica per l'elaborazione di parole da 16 « bit » (con sei registri programmabili).
— Una memoria permantente di 1.024 microistruzioni di 16 « bit » ciascuna (con tempo di lettura di 220 ns).
— Una telescrivente del tipo ASR 33 TBM, munita di lettore-perforatore.

Da un interessante e dettagliato opuscolo che è possibile ottenere rivolgendosi direttamente alla Fabbrica, stampato per giunta in due lingue (inglese e francese), è possibile rilevare tutte le possibili applicazioni di questa complessa e interessante apparecchiatura, sia agli effetti dell'impiego e delle applicazioni pratiche, sia agli effetti della sua struttura interna e delle operazioni di misura che consente di eseguire. L'opuscolo precisa infatti quali sono tutte le numerose sezioni che la compongono, descrivendone le funzioni ed i compiti, e mette in evidenza anche quali sono i programmi principali di applicazione: tanto per citarne qualcuno, essi consistono nel sintetizzatore locale PAL 301, nel compilatore Basic, nel monitore citato (telescrivente MET 301), nell'editore «PER 301», in una biblioteca dei programmi di prova e di manutenzione, ed in una biblioteca dei sottoprogrammi matematici.

Con l'aiuto di alcuni schemi a blocchi assai completi e dettagliati, nell'opuscolo vengono citati anche esempi tipici di applicazione, tra i quali citeremo la spettrometria di ampiezza a quattro vie, l'acquisizione multispettro, l'acquisizione e l'elaborazione simultanea, le esperienze biparametriche, ecc.

Per consentire il completo sfruttamento di questa nuova apparecchiatura, la fabbrica ha organizzato appositi corsi di formazione, che possono essere seguiti da chiunque debba fare uso dell'impianto Multi-8, di cui un particolare è illustrato alla **figura 12.**

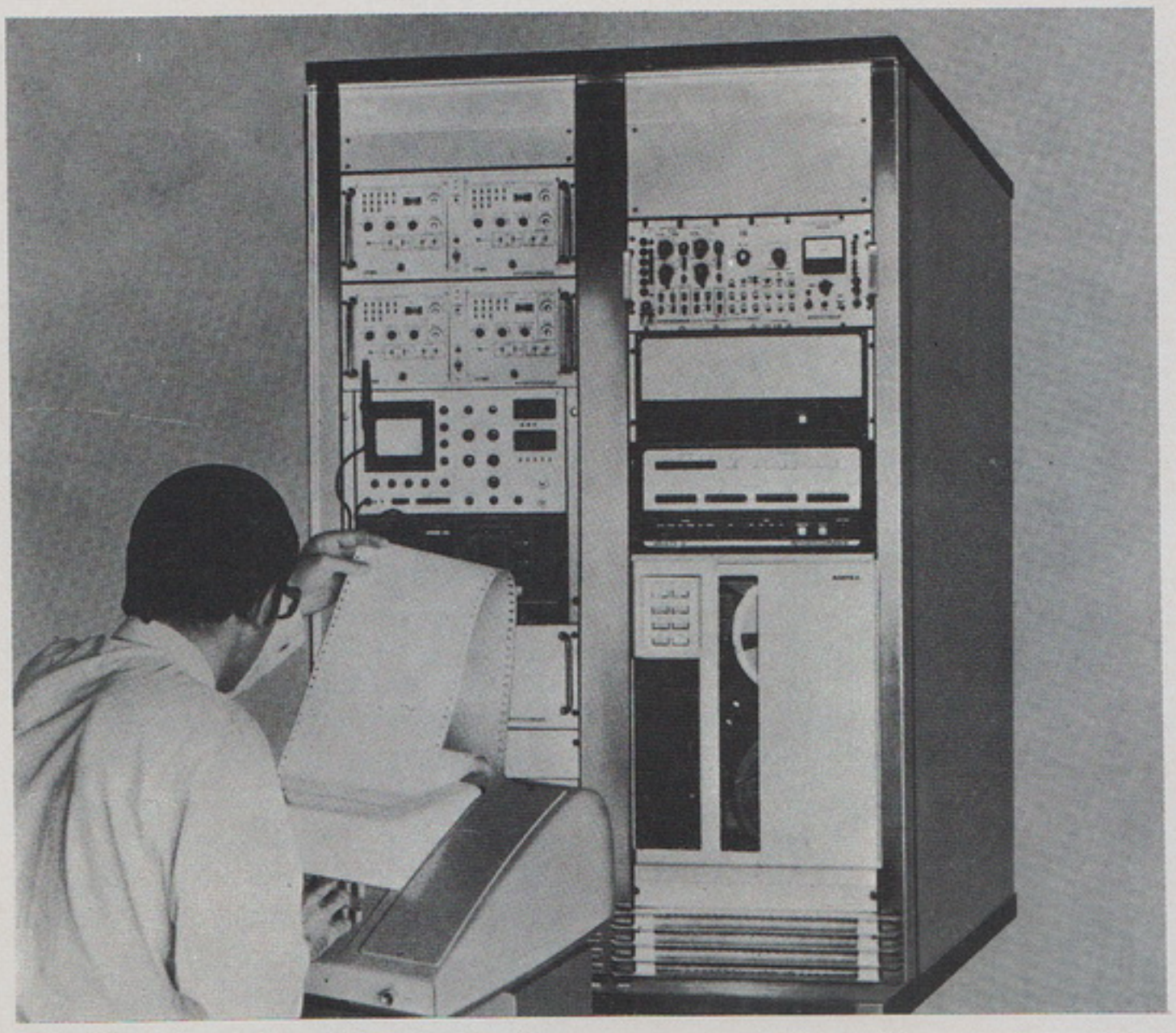


Fig. 11 - Fotografia del Tridac-C, sistema programmabile per l'acquisizione e l'elaborazione dei segnali di origine nucleare.

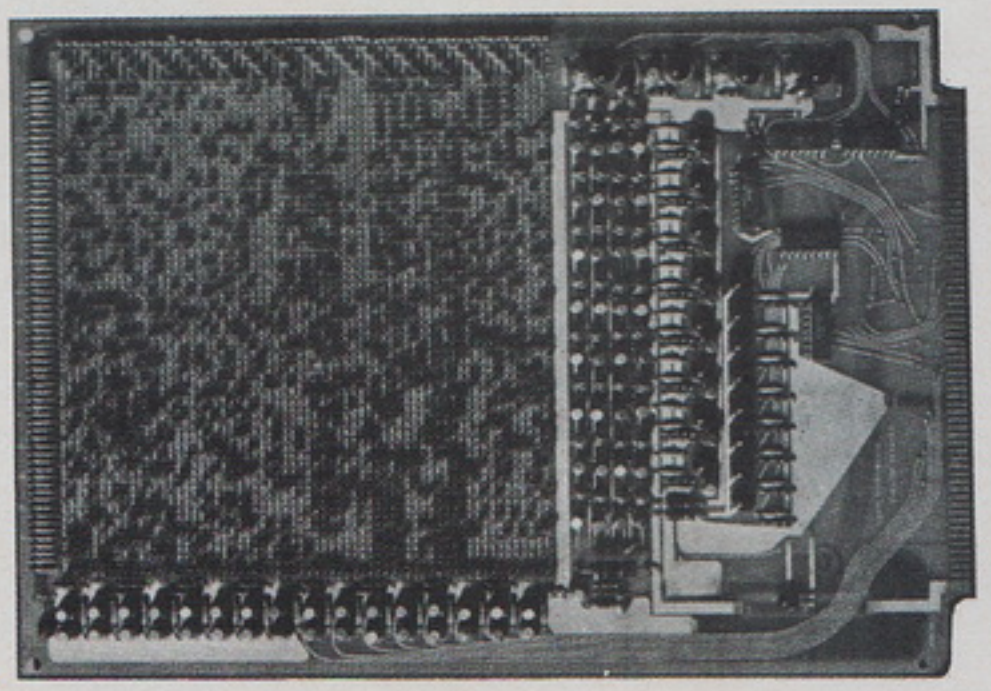


Fig. 12 - Particolare della sezione elettrica del dispositivo denominato « Multi-8 ».

UN MODULO DI CONDIZIONAMENTO A PONTE DEI SEGNALI ELETTRICI

Si tratta di un'apparecchiatura, denominata Modello 8-114, che viene prodotta dalla divisione strumenti della Bell & Howell, nella sede americana situata a Pasadena in California (91109) - USA - in 360, Sierra Madre Villa.

L'apparecchiatura, che viene qui illustrata alla **figura 13**, presenta le seguenti caratteristiche principali:

— Quattro tensioni di eccitazioni commutabili a ponte.
— Bilanciamento « offset » del ponte.
— Tre uscite (contemporaneamente).

— Filtraggio attivo (passa-basso) da 1 Hz a 20 kHz, in dieci scatti.
— Calibrazione con controllo manuale o a relè.



Fig. 13 - Aspetto pratico del nuovo modulo per il condizionamento dei segnali a ponte. Modello 8-114.

— Dispositivo con controllo a distanza sensibile alla tensione.
— I parametri « Span » ed « offset » possono essere letti direttamente attraverso gli appositi dispositivi di comando presenti sul pannello frontale.
— Struttura a ponte.
— Possibilità di impiego con linee lunghe per il controllo a distanza.
— Disponibilità della necessaria attrezzatura per la calibrazione e la messa a punto.

L'intero dispositivo combina tre diverse funzioni in un'unica unità, e precisamente la sezione di alimentazione, la sezione a ponte con condizionamento del segnale, e la sezione di amplificazione. Grazie a questo concetto, è necessario disporre di un unico strumento per prelevare i segnali a basso livello dai trasduttori a ponte, allo scopo di pilotare un registratore magnetico a nastro, un eventuale oscilloscopio, o altri dispositivi di registrazione di tipo analogo.

Esso presenta inoltre tre diverse uscite e precisamente un segnale di uscita di 1 V eff. per nastro, un segnale con ampiezza di ± 10 V con filtraggio attivo, ed un segnale di ± 5 V, per i galvanometri.

L'ingresso « offset » ed il guadagno dell'amplificatore possono essere rilevati direttamente dagli appositi comandi previsti sul pannello frontale. Ciò permette di intercambiare una unità con un'altra, nel caso che si presenti un guasto, semplicemente predisponendo la nuova unità sulla stessa regolazione sulla quale era stata predisposta quella che viene sostituita.

La tensione di eccitazione può presentare i valori di 2,5 - 5,0 - 7,0 o 10 V, con commutazione interna azionabile mediante un cacciavite. La tensione di eccitazione di 10 V può essere regolata entro ± 0,01 V minimo.

La regolazione del carico ammonta allo 0,1 % massimo, tra il funzionamento in assenza di carico ed il funzionamento a pieno carico. Per quanto riguarda invece la regolazione della tensione di rete, l'effetto è pari a 0,01% col 10% di variazione massima di tensione di rete.

Agli effetti del bilanciamento, occorre precisare che una parte della tensione di eccitazione viene applicata all'ingresso dell'amplificatore, per compensare lo sbilanciamento residuo che si verifica nel trasduttore. Questo metodo non compromette però la sensibilità del trasduttore, come avviene nei metodi convenzionali di bilanciamento in parallelo. L'entità del bilanciamento viene determinata attraverso i comandi del pannello frontale, ed è indipendente dalla resistenza del ponte.

È infine opportuno precisare che la sensibilità controllata è variabile tra 2,5 e 20,0 mV, e che a tale scopo è stato previsto l'impiego di un verniero a dieci rotazioni, che consente di prestabilire tutti i valori intermedi di sensibilità tra quelli estremi precedentemente precisati.

La larghezza di banda si estende dalla corrente continua ad un massimo di 20 kHz.

Facendone richiesta direttamente alla Fabbrica, è possibile ottenere un opuscolo che descrive dettagliatamente tutte le caratteristiche di questa nuova apparecchiatura.

SIGNIFICATO DELL'ESSERE IL PRIMO

Biro è il cognome dell'inventore della penna a sfera (un ungherese emigrato negli Stati Uniti). Per indicare tale tipo di penna, pronunciamo tutti, quotidianamente, il nome « biro » che, da proprio, è diventato comune.

Se questa regola fosse universalmente applicata, bisognerebbe dire « Hellesens » per indicare le pile a secco. Wilhelm Hellesens, infatti, ne fu l'inventore nel 1887.

Hellesens, nome della prima pila a secco apparsa nel mondo, è rimasto come marca di fabbrica che distingue un primato e una qualità. Il più recente prodotto, la pila « oro » Hellesens, dà un rendimento superiore del 60% a quello delle migliori pile esistenti.

L'alta qualità è stata in ogni tempo la prerogativa del nome Hellesens. Ne è prova la scelta, ad opera degli esperti, negli impieghi eccezionali. Per esempio, nella spedizione Nobile del 1928 al Polo Nord, le pile in dotazione a bordo del dirigibile « Italia » erano Hellesens.

Lo si apprende dal libro di Giuseppe Biagi, intitolato « Biagi racconta » edizione Mondadori, 1929, pagina 46: « ... cerca, fruga e tramesta, potei scovare le batterie anodiche, composte da pile Hellesens... ».

Prime in tutto, quindi, le pile Hellesens hanno il loro angolo nella storia delle grandi imprese.

Da anni, anche in Italia, le Hellesens si sono affermate nei vari impieghi quali radio a transistori, registratori, cineprese e tutti gli altri apparecchi in cui l'alimentazione in corrente continua viene effettuata con pile a secco.

Tema: componenti elettronici

SIEMENS

tanti problemi...
una sola soluzione



La serie degli scaricatori di tensione della Siemens è costituita da una vasta gamma di tipi adatti per risolvere le più diverse esigenze d'impiego. Questi scaricatori — in atmosfera di gas nobile — sono previsti per tensioni nominali d'intervento da 90 a 3000 V, correnti nominali di scarica da 2 a 20 A e correnti nominali impulsive da 2 a 40 kA.
Il loro impiego si rivela particolarmente adatto per la protezione di circuiti elettrici, elettronici e telefonici contro transitori di origine induttiva e statica oppure contro scariche di origine esterna (ad esempio fulmini, ecc.).
La serie comprende miniscaricatori, scaricatori di protezione, scaricatori di sicurezza, scaricatori di potenza per tensioni elevate.
Sono inoltre disponibili scaricatori in esecuzione speciale con o senza terminali, con adattatore, in vetro oppure in ceramica.
SIEMENS ELETTRA S.P.A. - MILANO

scaricatori Siemens per l'elettronica civile

NUOVI PRODOTTI



UN TIRISTORE DI MEDIA POTENZA A BASSO COSTO

La International Rectifier ha ampliato la sua gamma di tiristori, che già in passato comprendeva tipi funzionanti con correnti di intensità compresa tra un minimo di 1 ed un massimo di 500 A: il completamento è stato tradotto in pratica con l'aggiunta di un nuovo modello di media potenza.

Questa nuova serie di tiristori, incapsulata in involucri di materiale plastico, e contraddistinta dal numero di identificazione IR122, si presta al funzionamento con una corrente di intensità pari ad 8 A eff., e con valori di tensioni compresi tra un minimo di 50 ed un massimo di 400 V.

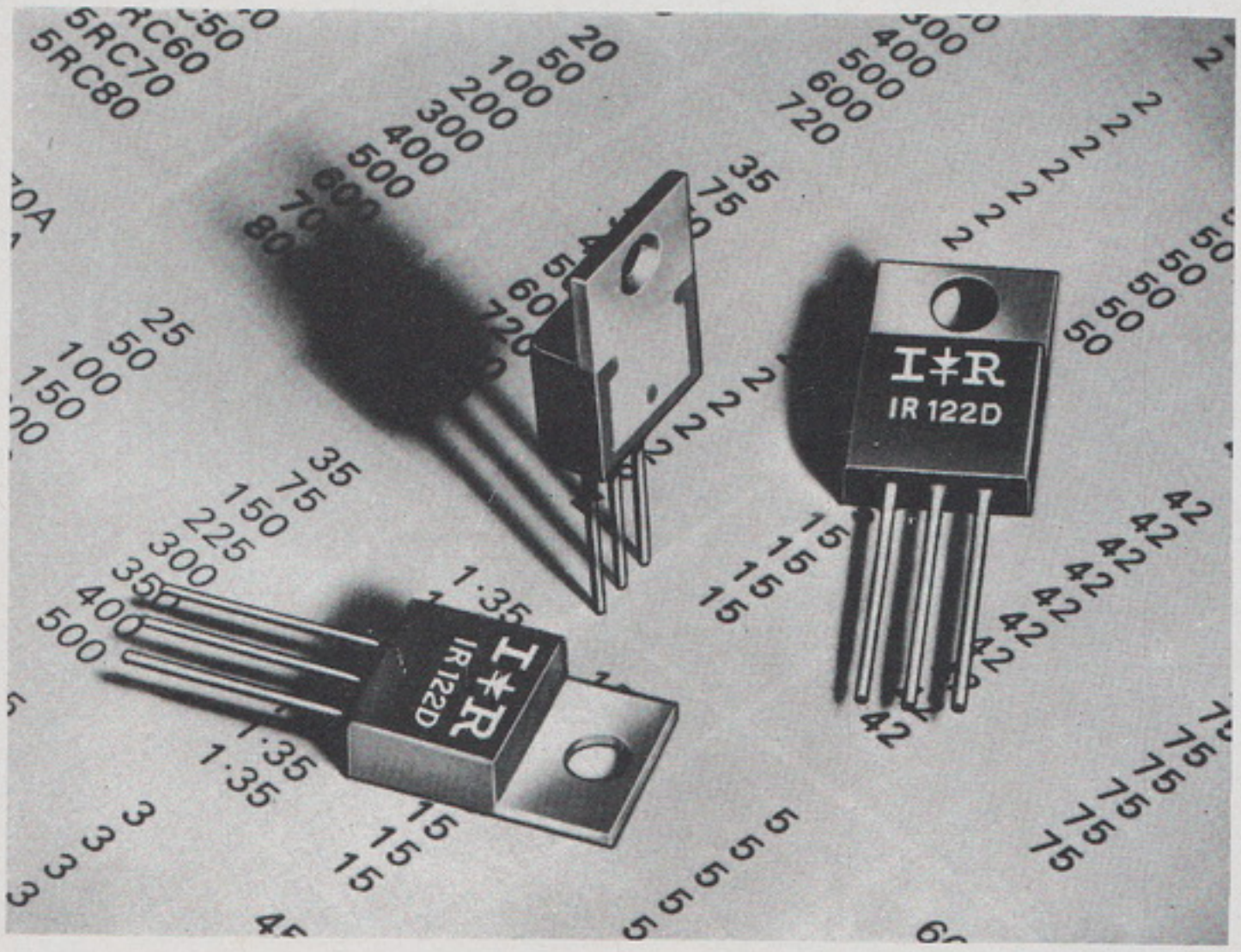


Fig. 1 - Aspetto pratico dei nuovi tiristori prodotti dalla International Rectifier.

Una delle caratteristiche più importanti di questo nuovo prodotto, il cui aspetto viene illustrato nella fotografia di **figura 1**, è la selezione del rapporto dv/dt, indispensabile per impedire falsi inneschi dello stato di conduzione, dovuti alla eventuale presenza di impulsi transitori di tensione.

Il valore medio della corrente erogata ammonta a 5,1 A.

L'involucro esterno che costituisce l'incapsulamento dei nuovi tiristori, avente il formato TO-55, presenta le dimensioni di mm 10,3 x 15,5 x 4,7, e prevede per il collegamento al terminale facente capo all'anodo del componente una parte metallica che si comporta alla stessa stregua di un elemento per la dissipazione della temperatura che si sviluppa a causa del passaggio della corrente elettrica.

Questo nuovo tiristore miniaturizzato di media potenza, che viene costruito impiegando la tecnica planare, trova vaste possibilità di impiego nelle applicazioni a carattere industriale e domestico, agli effetti della realizzazione di dispositivi per il controllo diretto o indiretto del calore e della luminosità, nonché nelle apparecchiature da installare a bordo delle automobili, negli alimentatori di potenza, e nei dispositivi adatti al controllo della velocità di motori elettrici.

Tra le caratteristiche principali di questo nuovo componente, riteniamo utile citare quelle che seguono:

$I_{T(eff)}$	= valore massimo in A .	8,0
$I_{T(media)}$	= valore massimo in stato di conduzione a 180 °C, in A	5,1
V_{TM}	= valore massimo di picco alla temperatura di 25 °C	2,2
I_H	= valore massimo della corrente di mantenimento a 25 °C, in mA . .	30,0
T_{GM}	= massima energia di picco all'elettrodo « gate », in W	1,0
I_{GT}	= intensità massima della corrente « gate » necessaria per provocare lo stato di conduzione, in mA	25,0

Per consentire al Lettore di valutare meglio le possibilità di impiego di questo nuovo componente, il grafico di **figura 2** illustra la curva che esprime le relazioni che intercorrono tra la corrente istantanea in conduzione, espressa in A, e la massima tensione istantanea espressa in V. La **figura 3** — invece — illustra sempre in forma grafica le relazioni che intercorrono tra corrente efficace, espressa in A, e la massima temperatura ammissibile dell'involucro, espressa in gradi centigradi.

UN IDROSTATO DELLA DITTA EXPO

Dopo un severo ciclo di collaudi, il Noryl è stato scelto come materiale termoplastico più adatto per sostituire alcuni elementi dell'apparecchiatura di controllo della pressione dell'acqua, realizzata in Norvegia dalla ditta Expo. Con un minor numero di parti, peso minore, minor lavoro di finitura, e quindi con un risparmio sui costi di produzione, è stato possibile ottenere anche un prodotto qualitativamente migliore.

Questa apparecchiatura, il cui aspetto esterno è illustrato alla **figura 4**, permette di controllare la pressione dell'acqua in case fuori mano, senza collegamento alla rete principale, in case di campagna, nelle fontane, nei nebulizzatori, ecc.

La pompa viene automaticamente inserita in caso di perdita di pressione dell'acqua, e mantenuta in funzione fino al momento in cui la pressione voluta viene ristabilita. La presenza di parti elettriche, e le operazioni di controllo, praticamente ridotte a zero, impongono l'uso di un materiale autoestinguente, e soprattutto non gocciolante.

Il Noryl GFN 2 SE1 è stato classificato dalla organizzazione Underwriters Laboratories appunto come materiale autoestinguente non gocciolante, appartenente alla classe SE1; inoltre, il Noryl risponde in un'ampia gamma di applicazioni alle più severe esigenze degli Istituti di collaudo europei, aderenti alla Cee (Commissione Internazionale per le Apparecchiature Elettriche).

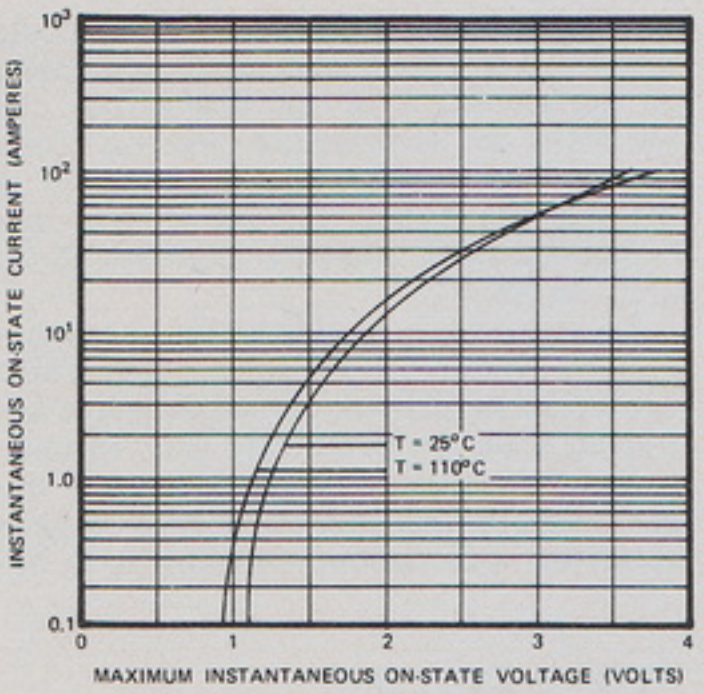


Fig. 2 - Grafico illustrante le relazioni che intercorrono tra la corrente istantanea e la massima tensione istantanea.

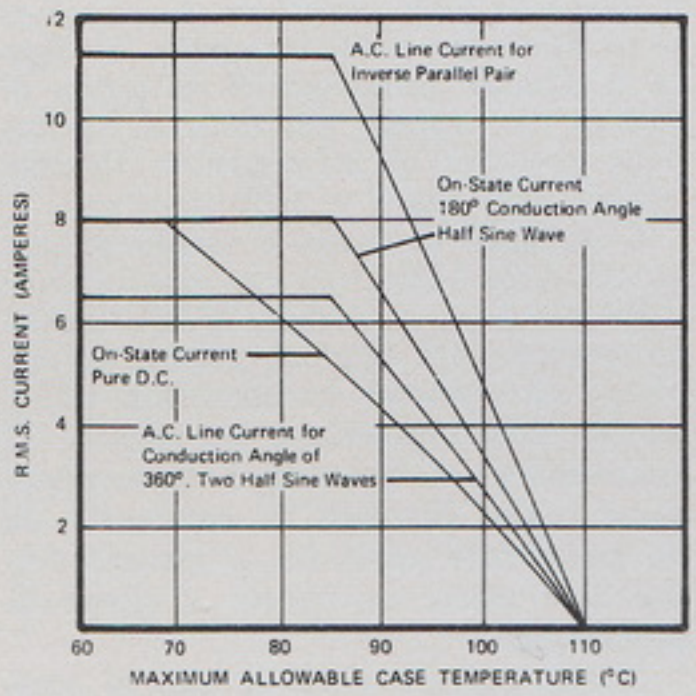


Fig. 3 - Grafico illustrante la relazione che sussiste tra la corrente efficace e la massima temperatura ammissibile dell'involucro.

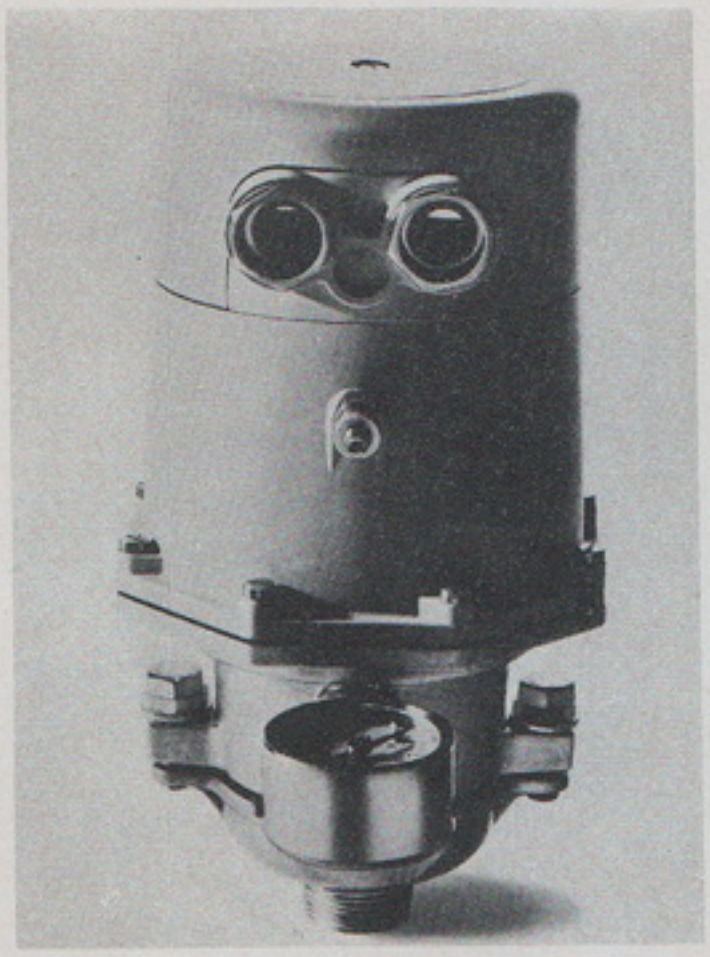


Fig. 4 - Fotografia del nuovo idrostato della Expo.

La Expo richiedeva ad un materiale termoplastico in sostituzione del metallo le seguenti caratteristiche:

— Proprietà autoestinguenti: il materiale doveva rispondere a tutte le specifiche U.L. e CSA, ed a quelle imposte dai diversi Istituti europei.

— Resistenza ai carichi continui: è infatti richiesta per la presenza di una pressione che può raggiungere i 3 kg/cm².

— Stabilità dimensionale: l'apparecchiatura deve poter funzionare per un periodo di molti anni, con perfetta tenuta d'acqua.

Con una resistenza alla trazione pari a 1.000 kg/cm², e con uno spessore di parete di 4 mm, è stato possibile calcolare una resistenza allo scoppio di ben 20 kg/cm², confermata poi dalle prove. Il carico massimo raccomandato di 210 kg/cm² assicura all'utente un ampio margine di sicurezza.

L'uso del Noryl GFN 2 SE1 al posto del metallo ha contribuito a sensibili miglioramenti qualitativi dell'apparecchiatura, tra cui:

— Undici parti metalliche sono state sostituite da sei parti in Noryl, resistenti alla corrosione.

— Il peso di tutta l'apparecchiatura si è ridotto notevolmente, migliorandone la maneggevolezza.

— Il lavoro di rifinitura è stato notevolmente ridotto, permettendo così riduzioni sui costi di manodopera ed aumenti di produzione.

L'uso di questo nuovo prodotto ha permesso quindi di conseguire una migliore qualità, ed un notevole risparmio.

REGISTRATORE MINIATURIZZATO A DUE TRACCE PER TEMPERATURA ED UMIDITÀ RELATIVA

La Società Rustrak Instr., del gruppo Gulton Ind., rappresentata a Milano dalla ditta FAS, specializzata nella costruzione di registratori miniaturizzati portatili o da pannello per registrazioni di qualsiasi fenomeno fisico (tensione, intensità, temperatura, pressione, impulsi o tempi di lavoro) ha realizzato un nuovo tipo di registratore, in grado di registrare contemporaneamente le variazioni di temperatura e quelle dell'umidità relativa dell'ambiente.

Contraddistinto dal numero di modello 225RH/Temp questo registratore, che è possibile osservare frontalmente alla **figura 5**, impiega carta diagrammale ai siliconi sensibile alla pressione, ed ha un'autonomia di registrazione di ben nove settimane: lo scorrimento giornaliero della carta è di 300 mm. La traccia viene riportata chiaramente sulla carta mediante un sistema comandato da un motorino, che fa battere l'indice del galvanometro sulla carta.

Il tempo di scansione di registrazione tra i due parametri è di 8 secondi, con una battuta ogni 4 secondi.

Il registratore viene fornito equipaggiato con elementi sensibili adatti ad

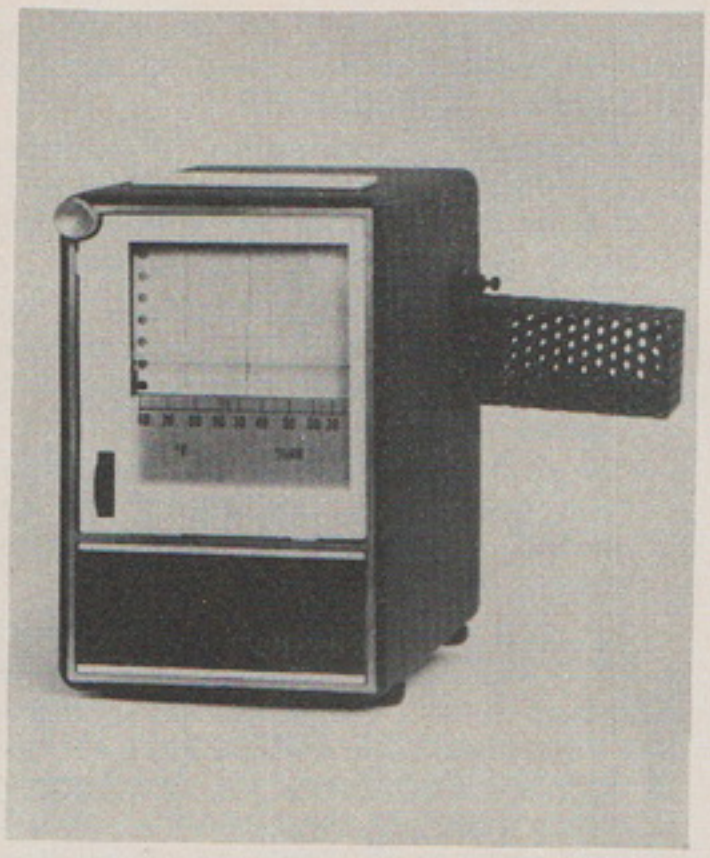


Fig. 5 - Il nuovo registratore miniaturizzato a due tracce per la misura della temperatura e dell'umidità relativa è un'apparecchiatura semplice e compatta, come si osserva in questa fotografia.

eseguire i rilevamenti in loco: precisamente, si tratta di un termistore per la temperatura, e di un elemento elettrico ad assorbimento per l'umidità relativa, la cui impedenza varia in modo proporzionale alla variazione di umidità.

Su speciale richiesta, lo strumento può essere fornito corredato di elementi sensibili, e può essere collegato con il registratore mediante cavi per registrazione a distanza, fino ad un massimo di 30 m.

Le gamme di misura sono le seguenti:

— Da un minimo di 15 ad un massimo di 32 °C, con una precisione di misura di ± 0,5 °C per la temperatura.

— Da un minimo del 10% ad un massimo del 90% di umidità relativa, con una precisione di ± 4% alla temperatura di 25 °C per l'umidità.

Il registratore è dotato di una piccola finestra per l'applicazione di annotazioni particolari, e di un dispositivo che permette lo scorrimento esterno della carta diagrammale. L'alimentazione è prevista per 115 o per 240 V, con una frequenza della corrente alternata di 50 o di 60 Hz.

La custodia è in alluminio in pressofusione, verniciato a fuoco, con vernice epossidica antiriflesso di colore grigio antracite, a tenuta di polvere e di spruzzi.

Le dimensioni di ingombro assai esigue sono di 143 x 92 x 145 mm; il peso ammonta approssimativamente a 2 kg.

NUOVO SISTEMA PER IL CONTROLLO DELLE VIBRAZIONI

La Dawe Instrument Ltd. (Concord Road, Londra W3 OSD, Inghilterra) segnala la presentazione di un sistema per il controllo delle vibrazioni, il cui aspetto è illustrato nella fotografia di **figura 6.** Questo strumento è in grado di fornire un segnale continuo di avviso della presenza di un'eccessiva vibrazione nei macchinari e nelle strutture.

L'impianto controlla il livello di ampiezza delle vibrazioni nei punti-chiave della macchina, ed elabora le informazioni ottenute. Un segnale, avente un'ampiezza direttamente proporzionale all'intensità delle vibrazioni in termini di spostamento, di velocità o di accelerazione, viene derivato in continuità da un trasduttore applicato al macchinario che deve essere sottoposto all'effetto di protezione.

Questo segnale viene inviato al complesso di controllo, dove viene amplificato, rivelato attraverso un apposito strumento di misura a bobina mobile, e può essere contemporaneamente o in alternativa registrato mediante un registratore funzionante a nastro di carta scorrevole.

L'amplificatore di cui si è detto può essere collegato ad un filtro, per consentire la selezione di una banda specifica di frequenze di vibrazione: le uscite possono a loro volta essere adattate per mettere in azione dei circuiti di allarme, nell'eventualità che vengano superati i limiti vibratori prefissati.

Viene fornito a corredo dell'apparecchiatura anche un segnalatore visivo, sia sullo stesso amplificatore, sia mediante lampade esterne che vengono accese da appositi contatti previsti nell'amplificatore: questi contatti possono anche essere adattati per ottenere il funzionamento automatico di avvisatori acustici, di sirene, o di campane d'allarme.

Oltre a quanto si è detto dianzi, se le vibrazioni aumentano sino a raggiungere un livello che può essere considerato critico a seconda delle esigenze specifiche, è possibile fare in modo che l'impianto controllato venga automaticamente arrestato.

L'impianto è stato realizzato in costruzione modulare, per cui può essere adattato a qualsiasi tipo di esigenza individuale. I moduli possono essere inseriti in una « consolle » indipendente, oppure possono essere incorporati nei pannelli di controllo del machinario. Una caratteristica di notevole importanza consiste nel fatto che i risultati registrati indicano chiaramente le eventuali tendenze all'aumento da parte delle vibrazioni: in tal modo risulta assai più facile prevedere la vita funzionale di una macchina.

È quindi possibile realizzare una vera e propria manutenzione preventiva, ed evitare tempestivamente le cause che possono provocare deficienze di funzionamento.

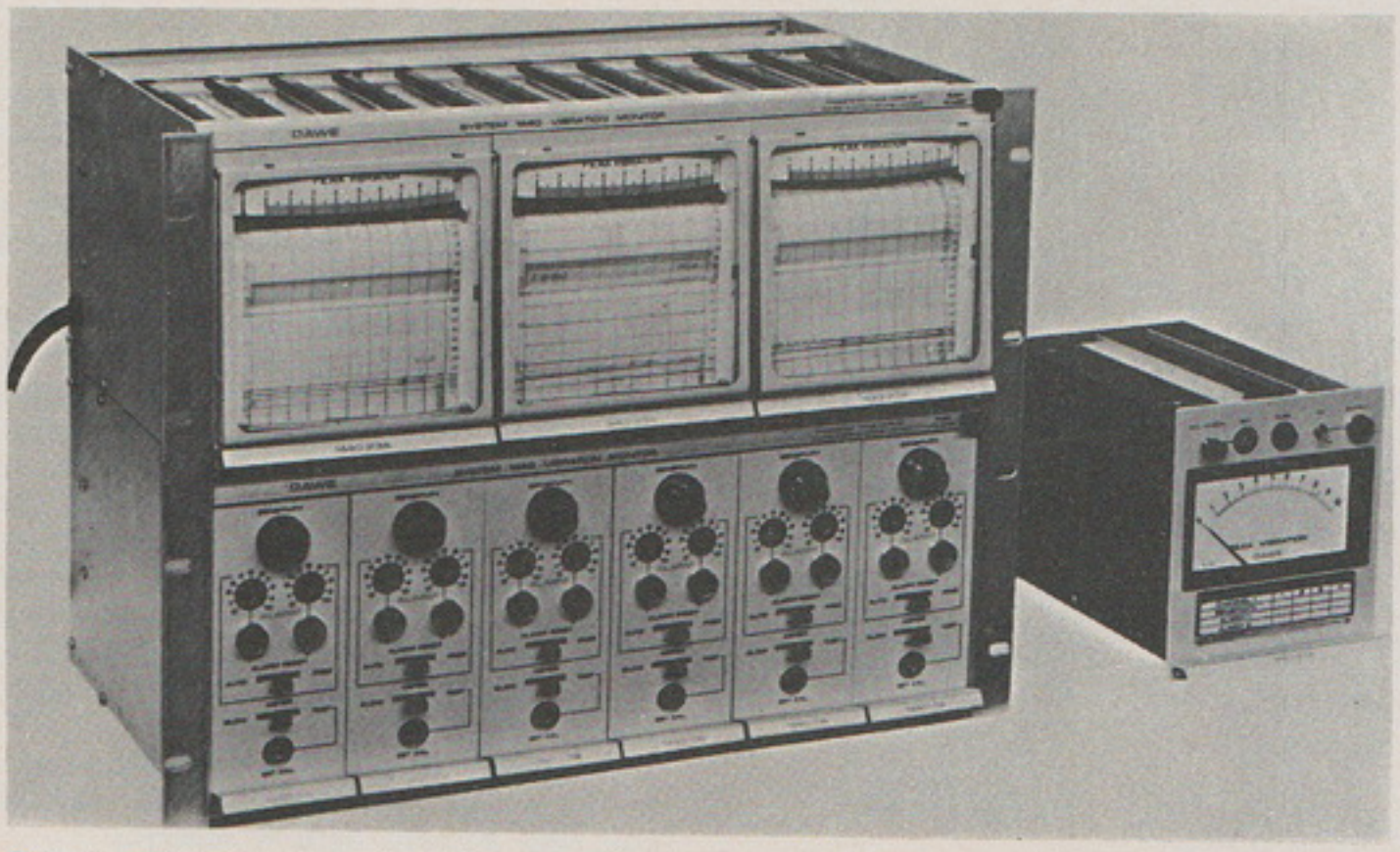


Fig. 6 - Veduta frontale del nuovo impianto per il controllo delle vibrazioni, prodotta dalla Dawe Instruments di Londra.

ANALIZZATORE DI RETI A RADIOFREQUENZA FUNZIONANTE A LARGA BANDA

La General Radio, dalla sua sede europea in Helenastrasse 3 - P.O. Box 8034 - Zurigo 34 (Svizzera), ha recentemente presentato uno dei più versatili e capaci strumenti, attualmente disponibili per la caratterizzazione delle reti: si tratta per l'esattezza dell'analizzatore di reti a radiofrequenza modello GR 1710, visibile alla **figura 7.**

Il GR 1710 è in grado di eseguire precise misure delle proprietà di trasmissione di riflessione (comprese l'ampiezza, la fase, il ritardo di gruppo, ed i parametri « F »), entro una gamma di frequenze compresa tra 400 kHz e 500 MHz.

Esso presenta inoltre un campo dinamico di 115 dB, una risoluzione di 0,005 dB, e può funzionare senza diminuzione di precisione, sia con 50 che con 75 ohm.

Questo analizzatore, che consiste in tre unità, ossia in un generatore a frequenza variabile ad inseguimento, in un elaboratore ed in un oscilloscopio, è alloggiato — come si nota nella fotografia che pubblichiamo — in un unico contenitore.

La rappresentazione mediante coordinate polari, e la misura del ritardo di gruppo, sono possibilità facoltative a basso costo. Sono inoltre disponibili numerosi accessori di misura, attraverso i quali è possibile adattare l'intero sistema a diverse esigenze. Questi accessori comprendono elementi di trasmissione a « T », con impedenza sia di 50 che di 75 ohm, nonché ponti di trasmissione di riflessione, e di un « set » completo, per la misura dei parametri « F ».

L'apparecchiatura elettronica, di concezione assai moderna, dispone di tre canali (di cui uno di riferimento, e due di misura), per cui, con una semplice manovra di commutatori, è possibile presentare sull'oscilloscopio le caratteristiche di due elementi incogniti.

Con la medesima semplicità è del pari possibile anche la presentazione simultanea delle caratteristiche di trasmissione e di riflessione, oppure delle caratteristiche di ampiezza e di fase.

Il campo di frequenza globale viene coperto in tre bande, con una regolazione continua nella larghezza di banda sull'intera gamma di 500 MHz, o su parte di essa, e con regolazione continua della velocità di variazione da un minimo di 10 ms, ad un massimo di 100 s per banda.

Il livello di radiofrequenza sull'elemento di prova può essere accuratamente regolato tra 0 e 66 dBm, e può essere presentato all'ingresso dell'oscilloscopio, in modo da disporre del riferimento costante nelle misure di guadagno e nelle altre in cui si richieda tale riferimento.

L'elaboratore permette una scelta della larghezza di banda della misura da un minimo di 10 kHz ad un massimo di 100 Hz, in modo da ridurre, ove lo si ritenga necessario, l'effetto del rumore; infine, il livello estremamente basso di modulazione di frequenza residua assicura misure veramente accurate.

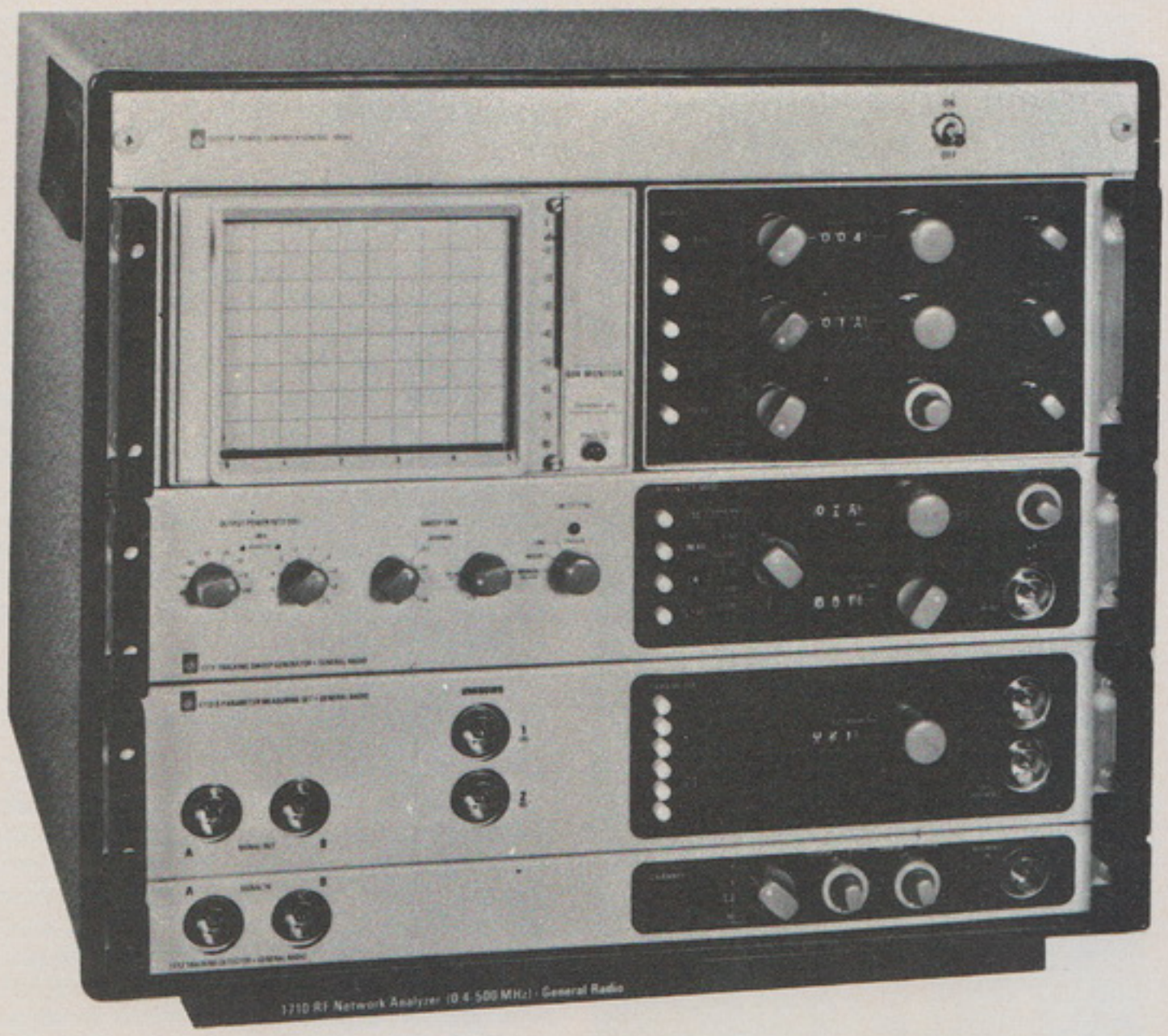


Fig. 7 - Le quattro unità che costituiscono l'analizzatore di reti a radiofrequenze a larga banda della General Radio sono raggruppate in un unico contenitore.

IL PRIMO TRANSISTORE DA 10 W FUNZIONANTE A 2 GHz, CON EMETTITORE COMPENSATO

La RCA Solid State-Europe ha realizzato un nuovo transistore per microonde funzionante con una potenza di uscita di ben 10 W, e con la frequenza di 2 GHz, provvisto, come si nota alla **figura 8** di una struttura ed emettitore multiplo e di resistenze con emettitore di compensazione.

Questo dispositivo, contraddistinto dalla sigla RCA TA7995, permette di ottenere il maggior guadagno attualmente possibile, pari cioè a 7 dB, per un transistore autocompensato funzionante alla frequenza di 2 GHz, e con una potenza di 10 W.

L'impiego di resistenze con emettitore di compensazione, munite di un eccezionale involucro a croce di bassa resistenza termica, fa del TA7995 un componente particolarmente robusto e sicuro.

Questo nuovo transistore, che sembra avere notevoli possibilità di successo su tutti i mercati mondiali, darà modo ai tecnici di scegliere tra una vasta gamma di transistori a microonde, che — con una potenza di uscita di valore compreso tra un minimo di 1 ed un massimo di 10 W, e con un'alimentazione con tensione compresa tra 22 e 28 V — consentono un guadagno compreso a sua volta tra un minimo di 5 ed un massimo di 10 dB.

Osservando le caratteristiche strutturali del componente, illustrato nella fotografia citata, si nota la disponibilità del dispositivo di raffreddamento facente parte integrante del semiconduttore, il che ne aumenta notevolmente la praticità di impiego.

I tecnici progettisti che svolgono la loro attività nel campo delle microonde, soprattutto nelle operazioni più critiche nel campo delle telecomunicazioni, non potranno non denotare un acceso interesse nei confronti di questo nuovo tipo di semiconduttore.

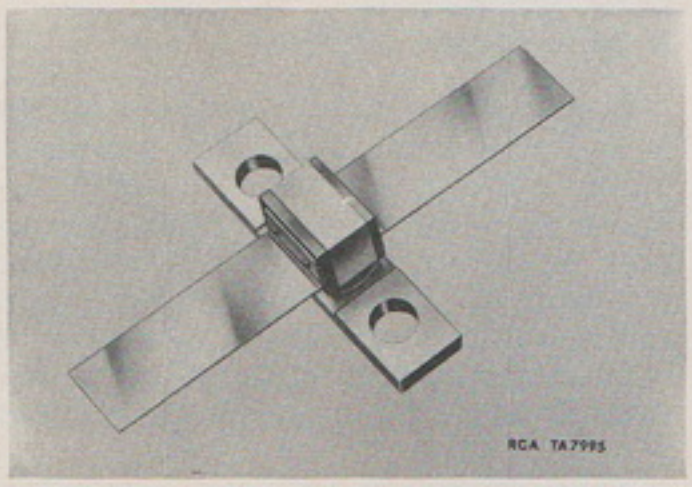


Fig. 8 - Aspetto del nuovo transistore RCA funzionante con una potenza di 10 W.

CIRCUITO INTEGRATO COME RIVELATORE DI AVVICINAMENTO

Con questa denominazione si intende un dispositivo che risente dell'avvicinamento di corpi metallici, allo scopo di rivelarne la presenza. Trattasi di un circuito integrato, studiato dalla Siemens (tipo T C A 105) che si basa sulla dissintonizzazione di un circuito oscillante prodotto da un corpo metallico. Il circuito contiene uno stadio oscillatore, un interruttore di soglia e due stadi di uscita che possono arrivare ad un carico massimo di 50 mA. Esiste inoltre, pure integrato, un circuito stabilizzatore. Il complesso può venire alimentato con una tensione da 4,5 V a 30 V. L'unità è contenuta in una custodia ad innesto con sei terminali disposti su due file.

MATRICE SENSIBILE ALLA LUCE

La Texas Instruments sotto la codifica TIL 131 ...137 produce dei dispositivi a foto-transistori e diodi luminosi sotto forma di matrice e studiati particolarmente per i lettori di schede perforate. Essi sono prodotti in una versione a 9 oppure a 12 canali. La **figura 9** rappresenta gli stadi a foto-transistori, realizzati in versione TIL 137 e costituiti da 10 x 12 cristalli foto-transistori posti su un sostegno di ceramica. Questo dispositivo permette un campo

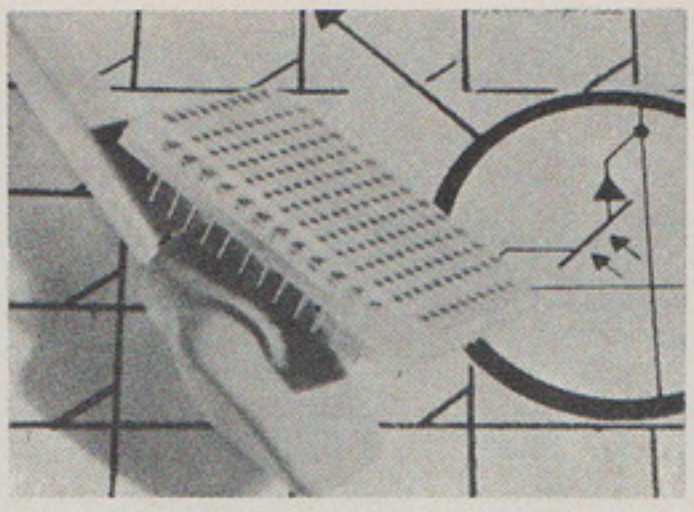


Fig. 9 - Stadi a fototransistori realizzati in versione TIL 137.

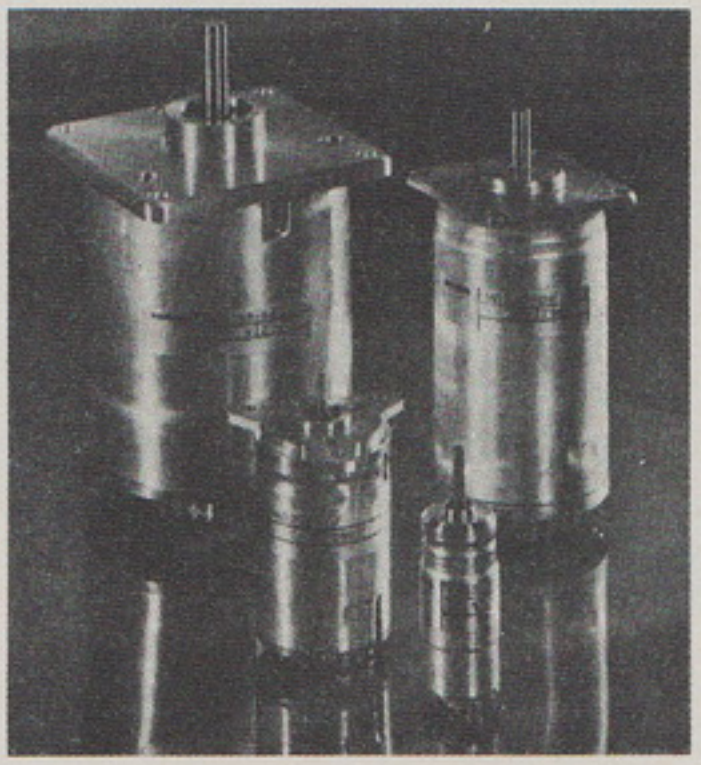


Fig. 10 - Motori elettrici senza spazzole della Siemens.

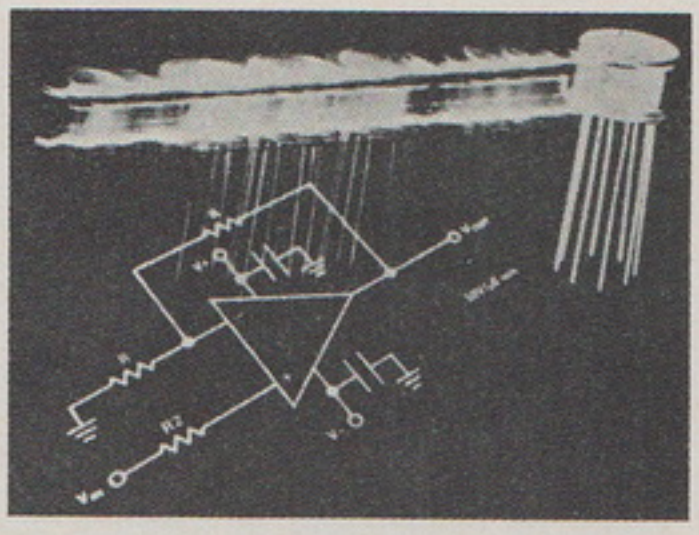


Fig. 11 - Amplificatore operazionale LM 118 della National Semiconductor.

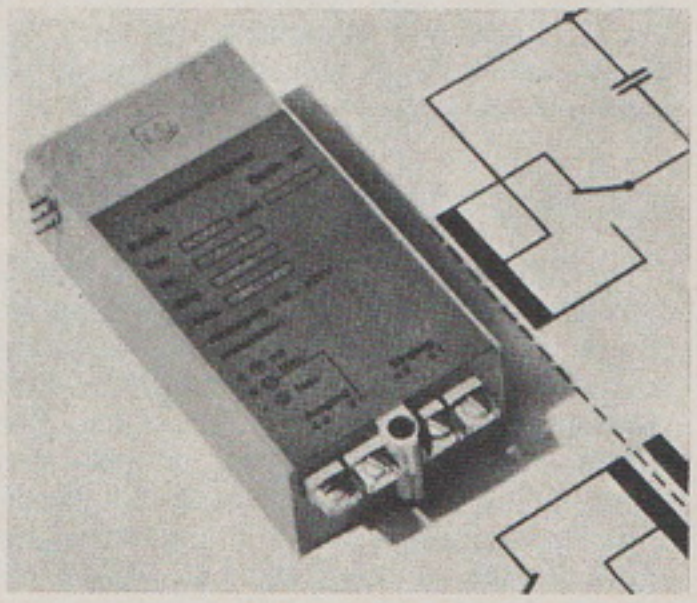


Fig. 12 - Amplificatore ad interruttore MOSFET della Urlich Knick.

continuo e sensibile di 2,5 cm x 1,5 cm che fornisce, in tutti i punti, una corrente di 2 mA con 20 mW/cm² di potenza luminosa.

MOTORI ELETTRONICI SENZA SPAZZOLE

Come è noto il collettore con le relative spazzole sono fonti di disturbi non solo elettrici ma anche per quanto riguarda la durata. La Siemens ha recentemente studiato un motore senza spazzola la cui funzione commutatrice viene effettuata con dei transistori. Il campo di impiego di questi motori — **figura 10** — è per ora limitato ai registratori e ai giradischi. Il momento di tensione va da 0,02 N cm fino a 20 N cm. Si possono ottenere velocità fino a 50.000 giri/min.

AMPLIFICATORE OPERAZIONALE PER ALTE VELOCITÀ

Un nuovo amplificatore operazionale — **figura 11** — con una tensione di uscita-velocità di salita di 50 V/μS è presentato dalla National Semiconductor con la sigla L M 118. Gli amplificatori sono compensati di frequenza, hanno un'ampia banda di frequenza (1 MHz) con grandi segnali; il prodotto larghezza di banda amplificatore è molto elevato, ossia 15 MHz. Essi sono caratterizzati inoltre da un breve tempo di regolazione di 500 μS. L'amplificazione a vuoto è 50.000 volte. Sia i componenti di entrata che di uscita sono protetti contro i sovraccarichi. Essi sono particolarmente adatti per convertitori c.a./c.c. per oscillatori, filtri attivi, ecc.

NUOVI AMPLIFICATORI AD INTERRUTTORE

Il nuovo amplificatore ad interruttore MOSFET — **figura 12** — tipo AF della ditta Ulrich Knick, 1 Berlin 37, KatharinenstraBe 2-4 ha una stabilità di zero migliore di 2 μV senza limitazione di tempo. La deriva della temperatura è al massimo 20 n V/ °C con un rumore minore di 0,1 μV. Il campo di trasmissione da 0 a 1000 Hz permette di effettuare misure con breve tempo di misurazione. La potenza di uscita è di 20 mA/2,5 V rispettivamente 5 mA/25 V.

VOLTMETRO DIGITALE CON INGRESSO A MOLTIPLICAZIONE

Il voltmetro digitale integrato modello D V 154 della GRUNDIG, con possibilità di misure fra 100 V e 500 V, — **figura 13** — possiede un'entrata per misure « prodotto » le quali permettono le misure di frequenza e mediante speciali adattori permette anche misure di potenza meccaniche come ad es. potenza = momento di rotazione x numero di giri.

Nelle misure di tensione è possibile impiegare due tempi di integrazione (20 e 100 mS) da scegliere durante le misure veloci. La polarità, il valore della

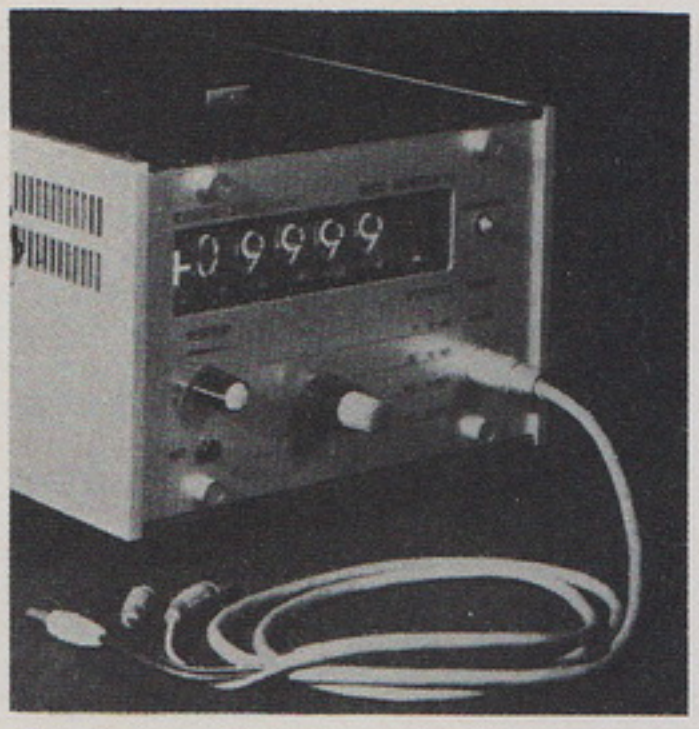


Fig. 13 - Voltmetro digitale integrato modello DV 154 della Grunding.

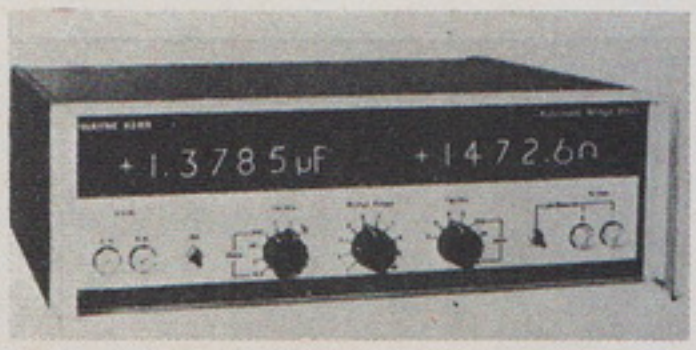


Fig. 14 - Ponte digitale B.F. - B900 per la misura e l'indicazione automatica di due diverse componenti elettriche od elettroniche.

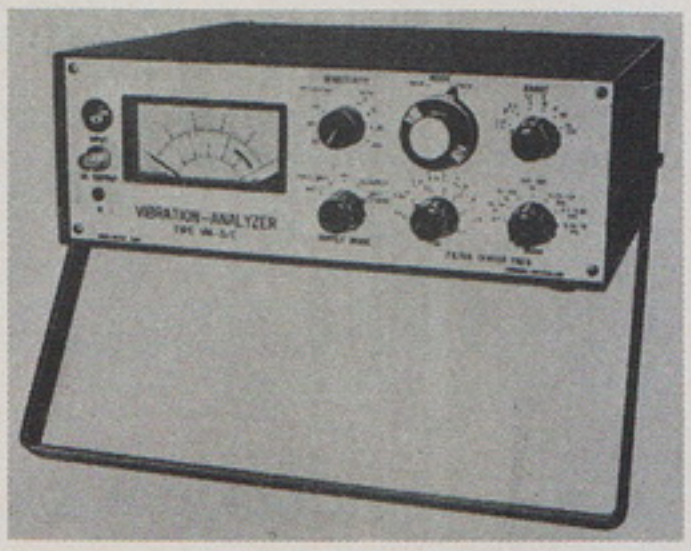


Fig. 15 - Misuratore di vibrazioni VM 3/C della Vibro-Meter.



Fig. 16 - Telemetro a raggi infrarossi Hewlett Packard modello HP 3800B.

misura in 5 cifre, il campo di misura e il valore vengono indicate in digitale con lampadine luminescenti da 16 mm.

IL PONTE DIGITALE CON DUE VALORI CONTEMPORANEI

Il ponte B F modello B 900 — **figura 14** — della ditta inglese Wayne Kerr Co. Ltd., serve per la misura e l'indicazione automatica di due diverse componenti elettriche od elettroniche. Si può, ad esempio, misurare contemporaneamente i valori complessi su condensatori ed induttori e inoltre capacità e fattore di perdita o rispettivamente induttanza e fattore di merito. È possibile, inoltre, misurare su di un voltmetro digitale tensioni continue fino a 200 V. Ogni indicazione arriva fino a 19.999 con la rispettiva posizione della virgola. Il campo di misura e di impiego è notevolmente vasto; il ponte è in grado di fornire nuove misure ogni mezzo secondo e può venir impiegato perciò per impianti automatici.

APPARECCHIO PER IL COLLAUDO DI CONTATTI

Con la sigla ECA 8100 la Electrical Contact Analyzer produce un apparecchio di collaudo per la prova dei contatti dei connetitori, interruttori, relè analizzando e dando il valore resistivo del contatto. Esso serve anche per la determinazione della resistenza di film e di superfici di contatto. L'apparecchio contiene anche uno strumento con zero centrale per il ponte di misura e di un microvoltometro a corrente continua. Si possono misurare resistenze da 150 - 0,06 mΩ con correnti fra 0,4 e 1000 A.

MISURATORE DI VIBRAZIONI ALIMENTATO IN CONTINUA

Per le misure e gli esami delle vibrazioni che intervengono su complessi meccanici in movimento quali macchine utensili, pompe, compressori, turbine e motori in genere la ditta Vibro-Meter (6 Frankfurt 90, Postfach, 900944) ha studiato un nuovo apparecchio misuratore di vibrazioni modello V M 3/C — **figura 15**. Esso funziona con batterie al nickel-cadmio e permette il rilievo dei valori inerenti alle vibrazioni come velocità, accelerazione; esso è dotata di adatte testine piezo-elettriche.

TELEMETRO A RAGGI INFRAROSSI

La Hewlett Packard ha studiato uno strumento per le misure delle distanze modello H P 3800 B — **figura 16** — che funziona a raggi infrarossi. Il raggio modulato di un diodo all'arseniuro di gallio viene irradiato mediante un riflettore passivo. Il tempo che impiega il raggio infrarosso per l'andata e ritorno, determina la distanza. Questa può raggiungere al massimo 3000 metri con potere risolutivo di 2 mm. Particolari accorgimenti assicurano una elevata robostezza meccanica e un'elevata resistenza alle condizioni meteorologiche.

KEYBOARDS

Per i progettisti che hanno particolari esigenze nel campo delle tastiere, la ALMA annuncia un Kit- do-it-yourself AKS che permette la sistemazione di 4 interruttori in dodici file su pannelli per C.S.

L'originale foratura del pannello è adatta per collegamenti con connettori mutifilari con passo da 2.54 mm mentre l'interrutore reed (0,5A 200 V 10 W) particolarmente sensibile all'azione meccanica di pressione, migliora la velocità alla quale l'informazione deve essere data.

I tasti sono disponibili sia con stampigliatura digitale o alfanumerica che in versione neutra.

D.I.P. RELAY

Un relè in esecuzione dual-in-line meccanicamente ed elettricamente compatibile con la maggior parte dei circuiti integrati logici.

Le tensioni standard della bobina di 5 e 24 Vc.c., sono offerte con contatti n. aperti (10 W — 100 V) od a scambio (3W; 28V) ambedue con 0.25A.

La resistenza di contatto iniziale è di 0.15 Ω mx con tempi di intervento e ripristino rispettivamente di 1 ms e 0.5 ms.

MERCURY WETTED REED RELAY

Relè reed al mercurio completamente esente da rimbalzi con 1, 2, 3, 4 contatti normalmente aperti e con tensione della bobina variante fra 6 e 30 Vc.c.

La sensibilità — 190 mW minimo per il tipo ad uno scambio; 540 mW minimo per quello a quattro scambi — è eccellente.

La vita, con le prestazioni nominali sui contatti di 100 V; 1A; 50 W, supera i 150 milioni di operazioni.

Unica precauzione: va montato entro 30° dalla verticale.

Per maggiori dettagli, rivolgersi al reparto professionale della G.B.C. Italiana — esclusivista delle Almacomponents LTD —

OPTICAL COUPLER - MORIRICA

È un modulo lampada fotocellula o accoppiatore ottico, l'ultimo nato della MORIRICA.

Usa un diodo ad emissione di luce all'arseniuro di gallio (GaAs LED) ed una fotocellula al seleniuro di cadmio.

La tensione di alimentazione del diodo varia da 1.6 a 1.8 V ed il dispositivo rappresenta la versione avanzata delle già ben note serie MCN-MCN-MTL usanti lampade al neon ed al tungsteno.

BIRCH STOLEC

5 serie di commutatori digitali rotativi sono disponibili dalla Birch Stolec: subminiatura, miniatura, miniatura economica, standard e intermedia.

Ognuna di dimensioni differenti, le serie coprono ogni esigenza di impiego

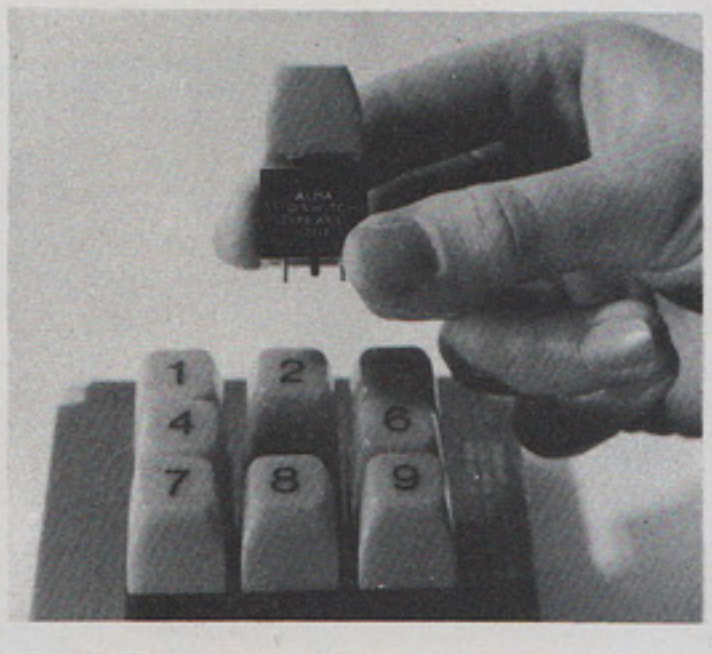


Fig. 17 - Tastiera digitale formata da interruttori reed AKS.

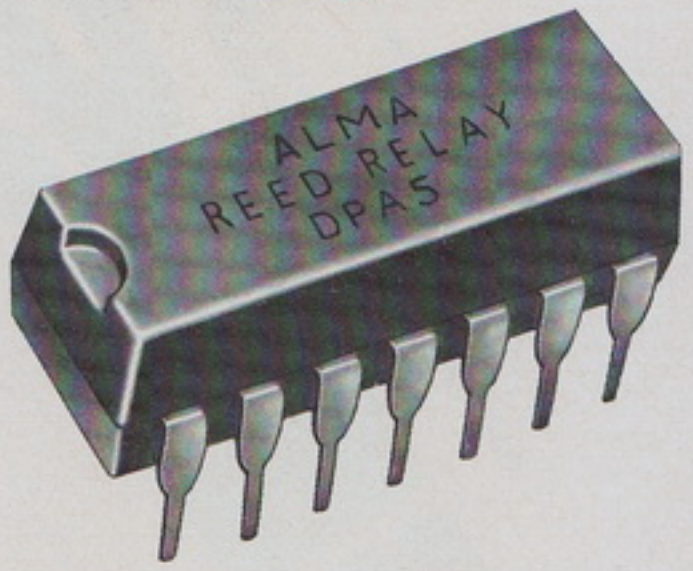


Fig. 18 - Relè dual-in-line tipo n. aperto (forma A) della ALMA Ltd compatibile con i circuiti integrati logici.



Fig. 19 - Altro relè della ALMA Ltd. in versione al mercurio.

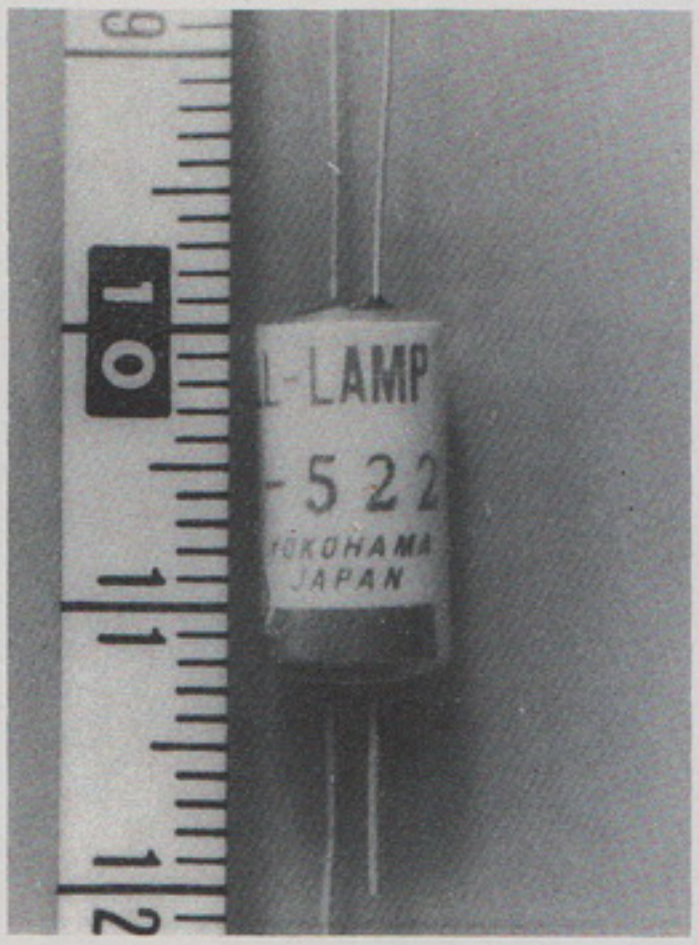


Fig. 20 - Modulo lampada - fotocellula della MORIRICA.

Saldatori ERSA



SERIE MINIATURA

Tipo	Codice G.B.C.	W	V	Descrizione	Fig.
Minor	LU/3500-00	5	6*	A matita per saldature di precisione su microcircuiti.	1
Multitip	LU/3510-00		6*	Tre versioni a matita tra-sformabili in saldatori a pi-stola; per saldature di cole e medie dimensioni su c.s., relé, connettori.	2
	LU/3590-00	8	220		
	LU/3540-00		6*		
	LU/3600-00	15	220		
	LU/3550-00		6*		
	LU/3640-00	25	220		

SERIE STANDARD

Tipo	Codice G.B.C.	W	V	Descrizione	Fig.
Tip. 16	LU/3620-00	16	220	Ultraleggero, a matita; per saldature su c.s. miniatura.	3
30 K/30	LU/3650-00	30	220	Il più diffuso tra i saldatori ERSA; a matita, facile da maneggiare.	4
30 K/40	LU/3680-00	40	220		
Varius	LU/3730-00	50	220	Saldatore industriale per saldature in serie. Manico orientabile; trasformabile in saldatore fisso da banco.	5
50	LU/3710-00	50	220		
80	LU/3780-00	80	220	Saldatori di media ed alta potenza per saldature di una certa dimensione Δ.	6
150	LU/3850-00	150	220		

* Utilizzare una batteria od alimentatori tipo LU/4280-00 e LU/4290-00.

Δ Gli elementi riscaldanti incorporati e le punte sono sostituibili.

ERSA

G.B.C. Italiana
RECIV division
Divisione Elettronica Civile

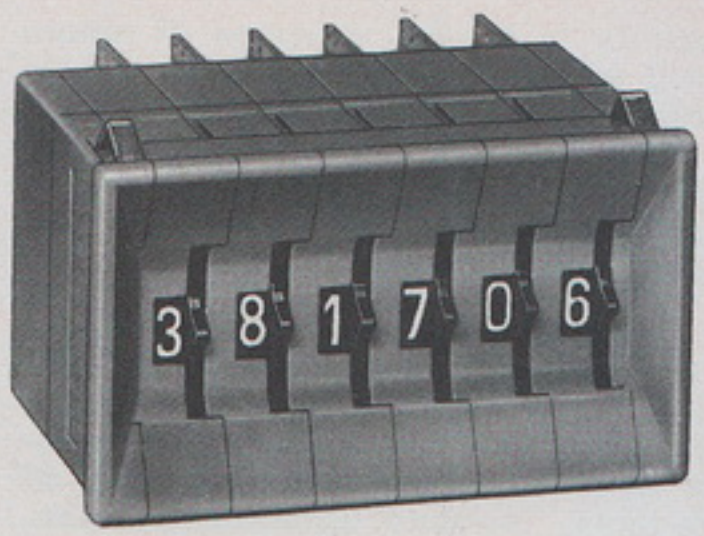


Fig. 21 - Assemblaggio di 6 commutatori digitali rotativi subminiatura della Birch-Stolec - Si noti l'eccellente elasticità.

in cui è richiesta la più aggiornata tecnica di commutazione.

Le prestazioni sono in accordo alle norme del « Defence specs 133 for Aviation Use », a quelle del BS2G100 - BS 2011 ed alle norme militari « US MIL STD 810 issued ».

La possibilità di scelta di quattro codici, la sicurezza dello scatto nella commutazione, la gamma di temperatura sopportata (65 + 100° C con corpo in policarbonato), l'affidabilità nel funzionamento (10^6 operazioni), il prezzo competitivo, l'attraente estetica insieme alla quantità di opzioni fornibili, fanno di questi commutatori i primi dell'attuale generazione.

POTENZIATORI 20HP5-S 20HP10-S

Da annoverarsi fra i più piccoli esistenti nella classe elicoidale a filo, i due modelli (Ø 20 mm) rispondono alle norme MILR-19A-1234E e NOS-XG-6445 per quanto riguarda i requisiti ambientali, meccanici ed elettrici.

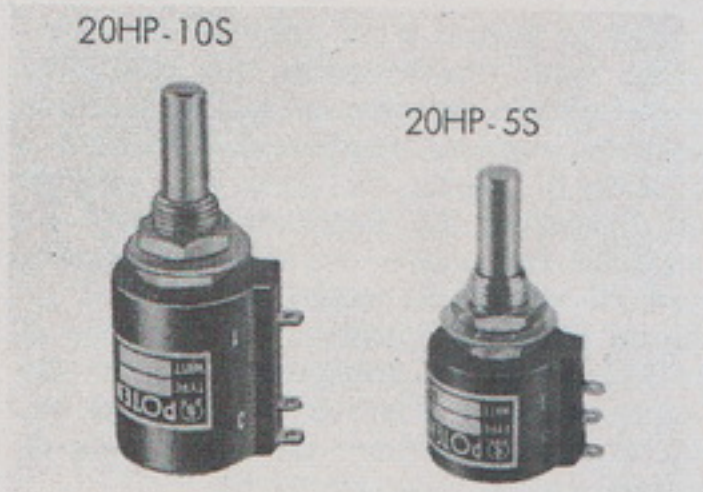


Fig. 22 - Due potenziometri elicoidali multigiri della SAKAE Co.

Presentano eccellente risoluzione anche per i più bassi valori resistivi.

La tolleranza standard sulla resistenza è di ±3%, con ±0.25% sulla linearità.

Con 2.5 W dissipabili, il 20 HP5S ha una gamma resistiva compresa fra 10 Ω ÷ 100kΩ mentre i valori del 20 HP10S sono di 5 W e 10 Ω ÷ 150kΩ rispettivamente.

Un dato importante: la vita di funzionamento è garantita per oltre 2 milioni di operazioni.

IDEE E INVENZIONI



UN CALCOLATORE ELETTRONICO IN OGNI VETTURA

Ogni automobile potrebbe essere dotata di un calcolatore miniaturizzato, in grado di risolvere tutti i problemi di una certa importanza che sono attualmente oggetto di studi tendenti a rendere le autovetture più sicure e più comode. Questa è la conclusione di una conferenza recentemente tenuta a Torino da M. Corradetti, della General Instrument Europe, durante un congresso internazionale sull'elettronica nell'industria.

Tre criteri tendono a guidare l'evoluzione del mercato dell'automobile, secondo quanto è stato affermato, e precisamente:

— La riduzione dell'inquinamento atmosferico;
— La sicurezza e la comodità dei passeggeri, ed
— Il miglioramento costante delle prestazioni.

Per quanto concerne l'inquinamento, l'elettronica permetterà di limitare considerevolmente la quantità dei gas di scarico, mediante dispositivi che perfezionano la combustione.

Per le sicurezza, l'elettronica, può invece realizzare le seguenti funzioni:

— il controllo della frenatura e degli eventuali sbandamenti
— il controllo della pressione dei pneumatici
— la regolazione automatica dei fari

Nel campo delle prestazioni del veicolo, è inoltre possibile realizzare circuiti elettronici per controllare l'accensione, regolare il rapporto di compressione, regolare automaticamente la temperatura, ed anche per l'accensione elettronica.

Fino a non molto tempo fa, il numero dei componenti elettronici necessari ed il relativo costo rappresentavano un ostacolo insormontabile per la realizzazione di questi dispositivi. Con l'attuale evoluzione della tecnica — per contro — quanto sopra non costituisce più un problema. In pratica, è possibile integrare le funzioni che risultano necessarie in un solo componente contenente approssimativamente diecimila transistori. Questo componente può inoltre essere alimentato senza inconvenienti mediante la tensione fornita dalla batteria del veicolo.

Un calcolatore miniatura MOS

Alcune tra le applicazioni precedentemente citate, come ad esempio l'accensione elettronica, sono già installate in normale produzione su alcuni modelli di autovetture. Tuttavia, sempre secondo quanto è stato affermato dal signor Corradetti, non è ancora stata studiata una vera e propria linea di condotta per quanto riguarda le applicazioni elettroniche all'automobile.

In pratica ci si è limitati soprattutto allo studio dei dispositivi, caso per caso nel senso che alcune funzioni sfruttate in questi dispositivi intervengono contemporaneamente ad altre funzioni. Sarebbe perciò sufficiete sviluppare uno stesso tipo di analizzatore per tutte le applicazioni, in grado di mettere in opera le medesime funzioni logiche.

È quindi facile concepire l'installazione in ciascun veicolo di un calcolatore, che potrebbe elaborare tutte le informazioni fornite dagli altri strumenti che controllano i diversi elementi dell'automobile.

Una simile apparecchiatura potrebbe indicare le informazioni su di uno schermo installato a bordo, oppure comandare direttamente gli organi funzionali del veicolo.

I laboratori della GIE di Gincliano (Napoli) stanno attualmente studiando questo tipo di analizzatore elettronico realizzato con circuiti MOS, che potrebbe essere prodotto in collaborazione con l'industria dell'automobile.

Questo sistema di comando elettronico per automobile comporterebbe in linea di massima le seguenti tre sezioni:

— un condizionatore dei segnali di ingresso
— un circuito per l'elaborazione dei dati
— un dispositivo in grado di provocare le funzioni di comando, sfruttando le informazioni elaborate.

Presso i laboratori della Fabbrica citata, questa apparecchiatura è dunque attualmente l'oggetto di studi intensi, i cui risultati verranno comunicati ai nostri Lettori non appena ci sarà pervenuta una esauriente documentazione in proposito.

NUOVO INTERCETTATORE DI LUCE AD AMPIA GAMMA DI FREQUENZE

Un intercettatore di luce, che può essere predisposto per qualsiasi frequenza di intercettazione compresa tra 5 Hz e 5,5 kHz mediante un dispositivo di controllo applicato ad un pannello frontale, oppure mediante una tensione esterna di controllo, è stato realizzato dalla Princeton Applied Research Corporation, P.O. Box 565 - Princeton, N.J. 08540 (U.S.A.).

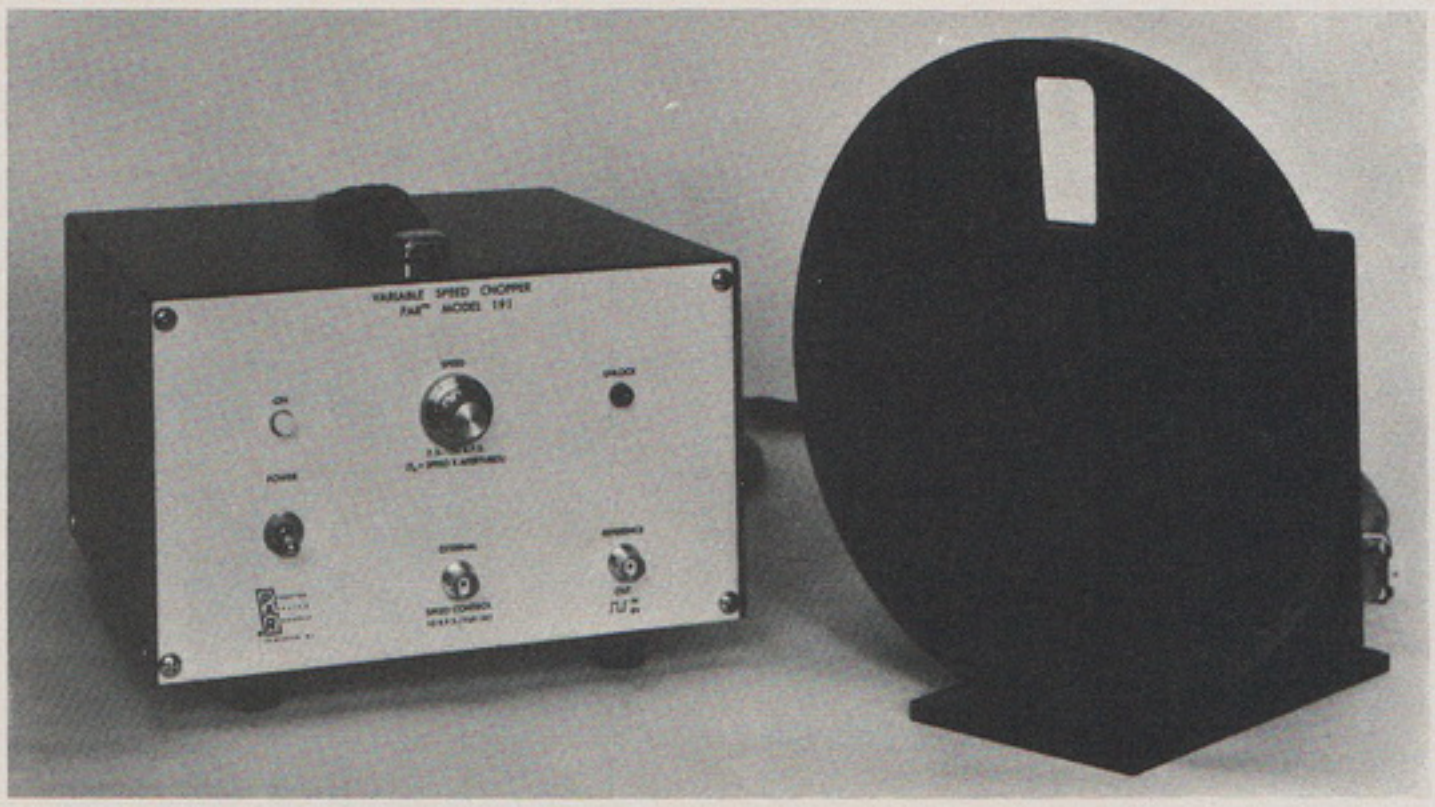


Fig. 1 - Fotografia del nuovo intercettatore di luce a disco rotante, azionato da un motore ad induzione, e della relativa apparecchiatura di controllo.



Fig. 2 - La foto illustra la delicata operazione di controllo dei nuovi « pacemaker », attraverso un potente microcsopio.

Il PARTM modello 191, consistente appunto nell'intercettatore a velocità variabile, il cui aspetto è illustrato alla **figura 1** impiega un unico motore senza spazzole (vale a dire ad induzione), in modo da poter funzionare virtualmente senza alcuna necessità di manutenzione, eliminando contemporaneamente il rumore elettrico che solitamente viene prodotto dai motori che fanno funzionare gli intercettatori normali. Infatti, è universalmente noto che i motori a spazzole, a causa dell'inevitabile scintillìo dovuto al contatto intermittente con le lamelle del collettore, producono disturbi elettrici che, propagandosi attraverso la rete di distribuzione dell'energia elettrica, interferiscono spesso con le apparecchiature di misura, compromettendone il funzionamento.

Il massimo aumento di temperatura per funzionamento continuo dell'intercettatore ammonta soltanto a 10° C. I circuiti elettronici incorporati provvedono automaticamente a fornire un segnale di riferimento alla frequenza di intercettazione, che può essere validamente sfruttato per la sincronizzazione automatica delle apparecchiature usate in abbinamento.

Tra gli accessori sono da citare una lama di intercettazione, che consente un'apertura di cm 5 x 5, ed un sistema di montaggio anti-urto, in grado di isolare meccanicamente l'apparecchiatura rispetto alla superficie di appoggio sulla quale viene fatto funzionare.

La foto che pubblichiamo illustra a destra il disco intercettatore, dietro al quale si trova il motore (non visibile) e la relativa apparecchiatura di controllo (a sinistra), consistente in un involucro a parallelepipedo munito di maniglia superiore per facilitarne il trasporto.

Sul pannello frontale si notano in alto il pulsante che inserisce il funzionamento, la manopola per il controllo della velocità di intercettazione, che permette di regolare la velocità di rotazione del motore da un minimo di 2,5 ad un massimo di 100 giri al secondo, ed il pulsante di sblocco. In basso si notano invece a sinistra l'interruttore generale di accensione, al centro la presa per il collegamento del segnale esterno di controllo, ed a destra il raccordo di uscita al quale risultano disponibili gli impulsi di forma d'onda rettangolare di riferimento, la cui ampiezza raggiunge il valore massimo di 5 V.

La nuova apparecchiatura sembra essere piuttosto pratica e di facile impiego, ed è indubbiamente in grado di risolvere numerosi problemi che fino ad oggi sono stati riscontrati nel campo delle misure eseguite con raggi di luce.

UN'APPARECCHITURA PER LA REGOLAZIONE DEL BATTITO CARDIACO

Secondo quanto la Raytheon Company afferma, non esiste alcun margine di errore nella nuova apparecchiatura elettronica che essa ha realizzato per regolare il battito cardiaco.

Basata sull'impiego di moduli elettronici ad altissima sicurezza di funzionamento, del tipo recentemente sviluppato a seguito delle ricerche spaziali, il nuovo dispositivo viene alimentato con energia nucleare, in modo da consentire una durata di dieci anni anziché due, con notevole vantaggio rispetto all'autonomia precedentemente ottenibile con l'impiego di batterie a mercurio.

La Raytheon sta attualmente costruendo queste unità per l'impiego nelle missioni Apollo, ed il programma sperimentale viene svolto sotto il patrocinio della Atomic Energy Commission, per studiare la sicurezza di funzionamento dei nuovi dispositivi, e per stabilire se essi possono o meno essere prodotti con la stessa sicurezza di funzionamento e con una spesa paragonabile a quella delle analoghe apparecchiature di precedente produzione.

Il programma è stato organizzato dalla AEC, dopo attente ricerche attraverso le quali è stato possibile stabilire che quasi la metà di tutte le apparecchiature analoghe di precedente produzione vengono meno nel loro funzionamento in un tempo inferiore a due anni, e che nessuna di esse ha raggiunto i quattro anni di funzionamento.

Oltre a stabilire una notevole tranquillità mentale nel paziente, il cui benessere fisico dipende dal temporizzatore del cuore, i dispositivi a durata prolungata possono ridurre notevolmente le spese degli inconvenienti che derivano al paziente che deve eventualmente sottoporsi ad operazioni chirurgiche al torace con intervalli frequenti rispetto alla durata fino ad oggi riscontrata nelle apparecchiature note col termine di « pacemaker ».

La foto che riportiamo alla **figura 2** illustra una di tali minuscole apparecchiature elettroniche, mentre viene controllata attraverso un potente microscopio da parte di una collaudatrice, per compiere un'accurata verifica rispetto alle delicate parti che lo costituiscono, visibili attraverso l'involucro trasparente.

Joseph F. Regant, direttore commerciale della Raytheon, sostiene che i nuovi dispositivi pesano approssimativamente la metà di quanto pesano i modelli attuali. Egli sostiene inoltre che i nuovi dispositivi sono stati accuratamente collaudati in laboratorio sugli animali. Le prove cliniche sugli esseri umani avranno inizio non appena la AEC si sarà perfettamente convinta che essi presentano una sicurezza del cento per cento: questo risultato è previsto per l'inizio del prossimo anno.

Attualmente, circa 50.000 persone vivono con l'aiuto di un « pacemaker ». Si valuta inoltre che altre persone in numero variabile tra 5.000 e 10.000 si aggiungeranno a quelle attualmente censite di anno in anno, mano a mano che aumenterà la sicurezza di funzionamento e la durata di queste apparecchiature.

Il signor Regant sostiene inoltre che i circuiti elettronici delle apparecchiature di attuale produzione possono funzionare con un'autonomia ed una durata notevolmente maggiori, a patto che si scelga l'energia nucleare per l'alimentazione, il che permette di raggiungere e di superare i dieci anni. La scelta di questa sorgente di energia è stata effettuata per l'esecuzione di una parte del programma Apollo, con l'approvazione della NASA.

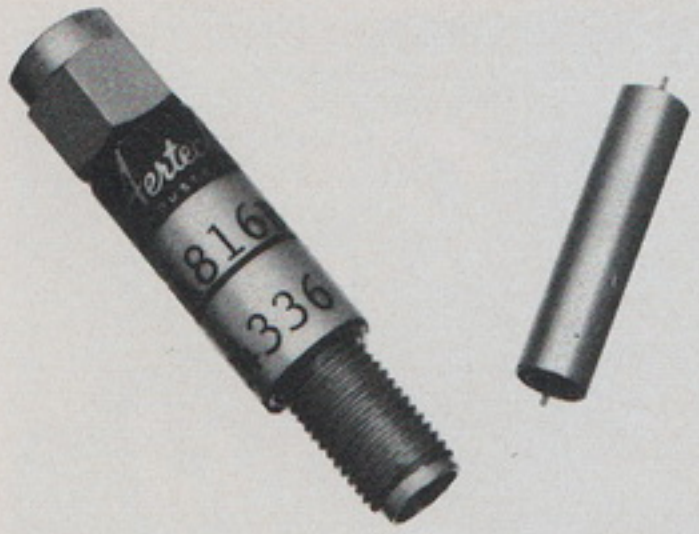


Fig. 3 - Fotografia dell'elemento a modulo singolo, contenente il rivelatore ed il limitatore, disponibile in diversi esemplari funzionanti su ampie gamme di frequenze.

UN LIMITATORE-RIVELATORE IN MODULO SINGOLO

I rivelatori che vengono fatti funzionare con segnali ad alta potenza implicano spesso l'impiego di sistemi di protezione mediante un limitatore passivo. Ebbene, combinando il rivelatore ed il limitatore in un unico modulo, alcuni tecnici sono stati in grado di raggiungere eccellenti prestazioni entro un'ampia gamma di frequenze, con ottimo adattamento per quanto riguarda le impedenze.

I rivelatori a banda in ottava sono infatti stati combinati con i limitatori passivi, in modo da costituire un modulo unico limitatore-rivelatore, da parte della Aertech Industries, avente sede in Sunnyvale, California 94086 - 825 Stewart Dr. (U.S.A.).

La serie A9A, di cui un esemplare viene illustrato alla **figura 3**, copre la gamma di frequenze compresa tra 2 e 16 GHz, mediante tre dispositivi funzionanti con intervalli di ottava. Sono però disponibili altri modelli funzionanti tra 2 e 10 GHz, e tra 6 e 18 GHz.

Queste prestazioni soddisfacenti entro una così ampia gamma di frequenze sono state ottenute appunto integrando il limitatore ed i diodi rivelatori, con effetto di adattamento nei confronti della radiofrequenza, del ritorno in corrente continua, e dei circuiti video.

Come può risultare intuibile osservando la figura, gli elementi del circuito sono racchiusi in un modulo coassiale a chiusura ermetica, studiato in modo da adattarsi perfettamente all'ingresso di una linea di trasmissione a 50 Ω con un sistema costruttivo che elimina virtualmente gli eventuali incovenienti di funzionamento dovuti ai parametri parassiti imputabili al confezionamento nei circuiti di tipo convenzionale.

Gli speciali rivelatori presentano una sensibilità nei confronti del segnale tangenziale di —50 dBm, ed i limitatori consentono livelli di protezione fino ad 1 W in C. W., con segnali di picco fino a 100 W.

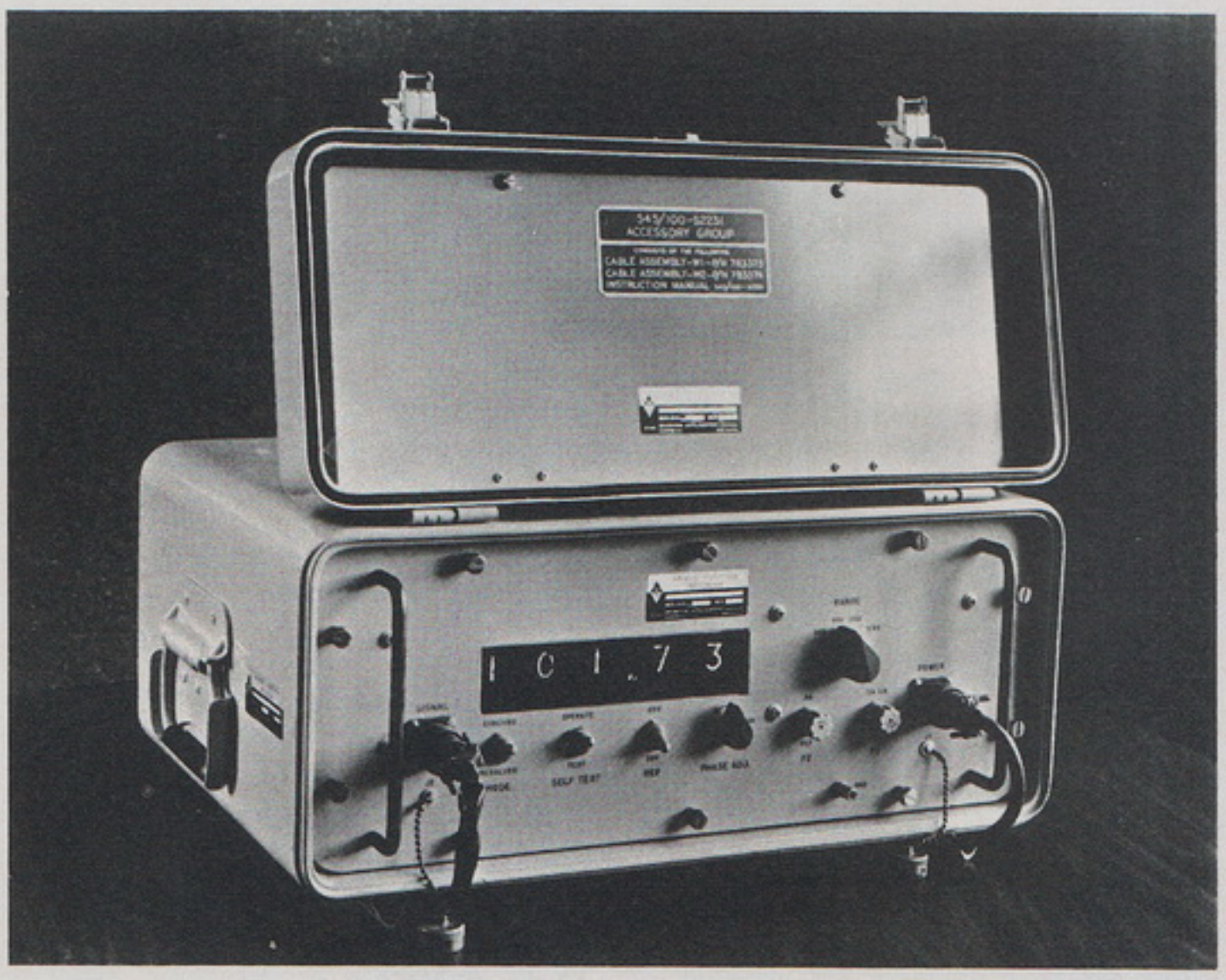


Fig. 4 - Veduta frontale del nuovo indicatore portatile di posizione angolare: si notino i comandi razionalmente disposti sul pannello, ed il coperchio la cui chiusura permette la massima protezione.

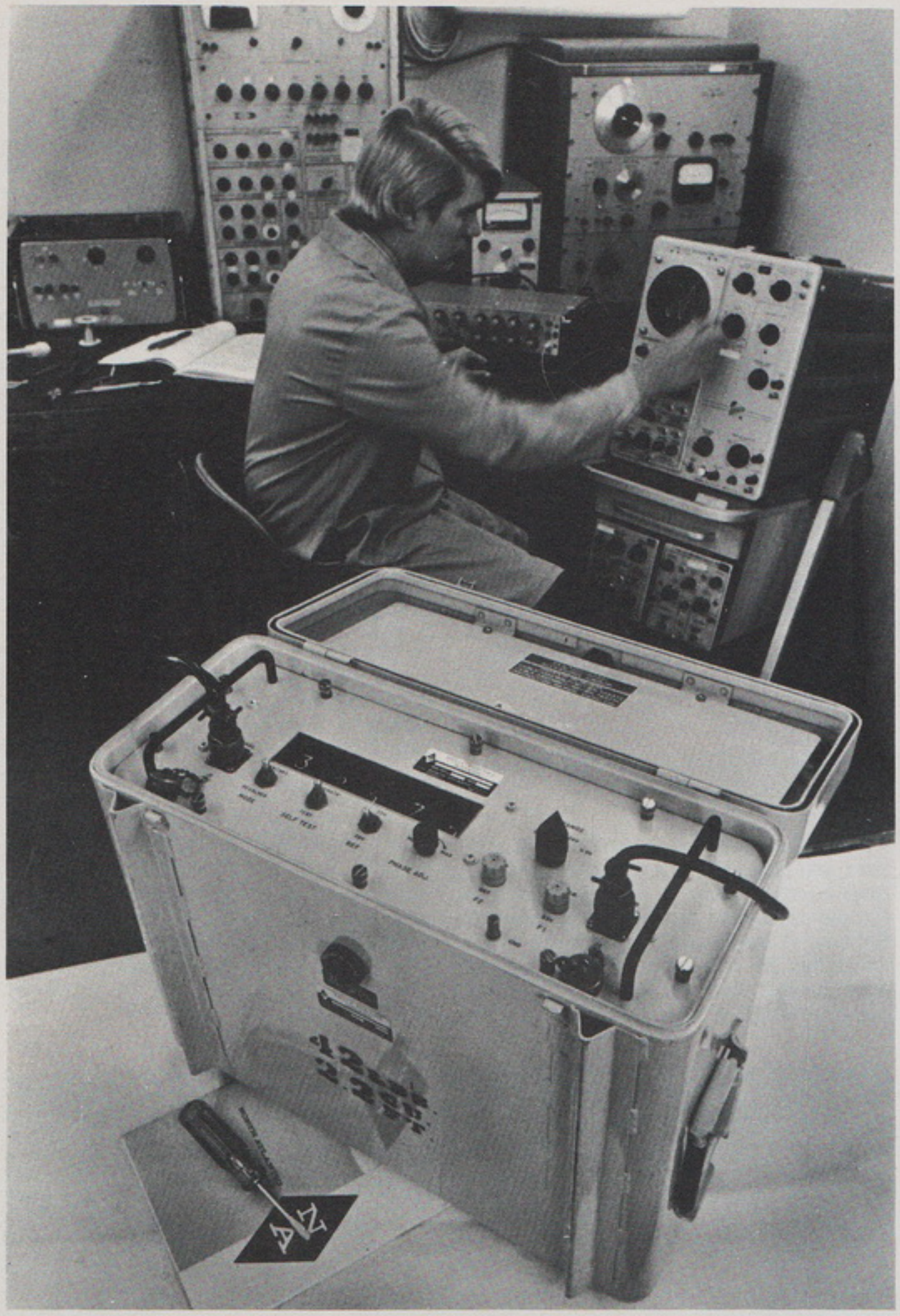


Fig. 5 - Esempio tipico di installazione del nuovo indicatore portatile di posizione angolare in un laboratorio: la fotografia permette anche di valutare le dimensioni dello strumento, rispetto a quelle degli strumenti visibili sullo sfondo.

Questa elevata sensibilità, e la notevole protezione, che si abbinano ad un rapporto estremamente basso della tensione delle onde stazionarie e ad un'ampia gamma di frequenze di funzionamento, rendono questi dispositivi estremamente utili nel campo ECM, del controllo, delle comunicazioni, della strumentazione e di altre applicazioni di ricezione.

I prezzi dei moduli limitatore-rivelatore della serie A9A partono da 175 dollari per una sola unità, e l'evasione degli ordini è prevista nel termine di 30 giorni.

Chi fosse interessato ad ottenere maggiori ragguagli, può rivolgersi direttamente alla Fabbrica della quale abbiamo citato il recapito.

UN INDICATORE PORTATILE DI POSIZIONE ANGOLARE

Secondo quanto è stato recentemente comunicato dalla North Atlantic Industries Inc., Terminal Drive, Plainview - New York 11803 - (U.S.A.), è stato recentemente realizzato il nuovo modello di indicatore di posizione angolare contraddistinto dalla sigla 545/200, di grande robustezza, che si presta all'esecuzione di misure sul posto per controllare i dati di sincronismo e di risoluzione, nonché per ottenere l'accoppiamento diretto tra il risolutore e le sorgenti di sincronismo, nei confronti dei registratori numerici e delle apparecchiature di controllo automatico.

L'apparecchiatura, che viene qui illustrata alla **figura 4**, è stata studiata particolarmente per l'assistenza delle apparecchiature per aviazione, negli « hangar », ed all'esterno, nonché per il controllo degli impianti radar, di navigazione, e di altre applicazioni assai complesse, soprattutto di natura elettromeccanica.

Grazie alla sua attitudine a funzionare oltre la normale portata negli ambienti di fabbrica ad aria condizionata, questo nuovo strumento permette un notevole effetto di protezione contro le temperature estreme, l'umidità, gli urti, le vibrazioni, ed altre condizioni critiche di impiego.

Per quanto riguarda le caratteristiche intrinseche, è interessante il fatto che la rappresentazione numerica avviene mediante cinque tubi Nixie nei confronti dell'angolo di ingresso o di sincronizzazione; lo strumento sviluppa anche un segnale di uscita elettrico in codice BCD, per alimentare le apparecchiature automatiche di controllo e di registrazione.

La precisione ammonta a 0,01°, con una temperatura di 25 °C, con una risoluzione di 0,01°, ed una portata angolare compresa tra 000.00° e 359,99°.

Lo strumento consente un tempo di sincronizzazione massimo di 100 ms, per un ingresso di 180°, e permette di seguire il segnale di ingresso fino a 20.000°/s, con velocità costante di 200 mila s^{-1} (il che definisce la precisione dinamica).

L'intera apparecchiatura viene fornita in un robusto involucro di alluminio, completo di maniglie di trasporto, di scompartimento per i cavi di collegamento, ecc., avente le dimensioni approssimative di cm 52 x 23 x 45,5. Il peso complessivo è inferiore a 22 kg.

Affinché sia più facile rendersi conto delle dimensioni e della praticità di impiego di questa nuova interessante apparecchiatura, la **figura 5** ne illustra un esempio tipico di impiego in un laboratorio assai attrezzato, nel quale vengono compiute sul posto operazioni di controllo di complessi impianti per l'elaborazione dei dati.

3 BREVETTI TEDESCHI

Il primo brevetto tedesco è il numero 2014526 ottenuto dall'Ing. Hartmut Hohenöcker; si tratta di un « generatore a gradini » che ha lo scopo di generare una tensione a gradini che presenti diversi livelli di tensioni indipendenti gli uni dagli altri e ricavabili singolarmente. Detti livelli di tensione devono poter susseguirsi distanziati di un qualsivoglia tempo e sul terminale di ogni gradino la tensione deve rimanere costante per una durata prestabilita. Secondo l'inven-

zione si ha un generatore di tensione a gradini per ogni livello di tensione (V 1, V 2...). Ogni unità **figura 6** funziona secondo lo stesso principio e consta di un condensatore 1 che tramite un partitore 2 viene caricato ad una tensione che è alquanto maggiore della tensione del corrispondente livello di tensione. In parallelo al condensatore 1 esiste una rete di compensazione 3 in serie con un tiristore 4 e un resistore di carico 5. Il tiristore 4 in posizione di riposo è bloccato. In parallelo al resistore di carico 5, attraverso un diodo 6, è posta una frazione del partitore 7 costituito da diodi Zener cui corrisponde un livello di tensione. Da questo partitore attraverso un altro diodo 8 ed un potenziamento 9 viene derivata la tensione del gradino. Per innescare il tiristore 4 arriva un impulso dal terminale 10 al trasformatore 11 e all'elettrodo di innesco del tiristore. L'unità si chiude su un punto A per lo stadio successivo (U2).

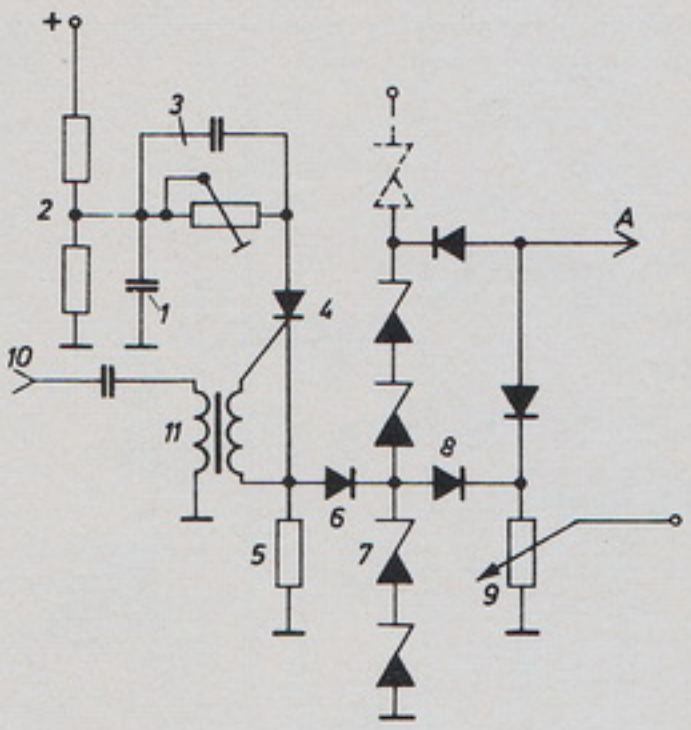


Fig. 6 - Generatore a gradini, dovuto all'Ing. Hartmut Hohenöcker, lo scopo dell'apparecchio è quello di generare una tensione a gradini che presenti diversi livelli di tensione indipendenti e ricavabili singolarmente.

Il secondo brevetto tedesco, numero 2104043 a nome di Georg Free, è relativo ad un « amplificatore operazionale ».

Lo scopo dell'invenzione è di conferire agli amplificatori operazionali e particolarmente a quelli costruiti nella tecnica integrata monolitica una migliore possibilità di risposta e un miglior comportamento sui piccoli segnali. A tale scopo la capacità totale d'inserzione dell'amplificatore deve essere resa piccola e la superficie capacitiva necessaria per la compensazione dei poli sul disco monolitico deve essere la più piccola possibile. Secondo l'invenzione questo problema viene risolto nel seguente modo: l'amplificatore operazionale **figura 7** è provvisto di uno stadio differenziale di entrata che contiene due transistori 1, 2. I transistori sono collegati uno con l'altro ad esempio mediante i resistori di contro-reazione 3, 4 posti nell'emettitore. Gli emettitori dei due transistori 1 e 2 sono collegati da un condensatore 5, che serve per la compensazione dei poli in quanto esso sposta un polo di trasmissione dell'amplificatore. Siccome durante il funzionamento sul condensatore 5 non si forma differenza di tensione, esso può essere realizzato sotto forma di giunzione P N.

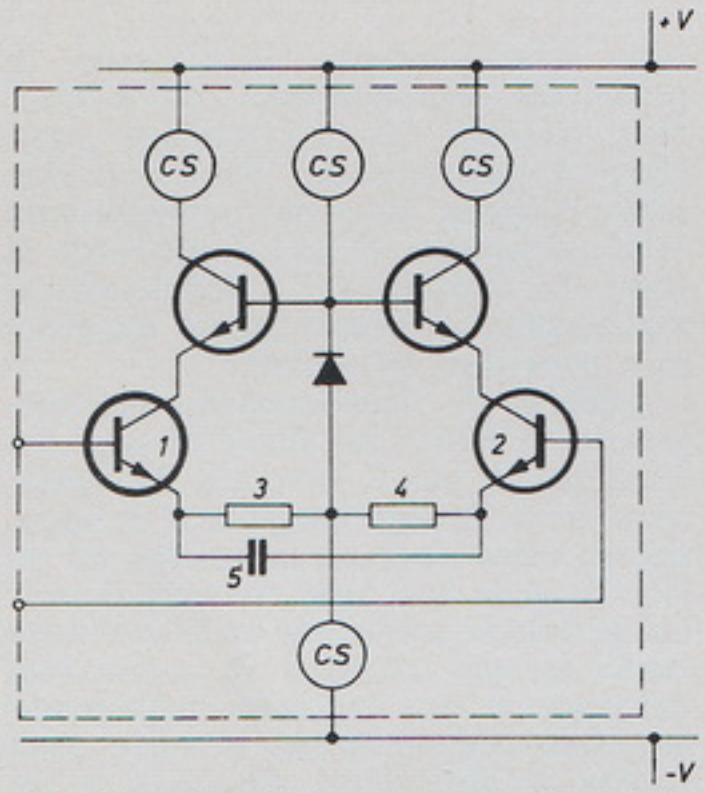


Fig. 7 - Amplificatore operazionale di Georg Free. L'invenzione conferisce una migliore possibilità di risposta e un miglior comportamento sui piccoli segnali agli amplificatori operazionali.

Il terzo brevetto, n° 2020739 a nome del Dr. Gerhart Bore e Otmar Kern, è relativo ad un « circuito amplificatore per microfoni a condensatore ».

Secondo la presente invenzione la capsula microfonica di un microfono a condensatore deve poter venire collegata in un circuito B F di un amplificatore operazionale. La capsula microfonica 2 **figura 8** è posta con le sue connessioni sulla entrata invertibile 3 dell'amplificatore operazionale 1, il cui circuito di controreazione contiene un condensatore 4. La capsula microfonica 2 rappresenta assieme col condensatore 4 un partitore capacitativo che determina il grado di controreazione dell'amplificatore. Col nuovo circuito sull'uscita si arriva a bassi valori di impedenza e quindi a requisiti molto piccoli per quanto concerne l'isolamento e l'igroscopicità dei componenti collegati all'amplificatore seguente. Aumenta perciò la sicurezza di funzionamento del microfono a condensatore anche in condizioni climatiche sfavorevoli.

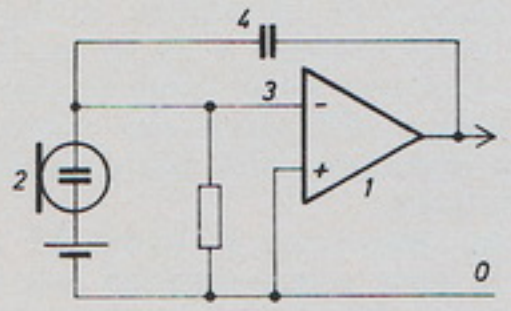


Fig. 8 - Amplificatore per microfoni a condensatore. Il circuito aumenta la sicurezza di funzionamento dei microfoni a condensatore anche in condizioni climatiche sfavorevoli.

DISTRIBUTORE ELETTRONICO DI SEGNALI TELEGRAFICI

La Società Italiana Telecomunicazioni Siemens S.p.A. ha conseguito il brevetto n. 899.344 avente per titolo: « Distributore elettronico di segnali telefrafici ».

L'apparecchio è particolarmente adatto per essere utilizzato nelle centrali telex e telegrafiche con selezione a tastiera da telescrivente per ricevere i segnali telegrafici provenienti in serie dalla telescrivente dell'utente e convertirli in parallelo con la stessa composizione.

Il segnale telegrafico proviene normalmente su di un filo in forma di impulsi di corrente di diversa polarità. Ogni segnale è sempre costituito da un elemento di « start », da un certo numero di elementi significativi e da un segnale di « stop ». Un segnale così fatto non si presta per azionare i vari sistemi di ricerca delle centrali telegrafiche.

Il distributore ne consente la conversione serie-parallelo, rendendo così disponibili su diverse uscite, contemporaneamente, gli elementi del segnale telegrafico che vengono alla centrale in serie. I segnali possono, in questo modo, essere memorizzati mediante relè.

STADIO VERTICALE PER DEFLESSIONE A 110° SENZA TRASFORMATORE

Come è noto già da tempo i trasformatori con nucleo di ferro vengono gradualmente eliminati dagli stadi di B.F. degli amplificatori e dei ricevitori. È ora la volta del trasformatore d'uscita dello stadio di deflessione verticale dei televisori. In questo caso l'eliminazione del trasformatore risulta particolarmente importante; infatti dato che lo stadio verticale deve presentare una elevata linearità e tenuto conto anche della frequenza bassa (50 Hz), il costo del trasformatore risulta sempre relativamente alto.

È perciò interessante poter sostituire il trasformatore mediante l'impiego di semiconduttori. Un originale soluzione del problema appare il circuito, studiato dalla Siemens rappresentato nella **figura 9.**

Come si può vedere vi è un multivibratore costituito da T1 e T2 che funziona nel seguente modo: supposto il condensatore C1 scarico, i transistori T 1 e T2 sono bloccati. Il condensatore C1 si scarica attraverso le resistenze R2, R4, R5, R6, e il potenziometro P2. Quando la carica arriva a un punto tale che la tensione di base del transistore T2 è inferiore di circa 0,7 V, rispetto all'emettitore, la carica di C1 viene interrotta poiché T1 e T2 entrano in conduzione. Successivamente T2 incomincia a condurre. Per cui la tensione sul punto A diviene meno poviene conduttivo. Sulla base di T3 si sitiva e in conseguenza anche T1 diforma perciò un breve impulso rettan-

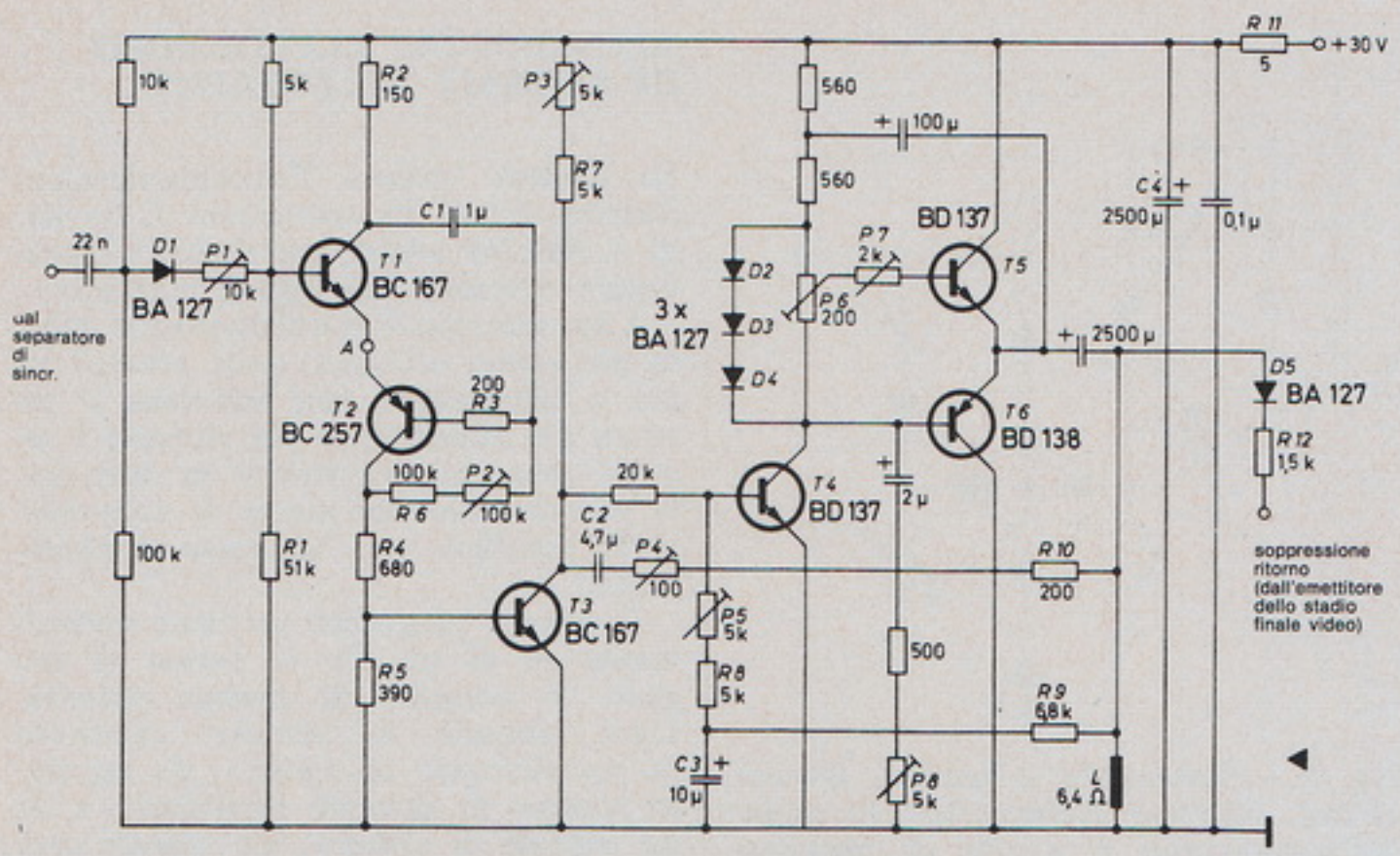


Fig. 9 - Schema dello stadio verticale per deflessione a 110°. Il circuito, studiato dalla Siemens, grazie all'impiego di semiconduttori consente la sostituzione dell'abituale trasformatore.

golare. All'inizio di questo, C1 si scarica nuovamente attraverso T1, T2 e R3; la base del transistore T2 diviene più positiva rispetto all'emettitore e quando la tensione della base del transistore T2 è 0,7 C al di sotto della tensione di A, T2 torna a bloccarsi e così via.

Il potenziometro P2 regola la frequenza del multivibratore a ca. 48 Hz. Gli impulsi di sincronismo verticali positivi in arrivo dal separatore di sincronismo la base di T1, attraverso D1 e P1, portano il multivibratore sulla frequenza di quadro di 50 Hz. La sincronizzazione del multivibratore avviene nel seguente modo: dato che la frequenza del multivibratore (48 Hz) è più bassa di quella di sincronismo, T1 è ancora bloccato quando un impulso di sincronismo positivo entra nella sua base. Questo impulso di sincronismo però rende conduttivo T1 prima cioè di quanto sarebbe determinato dalla costante di tempo del multivibratore. Ciò significa che il multivibratore assume la frequenza di 50 Hz poiché T1 è sempre conduttivo quando alla base esiste un impulso di sincronismo. P1 serve per variare la ampiezza della tensione di sincronismo inviata alla base di T1. Se il multivibratore oscilla liberamente e cioè senza impulsi di sincronismo, la sua frequenza varia di ±1% quando la tensione di alimentazione varia di ±10%. Le variazioni di frequenza che si ottengono dalle variazioni della temperatura fra 10° e 60° rientrano nel campo di tenuta.

Passando al resto del circuito, il transistore T3 funziona come interruttore posto all'ingresso di un integratore di Miller equipaggiato con T4, T5, T6. T4 funziona come stadio pilota e i due transistori complementari T5 e T6 come stadio finale. L'integratore di Miller genera una tensione a dente di sega, molto lineare, partendo dagli impulsi rettangolari del multivibratore precedente. Durante l'andata del dente di sega (corrispondente all'intervallo di pausa del multivibratore) T3 è bloccato, cosicché C2 può caricarsi attraverso il potenziometro P3 e R7. Durante l'impulso dato dal multivibratore (che corrisponde al ritorno del dente di sega) T3 conduce e C2 può scaricarsi rapidamente attraverso questo transistore e attraverso P4 e R10.

L'effetto di linearizzazione dell'integratore di Miller sul dente di sega avviene perciò per il fatto che la tensione a dente di sega integrata e in opposizione viene riportata all'entrata del pilota T4 (con una forte controreazione). La necessaria correzione ad S si ottiene mediante una reazione in contro-fase del dente di sega che parte dall'estremo superiore dell'induttanza L, ossia dalla bobina di deflessione, attraverso la rete di integrazione R9, C3, e R8 e P5 verso la base di T4. Il potenziometro P5 serve per regolare la linearità nella parte inferiore della figura.

La regolazione della linearità sulla parte superiore della figura avviene con P8, mentre P6 determina la linearità nella parte centrale e P4 in quella iniziale. L'altezza totale viene regolata con P3, mentre P7 serve per spostare il bordo superiore della figura in direzione verticale.

I due transistori di uscita T5 e T6, data la forte contro-reazione non occorre siano scelti appaiati esattamente. Data la non simmetria della tensione di uscita, questi transistori vengono caricati in modo diverso e cioè T5 con ca. 3,9 W e T6 solo con 0,5 W.

Attraverso D5 e R12 vengono inviati degli impulsi positivi con un'ampiezza di ca. 30 Vpp all'emettitore del transistore finale video per la soppressione del ritorno. L'assorbimento del circuito con una tensione di alimentazione di 30 V è di 7,2 W. R11 e C4 rappresentano un filtro per eliminare le interferenze fra la frequenza di quadro e quella di rete.

PRESTEL

SERIE

TRA

PER MIGLIORARE LA RICEZIONE TV



AMPLIFICATORE AUTOALIMENTATO

DI FACILE APPLICAZIONE RETRO TV O SOTTOTETTO

AMPLIFICA DA 5 A 40 VOLTE IL SEGNALE TV

REALIZZATO IN UN UNICO CONTENITORE - 16 MODELLI:

Mod. **TRA** » **TRA 75/P** » **TRA DM/300** » **TRA DM/75**	Mod. **TRA/LB 75** » **TRA/LB 75/2** » **TRA/LB DM 75** » **TRA/LB DM 300**	Mod. **TRA 2 - 75** » **TRA 2 - 300** » **TRA 2 - DM 75** » **TRA 2 - DM 300**	Mod. **TRA U/V 75** » **TRA U/V 300** » **TRA U/V DM 75** » **TRA U/V DM 300**
Monobanda - con regolazione del canale. Guadagno: 14 ÷ 16 dB	Larga banda: 40 ÷ 860 MHz Guadagno: 15 ÷ 20 dB	Monocanali - già tarati Guadagno: VHF 32 dB » UHF 26 dB	Per 2 canali - regolabili (1 in UHF e 1 in VHF) Guadagno: 16 ÷ 17 dB

PRESTEL s. r. l. C.so Sempione, 48 - 20154 MILANO

REPERIBILI PRESSO TUTTI I PUNTI DI VENDITA DELL'ORGANIZZAZIONE G.B.C.

RASSEGNA STAMPA ESTERA

Bei der Farbbildröhre mit Lochmaske überlagern sich beim Betrachten des Bildes zwei S[illegible]n:

a) di[illegible] Zei[illegible]str[illegible], g[illegible]ben d[illegible] die Übertra[illegible]form[illegible]

b) di[illegible]oc[illegible]tru[illegible]r [illegible]sk[illegible]

Die [illegible]erl[illegible]er[illegible]g d[illegible] be[illegible] Stru[illegible] kann im Bild ein Moiré erzeugen. Untersucht man das Entstehen eines solchen Moirés in Abhängigkeit vom Verhältnis des Zeilenab[illegible]ds [illegible] Abstan[illegible] der horizontalen [illegible]n[illegible] L[illegible]mask[illegible]da[illegible] findet [illegible] daß e[illegible] Verh[illegible]se [illegible] denen s[illegible]n [illegible]chfr[illegible]tes [illegible] ergibt, [illegible] ein[illegible]seh[illegible]ge[illegible]e Muster.

Andererseits gibt es Verhältnisse, bei denen das Moiré theoretisch verschwindet, die kleinste Abweichung davon aber großflächiges Moiré-Muster e[illegible]. Dies[illegible] an sich anzustrebende Moi[illegible] [illegible]f also nicht gewählt werden, [illegible]il ge[illegible]fügige Änderungen in der Bildüb[illegible]ibu[illegible]r geringfügige Differenzen i[illegible]en Abstän[illegible] der Lochreihen der Mas[illegible]fo[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]eth[illegible]els[illegible]hap[illegible]ens. When traveling, [illegible]ta[illegible]s [illegible] to [illegible] motel with [illegible]-[illegible]st in ca[illegible]

"H[illegible]cei[illegible]n[illegible]s[illegible]ds [illegible]he kind of [illegible]id[illegible]f[illegible]ov[illegible]wi[illegible]w[illegible]...[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]e[illegible]lio[illegible]-fi's, and TV sets, I some[illegible]n[illegible]ee[illegible]t all electronics can do is [illegible]ase a[illegible]tertain. It makes me feel [illegible]od t[illegible]r 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]ive[illegible]ind[illegible]dent life[illegible]nd to do it [illegible]rely [illegible]nou[illegible]ax[illegible]; h[illegible]nited physical al[illegible]lo[illegible]. T[illegible]reat pity is [illegible]at [illegible]few [illegible]P[illegible] h[illegible]apped like [illegible]eor[illegible]know[illegible]e[illegible]e of these electronic devices or 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.

SOMMARIO:

Il radar in auto
Commutatore a reazione di corrente
Sistema di protezione per amplificatori M.O.S.F.E.T.
Guida ed avanzamento dei cateteri con sistema elettronico
I resistori giapponesi
Apparecchiatura elettronica per combattimento aereo
Studio di circuiti opto-elettronici

IL RADAR IN AUTO

La progettazione di un pilota automatico per le autovetture implica approssimativamente la stessa quantità di coraggio necessaria per pilotare per la prima volta in una via (nella quale il traffico sia molto intenso) una vettura molto costosa, la cui velocità ed i cui freni siano controllati mediante un impianto radar.

Se da un canto poche persone hanno affrontato questo problema e si sono dedicate alla sua soluzione, la Bendix Corporation Research Laboratories ha sviluppato un sistema denominato Adaptive Speed Control (ASC), che presenta una certa originalità.

In pratica, si tratta di installare lungo il perimetro esterno della vettura un certo numero di trasduttori, in grado di percepire le caratteristiche statiche e dinamiche (dimensioni, ingombro, velocità, ecc.) di eventuali ostacoli, e di inviare segnali opportunamente codificati ad un ordinatore, in grado di svolgere tutte le funzioni di guida, vale a dire la frenatura, l'accelerazione, la sterzata, ecc., così come provvede normalmente un pilota reagendo agli stimoli percepiti tramite i due sensi principali, ossia la vista e l'udito.

La **figura 1** è una fotografia che illustra un particolare del cruscotto della vettura sulla quale questa apparecchiatura è stata installata in fase sperimentale: i diversi strumenti che si notano sul cruscotto sono quelli di normale dotazione della macchina, mentre all'estremità destra è visibile un pannello di comando munito di interruttori a pulsante, attraverso il quale è possibile predisporre le funzioni automatiche.

Lo schema a blocchi che riproduciamo alla **figura 2** illustra invece il principio di funzionamento dell'impianto: in alto a sinistra si nota il dispositivo sensibile agli impulsi radar di ritorno, i cui segnali di uscita vengono inviati ad un elaboratore: quest'ultimo fa capo separatamente ad un amplificatore,



Fig. 1 - Esempio di cruscotto di un'autovettura, nella quale la guida viene effettuata mediante un ordinatore controllato da trasduttori e da impianti radar, operanti nelle quattro diverse direzioni.

al quale giungono anche gli ordini provenienti da una memoria, ed al comando di frenatura, che controlla il vero e proprio attuatore, il quale predispone l'intensità della frenata a seconda dei segnali che ne determinano il funzionamento.

All'uscita dell'elaboratore è presente anche un'apparecchiatura contrassegnata col termine di « display », che comanda un'altra sezione contenente varie apparecchiature di controllo.

L'amplificatore, comandato anch'esso come abbiamo visto dall'elaboratore, provvede infine a regolare la farfalla attraverso la quale vengono controllate le accelerazioni, ed un ultimo controllo viene eseguito automaticamente attraverso un trasduttore sensibile alla velocità.

È dunque abbastanza evidente che si tratta di un'apparecchiatura piuttosto complessa, nei confronti della quale l'Autore della nota espone i concetti fondamentali: infatti, dopo aver chiarito quali sono state le principali difficoltà che i progettisti hanno dovuto affrontare, egli fornisce alcuni dati per quanto riguarda la combinazione dei sistemi di controllo, ed i metodi di accoppiamento tra un dispositivo di comando e l'altro, allo scopo di ottenere il necessario effetto di sincronismo.

Un paragrafo viene dedicato alle esigenze relative alla correlazione di tre diversi parametri, in quanto l'impianto deve rispondere alle esigenze di un costo di produzione relativamente basso, deve poter funzionare usufruendo della tensione di alimentazione fornita dalla batteria di bordo, e deve infine essere in grado di misurare sia la portata, sia il ritmo di variazione della stessa.

Queste esigenze possono essere soddisfatte soltanto mediante l'impiego di un impianto ad onde continue ed a stato solido, basato sullo sfruttamento dei princìpi che controllano il funzionamento dell'oscillatore Gunn.

Un sistema coerente, in grado cioè di misurare la velocità attraverso uno spostamento « doppler », è stato escogitato per misurare la portata mediante un sistema di modulazione di frequenza del

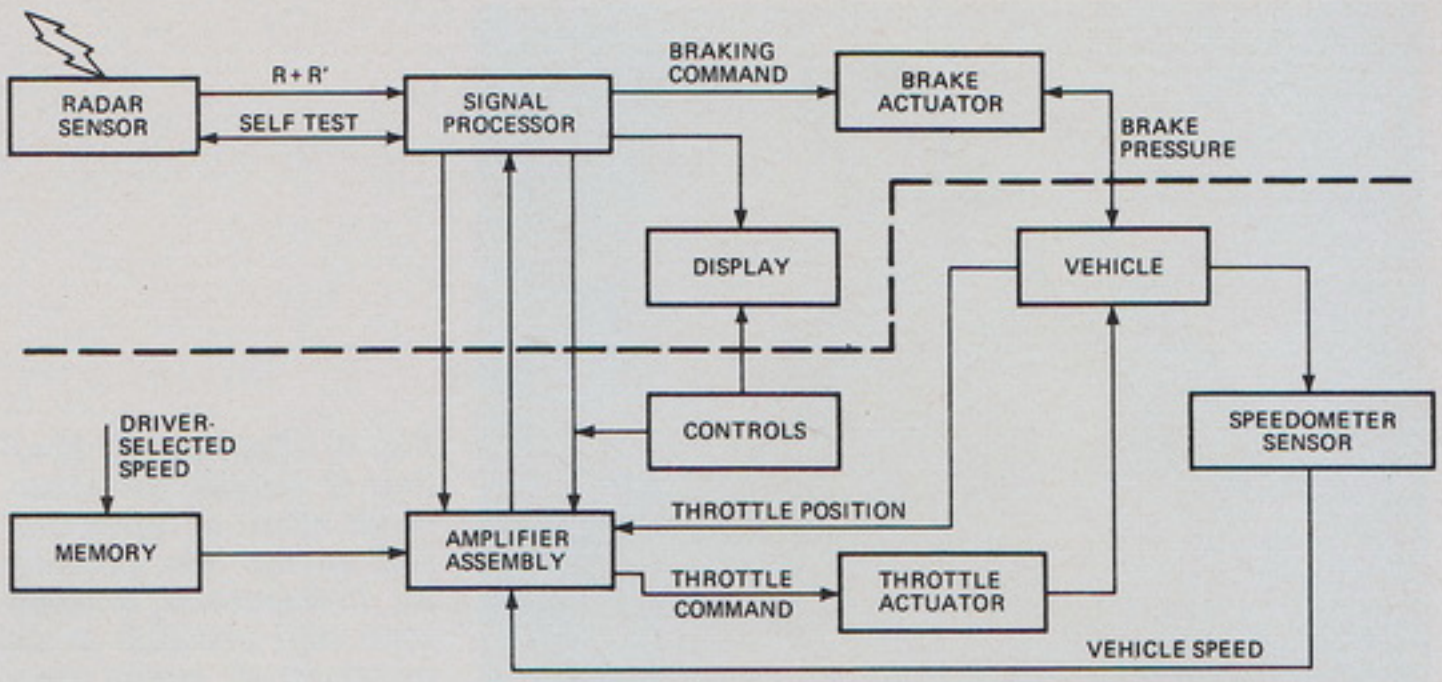


Fig. 2 - Schema a blocchi dell'impianto di bordo, illustrante tutte le funzioni che vengono svolte agli effetti della guida automatica.

segnale portante irradiato dal trasmettitore.

Un radar per l'impiego sulle autovetture deve inoltre presentare un'importante possibilità, nel senso che l'impianto di controllo deve reagire in modo adeguato nei confronti di oggetti che costituiscano un ostacolo, qualunque siano le dimensioni.

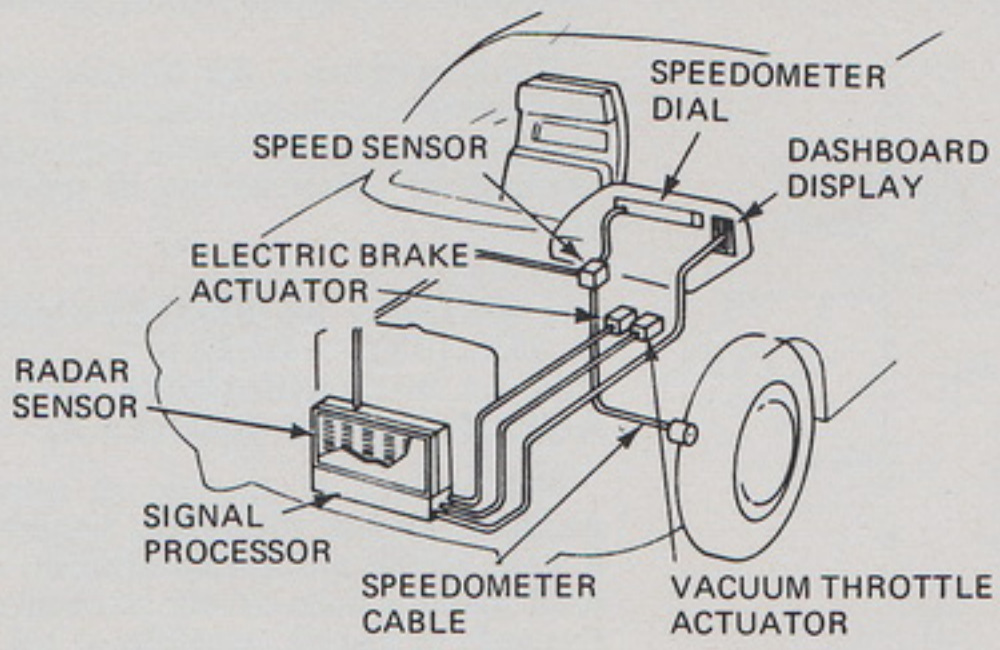
Ad esempio, l'ingombro rilevato dal radar di una vettura Volkswagen e quello di un autocarro del tipo Mack differiscono per diversi ordini di grandezza. D'altro canto, se la potenza del trasmettitore viene aumentata in modo da adattarla ad un bersaglio di dimensioni più piccole, l'impianto risulta in grado di percepire anche le informazioni ambigue provenienti da autocarri che si trovano a notevole distanza.

Ciò premesso, la **figura 3** illustra un'applicazione pratica nel vero senso della parola: si tratta della prima antenna per la frequenza di 16 GHz e del relativo elaboratore adattati sulla parte anteriore del radiatore della vettura, e facenti parte dell'impianto radar (**a**), sebbene — a causa delle dimensioni e della forma — essa implichi lo sfruttamento di un certo spazio per permettere la circolazione dell'aria attraverso l'apparecchiatura, fino a raggiungere l'impianto di raffreddamento della vettura (**b**).

L'Autore riporta anche alcune considerazioni di notevole importanza per quanto riguarda la riduzione dei costi di produzione, ed illustra un sistema adatto a ridurre il fastidioso effetto della microfonicità in Alta Frequenza provocato dalla normale vibrazione del veicolo: il sistema consiste nell'adottare un tipo di involucro a basso costo in fibra di vetro, ricoperto di una schiuma avente una caratteristica dielettrica adatta, così come si osserva alla **figura 4.** Per contrastare l'effetto delle suddette vibrazioni, è stato adottato anche l'impiego di un miscelatore di tipo non microfonico.

Un ultimo paragrafo considera le esigenze relative alla stabilizzazione della frequenza, cosa indubbiamente indispensabile se si considera il fatto a questa apparecchiatura elettronica vengono affidate delle vite umane.

Nonostante la profonda analisi che viene compiuta in questo articolo di tutti gli aspetti dell'argomento, non ci sembra però che il problema sia stato chiarito in tutti i suoi aspetti: è infatti prevedibile che la rivista americana Elec-



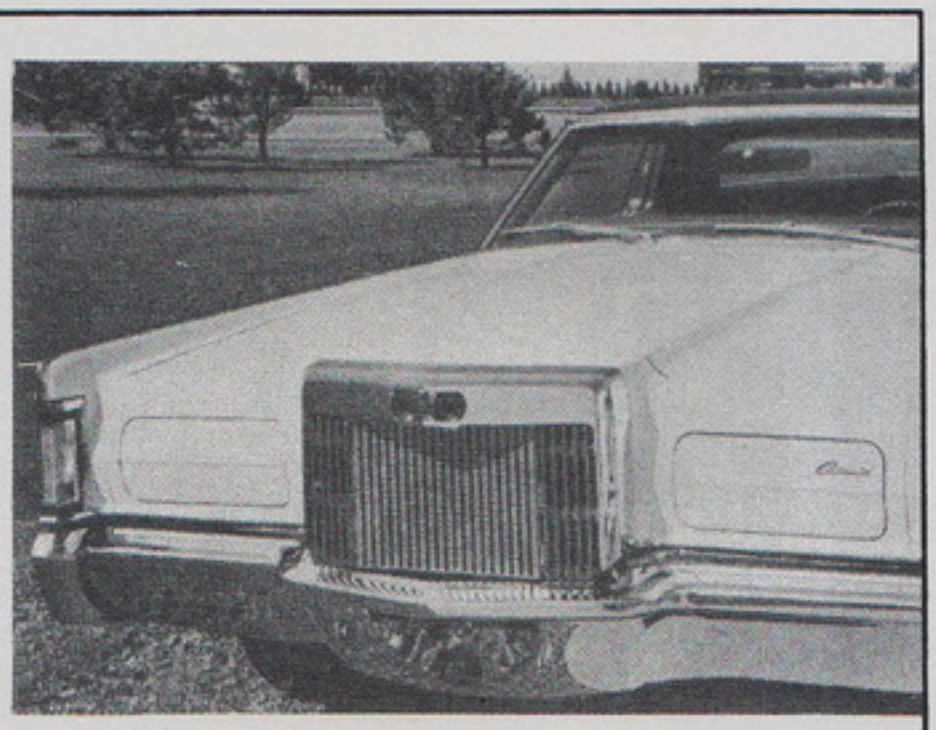


Fig. 3 - Disegno della disposizione delle apparecchiature di controllo (a), e fotografia del tipo di vettura sulla quale queste apparecchiature sono state installate (b).

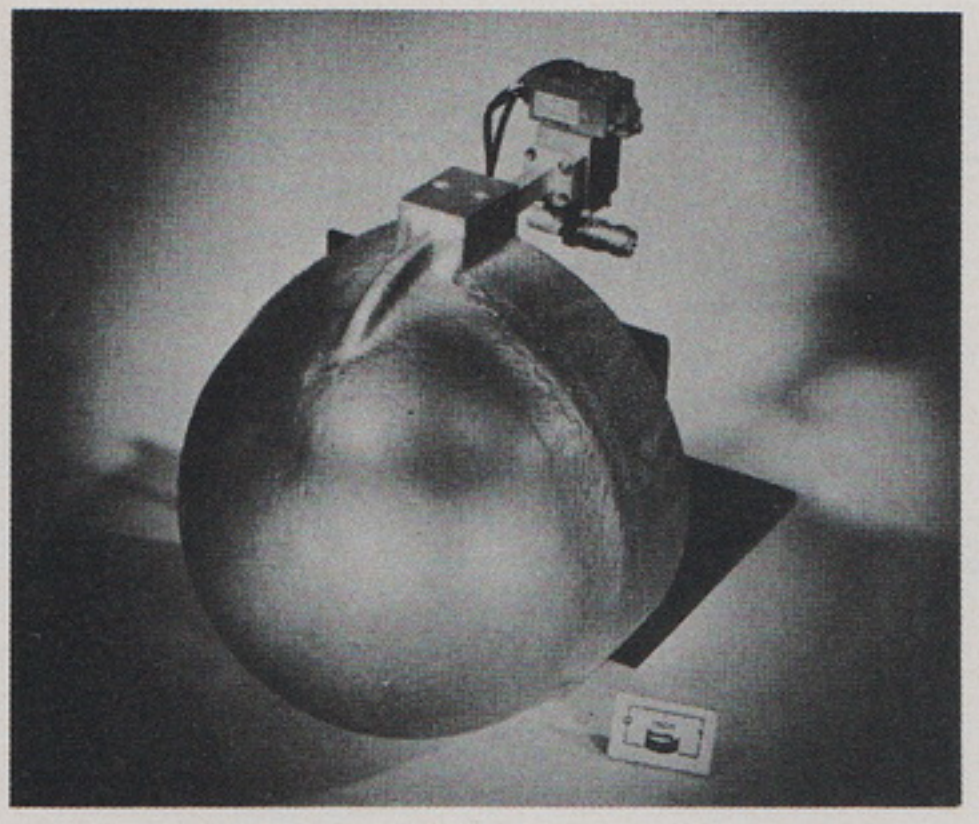


Fig. 4 - Esempio di fanalino di arresto: per ridurre gli effetti di microfonicità dovute alle vibrazioni, i dispositivi sensibili sono stati installati in un involucro di questo tipo, ricoperto di un materiale dielettrico a base di schiuma.

tronics, che ha pubblicato questo articolo sul numero del 17 gennaio dell'anno in corso, pubblichi in seguito altri articoli dedicati allo stesso argomento, sui quali non mancheremo di informare i nostri Lettori.

UN COMMUTATORE A REAZIONE DI CORRENTE IN GRADO DI DIVIDERE PER 20 I SEGNALI DI INGRESSO A RADIOFREQUENZA

Sullo stesso numero della Rivista Electronics testé citato, rileviamo anche questo articolo, dedicato alla descrizione del circuito elettrico di un'apparecchiatura che ci sembra piuttosto interessante.

In un contatore binario del tipo a reazione « ripple-carry », il conteggio fino a 20:1 implica 5 stadi binari, ed il tempo necessario affinché il segnale passi attraverso tutti e cinque i suddetti stadi limita la velocità di conteggio.

Tuttavia, un contatore analogico che faccia uso di un circuito di reazione positiva intorno ad un unico stadio a commutazione di corrente implica un solo periodo di transizione per stabilire il conteggio. Questo commutatore di corrente, che presenta un tempo di transizione dell'ordine di un nanosecondo, conta un segnale di 1 GHz fino al valore inferiore di 50 MHz, in un unico stadio. Di conseguenza, due commutatori, collegati in cascata tra loro, consentono il « countdown » fino a 400:1.

L'utilità di questo contatore, il cui circuito elettrico viene qui illustrato alla **figura 5,** risiede nella sua attitudine a fornire un segnale di sincronismo a Bassa Frequenza che viene bloccato nei confronti di una portante ad Alta Frequenza, in modo da poter trarre tutti i possibili vantaggi dalla caratteristica di larghezza di banda verticale di un oscilloscopio.

Le caratteristiche dettagliate di ciascun ciclo a radiofrequenze del segnale possono perciò essere osservate direttamente su di un oscilloscopio, caratterizzato da una capacità di sincronismo a Bassa Frequenza.

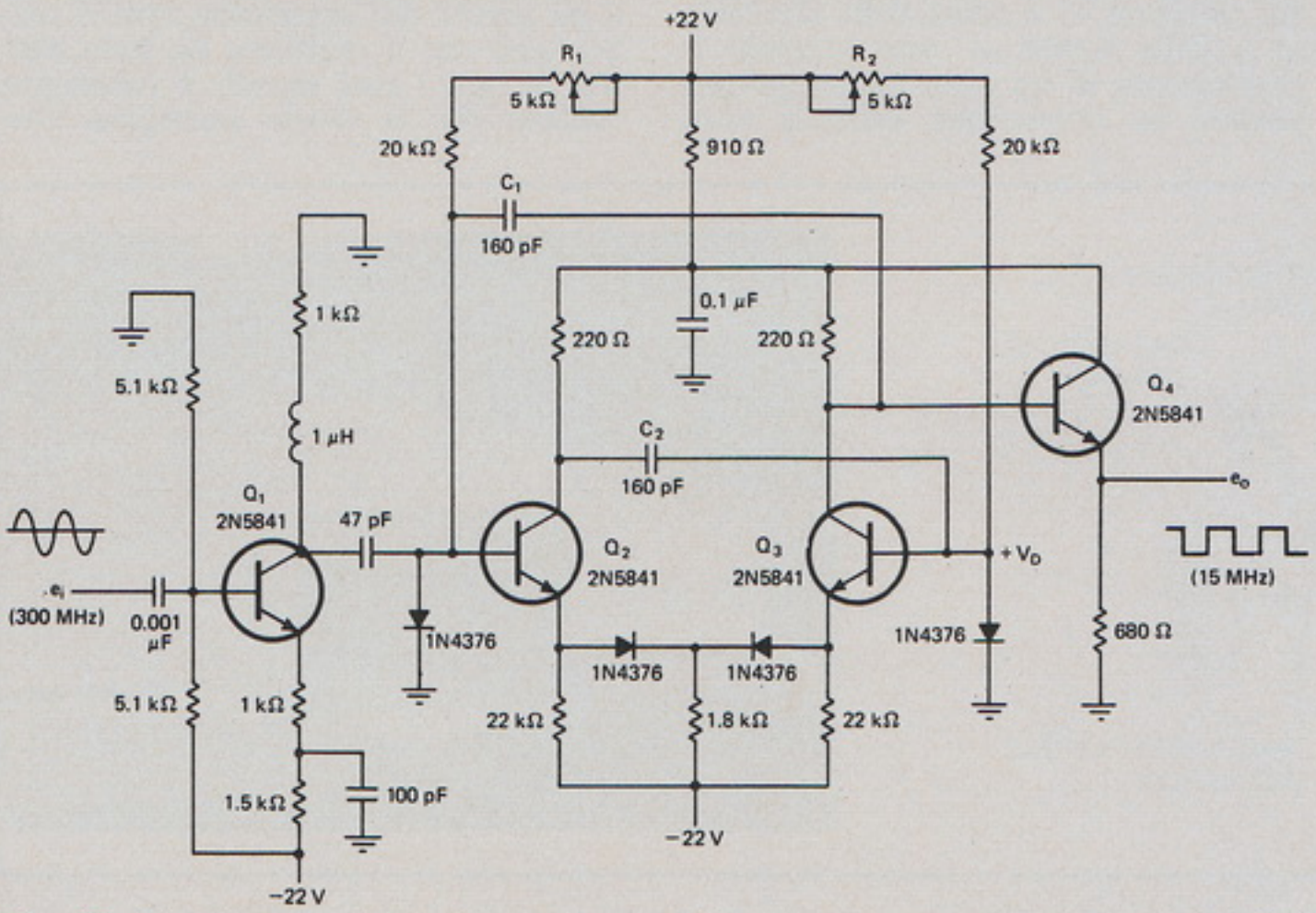


Fig. 5 - Circuito elettrico del commutatore di corrente a reazione, in grado di dividere per 20 i segnali di ingresso a radiofrequenza.

Seguendo lo schema elettrico della citata figura 5, è facile comprendere che quando un segnale a radiofrequenza applicato alla base di Q1 assume una polarità positiva, la base di Q2 assume invece una polarità negativa, per cui questo secondo stadio passa allo stato di interdizione.

Col variare della corrente di emettitore di Q2, la corrente di emettitore di Q3 è costretta ad aumentare di intensità, il che provoca il fenomeno della reazione positiva attraverso la capacità C1, facente capo alla base di Q2. Un altro segnale positivo di reazione viene applicato tramite il collettore di Q2 alla base di Q3, attraverso la capacità di C2.

In questa breve nota, pubblicata sotto il titolo originale « Feedback current switch divides rf inputs by 20 » viene anche precisato che, durante il periodo di ricupero di Q2, il commutatore di corrente costituito da Q2 e da Q3 si comporta alla stessa stregua di un comparatore ad alta velocità, mentre la tensione di base di Q2 diminuisce, fino a raggiungere il potenziale di massa.

Non appena il picco più positivo del segnale di ingresso supera la tensione di polarizzazione V_D sulla base di Q3, si manifesta di nuovo la reazione positiva, ed il commutatore si riarma automaticamente, ritornando alla stato iniziale.

Il transistore Q4 serve come stadio separatore di uscita, in grado di pilotare un altro stadio analogico. Il segnale di uscita fornito da quest'ultimo presenta una forma d'onda quadra, ed un'ampiezza da picco a picco dell'ordine di 2,2 V.

I potenziometri R1 ed R2 controllano le condizioni iniziali di polarizzazione di Q2 e Q3, rispettivamente. Inoltre, la polarizzazione di collettore di entrambi gli stadi Q2 e Q3 si trova notevolmente al di sopra della tensione di saturazione.

Infine, quando uno di questi transistori passa allo stato di interdizione, presenta sempre una corrente di riposo avente un'intensità di 1 mA, avente il compito di assicurare che quello stadio mantenga un fattore f_T, di valore elevato.

Il « countdown » del circuito può essere infine modificato facendo in modo che la resistenza R2 faccia capo ad una tensione di alimentazione di valore diverso.

UN SISTEMA DI PROTEZIONE A CIRCUITO « GATE » PER LA SALVAGUARDIA DEGLI AMPLIFICATORI M.O.S.F.E.T.

Nel numero di gennaio di quest'anno della Rivista Electronic Engineering è stato pubblicato questo articolo, avente il titolo « Gate-circuit protection safeguards m.o.s.f.e.t. amplifier », nel quale viene descritto un circuito di protezione che rende minima la corrente di ingresso di un amplificatore, e rende invece massima l'impedenza di ingresso incrementale, impiegante due diodi col-

legati secondo la disposizione « back-to-back » tra l'uscita e l'ingresso di un amplificatore « buffer » a guadagno unitario, predisposto per funzionare con una tensione « offset » pari a zero, nei confronti di un punto prestabilito della gamma di variazione della tensione di ingresso.

La caratteristica di ingresso di un dispositivo m.o.s.f.e.t. rende l'apparecchiatura di importanza fondamentale agli effetti della progettazione di amplificatori ad accoppiamento diretto, caratterizzati da un'impedenza di ingresso di valore molto elevato. Tuttavia, la conseguenza diretta di questa impedenza intrinseca elevata consiste nel fatto l'elettrodo « gate » di un dispositivo appartenente a questa categoria è suscettibile di provocare danni catastrofici attraverso l'induzione di cariche statiche.

Il primo paragrafo di questo articolo considera le cause che possono provocare il mancato funzionamento: vengono infatti citate due condizioni che possono provocare la perforazione dello strato di ossido « gate » durante il funzionamento del circuito. In primo luogo, un unico impulso spurio presente in prossimità del « gate », che si manifesti con un livello di impedenza basso rispetto a quello dello stesso circuito « gate », potrebbe essere sufficiente per provocare la perforazione dello strato dielettrico. In secondo luogo, una serie di cariche indotte, ciascuna delle quali presenti un'entità sufficiente individualmente per causare la perforazione del dielettrico, può aggiungersi in seguito e causare quindi il superamento della cosiddetta tensione « breakdown ». Ciò è possibile quando la lunga costante di tempo del circuito « gate » impedisce qualsiasi apprezzabile caduta di un incremento di carica, prima che sopravvengano quelle successive, aventi la medesima polarità.

Il secondo paragrafo descrive il sistema di protezione a diodo, il cui principio di funzionamento viene qui illustrato alla **figura 6**. Oltre a ciò, vengono precisate anche le limitazioni di questo sistema di protezione, nel senso che l'analisi teorica delle limitazioni dell'ef-

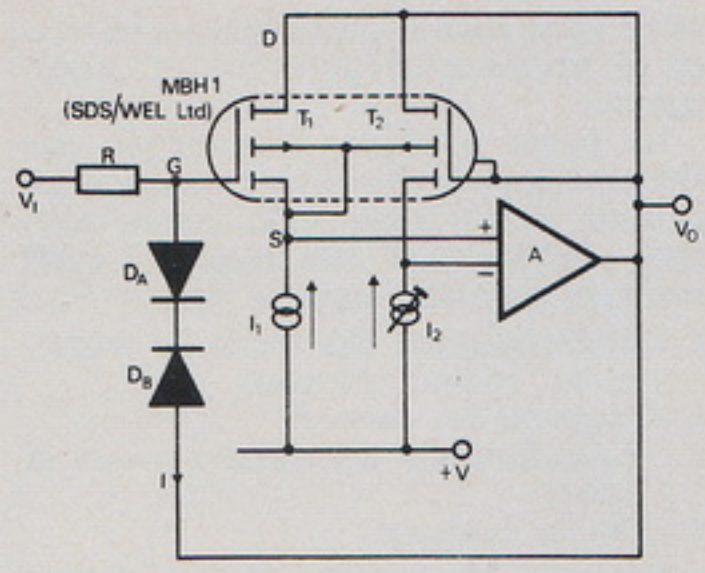


Fig. 6 - Circuito di un amplificatore separatore M.O.S.F.E.T., impiegante un sistema di protezione a diodi per il circuito « gate ».

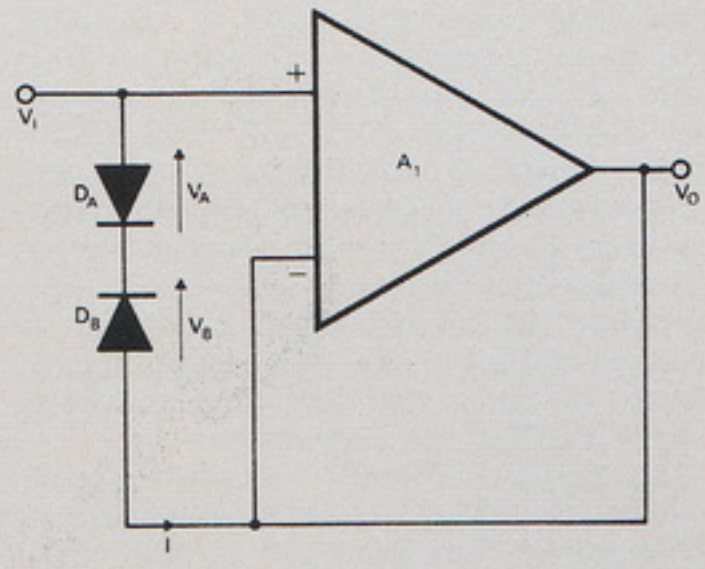


Fig. 7 - Schema semplificato, illustrante il circuito equivalente a quello di cui alla figura 6.

fetto di protezione a diodo viene complicata dall'assenza di qualsiasi informazione sicura per quanto riguarda la conduttanza dei diodi al silicio con tensioni di valore basso, ossia dell'ordine ±10 mV.

In realtà, esistono diversi problemi per quanto riguarda la misura, agli effetti della determinazione del comportamento di un diodo in tali circostanze. Tuttavia, è ben noto, che, a causa della predominanza degli effetti di generazione e di ricombinazione nello strato che deriva dal normale processo di diffusione, la ben nota legge logaritmica che controlla i valori di tensione e di corrente non può essere applicata.

La **figura 7**, che riproduciamo dallo stesso articolo, illustra il circuito equivalente dello schema che abbiamo riportato alla figura 6. In questo caso — ovviamente — l'unità operazionale, con trassegnata A_1 sostituisce le parti dettagliate del circuito di figura 6, il che permette di analizzare il comportamento del circuito in funzione dei diversi dati che vengono riportati nella nota.

Per concludere, il valore elevato della resistenza incrementale ed il valore assai ridotto della capacità effettiva che caratterizzano i diodi devono indubbiamente rendere trascurabile il loro effetto di carico, nella maggior parte delle applicazioni. Sussiste però la possibilità di disporre di una corrente di ingresso di valore pressoché nullo entro una gamma di temperature piuttosto ristretta, regolando la tensione « offset » in modo tale che la corrente che circola nei diodi neutralizzi la corrente di ingresso « gate » di T1.

Un'importante caratteristica del circuito descritto consiste nel fatto che non impone specifiche « impossibili » per i diodi di protezione.

ELETTRONICA APPLICATA ALLA MEDICINA: GUIDA ED AVANZAMENTO DEI CATETERI CON SISTEMA ELETTRONICO

Nel numero del primo trimestre 1972 della pubblicazione Electronique Nouvelle, supplemento della rivista Electronique Médicale, rileviamo questo articolo che, sotto il titolo « Le guidage et la propulsion des catheters », può interessare molti dei tecnici elettronici che si occupano delle applicazioni dell'elettronica alla scienza medica.

Malgrado i progressi tecnici che alcuni apparecchi denotano, (e sotto questo aspetto è sufficiente per convincersi riferirsi all'esposizione che è stata tenuta durante l'ottava conferenza internazionale sull'ingegneria medica e biologica) l'esperienza dimostra che non è possibi-

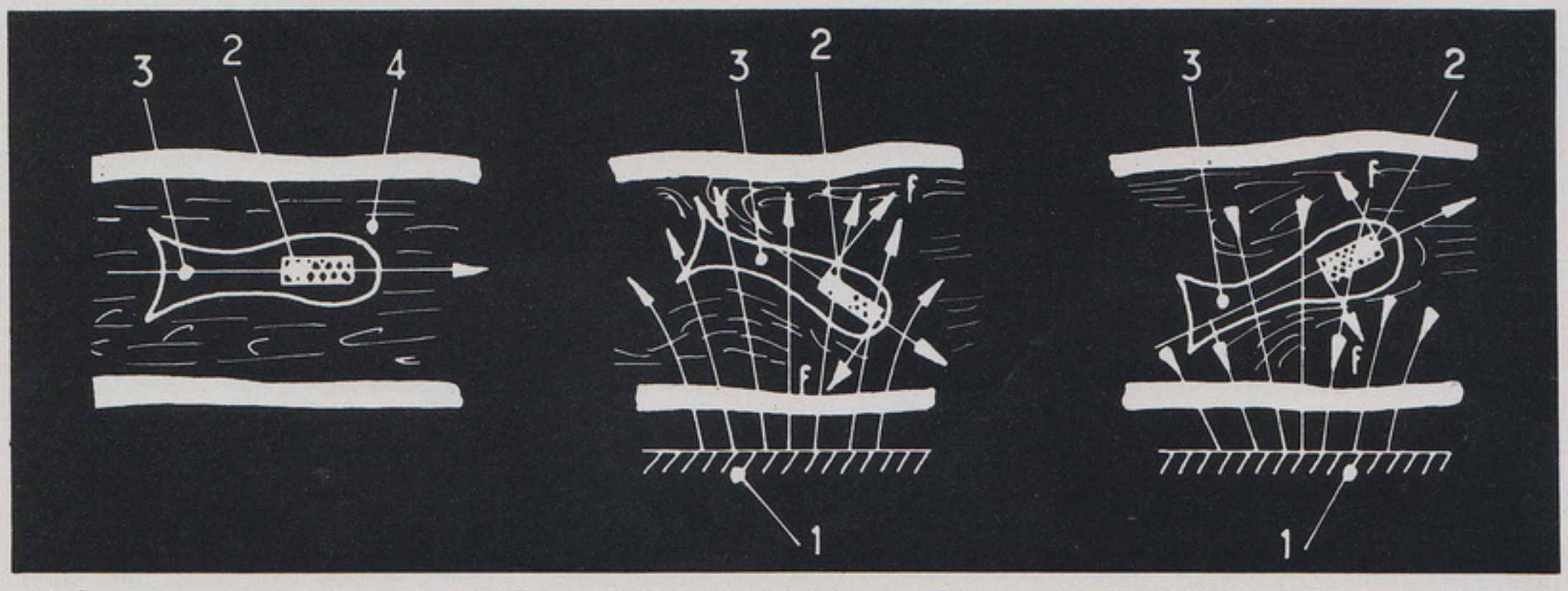


Fig. 8 - Disegno relativo alla coppia delle forze che tende ad orientare il magnete nella direzione delle linee del campo.

le assicurare con precisione la guida dei cateteri mediante i dispositivi attualmente disponibili.

Da qui è nata l'idea di spingere, o almeno guidare, i cateteri mediante un campo magnetico che permetta di applicare la forza direttamente all'estremità penetrante dello strumento.

Alcune ricerche in questo senso sono state effettuate presso i laboratori della Direzione di Ricerche e Sviluppi della società Alsthom. L'interesse del cateterismo magnetico appare particolarmente nel campo della neurochirurgia, in quanto il cateterismo cerebrale è reso assai difficile dalle caratteristiche di forma assai sinuosa delle piccole arterie.

I primi lavori in questo campo sono stati effettuati verso il 1963 in Israele, e in seguito negli Stati Uniti, con i cateteri denominati POD (Para Operational Device).

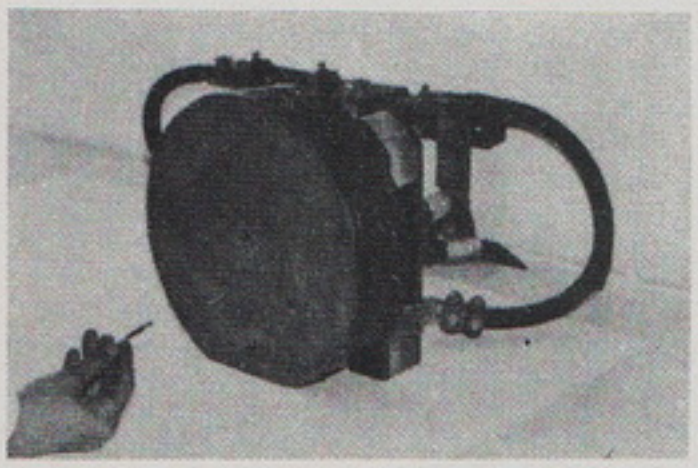


Fig. 9 - Fotografia di una sonda elettromagnetica del tipo a percussione, e dell'apparecchiatura esterna di controllo.

Il principio del POD si basa di un fenomeno analogo a quello che permette ai pesci di nuotare. Il POD è costituito da un piccolo magnete racchiuso in un involucro la cui parte anteriore è rigida, mentre la parte posteriore, che forma una specie di coda, è flessibile.

Annegato in un liquido, come ad esempio il sangue, questo dispositivo viene sottoposto ad un campo magnetico variabile, che provoca le vibrazioni del magnete alla stessa frequenza del campo magnetico alternato. Anziché ricorrere alle forze di attrazione o di repulsione, il procedere del POD viene assicurato da una coppia di forze applicata ad un piccolo magnete, la cui azione viene trasformata indirettamente in forza di propulsione, attraverso il mezzo liquido.

La **figura 8** illustra il principio che abbiamo appena descritto. I diversi componenti facenti parte della figura sono stati contrassegnati con numeri, i quali corrispondono alle seguenti voci:

1 - Elettromagnete che funge da sorgente dal campo alternato
2 - Magnete del catetere
3 - Parte flessibile del catetere (coda di pesce)
4 - Fluido (sangue).

Vengono in un primo luogo citati i cateteri a campo continuo, dopo di che vengono descritte le cosiddette sonde magnetiche a percussione.

A tale riguardo, non è certamente necessario rammentare che l'arteriosclerosi è la causa principale di mortalità nei paesi sviluppati, e che prima di pensare ad una terapia preventiva, conviene rivolgere gli sforzi sul trattamento della stenosi e dell'ostruzione arteriale.

Il concetto medico dell'apparecchiatura impone che la sonda possa sviluppare delle forze notevoli. Uno studio preliminare ha infatti dimostrato che il campo continuo non offre questa possibilità, a causa dell'ingombro eccessivo che l'installazione comporta.

La **figura 9** illustra l'aspetto caratteristico di una sonda elettromagnetica a percussione. La mano che si nota nella fotografia regge la sonda propriamente detta, mentre l'apparecchiatura complessa che si vede a lato è quella che produce il campo magnetico alternato, che esercita la sua influenza sulla sonda, determinandone lo spostamento attraverso i vasi sanguigni.

La sezione interna di una sonda di questo tipo è invece illustrata alla **figura 10**: in essa si notano, a partire da destra verso sinistra, il corpo della sonda propriamente detto, il nucleo mobile che si sposta longitudinalmente, la molla di richiamo, e la bobina che produce gli impulsi attraverso i quali vengono provocate le percussioni internamente al corpo della sonda: avente una lunghezza globale di 25 mm.

L'Autore chiarisce i motivi per i quali questo tipo di sonda presenta un rendimento soddisfacente, e pubblica anche un grafico che esprime il ritmo di avanzamento in centimetri in funzione della forza degli impulsi, che provocano lo stato di vibrazione del nucleo mobile.

L'articolo viene concluso con un breve paragrafo che chiarisce la grande flessibilità di funzionamento di questo nuovo dispositivo, che ha probabilmente risolto la maggior parte dei problemi fino ad oggi riscontrati dai medici nel campo del cateterismo.

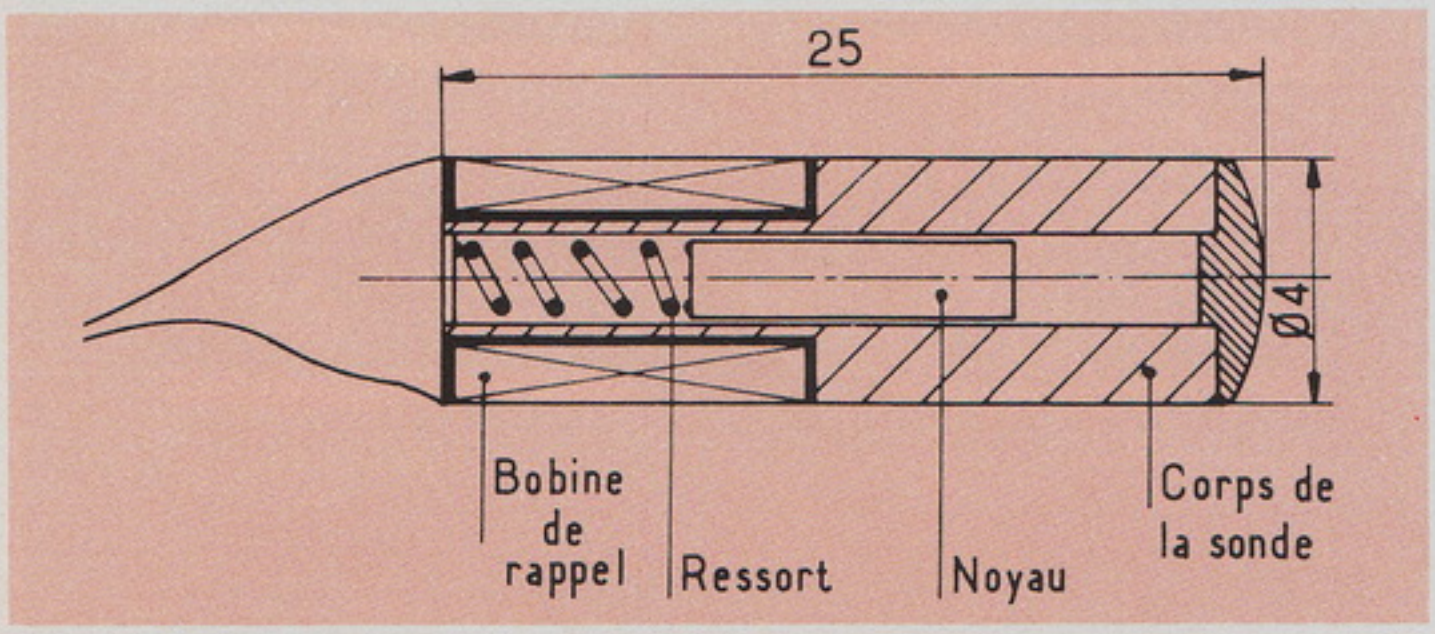


Fig. 10 - Disegno della struttura interna di una sonda del tipo a percussione.

STATO ATTUALE DEI RESISTORI GIAPPONESI CLASSIFICATI IN BASE AI TIPI:

L'articolo « Present state of resistors of Japan classified by types », che rileviamo nel numero di gennaio 1972 della rivista giapponese JEE (Japan Electronic Engineering), può essere di notevole interesse per chi fabbrica e distribuisce componenti discreti.

In esso viene affermato che i Fabbricanti giapponesi di resistori, sebbene abbiano dovuto affrontare una situazione di mercato piuttosto critica, stanno facendo del loro meglio per superare le difficoltà e per sviluppare organizzazioni in grado di risolvere la maggior parte dei problemi produttivi e di carattere commerciale.

Uno dei problemi più rilevanti consiste nell'impiego sempre più diffuso dei circuiti integrati, e nella concorrenza sempre più pressante dovuta ai fabbricanti appartenenti ad altre nazioni. Le misure preventive di economia per salvare il dollaro, adottate dal presidente Nixon negli Stati Uniti, hanno provocato diversi problemi nel campo industriale, come ad esempio la riduzione dei prezzi unitari, la diminuita richiesta di mercato, l'aumento della concorrenza e l'aumento dei costi, che hanno a loro volta provocato diminuizioni nei profitti in tutte le branche industriali.

Attualmente, i fabbricanti stanno tentando di riorganizzare i loro sistemi produttivi, di creare nuovi componenti, e di coltivare nuovi mercati.

In linea di massima, questi fabbricanti infatti considerano la loro produzione attuale abbastanza conforme alle esigenze, e stanno inoltre tentando di aumentare le vendite ed i profitti traendo tutti i possibili vantaggi dalle attuali attitudini tecnologiche e di mercato che essi stessi hanno creato in passato. In altre parole, essi sono pronti a correre i necessari rischi.

Un'analisi abbastanza dettagliata viene compiuta nell'articolo per quanto riguarda il campo dei resistori di valore fisso a pellicola di carbone. La loro produzione è infatti assai più numerosa di quella di qualsiasi altro tipo, in quanto ammonta al 63% della produzione totale, secondo quanto è stato possibile rilevare dalle statistiche riferite al 1970.

Questo tipo di resistenza ha subìto il maggiore effetto diretto derivante dall'aumentato impiego dei circuiti integrati delle apparecchiature elettroniche: questo è il motivo per il quale i fabbricanti sono preparati ad occuparsi della produzione di circuiti ibridi e di elementi « chip » a pellicola metallica.

Sotto questo aspetto, la ditta Toyo Electronics ha praticamente trasferito

tutta la sua produzione di resistenze fisse a pellicola di carbone in otto succursali, e si è concentrata sulla produzione di resistenze a pellicola metallica, di dispositivi a diodi, e di altri prodotti, aventi un valore commerciale ridotto. La ditta — inoltre — esporta la maggior parte della sua produzione.

Per quanto riguarda invece il campo dei resistori fissi a pellicola di carbone di tipo solido, questi componenti hanno subìto una certa influenza ad opera dei progressi conseguiti proprio nel campo dei circuiti integrati. I fabbricanti principali di questi tipi di resistenze sono la Kamya Electric Co, la Matsushita Electric, la Hokuriku Electric, ecc.

La Kayma Electric sta tentando di raggiungere un certo livello nel campo della fabbricazione di prodotti isolanti e di materiali chimici, sulla base dell'attuale tecnologia chimica che ha raggiunto attraverso l'elaborazione dei processi di produzione di resistenze solide.

Infine, vengono prese in considerazione le resistenze fisse a pellicola metallica, nei confronti delle quali diversi fabbricanti hanno modificato la loro attrezzatura di produzione, in quanto si tratta di componenti che non possono essere facilmente sostituiti con l'adozione dei circuiti integrati. Tuttavia, la fabbricazione di queste resistenze è diventata meno redditizia a causa dell'aumento della concorrenza che è stato riscontrato nonostante i picchi di produzione.

La **figura 11** è una fotografia che illustra alcuni esemplari tipici di produzione giapponese di resistenze a pellicola di carbone, mentre la **figura 12** rappresenta tre esemplari di notevole diffusione di elementi resistivi ad ossido di metallo.

Per quanto riguarda l'organizzazione delle fabbriche, sono state notevolmente potenziate le attrezzature, ovviamente allo scopo di accelerare la produzione, di semplificarla e di snellirla sotto ogni possibile aspetto, col risultato finale di un'apprezzabile riduzione dei costi, e quindi di maggiori possibilità di sfruttamento del mercato.

Un ultimo paragrafo viene dedicato al campo delle resistenze a filo, che vengono normalmente impiegate nell'industria delle apparecchiature elettroniche, soprattutto agli effetti della realizzazione di circuiti funzionanti con corrente di notevole intensità, in quanto si tratta indubbiamente di componenti insostituibili, e che nulla hanno a che fare con i circuiti integrati.

A tale riguardo, la **figura 13** illustra l'aspetto di una moderna sala di produzione, nella quale si notano numerose macchine che vengono normalmente impiegate per la fabbricazione di questi tipi di resistenze.

Per concludere, sebbene l'articolo non riporti dati finanziari di notevole interesse, l'argomento viene considerato sotto un profilo piuttosto critico, per cui la sua lettura è consigliabile per tutti gli operatori tecnici ed economici che svolgono la loro attività in questo campo specifico.

A conclusione dell'articolo viene però pubblicata una tabella che raggruppa tutti i dati statistici raccolti tra il 1964 ed 1971, in riferimento alle resistenze normali, alle resistenze variabili, alle resistenze fisse, agli elementi a pellicola di carbone, agli elementi ad impasto di carbone, nonché agli elementi a pellicola di metallo, a filo, e di altro tipo.

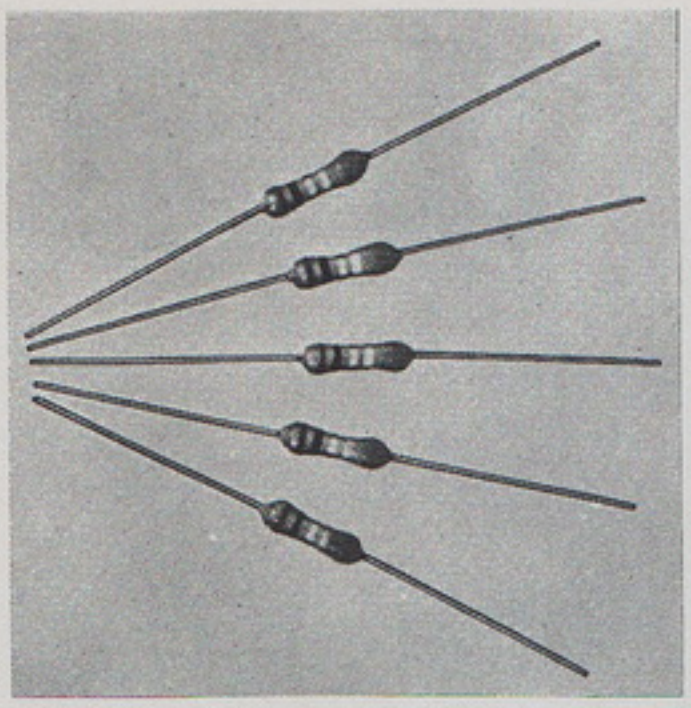


Fig. 11 - Esempi di resistenze fisse a pellicola di carbone, di produzione giapponese.

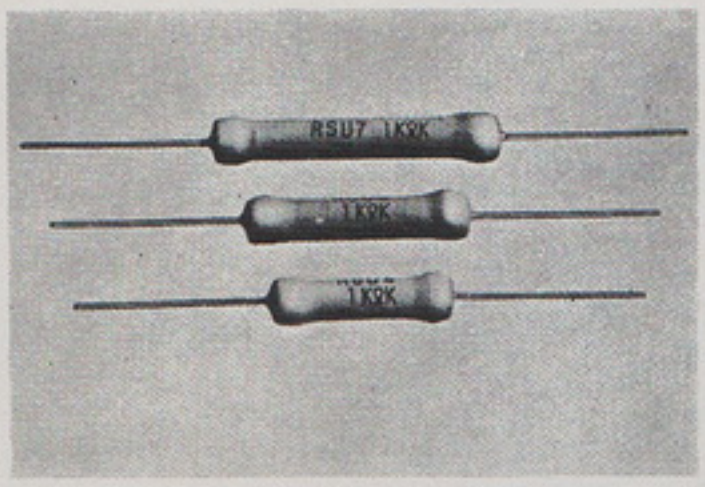


Fig. 12 - Aspetto tipico di tre esemplari di resistenze ad ossido di metallo, anch'esse di produzione giapponese.

APPARECCHIATURA ELETTRONICA PER COMBATTIMENTO AEREO

Sebbene i nostri Lettori siano presumibilmente tutti d'accordo sul fatto che è assai più interessante discutere di progressi, di situazioni economiche, di nuovi circuiti e di nuove idee che non discutere di guerra e di progressi nel campo bellico, è però interessante rilevare ciò che viene pubblicato dalla rivista Electronic Design, nel numero del 3 febbraio 1972, sotto il titolo « A drone air force for combat being designed by two teams ».

Per introdurre l'argomento, l'Autore pone la seguente domanda: « Le missioni aeree di combattimento del futuro saranno compiute da piloti in grado di svolgere il loro compito dall'interno di bunker ben protetto ed in cemento armato, installato a terra? »

Grazie ai progressi nel campo dei dispositivi elettronici sensibili, dei circuiti di elaborazione e di trasmissione dei dati, della microelettronica, dei calcolatori elettronici e dei sistemi di rappresentazione, è del tutto prevedibile la realizzazione pratica di nuovi sistemi assai complessi e sofisticati che consentiranno il pilotaggio a distanza dei veicoli, secondo quando sostengono due organizzazioni industriali che stanno studiando appunto tali possibilità.

Essi affermano infatti che la proposta è tecnologicamente ed economicamente interessante.

Entrambi questi gruppi, in concorrenza tra loro, si sono occupati di queste ricerche, ed entrambi operano in base ad un contratto di otto mesi con la divisione degli impianti aeronautici della Air Force.

Il comando elettronico degli aerei da combattimento consentirà un giorno di svolgere veri e propri attacchi del tipo aria-aria-, nonché azioni di bombarda-

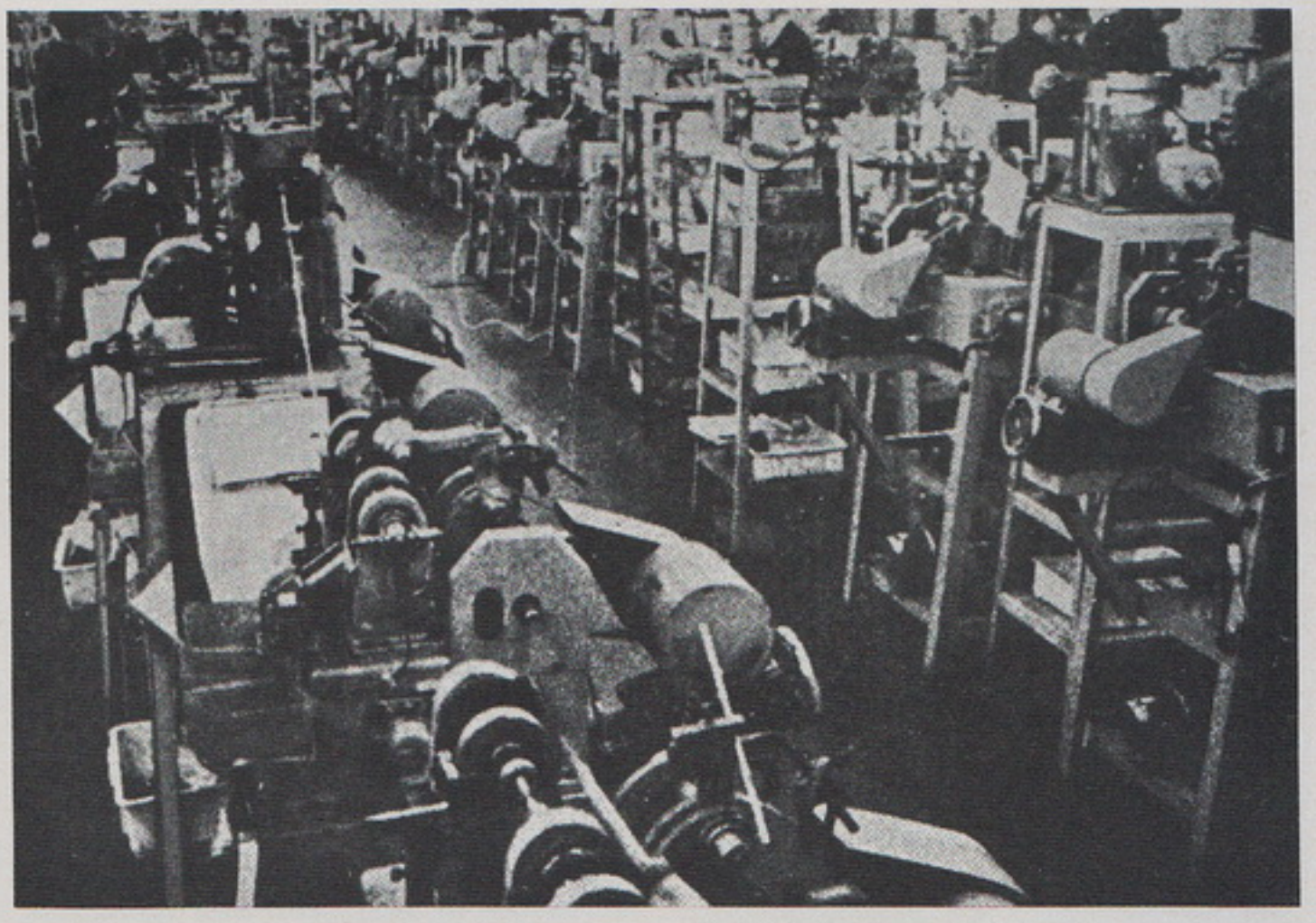


Fig. 13 - Fotografia di un sala di un'industria giapponese, adibita alle attrezzature con le quali vengono prodotte le resistenze a filo.

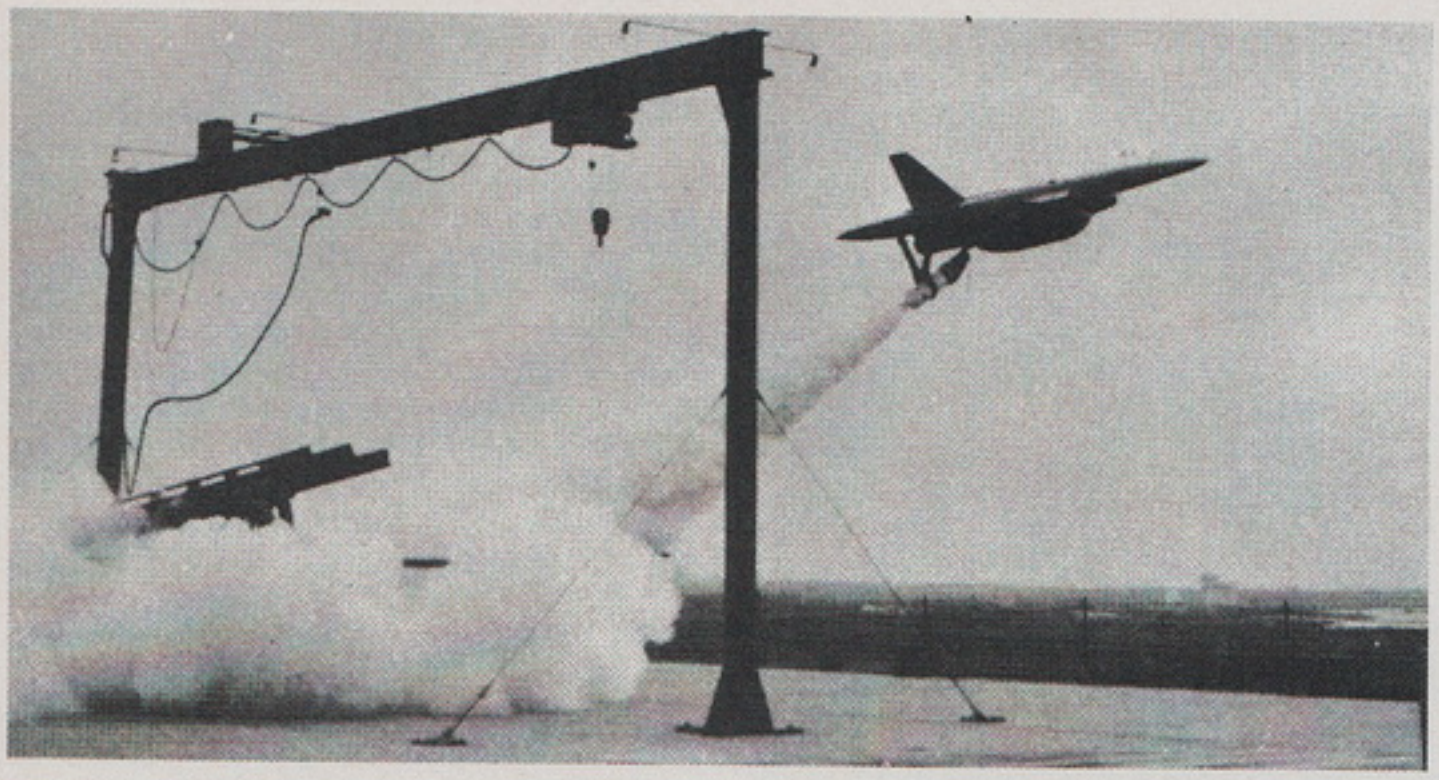


Fig. 14 - Esempio di manovra eseguito da un aereo pilotato con sistema elettronico, adatto allo svolgimento di azioni belliche, senza che a bordo vi siano esseri umani.

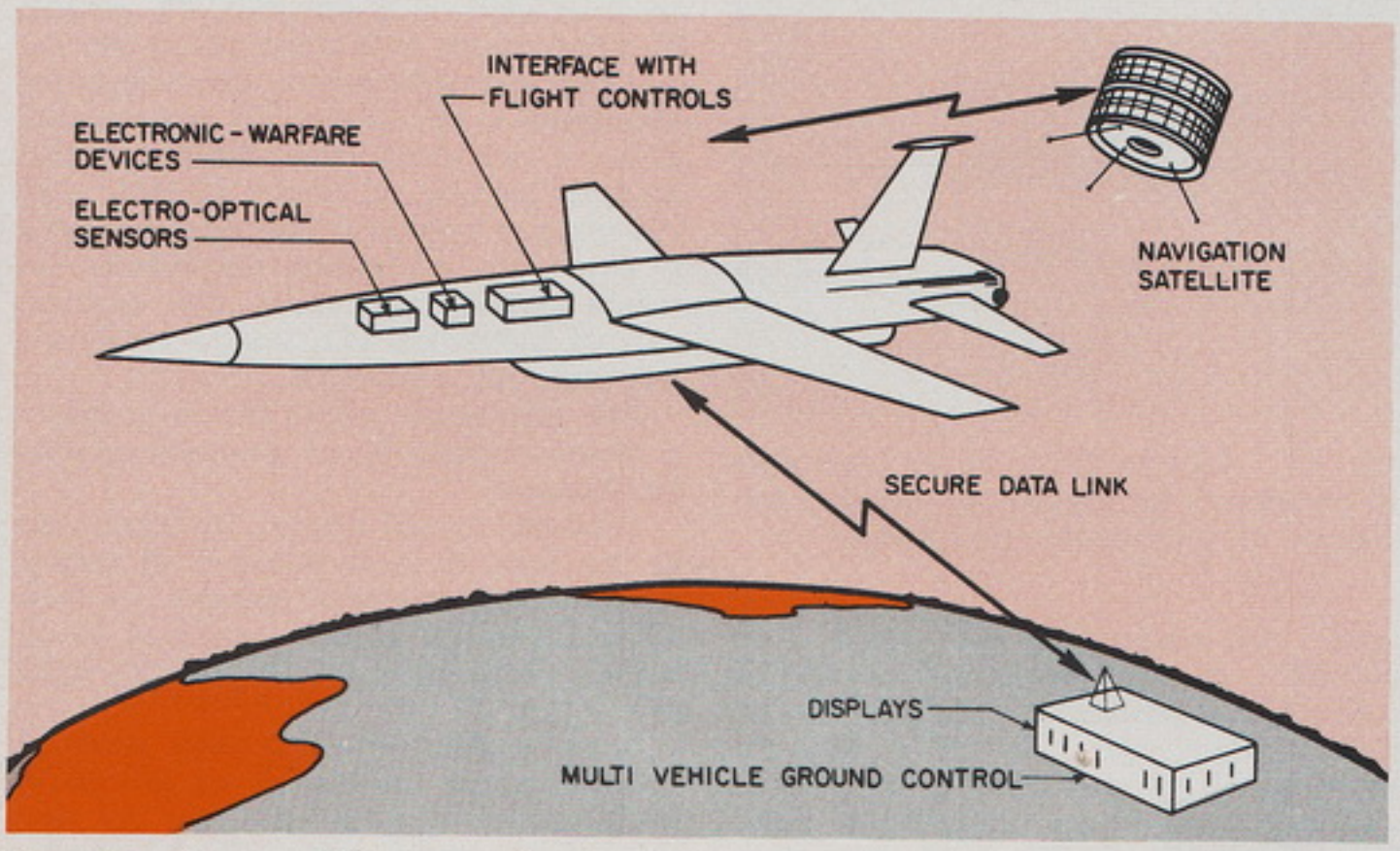
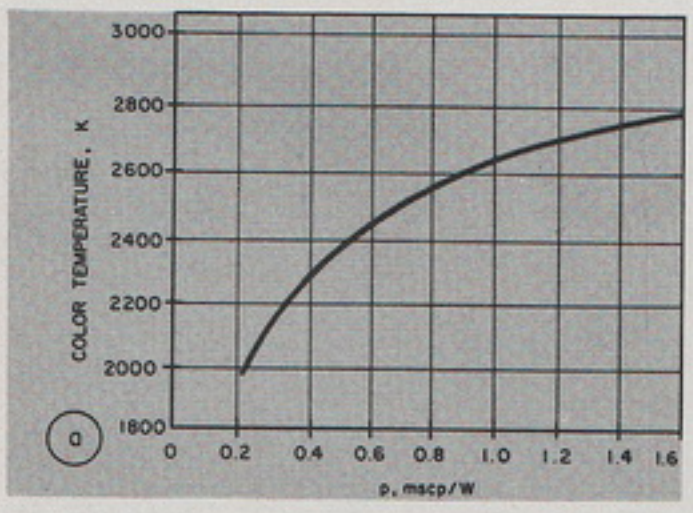
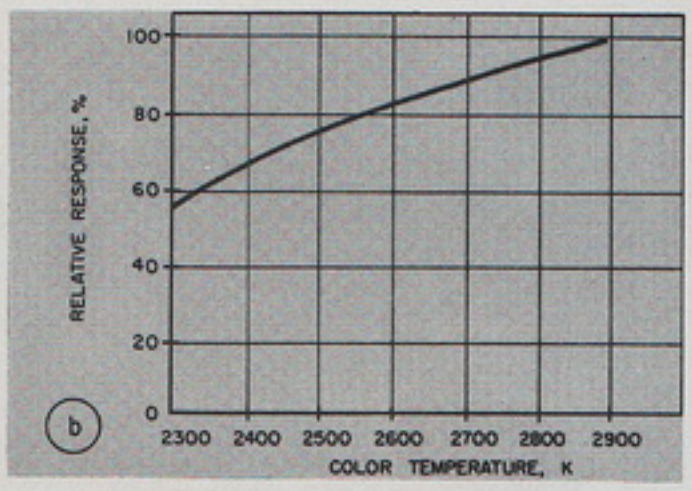


Fig. 15 - Disegno del sistema di telecomando di aerei, per azioni belliche.





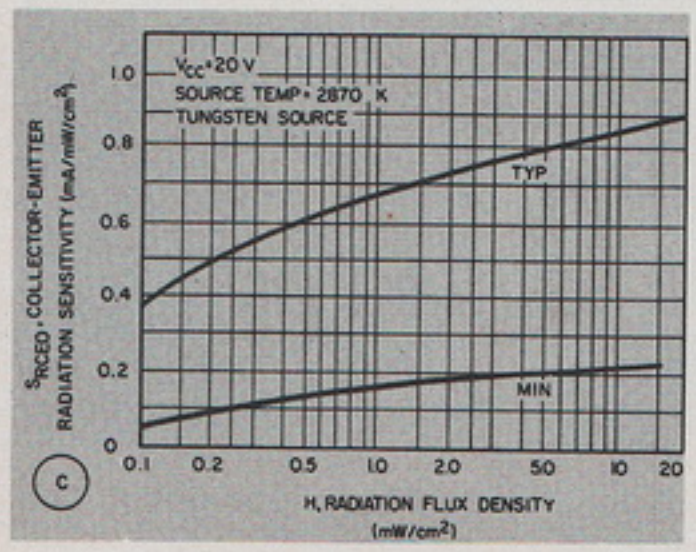


Fig. 16 - Per prevedere le caratteristiche di funzionamento degli impianti sensibili alla luce, si ottiene la descrizione di una sorgente ad incandescenza dalla curva illustrata in (a). Ciò fatto, si ottiene attraverso il grafico (b) il responso relativo al fototransistore. Dopo aver calcolato l'intensità del flusso di radiazione, H, sulla base dei dati rilevati dai grafici (a) e (b), è possibile leggere direttamente la sensibilità alla radiazione da parte del fotostansistore, attraverso il grafico (c).

mento, di lancio di missili, ecc., senza che esseri umani debbano correre alcun rischio direttamente sugli aerei.

In assenza del pilota, il veicolo può infatti spostarsi più liberamente, nel senso che funzionerebbe con un controllo assai più razionale, e non più subordinato alle reazioni umani di tipo emotivo. Oltre a ciò, il fatto di poter compiere le azioni belliche restando comodamente protetti in un locale appositamente attrezzato eviterebbe tutte quelle reazioni che si verificano inevitabilmente in un essere umano, in modo del tutto indipendente dal carattere, dal coraggio, dallo spirito di iniziativa.

La **figura 14**, che riproduciamo dall'articolo, illustra una manovra compiuta da un aereo supersonico, comandato elettronicamente, in grado di svolgere un vero e proprio combattimento del tipo aria-aria, anche contro aerei pilotati direttamente da nemici.

L'articolo considera i nuovi concetti di approccio del sistema di comando, ed enumera tutte le caratteristiche che le apparecchiature elettroniche devono poter presentare, affinché questa particolare applicazione risulti possibile, ed abbia un funzionamento soddisfacente.

Sotto questo aspetto, la **figura 15 è** un disegno che rappresenta schematicamente il principio di funzionamento. A terra, in posizione adatta, è situato un edificio nel quale sono installate le complesse apparecchiature di controllo: un'antenna di tipo direzionale ed orientabile installata sul tetto provvede ad irradiare tutti i segnali attraverso i quali viene effettuato il radiocomando. Ovviamente, in questo stesso edificio sono anche installate numerose apparecchiature radar ad alta precisione, che consentono di seguire il volo in tutte le sue fasi, entro una portata sufficiente per consentire il comando razionale del veicolo, al fine di orientarne la direzione di volo, ed anche la direzione di lancio delle armi di bordo.

A bordo del veicolo si notano, rappresentati schematicamente, i sensori di tipo elettro-ottico, le apparecchiature elettroniche di comando, le apparecchiature « interfaccia » relative al comando del volo, e quindi tutte le installazioni che permettono di controllare il funzionamento del veicolo e delle armi direttamente da terra. Un satellite artificiale — infine — agisce da stazione intermedia nell'eventualità che l'areo sfugga all'azione diretta di controllo da parte della stazione terrestre a causa della direzionalità delle onde radio impiegate a tale scopo.

Per il futuro, la RCA sta sviluppando un impianto televisivo completamente allo stato solido, in grado di sostituire il tubo vidicon con un certo numero di dispositivi a mosaico del tipo LSI, accoppiati a diodi fotosensibili, e basati anch'essi secondo i princìpi fondamentali della stessa tecnica LSI. L'intero dispositivo può essere sistemato su di una superficie piana, ad eccezione delle lenti che vengono usate per focalizzare le immagini.

Per concludere, pur ribadendo il concetto che abbiamo espresso all'inizio,

secondo il quale è deprecabile tutto ciò che si riferisce alla guerra, sotto qualsiasi punto di vista, è però indubbiamente consolante il fatto che l'elettronica possa contribuire anche a far risparmiare delle vite umane, persino in condizioni del tutto particolari, come sono appunto gli episodi a carattere bellico.

STUDIO DI CIRCUITI OPTO-ELETTRONICI AD ALTA SICUREZZA DI FUZIONAMENTO

Sullo stesso numero della rivista Electronic Design, rileviamo anche questa seconda nota, avente il titolo originale « Build reliable optoeletronic circuits », nel quale vengono riassunte interessanti nozioni per quanto riguarda l'impiego di dispositivi fotosensibili e lo sfruttamento delle sorgenti di luce, siano esse di tipo incandescente o di tipo solido.

Uno dei metodi più comuni per realizzare impianti e dispositivi sensibili alla luce consiste nel fissare pochi componenti all'esterno di una scatola, nel collegarli tra loro, e nell'eccitare quindi il dispositivo. Non appena si ottiene un funzionamento soddisfacente, il progetto viene « congelato » ed il prototipo risulta pronto.

Sebbene vengano minimizzati gli sforzi dei progettisti, questo sistema di approccio risulta abbastanza sicuro per rendere invece massimi i problemi potenziali. È possibile partire dal presupposto che si ottenga un funzionamento scadente, e che la tendenza generale del nuovo dispositivo consista nel fallire nel funzionamento ogni qualvolta le condizioni ambientali non corrispondono a quelle di collaudo in laboratorio.

I tre grafici che riproduciamo alla **figura 16** chiariscono i concetti che vengono elaborati nel primo paragrafo, dedicato alla sicurezza di funzionamento con cui è possibile percepire la luminosità prodotta da sorgenti del tipo ad incandescenza. In (**a**) il grafico esprime la curva della sensibilità in funzione della temperatura di colore, espressa in °K, mentre in (**b**), vengono illustrati i rapporti che intercorrono tra il responso relativo espresso in percentuale e la temperatura di colore espressa in °K; in (**c**) le due curve illustrano invece le relazioni che intercorrono tra la sensibilità alla radiazione nel circuito di collettore-emettitore di un dispositivo del tipo citato, e precisamente di un dispositivo sensibile alla luce prodotta da un filamento di tungsteno, in funzione della densità del flusso di variazione H espresso mW/cm^2.

L'articolo, redatto sulla scorta di elaborazioni matematiche piuttosto complesse, analizza tutte le situazioni critiche che si manifestano nei confronti dell'impiego di queste apparecchiature: ad esempio, la **figura 17** dimostra come la corrente fotoelettrica possa essere aumentata raccogliendo una maggiore quantità di luce proveniente dalla sorgente, con l'aiuto di due lenti di condensazione. La **figura 18** — infine — rappresenta un circuito elettrico che permette di adattare le esigenze della

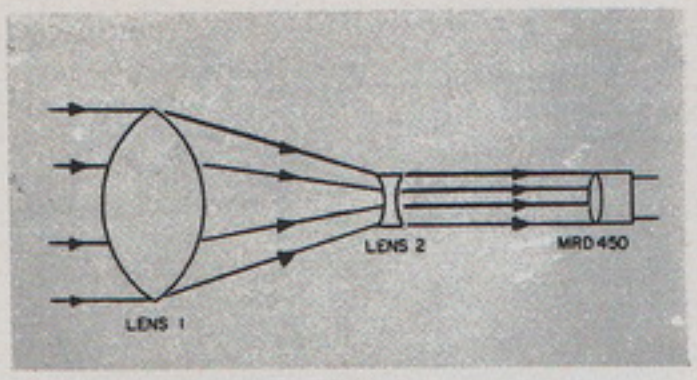


Fig. 17 - La corrente prodotta da un fototransistore può essere aumentata raccogliendo tutte le quantità di luce provenienti dalla sorgente, mediante l'impiego di due lenti. Il raggio della seconda lente deve essere uguale al raggio della lente incorporata nel fototransistore.

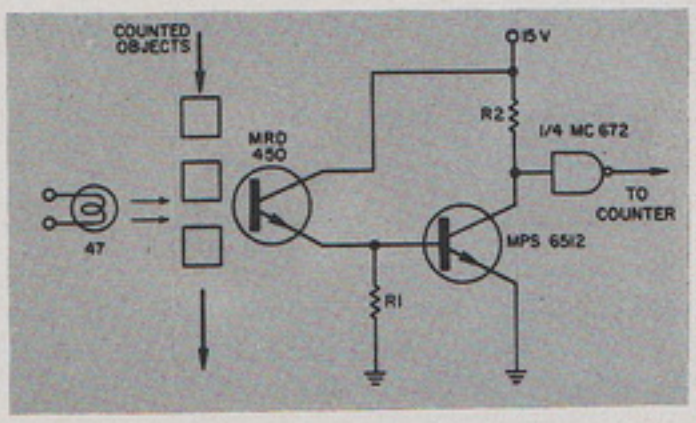


Fig. 18 - Per soddisfare le esigenze della corrente di ingresso di un contatore a circuito integrato, è possibile usare un amplificatore con emettitore a massa per amplificare la corrente dell'elemento fotosensibile.

corrente di ingresso di un contatore a circuito integrato alle caratteristiche di un amplificatore ad accoppiamento di emettitore, del tipo che viene normalmente usato per amplificare la corrente di uscita fornita da un fototransistore.

Dopo aver chiarito dettagliatamente quali sono i risultati pratici che è possibile ottenere aumentando l'intensità di corrente con l'aiuto di un amplificatore del tipo citato, l'Autore pubblica numerose altre illustrazioni, tra cui i tre grafici che riproduciamo alla **figura 9**. In essi, (**a**) rappresenta le variazioni della tensione diretta istantanea V_F in funzione delle variazioni istantanee della corrente diretta I_F espressa in milliampère; in (**b**) sono illustrate le variazioni della potenza di uscita normalizzata in funzione della temperatura alla giunzione espressa in gradi centigradi, ed in (**c**) le variazioni della potenza istantanea di uscita, P_o, espressa in milliwatt, in funzione delle variazioni della corrente istantanea diretta, I_F, espressa in milliampère.

Un altro paragrafo considera i sistemi di ricezione degli impulsi luminosi provenienti invece da una sorgente del tipo solido, come ad esempio un diodo ad emissione di luce del tipo all'arseniuro di gallio (LED), nei confronti del quale la temperatura di colore assume un'importanza meno significativa.

Dopo alcune importanti considerazioni relative all'angolo di divergenza della corrente di uscita di un dispositivo di questo tipo, che viene analizzato in funzione di un diagramma polare, l'Autore conclude la nota con la descrizione di alcuni interessanti circuiti elettronici, che riproduciamo alla **figura 20**: in **A**, vengono infatti illustrati i metodi di compensazione della temperatura normalmente usati con i fototransistori a tre terminali, assai simili ai sistemi classici di stabilizzazione della polarizzazione (a). Nel caso del dispositivo a due terminali, è possibile usare una coppia di fototransistori bilanciati, di cui uno serve per ricevere la normale luce di ingresso, mentre l'altro viene mascherato. (b).

In **B** viene invece illustrato un circuito che permette di ottenere un miglior responso alla frequenza da parte del fototransistore, impiegando un circuito di trasformazione dell'impedenza

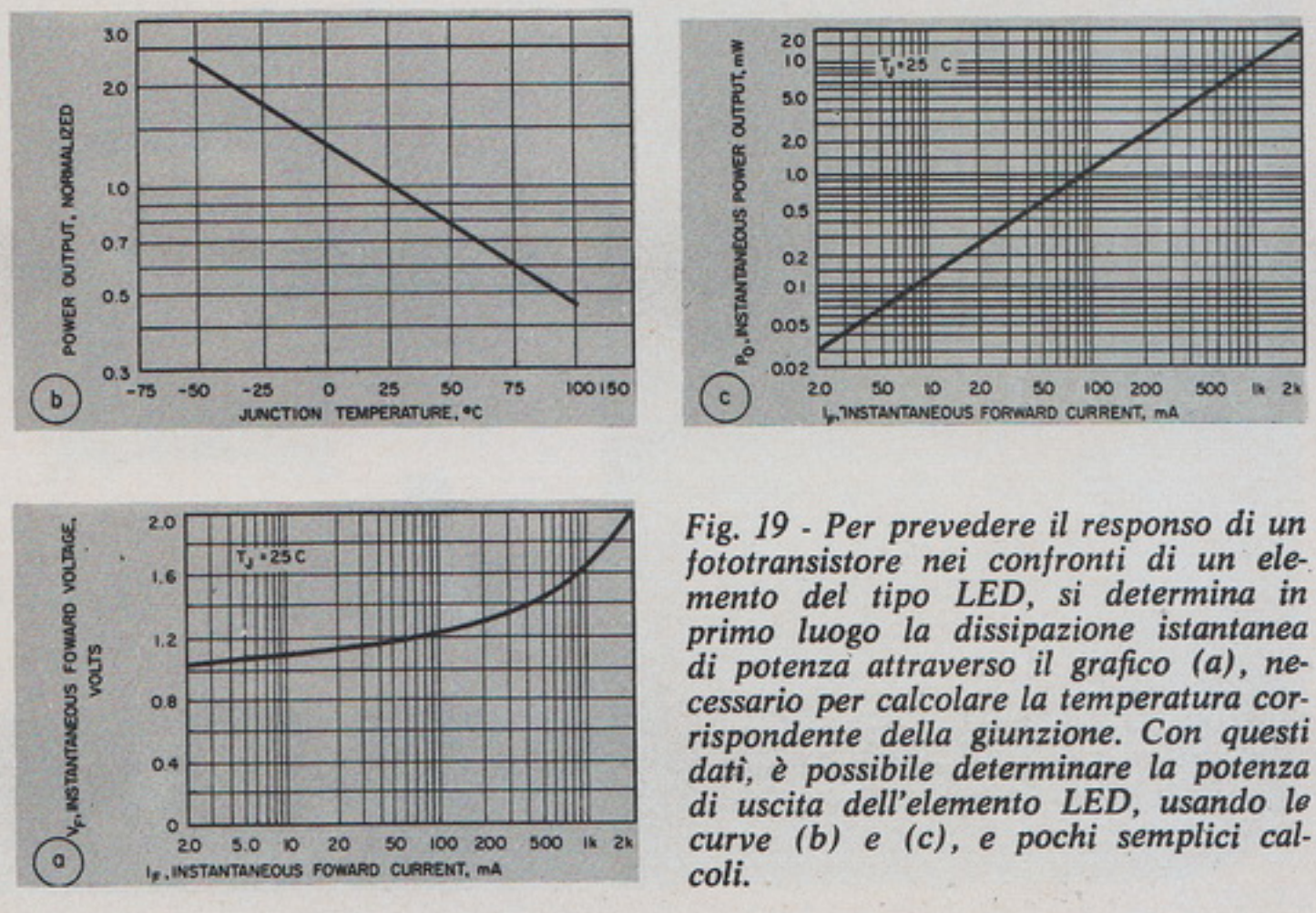
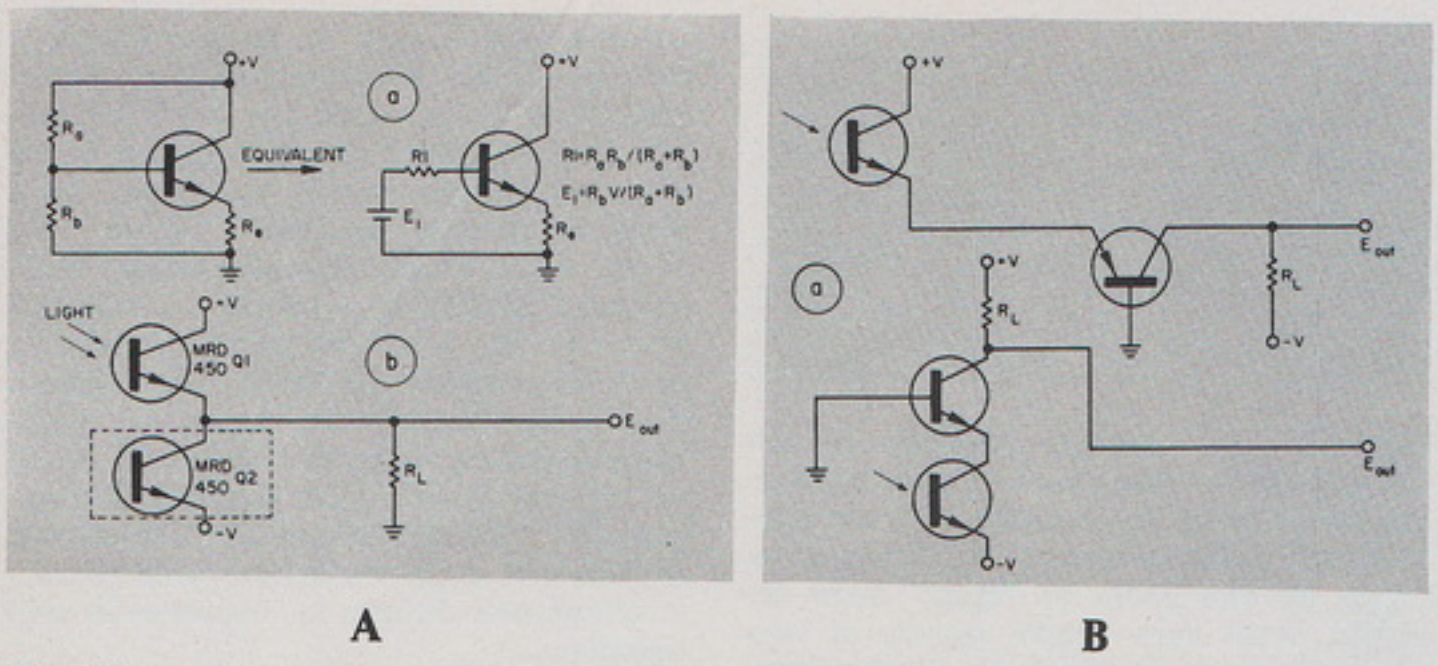


Fig. 19 - Per prevedere il responso di un fototransistore nei confronti di un elemento del tipo LED, si determina in primo luogo la dissipazione istantanea di potenza attraverso il grafico (a), necessario per calcolare la temperatura corrispondente della giunzione. Con questi dati, è possibile determinare la potenza di uscita dell'elemento LED, usando le curve (b) e (c), e pochi semplici calcoli.



A

B

Fig. 20 - « A » illustra due diversi metodi di compensazione della temperatura: in (a) il metodo è riferito ad un fototransistore a tre terminali, ed in (b) il caso riferito ad un fototransistore a due terminali. « B » illustra invece la possibilità di migliorare il responso alla frequenza, impiegando un sistema di trasformazione dell'impedenza.

di carico del tipo normalmente definito « con base a massa ».

Nei confronti di questa particolare applicazione, è possibile ottenere un valore elevato del carico ed un miglior responso alla frequenza, mediante un semplice sistema di trasformazione dell'impedenza, il cui funzionamento viene dettagliatamente descritto. Si noti — infine — che il responso alla frequenza di un dispositivo di questo genere rimane sostanzialmente lineare per un valore del carico (R_L) pari a 50 kΩ.

Per concludere, sebbene l'articolo non fornisca dati costruttivi veri e propri, il che è piuttosto in antitesi col titolo, la sua lettura può essere di grande interesse per i tecnici che si occupano in particolare delle applicazioni dell'optoelettronica, nonché dell'impiego dei dispositivi fotosensibili, qualunque sia la loro natura.

NUOVA CENTRALE TELEFONICA ASSICURA LA MASSIMA SEGRETEZZA

Segretezza completa per tutte le linee, composizione diretta del numero che le chiamate interne, traffico assistito o non assistito, con la rete telefonica pubblica, con dispositivi di richiamata; passaggio di linea e attesa, chiamate in serie, richiamo dell'operatore, sono le caratteristiche principali dell'ultimo PABX che la Philips ha di recente introdotto sul mercato.

La centrale, denominata EBX-15 ha una capacità di 15 estensioni, tre circuiti di collegamento e tre linee. E' dotata di circuiti elettronici per assolvere le funzioni più complesse; e di minirelé per le operazioni di smistamento, così da trovarsi di fronte ad un apparato silenzioso, inattaccabile da polvere, umidità, vapori gassosi.

potenziometri a cursore

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

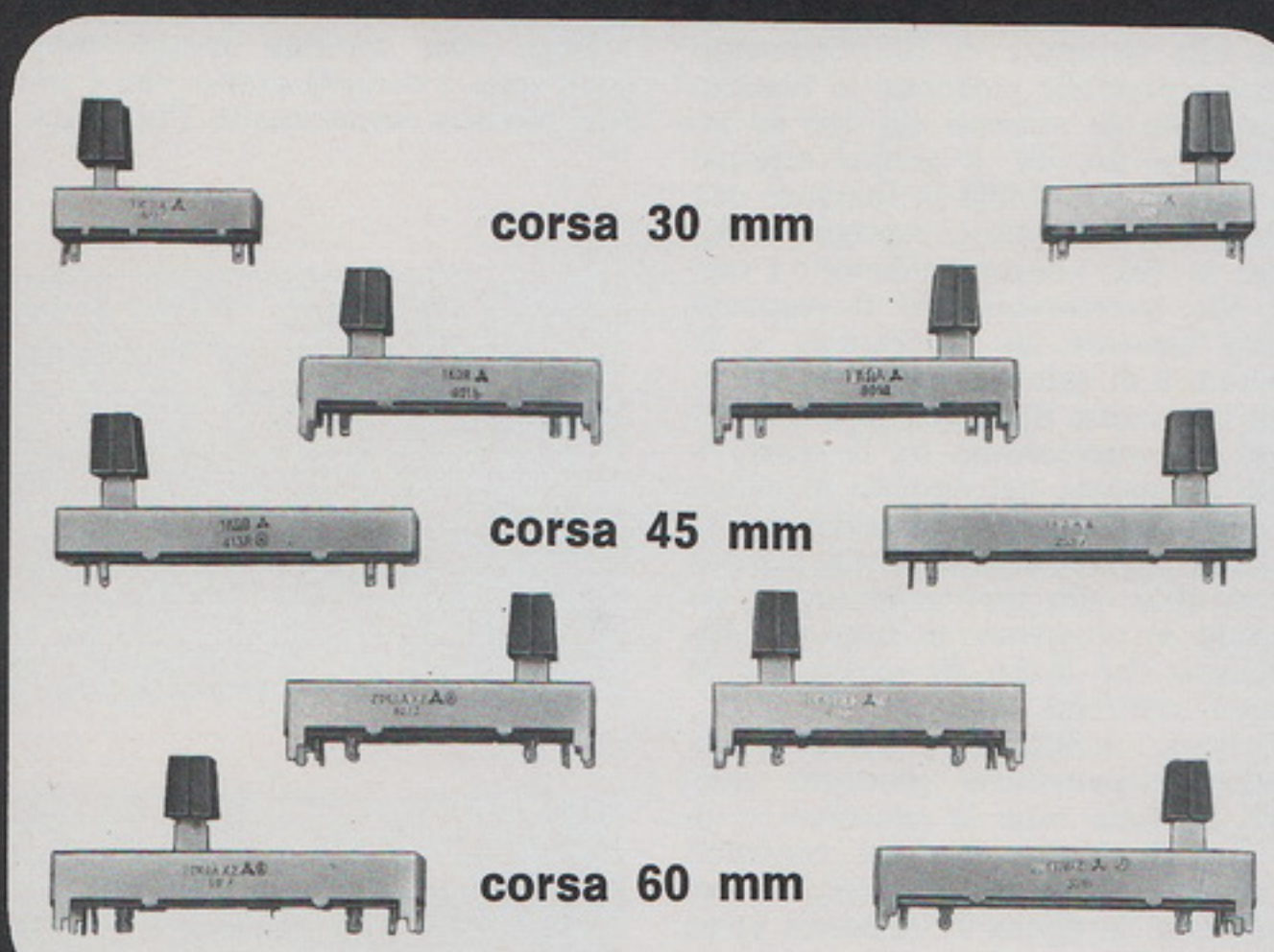
Valori standard
Serie EVA . . . a pista singola:
1-2-5-10-15-20-50-100-200-500-1000 kΩ
Serie EVB . . . a doppia pista, con presa intermedia al 50% della corsa utile:
20 + 20; 50 + 50; 100 + 100;
500 + 500; 1000 + 1000 kΩ
Tolleranza: ± 30%
Corsa utile: 30 ± 1; 45 ± 1; 60 ± 1 mm
Legge di variazione: curva lin. B e log. A
Tens. max. di lavoro: 150-200-350 V c.c.

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Involucro: lamiera tranciata anodizzata e passivata; isolamento: resina fenolica
Terminali: a saldare, contrassegnati con
1-3 estremità dell'elemento resistivo
2 contatto centrale, ripetuto due volte
5 eventuale presa intermedia
Manopola: polistirolo nero con fresatura centrale, fornita col potenziometro.
Forza di azionamento: 50 ÷ 350 g
Forza d'arresto, a fine corsa: ⩾ 5 kg
Fissaggio: per mezzo di due viti

Codice G.B.C. da DP/4002 - ...
a DP/4133 - ...

G.B.C. Italiana
RECIV division
Divisione Elettronica Civile



Un prodotto di qualità per un'estetica nuova
Una regolazione di alta precisione

REVOX

...LA REALTA' DEL SUONO

Con il registratore stereofonico Revox A77 MK III
la stereofonia Hi-Fi entra in ogni ambiente
e ovunque la musica preferita vi accompagnerà
senza alcun compromesso qualitativo.
L'eccezionale qualità delle prestazioni
di questa apparecchiatura
e l'estrema versatilità d'impiego
la rendono inoltre vantaggiosamente utilizzabile
per gli usi professionali più diversificati



Presentato
e garantito in Italia da:

SOCIETA' ITALIANA
TELECOMUNICAZIONI SIEMENS s.p.a.

20149 Milano - p.le Zavattari, 12 - Tel. 43 88



INFORMAZIONI TECNICHE E SCIENTIFICHE

GLI ELASTOMERI DU PONT

Nel 1936, la Du Pont coniò il termine « Neoprene ». Più di un anno prima, ossia nel 1934, la Okonite Company realizzò una guaina per cavi con il primo degli elastomeri Du Pont: il cosiddetto « Du Prene ». La formulazione prese il nome di « Okocord ».

Un pezzo prelevato dal cavo finito venne allungato ed avvolto su di un arco semicircolare, e quindi esposto agli agenti atmosferici per una prova di invecchiamento. L'area di prova, situata sul tetto di un edificio, era adiacente agli uffici principali della società, nel centro di Passaic, New Jersey (USA).

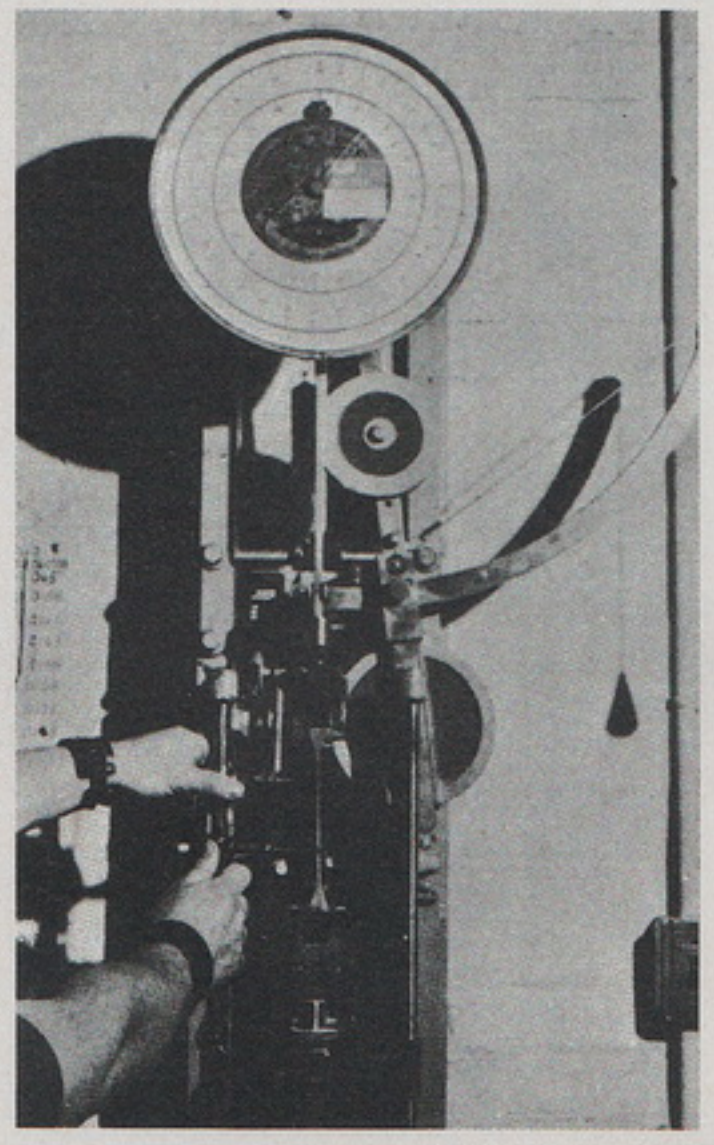


Fig. 1 - Foto illustrante una delle attrezzature con le quali vengono effettuate le misure delle caratteristiche meccaniche nel laboratorio gomma della Okonite.

Periodicamente, venivano prelevati campioni dal cavo esposto, da cui si ricavavano campioni per prove fisiche eseguite nel laboratorio per la lavorazione della gomma, della Okonite.

I risultati alla ritenzione delle proprietà fisiche originali vennero trascritti su di un grafico, le cui curve si allungavano mano a mano che venivano registrati nuovi dati.

Per meglio comprendere le varie fasi sperimentali che hanno portato alla realizzazione del prodotto nella sua veste moderna, la foto di **figura 1** illustra l'attrezzatura con la quale le caratteristiche meccaniche vennero misurate nel laboratorio: la **figura 2** illustra invece in **A** ed in **B** il tratto di guaina del cavo in « Du Prene », che venne esposto alle interperie e che superò decenni di prova con eccezionale ritenzione delle sue caratteristiche originali e di aspetto. Le due foto illustrano due fasi successive della prova, contraddistinte dalle date e dai numeri di riferimento applicate sulle assi di legno che fungevano da supporto.

Col passar del tempo, fu possibile constatare il comportamento eccellente di questo nuovo materiale, nei confronti di tutti quei fattori che normalmente intervengono agli effetti del peggioramento delle caratteristiche dei materiali analoghi: in particolare, aria, fuoco, terra ed acqua sono sempre stati i quattro elementi principali: tuttavia, tutti questi elementi sono rappresentati nella moderna versione della vecchia ricerca dell'acciaio da parte dell'uomo. Il processo base del forno ad ossigeno (BOF) per la produzione dell'acciaio, inietta ossigeno (aria) nel minerale ferroso (terra) fuso (fuoco) per mezzo di una lancia raffreddata (acqua). Gli elementi — come si nota — sono variati, nel senso che dalla semplice fusione si è passati attraverso convertitori Bessemer, forni aperti, forni a crogiuolo elettrico, nonché ai rapidi processi BOF, ma è cambiato il loro modo di impiego. Naturalmente, il tipo di attrezzatura usato, le dimensioni e la costruzione hanno del pari subito notevoli varianti.

Allo scopo di soddisfare le eccezionali richieste del processo BOF, furono necessarie alcune importanti modifiche nella costruzione del tubo, oltre ad un diametro più grande per accogliere i forti volumi di gas e di liquido impiegati.

Per la realizzazione di questo tubo, con migliorate caratteristiche di resistenza all'ossigeno ed all'acqua, furono necessari soltanto sei mesi, dal momento della richiesta a quello della consegna.

Il tubo, avente un diametro di 15 cm, è costituito da un rivestimento interno in Neoprene Du Pont, ed è chimicamente inattaccabile dall'ossigeno. La carcassa trecciata ed il rinforzo metallico elicoidale stabiliscono la necessaria robustezza, permettendo raggi di curvatura molto stretti.

La copertura esterna è costituita da un'armatura in aciaio, ottenuta da una doppia spirale di una striscia semiovale anch'essa in acciaio, poste una di fronte all'altra, e ciascuna accuratamente posizionata in modo da assicurare la sovrapposizione della parte di superficie convessa della striscia contigua.

Questa configurazione, quando viene sottoposta ad una certa flessione, si comporta come una serie di giunchi sferici che pressano l'integrità della parte metallica, e garantiscono la massima resistenza meccanica ed alla fiamma.

Secondo i rapporti della Direzione dell'acciaieria, il nuovo tubo ha dato sin dall'inizio ottimi risultati. Il passaggio dell'ossigeno era infatti così silenzioso, che gli operai dubitavano che esso arrivasse alla lancia. Fu necessario un controllo in loco del sistema di distribuzione, per assicurarli del buon funzionamento dello stesso.

La **figura 3** illustra un altro impiego tipico del sistema pneumatico, realizzato con l'aiuto del tessuto gommato in Neoprene. Il problema di rimuovere gli aerei danneggiati dalle piste e dai ponti delle portaerei durante la seconda guerra mondiale accelerò un sistema di « sollevamento morbido », che ridusse al minimo i pericoli di ulteriori danni agli apparecchi. Introdotta in Inghilterra dal-

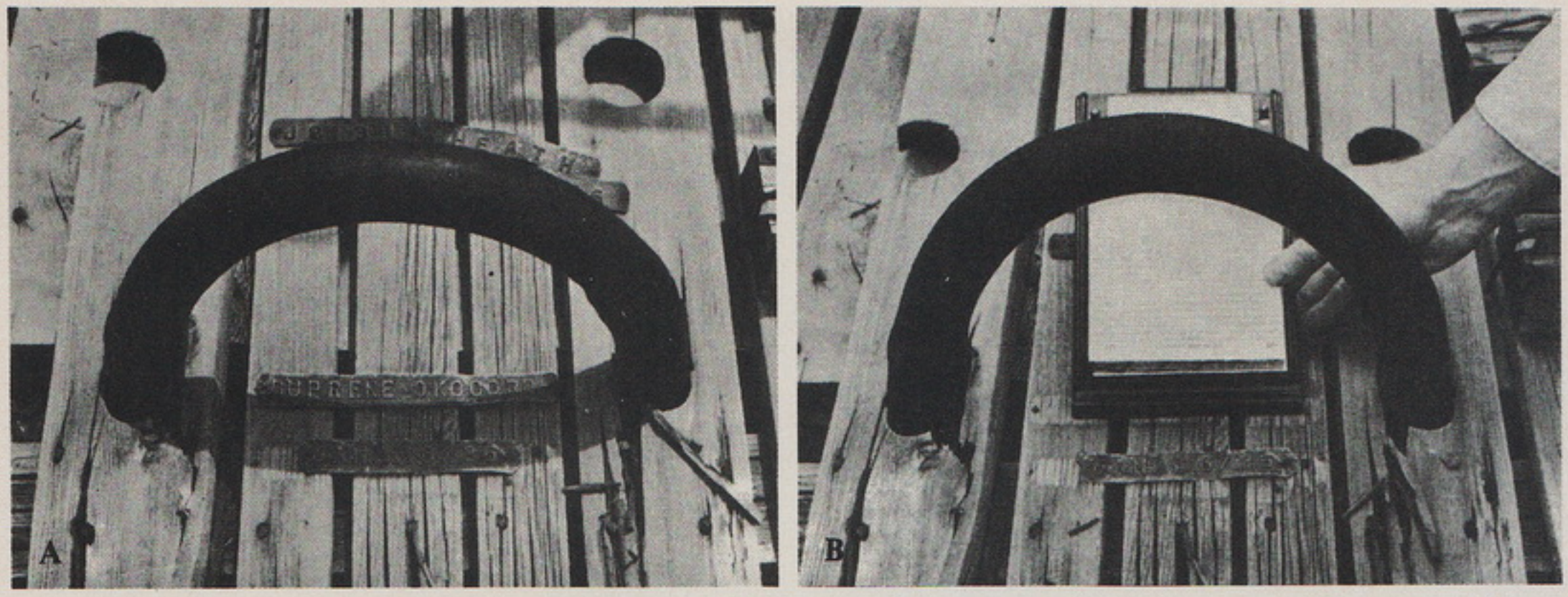


Fig. 2 - A e B raffigurano rispettivamente due diverse fasi della prova che è stata eseguita sul nuovo materiale, esponendolo per lungo tempo alle intemperie, allo scopo di accertarne la resistenza ed il comportamento.

la RFD-GO Ltd, l'attrezzatura consisteva in una serie di sacche pneumatiche sistemate in diversi punti sotto l'aereo, e quindi gonfiate e trasformate in un montacarichi. Attrezzature appropriate a pattino o a ruote erano quindi fatte scivolare sotto il veivolo, per trascinarlo via.

Dopo qualche veduta panoramica delle varie possibilità di impiego di questo nuovo materiale, il Lettore non stenterà a credere quale sia la sua utilità nel campo che maggiormente ci interessa: si tratta infatti — grazie alla elevata resistenza, alla igroscopicità praticamente inapprezzabile, ed ai pregi di elacisticità meccanica — di un materiale che ha permesso di risolvere brillantemente numerosi problemi che si sono via via presentati nel campo dell'elettronica, soprattutto per quanto riguarda l'isolamento nei circuiti funzionanti ad altissima tensione.

MC 72/T - MACCHINA PER SCRIVERE E TERMINALE

La IBM MC 72/T, la macchina per scrivere a scheda magnetica, che è in grado di trasmettere dati e documenti mediante normali linee telefoniche, o di dialogare direttamente con un calcolatore, può essere ora impiegata come terminale per i servizi IBM di elaborazione dei dati a distanza, del tipo DDS e Call/360.

La novità sostanziale di questa unità, che conserva le caratteristiche della MC 72, consiste nella possibilità di trasmettere i dati ad un'altra macchina per scrivere di uguale modello, o ad un elaboratore distante parecchie centinaia di chilometri. Le informazioni possono essere inviate sia attraverso una tastiera, sia tramite una scheda magnetica, registrata in precedenza, riducendo in questo caso il tempo di trasmissione.

Se la registrazione occupa un numero elevato di schede, il passaggio da una scheda alla successiva viene effettuato

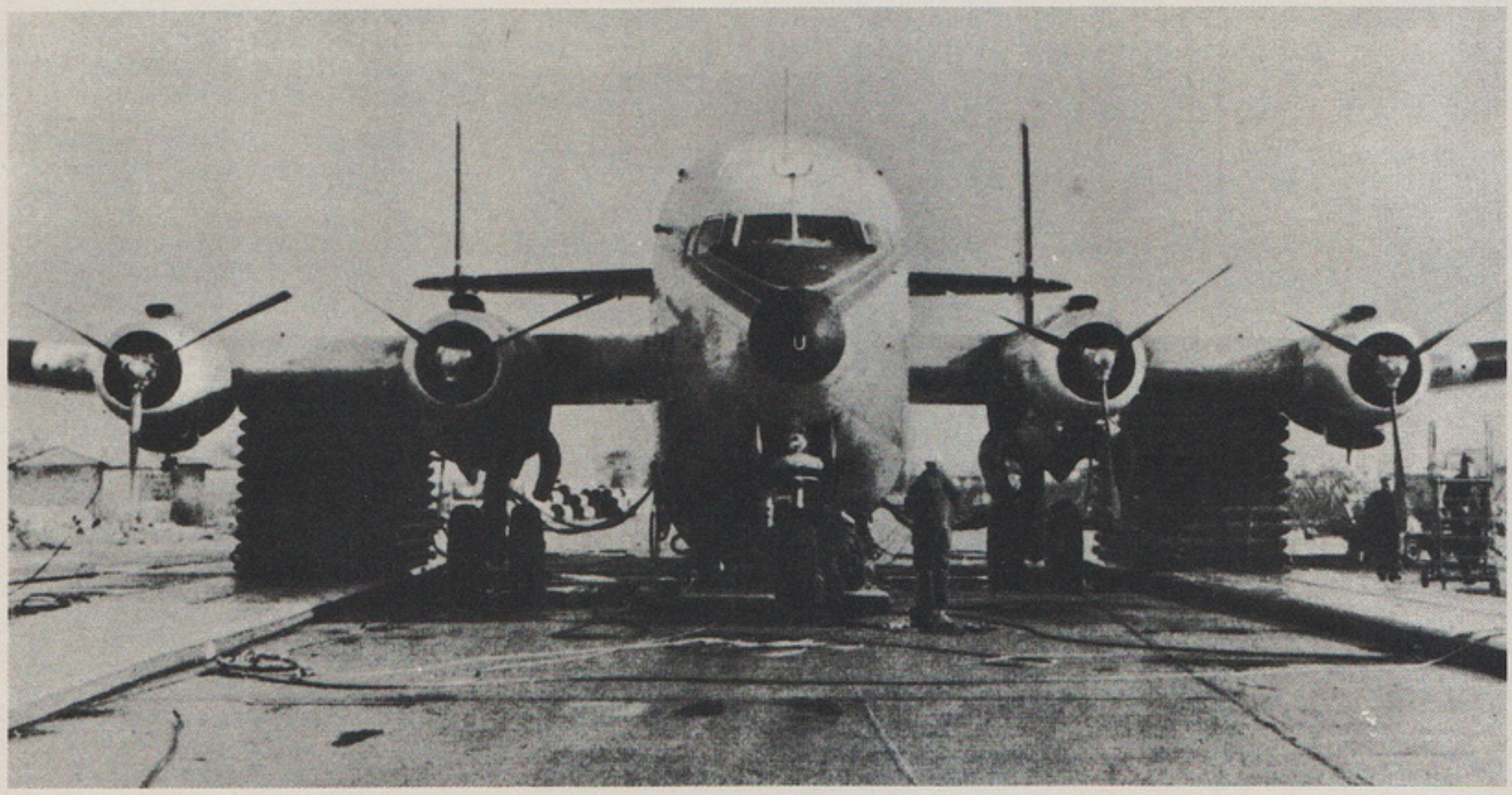


Fig. 3 - La praticità del sistema pneumatico con tessuto gommato in neoprene fu dimostrata ad Orly. Si notino le « piste » gonfiate, e le sacche per il sistema di sollevamento.



Fig. 4 - Questa macchina per scrivere a scheda magnetica è in grado di trasmettere dati e documenti mediante le normali linee telefoniche, o di dialogare direttamente con un elaboratore.

dall'operatore, a seguito di una segnalazione fornita dalla stessa macchina.

Ciascun utente può in tal modo disporre, mediante i servizi DDS e Call/360, di una vasta « biblioteca » di programmi applicativi, che gli consentono di risolvere problemi di carattere amministrativo... contabile, e tecnico-scientifico, installando nei propri locali un semplice terminale che è contemporaneamente una macchina per scrivere.

La **figura 4** illustra l'apparecchiatura, così come essa si presenta normalmente nelle tipiche installazioni da ufficio. Questa macchina per scrivere a scheda magnetica è in grado di trasmettere dati e documenti mediante le normali linee telefoniche, oppure — come già abbiamo accennato — di dialogare direttamente con un elaboratore.

Ulteriori miglioramenti alle possibilità elaborative del Sistema /3 sono state recentemente annunciate dalla IBM. È ora possibile il collegamento del lettore di schede ad 80 colonne IBM 2501, ai due modelli che consentono di leggere rispettivamente 600 oppure 1.000 schede al minuto. Ciò facilita lo scambio di dati tra il Sistema /3, e gli altri elaboratori IBM.

Altre modifiche consentono al Sistema /3 di effettuare elaborazioni autonome, e di scambiare informazioni col Sistema /370, installato a distanza. Queste nuove possibilità sono state ottenute dotando l'elaboratore di una seconda linea di comunicazione ad alta velocità, e di speciali programmi che consentono al Sistema /3 di funzionare sotto il controllo del sistema operativo OS/360 e 370.

L'ANALISI DEI CIRCUITI ELETTRONICI

Il programma ECAP II, nuova versione dell'Electronic Circuit Analysis Program della IBM, costituisce un valido strumento per il progetto e l'analisi di circuiti elettronici in corrente continua o in regime transitorio.

Questo programma consente infatti di descrivere i circuiti mediante diversi parametri e unità di misura, nonché di modificare gli schemi precedenti, e di calcolare le massime tensioni o intensità di corrente ammissibili. Esso permette inoltre di registrare nella memoria dell'elaboratore le caratteristiche di elementi come ad esempio i transistori, i diodi, oppure interi circuiti da impiegare successivamente in altri progetti.

L'ECAP II, che è scritto in Fortran IV, non richiede approfondite conoscenze di programmazione o di teoria dei circuiti, e può essere impiegato anche nell'insediamento delle nozioni relative ai circuiti elettronici. È inoltre adatto a tutti gli studi che richiedono un'analisi di tipo circuitale, per rappresentare fenomeni fisici diversi; tra questi, sono da citare la conduzione del calore, e le vibrazioni meccaniche.

Per impiegare questo programma, è necessario il Sistema 1130 IBM, particolarmente adatto ad applicazioni di carattere scientifico, oppure è possibile impiegare vari modelli del Sistema /360.

LA SOCIETÈ DES USINES CHIMIQUES RHONE-POULENC LANCIA LA PRODUZIONE INDUSTRIALE DI PRODOTTI CHIMICI DI ALTA PUREZZA

La capacità di elaborare questo genere particolare di composti chimici che sono i prodotti ad alto grado di purezza non è nuova nel gruppo Rhone-Poulenc. Essa è infatti legata al suo passato di Fabbricante di prodotti puri, tanto per quanto riguarda le esigenze dei laboratori farmaceutici, quanto per ciò che riguarda le esigenze del laboratorio.

Si è quindi resa necessaria la creazione di mezzi analitici eccezionali, per passare dallo stato sperimentale a quello della fabbricazione industriale. Il grado di purezza di certi composti chimici è stato riscontrato pari al $10^{-7}\%$.

Questo passo in avanti di una Società chimica francese risponde all'attesa degli industriali europei nel campo dell'elettronica. In pratica, per attenersi alla politica del mercato francese, le importazioni di materie prime impiegate in elettronica rappresentano una percentuale estremamente importante. Nella maggior parte dei casi, più del 50%.

Occorre ora considerare che tutti questi prodotti vengono ormai fabbricati o sono suscettibili di essere fabbricati in Francia. Dal canto suo, la Societé des

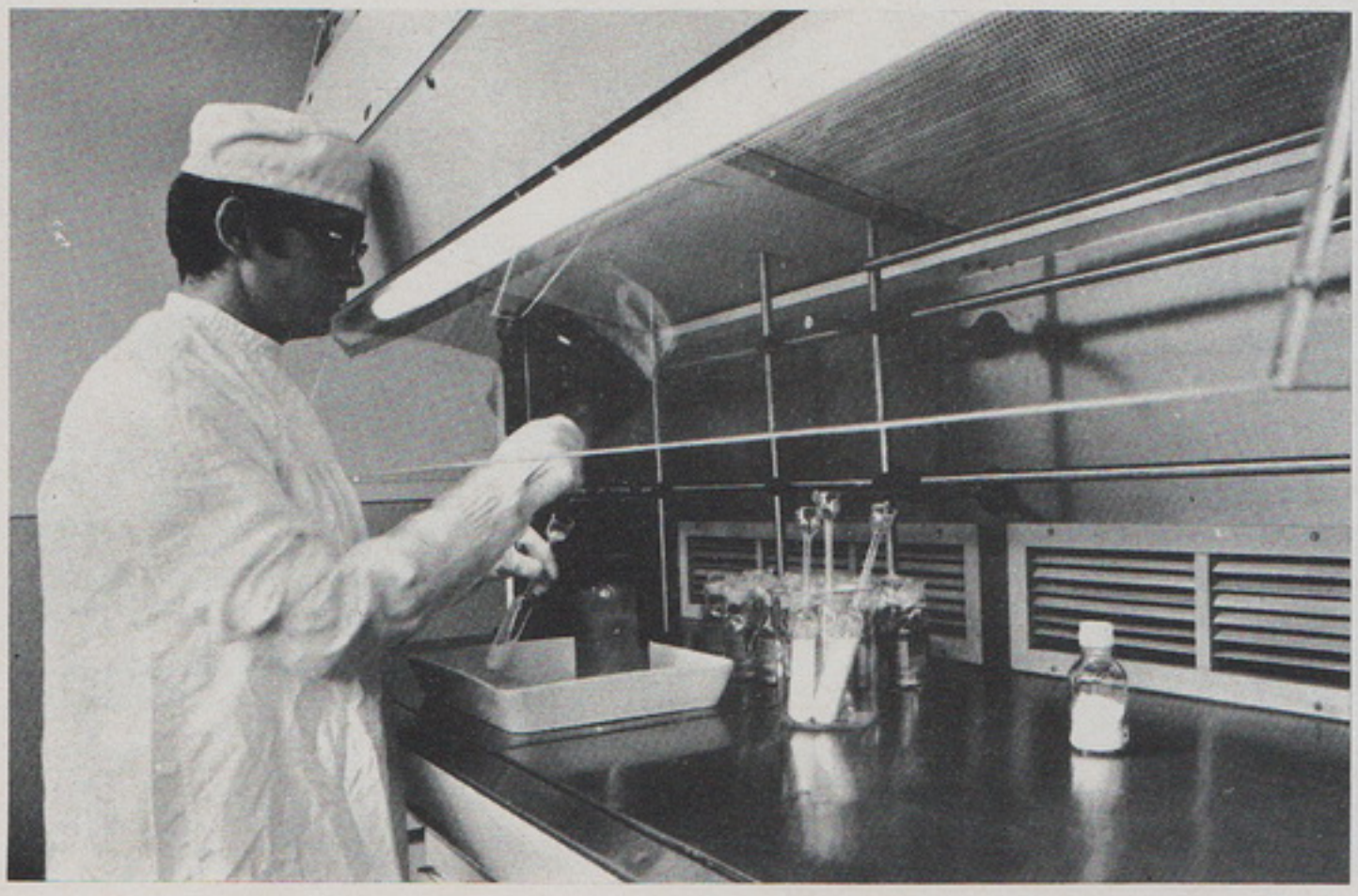


Fig. 5 - Veduta di scorcio di una parte del laboratorio nel quale vengono eseguite le prove sui prodotti puri, nella sede di Vitry della Rhone-Poulenc.

Usines Chimique Rhone-Poulenc tratta al giorno d'oggi oltre ai prodotti minerali di alta purezza, anche acidi, solventi e siliconi, messi a punto per le industrie.

La foto di **figura 5** mostra appunto uno dei laboratori nei quali vengono eseguite le prove di purezza, e mette in evidenza i rigori tecnici e scientifici in base ai quali le prove vengono eseguite.

I prodotti chimici puri attualmente disponibili per l'industria dei componenti epitassiali, per il drogaggio e per la diffusione, sono — tra gli altri — il triclorosilano ed il tetracloruro di silicio, nonché il triossido ed il tricloruro di boro, l'ossicloruro di fosforo, l'anidride fosforica ed il tricloruro di arsenico.

Tra gli acidi, sono invece da citare l'acido nitrico, l'acido acetico, l'acido fluoridrico, l'acido cloridrico e l'acido solforico. Questi ultimi quattro sono attualmente in fase di sviluppo: essi vengono impiegati come agenti di attacco e di decappaggio.

Per quanto riguarda infine i solventi, la Fabbrica si occupa della produzione di acetone e di metanolo, entrambi assai utili nelle operazioni di sgrassaggio, di lavaggio e di essiccazione.

La Ditta, già nota nel vasto campo dell'elettronica, ha quindi al suo attivo una serie di prodotti che, per la complessità della fabbricazione e dei mezzi di analisi impiegati, raggiunge un livello di qualità che li pone in primo rango nella tecnica europea.

NUOVO METODO DI ALLESTIMENTO DI APPARECCHIATURE A CIRCUITI INTEGRATI

Un nuovo tipo di involucro a cassetto, in grado di contenere due pannelli che possono accogliere fino a 360 « DIP » secondo una disposizione ad alta densità, è stato recentemente presentato dalla Augat Inc., 33 Perry Avenue — Attleboro — Massachusset 02703 (U.S.A.): questa Fabbrica si qualifica come una delle più importanti agli effetti della produzione di dispositivi per il collegamento di apparecchiatura a circuiti integrati, nell'industria elettronica.

Il nuovo contenitore a cassetto da 3,5 pollici, il cui aspetto è illustrato alla **figura 6**, è stato studiato per potersi adattare al montaggio a « rack » da 19 pollici. I due telai del pannello, ciascuno dei quali contiene 180 zoccoli per circuiti integrati, sono incernierati da entrambi i lati, il che ne permette la massima accessibilità, e la facile rimozione. Il telaio del pannello viene elencato in catalogo separatamente.

Nella attuale linea di produzione dell'Augat, è compreso anche un tipo di cassetto di maggiori dimensioni, in grado di accogliere quattro telai per pannelli, che misurano una profondità di 20,5 pollici.

Sono inoltre disponibili due varianti: una di esse, il cui uso è consigliabile nelle applicazioni che richiedono un certo raffreddamento, contiene una piastra anteriore forata ed una piastra posteriore contenente a sua volta quattro aperture per ventilatori, come si osserva appunto nel modello illustrato in primo piano; l'altra variante comprende invece delle piastre perfettamente piane, predisposte per l'installazione di connettori, commutatori, strumenti, lampada spia, dispositivi di controllo, ecc.

Le parti superiore ed inferiore di copertura vengono fornite con entrambi i tipi di cassetti, il che consente la massima protezione contro la polvere, le sostanze estranee e gli agenti atmosferici, ed anche il massimo rendimento da parte degli eventuali ventilatori applicati per migliorare la circolazione dell'aria agli effetti del raffreddamento.

Le dimensioni globali, esclusi i manici, sono di 12,5 pollici di profondità, 17 pollici di larghezza, e 3,5 pollici di altezza. Il prezzo di questi nuovi involuchi è compreso tra un minimo di 30 ed un massimo di 40 dollari, a seconda del modello e della qualità.

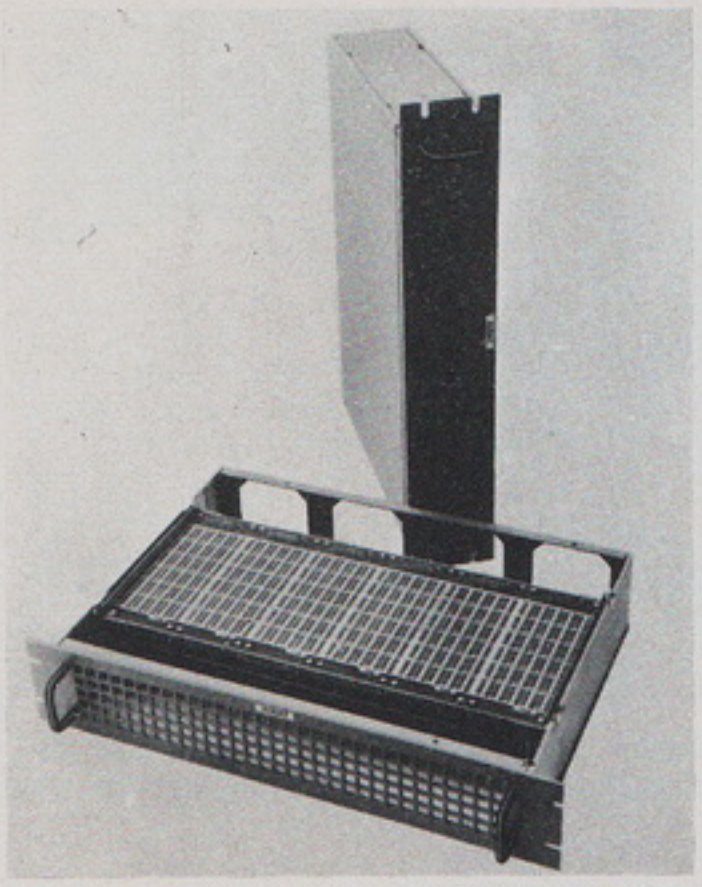


Fig. 6 - Foto di due esemplari dell'involucro a cassetto, predisposto per consentire l'installazione di numerose unità a circuiti integrati, per l'allestimento di apparecchiature complesse.

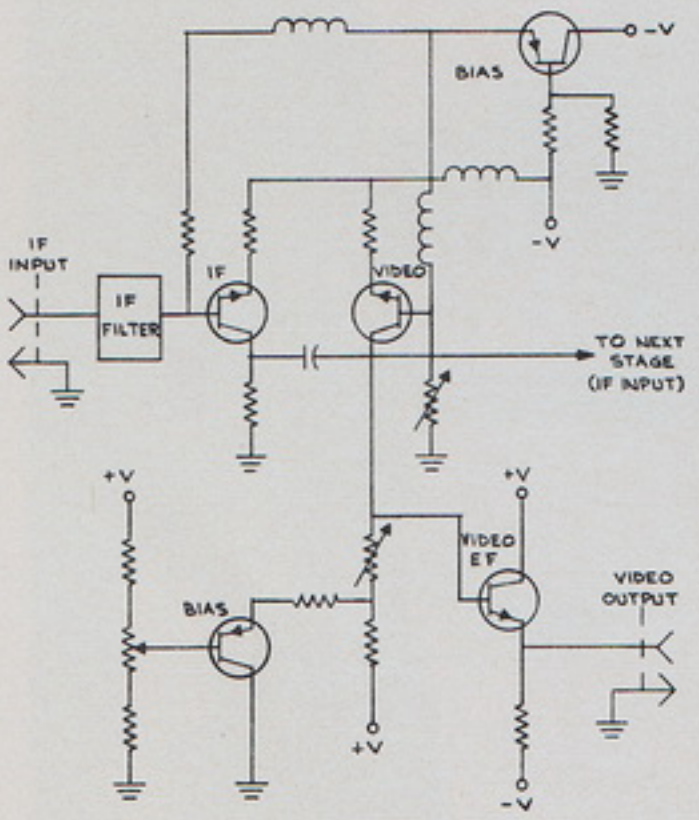


Fig. 7 - Schema elettrico di uno dei modelli dei nuovi amplificatori logaritmici di media frequenza, ad alta linearità e stabilità.

AMPLIFICATORI LOGARITMICI DI MEDIA FREQUENZA CON ADATTAMENTO AD ALTISSIMA PRECISIONE

Molti dei moderni ricevitori funzionanti sulle gamme delle microonde implicano l'impiego di amplificatori logaritmici accoppiati, in grado di funzionare con estrema linearità entro una vastissima gamma di condizioni ambientali. Le caratteristiche circuitali si discostano da quelle degli amplificatori con caratteristiche normali, e le relative operazioni di collaudo possono essere svolte soltanto con l'aiuto di un buon calcolatore.

Per contribuire a migliorare le prestazioni sotto questo particolare aspetto, la RHG Electronics Laboratory Inc, con sede in Farmingdale - 94, Milbar Boulevard - New York 11735 (U.S.A.) ha creato un tipo particolare di amplificatore logaritmico ed un programma di prove di collaudo mediante « computer », agli effetti della realizzazione di un amplificatore logaritmico di media frequenza con accoppiamento diretto, avente un responso ultra-lineare ed estre-

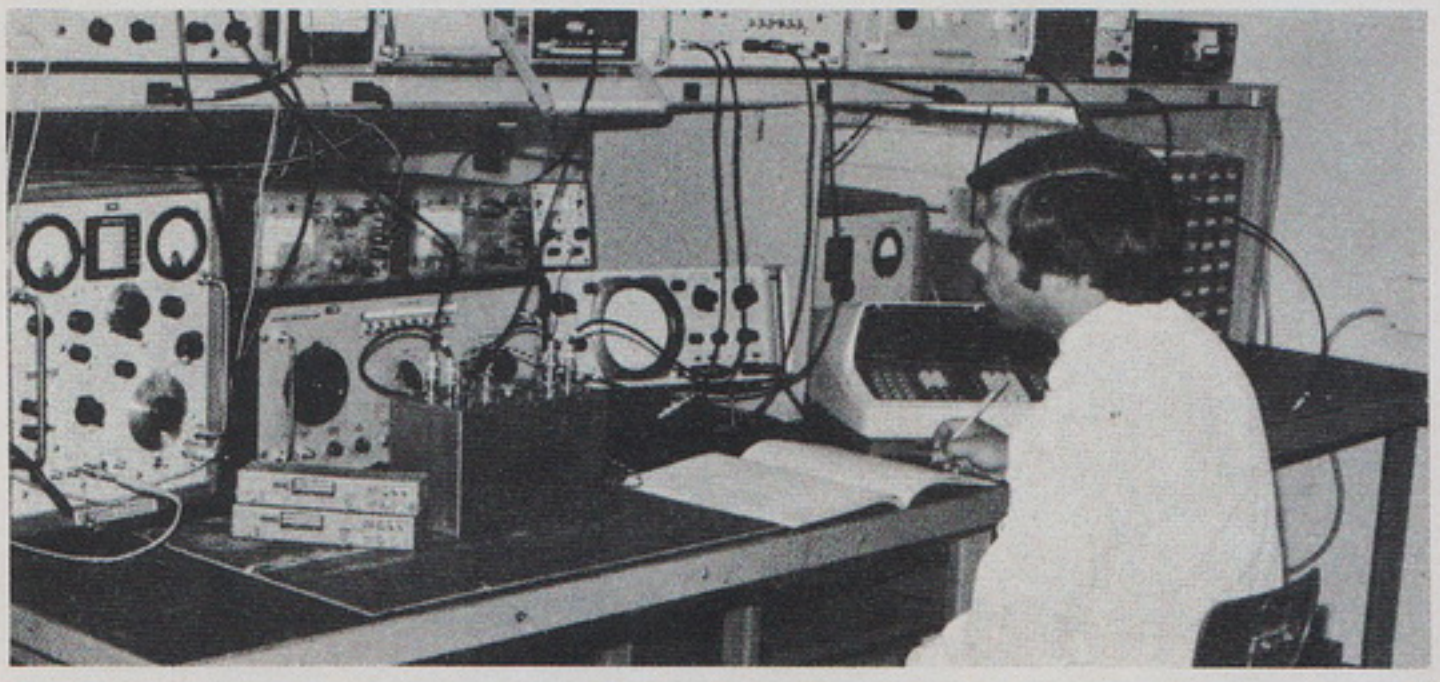


Fig. 8 - Veduta di una parte del laboratorio di collaudo, nel quale vengono eseguite tutte le misure di messa a punto dei nuovi amplificatori logaritmici di media frequenza.



Fig. 9 - Particolare del Laboratorio di collaudo degli amplificatori di media frequenza di tipo logaritmico, illustrante l'impiego di un calcolatore elettronico per l'impostazione dei dati di prova.



Fig. 10 - Esempio tipico di applicazione e di impiego del nuovo sistema di controllo automatico del traffico negli aeroporti, che consente di svolgere in un'unica operazione tutte le operazioni che dovevano invece essere compiute separatamente per l'acquisto di un biglietto e per l'assegnazione di un posto in aereo.

mamente stabile nei confronti delle variazioni di temperatura. Si tratta — inoltre — di un amplificatore caratterizzato da eccellenti prestazioni nel funzionamento con impulsi.

Per chiarire meglio le prestazioni di questi nuovi dispositivi, il cui circuito elettrico è illustrato alla **figura 7**, è bene precisare che, per ottenere un funzionamento soddisfacente entro un'ampia gamma di frequenze, il tipo di amplificatore denominato col termine di « differenziale », grazie alla notevole stabilità che esso presenta, costituisce la soluzione ideale.

Il primo stadio di ciascuna coppia consiste in un semplice amplificatore di media frequenza a larga banda. Tutti gli stadi di media frequenza sono accoppiati in corrente alterata, e consentono il guadagno necessario.

Non appena il livello del segnale di ingresso raggiunge il punto critico definito « lift off », l'ultimo stadio di media frequenza comincia a rivelare il segnale attraverso la giunzione base-emettitore.

L'effetto di cui sopra continua finché l'aumento di corrente è sufficiente a provocare il passaggio allo stato di interdizione del transistore video che occupa la seconda posizione in ciascuno stadio. In corrispondenza di questo livello, lo stadio di media frequenza precedente inizia a sua volta a rivelare, e così via.

È perciò possibile sfruttare una gamma di 10 dB per ciascuno stadio, con effetto di controllo di larghezza di banda da parte di un unico filtro di ingresso di tipo passivo.

La stabilità in media frequenza viene ottenuta ricorrendo ad un sistema di reazione di corrente in ciascuno stadio. La stabilità nei confronti della corrente continua è invece basata sull'effetto di accoppiamento tra le caratteristiche di base e quelle di emettitore, nonché sull'impiego di resistenze di valore assai stabile nei punti più critici di ciascuno stadio.

Per mettere meglio in evidenza la rigorosità con la quale vengono eseguite le prove di collaudo nei confronti di queste apparecchiature di amplificazione, la **figura 8** illustra un angolo del laboratorio nel quale le misure di collaudo vengono eseguite: l'attrezzatura necessaria è assai complessa, come è facile riscontrare, ed inoltre le operazioni di messa a punto e di collaudo vengono effettuate su ogni singola unità, tracciando una specie di certificato che accompagna l'apparecchiatura fino alla consegna al cliente.

La **figura 9** illustra invece un particolare del laboratorio di controllo, nel quale viene usato uno speciale tipo di calcolatore, sulla cui tastiera vengono impostati i dati rilevati su tutti gli strumenti di misura, per ottenere alla fine il responso relativo alle prestazioni di ciascuna unità che viene montata.

Le prerogative principali degli amplificatori logaritmici di media frequenza comprendono una linearità dell'ordine di ± 0,3 dB, un fattore « drift » in C.C.

minore di 0,1 dB, un grado di accoppiamento con errore massimo di 0,3 dB, ed una ampia gamma delle temperature di funzionamento.

Chi fosse eventualmente interessato a questa particolare applicazione, e desiderasse ottenere maggiori ragguagli, potrà fare richiesta direttamente alla Fabbrica dell'interessante opuscolo di otto pagine, che essa invia per descridere i nuovi dispositivi elettronici.

APPARECCHIATURA ELETTRONICA AUTOMATICA PER IL CONTROLLO DEL TRAFFICO NEGLI AEROPORTI

Un sistema di controllo automatico, recentemente installato alla nuova stazione di Pittsburgh della TWA, è in grado di accelerare il controllo dei passeggeri, e di semplificare notevolmente le operazioni di imbarco.

L'impianto, che si basa sul funzionamento di calcolatori elettronici, permette a dieci elementi del personale, operanti in diverse posizioni, di effettuare simultaneamente l'assegnazione dei posti ai viaggiatori, e di confermare l'eventuale disponibilità di posti liberi, nonché di fornire tutte le informazioni relative ai biglietti, mediante un sistema interamente automatico.

L'impianto è stato sviluppato dalla Raytheon Data Systems, di Norwood, Massachussets (U.S.A.).

Secondo la procedura tradizionale, un passeggero in partenza deve fare una coda più o meno lunga per acquistare il suo biglietto, dopo di che deve fare una seconda coda per scegliere il posto, ed una terza per imbarcarsi. Prima dell'installazione di questo nuovo impianto elettronico, i passeggeri sceglievano i posti disponibili su di un grande disegno messo a disposizione da parte della Società aerea.

Una volta assegnato il posto, l'impiegato doveva rimuovere il contrassegno che rappresentava quel posto, sistemato su di un supporto pre-stampato, e doveva darlo al passeggero che lo presentava alla « hostess », al momento dell'imbarco. A causa dell'impostazione tipicamente manuale di questo sistema, tutte le assegnazioni dei posti venivano effettuate da un'unica posizione di ufficio.

Con l'avvento del nuovo sistema citato, il passeggero ha invece la possibilità di recarsi in qualsiasi biglietteria al momento dell'arrivo all'aeroporto, e di ottenere in un'unica operazione il biglietto, l'assegnazione del posto, ed il contrassegno di imbarco.

Successivamente, egli viene lasciato completamente libero fino al momento della chiamata. Se invece il biglietto è stato acquistato in anticipo, egli può ottenere la vidimazione ed il controllo in una qualsiasi delle dieci biglietterie disponibili nella stazione. Il documento di imbarco, oltre al biglietto, contiene anche tutti i dati relativi al numero del posto, alla classe del volo, al numero del volo, alla data, ed alla destinazione.

La fotografia che riportiamo alla **figura 10** illustra una di tali installazioni, e mette in evidenza la praticità con la quale l'addetta alla biglietteria può controllare assai rapidamente sia la disponibilità del posto, sia gli orari e tutti gli altri dati necessari: una volta eseguiti i necessari controlli, la persona responsabile del servizio è in grado di emettere direttamente il biglietto e tutte le altre necessarie documentazioni, col vantaggio di una notevole accelerazione della prassi che precede l'imbarco.

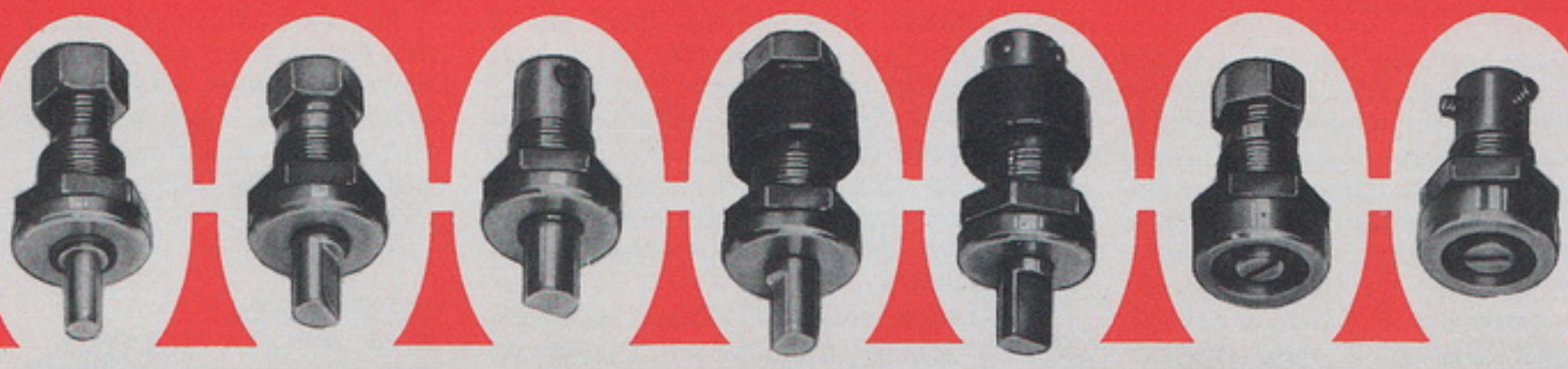
In sostanza, l'apparecchiatura consiste in un complesso calcolatore, nel quale — attravreso un'apposita tastiera — è possibile impostare tutti i dati relativi al volo richiesto; nel volgere di pochi secondi la macchina fornisce il responso sulla disponibiltà del posto, e fornisce anche automaticamente i dati relativi al prezzo del biglietto, alla prenotazione, ecc.

La nuova apparecchiatura, sebbene sia stata installata per il momento solo a scopo sperimentale, sembra aver risolto la maggior parte dei problemi specifici di questa attività aeroportuale, ed è indubbiamente auspicabile che la nota Fabbrica americana possa al più presto organizzare una vera produzione di questi impianti, e distribuirli in tutti gli aeroporti, soprattutto in quelli nei quali l'intensità del traffico impone una vera e propria necessità di aggiornamento del servizio.

ALBERINI PASSANTI STAGNI

ACCEL

INOX 500 015 GA/3152-00 | INOX 500 011 GA/3150-00 | 500 011 B | INOX 500 017 GA/3154-00 | 500 017 B | INOX 500 013 GA/3155-00 | 500 013 B



Rendono stagni la scatola di comando ed il perno di azionamento di qualsiasi componente provvisto di normale alberino. Particolmente adatti per ambienti con alta concentrazione di vapori corrosivi (sostanze chimiche in genere), con elevata umidità (impianti navali) ed apparecchiature metereologiche.
La tenuta stagna è garantita da una guarnizione elastica posta tra il cappellotto (lato comando), il contenitore e il dado di fissaggio. Per rendere stagna la rotazione dell'alberino vengono utilizzate altre due guarnizioni inserite in due scanalature ricavate nell'alberino stesso. L'alberino del componente azionato è collegato all'alberino stagno per mezzo di un bloccaggio a dado o a vite. La regolazione può essere fatta a cacciavite oppure mediante manopola.

CARATTERISTICHE

Materiale: acciaio inossidabile
Tenuta stagna: sotto vuoto 35 mm Hg; con pressione d'acqua 6 Bar
Coppia di rotazione: 40÷60 g. cm
Isolamento: 7 kV, fra alberino di comando e dado di bloccaggio, con errore di allineamento nullo sul giunto cardanico (modelli 500 017 e 500 017 B).



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

INFORMAZIONI ECONOMICHE

SOMMARIO:

Basf
Olivetti
Cartridge Rental Network
Bosch
G.B.C.
R.C.A.
MDS
Litton
Univac
Philips
Cryogenic Technology Inc.

DIVIDENDI BASF

Il Consiglio di Vigilanza della BASF (Badische Anilin- & Soda-Fabrik AG) di Ludwigshafen sul Reno, in una recente riunione, ha approvato la decisione del Comitato Esecutivo di proporre all'Assemblea Generale la distribuzione per l'esercizio 1971 di un dividendo di DM 7,50 per ogni azione da DM 50 = = nominali.

ASSEMBLEA OLIVETTI

Il fatturato consolidato del Gruppo Olivetti è stato nel 1971 di 494,4 miliardi di lire con un aumento del 6,8% in confronto all'anno precedente. Nella relazione che il Consiglio di Amministrazione ha presentato all'Assemblea degli azionisti della società capogruppo — la Ing. C. Olivetti & C., S.p.A. — convocata a Ivrea, si sottolinea che tale risultato è stato notevolmente condizionato dagli avvenimenti politici ed economici che hanno contraddistinto l'Italia e alcuni altri importanti mercati in cui l'azienda opera. La Olivetti ha infatti un'accentuata caratterizzazione di impresa multinazionale che destina tre quarti del suo fatturato consolidato all'estero e che produce per il 70% in Italia.

In particolare il fatturato della Ing. C. Olivetti & C., S.p.A. è stato di 240 miliardi di lire con un aumento del 4,3% rispetto al 1970. Un utile di 3.724.376.232 lire consente la distribuzione di un dividendo di 70 lire alle azioni privilegiate e di 50 lire alle ordinarie. Sono stati effettuati ammortamenti ordinari per 8 miliardi 783.962.440 lire (5,2 nel '68, 9,1 nel '69 e 14,2 nel 1970 fra ordinari e accelerati).

I dipendenti della Società alla fine del 1971 erano 33.142 con un lievissimo aumento rispetto al '70. Il costo del lavoro, sempre nel 1971, è stato di 128,9 miliardi con un aumento di 9,3 miliardi rispetto all'anno precedente. I dipendenti dell'intero Gruppo sono passati da 73.283 a 73.798.

Nel 1971 la Società ha concluso in Italia un importante ciclo di investimenti industriali, iniziatosi nel 1968. Da allora alla fine dello scorso anno sono stati effettuati investimenti fissi per 76,7 miliardi di lire. Quelli realizzati nello scorso anno sono stati di 24,7 miliardi (di cui un quarto nel Mezzogiorno) e si riferiscono soprattutto alla definitiva sistemazione di aree già predisposte per la produzione.

Gli investimenti dell'ultimo quadriennio — nota la relazione — si sono accompagnati ad un processo di radicale trasformazione della struttura produttiva della Società che ha visto progressivamente aumentare il peso dei modelli elettronici rispetto a quelli meccanici.

La produzione della Società (espressa in unità-macchina) è aumentata del 4%: l'incidenza delle produzioni effettuate nel Mezzogiorno sulla produzione totale della Società è passata dal 23,4% nel 1970 al 24,5% nel 1971. La produzione totale del Gruppo (compresi quindi gli stabilimenti all'estero) è aumentata del 5,6%.

Il fatturato della Capogruppo è stato ottenuto per 114,4 miliardi sul mercato italiano (+ 16% rispetto al 1970) e per 125,6 miliardi all'esportazione (—4,6%). I paesi in cui il Gruppo ha conseguito i maggiori aumenti di fattùrato sono: Germania, Spagna, Austria, Belgio, Olanda, Svizzera, Portogallo, Brasile, Giappone. Diminuzioni si sono avute invece in Gran Bretagna, Argentina e soprattutto negli Stati Uniti d'America dove le vendite sono state negativamente influenzate dalla sopratassa sull'importazione e dalle altre misure restrittive nei confronti dei prodotti provenienti dall'estero.

Per aree di assorbimento il fatturato del Gruppo nel 1971 è risultato così distribuito: Italia 23,8%, altri paesi del MEC 18,9%, altri paesi europei 14,9%, Stati Uniti e Canada 19,2%, America Latina 14,8%, Africa 2,8%, Asia-Oceania 5,6%.

COSTITUITA UNA NUOVA SOCIETÀ PER LA DISTRIBUZIONE INTERNAZIONALE DI FILM IN VIDEOCASSETTE

La Cartridge Television Inc. e la Columbia Pictures Industries Inc. hanno annunciato la costituzione di una società per la distribuzione a noleggio, su scala mondiale, di film in videocassette.

La nuova società, denominata Cartridge Rental Network, è di proprietà di società sussidiarie della Columbia e della Cartridge Television, che hanno sviluppato il sistema di videocassette a colori noto con il nome di « Cartrivision ».

Lawrence Hilford e Jerry Watner sono stati nominati, rispettivamente, pre-

sidente e vice presidente della nuova società.

I programmi a breve scadenza della Cartridge Rental Network prevedono la costituzione di una rete distributiva negli Stati Uniti suddivisa in 51 zone. In un primo tempo i distributori potranno disporre di una « videoteca » di oltre 200 film e programmi speciali. I titoli di questi ultimi saranno selezionati fra alcune migliaia che le maggiori compagnie cinematografiche, televisive e di film didattici hanno messo a disposizione della Cartridge Rental Network. Da queste e da altre compagnie in tutto il mondo la società prevede di acquistare ulteriori programmi.

All'inizio, i programmi saranno contenuti nella videocassetta del tipo « cassetta rossa », che è in grado di registrare fino a 112 minuti di nastro, sufficienti cioè per l'inserimento dei film che vengono attualmente prodotti. Questa videocassetta, dotata del sistema « locked rewind », consente al cliente una proiezione per ogni noleggio.

« Il ponte sul fiume Kwai », « Mezzogiorno di fuoco », « Il dottor Stranamore », « Accadde una notte », « Indovina chi viene a cena », « Amleto », « Fiore di Cactus », « I viaggi di Gulliver », « Divorzio all'italiana », e « Un uomo tranquillo » sono alcuni titoli compresi nel primo gruppo di programmi. Altri programmi saranno consegnati alla Cartridge Rental Network per distribuzione su base regolare.

Le società Admiral, Du Mont, Emerson, Teledyne, Packard Bell, e Warwick-sono state le prime ad adottare la licenza di produzione del sistema Cartrivision della Cartridge Television Inc. La distribuzione è imminente.

« Prevediamo che molti nostri distributori vorranno istituire una propria rete di distribuzione diretta — ha detto il signor Watner — ed avviare anche trattative con i singoli negozi nelle rispettive zone di competenza. Non si pongono comunque limiti al tipo di distribuzione al dettaglio messa in atto dai distributori ».

« La Cartridge Television Inc. e la Columbia — ha poi aggiunto il signor Hilford — hanno condotto ricerche per molti anni per determinare il mercato potenziale e l'approccio marketing più idoneo per questo tipo di attività. Mentre è opinione dell'industria dello spettacolo — ed anche di ogni operatore del settore comunicazioni — che le videocassette avranno un enorme impatto nei rispettivi settori di attività, così come nella nostra industria nel suo insieme, i responsabili di queste società si avvicinano alla nuova iniziativa con cautela ».

La sede centrale della Cartridge Rental Network, negli Stati Uniti, è: 460 Park Avenue, New York, N.Y. 10022.

LA BOSCH HA ACQUISTATO LA PHILCO-FORD ITALIANA

Lo studio degli sviluppi a lungo termine dell'industria degli elettrodomestici in Europa ha indotto la Philco, che rappresenta una piccola parte dell'industria italiana operante nel settore, a continuare l'attività nell'ambito di una grande società europea.

Da ciò è derivato un accordo fra la Philco-Ford Corp. e la Robert Bosch GmbH, in base al quale la Bosch ha acquistato la Philco-Ford Italiana.

TV A COLORI NELL'INSEGNAMENTO DELLA MEDICINA

La notizia giunge dall'Ohio, e ha la grandiosità di ciò che viene messo in atto negli Stati Uniti. Ci sia per altro consentito di annotare che, modestamente, in Italia non siamo del tutto sprovveduti in questa materia, poiché l'Università di Milano, alcuni anni fa, installò un impianto televisivo G.B.C. a circuito chiuso durante un corso speciale di terapia cardiaca.

Ma torniamo all'Ohio. L'Università di Stato ha passato ordinazioni alla RCA per qualcosa come 300.000 dollari di telecamere a colori e altre installazioni TV. E si tratta di una seconda ordinazione, destinata ad ampliare quella già esistente da un anno, che era costata 500.000 dollari.

I programma d'insegnamento vengono distribuiti via cavo a 10 edifici e proiettati su 170 monitor in aule, biblioteche eccetera.

La facoltà di medicina dell'Ohio ha 1.938 studenti. Il sistema interno TV può trasmettere contemporaneamente 12 programmi. Esiste anche l'agganciamento audio a due sensi, per cui gli studenti possono rivolgere domande ed avere risposte.

In chirurgia, poi, una rappresentazione visiva immediata e opportunamente angolata, per giunta a colori, costituisce un mezzo didattico non solo efficace, ma esteso ad un gran numero di studenti nella condizione ideale di visibilità.

ACCORDO LITTON-UNIVAC

La Litton ha passato alla Divisione Univac della Sperry Rand Corporation un subappalto di molti anni, del valore potenziale di circa 40 milioni di dollari, per la produzione di sistemi di calcolatori elettronici fondamentali di bordo per 30 cacciatorpediniere della Classe SPRUANCE (DD-963) della Marina Statunitense.

Ogni impianto consisterà in un sistema calcolatore con tre elaboratori AN/UYK-7, e l'attrezzatura ausiliaria. Il gruppo AN/UYK-7, che comporterà circuiti appositi per eventuali ampliamenti, è un calcolatore d'alto rendimento per impieghi generali adattabile a tutta una gamma di elaborazioni di dati in tempo reale. Verrà impiegato come parte del sottosistema comandi e decisioni a bordo dei cacciatorpediniere USA della Classe Spruance, primi cacciatorpediniere per scopi generali costruiti negli Stati Uniti negli ultimi 25 anni. Il sistema calcolatore, ai vantaggi della costruzione modulare a blocchi e a circuiti integrati microelettronici abbina un alto fattore di sicurezza e la rapidità delle operazioni di elaborazione.

La progettazione, la costruzione, l'integrazione e i collaudi dei sistemi elettronici dei cacciatorpediniere saranno incarico della Divisione Sistemi Dati della Litton.

I cacciatorpediniere sono stati studiati dalla Divisione Sistemi Navali della Litton. Nel giugno del 1970 la Litton fu nominata capocommessa, per un massimo di 2,14 miliardi di dollari, per la produzione di 30 cacciatorpediniere della Classe Spruance (DD-963). Del totale, a tutt'oggi si sono ricevuti i fondi per la costruzione di 16.

Fra le Compagnie italiane del gruppo Litton sono: la Litton Italia, produttrice di macchine calcolatrici, registratori di vendita, impianti elettronici per il commercio, la Western Ricerche Geofisiche, una Compagnia di servizi geofisici marini e terrestri: la Veam, produttrice di serrafili cilindrici per elettronica; e la Litton Italia, produttrice di gruppi di navigazione inerziale per aerei.

I dipendenti della Litton in Italia sono circa 1.800.

UN RECORD NELLA STORIA DELLA MDS

La MDS ha recentemente raggiunto un record: quello del più grosso ordinativo mai pervenuto in Fabbrica in una sola settimana.

Sono stati infatti inviati da tutto il mondo oltre 70 ordini per Sistemi 2400 e 2404, per un valore complessivo superiore ad un milione e mezzo di dollari.

I Sistemi 2400 e 2404 consentono di risolvere i pesanti problemi della raccolta e preparazione intelligente dei dati da elaborare nel calcolatore.

In Italia, sono stati già ordinati 18 Sistemi 2400 e 2404, ed il primo Sistema è stato recentemente installato ed avviato presso una importante Società di Torino.

A Roma, inoltre, presso la Sede della MDS Italia, sono operanti i Sistemi 2400 e 2404 per dimostrazioni e prove pratiche.

ACCORDO DI VENDITA IN USA DI APPARECCHIATURE CRIOGENICHE

I diritti di distribuzione per la vendita sul mercato degli Stati Uniti di apparecchiature criogeniche Philips sono stati assicurati alla Cryogenic Technology Inc. di Waltham nel Massachusetts.

La Cryogenic Technology è oggi uno dei maggiori produttori del mondo di apparecchiature criogeniche di piccole dimensioni e da laboratorio. Costruisce inoltre impianti di gas elio e di refrigerazione.

Invariate invece le attività commerciali della Philips al di fuori degli Stati Uniti. La società, pioniera nella industria delle fonti di freddo, soprattutto con l'utilizzazione del principio del ciclo Stirling per la riduzione delle temperature, continuerà le proprie ricerche e porterà avanti i programmi di sviluppo del settore delle basse temperature.

Mostre manifestazioni e congressi



CALENDARIO 1972

LUGLIO

12-16: « Electro '72 », « Esposizione Internazionale delle Apparecchiature Elettriche Moderne », Mosca (U.R. S.S.).
Informazioni: Camera di Commercio italo-sovietica, via Fatebenefratelli 4 - Milano.

17-22: « Electra - Apparecchiature Elettroniche, Elettronica, Elettronica nucleare, Apparecchi di Misura e di Controllo », Johannesburg (Sud Africa).
Informazioni: Camera di Commercio Italiana per il Sud Africa, via del Bollo 5 - Milano.

AGOSTO

22-25: « Congresso ed Esposizione di componenti, Strumenti, Calcolatori, Semiconduttori e Microelettronica », Los Angeles (U.S.A.), Informazioni: Wescon, 3.600 Wilshire Boulevar, Los Angeles, Californie 90.005, U.S.A.

SETTEMBRE

Settembre 1972: « Esposizione dell'Aeronautica e dello Spazio», Farnborough (Gran-Bretagna).
Informazioni: British Aerospace 6 - Ltd., 29, King Street, St-James, Londres S.W.1. (Great Britain).

4-10: « Simposio Internazionale sulla Fisica e Tecnologia degli Emettitori e Rivelatori Luce a Semiconduttori », Bari.
Informazioni: Professor Aldo Cingolani, Istituto di Fisica - Bari.

6-12: « Salone Internazionale sui Trattamenti delle Superfici », Bâle (Svizzera).
Informazioni: Foire de Bâle, case postale 4000, Bâle 21 (Suisse).

21-30: « Salone Internazionale dell'Informatica, delle Comunicazioni, e dell'Organizzazione di Uffici, SICOB », Parigi (Francia).
Informazioni: Commissariat général, 6, place de Valois, 75 - Paris 1er (France).

27-28 « Colloquio Internazionale sulla Progettazione e sulla Manutenzione degli Automatismi Logici », Tolosa (Francia).
Informazioni: L.A.A.S.-C.N.R.S. - B.P. 4036-31 Toulouse (France).

OTTOBRE

9-12 « 27ª Exposition de l'Instrument Society of America », New York.
Informazioni: Instrument Society of America 400 Stanwix Street-Pittsburgh (USA).

17-21: « Micronora, Salone Internazionale delle Tecniche Orologiaie e Micromeccaniche », Besançon (Francia).
Informazioni: Parc des Expositions et des Congrés, 25 - Besançon (France).

23-27: « Phirama, 8ª Esposizione Biennale degli strumenti di misura, di controllo e di regolazione », Marsiglia (Francia).
Informazioni: Administration - Parc Chanot, 13 - Marseille 8ª (France).

NOVEMBRE

6-10: «Congresso A.F.C.E.T. 1972 - Le Tecniche dell'Informatica», Grenoble (Francia).
Informazioni: A.F.C.E.T. Centre Universitaire Dauphine.
Place du Maréchal-de-Lattre-de-Tassigny, Paris - 16ª (France).

22-28: « XII BIAS - Biennale Internazionale dell'Automazione », Milano.
Informazioni: FAST - Piazzale Morandi 2 - Milano.

23-29: « Electronica 72, Salone dedicato alla Fabbricazione nell'Industria Elettronica », Monaco (Germania Occidentale).
Informazioni: Münchener Messe, 8000 Müchen, postfach 200 (DRF).

XIX CONGRESSO SCIENTIFICO INTERNAZIONALE

Si è tenuto recentemente a Roma il 19° Congresso Scientifico internazionale per la elettronica, imperniato sul tema: « Arti di telecomunicazioni »; Sistemistica delle reti in vista di nuovi servizi (trasmissione dati, videotelefonia, facsimile veloce, ecc.) di nuove possibilità tecniche nella trasmissione e nella commutazione e di nuovi mezzi per la gestione delle reti. Nel quadro del Congresso, inoltre, hanno avuto luogo le seguenti Tavole Rotonde: Progettazione automatica di circuiti attivi; Videocassette e video-dischi: problemi tecnici relativi; L'elettronica al servizio della ecologia; e a cura del Comitato Internazionale di Televisione: Trattamento del segnale video in bianco e nero (in particolare video telefono) e a colori (televisione) in vista dell'impiego delle trasmissioni in PCM.

3° SALONE INTERNAZIONALE AUDIOVISIVI E COMUNICAZIONI

Il 3° Salone Internazionale sugli audiovisivi e le comunicazioni si svolgerà a Parigi, al Parco delle Esposizioni della Porta di Versailles, dal 2 al 7 aprile 1973.

Fedele alla sua vocazione di manifestazione di sintesi, questo salone offrirà le risposte audiovisive più recenti ai problemi delle moderne comunicazioni. Il precedente salone si era tenuto dal 14 al 20 gennaio 1971 e aveva riunito 172 espositori in rappresentanza di numerosi paesi.

I visitatori erano stati 50.000 in provenienza di 29 paesi diversi.

L'organizzazione di questa manifestazione è stata affidata alla SDSA (14, rue de Presles - Paris 15° - Tel. 273.24.70) per conto dei sindacati delle industrie elettroniche interessate.

LA FABBRICA AUTOMATICA SARÀ IL TEMA DEL CONVEGNO SCIENTIFICO DELLA XII EDIZIONE DEL BIAS

La XII edizione del BIAS - Biennale Internazionale dell'Automazione e Strumentazione - si terrà a Milano dal 22 al 28 novembre 1972, presso i padiglioni 12, 13, 14, 14c, della Fiera Internazionale di Milano, su una superficie globale di 80.000 metri quadrati .

Il Convegno Internazionale che si affiancherà al BIAS, sarà dedicato a: «La Fabbrica Automatica Integrata nell'Evoluzione dell'Azienda: aspetti tecnologici, informatici e teorici ».

Nato nel 1956, il BIAS si è ormai affermato come la più autorevole rassegna italiana del settore e una delle più importanti in Europa.

Alla sua XI edizione, tenutasi a Milano dal 20 al 26 novembre 1970, erano presenti 759 espositori di 17 paesi. I visitatori furono 55 mila di cui 9 mila stranieri.

« Enfant prodige » degli anni '40 e '50, l'automazione ha ormai raggiunto uno stadio di piena maturità. Se talvolta ancora non finisce di stupirci essa sta però soprattutto affermandosi come una vera e propria infrastruttura per tutte le attività del mondo moderno. L'automazione avrà, per la seconda metà del 900, un'importanza paragonabile a quella che la scoperta di nuove fonti di energia ebbe per lo sviluppo produttivo nella prima metà del secolo.

Il suo rapido, esplosivo sviluppo nell'ultimo decennio è dovuto soprattutto al confluire e integrarsi di più tecniche che, quale più antica e quale più recente, erano andate evolvendosi autonomamente nei decenni precedenti.

L'incontro decisivo è stato quello — avvenuto sul comune terreno tecnologico della elettronica — fra la strumentazione, la telecomunicazione e l'elaborazione digitale.

L'ultimo elemento rappresentato dai calcolatori elettronici, costituisce oggi il polo unificatore, quello che permette di organizzare in sistemi e secondo modelli cibernetici veri e propri, le risorse delle altre tecniche, per l'innanzi sfruttate isolatamente.

Ma un calcolatore (e non ci si riferisce solo ai grandi sistemi di elaborazione, ma anche ai sempre più diffusi « mini computer ») non è un congegno a funzionamento predeterminato.

Per adoperarlo esso ha bisogno di quei « modelli di comportamento » che vanno sotto il nome di programmi o più genericamente di software: elemento immateriale pura formulazione intellettuale che simboleggia e riassume il grado attuale di avvicinamento a quel « pensiero artificiale » che è da sempre il pungolo segreto dell'evoluzione « automazionistica ».

Tutti gli aspetti attuali del tema « Automazione » saranno rappresentati nelle varie sezioni della Mostra in cui si articolerà il XII BIAS che, anche in questa edizione, verra affiancato da un convegno scientifico ad alto livello .

Il tema del convegno « La Fabbrica Automatica Integrata nell'Evoluzione dell'Azienda: aspetti tecnologici, informatici e teorici » si riferisce a quegli aspetti dell'automazione che renderanno possibile negli anni a venire, mediante una automatizzazione della comunicazione diretta nei due sensi, fra il sistema informativo gestionale e il processo produttivo automatico, una automatizzazione progressivamente più completa dell'intero sistema produttivo aziendale; ciò, con particolare riferimento ai processi discreti (cioè discontinui, come nell'industria meccanica).

Per assicurare un'adeguata copertura degli argomenti in cui il tema generale sarà articolato, il Comitato Organizzatore ha ritenuto opportuno poter contare sul contributo di esperti stranieri ed italiani di sicura competenza cui verranno affidati alcuni temi chiave. In particolare, sono state richieste alcune memorie che tratteranno temi di carattere fondamentale come: la schematizzazione di un modello di azienda integrata nell'ambito della quale si suppone sia realizzabile la Fabbrica Automatica Integrata, lo stato dell'arte delle teorie sistemistiche applicabili allo studio della Fabbrica Automatica Integrata e infine l'inserimento della Fabbrica Automatica Integrata nella evoluzione del sistema socio-economico in cui viviamo.

Infine, per dare alla mostra carattere di ulteriore concretezza il Comitato Organizzatore ha ritenuto opportuno organizzare, come per il passato, una serie di « conferenze tecniche », intese ad illustrare da parte delle aziende espositrici, gli aspetti più significativi delle loro realizzazioni.

La mostra comprenderà i seguenti settori:

Componenti; strumenti ed apparecchi di misura, controllo, regolazione in generale; strumenti ed apparecchi per la misura, il controllo e la prevenzione dell'inquinamento; servomeccanismi e valvole automatiche; quadri e regolatori per la misura, il controllo e la regolazione di impianti, processi o macchine; calcolatori (ed apparecchiature ausiliarie) per l'elaborazione di dati e per il controllo di processi; apparecchiature per l'automazione in mezzi di comunicazione (telefonia, radio e televisione); apparecchiature per l'automazione nei mezzi di trasporto (funivie, metropolitane, linee aeree, linee navali); apparecchiature per l'automazione nell'educazione; apparecchiature per strumentazione biomedica, automazione negli ospedali e nei laboratori di ricerca; apparecchiature di regolazione per applicazioni speciali.

Ulteriori informazioni sulla manifestazione — che è organizzata dalla FAST, dallo Studio Dr. Antonio Barbieri e dalla Sezione Milanese dell'ANIPLA (Associazione Nazionale Italiana per l'Automazione) — possono essere richieste direttamente alla FAST — Piazzale Morandi 2 - 20121 Milano - Telefono 78.30.51-1-2-3-4.

CONVEGNO DI MARKETING DELLA I.M.E.

Si è svolto di recente, a Roma, l'annuale convegno dell'Industria Macchine Elettroniche indetto dalla Direzione commerciale di questa società appartenente al Gruppo Montedison e al quale hanno partecipato tutti i responsabili delle filiali e delle agenzie che hanno sede in quasi tutte le province italiane.

L'incontro ha consentito in un clima distensivo e cordiale un esame degli attuali problemi di mercato e l'aggiornamento organizzativo delle tecniche di vendita in relazione anche alle novità che saranno immesse sul mercato nei prossimi mesi. A chiusura dei lavori, come di consueto, è stato consegnato il Premio di Vendita IME, aggiudicato stavolta, per il 1971, alla Ditta Piga di Cagliari per il suo valido contributo al miglioramento dell'efficienza nel lavoro d'ufficio.

ESPOSIZIONE EUROPEA DEGLI ELETTRODOMESTICI

Nel quartiere della Fiera di Milano si svolgerà, dal 9 al 12 settembre prossimo, la « 9ª Esposizione Europea Elettrodomestici ». Si tratta di uno dei più prestigiosi mercati specializzati tra quelli che costituiscono annualmente il ciclo della cosiddetta « Grande Fiera di Milano ». Organizzata, al solito, dall'ANIE (Associazione Nazionale Industrie Elettrotecniche ed Elettroniche) la rassegna si preannunzia fin da ora interessante, tanto dal punto di vista della evoluzione strutturale in atto nel presente momento congiunturale, quanto da quello, di vasta portata, delle innovazioni tecnologiche sopravvenute o in fase di realizzazione, che portano alla immissione sul mercato di nuovi e perfezionatissimi prodotti.

In particolare, la nona edizione dell'importante rassegna annuale, sarà caratterizzata da due fattori: alta specializzazione; raddoppio dell'area espositiva; esposizione strettamente riservata ai contatti con gli operatori commerciali.

MESUCORA 1973 - 64ª ESPOSIZIONE DI FISICA

Queste due importanti manifestazioni avranno luogo simultaneamente dall'11 al 18 aprile 1973 a Parigi al Palazzo della Difesa (Centro Nazionale delle Industrie e delle Tecniche) come nel 1961 e nel 1967.

MESUCORA, secondo il calendario europeo stabilito con i paesi vicini, ha luogo generalmente ogni tre anni, in primavera, alternandosi con l'esposizione tedesca INTERKAMA. L'Esposizione di fisica da qualche anno è diventata biennale.

Le due esposizioni hanno stabilito di essere fatte simultaneamente e nello stesso luogo nell'aprile 1973 allo scopo di evitare, ai visitatori e agli espositori, gli inconvenienti risultanti dalla vicinanza di due manifestazioni aventi numerosi punti in comune.

MESUCORA 1973, che sarà la sola grande esposizione europea della misura e dell'automatismo nel 1973, sarà divisa in due grandi settori:

— Apparecchi di misura, di analisi e di prova, autonomi o associati a catene di misura.

— Trattamento dell'informazione di misura, regolazione e automatismo.

E' organizzata dall'Associazione MESUCORA, unione di undici camere sindacali di costruttori, e accoglie una forte percentuale di espositori stranieri.

Sarà completata da un Congresso internazionale organizzato con il concorso di parecchie Società francesi.

La 64ª ESPOSIZIONE DI FISICA rivestirà un'importanza tanto più grande in quanto coinciderà con la commemorazione del Centenario della fondazione della Società Francese di Fisica che la patrocina.

Raggrupperà i laboratori nazionali e gli stabilimenti industriali specializzati nella ricerca e nella fabbricazione degli apparecchi destinati ai fisici.

L'insieme di queste due manifestazioni rappresenterà un confronto internazionale di grande interesse, tanto per gli uomini di scienza e i ricercatori, quanto per gli ingegneri e i tecnici in tutti i campi d'applicazione.

Per esporre ulteriori informazioni possono essere richieste al segretariato generale comune (MESUCORA-PHISIQUE - 20 rue Carpeaux - 92 PUTEAUX - Tel. 722.78.10), mentre al servizio delle Relazioni esterne (MESUCORA-PHISIQUE - 40 rue du Colisée, 75 Paris 8° Tel. 225.77.50) possono rivolgersi coloro che hanno intenzione di visitare le due manifestazioni.

LE FIERE DI ROMA E BOLOGNA

Dopo il secondo Mercato delle videocassette di Cannes, si sono svolte la Rassegna internazionale dell'elettronica di Roma e la Fiera delle nuove tecniche di apprendimento di Bologna. A Roma è stato presentato il videodisco, e l'ing. ZACCARIAN della RAI ha detto che si tratta di « una occasione della massima importanza, stante la rapida evoluzione tecnica e tecnologica della materia ». Presentato per la seconda volta nel mondo, e per la prima in Italia, il videodisco ha suscitato grande interesse. Ma a Roma mancavano molti rappresentanti di grandi società, e la defezione non è senza significato. Ha aggiunto, a questo proposito l'ing. ZACCARIAN: « Questo è stato lo scopo della nostra tavola rotonda: fare il punto sulla situazione, ascoltare i relatori, provocare delle domande da parte del pubblico: torno a dire che se ci fossero stati anche i rappresentanti degli altri sistemi - SONY EVR, RCA, AMPEX - il discorso sarebbe stato più vasto. Ma la presenza di due sole case - PHILIPS e AEG-TELEFUNKEN - ci ha dato la possibilità di fare ugualmente un discorso approfondito ».

A Bologna, la Rassegna delle nuove tecniche di apprendimento ha offerto il solito panorama abbastanza velleitario delle « scoperte » che la scuola italiana dovrebbe adottare per dare una spinta in avanti allo sviluppo dell'istruzione.

Si sono svolti seminari e tavole rotonde: tutti bei discorsi, come furono fatti l'anno scorso: ma in dodici mesi, nonostante altre scoperte, non è stato fatto nessun passo in avanti. JADER JACOBELLI ha fatto da moderatore in un dibattito dal titolo « L'irruzione delle nuove tecnologie educative nel mondo scolastico e del lavoro ». Non ha dovuto faticare molto a moderare la discussione, tanto più che si è dovuto constatare che di « irruzione », purtroppo, non si può parlare. A mala pena si può accennare ad una presenza molto timida. Nonostante le rassegne e le fiere di buona volontà, il mercato delle videocassette non va avanti.

MOSTRA-MERCATO DELLE LICENZE

E' la prima volta che si prepara una manifestazione di tal genere. La denominazione esatta è KNOW-HOW 72, la sede Oslo, la decorrenza 6-12 novembre 1972.

Si tratta di una mostra alla quale convergono coloro che offrono licenze di fabbricazione e coloro che ne cercano.

L'iniziativa e l'organizzazione partono da The Norwegian Trade Fair di Oslo. Il fatto è veramente originale e meritevole di successo. Un incontro su quel piano particolare dei rapporti economici, portato al punto di specializzazione fieristica, può essere origine di fruttuosi sviluppi.

E' un punto di riferimento senza precedenti per chi ha necessità o convenienza a muoversi in quella direzione nelle ricerche di mercato.

E' previsto un seminario internazionale parallelo alla nostra.

Per ulteriori informazioni, gli interessati possono rivolgersi alla Banca Commerciale Italiana - Piazza della Scala - 20121 Milano - facendo riferimento a « Knox How 72, scambi commerciali Sede ».

CONFERENZA DI MONTREAL

Si è chiusa nei giorni scorsi a Montreal la settima conferenza internazionale di navigazione aerea imperniata sul tema della messa a punto dei dispositivi elettronici perfezionati di bordo ed al suolo per l'aviazione civile: vi hanno preso parte 58 Paesi associati all'OACI e dieci organizzazioni internazionali. Le raccomandazioni che sono state formulate nel corso della riunione dovranno essere sottoposte alla commissione di navigazione aerea ed al consiglio dell'OACI, che dovranno approvarle; in caso affermativo entreranno poi in vigore. Comunque, vediamo per sommi capi i temi che sono stati discussi e che riguardano argomenti di attualità.

— Comunicazioni automatiche tra gli aerei ed il suolo: in tale ambito si è riconosciuta la necessità di ridurre il volume di lavoro nel posto di pilotaggio con l'automatizzare certune categorie di comunicazioni.

— Utilizzazione dei satelliti a scopi aeronautici: da diverso tempo, l'OACI sta perseguendo ricerche sull'impiego di satelliti in orbita stazionaria per i collegamenti tra gli aerei in volo e la terra; nel corso della riunione, preso atto di quanto finora è stato fatto, si sono fissate le diverse tappe che occorrerà superare prima dell'entrata in servizio operativo di tale sistema.

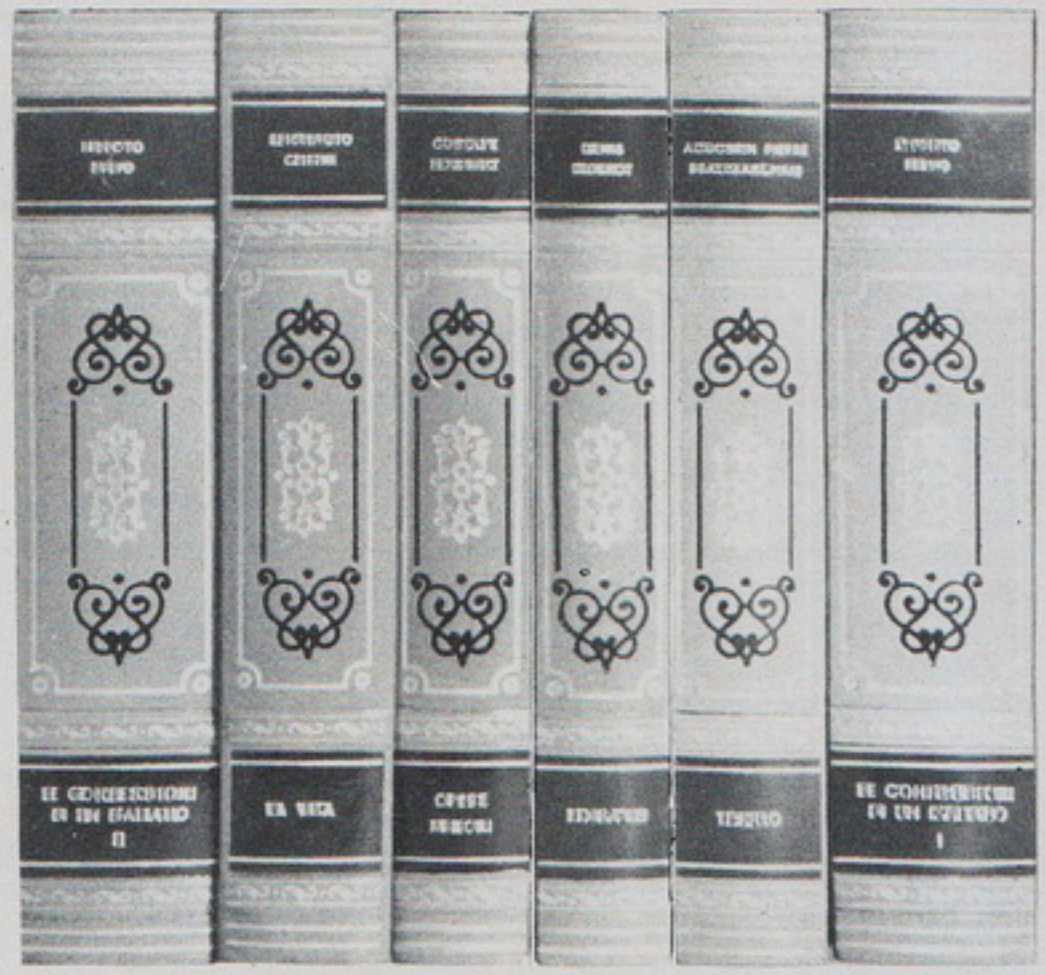
— Dispositivi di guida non visiva per l'avvicinamento e l'atterraggio: proseguendo l'attività degli esperti, la conferenza ha indicato quali dovrebbero essere i bisogni operativi relativi a nuovi radio-aiuti all'atterraggio che, nella fase iniziale, dovrebbero aiutare i sistemi d'atterraggio strumentale (ILS).

— Radiofari di avvistamento automatico per la ricerca e il salvataggio: sono state formulate proposte sulle caratteristiche dei radiofari di avvistamento automatico e sui tipi di aereo che dovrebbero essere dotati di questa apparecchiatura.

— Dispositivi di prevenzione delle collisioni: all'unanimità la conferenza ha riconosciuto che, allo stato attuale e nel prossimo futuro, il miglior modo di prevenire le collisioni è quello di stabilire dei controlli della circolazione aerea ben strutturati e ben amministrati.

La conferenza ha, inoltre, dedicato diverso tempo a perfezionare varie specificazioni, tra cui vanno almeno ricordate quelle relative ai sistemi d'atterraggio strumentale, ai radiofari omnidirezionali ad altissima frequenza, ai dispositivi di misurazione di distanza, ai registratori di volo e all'assegnazione di bande per le comunicazioni ad altissima frequenza (VHF) in fonia.

LIBRI RICEVUTI



RECENSIONI

GLI APPARECCHI ACUSTICI PER DEBOLI DI UDITO
di Lucio Biancoli

Carlo Moradei Editore, Milano
Pagine 287
Prezzo: L. 6.000

« Ho preferito dividere il volume in due parti, la prima delle quali raggruppa tutte le nozioni indispensabili per comprendere la seconda. A causa di ciò, consiglierei di leggerlo non in forma di consultazione, scegliendo nell'indice i soli argomenti che interessano, bensì dalla prima all'ultima pagina, così come si legge un romanzo, pur sapendo a priori che questa lettura sarà certamente meno dilettevole di quella di un racconto ».

Così scrive l'Autore nella prefazione, e noi siamo d'accordo con lui fatta eccezione per le ultime quindici parole.

È raro, infatti, trovare un libro scientifico che si legga volentieri non « come » un racconto ma « più » di un racconto. Nel libro del Biancoli ogni capitolo, ogni periodo, ogni frase rinfranca il lettore nei concetti il che, per chi ama il sapere, costituisce un risultato di sicura soddisfazione.

E si badi bene, non è un sapere teorico ma, come avverte sempre l'Autore nella citata introduzione, è una trasmissione di esperienza vissuta nei laboratori, nei centri di assistenza e nelle organizzazioni commerciali.

Il libro pertanto (se non andiamo errati, unico del suo genere) aiuta chi si trova di qua e di là della sponda, cioè il debole di udito e il tecnico che lo deve aiutare. Se ci è consentito, vorremmo dire che è un libro scritto con intenzioni oneste, cioè aperte.

Abolito il linguaggio da iniziati, l'opera mette in grado chi ha bisogno di quel dato servizio, e chi il servizio lo fa, di intendersi perfettamente perché nulla rimane sconosciuto all'uno o all'altro. In ciò si ravvisa anche il carattere di modernità del libro, intesa la modernità, come si suol dire, già proiettata nel futuro.

Si parla tanto di futuro, ma alla fin fine che cosa attendiamo da codesto futuro? Coscienti o no, attendiamo non tanto i viaggi nelle galassie o il prolungamento della vita e della salute (cose egregie, non c'è che dire) ma soprattutto l'onestà, come dicevamo poc'anzi.

Attendiamo tutti la fine del Medioevo che in parte alligna ancora nelle nostre coscienze quando ci fa dire « io sono sapiente, tu no » — « io sono privilegiato, tu no » — « io ho ragione, tu hai torto ».

Non sembri esagerato, ma trattando di apparecchi acustici e scrivendo in modo da farsi capire « da tutti » il Biancoli porta il suo granello a quella grande costruzione civile e morale del futuro. Il libro, insomma, bisogna leggerlo. Questa recensione potrebbe far pensare che sia uno di quei lavori conosciuti genericamente come « scienza spiegata al popolo » ma non è vero. È un libro scientifico, scritto con intelligenza e col proposito di aiutare il prossimo.

ELETTRONICA INDUSTRIALE E SERVOMECCANISMI
di Antonio Pizziola

Edizioni ISEAT, Corso Unione Sovietica 312 - 10135 Torino
Prezzo: L. 5.500

È un libro di testo per Istituti Tecnici e Professionali. E non esitiamo ad affermare che è raccomandabilissimo. È diviso in sette capitoli, nei quali si nota la chiarezza, vorremmo dire la volontà del maestro di rendere piana la materia, l'amore vero e proprio dell'insegnamento.

Le definizioni hanno l'altissimo valore della chiarezza e del contenuto concreto. I disegni sono eccellenti. L'insegnante che adotta questo libro, e il giovane che lo usa per studiare, trovano un aiuto prezioso per lo svolgimento della materia. E non è detto che un volume come questo serva solamente agli scopi didattici: può trovare degno posto in una biblioteca di laboratorio, perché un sorso a tanta limpida fonte, di quando in quando non fa male anche ai tecnici provati.

I capitoli trattano questi argomenti: Generalità dei servomeccanismi - Schemi a blocchi - Funzioni di trasferimento - diagrammi di Bode e Nyquist - Criteri di stabilità - Classificazione dei servomeccanismi - Reti correttrici e compensazioni.

La numerazione delle pagine cambia capitolo per capitolo. Il che, riportato all'indice, costituisce un valido mezzo di reperimento dei diversi punti in cui la materia è svolta.

INTRODUZIONE ALLE MISURE ELETTRICHE DI CORRENTE ALTERNATA
di Pietro Bombardi

Collana Tecnica Cappelli
Pagine 156
Prezzo: L. 1.600

La gloriosa Casa Editrice Licinio Cappelli di Bologna, cui non sappiamo quante generazioni di studenti, di insegnanti e di professionisti devono gratitudine, non può che presentare libri di autori seri e stimabilissimi.

Questo che stiamo esaminando è il numero 4 della serie « Elettronica ». I primi tre sono ugualmente del Bombardi e recano i titoli: Introduzione alle misure elettriche in corrente continua -

Errori nelle misurazioni elettriche - Misurazioni elettriche in corrente continua.

È tutto un ciclo, come si vede, sulle misure elettriche. Ogni volume ha il pregio della concisione succosa, se ci è consentito usare questa definizione.

Nel libro che stiamo esaminando sono riassunti i concetti fondamentali dell'elettrica necessari alla comprensione della parte di misurazioni elettriche secondo i metodi e gli strumenti per l'impiego della corrente alternata. Non è quindi un trattato di misurazioni elettriche vere e proprie ma di elettronica generale con finalità ben precisate: mettere in evidenza le leggi e gli accorgimenti tecnici atti a far comprendere le misurazioni elettriche in c.a.

Non vi si trovano le dimostrazioni che esigono conoscenza di matematica superiore, ma spiegazioni fisiche del fenomeno mediante il metodo sperimentale.

Ci sono, opportunamente, alcuni esercizi che aiutano la comprensione delle formule. Per i disegni del testo e per i simboli letterali sono rispettate quasi integralmente le norme C.E.I. e le raccomandazioni I.E.C.

Siamo perciò di fronte a un'opera di divulgazione tecnico-scientifica per chi, a scopo di professione o di conoscenza, desideri trattazioni rispettose del rigore scientifico pur nella semplicità di una esposizione sintetica.

IL LASER NELLA TECNICA ATTUALE E FUTURA
di S.A. Kartavov - V.S. Kovalenko - N.G. Basov

Collana Tecnica Cappelli
Pagine 82
Prezzo: L. 1.250

Ecco un altro volumetto della Cappelli. È il numero 5 del settore « Fisica », e assolve egregiamente lo scopo di presentare in forma piana un prodotto della scienza moderna, forse il più straordinario ai fini pratici.

Le scienze fisiche hanno percorso un'evoluzione rapidissima e, quasi immediatamente, sono state introdotte nella tecnica industriale. Questo tipico avvenimento dei tempi nostri impone un continuo aggiornamento della mano d'opera specializzata e della produzione nel suo complesso. Un esempio tipico è costituito dai generatori ottici quantici, appunto i laser.

Grazie alle loro proprietà i laser, appena dieci anni dopo la prima realizzazione sperimentale, sono già usati in fisica, tecnologica, chirurgia, biologia, chimica, telecomunicazioni eccetera. Gli Autori si sono proposti, e vi sono riusciti, di far conoscere ad un ampio pubblico di ingegneri, diplomati e tecnici le conquiste presenti e le possibilità future della tecnica dei laser.

Il libro offre un'ampia documentazione di carattere tecnico-scientifico, affinché ogni lettore si renda conto con precisione delle possibilità e dei vantaggi che derivano dalla utilizzazione pratica dei generatori ottici quantici.

RF POWER TRANSISTOR MANUAL

Edizione RCA,
Serie Tecnica RFM-430
Pagine 176
Originale in lingua inglese
RCA S.p.A. - Piazza Umanitaria 2 - 20122 Milano
Prezzo: L. 2.000

In 176 pagine questo manuale offre dettagliate informazioni sull'uso dei transistor di potenza per radiofrequenza e microonde, con molti esempi di utilizzazione che si estendono dalla gamma VHF fino alla regione delle microonde.

Il volume include una completa rassegna dei dati di base per tutti i transistor di potenza, e spiegazioni sulle caratteristiche tecniche richieste nei transistor espressamente progettati per l'alta frequenza.

TRANSISTORISIERTE NETZGERATE
di Jürgn Strobel

Edito da Frannzis Verlag München
Pagg. 64 - Figg. 68. Prezzo: 2,90 DM

Gli alimentatori stabilizzati realizzati con transitori hanno avuto negli ultimi anni una diffusione enorme e vengono impiegati nell'alimentazioni dei diversi apparecchi elettronici. Conseguentemente di essi esiste un gran numero di schemi. Il libro, di cui sopra, tratta, dal punti di vista pratico, il calcolo e la costruzione di detti alimentatori stabilizzati. La pubblicazione ha il vantaggio di riassumere i tipi più importanti di alimentatori dando degli esempi pratici di costruzione particolarmente per un alimentatore da laboratorio da 0 ÷ 30 V, 2 A.

FERNMEßTECHNIK-KURZ UND BUNDIG
di Albert Hang

Edito da Vogel - Verlag - Wurzburg. Pagg. 136. Prezzo: 16,80 DM.

Questo è un manuale, tratta sistematicamente la misura di grandezze elettriche cominciando con la misura sulle reti elementari. Vengono esposti concetti relativi alle misure analogiche e digitali e i più frequenti circuiti quali calcolatori, oscillatori rilassati, convertitori analogici-digitali. Vengono descritti pure strumenti di misura veri e propri, ad esempio quelli ad indice e gli oscillofrafi.

Nella seconda parte viene trattata la tecnica di trasmissione di valori analogici e digitali, mettendo in evidenza i vari procedimenti per la modulazione e per la codificazione per trasmissioni digitali.

MULTIMETRO DIGITALE DG 215

l'ultimo nato della nuova generazione

UNAOHM

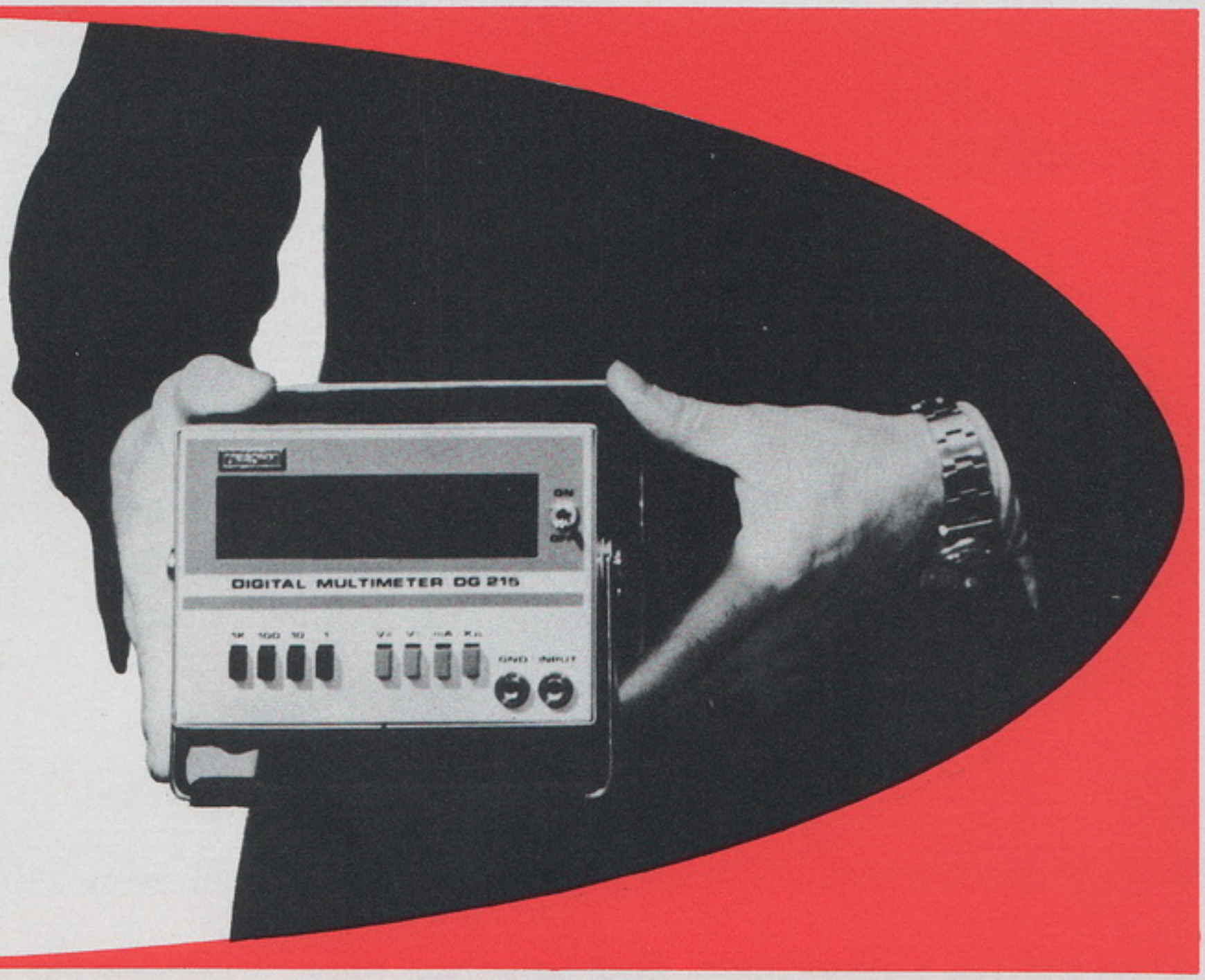
PRECISO

PICCOLO

SICURO

PREZZO

RECORD



caratteristiche tecniche

Tensioni continue: da 1mV a 1000 V in quattro portate:
Precisione: ± 0,5% del valore letto ±0,5% della portata ±1 digit. a 25 °C.
Impedenza di ingresso: 10 MΩ.
Tramite apposito puntale esterno P 150/S è possibile estendere il campo di misura fino a 30 kV.
Tensioni alternate: da 1 mV a 750 V efficaci in quattro portate:
Precisione: ±1% del valore letto ±0,5% della portata ±1 digit. a 25 °C.
Impedenza di ingresso: 10 MΩ/100 pF.
Risposta di frequenza: entro il ±2% da 20 Hz a 20 kHz.
Correnti continue: da 1μA a 2A in quattro portate:
Precisione: ±0,5% del valore letto ±0,5% della portata ±1 digit. a 25 °C.
Caduta di tensione: 1V.
Applicando « shunts » esterni forniti a richiesta è possibile estendere il campo di misura.
Resistenze: da 1 Ω a 1,999 MΩ in quattro portate:
Precisione: ±0,5% del valore letto ±0,5% della portata ±1 digit. a 25 °C.
Tensione di prova: 1 V.
Indicatori numerici: 3 più un indicatore di fuori portata.
Indicatori di polarità: automatico.
Reiezione del rumore di modo comune: 80 dB.
Reiezione del rumore di modo serie: 30 dB a 50 Hz.
Alimentazione: 220 V±10% 50÷60 Hz.
Dimensioni: 135 x 90 x 200 mm. circa.

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.



LUXURIOUSLY DESIGNED, MAGNIFICENT PERFORMANCE FM STEREO/FM-AM RECEIVER 255W DYNAMIC POWER, 1,8 μV HIGH SENSITIVITY. 80 dB HIGH SELECTIVITY

STR-6065:

Il nuovissimo sintro-amplificatore SONY-6065 è un apparecchio di linea elegante, capace di fornire una potenza dinamica di 255 W e dotato di sensibilità e selettività rispettivamente di 1,8 μV e 80 dB.

- Amplificatore di elevata potenza e bassa distorsione, grazie all'assenza di capacità di accoppiamento e di trasformatori fra i transistori d'uscita e gli altoparlanti.
- Distorsione armonica: 0,2%.
- Larghezza della banda riprodotta: 15÷30.000 Hz.
- Sezione sintonizzatore FM-AM di elevate prestazioni con FET.
- Prese fono, ausiliarie, registratore, cuffia e altoparlanti.
- Pratica disposizione dei comandi.
- Circuito elettrico comportante 5 FET e 59 transistori.
- Alimentazione: 100-117-220-240 V / 50-60 Hz.
- Dimensioni: 440 x 148 x 345,5.

ACQUISTATE PRODOTTI SONY SOLAMENTE CON GARANZIA ITALIANA

il TESTER che si afferma
in tutti i mercati

EuroTest

B R E V E T T A T O

MOD. TS 210 20.000 Ω/V c.c. - 4.000 Ω/V c.a.

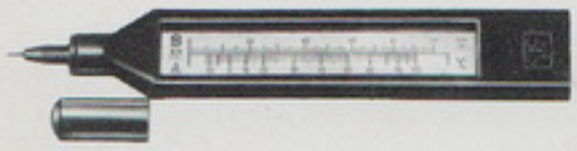
8 CAMPI DI MISURA 39 PORTATE

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



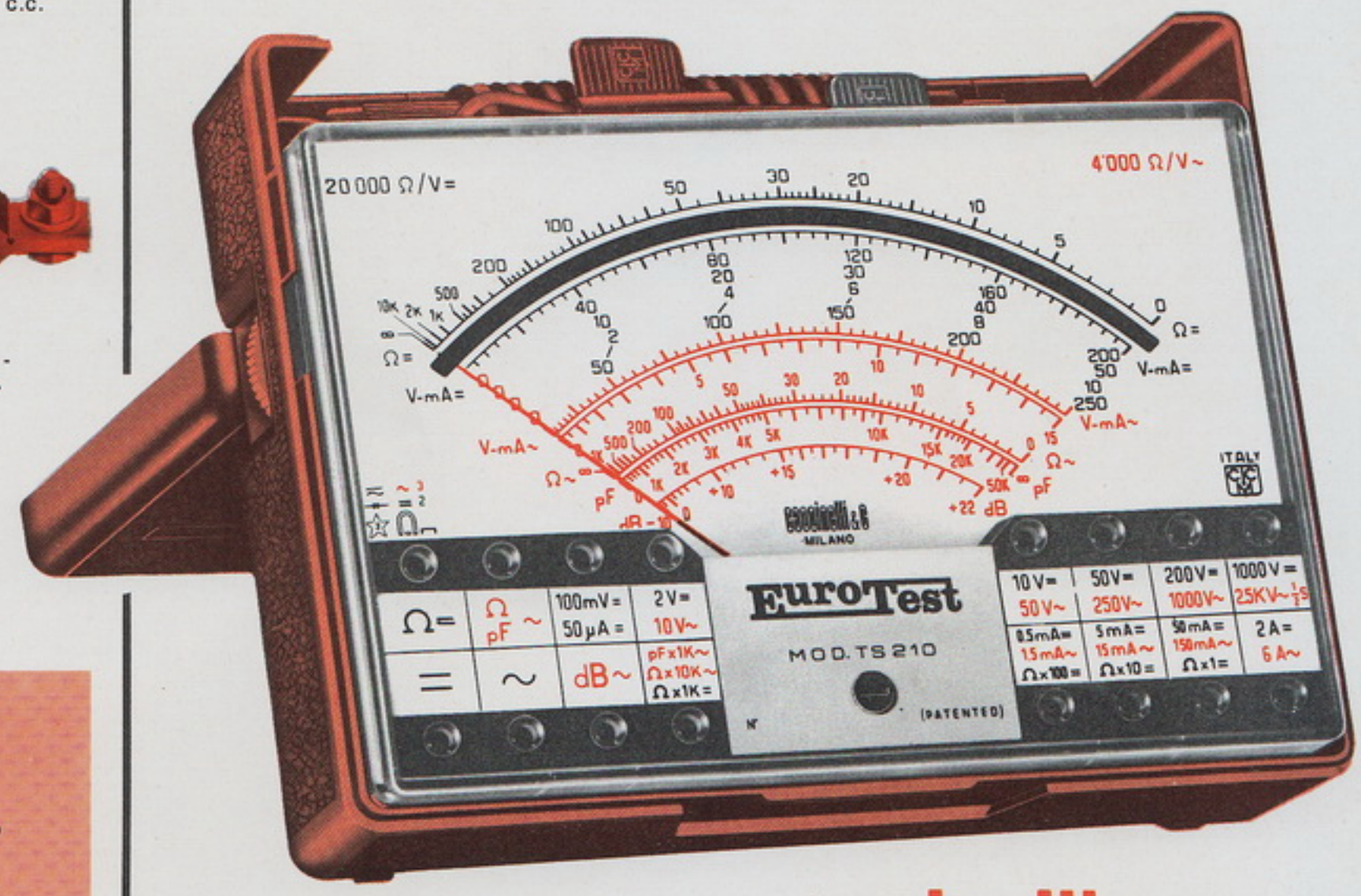
TERMOMETRO A CONTATTO PER LA MISURA ISTANTANEA DELLA TEMPERATURA
Mod. T-1/N Campo di misura da —25° a +250°



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 CIC M

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

+ 60% con la pila ORO



La nuova pila **ORO**
della **HELLESENS** consente una resa + 60 % nei registratori + 50 % nelle radio, paragonata alle migliori pile a lunga durata presenti su mercato.

By Appointement to the Royal Danish Court