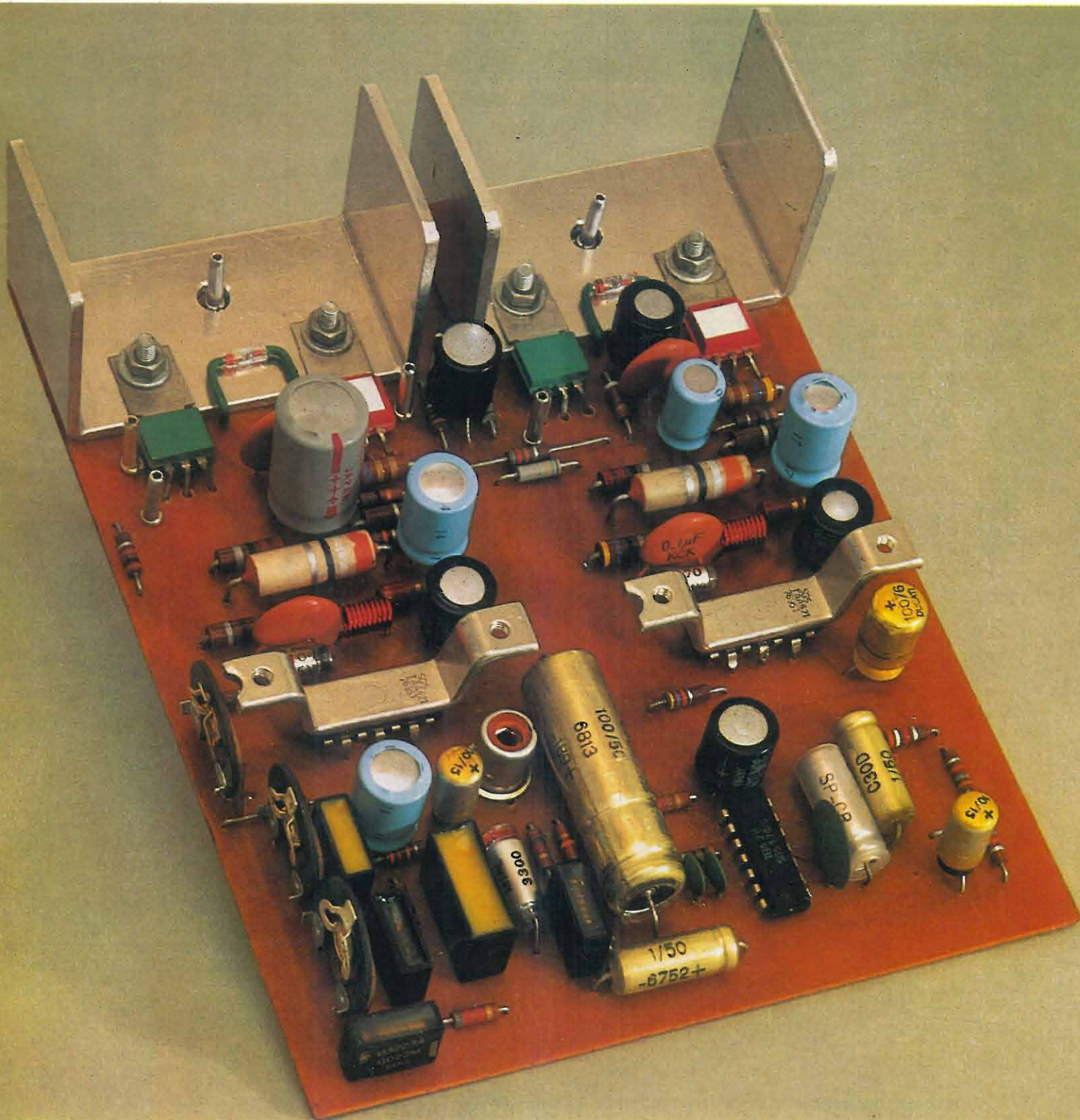


# ELETTRONICA E TELECOMUNICAZIONI

A CURA DELLA RAI E DELLA STET - EDIZIONI ERI - ANNO XX - NUMERO 6 - 1971 - L. 500



Amplificatore B. F. da 25 W indistorti a circuiti integrati su circuito stampato di cm 12 x cm 14,5 (v. p. 203).





# Supertester 680 R / R come Record !!

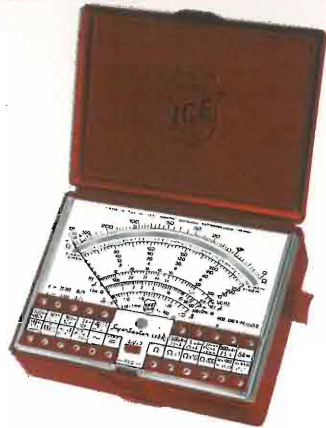
II SERIE CON CIRCUITO RIBALTABILE !!

4 Brevetti Internazionali - Sensibilità 20.000 ohms x volt

STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO schermato contro i campi magnetici esterni!!!  
Tutti i circuiti Voltmetrici e amperometrici di questo nuovissimo modello 680 R montano

RESISTENZE A STRATO METALLICO di altissima stabilità con la PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5% !!

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



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

## 10 CAMPI DI MISURA E 80 PORTATE !!!

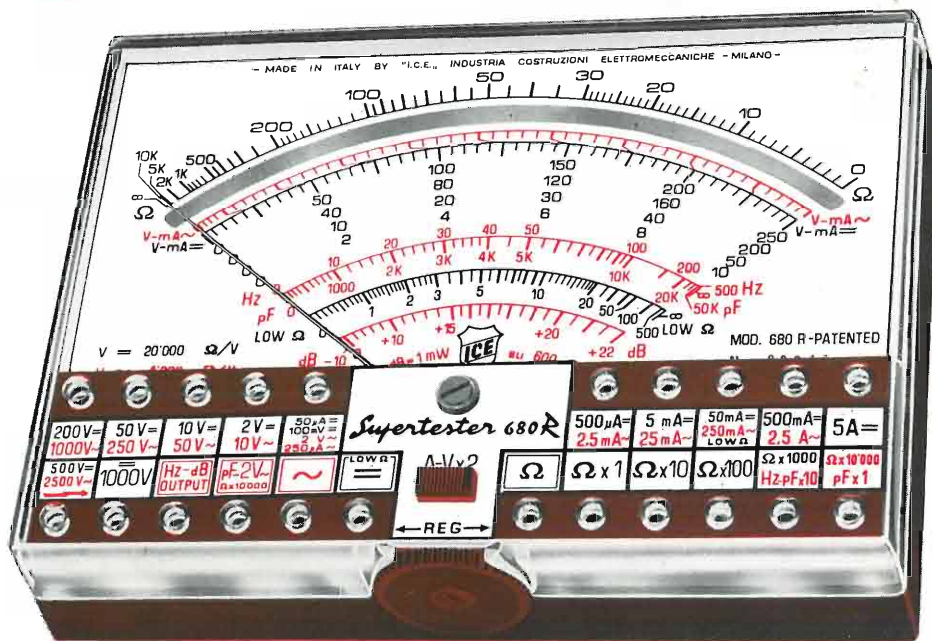
- VOLTS C.A.: 11 portate: da 2 V. a 2500 V. massimi.
- VOLTS C.C.: 13 portate: da 100 mV. a 2000 V.
- AMP. C.C.: 12 portate: da 50 µA a 10 Amp.
- AMP. C.A.: 10 portate: da 200 µA a 5 Amp.
- OHMS: 6 portate: da 1 decimo di ohm a 100 Megaohms.
- Rivelatore di REATTANZA: 1 portata: da 0 a 10 Megaohms.
-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

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

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

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

PREZZO SPECIALE propagandistico L. 14.850 franco nostro stabilimento completo di puntali, pila e manuale d'istruzione. Per pagamenti all'ordine, od alla consegna, omaggio del relativo astuccio antiurto ed antimacchia in resinella speciale resistente a qualsiasi strappo o lacerazione. Detto astuccio da noi BREVETTATO permette di adoperare il tester con un'inclinazione di 45 gradi senza doverlo estrarre da esso, ed un suo doppio fondo non visibile, può contenere oltre ai puntali di dotazione, anche molti altri accessori. Colore normale di serie del SUPERTESTER 680 R: **amaranto**; a richiesta: grigio.



## IL TESTER PER I TECNICI VERAMENTE ESIGENTI !!!

## ACCESSORI SUPPLEMENTARI DA USARSI UNITAMENTE AI NOSTRI "SUPERTESTER 680"

**PROVA TRANSISTORS E PROVA DIODI**  
**Transtest**  
MOD. 662 I.C.E.  
Esso può eseguire tutte le seguenti misure: Ico (Ico) - Iebo (Ieo) - Ices - Ices - Vce sat - Vbe

hFE (β) per i TRANSISTORS e Vf - Ir per i diodi. Minimo peso: 250 gr. - Minimo ingombro: 128 x 85 x 30 mm. - Prezzo L. 8.200 completo di astuccio - pila - puntali e manuale di istruzione.

**VOLTMETRO ELETTRONICO**  
con transistori a effetto di campo (FET) MOD. I.C.E. 660.  
Resistenza d'ingresso = 11 Mohm - Tensione C.C.: da 100 mV. a 1000 V. - Tensione piccolo-picco: da 2,5 V. a 1000 V. - Ohmetro: da 10 Kohm a 10000 Mohm - Impedenza d'ingresso P.P = 1,6 Mohm con circa 10 pF in parallelo - Puntale schermato con commutatore incorporato per le seguenti commutazioni: V.C.C.; V-picco-picco; Ohm. Circuito elettronico con doppio stadio differenziale. - Prezzo netto propagandistico L. 14.850 completo di puntali - pila e manuale di istruzione.

1000 V. - Ohmetro: da 10 Kohm a 10000 Mohm - Impedenza d'ingresso P.P = 1,6 Mohm con circa 10 pF in parallelo - Puntale schermato con commutatore incorporato per le seguenti commutazioni: V.C.C.; V-picco-picco; Ohm. Circuito elettronico con doppio stadio differenziale. - Prezzo netto propagandistico L. 14.850 completo di puntali - pila e manuale di istruzione.

**TRASFORMATORE I.C.E. MOD. 616**  
per misure amperometriche in C.A. Misure eseguibili: 250 mA. - 1-5-25-50 e 100 Amp. C.A. - Dimensioni 60 x 70 x 30 mm. - Peso 200 gr. - Prezzo netto L. 4.800 completo di astuccio e istruzioni.

per misure amperometriche in C.A. Misure eseguibili: 250 mA. - 1-5-25-50 e 100 Amp. C.A. - Dimensioni 60 x 70 x 30 mm. - Peso 200 gr. - Prezzo netto L. 4.800 completo di astuccio e istruzioni.

**PUNTALE PER ALTE TENSIONI**  
MOD. 18 I.C.E. (25000 V. C.C.)  
Prezzo netto: L. 3.600

**LUXMETRO MOD. 24 I.C.E.**  
a due scale da 2 a 200 Lux e da 200 a 20.000 Lux. Ottimo pure come esposimetro!!  
Prezzo netto: L. 4.800

**SONDA PROVA TEMPERATURA**  
istantanea a due scale:  
da -50 a +40 °C  
e da +30 a +200 °C  
Prezzo netto: L. 8.200

**SHUNTS SUPPLEMENTARI (100 mV.)**  
MOD. 32 I.C.E. per portate amperometriche: 25-50 e 100 Amp. C.C.  
Prezzo netto: L. 2.900 cad.



**Ing. S. & Dr. GUIDO BELOTTI**  
PIAZZA TRENTO 8  
20135 MILANO

Posta : 20135 MILANO  
Telefoni : 54.20.51 (5 linee)  
(Prefisso 02) 54.33.51 (5 linee)  
Telex : 32481 BELOTTI  
Telegrammi: INGBELOTTI-MILANO

C.P. GENOVA - CORSO ITALIA 40 - TEL. 31.62.44 - 16146  
ROMA - VIA LAZIO 6 - TELEFONI 46.00.93/4 - 00187  
NAPOLI - VIA CERVANTES 55/14 - TEL. 32.32.79 - 80193



Ponte portatile Tinsley tipo 2620

# STRUMENTI PER MISURE ELETTRICHE

- GALVANOMETRI - AMPEROMETRI
- OHMMETRI • VOLTMETRI
- WATTMETRI • VARMETRI
- CONTATORI • FREQUENZIMETRI
- TRASFORMATORI DI MISURA
- CAMPIONI DI RESISTENZA
- CAMPIONI DI CAPACITÀ
- CAMPIONI DI INDUTTANZA

## VARIATORI TRIFASI DI TENSIONE ALTERNATA

# "VARIAC,"

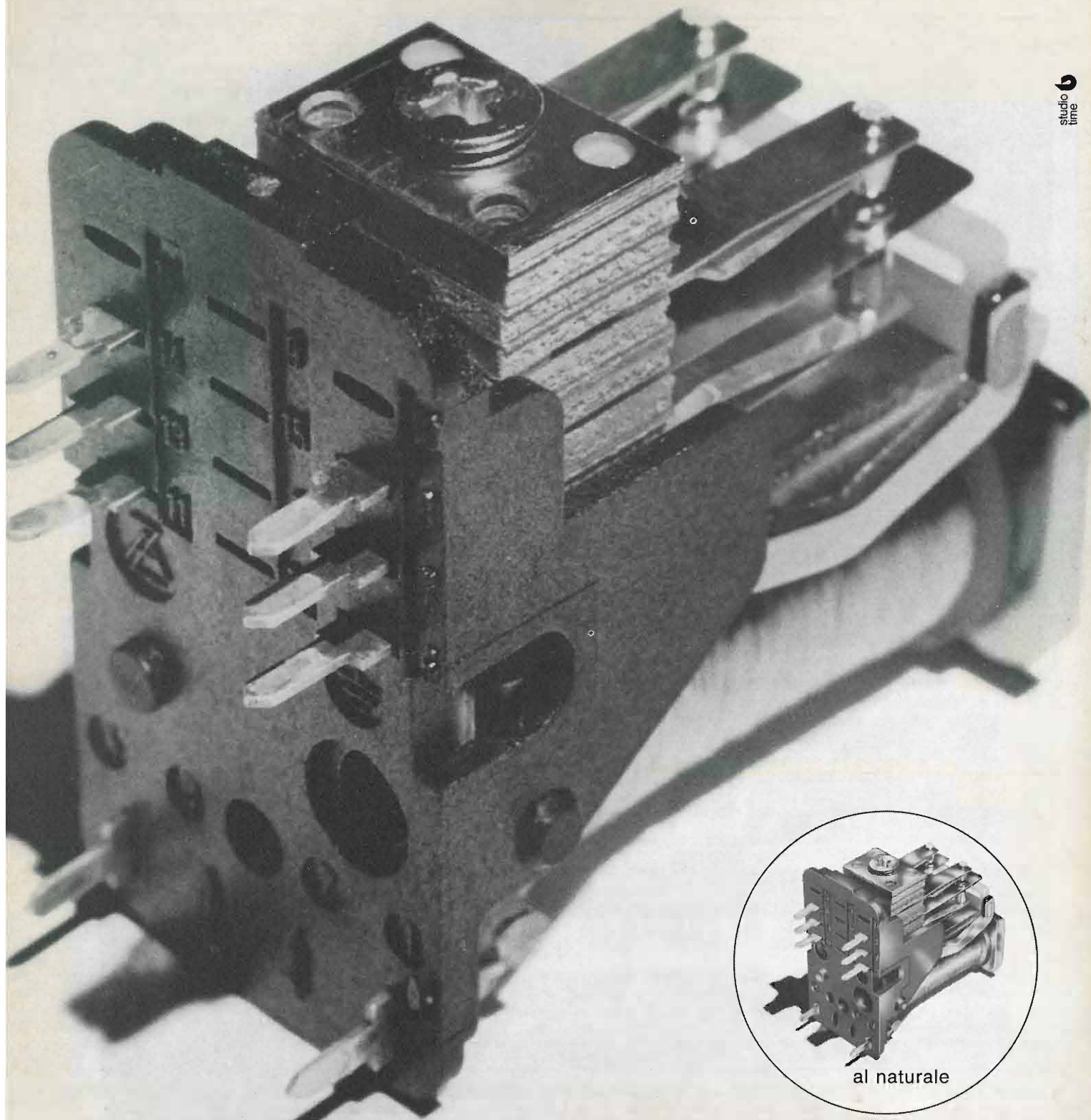
## REOSTATI E RESISTENZE PER LABORATORI E INDUSTRIE



Variatore di tensione trifase

## LABORATORI PER RIPARAZIONI E RITARATURE STRUMENTI ELETTRICI DI MISURA



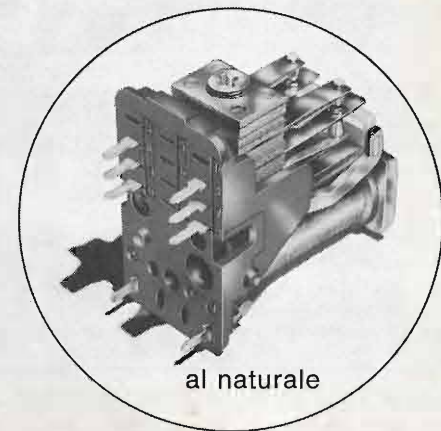


studio  
time

## Un relè zettler è avanti per esempio, la serie AZ 420/429

La forma costruttiva e le dimensioni d'ingombro dei relè della serie AZ 420 - 429 ne hanno permesso in questi ultimi anni l'affermazione in quasi tutti i rami dell'elettrotecnica. Una forma che, nei suoi rapporti dimensionali, per le possibilità d'innesto, per la sezione dell'avvolgimento, per la possibilità di raccordo di due

avvolgimenti e per la ricca disponibilità di contatti, tien conto delle molteplici esigenze imposte dall'impiego dei relè nei moderni apparecchi sia a circuiti tradizionali che transistorizzati. Gli stessi principi hanno consigliato le versioni stagne, quelle con doppia pastiglia di contatto e quelle con contatto a bassa capacità.



al naturale

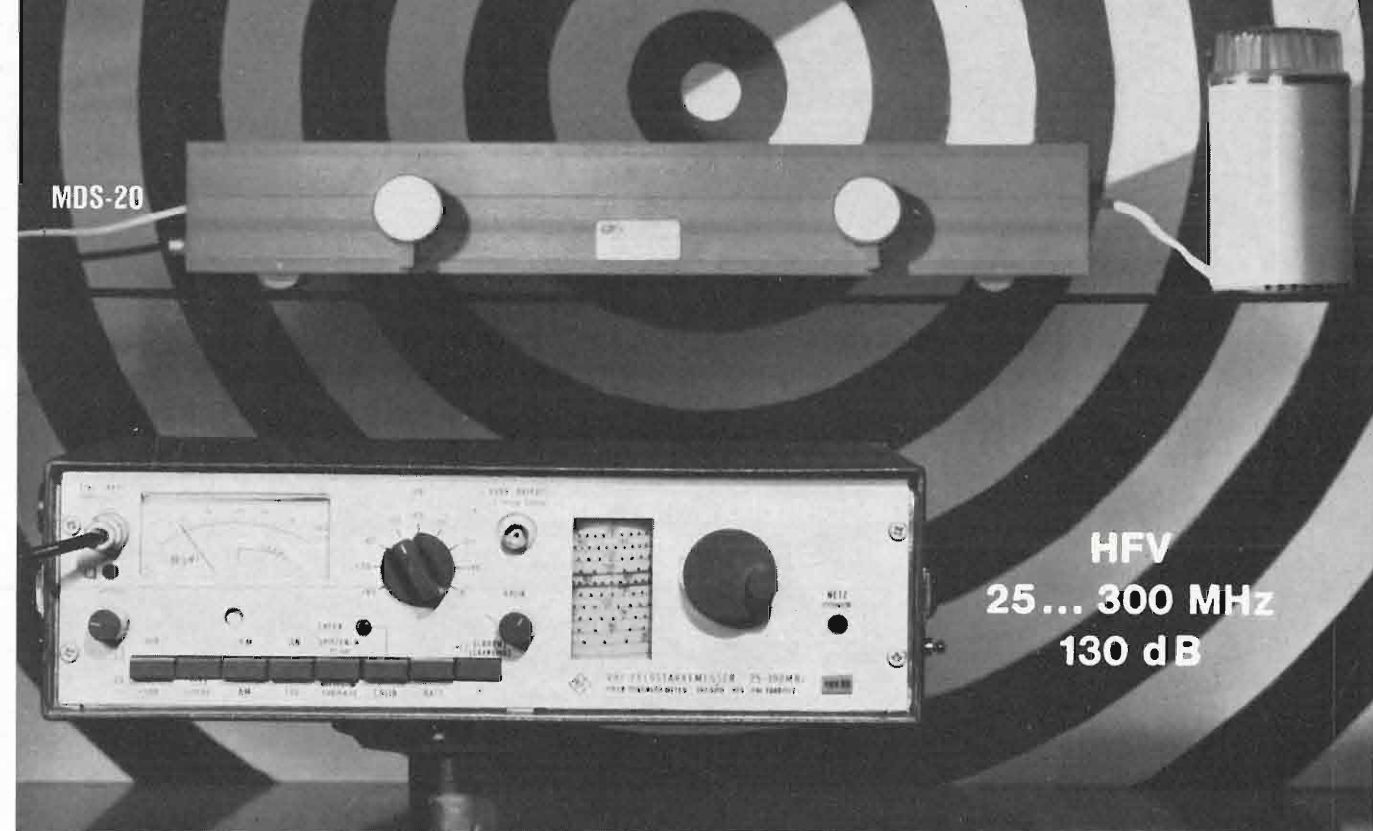
## ZETTLER

apparecchi elettrici s.p.a.  
via Benaco 1/3 - tel. 9845755/9845756  
20098 S. Giuliano Milanese  
Filiale di Roma: viale G. Cesare 51/A  
tel. 389044 - 00192 Roma  
Filiale di Bologna: via C. Jussi 9  
tel. 461377 - 40068 S. Lazzaro di Savena  
Filiale di Bari: via Orazio Flacco 23/C  
tel. 254558 - 70124 Bari  
Filiale di Torino: via Montevicchio 3  
tel. 533728 - 10128 Torino



ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN

## MISURE di INTENSITA' di CAMPO



HFV  
25... 300 MHz  
130 dB

- **Misure** di propagazione, intensità di campo utile e di disturbo, di radio disturbi, controlli radio, mediante dipolo a mezz'onda.
- **Alimentazione** a rete e batteria.
- Campo di frequenza 25... 300 MHz, regolabile con continuità senza alcuna commutazione.
- **Taratura** delle tensioni direttamente in dB ( $\mu V$ ). — Indicazione lin. (20 dB) log. (60 dB).
- Misure del valore medio e picco-picco. — Precisione  $\pm 2$  dB (tensioni)  $\pm 4$  dB (int. campo).
- Misura del valore eff. della portante video al picco di sincronismo indipendentemente dal contenuto video.
- Generatore d'impulsi per la calibrazione dell'amplificazione.
- Utilizzazione come microvoltmetro selettivo.
- Misure di correnti HF con un opportuno accessorio.
- **MISURE PESATE DI DISTURBI SECONDO LE NORME VDE 0876 E CISPR** con la tenaglia di assorbimento tipo MDS - 20.

Rappresentanza Generale per l'Italia:

**Ditta ING. OSCAR ROJE**

20147 MILANO - Via S. Anatalone, 15 - Telef. 41.54.141/2/3  
Telegr.: INGOROJE - MILANO ♦ Telex: 33050 TELEROJE  
00187 ROMA - Via di P. Pinclana, 4 - Telef. 480.029 - 465.630





# Supertester 680 R / R come Record !!

II SERIE CON CIRCUITO RIBALTABILE !!

4 Brevetti Internazionali - Sensibilità 20.000 ohms x volt

STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO schermato contro i campi magnetici esterni!!!

Tutti i circuiti Voltmetrici e amperometrici di questo nuovissimo modello 680 R montano

RESISTENZE A STRATO METALLICO di altissima stabilità con la PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5% !!

IN QUESTA NUOVA SERIE IL CIRCUITO STAMPATO PUÒ ESSERE RIBALTATO SENZA ALCUNA

DISSALDATURA E CIÒ PER FACILITARE L'EVENTUALE SOSTITUZIONE DI QUALSIASI COMPONENTE !



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

## 10 CAMPI DI MISURA E 80 PORTATE !!!

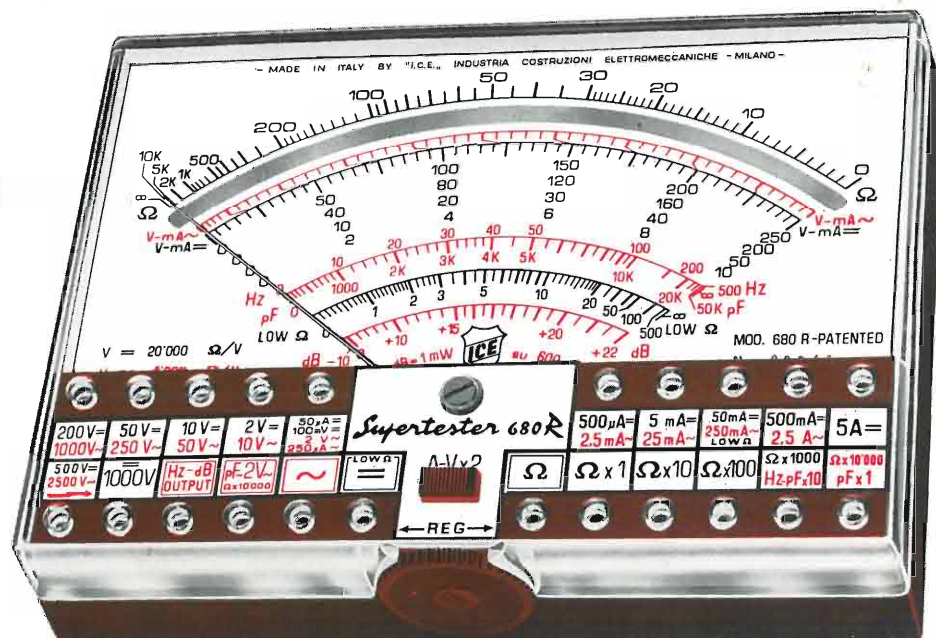
- VOLTS C.A.: 11 portate: da 2 V. a 2500 V. massimi.
- VOLTS C.C.: 13 portate: da 100 mV. a 2000 V.
- AMP. C.C.: 12 portate: da 50 µA a 10 Amp.
- AMP. C.A.: 10 portate: da 200 µA a 5 Amp.
- OHMS: 6 portate: da 1 decimo di ohm a 100 Megaohms.
- Rivelatore di REATTANZA: 1 portata: da 0 a 10 Megaohms.
-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

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

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

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

PREZZO SPECIALE propagandistico L. 14.850 franco nostro stabilimento completo di puntali, pila e manuale d'istruzione. Per pagamenti all'ordine, ad alla consegna, omaggio del relativo astuccio antiurto ed antimacchia in resinella speciale resistente a qualsiasi strappo o lacerazione. Detto astuccio da noi BREVETTATO permette di adoperare il tester con un'inclinazione di 45 gradi senza doverlo estrarre da esso, ed un suo doppio fondo non visibile, può contenere oltre ai puntali di dotazione, anche molti altri accessori. Colore normale di serie del SUPERTESTER 680 R: amaranto; a richiesta: grigio.



## IL TESTER PER I TECNICI VERAMENTE ESIGENTI !!!

## ACCESSORI SUPPLEMENTARI DA USARSI UNITAMENTE AI NOSTRI "SUPERTESTER 680"

**PROVA TRANSISTORS E PROVA DIODI**  
**Transtest**  
MOD. 662 I.C.E.  
Esso può eseguire tutte le seguenti misure: Ico (Ico) - Iebo (Ieo) - Ices - Ices - Vce sat - Vbe

hFE (β) per i TRANSISTORS e Vf - Ir per i diodi. Minimo peso: 250 gr. Minimo ingombro: 128 x 85 x 30 mm. Prezzo L. 8.200 completo di astuccio - pila - puntali e manuale di istruzione.

**VOLTMETRO ELETTRONICO**  
con transistori a effetto di campo (FET) MOD. I.C.E. 660.  
Resistenza d'ingresso = 11 Mohm - Tensione C.C.: da 100 mV. a 1000 V. - Tensione piccolo-picco: da 2,5 V. a 1000 V. - Ohmetro: da 10 Kohm a 10000 Mohm - Impedenza d'ingresso P.P = 1,6 Mohm con circa 10 pF in parallelo - Puntale schermato con commutatore incorporato per le seguenti commutazioni: V.C.C.; V-picco-picco; Ohm. Circuito elettronico con doppio stadio differenziale. - Prezzo netto propagandistico L. 14.850 completo di puntali - pila e manuale di istruzione.

1000 V. - Ohmetro: da 10 Kohm a 10000 Mohm - Impedenza d'ingresso P.P = 1,6 Mohm con circa 10 pF in parallelo - Puntale schermato con commutatore incorporato per le seguenti commutazioni: V.C.C.; V-picco-picco; Ohm. Circuito elettronico con doppio stadio differenziale. - Prezzo netto propagandistico L. 14.850 completo di puntali - pila e manuale di istruzione.

**TRASFORMATORE I.C.E. MOD. 616**  
per misure amperometriche in C.A. Misure eseguibili: 250 mA. - 1-5-25-50 e 100 Amp. C.A. - Dimensioni 60 x 70 x 30 mm. - Peso 200 gr. Prezzo netto L. 4.800 con puntali e istruzioni.

per misure amperometriche in C.A. Misure eseguibili: 250 mA. - 1-5-25-50 e 100 Amp. C.A. - Dimensioni 60 x 70 x 30 mm. - Peso 200 gr. Prezzo netto L. 4.800 con puntali e istruzioni.

**AMPEROMETRO A TENAGLIA**  
**Amperclamp**  
per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare - 7 portate: 250 mA., 2,5-10-25-100-250 e 500 Amp. C.A. - Peso: solo 290 grammi. Tascabile! - Prezzo L. 9.400 completo di astuccio, istruzioni e riduttore a spina Mod. 29.

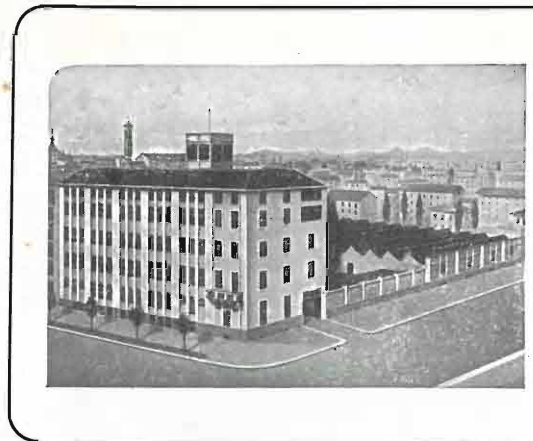
per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare - 7 portate: 250 mA., 2,5-10-25-100-250 e 500 Amp. C.A. - Peso: solo 290 grammi. Tascabile! - Prezzo L. 9.400 completo di astuccio, istruzioni e riduttore a spina Mod. 29.

**PUNTALE PER ALTE TENSIONI**  
MOD. 18 I.C.E. (25000 V. C.C.)  
Prezzo netto: L. 3.600

**LUXMETRO MOD. 24 I.C.E.**  
a due scale da 2 a 200 Lux e da 200 a 20.000 Lux. Ottimo pure come esposimetro!!  
Prezzo netto: L. 4.800

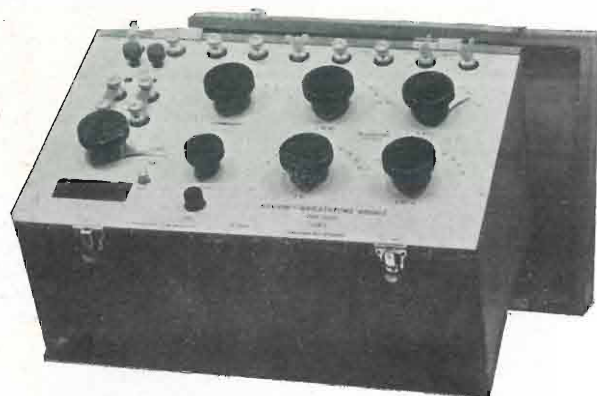
**SONDA PROVA TEMPERATURA**  
istantanea a due scale:  
da -50 a +40 °C  
e da +30 a +200 °C  
Prezzo netto: L. 8.200

**SHUNTS SUPPLEMENTARI (100 mV.)**  
MOD. 32 I.C.E. per portate amperometriche: 25-50 e 100 Amp. C.C.  
Prezzo netto: L. 2.900 cad.



Ing. S. & Dr. GUIDO BELOTTI  
PIAZZA TRENTO 8  
20135 MILANO

Posta : 20135 MILANO  
Telefoni : 54.20.51 (5 linee)  
(Prefisso 02) 54.33.51 (5 linee)  
Telex : 32481 BELOTTI  
Telegrammi: INGBELOTTI-MILANO  
C.P.  
GENOVA - CORSO ITALIA 40 - TEL. 31.62.44 - 16146  
ROMA - VIA LAZIO 6 - TELEFONI 46.00.93/4 - 00187  
NAPOLI - VIA CERVANTES 55/14 - TEL. 32.32.79 - 80139



Ponte portatile Tinsley tipo 2620

# STRUMENTI PER MISURE ELETTRICHE

- GALVANOMETRI - AMPEROMETRI
- OHMMETRI • VOLTMETRI
- WATTMETRI • VARMETRI
- CONTATORI • FREQUENZIMETRI
- TRASFORMATORI DI MISURA
- CAMPIONI DI RESISTENZA
- CAMPIONI DI CAPACITÀ
- CAMPIONI DI INDUTTANZA

## VARIATORI TRIFASI DI TENSIONE ALTERNATA "VARIAC"

## REOSTATI E RESISTENZE PER LABORATORI E INDUSTRIE

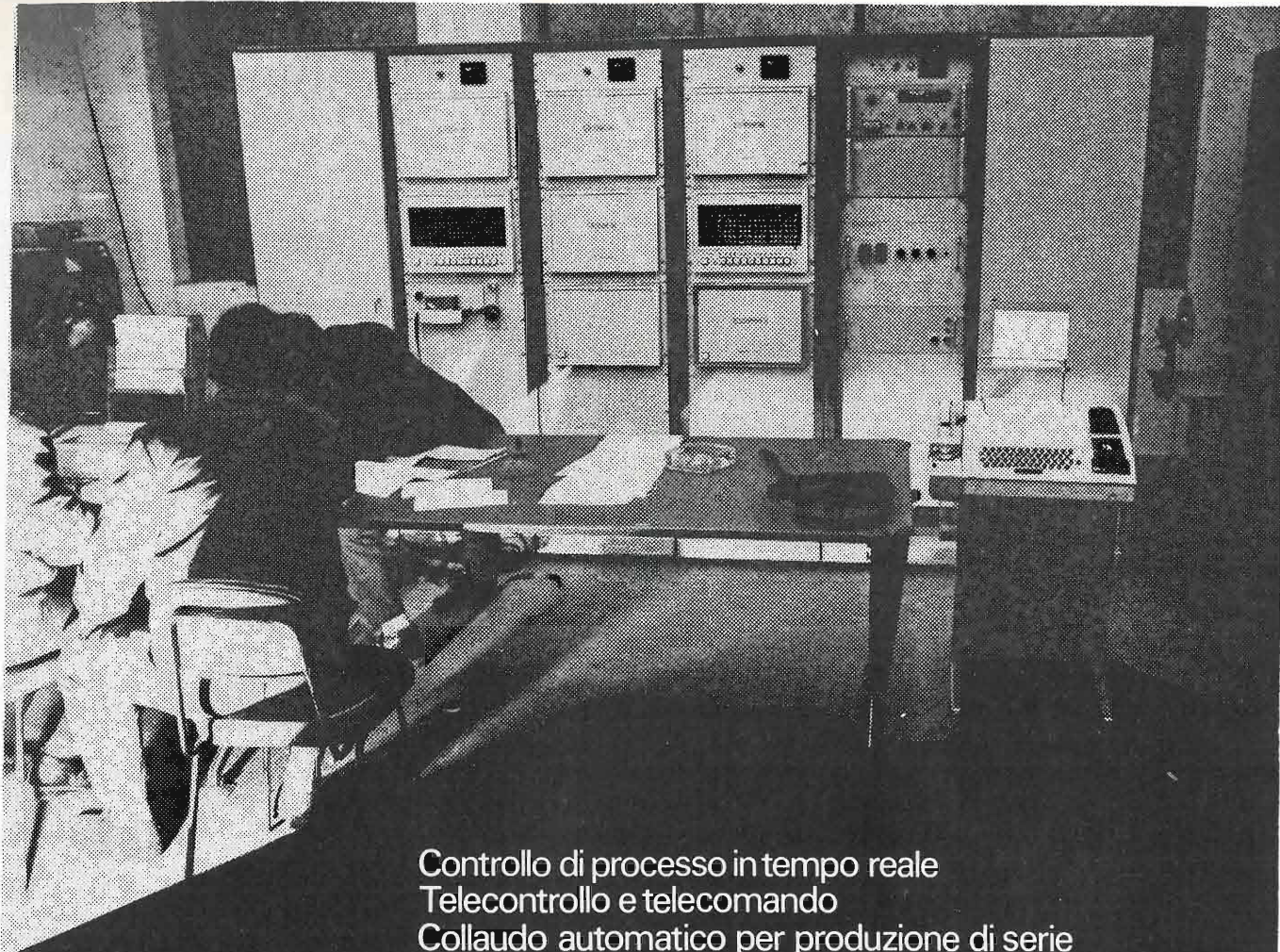


Variatore di tensione trifase

## LABORATORI PER RIPARAZIONI E RITARATURE STRUMENTI ELETTRICI DI MISURA

OGNI STRUMENTO I.C.E. È GARANTITO. RICHIEDERE CATALOGHI GRATUITI A: I.C.E. VIA RUTILIA, 19/18 20141 MILANO - TEL. 531.554/5/6





Controllo di processo in tempo reale  
Telecontrollo e telecomando  
Collaudo automatico per produzione di serie  
Elaborazione dati  
Calcolo scientifico

I nostri clienti, dalla Norvegia alla Nuova Zelanda  
e dal Brasile al Giappone, concordano che:

**undici anni d'esperienza  
nella realizzazione  
di apparecchiature digitali  
e nel progetto di sistemi  
sono la migliore garanzia  
offerta dalla  
divisione automazione/selenia**

**selenia**

INDUSTRIE  
ELETTRONICHE  
ASSOCIATE SpA  
DIVISIONE AUTOMAZIONE  
ROMA

Calcolatori Digitali  
Terminali Alfanumerici  
Sistemi di Teleoperazione

**FERISOL**

APPARECCHI ELETTRONICI DI MISURA

**...dalla Francia  
con precisione**

ferri  
pubblicità

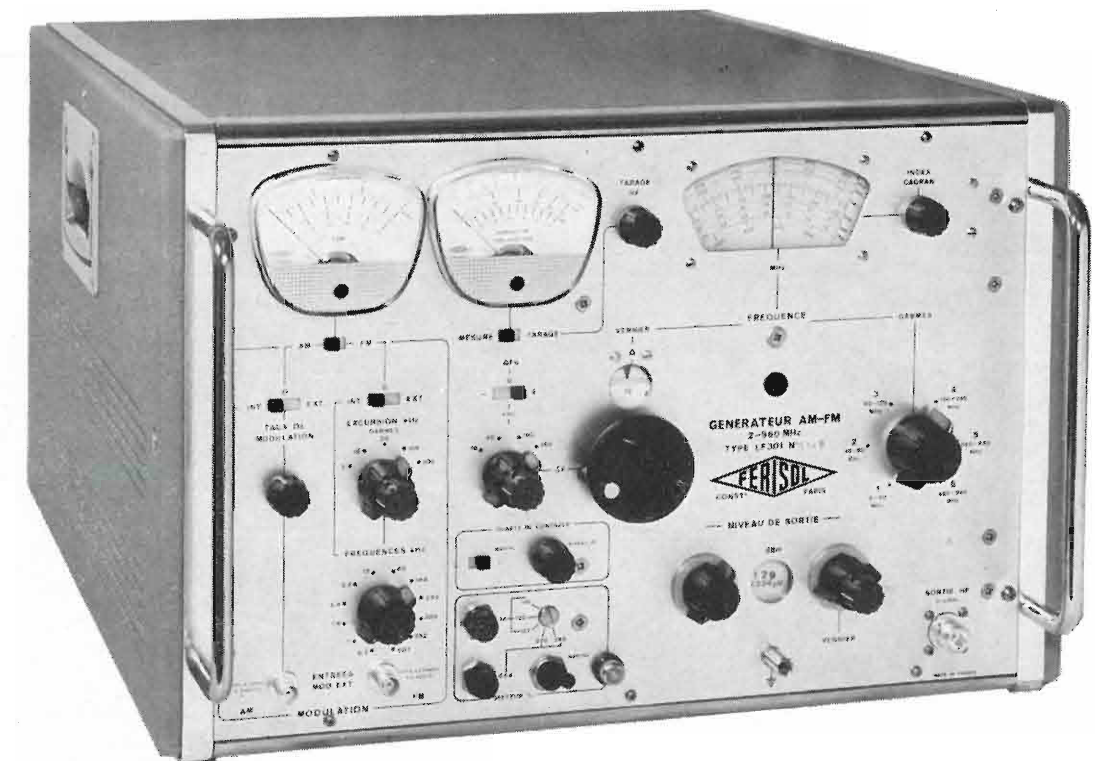
## Generatore di segnale AM/FM Mod. LF 301

### Descrizione

Il generatore LF 301 consiste in un oscillatore principale che opera nella banda da 30 MHz a 60 MHz. La gamma inferiore (2 MHz 30 MHz) si ottiene con la trasposizione della frequenza di un quarzo oscillatore. Le gamme superiori con diversi stadi duplicatori. Un comando sul pannello anteriore permette di spostare la frequenza di 4 valori fissi  $\Delta F_s$  (+ o -). I circuiti AM e FM sono indipendenti. È così possibile modulare il segnale in AM o in FM, separatamente o contemporaneamente, con segnale interno o esterno. Il generatore LF 301 è provvisto di un quarzo a 250 KHz che permette il controllo esatto delle frequenze all'interno di una banda. Trova facile impiego nello studio, la regolazione, e la messa a punto dei ricevitori AM/FM.

### Alcune caratteristiche

Gamma di frequenze: da 2 MHz a 960 MHz in 6 bande.  
Spstamenti fissi in frequenza  $\Delta F_s$ :  $\pm 10$  KHz,  $\pm 30$  KHz,  $\pm 100$  Kz,  $\pm 300$  KHz.  
Livello in uscita: regolabile da 0,223 V a 0,1  $\mu$ V.  
Livello scelto di segnale rigorosamente costante su tutta la banda di frequenza.  
Impedenza d'uscita 50  $\Omega$ .  
FM interna da 300 Hz a 607 KHz in 12 gamme. Escursione in frequenza da 0 a  $\pm 300$  KHz in 5 sottogamme.  
FM esterna da 30 Hz a 600 KHz.  
AM interna a 1 KHz, esterna da 30 Hz a 20 KHz. Massima profondità di modulazione: 80%.  
Dimensioni: mm 540 x 340 x 465.  
Possibilità di montaggio a rack.  
Peso: Kg 40 circa.



il successo **FERISOL** nel mondo è garanzia di precisione e qualità

Per ulteriori informazioni compilare e spedire l'unito tagliando a:

**FERISOL**  
UFFICIO TECNICO ITALIANO  
20133 Milano  
via F.lli Sangallo 51 - Tel. (02)7386538

Vi prego di spedirmi una documentazione più particolareggiata del Mod. LF 301

nome \_\_\_\_\_ cognome \_\_\_\_\_  
ditta \_\_\_\_\_ telefono \_\_\_\_\_  
indirizzo \_\_\_\_\_ cap. \_\_\_\_\_ città \_\_\_\_\_

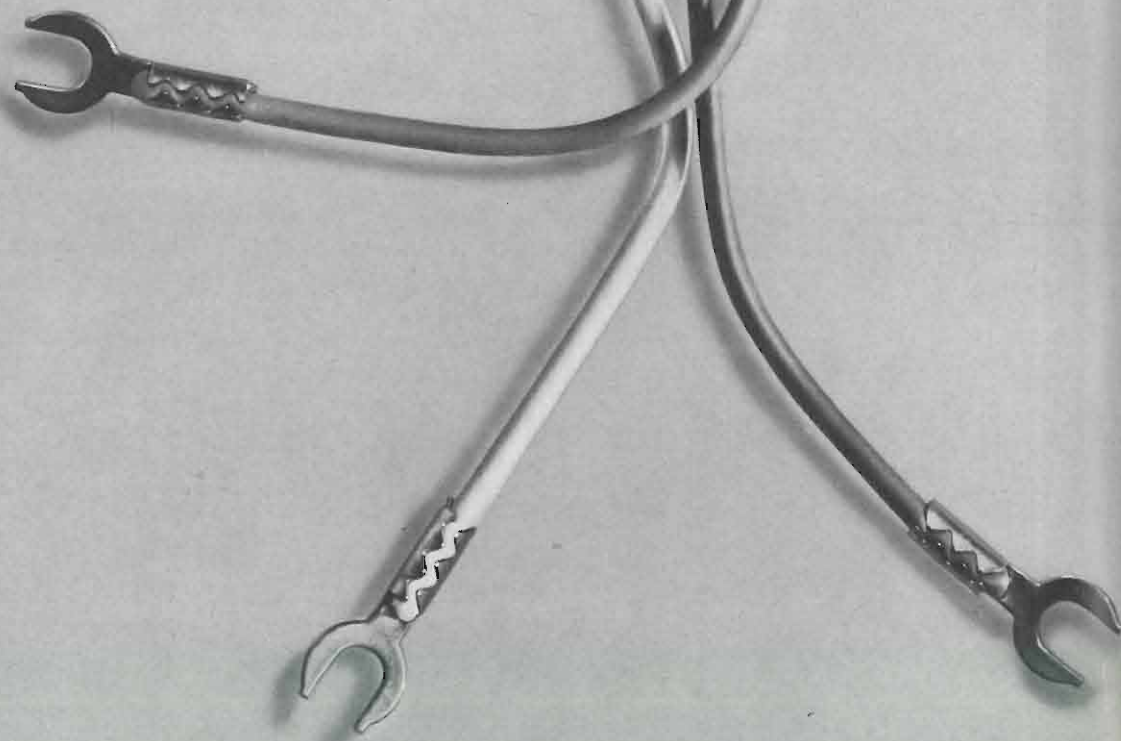
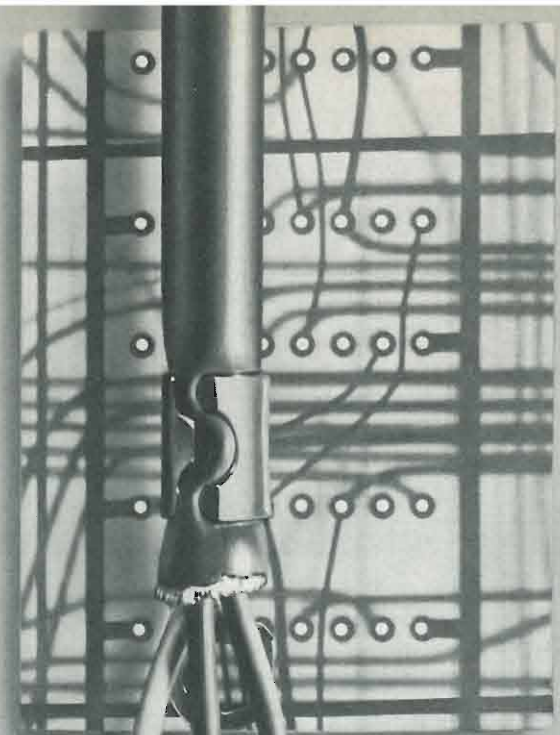


# un filo conduttore,

un indirizzo costante, seguito fedelmente ma con fervida immaginazione per 50 anni.

## 1921-1971

Anni importanti per l'evoluzione scientifica e tecnologica e per lo sviluppo delle nostre esperienze. Anni vissuti da protagonisti sulla scena mondiale delle telecomunicazioni e dell'elettronica. Anni dedicati senza riserve, nel passato come per il futuro, al progresso della nazione.



**Cinquant'anni**  
al servizio delle  
telecomunicazioni  
in Italia



**SOCIETA' ITALIANA**  
**TELECOMUNICAZIONI**  
**SIEMENS s.p.a.** GRUPPO STET

20149 Milano

# ELETTRONICA E TELECOMUNICAZIONI

NUMERO **6** NOVEMBRE  
DICEMBRE 1971  
ANNO XX  
DA PAGINA 197  
A PAGINA 228

RIVISTA BIMESTRALE  
A CURA DELLA RAI E DELLA STET

DIRETTORE RESPONSABILE  
GIUSEPPE DILDA

COMITATO DIRETTIVO  
G. CASTELNUOVO, D. FARO,  
R. VAUDETTI, A. SARTORIO

DIREZIONE E AMMINISTRAZIONE  
10121 TORINO  
VIA ARSENALE, 41 - TELEF. 57-101

Concessionaria esclusiva della pubblicità:  
COMPAGNIA INTERNAZIONALE  
PUBBLICITÀ PERIODICI (CIPP)  
MILANO, VIA PISONI, 2 - TEL. 652-814/15/16  
TORINO, VIA BERTOLA, 34 - TELEFONO 57-53

## Sommario:

Prove d'ascolto su sistemi di altoparlanti  
(C. Bordone-Sacerdote, G. Modena) ..... 198

Metodi per eseguire prove di ascolto, con particolare riferimento ad un «metodo di preferenza» adottato per un'indagine preliminare; risultati sperimentali ottenuti.

Amplificatore B. F. da 25 W indistorti, a circuiti integrati (E. Balboni) ..... 203

L'amplificatore descritto è attuato secondo un circuito a ponte e usa due circuiti integrati SGS-TAA 621 ed uno stadio finale con due coppie di transistori complementari. Una versione più elaborata usa inoltre un circuito integrato SGS TBA 231.

Convertitore numerico-analogico per misure con isteresi agli estremi della scala (A. Rossi G. Lorea) ..... 209

La registrazione analogica di grandezze, espresse in forma numerica ed aventi valori poco variabili intorno alle estremità della scala del registratore, dà origine a ripetuti passaggi da un margine all'altro sul nastro di carta che riceve la registrazione. Con un dispositivo che provoca una isteresi equivalente ad un'estensione della scala, ai due estremi (che può essere, a scelta, del 2 o del 10%) viene evitato tale inconveniente pratico.

Generazione e importanza pratica dell'impulso  
20 T (V. Banfi) ..... 217

Cenno sul metodo di generazione dell'impulso 20T usato nelle misure di messa a punto e di esercizio nella TVC e richiami delle correlazioni esistenti fra le distorsioni introdotte dalla catena di trasmissione e le deformazioni di tale impulso.

### Notiziario:

Elaboratore per il treno superespresso giapponese • Foto-resistenza monogranulare • Giogo di deflessione magnetica per TVC • Sensore di gas riducenti • Sintonizzatore VHF-UHF a varicap ..... 221

Linee di ritardo prodotte in blocco • Strumenti registratori • Schermo a colori in cabina di pilotaggio • Macchine per istruire

Circuito integrato per radiorecettori • Memoria a laser • Triodo planare metallo-ceramico • «Sound in Sync» .... 223

Circuiti integrati MOS/LSI • Incisione chimica del rame nei circuiti stampati • Commutatori di misura ..... 224

Microwattmetro a R.F. • Scarti dei segnali di tempo ..... 225

### Libri e pubblicazioni:

Grove A. S.: Physique et technologie des dispositifs à semi-conducteur • Ascione A.: Lezioni di ponti radio • Pizziola A.: Manuale dei circuiti logici ..... 227

Soresini F.: Pronto... qui Milano • Graf R. F.: Electronic design data book • RCA: Photomultiplier manual • Il manuale della serie K ..... 228

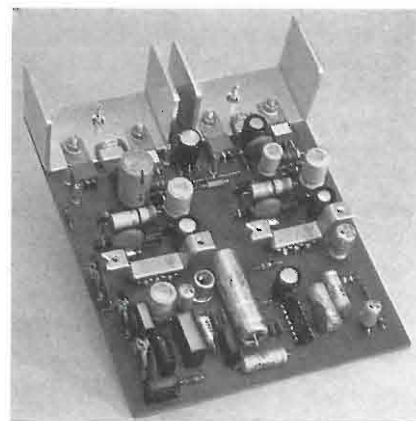
Indice delle annate XIX e XX (1970/71) ..... fuori testo

Indice delle copertine ..... fuori testo

Indice alfabetico degli inserzionisti nelle annate XIX e XX (1970/71) ..... fuori testo

UNA COPIA L. 500 (ESTERO L. 600)  
ABBONAMENTO ANNUALE L. 2500 (ESTERO L. 3500)  
VERSAMENTI ALLA ERI - VIA ARSENALE, 41 - TORINO - C. C. POSTALE N. 2/37800  
SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE - GRUPPO IV/70  
REGISTRATO ALLA CANCELLERIA DEL TRIBUNALE C. P. DI TORINO AL N. 493 IN DATA 6-11-1951  
TUTTI I DIRITTI RISERVATI  
LA RESPONSABILITÀ DEGLI SCRITTI FIRMATI SPETTA AI SINGOLI AUTORI  
© 1971 BY ERI. EDIZIONI RAI RADIOTELEVISIONE ITALIANA

INSERZIONI: ALFACAVI - BELOTTI - DUCATI - EURO CEDAG - FERISOL - GTE - ICE - ITALCABLE - ITT STANDARD - LARIR - LUCHSINGER - PRESTEL - ROJE OSCAR - SELENIA - SIAE - SIEMENS - SIP - THOMSON-SF - ZETTLER



L'amplificatore di B.F. da 25 W indistorti, come risulta dalla copertina è montato su un circuito stampato di cm 11,8 x cm 14,4; esso utilizza due circuiti integrati SGS TAA 621 e due coppie di transistori complementari D 42 C3 GE e D 43 C3 GE; ciascuna coppia ha il suo dissipatore termico visibile in alto; vi è infine un circuito integrato SGS TBA 231 di cui una sezione serve come preamplificatore e l'altra per migliorare il bilanciamento (v. articolo a pag. 203).



# PROVE D'ASCOLTO SU SISTEMI DI ALTOPARLANTI

C. BORDONE-SACERDOTE, G. MODENA (\*)

**SOMMARIO** — Si elencano scopi e difficoltà di valutazioni soggettive di sistemi di altoparlanti; si illustrano alcuni metodi per eseguire prove di ascolto, soffermandosi in particolare su un « metodo di preferenza » adottato per un'indagine preliminare. Si espongono infine i risultati sperimentali ottenuti con questo metodo, mettendoli in relazione con alcune ipotesi di lavoro.

**SUMMARY** — *Listening tests on loudspeakers systems. Purposes and difficulties of the subjective evaluation of loudspeakers are here listed; methods of carrying out listening tests are described, with emphasis on a " preference method " used for a preliminary investigation. Experimental results of this method are reported and related to a future program of work, dealing with the influence of objective characteristics of loudspeakers on their subjective evaluation.*

## 1. Introduzione.

Si esprime il giudizio su di un altoparlante od un sistema di altoparlanti soprattutto in base alla curva di risposta; si rilevano anche altre caratteristiche: la potenza, il rendimento, la direttività, la distorsione, il transitorio (legato alla risposta di frequenza). Tutti questi dati oggettivi assumono peso diverso, nel giudizio complessivo, a seconda dell'utilizzazione del sistema.

L'esperienza dimostra però che tra giudizio espresso su dati oggettivi e giudizio soggettivo, basato sull'ascolto, non vi è sempre stretta correlazione: la raccomandazione IEC (International Electrotechnical Committee) che specifica le caratteristiche da rilevare nei sistemi di altoparlanti e le modalità di rilievo precisa che è necessario ricorrere anche a prove di ascolto per pervenire ad una valutazione significativa. Le modalità di queste prove sono oggetto di studio da parte dei due principali enti internazionali che si occupano di normalizzazione in campo acustico, cioè ISO (International Standard Organisation) e IEC.

Per l'esecuzione di prove di ascolto occorre precisare:

- L'ambiente.** Gli ambienti di utilizzazione possono essere molto diversi fra loro: spazio aperto, ambiente riverberante come quello delle stazioni, sale cinematografiche o per conferenze, ambienti di abitazione; il comportamento di un sistema di altoparlanti appare diverso a seconda dell'ambiente in cui si ascolta: quindi in caso di prove d'ascolto occorre scegliere l'ambiente cui gli altoparlanti sono destinati od altro acusticamente molto simile.
- La catena di alimentazione.** Per l'utilizzazione questa può essere un'apparecchiatura di riproduzione da disco o da nastro magnetico o da pellicola cinematografica professionali o no, un radio ricevitore (variabile in una gamma molto vasta). A se-

conda dello scopo della prova d'ascolto, l'altoparlante in esame può essere alimentato o dalla catena di alimentazione cui è destinato per l'utilizzazione o da una catena di alimentazione che si possa considerare perfetta. Il confronto fra diversi altoparlanti o sistemi di altoparlanti è valido soltanto se eseguito a parità di catena di alimentazione.

- I soggetti che esprimono il giudizio d'ascolto.** La scelta di questi può essere operata tra elementi più o meno omogenei (ad esempio soli tecnici del suono, o musicisti e cultori di musica) o tra soggetti piuttosto eterogenei, tali da rappresentare la « normale utenza ». Occorre stabilire numero, età dei soggetti, in base a considerazioni statistiche che tengano anche conto del metodo di misura e dell'eterogeneità dei soggetti.

I metodi per verificare la validità statistica sono classici; si cita ad esempio la verifica dell'indipendenza delle medie e delle varianze. Per effettuare questo, si scelgono  $n$  soggetti, sui risultati dei quali si calcolano media e varianza; si ripete questa valutazione per altri  $n$  soggetti diversi e si confrontano e si accumulano i risultati con quelli precedenti: si ripete questa procedura con altri soggetti, finché si perviene ad avere dati di medie e di varianza costanti entro le tolleranze prestabilite. In questo modo si determina il numero di soggetti necessario per ogni prova.

- Il tipo di giudizio che il soggetto deve esprimere.** Questo può essere assoluto (nel qual caso il soggetto attribuisce al sistema che ascolta un aggettivo o un numero scelti fra quelli con i quali gli si è chiesto di esprimere il giudizio) o relativo (in questo caso il soggetto esprime il suo giudizio o come nel caso precedente, ma assumendo come metro il campione con cui confronta l'altoparlante in prova, oppure come semplice preferenza nell'ascolto di due altoparlanti o sistemi in prova). Quando il giudizio è espresso per confronto, sorge la questione se questo debba avvenire fra elementi simili o no. In caso di confronto fra sistemi « simili » occorre stabilire il criterio di similitudine, che può essere la dimensione, il prezzo, la potenza,

la composizione del sistema, od una comune caratteristica acustica (curva di risposta, gamma di frequenza). Procedendo per gradi, si può anche pensare al confronto fra elementi simili in un primo tempo, e poi all'ordinamento di quelli risultati migliori, che potranno essere assunti come metro di classi di determinati altoparlanti o sistemi.

- I segnali di prova.** Se il sistema di altoparlanti è destinato ad un uso determinato (parola), i segnali sonori possono essere esclusivamente del tipo legato all'utilizzazione. Più genericamente, volendo considerare una « normale utenza » occorre scegliere segnali di prova fra parola e musica, e per quest'ultima rappresentare generi musicali diversi. La scelta dei segnali può influenzare i risultati delle prove, essendoci interazione fra giudizio e segnale di prova: soltanto un lungo lavoro su queste interazioni, variando i segnali di prova, può permettere una scelta oculata di questi. Occorre inoltre tener presente che gli altoparlanti non si prestano tutti allo stesso modo alla riproduzione di un determinato segnale, a causa delle diverse gamme di frequenza. Altro aspetto del segnale è la familiarità che esso deve presentare, in quanto non si può chiedere ad un soggetto di giudicare la qualità di un segnale sonoro sconosciuto o quasi o per qualche aspetto psicologico invisibile. Prescindendo dalla qualità dei sistemi da giudicare, la scelta dei segnali da utilizzare e dei soggetti dipende dalla finalità della prova. Ovviamente qualunque sia la scelta che si opera e sui segnali e sui soggetti, la validità della prova presuppone che i risultati siano ripetibili.

## 2. Alcuni metodi di misura soggettivi.

I metodi di misura soggettivi sono particolarmente utilizzati in telefonia per la valutazione della qualità di una comunicazione: è da tener presente che in questo caso si tratta di valutare soltanto segnali vocali, mentre con gli altoparlanti è in gioco una ben maggiore varietà di segnali.

Fra i metodi telefonici si ricordano quelli delle opinioni, delle preferenze e delle isopreferenze. Il metodo dell'intelligibilità, che fa ricorso a segnali vocali particolari, detti logatomi, non sembra di particolare utilità per gli altoparlanti, per i quali l'intelligibilità dovrebbe essere una qualità scontata (vedi bibl. 1, 2, 3).

Il *metodo delle opinioni* consiste nel richiedere ad un dato numero di soggetti un giudizio mediante un aggettivo od un numero scelti fra 5 prestabiliti: come aggettivi si utilizzano ad esempio ottimo, buono, discreto, mediocre, cattivo; come numeri rispettivamente 4; 3; 2; 1 e 0. La valutazione avviene secondo una media ponderata dei giudizi sopra elencati.

Il *metodo delle preferenze* fa scegliere ai soggetti il sistema preferito mediante una serie di confronti a coppie. In questo caso la valutazione avviene in base al numero delle preferenze, che possono essere diversamente elaborate.

Il *metodo delle isopreferenze* è una variante del metodo precedente: i soggetti eseguono confronti a coppie fra sistemi in uno dei quali un parametro viene variato finché il soggetto giudica qualitativamente equivalenti i due oggetti in prova. Come parametri variabili si utilizzano il livello di rumore, la larghezza di banda di frequenza, ecc.

Fra i metodi descritti appaiono immediatamente applicabili agli altoparlanti quello delle opinioni e quello delle preferenze.

Per gli altoparlanti si possono sperimentare anche altri metodi di valutazione: ad esempio quello delle riproduzioni successive. In questo caso il segnale emesso da un altoparlante viene registrato da un'apparecchiatura professionale (praticamente perfetta, rispetto anche ad un buon altoparlante) e successivamente utilizzato per alimentare l'altoparlante stesso; è evidente che così se ne esaltano i difetti. Questa procedura può essere ripetuta più volte, finché i soggetti giudicano che la qualità è divenuta cattiva: in questo caso il numero delle registrazioni è indice della qualità dell'altoparlante in prova. Con un'ottima apparecchiatura di riproduzione da nastro magnetico (incluso l'amplificatore per l'altoparlante) e di ripresa sonora, si verificano casi in cui dopo una decina di registrazioni il segnale è ancora accettabile ed altri in cui l'emissione è giudicata cattiva dopo tre registrazioni.

## 3. Descrizione di una serie di prove sperimentali.

Ci si è proposti di controllare sperimentalmente alcuni aspetti dei problemi esposti, eseguendo prove di ascolto su sei cassette semplici, ognuna con un altoparlante.

Poiché i sistemi adottati per le prove d'ascolto si prestano essenzialmente ad usi domestici, come ambiente di prova si è utilizzata una stanza di 65 metri cubi con pareti e soffitto trattati acusticamente (fig. 1) con tempo di riverberazione di 0,5 secondi da 100 a 5.000 Hz, tipico di ambienti di abitazione arredati.

La catena di alimentazione è costituita da un registratore magnetico professionale a due piste, una utilizzata per alimentare gli altoparlanti attraverso un amplificatore con risposta lineare tra 20 e 20.000 Hz ed una utilizzata per la commutazione dall'uno all'altro altoparlante. Questa è effettuata elettronicamente e curata per evitare click.

I sistemi da giudicare si possono dire oggettivamente omogenei, in quanto costituiti da cassette eguali di 25 x 50 x 14 centimetri cubi (di legno di 1 centimetro di spessore con fronte di truciolato di legno

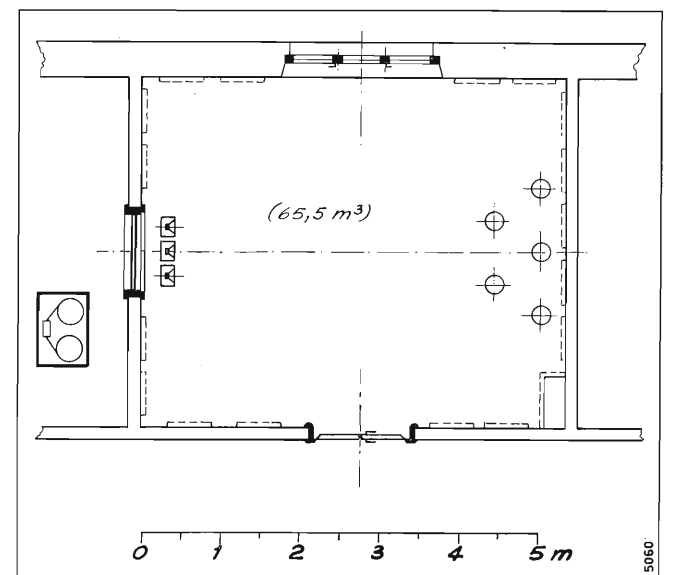


Fig. 1. — Pianta dell'ambiente di prova.

(\*) Dott. Ing. Prof. Cesarina Bordone-Sacerdote, dell'Istituto Elettrotecnica Nazionale G. Ferraris, Torino e Dott. Ing. Giulio Modena del Centro Studi e Laboratori Telecomunicazioni (CSELT), Torino.

Dattiloscritto pervenuto il 18 agosto 1971.



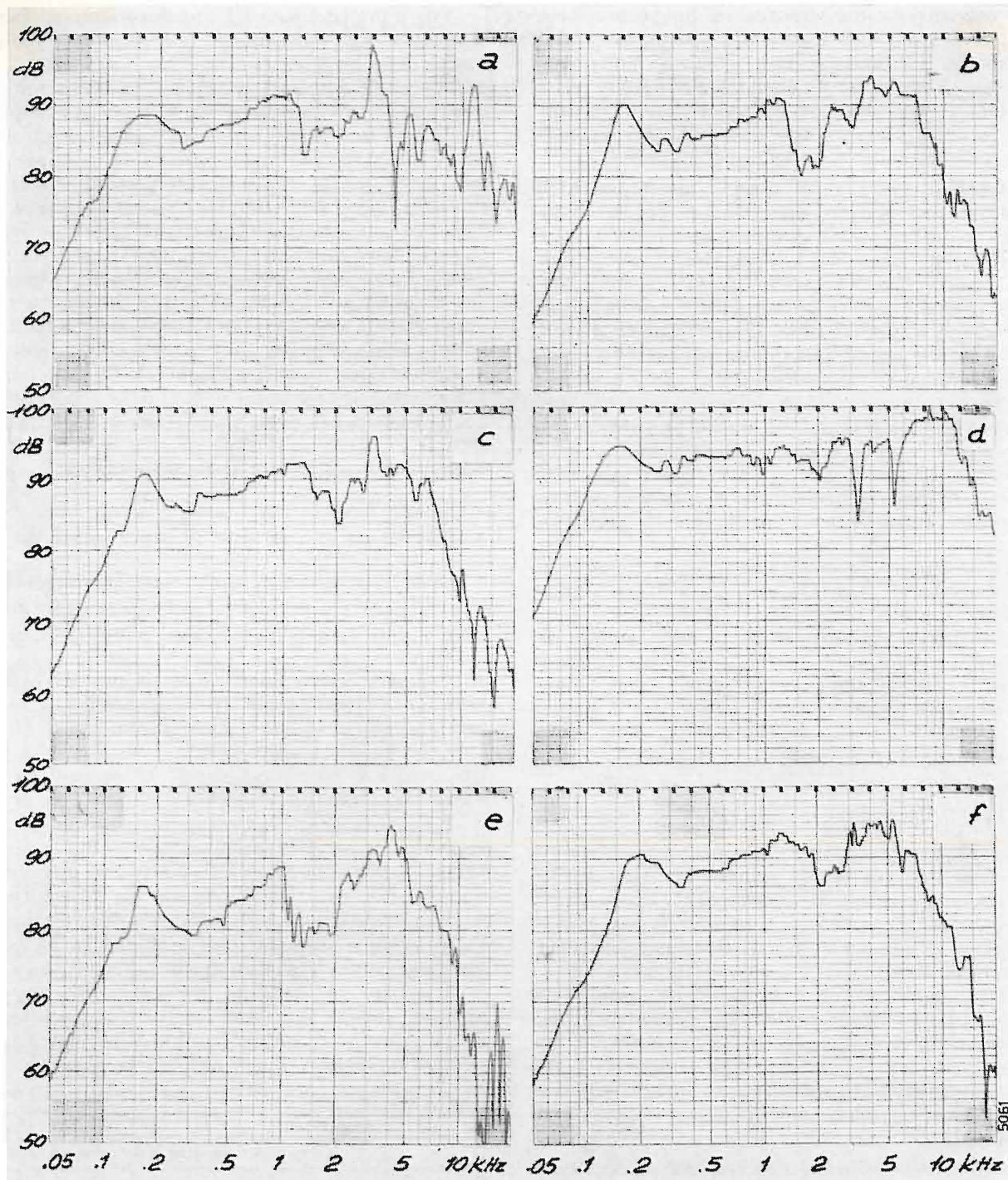


Fig. 2. — Caratteristiche livello-frequenza rilevate in camera anecoica degli altoparlanti confrontati.

compresso, rivestite internamente di uno strato di 2 centimetri di lana di vetro), ognuna con un altoparlante di 16 centimetri di diametro, potenza nominale 4 Watt, prezzo compreso fra 900 e 1.400 lire. Le curve di risposta dei sei sistemi, rilevate in camera anecoica sull'asse dell'altoparlante, sono riportate in figura 2.

I sistemi utilizzati potevano far prevedere una difficoltà di valutazione, poiché le prestazioni sono molto simili e si poteva pertanto temere che una discriminazione soggettiva risultasse impossibile. La scelta di oggetti simili ha però evitato di dover approfondire il problema delle categorie: è di fatto discutibile se sia possibile la valutazione corretta di sistemi di caratteristiche molto diverse.

Data l'omogeneità di aspetto dei sistemi in prova, non è stato necessario nasconderli alla vista dei soggetti: nella stanza d'ascolto è comunque prevista una tenda acusticamente trasparente che impedisce la vista degli oggetti in esame, così che quando questi hanno aspetto molto diverso il giudizio acustico non venga influenzato da quello estetico.

Il livello sonoro prodotto è per tutti gli altoparlanti  $75 \pm 1$  dB (C) <sup>(1)</sup>, misurato nelle posizioni occupate

<sup>(1)</sup> Il livello sonoro è rilevato da appositi misuratori, le cui caratteristiche sono specificate dalla Pubblicazione IEC N. 179. Questi apparecchi sono dotati di tre curve di ponderazione, denominate A, B e C, il cui uso è raccomandato dalle norme stesse ed è funzione del livello sonoro da misurare.

dagli ascoltatori quando gli altoparlanti sono alimentati da un rumore rosa <sup>(2)</sup> opportunamente registrato sul nastro che contiene i segnali di prova.

Per ogni prova sono presenti nell'ambiente 5 soggetti: nelle prove descritte si considerano i risultati di una squadra di 10 soggetti. Si è verificato che i risultati ottenuti con un'altra squadra, composta anch'essa di 10 soggetti che eseguono la prova a 5 a 5, non si discostano da quelli della squadra assunta. I soggetti sono otologicamente sani, di età compresa fra 25 e 35 anni, prevalentemente di sesso maschile (esclusivamente per la disponibilità dei soggetti).

Il metodo di valutazione adottato è quello delle preferenze. Sono presenti in sala tre altoparlanti ogni volta, e i soggetti ignorano quali due sono a confronto. Questi sono alimentati alternativamente con il segnale di prova. Ogni segnale di prova viene inviato per circa 20 secondi all'altoparlante a e lo stesso dopo una pausa di 0,5 secondi all'altoparlante b; l'operazione è ripetuta due volte consecutivamente. Segue una pausa di 15 secondi, durante la quale i soggetti segnano su un'apposita cartolina la loro preferenza tra i due altoparlanti contrassegnati da due lampade colorate diversamente, che si accendono alternativamente in corrispondenza dell'emissione dei due altoparlanti a confronto.

Per i segnali di prova si è proceduto empiricamente, tenendo presenti i problemi che la loro scelta coinvolge. Sono stati utilizzati 5 segnali di prova, tratti da:

- un'ouverture di un'opera lirica di Beethoven;
- un brano letterario semplice letto da un annunciatore;
- una musica leggera ritmata (boogie-woogie);
- un brano per soprano, da un'opera di Monteverdi;
- una canzone moderna semidrammatica, cantata da una voce femminile molto nota.

Il tempo di 20 secondi, durata di ogni segnale di prova, è scelto perché il segnale possa essere costituito da una frase musicale o vocale compiuta, quindi più gradevole e familiare al soggetto, ma sufficientemente breve perché se ne possano ricordare alcune particolarità acustiche, da confrontare con quelle dell'altoparlante che segue. Ogni segnale è registrato quattro volte sul nastro magnetico, così da andare due volte ad uno e due all'altro altoparlante: la ripetizione del confronto, tutto di seguito, familiarizza il soggetto con il segnale e permette di cogliere il passaggio che più gli pare determinante ai fini della discriminazione. La pausa di 0,5 secondi è tale da segnare un netto distacco tra la ripetizione di due segnali eguali emessi dai due altoparlanti in prova; nel caso di segnali musicali la durata di questa pausa è commisurata alle battute del segnale di prova, affinché l'intervallo tra due segnali eguali sia in armonia temporale con la musica in questione.

rare e dello scopo della misura. In particolare la curva C è un passa-banda tra 20 e 15.000 Hz, di risposta piatta fra 50 e 6.000 Hz, con lievi attenuazioni (minori di 8 dB) agli estremi della banda passante.

<sup>(2)</sup> Per rumore rosa (pink noise) si intende un suono complesso il cui spettro è continuo ed uniforme in funzione della frequenza nella gamma di frequenza considerata quando viene analizzato per bande di frequenza di larghezza relativa ( $\Delta f/f$ ) costante.

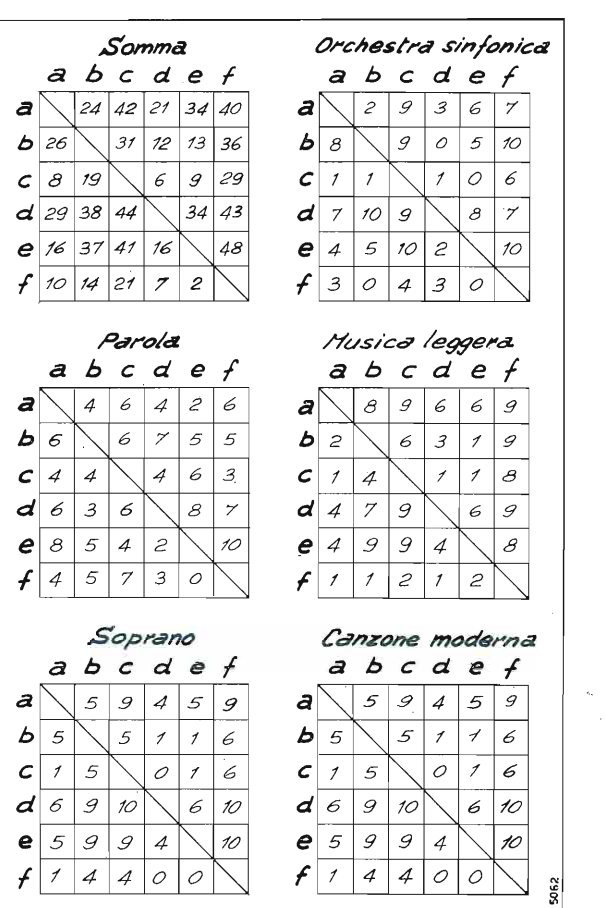


Fig. 3. — Matrici di distribuzione dei giudizi espressi dalle squadre di prova sui vari altoparlanti.

#### 4. Espressione dei risultati.

Ogni altoparlante in prova è stato confrontato con gli altri cinque per tutti e cinque i segnali di prova da una squadra di 10 soggetti: il giudizio degli altoparlanti è pertanto espresso mediante 750 preferenze, la cui distribuzione è riassunta nelle matrici di figura 3. In queste, l'elemento  $n_{ij}$  ( $i$  corrisponde alla colonna e  $j$  alla riga) indica il numero di volte che l'altoparlante  $i$  è preferito a  $j$  ( $i$  e  $j = a, b, c, d, e, f$ ; ogni lettera corrisponde ad un altoparlante). Ognuna delle matrici di figura 3 riassume le preferenze espresse per un determinato segnale (musica sinfonica, parola, ecc.), la prima la distribuzione complessiva di preferenze.

Si può osservare che nelle preferenze è rispettata la transitività, cioè se l'altoparlante  $i$  è preferito a  $j$  e  $j$  a  $k$ , si ha anche che  $i$  è preferito a  $k$ . Verificata questa proprietà, si può ritenere possibile ordinare gli altoparlanti secondo il numero di preferenze. Questa possibilità, ed eventualmente quella di dividere gli altoparlanti in categorie di qualità, dipende dal numero di preferenze e dalla loro dispersione. Per esempio, in funzione delle preferenze complessive gli altoparlanti si possono ordinare dal peggiore al migliore come d, e, a, b, c, f: il numero di preferenze per questo ordinamento è 75; 86; 98; 127; 176 e 188. L'ordinamento cambia più o meno a seconda dei segnali di prova. Si può tuttavia osservare che, prescindendo dalla parola, gli altoparlanti c, f sono sempre fra i migliori, d è sempre uno dei peggiori.



5. Considerazioni sui dati sperimentali.

Per dare una valutazione dell'influenza sui risultati della scelta dei soggetti e dei segnali di prova e della loro interazione, per ogni prova relativa ad un tipo di segnale e due altoparlanti, alla preferenza di ogni soggetto si è assegnato un peso numerico: questo è o il numero di preferenze assegnato ad un altoparlante o il suo complemento a 10 (10 è il numero di soggetti che costituiscono una squadra): per esempio nel confronto degli altoparlanti a e b per la musica sinfonica 8 soggetti hanno preferito b e 2 a; quindi se un soggetto preferisce b il suo giudizio ha peso 8, altrimenti 2.

Il peso medio della squadra impiegata (prendendo in considerazione tutti e cinque i segnali e tutti i confronti) è 6,7, essendo 6,7; 6,6; 6,5; 7,1; 7,0; 7,2; 5,8; 6,6; 6,7 il peso dei singoli soggetti. Si è verificato che, se si trascurano le preferenze del soggetto che sembra scostarsi maggiormente dalla media, l'ordine degli altoparlanti non cambia.

Per verificare che il numero di soggetti è sufficiente, si sono ripetute le prove con un'altra squadra composta di 10 soggetti diversi: giudizi e pesi non si sono discostati sensibilmente da quelli della squadra precedente.

Con preferenze pesate, si è anche considerato l'ordine degli altoparlanti in funzione del segnale di prova per ogni soggetto. Il numero di soggetti che concordano nel giudicare gli altoparlanti per ogni tipo di segnale secondo l'ordine dedotto dalle preferenze è riportato in figura 4. Da questa risulta che l'ordine degli altoparlanti dipende dal tipo di segnale: ad esempio si ha una notevole concordanza per la musica sinfonica e la canzone moderna, l'accordo è minore per la musica leggera e lirica, trascurabile per la voce.

Si era accennato a proposito della scelta dei segnali che si era proceduto empiricamente: i risultati sopra esposti indicano che mentre per la musica sinfonica e la canzone la scelta è accettabile, per la musica leggera e lirica sarebbe necessaria un'indagine approfondita.

Per il segnale vocale la risposta di frequenza e di ampiezza dei vari altoparlanti è tale che il segnale risulta di qualità difficilmente discriminabile. Osservando le figure 2, 3 e 4, si può pensare che gli altoparlanti giudicati peggiori siano tali per la presenza di un'attenuazione tra 1.000 e 2.000 Hz nella risposta di frequenza, in una zona di particolare importanza per la trasmissione del segnale vocale o ad un contributo di frequenze alte che può far suonare aspre certe consonanti.

6. Conclusioni.

Presi in considerazione i vari aspetti di questo tipo di misure si deve sottolineare che, pur essendo certi risultati confortanti, è necessaria un'accurata indagine statistica sugli errori dovuti ai soggetti, ai segnali ed alla loro interazione. Risolti questi problemi, si potrà affrontare la questione del confronto di sistemi di altoparlanti non così omogenei, fino a pervenire ad ordinamenti che tuttavia le misura descritte permetterebbero già di individuare, potendosi ad esempio suddividere in base alla distribuzione di preferenze gli altoparlanti in due o tre classi.

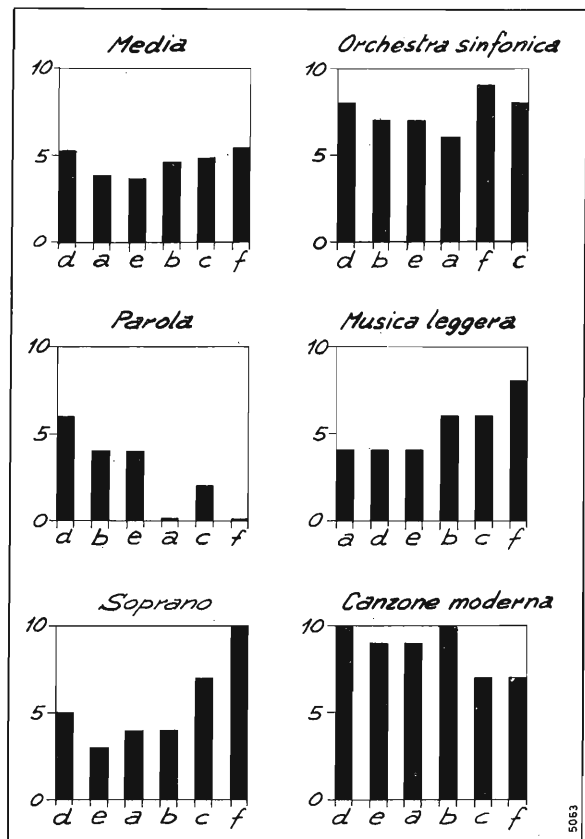


Fig. 4. — Preferenze espresse per i vari tipi di suoni riprodotti.

L'obiettivo ultimo di prove soggettive più vaste potrebbe essere la suddivisione dei sistemi di altoparlanti in categorie, all'interno delle quali si hanno ordinamenti basati su preferenze espresse in confronti fra sistemi omogenei. Mentre le categorie possono essere definite in termini oggettivi (in base al prezzo, al numero di elementi, all'utilizzazione, o a qualsiasi parametro convenuto), le classi sarebbero definite esclusivamente dalle prove soggettive, in base alla distribuzione e dispersione dei risultati.

In parallelo a questa ricerca si sta cercando di stabilire la correlazione fra caratteristiche oggettive e giudizi d'ascolto: una grande esperienza in materia di queste correlazioni potrà permettere di affidare finalmente il giudizio a soli dati oggettivi di più facile rilievo.

BIBLIOGRAFIA

1. - FLECHTER H., STEINBERG B.: *Articulation testing methods*. «Bell Syst Tech. J.». 1929, vol. 8, p. 806.
2. - SWAFFIELD J., RICHARDS D. L.: *Rating of speech links and performance of telephone networks*, «PIEE», 106, 1959, p. 55.
- MUNSON W. A., KARLIN J. E.: *Isopreference method for evaluating speech-transmission circuits*. «JASA», vol. 34, 1962, p. 762.
4. - DE LAMARE E.: *Infidélité et haute fidélité des haut-parleurs*. «Revue Française de Radiodiffusion et Télévision». Vol. 2, p. 43.
5. - OLSON H. F.: *Subjective loudspeaker testing*. «Transactions of I.R.E.», Professional Group on Audio. 1953, p. 7.
6. - EISLER H.: *Measurement of perceived acoustic quality of sound reproducing systems by means of factor analysis*. «JASA». Vol. 39, 1966, p. 484.

# AMPLIFICATORE B. F. DA 25 W INDISTORTI, A CIRCUITI INTEGRATI

EDGARDO BALBONI (\*)

**SOMMARIO** — Si descrive un amplificatore capace di erogare 25 watt, praticamente indistorti, nel campo delle frequenze acustiche. Esso è attuato secondo un circuito bilanciato a ponte e fa uso di due circuiti integrati SGS mod. TAA 621 mentre lo stadio finale impiega due coppie di transistori complementari. In una seconda versione, più elaborata, viene usato anche un circuito integrato SGS mod. TBA 231. Di tali amplificatori si forniscono i piani di montaggio su circuito stampato, che risultano di dimensioni limitate in relazione alla potenza ottenuta. Sono infine presentate le caratteristiche e le prestazioni dei due amplificatori.

**SUMMARY** — *Integrated circuits - HI-FI amplifier.* A very low distortion 25 watt audio amplifier is described. Its main feature is the symmetry of the circuit, obtained by the use of two integrated circuits (SGS type TAA 621) and of two pairs of complementary transistors in the output stage. A second more elaborated version uses also a third integrated circuit (SGS - TBA 231) for higher balancing and for preamplification. The circuit diagrams and the drawings of the printed-wiring boards of both amplifiers are given. The frequency characteristics and the performance specifications are also reported.

1. Descrizione del circuito.

La figura 1 illustra lo schema a blocchi dell'amplificatore. Esso è composto da due amplificatori eguali, A<sub>1</sub> ed A<sub>2</sub> e da un circuito di bilanciamento A<sub>3</sub> che impedisce la circolazione di una corrente continua parassita nel carico R<sub>A</sub> (altoparlante) dovuta alla disuguaglianza delle tensioni medie (continue) V<sub>01</sub> e V<sub>02</sub> che si hanno alle due uscite di A<sub>1</sub> ed A<sub>2</sub> alle quali il carico è direttamente connesso. Per bloccare tale corrente l'impiego di condensatori, necessariamente elettrolitici di grossa capacità (per esempio 2.000 µF), oltre a limitare la potenza ottenibile, crea difficoltà dovute al fatto che lo sbilanciamento può assumere sia l'una, sia l'altra polarità.

Gli amplificatori A<sub>1</sub> ed A<sub>2</sub> si compongono ciascuno di un amplificatore integrato Q<sub>1</sub> e Q<sub>2</sub> (TAA 621) e di due transistori di potenza complementari Q<sub>3</sub>, Q<sub>4</sub> (D 42 C3 GE) e Q<sub>5</sub>, Q<sub>6</sub> (D 43 C3 GE) come risulta dallo schema generale del circuito riportato in figura 2.

Premesso che nel TAA 621 il piedino 7 è un'entrata non invertente e il 10 è un'entrata invertente, si nota che il segnale di uscita A<sub>1</sub>, in fase con l'uscita di Q<sub>1</sub>, attraverso C<sub>7</sub>, viene parzialmente [R<sub>20</sub>/(R<sub>20</sub> + R<sub>11</sub>)] applicato all'entrata invertente 10 di Q<sub>2</sub>. Perciò il segnale d'uscita di A<sub>2</sub> risulta in opposizione di fase con quello di A<sub>1</sub>, come richiesto.

La rete C<sub>7</sub>, R<sub>6</sub>, R<sub>2</sub>, C<sub>1</sub> è quella di controreazione di A<sub>1</sub>; la rete R<sub>12</sub>, C<sub>8</sub>, R<sub>20</sub>, C<sub>15</sub> quella di A<sub>2</sub>. Esse sono scelte in modo che l'amplificazione di A<sub>2</sub>, vista da R<sub>11</sub>, sia unitaria. In tal modo si consegue la simmetria dei due amplificatori e la potenza da essi fornita al carico è uguale (P<sub>1</sub> = P<sub>2</sub>).

Il circuito di bilanciamento, nel caso di figura 2, è attuato mediante il transistor Q<sub>7</sub>, che costituisce

(\*) Per. ind. Edgardo Balboni della S.G.S. (Società Generale Semiconduttori di Agrate).  
Dattiloscritto pervenuto il 12 luglio 1971.

l'amplificatore A<sub>3</sub> di figura 1. Una tensione di sbilanciamento V<sub>1</sub> - V<sub>2</sub>, filtrata da R<sub>23</sub>, C<sub>16</sub> (~0,24 s) e quindi pari a V<sub>0</sub> = V<sub>01</sub> - V<sub>02</sub>, risulta applicata fra base ed emettitore di Q<sub>7</sub>, il cui segnale d'uscita (collettore) è applicato all'entrata 7 (non invertente) di Q<sub>2</sub> e riduce lo sbilanciamento ad un valore assai più ridotto e dipendente soprattutto dall'amplificazione Q<sub>7</sub> (oltre che dai parametri di Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>).

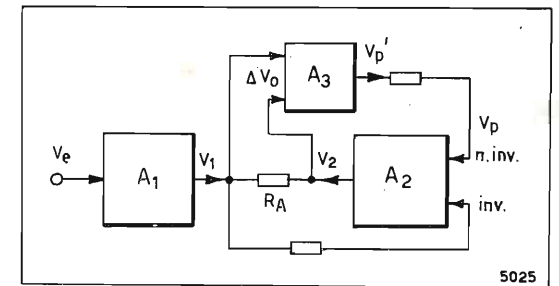


Fig. 1. — schema di principio a blocchi dell'amplificatore.

Affinché il circuito di bilanciamento sia efficiente è necessario che, in assenza di Q<sub>7</sub>, sia V<sub>01</sub> sempre maggiore di V<sub>02</sub>. A garantire ciò provvede R<sub>1</sub> che alza di circa 0,6 V la tensione continua d'uscita di A<sub>1</sub>, con lieve sacrificio della massima potenza ottenibile dall'intero amplificatore.

La figura 3 riporta lo schema dello stesso amplificatore in cui il circuito di bilanciamento è più efficiente perché attuato con la sezione Q<sub>7</sub> del circuito integrato TBA 231 che è un doppio amplificatore operativo a basso rumore.

La sezione Q<sub>8</sub> dello stesso TBA 231 è utilizzata come un ottimo preamplificatore equalizzato. Poiché, come si è detto, Q<sub>7</sub> e Q<sub>8</sub> sono integrati in un unico contenitore, la loro alimentazione avviene attraverso i piedini 14 di Q<sub>7</sub> (+) e 7 di Q<sub>8</sub> (-).



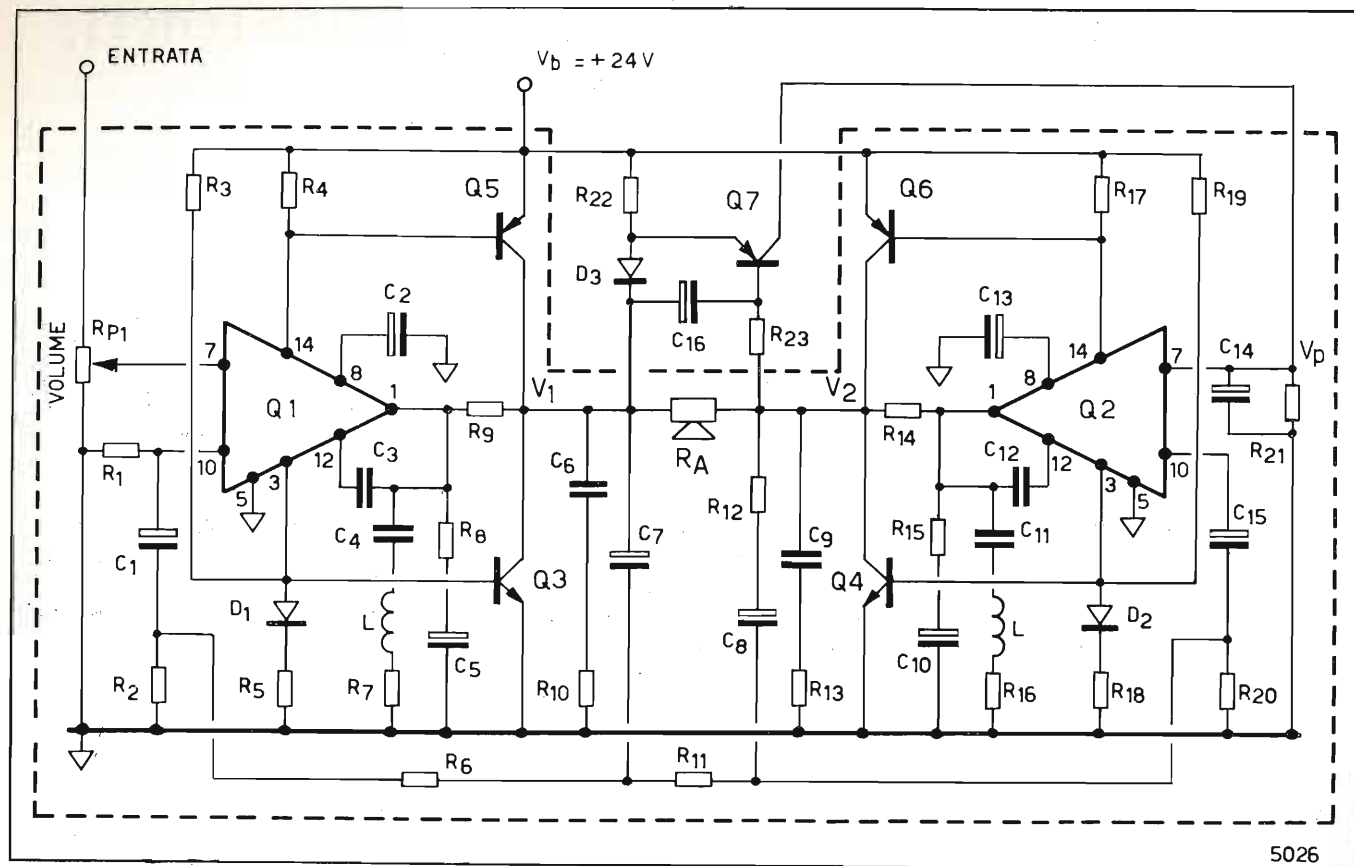


Fig. 2. — Schema elettrico dell'amplificatore di potenza a ponte, con circuito di bilanciamento semplice.

SEMICONDUKTORI:

D<sub>1</sub> = D<sub>2</sub> = BA 128 montati a diretto contatto del dissipatore termico su cui sono montati rispettivamente Q<sub>3</sub>, Q<sub>5</sub> e Q<sub>4</sub>, Q<sub>6</sub>.  
 D<sub>3</sub> = BA 128; Q<sub>1</sub> = Q<sub>2</sub> = TAA 621 (circuiti integrati);  
 Q<sub>3</sub> = Q<sub>4</sub> = D 42 C3 GE; Q<sub>5</sub> = Q<sub>6</sub> = D 43 C3 GE; Q<sub>7</sub> = BC 205/B.

RESISTORI: valori in ohm, tolleranza 0 ÷ -20%, 1/4 W salvo diversa indicazione.

R <sub>1</sub> = 33 k	R <sub>6</sub> = 1,8 k	R <sub>11</sub> = 820
R <sub>2</sub> = R <sub>20</sub> = 18	R <sub>7</sub> = R <sub>16</sub> = 1 1/2 W	R <sub>12</sub> = 910
R <sub>3</sub> = R <sub>19</sub> = 47 k	R <sub>8</sub> = R <sub>15</sub> = 39 1 W	R <sub>21</sub> = 5,6 k
R <sub>4</sub> = R <sub>17</sub> = 47 1/2 W	R <sub>9</sub> = R <sub>14</sub> = 22 1/2 W	R <sub>22</sub> = 10 k
R <sub>5</sub> = R <sub>18</sub> = 27 1/2 W	R <sub>10</sub> = R <sub>13</sub> = 4,7 1/2 W	R <sub>23</sub> = 4,7 k
R <sub>A</sub> = 8 (altoparlante); R <sub>P1</sub> = 100 k potenziom. logar.		

CONDENSATORI: valori in microfarad o picofarad (p).

C <sub>1</sub> = 200, 12 V elettrol.	C <sub>5</sub> = C <sub>10</sub> = 100, 12 V elettrol.	C <sub>14</sub> = 100, 3 V elettrol.
C <sub>1</sub> = C <sub>13</sub> = 50, 12 V elettrol.	C <sub>6</sub> = C <sub>9</sub> = 0,1, ceram.	C <sub>15</sub> = 33 12 V elettrol.
C <sub>3</sub> = 470 p polistir.	C <sub>7</sub> = C <sub>8</sub> = 50, 12 V elettrol.	C <sub>16</sub> = 50, 3 V elettrol.
C <sub>4</sub> = C <sub>11</sub> = 0,1, ceram.	C <sub>12</sub> = 680 p polistir.	

VARIE:

L = 8 spire filo rame 1 mm diametro, avvolte in aria su un diametro di 3 mm.  
 Due dissipatori termici per i transistori finali di potenza: uno per Q<sub>3</sub> e Q<sub>5</sub>, l'altro per Q<sub>4</sub> e Q<sub>6</sub> con resistenza termica di 3° C/W. Se l'amplificatore è usato per riproduzioni musicali si può impiegare lamiera di alluminio, superficie 34 cm<sup>2</sup> (25° C/W) su cui sono montati anche D<sub>1</sub> sul primo dissipatore e D<sub>2</sub> sul secondo; la massima temperatura ambiente consentita è di 45°C.

L'equalizzazione è ottenuta con una rete di controreazione costituita dalle due impedenze Z<sub>1</sub> (R<sub>24</sub>, C<sub>17</sub>) e Z<sub>2</sub> (R<sub>27</sub>, R<sub>28</sub>, R<sub>29</sub>, C<sub>19</sub>, C<sub>22</sub>). Con i valori indicati nella didascalia di figura 3 si ottiene la curva di risposta di figura 9 che segue l'andamento suggerito dalla RIAA <sup>(1)</sup> per rivelatori magnetici. Tale andamento è valido anche per rivelatori ceramici quando siano caricati, come normalmente avviene, da un'impedenza molto più bassa di quella interna propria del rivelatore. La regolazione della curva dell'amplificazione in funzione della frequenza del segnale d'entrata è ottenuta dalla rete R<sub>30</sub>, R<sub>31</sub>, C<sub>24</sub>, C<sub>25</sub>, R<sub>P2</sub>, R<sub>P3</sub>, C<sub>26</sub>, C<sub>27</sub> in cui il potenziometro R<sub>P2</sub> regola i toni bassi e R<sub>P3</sub> i toni alti.

<sup>(1)</sup> RIAA significa Record Industry Association of America.

La figura 4 rappresenta il circuito stampato a) lato rame e b) disposizione dei componenti sul lato opposto, dell'amplificatore di figura 2. La figura 5 si riferisce invece all'amplificatore di figura 3.

2. Potenza utile del circuito a ponte.

Si consideri il circuito di figura 6. Le potenze erogate alle due sezioni del carico dai due amplificatori sono:

$$P_1 = \frac{V_1^2}{R_A/2}, \quad P_2 = \frac{V_2^2}{R_A/2}$$

Per V<sub>2</sub> = -V<sub>1</sub> = V (eccitazione sinusoidale, tensioni efficaci) la potenza complessiva vale:

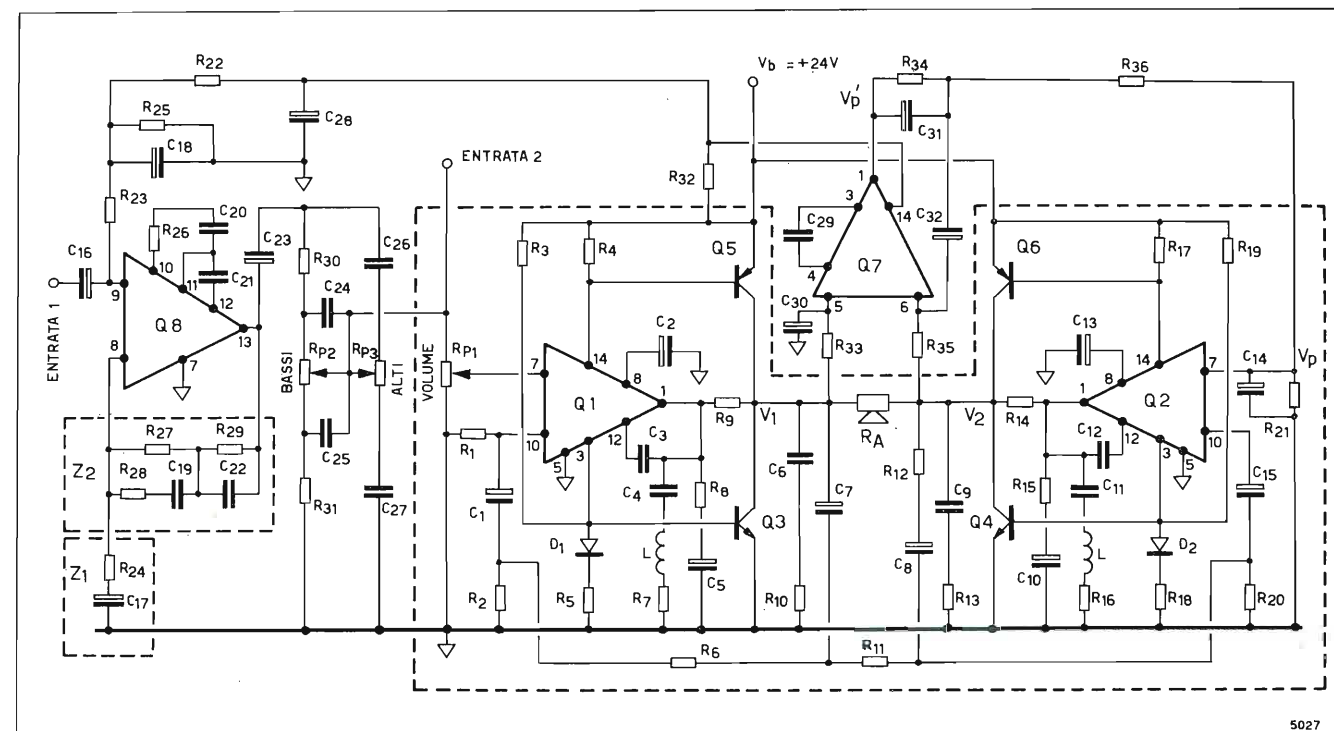


Fig. 3. — Schema elettrico dell'amplificatore di potenza a ponte con circuito di bilanciamento e preamplificatore facenti uso di un doppio amplificatore operazionale integrato.

Lo schema compreso nel contorno a tratti ripete la parte, pure racchiusa nello stesso contorno di figura 1. I componenti ivi contenuti hanno gli stessi valori salvo le seguenti varianti: R<sub>1</sub> = 27 k, R<sub>21</sub> = 3,9 k, C<sub>3</sub> = C<sub>12</sub> = 470 p, C<sub>15</sub> = 25. Componenti variati o aggiunti nel presente circuito.

SEMICONDUKTORI:

Q<sub>7</sub> + Q<sub>8</sub> = TBA 231 (2 amplif. operaz. in unico circ. integr.)

RESISTORI: valori in ohm, tolleranza 0 ÷ -20%, 1/4 W, salvo diversa indicazione.

R <sub>1</sub> = 27 k	R <sub>25</sub> = 220 k	R <sub>29</sub> = 220 k -10%	R <sub>33</sub> = 150 k -10%
R <sub>21</sub> = 3,9 k	R <sub>2</sub> = 10	R <sub>30</sub> = 8,2 k -10%	R <sub>34</sub> = 27 k
R <sub>22</sub> = 220 k	R <sub>27</sub> = 22 k -10%	R <sub>31</sub> = 1 k -10%	R <sub>35</sub> = 150 k -10%
R <sub>23</sub> = 22 k	R <sub>28</sub> = 1,5 k -10%	R <sub>32</sub> = 100	R <sub>36</sub> = 18 k
R <sub>24</sub> = 820 -10%			
R <sub>P2</sub> = R <sub>P3</sub> = 47 k potenziometri lineari.			

CONDENSATORI: valori in microfarad o picofarad (p):

C <sub>3</sub> = C <sub>12</sub> = 470 p polistir.	C <sub>21</sub> = 5000 p ceram.	C <sub>27</sub> = 0,068 5% mylar
C <sub>15</sub> = 25 12 V elettrol.	C <sub>22</sub> = 0,015 5% mylar	C <sub>28</sub> = 100 50 V elettrol.
C <sub>16</sub> = 10 12 V elettrol.	C <sub>23</sub> = 1 12 V elettrol.	C <sub>29</sub> = 0,05 ceram.
C <sub>17</sub> = 50 12 V elettrol.	C <sub>24</sub> = 0,022 5% mylar	C <sub>30</sub> = 1 12 V elettrol.
C <sub>18</sub> = 100 12 V elettrol.	C <sub>25</sub> = 0,22 5% mylar	C <sub>31</sub> = 10 12 V elettrol.
C <sub>19</sub> = 3300 p 5% polistir.	C <sub>26</sub> = 0,015 5% mylar	C <sub>32</sub> = 1 12 V elettrol.
C <sub>20</sub> = 5000 p ceram.		

VARIE: Come per il circuito precedente.

$$P = 2 \frac{V^2}{R_A/2} = 4 \frac{V^2}{R_A}$$

Se V<sub>2</sub> = -V<sub>1</sub>, risulta anche I<sub>1</sub> = I<sub>2</sub>, per cui il collegamento a massa non porta corrente (fig. 6) e risulta così inutile mentre il carico R<sub>A</sub> = 2 (R<sub>A</sub>/2) è percorso dalla corrente I = I<sub>1</sub> = I<sub>2</sub>. Indicando con V<sub>t</sub> la tensione esistente fra le uscite dei due amplificatori, cioè: V<sub>t</sub> = V<sub>1</sub> - V<sub>2</sub> = V<sub>1</sub> - (-V<sub>1</sub>) = 2V si ottiene:

$$P = V_t^2 / R_A$$

Tale relazione rimane sostanzialmente valida anche per tensioni di uscita dei due amplificatori lievemente diverse quali quelle che si possono riscontrare a causa delle tolleranze dei componenti e delle diversità esistenti fra i vari esemplari dello stesso tipo di amplificatore integrato.

3. Necessità del circuito di bilanciamento e suo funzionamento con l'amplificatore operazionale TBA 231.

Si può dimostrare che il TAA 621 usato per attuare sia Q<sub>1</sub> e sia Q<sub>2</sub> e quindi A<sub>1</sub> ed A<sub>2</sub>, ha un potenziale continuo d'uscita teorico (rispettivamente V<sub>o1</sub> e V<sub>o2</sub>) che vale:

$$V_o' = \frac{V_{b'} - V_{BE}}{2}$$

dove V<sub>b'</sub> = tensione di alimentazione applicata ai piedini 14 e 5, V<sub>BE</sub> = tensione di soglia alla conduzione di una giunzione base-emettitore che per il silicio vale 0,6 ÷ 0,7 V.

Come chiaramente visibile in figura 2, Q<sub>1</sub> e Q<sub>2</sub> vengono alimentati rispettivamente da una tensione V<sub>b1</sub>' = V<sub>b</sub> - V<sub>BEQ5</sub> e V<sub>b2</sub>' = V<sub>b</sub> - V<sub>BEQ6</sub>. Per V<sub>BEQ5</sub> = V<sub>BEQ6</sub> = V<sub>BE</sub> si ha anche V<sub>b1</sub>' = V<sub>b2</sub>' = V<sub>b</sub>' = V<sub>b</sub> - V<sub>BE</sub>. Ne deriva che:



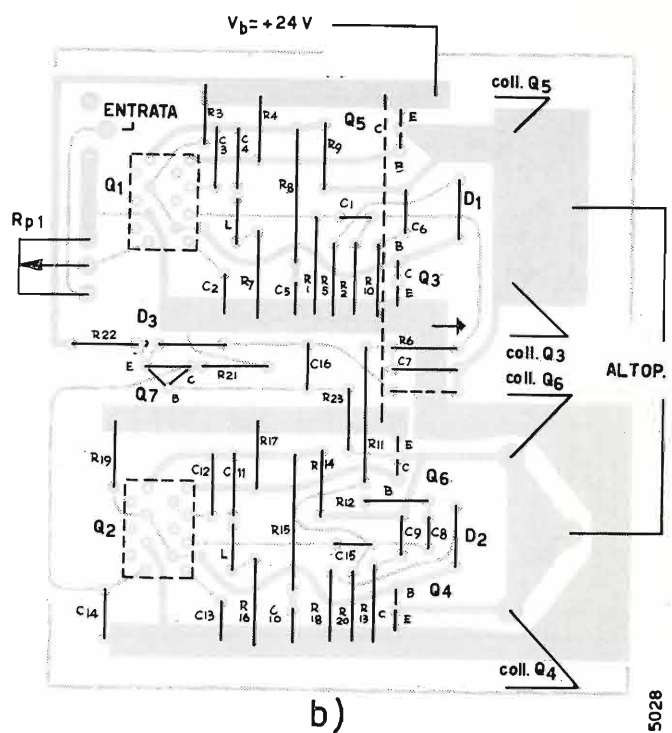
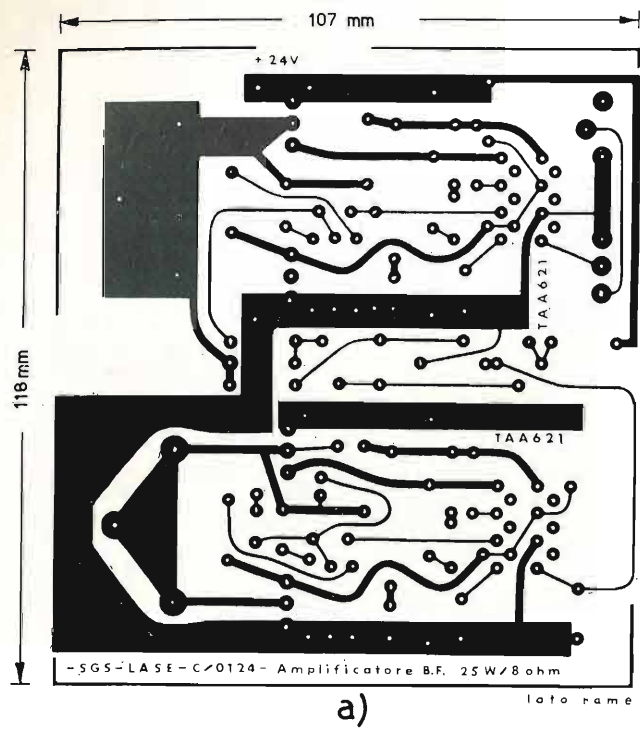


Fig. 4. — Circuito stampato: a) lato rame; b) disposizione dei componenti dell'amplificatore di figura 2, sul lato opposto.

$$V_{01} = V_{02} = \frac{V_b - 2V_{BE}}{2} = \frac{24 - 2 \cdot 0,6}{2} = 11,4 \text{ V.}$$

Tali valori hanno in pratica tolleranze di circa 0,3 V per cui la tensione continua ai capi dell'altoparlante, in assenza del circuito di bilanciamento, può raggiungere 0,6 V e mettere in circolazione nella bobina mobile di 8 ohm una corrente di  $0,6/8 = 0,075 \text{ A} = 75 \text{ mA}$ .

Tale corrente continua parassita non può essere tollerata perché, oltre ad aumentare la corrente assorbita dall'intero amplificatore in assenza di segnale d'entrata, limita la dinamica dell'altoparlante la cui bobina mobile, percorsa da tale corrente di squilibrio,

è sollecitata a collocarsi in posizione dissimmetrica lungo l'asse del traferro. Resta inoltre, in tal modo, limitata la potenza ottenibile ed aumentata la distorsione. Ciò spiega la necessità del circuito di bilanciamento.

Si è già detto che, per un corretto funzionamento di  $A_3$ , occorre che sia  $V_{01} \geq V_{02}$ ; ciò è ottenuto mediante  $R_1$  (33 k ohm in fig. 2, 27 k ohm in fig. 3) che provoca un aumento di  $V_{01}$  (in assenza del circuito di bilanciamento) di circa 0,8 V, sempre superiore alla predetta tolleranza di 0,6 V nella disuguaglianza fra  $V_{01}$  e  $V_{02}$ .

Nel caso della figura 3 si ottengono le seguenti condizioni limite:

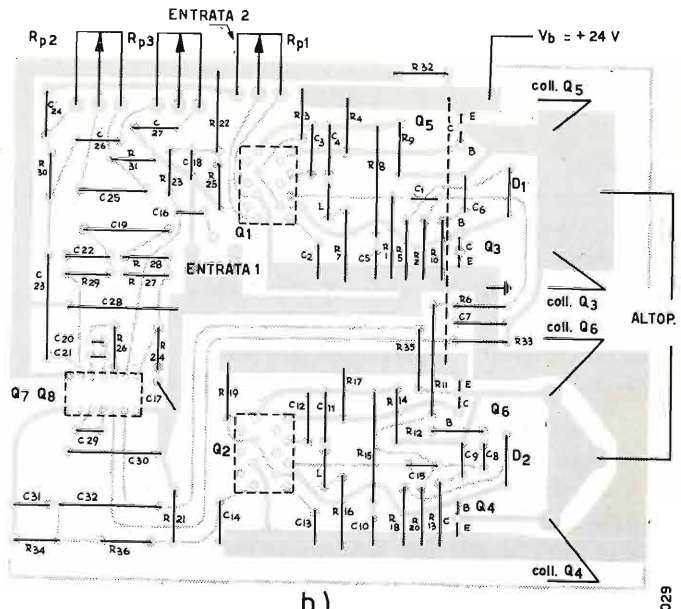
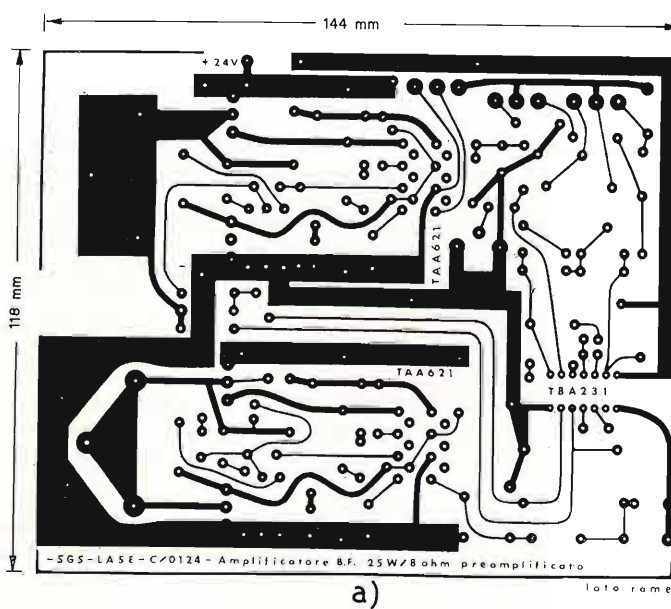


Fig. 5. — Circuito stampato: a) lato rame; b) disposizione dei componenti dell'amplificatore di figura 3, sul lato opposto.

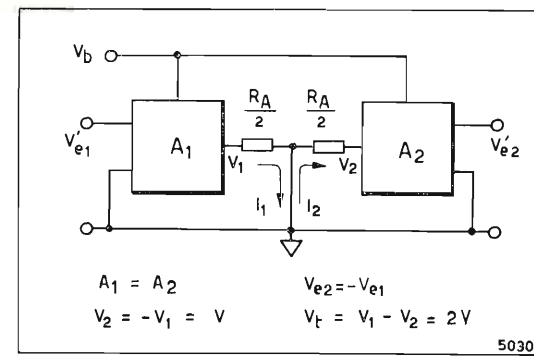


Fig. 6. — Circuito di principio per il calcolo della potenza utile.

- a)  $V_{01} = 11,4 + 0,8 + 0,3 = 12,5 \text{ V}$ ,  
 $V_{02} = 11,4 - 0,3 + V_p$ ;
- b)  $V_{01} = 11,4 + 0,8 - 0,3 = 11,9 \text{ V}$ ,  
 $V_{02} = 11,4 + 0,3 + V_p$ ;

in cui  $V_p$ , come risulta dalle figure 1 e 3, è la tensione di comando sul piedino 7 dell'amplificatore  $A_2$ ; questo, avendo in corrente continua, amplificazione unitaria, trasferisce  $V_p$  in uscita. Per attuare la condizione  $V_{02} = V_{01}$  dalle a) e dalle b) si ottiene rispettivamente:

- a)  $V_p = 1,4 \text{ V}$ ;      b)  $V_p = 0,2 \text{ V}$

che rappresentano i valori limite dell'escursione della tensione di comando  $V_p$ .

Poiché, come risulta dal listino, l'escursione della tensione d'uscita  $V_p'$  dell'amplificatore operazionale  $Q_7$  (1/2 TBA 231) nelle condizioni di lavoro di figura 2 va da 19,5 V a 2,5 V occorre inserire fra la sua uscita e l'entrata 7 di  $Q_2$  una rete di attenuazione ( $R_{34}, R_{35}, R_{31}, C_{14}, C_{31}$ ). Essa, con i valori indicati nella didascalia di figura 3, riduce la tensione  $V_p'$  uscente da  $Q_7$  al valore:

$$V_p = \frac{R_{21}}{R_{21} + R_{34} + R_{35}} V_p' = \frac{3,9}{3,9 + 27 + 18} V_p' = \frac{3,9}{48,9} V_p' = 0,08 V_p'$$

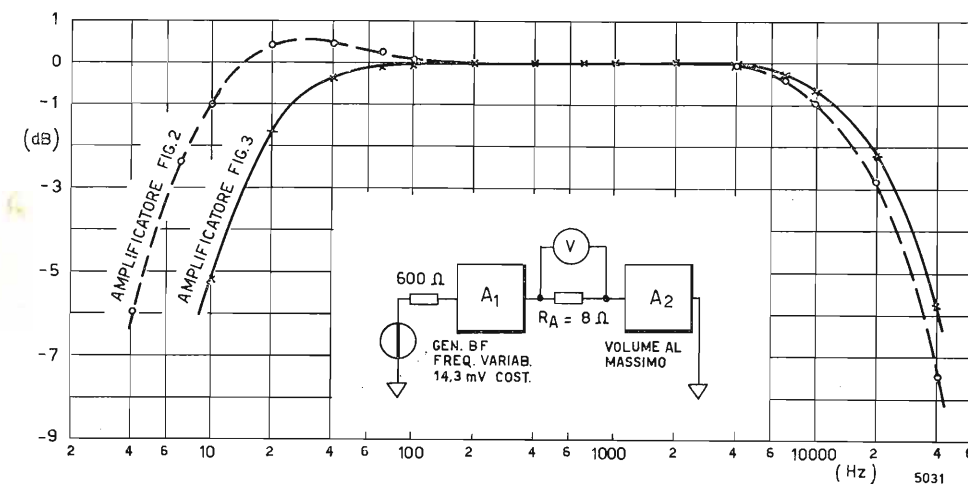


Fig. 7. — Caratteristica del livello del segnale di uscita in funzione della frequenza del segnale di entrata (mantenuto a livello costante): a tratti amplificatore di figura 2; a linea continua amplificatore di figura 3 senza preamplificatore (entrata 2). A 0 dB corrisponde una potenza di uscita di 1 W.

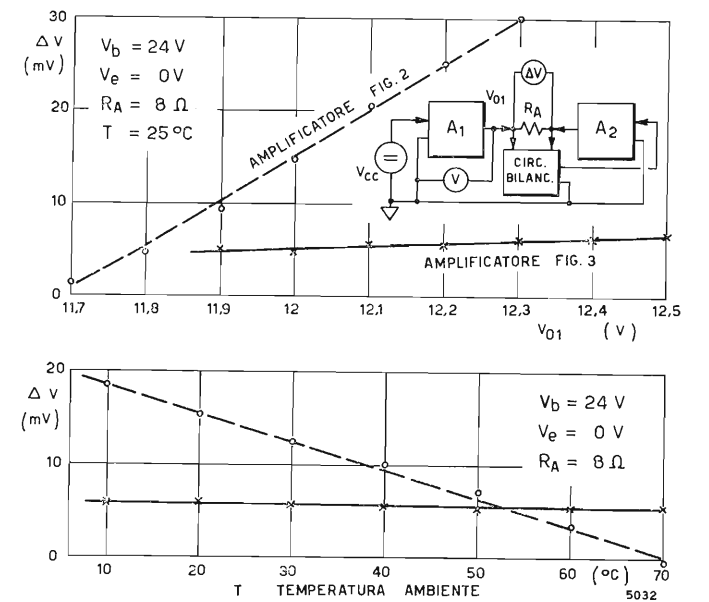


Fig. 8. — Caratteristiche dello sbilanciamento  $\Delta V$  e circuito usato per il rilievo. A tratti le caratteristiche dell'amplificatore di figura 2, a linea continua quelle dell'amplificatore di figura 3. La tensione alternativa di entrata è supposta nulla ( $V_e = 0$ ). Sopra lo sbilanciamento residuo  $\Delta V$  è riportato in funzione della tensione  $V_{01}$  (supposta sempre superiore a quella nominale di 11,4 V); sotto: lo sbilanciamento  $\Delta V$  è riportato in funzione della temperatura ambiente.

per i due valori sopra indicati di  $V_p'$  si ha:

- a)  $V_p = 1,56 \text{ V}$ ;      b)  $V_p = 0,2 \text{ V}$

che sono all'incirca i valori richiesti sopra indicati.

Il gruppo  $R_{33}, C_{30}$  (costante di tempo circa 0,15 s) filtra la componente alternativa che non deve essere applicata all'amplificatore TBA 231. Ciò è altresì ottenuto con il circuito di controreazione  $C_{31}, C_{32}$ .

Il massimo scarto di tensione continua fra  $V_1$  e  $V_2$  sotto l'azione dell'amplificatore di bilanciamento  $A_3$ , scarto che indicheremo con  $\Delta V_r$  si ottiene, com'è logico, quando è massima la tensione d'uscita dell'amplificatore operazionale che al massimo vale 19,5 V. In tal caso, rispetto al valore medio della tensione di riferimento  $V_1 = V_2 = 11,4 \text{ V}$ , si è ottenuto da  $Q_7$  un'uscita di  $19,5 - 11,4 = 8,1 \text{ V}$ . Poiché l'amplificazione del TBA 231 a circuito aperto (caso presente) è almeno di 7.000 la tensione di squilibrio d'entrata è pari a  $\Delta V_r = 8,1/7.000 = \sim 1,16 \text{ mV}$ , che è veramente trascurabile.

In realtà, in seguito alle tolleranze nei valori dei componenti (principalmente  $R_{33}, R_{35}$ ) e nelle correnti d'entrata nei piedini 5 e 6 di  $Q_7$ , si constata che, nel caso più sfavorevole, l'uguaglianza fra le tensioni continue  $V_{01}$  e  $V_{02}$  viene conseguita con scarti  $\Delta V_r$  dell'ordine dei 100 mV a cui corrisponde, nell'altoparlante, una circolazione di corrente continua dell'ordine di  $0,1/8 = 12 \cdot 10^{-3} \text{ A}$  (poco più di 1 mW di potenza continua) che è del tutto accettabile.



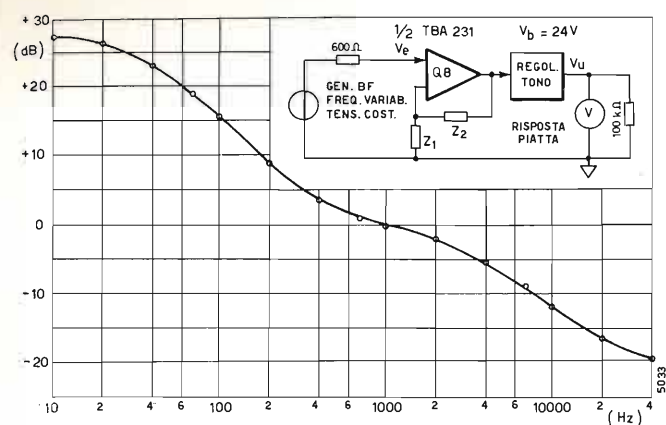


Fig. 9. — Caratteristica di risposta (livello frequenza) del preamplificatore  $Q_8$  (fig. 3) costituito da metà del circuito integrato TBA 231 ed equalizzata (deenfasi) con la rete di controreazione  $Z_1, Z_2$  i cui componenti hanno i valori di figura 3.

4. Caratteristiche e prestazioni tipiche.

Nella figura 7 sono rappresentate (assieme al relativo circuito per il rilievo) le caratteristiche di risposta « livello-frequenza » dell'intero amplificatore di figura 2 (curva a tratti) e della sezione di potenza (entrata 2) dell'amplificatore di figura 3 (curva a linea continua).

Usando il circuito indicato nella parte superiore della figura 8, si possono rilevare le caratteristiche di sbilanciamento, riportate nella stessa figura. In esse, al variare della tensione continua d'entrata, quindi della tensione continua  $V_{o1}$  d'uscita di  $A_1$ , letta sul voltmetro V e riportata in ascissa del grafico superiore, si legge, sul millivoltmetro per c.c., la tensione di sbilanciamento  $\Delta V$  riportata in ordinata. La stessa tensione  $\Delta V$  è riportata in funzione della temperatura ambiente nel grafico inferiore. Si può constatare che il bilanciamento, pur sufficiente nel primo circuito, è quasi perfetto nel circuito di figura 3.

La figura 9 riporta la caratteristica di risposta livello frequenza del solo preamplificatore del circuito di figura 3, rilevata con il circuito rappresentato nella stessa figura.

La figura 10 riporta per lo stesso preamplificatore non equalizzato ( $Z_1, Z_2$  sostituite da due resistenze) <sup>(2)</sup> la risposta delle regolazioni di tono nelle posizioni

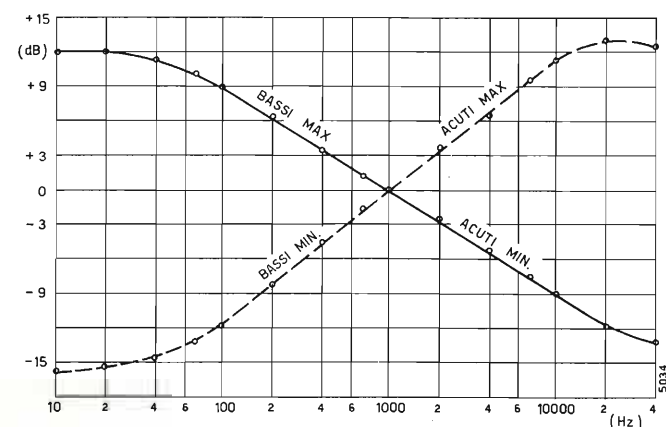


Fig. 10. — Caratteristiche di regolazione di tono: curva a linea continua = regolatore toni bassi ( $R_{P2}$ ) al massimo e regolatore dei toni acuti ( $R_{P3}$ ) al minimo; curva a tratti = regolatore toni bassi ( $R_{P2}$ ) al minimo e regolatore toni acuti ( $R_{P3}$ ) al massimo.

estreme e cioè: esaltazione toni bassi, attenuazione toni acuti (curva a linea continua); attenuazione toni bassi, esaltazione toni acuti (linea a tratti).

La tabella che segue riporta le prestazioni dei due amplificatori.

PRESTAZIONI DEI DUE AMPLIFICATORI (volume al massimo - frequenza del segnale 1 kHz; per il circuito di fig. 3 regolazione di tono in posizione centrale - risposta piatta):

	fig. 2	fig. 3	
Tensione di alimentazione	$V_{cc}$ 24	24	V
Resistenza di carico (sostituisce l'altoparlante)	$R_A$ 8	8	$\Omega$
Corrente totale assorbita: ( $V_e = 0$ , $T = 25^\circ C$ )	$I_0$ 20	33	mA
Potenza d'uscita alla soglia di « clipping » <sup>(3)</sup>	$P_0$ 27	29	W
Potenza max di picco indistorta <sup>(4)</sup>	$P_P$ 54	58	W
Potenza di uscita media <sup>(4)</sup> per $d = 10\%$	$P_d$ 43	44	W
Corrente totale assorbita al « clipping »	$I_t$ 1,75	1,9	A
Tensione d'entrata al « clipping »	$V_e$ 75	16	mV
Distorsione al « clipping »	$d$ 0,5	0,45	%
Impedenza d'entrata	$Z_e$ 100	20	k $\Omega$
Livello di rumore riferito alla tensione $V_0 = \sqrt{P_0 R_A}$	$N$ - 74	- 72	dB
Banda passante a 3 dB (vedi fig. 7)	$B$ 6 ÷ 20 k	14 ÷ 24k	Hz

<sup>(2)</sup> In realtà  $Z_1$  resta inalterata ma  $C_{17} = 50$  micro F ha alle frequenze acustiche, reattanza trascurabile rispetto a  $R_{24} = 820$  ohm; invece  $Z_2$  è sostituita da una resistenza di 10 k ohm.

<sup>(3)</sup> Il termine inglese « clipping » significa limitazione-taglio-tosatura e si riferisce ai picchi o creste del segnale. A partire dalla soglia di « clipping » si accetta bruscamente la distorsione. Infatti nelle frazioni del periodo tostate si perde la proporzionalità fra il segnale di entrata e quello di uscita, viene a mancare il segnale di controreazione e si verificano le peggiori condizioni di stabilità.

<sup>(4)</sup> La potenza alla soglia di « clipping » si ha per i picchi dei normali segnali acustici; la potenza massima di picco indistorta e quella media, si riferiscono a segnali sinusoidali.

# CONVERTITORE NUMERICO-ANALOGICO DI MISURA

## CON ISTERESI AGLI ESTREMI DELLA SCALA

ARMANDO ROSSI- GIANFRANCO LOREA (\*)

**SOMMARIO** — Con i normali convertitori numerico-analogico, quando si registrano grandezze poco variabili intorno a valori corrispondenti agli estremi della scala del registratore, si producono ripetuti passaggi da un margine all'altro del nastro di carta ed il grafico risulta di poco agevole interpretazione. Nell'apparecchiatura descritta è stato inserito un dispositivo che provoca un'isteresi nell'escursione del pennino di modo che, fluttuazioni della grandezza misurata contenute entro il 20% della scala del registratore, causano non più di un passaggio sul margine opposto. In particolare l'apparecchio, realizzato presso il Laboratorio Ricerche della RAI, è un convertitore da laboratorio atto a pilotare un registratore scrivente con i dati forniti dal Computing Counter HP 5360A. Esso è inoltre corredato di un predispositore per compensare nei due sensi una variazione dell'unità di misura di  $10^3$  scelta automaticamente dal Computing Counter.

**SUMMARY** — Digital-analog converter for measurements, having hysteresis at the scale ends. When using standard digital-analog converters to record magnitudes which are slightly variable around values corresponding to the scale edge, numerous passages occur repeatedly from one edge to the other one of the strip. Consequently, the diagram obtained cannot be easily interpreted. An equipment is described which contains a device introducing an hysteresis during the pen passage so that fluctuations of the measured magnitude, which do not exceed 20% of the recorder scale, cause only one passage on the opposite edge. Particularly, such equipment, built at the RAI - Research Laboratory, is a laboratory converter proper to drive a strip chart recorder using the data supplied by the Computing Counter HP 5360A. Moreover, the equipment is fitted with a presetting device in order to compensate both multiplication or division by  $10^3$  of the measurement unit, automatically made by the Computing Counter

1. Introduzione.

L'impiego di convertitori numerico-analogico (N/A) è sempre più frequente con l'estendersi dell'uso di strumenti di misura ad indicazione numerica, i quali, allo scopo, sono normalmente corredati di una uscita codificata. Infatti, quando interessa l'andamento delle piccole variazioni del valore misurato, risulta molto comodo tracciare direttamente il diagramma anziché rilevarne le indicazioni numeriche. Il sistema consente inoltre di sfruttare pienamente l'alta capacità risolutiva degli strumenti numerici.

Il metodo è particolarmente impiegato nelle misure pratiche di frequenza. In questo campo interessa di solito osservare piccole variazioni per lunghi periodi di tempo come nel caso del controllo della stabilità di oscillatori a quarzo, ecc.

Il contatore di frequenza ad 11 cifre HP 5360A Computing Counter ha un'uscita in codice di tipo serie che non è direttamente utilizzabile con i convertitori N/A ad entrata dei dati in parallelo, usualmente in commercio.

Prospettandosi la necessità di un dispositivo interfaccia si è ritenuto più conveniente autocostruirlo anche per ovviare ad un inconveniente proprio del sistema ed avere un'apparecchiatura completa la cui uscita fosse direttamente applicabile al registratore. Il

(\*) Per. ind. Armando Rossi, per. ind. Gianfranco Lorea della RAI. Dattiloscritto pervenuto il 24 agosto 1971. Domanda di brevetto n. 70843 A/71.

dispositivo converte 3 cifre consecutive, cioè ha un potere risolutivo dell'1%, limite dei registratori a scrittura indiretta (servopilotati) di impiego corrente.

Nel progetto si è tenuto conto di un inconveniente che si verifica con i normali convertitori N/A: quando le cifre significative scelte per la registrazione fluttuano intorno ai numeri 999 e 000 il pennino del registratore è costretto a compiere continui passaggi da un bordo all'altro della carta rendendo a volte il grafico inutilizzabile. Il fatto viene aggravato dall'incertezza di una unità di conteggio intrinseca dei contatori numerici.

L'inconveniente è stato eliminato inserendo un dispositivo che estende la scala del registratore ai valori compresi tra 900 e 100 come mostrato in figura 1a). Ovviamente la posizione 100 rappresenta il numero 100 successivo a 000 quando la cifra che precede le

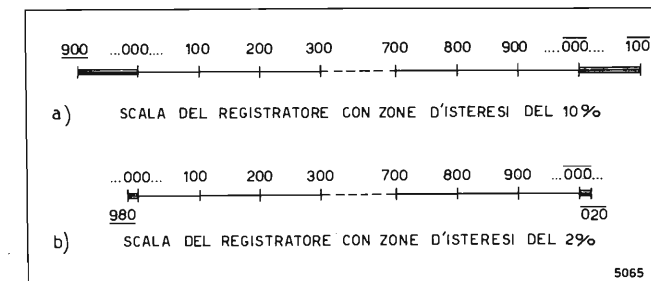


Fig. 1. — Scale del registratore con le zone d'isteresi alle due estremità.



tre considerate è più grande di una unità; mentre la posizione 900 rappresenta 900 quando la cifra precedente è minore di una unità (1). In questo modo, il pennino passerebbe ripetutamente da un estremo all'altro della scala solo se la grandezza sotto misura subisse scarti corrispondenti a oltre 200 divisioni (20%) della scala, eventualità che il fine stesso della misura esclude possa verificarsi frequentemente.

Poiché questo margine in molti casi è eccessivo, è stato previsto un commutatore che consente di restringere la scala ai valori compresi tra 980 e 020 come è indicato in figura 1b). In questo modo si possono utilizzare nastri di carta con 10 divisioni mantenendo inalterata la sensibilità del registratore.

In figura 2 è riportata la registrazione di una grandezza variabile nell'intorno del fondo scala. Il tratto A è stato registrato con il sistema tradizionale, durante il tratto B è stata inserita l'isteresi del 2% mentre nel tratto C l'isteresi è stata portata al 10%. Dalla figura si può notare che l'andamento della grandezza, uguale nei tre casi, risulta evidente nei tratti B e C mentre nel tratto A è di difficile interpretazione.

Per l'impiego del convertitore N/A che qui si descrive, con il contatore citato, si è dovuto inoltre tenere presente il fatto che la scelta del fattore di moltiplicazione (prefisso) della grandezza indicata è fatta automaticamente dal contatore. In conseguenza, poiché la posizione della virgola è fissa, le cifre che hanno lo stesso significato vengono ad occupare posizioni diverse al variare del moltiplicatore. Ciò ha richiesto l'introduzione di un dispositivo che mantenga costante la sensibilità di registrazione anche se interviene un cambio di prefisso nel corso della misura.

L'uscita del convertitore è adatta a registratori con sensibilità di 1 volt f.s. e muniti di regolazione per il posizionamento dello zero.

## 2. Funzionamento.

### 2.1. SEGNALI DI ENTRATA.

L'informazione numerico-binaria fornita dal contatore è costituita da 4 bit simultanei in codice binario decimale 8421 negativo, rappresentante 15 caratteri.

Ogni carattere, che può assumere tre significati diversi, viene emesso per 1  $\mu$ s in accordo con una serie di impulsi di sincronismo (timing) che costituiscono il quinto bit. Queste informazioni ripetono esattamente quanto si presenta alla lettura sull'indicatore del contatore.

Un sesto segnale (transfer) viene emesso durante tutto il tempo di uscita di un ciclo di caratteri.

La figura 3 riporta il codice completo con i significati corrispondenti e le forme d'onda delle sei uscite relative ad un esempio di indicazione: 135,264 897 01 MHz.

L'informazione completa dura circa 18  $\mu$ s. Durante il 1°  $\mu$ s viene emesso il « Suffisso ». I 2  $\mu$ s successivi sono occupati dal « Prefisso », seguono poi, intervallate di 1  $\mu$ s, le 12 cifre in ordine inverso a quello di lettura. Per ultimo viene emesso il « Segno ». Il

(1) Per esempio le cifre possono essere comprese fra ... 4900 e ... 6100; i puntini che precedono possono indicare altre cifre identiche nei due casi.

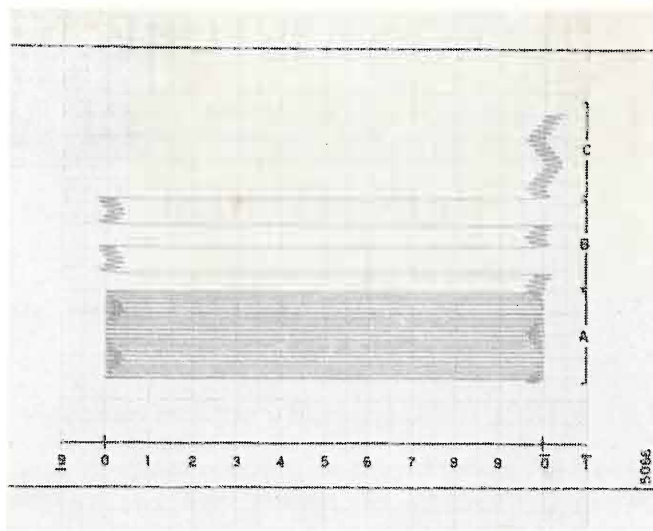


Fig. 2. — Esempi di registrazione: A: senza isteresi; B: con isteresi del 2%; C: con isteresi del 10%.

« Suffisso » ed il « Segno » non sono utilizzati dal presente convertitore.

Nella tabella di figura 3, come in tutte le successive, è stato indicato con la lettera « L » (Low = basso) la tensione più bassa (circa 0 volt) e con la lettera « H » (High = alto) la tensione più alta (circa 5 volt) corrispondenti ai due stati del sistema binario. Il segno « X » rappresenta la condizione di indifferenza cioè non influisce sul funzionamento del circuito.

### 2.2. DESCRIZIONE GENERALE.

I segnali descritti pervengono all'apparecchiatura tramite un cavetto a 6 conduttori. Come già illustrato, quattro portano i dati e due i segnali di sincronismo.

L'apparato si può suddividere in due sezioni: « Tempo » e « Dati ». La sezione « Tempo », utilizzando i segnali di sincronismo, fornisce alla sezione « Dati » gli impulsi (indirizzi) nell'istante esatto in cui appaiono i Dati che interessa decodificare. La seconda sezione effettua l'operazione di selezione dei Dati, li memorizza durante l'intervallo tra una serie di caratteri e la successiva, ne elabora una parte per provocare l'effetto di isteresi ed infine li converte in una f.e.m. proporzionale al numero rappresentato dai Dati.

Seguendo lo schema a blocchi di figura 4 i segnali di sincronismo TR e TM pervengono all'unità « Separatore e Blocco ». Questa unità ha la funzione di precludere il transito ai segnali nelle condizioni di « Azzeramento » e « Calibrazione » oppure di cancellare tre impulsi del segnale TM quando è in funzione il dispositivo di traslazione della posizione delle cifre. Segue un inseritore di impulsi di sincronismo locali che dà modo di effettuare le operazioni di « Azzeramento » e « Calibrazione » del gruppo convertitore-registratore indipendentemente dal funzionamento del Computing Counter.

Gli impulsi TM sono successivamente contati da un contatore sincrono binario e smistati dal suo decodificatore su tredici fili. Con il commutatore « Selettore posizione cifre » è possibile scegliere tre uscite consecutive che corrispondono alla posizione delle cifre che si vogliono considerare sull'indicatore del contatore. Nella undicesima posizione si perde la cifra delle unità che viene ritenuta uguale a zero.

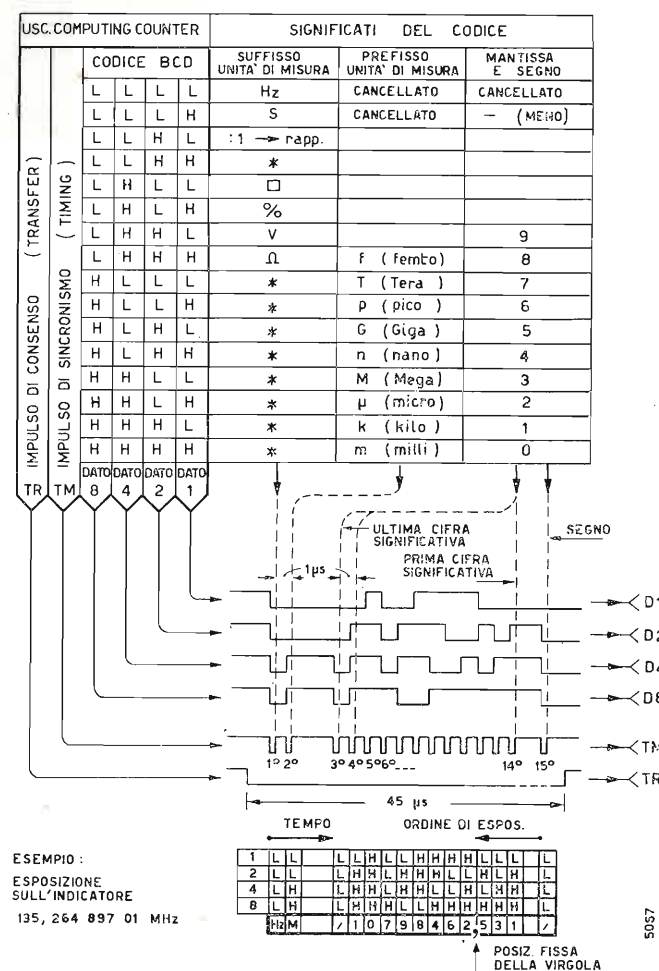


Fig. 3. — Tavola delle informazioni all'entrata del convertitore numerico-analogico.

L'unità « Traslatore posizione cifre » interviene quando subentra un cambiamento di prefisso nel corso della registrazione. In questo caso l'unità annulla tre impulsi di conteggio, il che equivale allo spostamento di tre passi del selettore cifre.

L'unità « Invertitore e abbreviatore impulsi » ha lo scopo di accorciare gli impulsi selezionati per evitare false combinazioni durante i fronti di transizione dei Dati.

La sezione « Dati » inizia con un separatore d'entrata seguito dallo « Azzeratore Dati » il quale permette di simulare l'indicazione « Zero » di tutte le cifre quando si verificano le seguenti condizioni:

- azzeramento e calibrazione del complesso;
- quando il codice d'entrata rappresenta una cifra cancellata;
- quando transita la terz'ultima cifra e si sono selezionate le ultime due.

Segue la matrice selezionatrice dei Dati alla quale pervengono anche gli impulsi di indirizzo dal selettore di posizione. Questa unità comprende 12 elementi di memoria che, a gruppi di 4, trattengono in forma binaria il valore delle centinaia, decine e unità. Il gruppo delle centinaia prima di essere convertito in tensione analogica subisce alcune trasformazioni transitando nel dispositivo di isteresi.

Per ultimo si trova il convertitore la cui tensione di uscita è regolabile mediante un potenziometro.

L'apparato fa uso quasi esclusivo di circuiti integrati di tipo Diode-Transistor Micrologic. Le porte hanno tutte funzione NAND a logica positiva  $U_s = A \cdot B$ .

## 3. Descrizione dei circuiti della sezione « Tempo ».

### 3.1. GENERAZIONE DEGLI IMPULSI DI INDIRIZZO.

In figura 5 è riportato lo schema del circuito che ricava dai segnali di sincronismo gli impulsi di indirizzo per la matrice selezionatrice dei dati.

L'impulso TR, attraverso la porta P1 (le porte verranno indicate con la lettera P, sugli schemi è invece segnato solo il loro numero), raggiunge l'entrata di azzeramento (RESET impulso r) del contatore sincrono, mentre gli impulsi di sincronismo TM, attraverso P2 e P3, entrano all'entrata di conteggio (CLOCK PULSE impulso b).

Il dispositivo di conteggio è formato da quattro flip-flop JK, due porte e due invertitori, montati come contatore sincrono binario a quattro uscite coerenti in codice 8421, logica positiva, con minimo tempo di ritardo rispetto al clock.

Quando l'impulso in r è a livello L (Low: esso corrisponde a TR invertito) le uscite Q1, Q2, Q4, Q8 del contatore sincrono binario (formato dai bistabili 4, 5, 6, 7 di figura 5) sono forzate alla condizione L; perciò quando r diviene H (High) il conteggio degli impulsi di sincronismo presenti su g inizia da zero. Le forme d'onda riportate sullo schema rappresentano gli stati delle uscite con il succedersi degli impulsi di sincronismo all'entrata.

I segnali Q e  $\bar{Q}$  sono inviati a tredici porte a quattro entrate le cui uscite II, III, ..., XIV passano al livello L nell'intervallo fra l'impulso di sincronismo corrispondente ed il successivo.

Se è presente l'impulso b di polarità negativa generato dal « Traslatore posizione cifre » gli impulsi 3°, 4° e 5° di sincronismo sono bloccati da P3 perciò viene contato come 3° impulso quello che in realtà è il 6° emesso dal Computing Counter. Osservando le forme d'onda si può notare come ciò introduca un ritardo nell'emissione degli impulsi d'uscita rispetto alla condizione in assenza del segnale b. Quando si effettua l'« Azzeramento » o la « Calibrazione » le porte 1 e 2 bloccano TR e TM e il contatore viene comandato dal segnale e alla frequenza di 100 Hz. Ciò provoca un'uscita ininterrotta di impulsi dal decodificatore che vanno ad azionare la matrice selezionatrice.

Il fatto che manchi la correlazione con eventuali Dati di entrata non ha importanza perché in questo caso i Dati stessi sono tutti azzerati dall'« Azzeratore dati ».

La scelta degli impulsi di indirizzo, corrispondenti alla posizione delle cifre che interessa registrare, avviene tramite il commutatore a 2 vie 11 posizioni CO1 (vedi fig. 4). Su ogni via  $\bar{c} \bar{d} u$  in uscita vi è il circuito che limita la durata degli impulsi (fig. 6) a circa 0,5  $\mu$ s. Esso è semplicemente costituito dall'accoppiamento R-C sull'entrata degli stadi invertitori 36, 37 e 38.

Le forme d'onda riportate sullo schema ne illustrano il funzionamento elementare.

Successivamente la terna di impulsi  $\bar{c} \bar{d} u$  è inviata all'unità « Matrice selezionatrice dati » e costituisce l'indirizzo corrispondente alle cifre delle centinaia, decine e unità della scala del registratore.



# ELETTRONICA E TELECOMUNICAZIONI

## INDICI DELLE ANNATE XIX E XX (1970-71)

ABBREVIAZIONI: A = Articolo; L = Libro; N = Notiziario.

I fascicoli occupano le pagine sottoindicate:

ANNO XIX: n. 1 da pag. 1 a pag. 36; n. 2 da pag. 37 a pag. 76; n. 3 da pag. 77 a pag. 120;  
n. 4 da pag. 121 a pag. 156; n. 5 da pag. 157 a pag. 192; n. 6 da pag. 193 a pag. 228.

ANNO XX: n. 1 da pag. 1 a pag. 40; n. 2 da pag. 41 a pag. 84; n. 3 da pag. 85 a pag. 124;  
n. 4 da pag. 125 a pag. 156; n. 5 da pag. 157 a pag. 196; n. 6 da pag. 197 a pag. 228.

### INDICE DELLE COPERTINE

Riportiamo le didascalie delle copertine le quali hanno riferimento con un articolo o notizia pubblicato nello stesso numero.

#### ANNO XIX - 1970

- n. 1: La nave riparacavi-rompighiaccio J. Cabot, intervenuta nell'impresa TAT5/MAT1 (v. pag. 2).
- n. 2: Grafo del flusso, nel tempo, di pezzi utilizzati nei vari periodi (nodi) e ripristinabili dopo l'usura (v. pag. 47).
- n. 3: Reparto ad aria condizionata e senza polvere della FACE Standard (v. pag. 117).
- n. 4: Registrazione di fulmini sul ripetitore RAI di Foligno (v. pag. 122).
- n. 5: La nuova antenna «C» della Telespazio installata nella conca del Fucino (v. pag. 158).
- n. 6: Schermo e pannello luminoso per l'esame di film a colori destinati alla televisione (v. pag. 194).

#### ANNO XX - 1971

- n. 1: Antenna VLF/LF eretta dall'I.E.N. per segnali di tempo di alta precisione a banda stretta (v. pag. 3).
- n. 2: Apparati Eladex della Italcable per l'automazione del servizio telex intercontinentale (v. pag. 78).
- n. 3: Interno dell'automezzo impiegato dalla RAI per speciali misure di campo e.m. (v. pag. 87).
- n. 4: I segnali impulsivi barra bianca e 20T usati per misure televisive (v. pag. 126).
- n. 5: Il satellite INTELSAT IV: l'ultima grande realizzazione del sistema globale di telecomunicazioni spaziali (v. pag. 158).
- n. 6: Amplificatore B.F. da 25W indistorti a circuiti integrati su circuito stampato di cm 12 x cm 14,5 (v. pag. 203).

### INDICE ALFABETICO PER AUTORI

Autore	Anno	Pagina	Autore	Anno	Pagina
ANDERSON R., FOSTER K.: Electromagnetic theory; problems and solutions. (L) ...	XIX	156	CAPPETTI I.: Problemi di traffico in una rete telefonica via satellite. (A) ...	XIX	83
ARTOM A.: Problemi di sincronismo e segnalazione nel PCM. (A) ...	XIX	168	CAVIGLIA F., LANZA A.: Metodi grafici per il calcolo della attenuazione di riflessione pesata. (A) ...	XIX	27
ASCIOYE A.: Lezioni di ponti radio. (L) ...	XX	227	CECCONELLI A.: Fondamenti di telegrafia. (L) ...	XX	156
BALBONI E.: Amplificatore B.F. da 25 W indistorti a circuiti integrati. (A) ...	XX	203	D'AMATO P., BOVO L., GUARGUAGLI I.: Progetto di equalizzatori di ritardo di gruppo. (A) ...	XIX	134
BANFI V.: Generazione e importanza pratica dell'impulso 20T. (A) ...	XX	217	DEBIASI G. B.: Sintesi elettronica della voce. (A) ...	XX	11
BARBIERI G., CALIA T.: Trasmissione televisiva diretta da film negativi. (A) ...	XX	15	DEBRAINE P.: Machines de traitement de l'information. (L) ...	XIX	75
BENIGNI C.: Il nuovo impianto antenna «C» della stazione «P. Fanti» del Fucino. (A) ...	XIX	158	DE FLAMMINEIS A., LOFFREDA A.: Le telecomunicazioni via satellite. (A) ...	XIX	79
BENIGNI C.: La quarta generazione dei satelliti INTELSAT. (A) ...	XX	158	DE MICHELI S.: Segnali di tempo di alta precisione trasmessi con onde VLF e LF. (A) ...	XX	3
BIEY D.: Programma per l'analisi di reti descritte mediante matrici di diffusione. (A) ...	XIX	173	DE PADOVA S., TAMBURELLI G.: Il campo del CSELT per misure su antenne. (A) ...	XIX	38
BOCCARDO P., GAUDIO R.: Prove di propagazione nelle bande 7 e 11 GHz. (A) ...	XX	173	ENRICK N. L., MOTTLEY Jr. H. E.: Il controllo di qualità. (L) ...	XX	196
BORDONE-SACERDOTE C., MODENA G.: Prove d'ascolto su sistemi di altoparlanti. (A) ...	XX	198	FARINI G.: Saletta di proiezione per filmati a colori destinati alla televisione. (A) ...	XIX	194
BOVO L., D'AMATO P., GUARGUAGLI I.: Progetto di equalizzatori di ritardo di gruppo. (A) ...	XIX	134	FARINI G.: Misure impulsive in TVC. (A) ...	XX	126
BRICHANT F.: L'ondistor. (L) ...	XX	196	FELDTKELLER R.: Bobines et transformateurs en électronique et télécommunications. (L) ...	XIX	75
BROWN W.: Principes de ferromagnétisme. (L) ...	XX	40	FITCHEN F. C.: Electronic integrated circuits and systems. (L) ...	XX	124
BUFALINI M., RUZZA G.: Le telecomunicazioni per l'informatica - Trasmissione dati. (A) ...	XX	138	FOSTER K., ANDERSON R.: Electromagnetic theory; problems and solutions. (L) ...	XIX	156
BUFANO R., BUSIOL F., SABATINO D.: Amplificatore audio con regolazione automatica di guadagno. (A) ...	XIX	141			
BUSIOL F., BUFANO R., SABATINO D.: Idem. »	»	»			
CALIA T., BARBIERI G.: Trasmissione televisiva diretta da film negativi. (A) ...	XX	15	GABILLARD R.: Vibrations et phénomènes de propagation. (L) ...	XIX	35

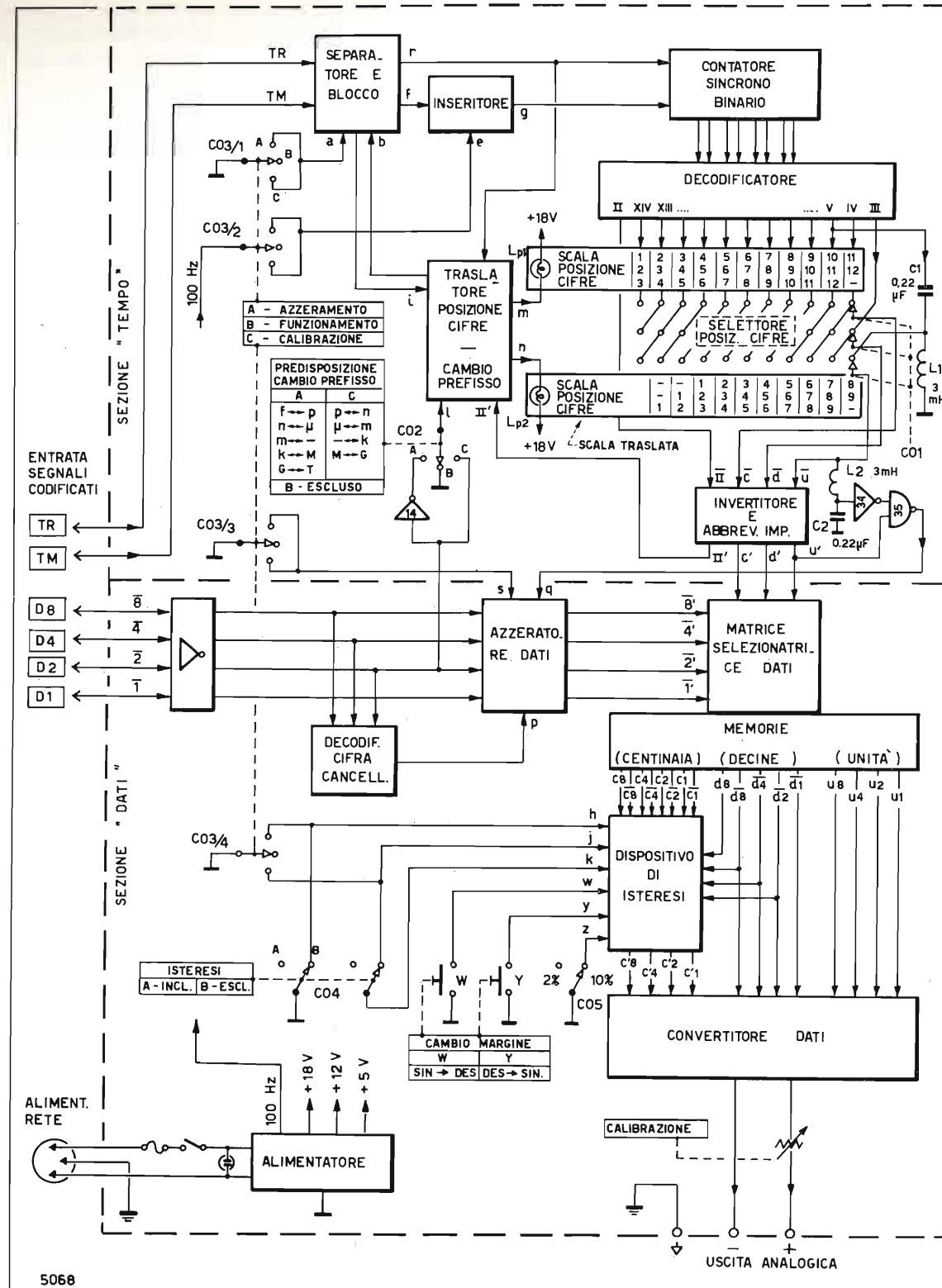


Fig. 4. — Schema generale a blocchi del convertitore numerico-analogico per caratteri seriali con isteresi alle due estremità della scala.

L'impulso II' ha un impiego ausiliario ed è utilizzato nel dispositivo di traslazione posizione cifre.

### 3.2. TRASLATORE SEMIAUTOMATICO DI POSIZIONE DELLE CIFRE.

Il codice del prefisso della cifra indicata sul Computing Counter è emesso in corrispondenza del 2° impulso di sincronismo. Esaminando la tavola di figura 3 si nota che il Dato 2 cambia stato ad ogni passaggio

al multiplo superiore od inferiore successivo. Su questo fatto si basa il funzionamento dal Traslatore introdotto nel convertitore.

Il dispositivo, schematicamente rappresentato in figura 6, richiede una predisposizione da effettuarsi mediante il commutatore CO2. La scelta della posizione «A» oppure «C» del commutatore va fatta servendosi della relativa tabellina (fig. 6, accanto al commutatore CO2) in funzione di come si prevede



Autore	Anno	Pagina
GARBAGNATI E., LO PIPARO G. B.: Dispositivi per il rilievo dell'attività ceramica. (A)	XIX	122
GARBAGNATI E., LO PIPARO G. B.: Protezione degli impianti di telecomunicazione contro le scariche atmosferiche. (A)	XIX	128
GAUDIO R., BOCCARDO P.: Prove di propagazione nelle bande 7 e 11 GHz. (A)	XX	173
GENESIO C., VOLTA E.: Impianti elettrici. (L)	XIX	228
GHERSEL F., HALL C. J.: Circuito di deflessione orizzontale a tiristori per TVC. (A)	XX	42
GIACCAGLINI G.: Lezioni di elettronica industriale - Controlli automatici. (L)	XIX	192
GIACHINO G., ZITO G.: Campione primario di potenza nel campo delle iperfrequenze. (A)	XIX	13
GIARDINO E.: Fidabilità e disponibilità di sistemi ridondanti riparabili. (A)	XX	111
GRAF R. F.: Electronic design data book. (L)	XX	228
GROVE A. S.: Physique et technologie des dispositifs à semiconducteur. (L)	XX	227
GUARGUAGLI I., BOVO L., D'AMATO P.: Progetto di equalizzatori di ritardo di gruppo. (A)	XIX	134
GUMOWSKY I., MIRA C.: L'optimisation. (L)	XX	84
HALL C. J., GHERSEL F.: Circuito di deflessione orizzontale a tiristori per TVC. (A)	XX	42
HAMMER P. L., RUDEANU S.: Méthodes booléennes en recherche opérationnelle. (L)	XX	196
HENNEQUIN J.: Electromagnétisme et relativité restreinte. (L)	XIX	156
HENRY J.: Les interconnexions. (L)	XIX	156
HORN G. W., RAPIZZI P.: La rivelazione sincrona. (A)	XX	23
HUGHES J. L.: Computer LAB workbook. (L)	XIX	76
KETMAIER M., PUCCIONI G.: Prove di trasmissione dati tra Roma e New York. (A)	XIX	65
LANZA A., CAVIGLIA F.: Metodi grafici per il calcolo della attenuaz. di rifless. pesata. (A)	XIX	27
LA ROSA A.: Principi di TV a colori. (L)	XX	84
LAZZARI V.: La modulazione delta. (A)	XIX	164
LOFFREDA A., DE FLAMMINEIS A.: Le telecomunicazioni via satellite. (A)	XIX	79
LOFFREDA A.: I filtri numerici ricorrenti. (A)	XIX	213
LO PIPARO G. B., GARBAGNATI E.: Dispositivi per il rilievo dell'attività ceramica. (A)	XIX	122
LO PIPARO G. B., GARBAGNATI E.: Protezione degli impianti di telecomunicazione contro le scariche atmosferiche. (A)	XIX	128
LOREA G., ROSSI A.: Convertitore numerico-analogico di misura. (A)	XX	209
MANUCCI F., TONIETTI A.: Simulazione di una rete telefonica via satellite. (A)	XIX	90
MARCILLAT G.: Conception des servomécanismes pour machines-outils. (L)	XX	196
MATTEWS P. A., STEPHENSON I. M.: Componenti per microonde. (L)	XX	124
MILITANO G.: I sistemi di navigazione elettronica - Navigaz. marittima via satellite. (A)	XX	163
MIRA C., GUMOWSKY I.: L'optimisation. (L)	XX	84
MODENA G.: Metodi di misura della qualità di una trasmissione telefonica. (A)	XIX	178
MODENA G., BORDONE-SACERDOTE C.: Prove d'ascolto su sistemi di altoparlanti. (A)	XX	198
MOTTLEY JR. H. E., ENRICK N. L.: Il controllo di qualità. (L)	XX	196
MUSSETTO I.: Valutazione del parco minimo di attrezzature ripristinabili. (A)	XIX	47
MUSSETTO I., RICCARDI M.: Distribuzione nelle zone urbane dei campi elettromagnetici di trasmettitori ad onde metriche per MF. (A)	XX	87
MUSSINO F.: Ricevitori con rivelazione coerente per radiodiffusione sonora e televisiva. (A)	XX	57
MUSSINO F.: Ricevitore a modulazione di frequenza con demodulazione coerente. (A)	XX	133
NATALI A., RIZZO G.: Sistemi di segnalazione telefonica per traffico internazionale. (A)	XX	95
ORTUSI J.: Mathématiques appliquées a l'électronique. (L)	XIX	76

Autore	Anno	Pagina
PACHERA L.: Sistema integrato di telecomunicazioni (TAT-5/MAT-1). (A)	XIX	2
PACINI G. P.: Metodo di progetto per filtri combinatori audio-video. (A)	XIX	54/106
PAOLINI E.: La propagazione su terreno reale di disturbi nelle bande HF, VHF, UHF. (A)	XX	71
PAOLINI E.: Il rilevamento dei piccoli intervalli di tempo. (A)	XX	184
PASTERO N., TABONE D.: Misuratore di fase differenziale con segnali V.I.T. (A)	XIX	19
PEROTTO P. G.: Sistemi di automazione. (L)	XIX	155
PETITCLERC A.: Traité des ordinateurs. (L)	XX	124
PEZZI M.: Applicazioni dell'energia elettrica. (L)	XIX	228
PRIZIOLO A.: Manuale dei circuiti logici (L)	XX	227
PROVOLO P.: Circuiti integrati. (L)	XX	156
PUCCIONI G., KETMAIER M.: Prove di trasmissione dati tra Roma e New York. (A)	XIX	65
QUAGLIONE G., RUSPANTINI L.: Assegnazione su domanda di circuiti telefonici nei programmi dei satelliti INTELSAT. (A)	XIX	199
RAPIZZI P., HORN G. W.: La rivelazione sincrona. (A)	XX	23
RCA: Transistor thyristor & diode manual. (L)	XIX	35
RCA: Power circuits manual. (L)	XIX	75
RCA: Power transistors. (L)	XIX	192
RCA: Receiving tube manual. (L)	XIX	228
RCA: Solid-state hobby circuits. (L)	XX	84
RCA: Linear integrated circuits-IC-42. (L)	XX	156
RCA: Photomultiplier manual. (L)	XX	228
RICCARDI M., MUSSETTO I.: Distribuzione nelle zone urbane dei campi elettromagnetici di trasmettitori ad onde metriche per MF. (A)	XX	87
RICHARDS C. J.: Mechanical engineering in radar and communications. (L)	XIX	35
RIGHINI G. U., RIGHINI P.: Memoria dell'altezza dei suoni e intonazione musicale. (A)	XX	147
RIZZO G., NATALI A.: Sistemi di segnalazione telefonica per traffico internazionale. (A)	XX	95
ROSSI A., LOREA G.: Convertitore numerico-analogico di misura. (A)	XX	209
ROUBINE E.: Introduction à la théorie de la communication. (L)	XX	40
RUDEANU S., HAMMER P. L.: Méthodes booléennes en recherche opérationnelle. (L)	XX	196
RUSPANTINI L., QUAGLIONE G.: Assegnazione su domanda di circuiti telefonici. (A)	XIX	199
RUZZA G., BUFALINI M.: Le telecomunicazioni per l'informatica - Trasmissione dati (A)	XX	138
SABATINO D., BUFANO R., BUSIOL F.: Amplificatore audio con regolazione automatica di guadagno. (A)	XIX	141
SCARLETT J. A.: Printed circuit boards for microelectronics. (L)	XIX	228
SCHWEITZER J.: Ordinateurs et comportement conscient. (L)	XX	196
SEGUIER G.: Les montages redresseurs. (L)	XX	40
SORESINI F.: Pronto... qui Milano. (L)	XX	228
STEPHENSON I. M., MATTEWS P. A.: Componenti per microonde. (L)	XX	124
TABONE D., PASTERO N.: Misuratore di fase differenziale con segnali V.I.T. (A)	XIX	19
TAMBURELLI G., DE PADOVA S.: Il campo del CSELT per misure su antenne. (A)	XIX	38
TONIETTI A., MANUCCI F.: Simulazione di una rete telefonica via satellite con circuiti preassegnati ed assegnati su domanda. (A)	XIX	90
TREVES S. R.: Tecnica numerica delle comunicazioni elettriche. (L)	XIX	155
VOLTA E., GENESIO C.: Impianti elettrici. (L)	XIX	228
ZANARINI G.: Rivelatore di frequenza superlineare a banda larghissima. (A)	XIX	97
ZETTI G.: Stabilizzazione dei « tempi » nei generatori di segnali di sincronismo in TV. (A)	XX	103
ZITO G., GIACHINO G.: Campione primario di potenza nel campo delle iperfrequenze. (A)	XIX	13

INDICE ALFABETICO PER MATERIA

Materia	Anno	Pagina
ACCORDO - REGOLAZIONE - SINTONIA		
— Transistore PNP per sintonizzatori TV. (N)	XIX	73
— Sintonizzatore VHF-UHF a varicap. (N)	XX	221
ACUSTICA APPLICATA - ELETTROACUSTICA		
— Metodi grafici per il calcolo della atten. di rifless. pesata. Caviglia F., Lanza A. (A)	XIX	27
— Microfono unidirezionale. (N)	»	71
— Metodi di misura della qualità di una trasmissione telefonica. Modena G. (A)	»	178
— Analizzatore per misure « correlate ». (N)	»	186
— Sintesi elettronica della voce. Debiasi G. B. (A)	XX	11
— Altoparlante piatto. (N)	»	37
— Prove di ascolto su sistemi di altoparlanti. Bordone-Sacerdote C., Modena G. (A)	»	198
ALIMENTAZIONE DI APPARECCHI ED IMPIANTI		
— Raddrizzatori al silicio per alta tensione. (N)	XIX	152
— Alimentatori a bassa tensione senza trasformatore. (N)	»	189
— Les montages redresseurs. Séguier G. (L)	XX	40
— Circuito di deflessione orizzontale a tiristori per TVC. Hall C. J., Gherisel F. (A)	»	42
— Microraddrizzatore ad alta tensione. (N)	»	80
— L'ondistor. Brichant F. (L)	»	196
ALTOPARLANTI (v. ACUSTICA APPLICATA...)		
AMPLIFICATORI - AMPLIFICAZIONE		
— Amplificatori transistorizzati per antenne televisive collettive. (N)	XIX	33
— Amplificatori per tubi ad onde progressive o per clistron. (N)	»	70
— Amplificatore audio con regolazione automatica di guadagno. Bufano R., Busiol F., Sabatino D. (A)	»	141
— Amplificatore isolante a guadagno unitario. (N)	»	149
— Amplificatore ad onde progressive. (N)	XX	80
— Migliorie nell'uso del circuito integrato TAA 611 B. (N)	»	190
— Amplificatore B. F. da 25 W indistorti, a circuiti integrati. Balboni E. (A)	»	203
ANALISI DEI CIRCUITI (v. Elettronica)		
ANTENNE		
— Amplificatori transistorizzati per antenne televisive collettive. (N)	XIX	33
— Il campo del CSELT per misure su antenne. Tamburelli G., De Padova S. (A)	»	38
— Il nuovo impianto antenna « C » della stazione « P. Fanti » del Fucino. Benigni C. (A)	»	158
APPARECCHIATURE - STRUMENTI DI MISURA (v. Misure)		
APPLICAZIONI VARIE (v. Varie)		
ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE AEREA E MARITTIMA (v. Navigazione elettronica...)		
ATTENUATORI (v. Circuiti passivi...)		
AUDITORI - STUDI PER RADIOFONIA E TELEVISIONE (v. Acustica applicata...)		
AUTOMAZIONE (v. anche Circuiti a scatto...)		
— Sistemi di automazione. Perotto P. G. (L)	XIX	155
— Ricerca e presentazione di un documento, fra milioni, in 10 secondi. (N)	XX	38
— Comando simultaneo di macchine. (N)	»	122
— Ordinateurs et comportement conscient. Schweitzer J. (L)	»	196
— Conception des servomécanismes pour machines-outils automatiques. Marcillat G. (L)	»	196
BOBINE (v. Circuiti passivi...)		
CALCOLATORI - ELABORATORI ELETTRONICI		
— Registro a spostamento e memoria RAM di tipo MTNS. (N)	XIX	31

Materia	Anno	Pagina
— Memoria con 32 colonne di dati. (N)	XIX	32
— Elaboratori elettronici più integrati. (N)	»	71
— Computer LAB workbook. Hughes J. L. (L)	»	76
— Simulazione di una rete telefonica via satellite. Manucci F., TONIETTI A. (A)	»	90
— Memoria bipolare RAM a 64 bit. (N)	»	118
— Progetto di equalizzatori di ritardo di gruppo. Bovo L., D'Amato P., Guaraguagli I. (A)	»	134
— Calcolatore elettronico per l'industria. (N)	»	150
— Programma per l'analisi di reti descritte mediante matrice di diffusione. Biey D. (A)	»	187
— L'elaborazione elettronica a distanza. (N)	»	187
— Nuovo minicalcolatore elettronico. (N)	»	226
— Un calcolatore elettronico che indica la sezione giusta. (N)	XX	37
— Memoria bipolare a 256 bit sola lettura. (N)	»	79
— Monitor-indicatore a colori. (N)	»	81
— Unità di registrazione diretta su nastro magnetico. (N)	»	122
— Traité des ordinateurs. Petitclerc A. (L)	»	124
— Calcolatore per misure. (N)	»	151
— Sistema anagrafico elettronico a Torino. (N)	»	153
— Moltiplicatore divisore analogico. (N)	»	189
— Memoria di 512 bit a riciccolaz. interna. (N)	»	191
— Lettore di nastri. (N)	XX	193
— Elaboratore per il treno superespresso. (N)	»	221
— Macchine per istruire. (N)	»	222
CAMPIONI DI MISURE (v. Misure)		
CAVI - CAVI COASSIALI (v. Linee...)		
CAVITÀ RISONANTI (v. Microonde)		
CINEMATOGRAFIA - FOTOGRAFIA		
— Saletta di proiezione per filmati a colori destinati alla televisione. Farini G. (A)	XIX	194
— Trasmissione televisiva diretta da film negativi. Barbieri G., Calia T. (A)	XX	15
CIRCUITI A SCATTO - ATTIVI - DI COMANDO, CONTROLLO E REGOLAZIONE - EQUIVALENTI - LOGICI - NON LINEARI - NUMERICI		
— Amplificatore audio con regolazione automatica di guadagno. Bufano R., Busiol F., Sabatino D. (A)	XIX	141
— Commutatore allo stato solido a tensione nulla per circuiti a transistori. (N)	»	151
— La modulazione delta. Lazzari V. (A)	»	164
— Problemi di sincronismo e segnalazione nel PCM. Artom A. (A)	»	168
— Lezioni di elettronica industriale - Controlli automatici. Giaccagnini G. (L)	»	192
— I filtri numerici ricorrenti. Loffreda A. (A)	»	213
— Il rilevamento dei piccoli intervalli di tempo. Paolini E. (A)	XX	184
— Moltiplicatore-divisore analogico. (N)	»	189
— « Sound in sync ». (N)	»	223
CIRCUITI INTEGRATI - MONOLITICI - STAMPATI		
— Registro a spostamento e memoria RAM di tipo MTNS. (N)	XIX	31
— Componenti logici insensibili ai disturbi. (N)	»	33
— Simposio sulla fisica e tecnologia dei film sottili. (N)	»	33
— Preparazioni per film spesso. (N)	»	70
— Elaboratori elettronici più integrati. (N)	»	71
— Circuiti integrati « silicon gate ». (N)	»	72
— Circuiti integrati a semiconduttori. (N)	»	73
— Memoria bipolare RAM a 64 BIT. (N)	»	118
— « Planox »: nuovo processo di produzione dei circuiti integrati. (N)	»	149
— Commutatore allo stato solido a tensione nulla per circuiti a tiristori. (N)	»	151
— Un circuito stampato fatto in casa. (N)	»	226
— Printed circuit boards for microelectronics. Scarlett J. A. (L)	»	228
— Memoria bipolare a 256 bit sola lettura. (N)	XX	79
— Analizzatore di circuiti integrati. (N)	»	122
— Electronic integrated circuits and systems. Fitcher F. C. (L)	»	124



	Anno	Pagina
— Circuiti integrati. <i>Provolo P. (L)</i> .....	XX	156
— RCA-Linear integrated circuits-IC-42. (L)	»	156
— Migliorie nell'uso del circuito integrato TAA 611 B. (N)	»	190
— Memoria di 512 bit a ricircolaz. interna. (N)	» »	191
— Amplificatore B. F. da 25 W indistorti, a circuiti integrati. <i>Balboni E. (A)</i> .....	»	203
— Circuito integrato per radiorecettori. (N)	»	223
— Circuiti integrati MOS/LSI. (N)	»	224
— Incisione chimica del rame nei circuiti stampati. (N)	»	224
<b>CIRCUITI LOGICI</b> (v. Circuiti a scatto...; Circuiti integrati...)		
<b>CIRCUITI PASSIVI ED ELEMENTI DI CIRCUITO</b>		
— Condensatore a gas per 1000 kV. (N)	XIX	72
— Bobines et transformateurs en électronique et télécommunications. <i>Feldtkeller R. (L)</i> ..	»	75
— Il condensatore al tantalio. (N)	»	117
— Scaricatori a gas o nel vuoto. (N)	»	118
— Nuclei a-mantello di siferrite. (N)	»	151
— Componenti per microonde. <i>Matthews P. A., Stephenson I. M. (L)</i> .....	XX	124
— Sintonizzatore VHF-UHF a varicap. (N)	»	221
— Commutatori di misura. (N)	»	224
<b>CIRCUITI STAMPATI</b> (v. Circuiti integrati...)		
<b>CLISTRON</b> (o <b>KLYSTRON</b> ) (v. Microonde; v. Tubi elettronici)		
<b>CODIFICAZIONE - DECODIFICAZIONE</b> (v. Informatica...)		
<b>COLLEGAMENTI RADIO, TELEFONICI, TELEVISIVI - TELECOMUNICAZIONI - VIA SATELLITE - TRASMISSIONE DEI DATI</b> (v. anche Satelliti...)		
— Sistema integrato di telecomunicazioni su cavo sottomarino e microonde (TAT-5/MAT-1). <i>Pachera L. (A)</i> .....	XIX	2
— Le telecomunicazioni via satellite. <i>De Flammineis A., Loffreda A. (A)</i> .....	»	79
— Problemi di traffico in una rete telefonica via satellite. <i>Cappetti I. (A)</i> .....	»	83
— Simulazione di una rete telefonica via satellite. <i>Mannucci F., Tonietti A. (A)</i> .....	»	90
— Tecnica numerica delle comunicazioni elettriche. <i>Treves S. R. (L)</i> .....	»	155
— Assegnazione su domanda di circuiti telefonici nei programmi dei satelliti INTELSAT. <i>Quaglione G., Ruspantini L. (A)</i> .....	»	199
— Sistema elettronico per comunicazioni di polizia. (N)	XX	82
— Sistemi di segnalazione telefonica per traffico internazionale. <i>Natali A., Rizzo G. (A)</i> ..	»	95
— Fidabilità e disponibilità di sistemi ridondanti riparabili. <i>Giardino E. (A)</i> .....	»	111
— La IV generazione dei satelliti INTELSAT <i>Benigni C. (A)</i> .....	»	158
<b>COMANDO - CONTROLLO</b> (v. Circuiti a scatto...)		
<b>COMMUTAZIONE</b> (v. Circuiti a scatto...)		
<b>COMPONENTI DI UN CIRCUITO</b> (v. Circuiti a scatto...; v. Circuiti passivi...)		
<b>COMUNICAZIONI</b> (v. Collegamenti)		
<b>CONFERENZE - CONGRESSI - ESPOSIZIONI - MOSTRE - PREMI - SIMPOSI</b>		
— Simposio sulla fisica e tecnologia dei film sottili. (N)	XIX	33
— Conferenza internazionale sulle comunicazioni di tipo numerico via satellite. (N)	»	78
— Incontro con la « computer music ». (N)	XX	36
— Telecom 71. (N)	»	151
— Elettronica I. (N)	»	189
<b>CONVERTITORI</b> (v. Informatica...)		
<b>DECODIFICAZIONE - DEMODULAZIONE</b> (v. Informatica...)		

	Anno	Pagina
<b>DISTORSIONI - DISTURBI - RUMORE DI FONDO</b>		
— Dispositivi per il rilievo dell'attività ceramica. <i>Garbagnati E., Lo Piparo G. B. (A)</i> .....	XIX	122
— Protezione degli impianti di telecomunicazione contro le scariche atmosferiche - <i>Garbagnati E., Lo Piparo G. B. (A)</i> .....	»	128
— La propagazione su terreno reale di disturbi nelle bande HF, VHF, UHF. <i>Paolini E. (A)</i> ..	XX	71
<b>ELABORAZIONE DEI DATI</b> (v. Calcolatori...)		
<b>ELEMENTI DI CIRCUITO</b> (v. Circuiti passivi...)		
<b>ELETTROACUSTICA</b> (v. Acustica...)		
<b>ELETTRONICA - ELETTROTECNICA - FISICA - RADIOTECNICA</b>		
— Vibrations et phénomènes de propagation. <i>Gabillard R. (L)</i> .....	XIX	35
— Bobines et transformateurs en électronique et télécommunications. <i>Feldtkeller R. (L)</i> ..	»	75
— RCA: Power circuits manual. (L)	»	75
— Mathématiques appliquées à l'électronique. <i>Ortusi J. (L)</i> .....	»	76
— Tecnica numerica delle comunicazioni elettriche. <i>Treves S. R. (L)</i> .....	»	155
— Les interconnexions. <i>Henry J. (L)</i> .....	»	156
— Electromagnetic theory; problems and solutions. <i>Foster K., Anderson R. (L)</i> .....	»	156
— Electromagnétisme et relativité restreinte. <i>Hennequin J. (L)</i> .....	»	156
— Exercices et problèmes. <i>Numerosi autori (L)</i> ..	»	156
— Programma per l'analisi di reti descritte mediante matrice di diffusione. <i>Biey D. (A)</i> ..	»	173
— Lezioni di elettronica industriale - Controlli automatici - Applicazioni. <i>Giaccaglioni G. (L)</i> ..	»	192
— Impianti elettrici. <i>Genesis C., Volta E. (L)</i> ..	»	228
— Applicaz. dell'energia elettrica. <i>Pezzi M. (L)</i> ..	»	228
— RCA: Receiving tube manual. (L)	»	228
— Introduction à la théorie de la communication. <i>Roubine E. (L)</i> .....	XX	40
— Les montages redresseurs. <i>Séguier G. (L)</i> ..	»	40
— Principes de ferromagnétisme. <i>Brown W. (L)</i> ..	»	40
— Exercices et problèmes. <i>Numerosi autori (L)</i> ..	»	40
— RCA: Solid-state hobby circuits. (L)	»	84
— Electronic integrated circuits and systems. <i>Fitchen F. C. (L)</i> .....	»	124
<b>ESPOSIZIONI</b> (v. Conferenze...)		
<b>FEDELTA' DI RIPRODUZIONE</b> (v. Acustica...; v. Distorsioni...)		
<b>FILM SOTTILI - FILM SPESSI</b> (v. Circuiti integrati...)		
<b>FILODIFFUSIONE</b> (v. Collegamenti...; v. Impianti...)		
<b>FILTRI - EQUALIZZATORI - SFASATORI</b>		
— Metodo di progetto per filtri combinatori audio-video. <i>Pacini G. P. (A)</i> .....	XIX	54/106
— Nuovo sfasatore per microonde. (N)	»	73
— Progetto di equalizzatori di ritardo di gruppo. <i>Bovo L., D'Amato P., Guarguagli I. (A)</i> ..	»	134
— I filtri numerici ricorrenti. <i>Loffreda A. (A)</i> ..	»	213
<b>FORME D'ONDA SPECIALI</b> (v. Circuiti a scatto...)		
<b>FOTOELETTRONICA</b>		
— Nuovo fotodiodo alfa-numerico. (N)	XIX	72
— Rivelatore fotovoltaico per infrarosso. (N)	XX	80
— Indicatori luminosi a stato solido. (N)	»	193
— Fotoresistenza monogranulare. (N)	»	221
<b>FRUSCIO</b> (v. Distorsioni...)		
<b>GENERATORI - OSCILLATORI - TRASMETTITORI</b>		
— Nuovo generatore di segnale di prova per controllo sistema TV. (N)	XIX	70
— Oscillatori per microonde. (N)	»	150
— Nuovo generatore di segnali per TVC. (N)	»	188
— Generatore con ciclo singolo o multiplo. (N)	XX	78

	Anno	Pagina
— Stabilizzazione dei « tempi » nei generatori di segnali di sincronismo TV. <i>Zeiti G. (A)</i> ..	XX	103
— Oscillatore a stato solido da 60 GHz. (N)	»	122
— Generatore universale per TVC. (N)	»	153
— Generazione e importanza pratica dell'impulso 20 T. <i>Banfi V. (A)</i> .....	»	217
<b>GUIDE D'ONDA</b> (v. Linee...)		
<b>IMPIANTI - INSTALLAZIONI DI FILODIFFUSIONE, RADIO, TELEFONICHE, TELEVISIVE - LABORATORI</b>		
— Il campo del CSELT per misure su antenne. <i>Tamburelli G., De Padova S. (A)</i> .....	XIX	38
— Protezione degli impianti di telecomunicazione contro le scariche atmosferiche. <i>Garbagnati E., Lo Piparo G. B. (A)</i> .....	»	128
— Il nuovo impianto antenna « C » della stazione « P. Fanti » del Fucino. <i>Benigni C. (A)</i> ..	»	158
— Impianti elettrici. <i>Genesis C., Volta E. (L)</i> ..	»	228
— Applicaz. dell'energia elettrica. <i>Pezzi M. (L)</i> ..	»	228
— Segnali di tempo di alta precisione trasmessi con onde VLF e LF. <i>De Micheli S. (A)</i> .....	XX	3
<b>IMPULSI</b> (v. Circuiti a scatto...)		
<b>INFORMATICA - CONVERSIONE - MODULAZIONE - RIVELAZIONE - TEORIA E TRASMISSIONE DELLE INFORMAZIONI E DEI DATI</b>		
— Prove di trasmissione dati tra Roma e New York. <i>Puccioni G., Ketmaier M. (A)</i> .....	XIX	65
— Analizzatore di segnali converte immediatamente la parola in informaz. digitali. (N)	»	72
— Machines de traitement de l'information. <i>Debraine P. (L)</i> .....	»	75
— Le telecomunicazioni via satellite. <i>De Flammineis A., Loffreda A. (A)</i> .....	»	79
— Rivelatore di frequenza superlineare a banda larghissima. <i>Zanarini G. (A)</i> .....	»	97
— La modulazione delta. <i>Lazzari V. (A)</i> .....	»	164
— Problemi di sincronismo e segnalazione nel PCM. <i>Artom A. (A)</i> .....	»	168
— Sintesi elettr. della voce. <i>Debiasi G.B. (A)</i> ..	XX	11
— La rivelazione sincrona. <i>Horn G. W., Rappizzi P. (A)</i> .....	»	23
— Modulazione audio-video abbinata. (N)	»	36
— Introduction à la théorie de la communication. <i>Roubine E. (L)</i> .....	»	40
— Ricevitori con rivelazione coerente per radiodiffus. sonora e televisiva. <i>Mussino F. (A)</i> ..	»	57
— Sistema elettronico per comunicazioni di polizia. (N)	»	82
— Ricevitore a modulazione di frequenza con demodulazione coerente. <i>Mussino F. (A)</i> ..	»	133
— Le telecomunicazioni per l'informatica - Trasmissione dati. <i>Bufalini M., Ruzza G. (A)</i> ..	»	138
— Digital-to-analog converter handbook. (L)	»	196
<b>IONOSFERA</b> (v. Propagazione...)		
<b>IPERFREQUENZE</b> (v. Microonde)		
<b>IRRADIAZIONE</b> (v. Propagazione...)		
<b>KLYSTRON o CLISTRON</b> (v. Microonde, v. Tubi elettronici)		
<b>LABORATORI</b> (v. Impianti...)		
<b>LASER - OLOGRAFIA</b>		
— Laser e inquinamento dell'aria. (N)	XIX	33
— Nuovo microscopio con fascio laser. (N)	»	151
— Rifinitura mediante laser. (N)	XX	35
— Video-cassette a colori registrate olograficamente. (N)	»	35
— Memoria a laser. (N)	»	223
<b>LINEE - CAVI COASSIALI - GUIDE D'ONDA - LINEE DI RITARDO</b>		
— Sistema integrato di telecomunicazioni su cavo sottomarino e microonde (TAT-5/MAT-1). <i>Pachera L. (A)</i> .....	XIX	2
— Prove di trasmissione dati tra Roma e New York via cavo sottomarino. <i>Puccioni G., Ketmaier M. (A)</i> .....	»	65

	Anno	Pagina
— Linee di ritardo video. (N)	XX	78
— Cavi coassiali con dielettrico in PTFE. (N)	»	191
— Linee di ritardo prodotte in blocco. (N)	»	222
<b>LINGUAGGI PER CALCOLATORI</b> (v. Calcolatori...)		
<b>MAGNETISMO - MAGNETI</b> (v. anche Elettrotecnica...)		
— Nuclei a mantello di siferrite. (N)	XIX	151
— Principes de ferromagnétisme. <i>Brown W. (L)</i> ..	XX	40
— Magneti permanenti. (N)	»	81
<b>MAGNETRON</b> (v. Microonde; v. Tubi elettronici)		
<b>MATEMATICA</b>		
— Mathématiques appliquées à l'électronique. <i>Ortusi J. (L)</i> .....	XIX	76
— L'optimisation. <i>Gumowsky I., Mira C. (L)</i> ..	XX	84
— Méthodes booléennes en recherche opérationnelle. <i>Hammer P. L., Rudeanu S. (L)</i> ..	»	196
<b>MATERIALI</b> (v. Tecnologia...)		
<b>MEMORIE ELETTRONICHE</b> (v. Calcolatori...)		
<b>MESCOLATORI (MIXER)</b> (v. Informatica...)		
<b>METROLOGIA</b> (v. Misure...)		
<b>MICROCIRCUITI - MICROELETTRONICA - MINIATURIZZAZIONE</b> (v. Circuiti integrati...; v. Tecnologia...)		
<b>MICROFONI</b> (v. Acustica...)		
<b>MICROONDE</b>		
— Campione primario di potenza nel campo delle iperfrequenze. <i>Giachino G., Zito G. (A)</i> ..	XIX	13
— Metodo di progetto per filtri combinatori audio-video. <i>Pacini G. P. (A)</i> .....	»	54/105
— Amplificatori per tubi ad onde progressive o per clistron. (N)	»	70
— Nuovo sfasatore per microonde. (N)	»	73
— Oscillatori per microonde. (N)	»	150
— Tubi ad onde progressive più potenti. (N)	»	225
— Clistron di potenza a 5 cavità. (N)	»	225
— Amplificatore ad onde progressive. (N)	XX	80
— Componenti per microonde. <i>Matthews P. A., Stephenson I. M. (L)</i> .....	»	124
— Prove di propagazione nelle bande 7 e 11 GHz. <i>Gaudio R., Boccardo P. (A)</i> .....	»	173
— Magnetron per 16 ÷ 16,5 GHz. (N)	»	189
<b>MICROSCOPIO ELETTRONICO</b>		
— Microscopio elettronico a scansione. (N)	XIX	71
— Nuovo microscopio con fascio laser. (N)	»	151
— Manipolat. per microscopio elettronico. (N)	»	152
<b>MISURE - STRUMENTI DI MISURA</b>		
— Campione primario di potenza nel campo delle iperfrequenze. <i>Giachino G., Zito G. (A)</i> ..	XIX	13
— Misuratore di fase differenziale con segnali V.I.T. <i>Pastore N., Tabone D. (A)</i> .....	»	19
— Registratori portatili. (N)	»	32
— Il campo del CSELT per misure su antenne <i>Tamburelli G., De Padova S. (A)</i> .....	»	38
— Nuovo generatore di segnale di prova per il controllo del sistema Video-TV. (N)	»	70
— Condensatore a gas per 1000 kV. (N)	»	72
— Nuovo contatore-temporizzatore. (N)	»	74
— Dispositivi per il rilievo dell'attività ceramica. <i>Garbagnati E., Lo Piparo G. B. (A)</i> ..	»	122
— Amplificat. isolante a guadagno unitario. (N)	»	149
— Oscilloscopio per servizio TVC. (N)	»	152
— Prove dell'INTELSAT 4. (N)	»	152
— Metodi di misura della qualità di una trasmissione telefonica. <i>Modena G. (A)</i> .....	»	178
— Analizzatore per misure « correlate ». (N)	»	186
— Nuovo generatore di segnali per TVC. (N)	»	188
— Elettrometro-multimetro numerico. (N)	»	226
— Segnali di tempo di alta precisione trasmessi con onde VLF e LF. <i>De Micheli S. (A)</i> ..	XX	3
— Scarti segnali di tempo dell'I.E.N.G.F. (N)	»	10/82/153/194/225



	Anno	Pagina		Anno	Pagina
— Voltmetro integratore a fase bloccata. (N)	XX	36	RADIODIFFUSIONE (v. Collegamenti...; v. Impianti...)		
— Un calcolatore elettronico che indica la sezione guasta. (N)	»	37	RADIORICEVITORI (v. Ricevitori...)		
— Registratore portatile a nastro di carta a quattro canali. (N)	»	38	RADIOTECNICA (v. Elettronica...)		
— La propagazione su terreno reale di disturbi nelle bande HF, VHF, UHF. <i>Paolini E. (A)</i>	»	71	RADIOTRASMETTITORI (v. Generatori...)		
— Generatore con ciclo singolo o multiplo. (N)	»	78	REGISTRATORI - REGISTRAZIONE (v. anche Acustica; v. Automazione; v. Misure; v. Televisione)		
— Registrat. che accetta fino a sei segnali. (N)	»	81	— Registratori portatili. (N)	XIX	32
— Voltmetro numerico. (N)	»	82	— Riproduzione dei nastri video-magnetici. (N)	»	186
— Distribuzione nelle zone urbane dei campi elettromagnetici di trasmettitori ad onde metriche per MF. <i>Mussetto I., Riccardi M. (A)</i>	»	87	— Tracciatore di mappe meteorologiche stampate 800.000 punti al secondo. (N)	»	188
— Analizzatore di circuiti integrati. (N)	»	122	— Mappe disegnate in prospettiva. (N)	XX	37
— Oscilloscopio. (N)	»	123	— Registratore portatile a nastro di carta a quattro canali. (N)	»	38
— Misure impulsive nella TVC. <i>Farini G. (A)</i>	»	126	— Registratore videomagnetico. (N)	»	79
— Calcolatore per misure. (N)	»	151	— Registratore che accetta fino a sei segnali. (N)	»	81
— Sistema modulare di strumenti. (N)	»	153	— Unità di registrazione diretta su nastro magnetico. (N)	»	122
— Prove di propagazione nelle bande 7 e 11 GHz. <i>Gaudio R., Boccardo P. (A)</i>	»	173	— Lettore di nastri. (N)	»	193
— Il rilevamento dei piccoli intervalli di tempo. <i>Paolini E. (A)</i>	»	184	RELÉ (v. Circuiti a scatto...)		
— Provatransistori dinamico universale. (N)	»	191	RETI LINEARI E NON LINEARI (v. Circuiti a scatto...; v. Circuiti passivi...; v. Elettronica...)		
— Condizionatore di segnali. (N)	»	193	RICERCA OPERATIVA		
— Strumento per la misura del R.O.S. (N)	»	194	— Valutazione del parco minimo di attrezzature ripristinabili. <i>Mussetto I. (A)</i>	XIX	47
— Prove d'ascolto su sistemi di altoparlanti. <i>Bordone-Sacerdote C., Modena G. (A)</i>	»	198	— L'optimation. <i>Gumowsky L., Mira C. (L)</i>	XX	84
— Convertitore numerico-analogico di misura. <i>Lorea G., Rossi A. (A)</i>	»	209	— Fidabilità e disponibilità di sistemi ridondanti riparabili. <i>Giardino E. (A)</i>	»	111
— Generazione e importanza pratica dell'impulso 20 T. <i>Banfi V. (A)</i>	»	217	RICEVITORI - RICEZIONE RADIO E TV		
MODULAZIONE (v. Informatica...)			— Rivelatore di frequenza superlineare a banda larghissima. <i>Zanarini G. (A)</i>	XIX	97
MOSTRE (v. Conferenze...)			— 1970 World Radio-TV Handbook. (L)	»	155
MULTIVIBRATORI (v. Circuiti a scatto...)			— La rivelazione sincrona. <i>Horn G. W., Rappizzi P. (A)</i>	XX	23
MUSICA			— Ricevitori con rivelazione coerente per radio-diffusione sonora e televisiva. <i>Mussino F. (A)</i>	»	57
— Incontro con la « computer music ». (N)	XX	36	— Ricevitore a modulazione di frequenza con demodulazione coerente. <i>Mussino F. (A)</i>	»	133
— Memoria dell'altezza dei suoni e intonazione musicale. <i>Righini G. U., Righini P. (A)</i>	»	147	— Circuito integrato per radioricevitori. (N)	»	223
NAVIGAZIONE ELETTRONICA AEREA - MARITTIMA - MISSILISTICA (v. anche Radar...)			RIPRODUZIONE DEL SUONO (v. Acustica...)		
— Radioaltimetro miniaturizzato. (N)	XIX	31	RIVELAZIONE (v. Informatica...)		
— Missile guidato da una microtelecamera. (N)	»	186	RUMORE DI FONDO (v. Distorsioni...)		
— Sistema avvisatore di collisione. (N)	XX	152	SATELLITI PER TELECOMUNICAZIONI (v. anche Collegamenti...)		
— Sistemi di navigazione elettronica - Navigazione marittima via satellite. <i>Militano G. (A)</i>	»	163	— Conferenza internazionale sulle comunicazioni di tipo numerico via satellite. (N)	XIX	78
— Coordinate geografiche via satellite. (N)	»	189	— Le telecomunicazioni via satellite. <i>De Flammineis A., Loffreda A. (A)</i>	»	79
— Schermo a colori in cabina di pilotaggio. (N)	»	222	— Problemi di traffico in una rete telefonica via satellite. <i>Cappetti I. (A)</i>	»	83
OLOGRAFIA (v. Laser...)			— Prove dell'INTELSAT 4. (N)	»	152
OSCILLATORI (v. Generatori...)			— Il nuovo impianto antenna « C » ed il potenziamento della stazione « P. Fanti » del Fucino. <i>Benigni C. (A)</i>	»	158
OSCILLOGRAFI (v. Misure...)			— Nuovo satellite meteorologico. (N)	»	186
PIEZOELETTRICITÀ (v. Elettronica...)			— Assegnazione su domanda di circuiti telefonici - Sviluppo dei sistemi nel quadro dei programmi dei satelliti INTELSAT. <i>Quaglione G., Ruspantini L. (A)</i>	»	199
PONTI RADIO (v. Collegamenti...)			— La IV generazione dei satelliti INTELSAT. <i>Benigni C. (A)</i>	XX	158
PROPAGAZIONE - IRRADIAZIONE - PROPAGAZIONE NELLE LINEE (v. Linee...)			— Sistemi di navigazione elettronica - Navigazione marittima via satellite. <i>Militano G. (A)</i>	»	163
— Vibrations et phénomènes de propagation. <i>Gabillard R. (L)</i>	XIX	35	— Coordinate geografiche via satellite. (N)	»	189
— Il campo del CSELT per misure su antenne. <i>Tamburelli G., De Padova S. (A)</i>	»	38	SEMICONDUTTORI - TRANSISTORI (v. anche Circuiti integrati...)		
— La propagazione su terreno reale di disturbi nelle bande HF, VHF, UHF. <i>Paolini E. (A)</i>	XX	71	— Componenti logici insensibili ai disturbi. (N)	XIX	33
— Distribuzione nelle zone urbane dei campi elettromagnetici di trasmettitori ad onde metriche per MF. <i>Mussetto I., Riccardi M. (A)</i>	»	87	— RCA: Transistor thyristor diod manual. (L)	»	35
— Prove di propagazione nelle bande 7 e 11 GHz. <i>Gaudio R., Boccardo P. (A)</i>	»	173	— Nuovo fotodiodo alfa-numerico. (N)	»	72
QUADRIPOLI (v. Circuiti...; v. Filtri)			— Transistor PNP per sintonizzatori TV. (N)	»	73
RADAR (v. anche Navigazione elettronica...)					
— Mechanical engineering in radar and communications. <i>Richards C. J. ed altri. (L)</i>	XIX	35			
— La sentinella della Nato. (N)	XX	79			
— Primo radar NADGE a lungo raggio. (N)	»	193			

	Anno	Pagina		Anno	Pagina
— Circuiti integrati a semiconduttori. (N)	XIX	73	— Metodi di misura della qualità di una trasmissione telefonica. <i>Modena G. (A)</i>	XIX	178
— RCA: Power circuits manual. (L)	»	75	— Assegnazione su domanda di circuiti telefonici nei programmi dei satelliti INTELSAT. <i>Quaglione G., Ruspantini L. (A)</i>	»	199
— Memoria bipolare RAM a 64 bit realizzata, con tecnologia Schottky. (N)	»	118	— Telesselezione nazionale. (N)	»	224
— « Planox »: nuovo processo di produzione dei circuiti integrati. (N)	»	149	— Telex intercontinentale. (N)	XX	78
— Raddrizzatori al silicio per alta tensione. (N)	»	152	— Sistemi di segnalazione telefonica per traffico internazionale. <i>Natali A., Rizzo G. (A)</i>	»	95
— Nuovo metodo di produzione dei dispositivi a semiconduttore. (N)	»	187	— Le telecomunicazioni per l'informatica - Trasmissione dati. <i>Bujarini M., Ruzza G. (A)</i>	»	138
— Alimentatori a bassa tensione senza trasformatore. (N)	»	189	— Fondamenti di telegrafia. <i>Cecconelli A. (L)</i>	»	156
— RCA: Power transistors (L)	»	192	— La IV generazione dei satelliti INTELSAT. <i>Benigni C. (A)</i>	»	158
— Circuito di deflessione orizzontale a tiristori per TVC. <i>Hall C. J., Gherse F. (A)</i>	XX	42	TELEVISIONE - VIDEOCASSETTE		
— Microraddrizzatore ad alta tensione. (N)	»	80	— Misuratore di fase differenziale con segnali V.I.T. <i>Pastero N., Tabone D. (A)</i>	XIX	19
— Rivelatore fotovoltaiico per infrarosso (N)	»	80	— Metodo di progetto per filtri combinatori audio-video. <i>Pacini G. P. (A)</i>	»	54/106
— Diodo zener da 300 watt. (N)	»	81	— Nuovo generatore di segnale di prova per il controllo del sistema Video-TV. (N)	»	70
— RCA: Solid-state hobby circuits. (N)	»	84	— Transistore PNP per sintonizzatori TV. (N)	»	73
— Oscillatore a stato solido da 60 GHz. (N)	»	122	— Sistema di videoregistrazione a cassette. (N)	»	118
— Tiristore con tensione di 2000 volt. (N)	»	123	— Progetto di equalizzatori di ritardo di gruppo. <i>Bovo L., D'Amato P., Guarguagli I. (A)</i>	»	134
— Diodi logaritmici. (N)	»	190	— Nuovo generatore di segnali per TVC. (N)	»	188
— Provatransistori dinamico universale. (N)	»	191	— Saletta di proiezione per filmati a colori destinati alla televisione. <i>Farini G. (A)</i>	»	194
— Indicatori luminosi a stato solido. (N)	»	193	— Trasmissione televisiva diretta da film negativi. <i>Barbieri G., Calia T. (A)</i>	XX	15
— L'Ondistor. <i>Brichant F. (A)</i>	»	196	— Video-cassette a colori registrate olograficamente. (N)	»	35
— Sensore di gas riducenti. (N)	»	221	— Modulazione audio-video abbinata. (N)	»	36
— Circuiti integrati MOS/LSI. (N)	»	224	— Circuito di deflessione orizzontale a tiristori per TVC. <i>Hall C. J., Gherse F. (A)</i>	»	42
SERVOMECCANISMI (v. Automazione; v. Circuiti a scatto...)			— Linee di ritardo video. (N)	»	78
SFASATORI (v. Filtri...)			— Registratore videomagnetico. (N)	»	79
SIMPOSI (v. Conferenze...)			— Monitor-indicatore a colori. (N)	»	81
SINCRONISMI (v. Circuiti a scatto...)			— Telecamera a colori per l'esplorazione lunare. (N)	»	83
SINTONIA (v. Accordo...)			— Principi di TV a colori. <i>La Rosa A. (L)</i>	»	84
STATO SOLIDO (v. Semiconduttori...)			— Stabilizzazione dei « tempi » nei generatori di segnali di sincronismo in TV. <i>Zetti G. (A)</i>	»	103
STAZIONI RADIO E TV (v. Generatori...; v. Impianti...)			— Misure impulsive in TVC. <i>Farini G. (A)</i>	»	126
STRUMENTI DI MISURA (v. Misure...)			— Telecamera che immagazzina immagini. (N)	»	152
STUDI RADIOFONICI E TV (v. Acustica...)			— Generatore universale per TV a colori. (N)	»	153
TECNOLOGIA E TECNICHE COSTRUTTIVE VARIE			— Produzione degli schermi per cinescopi tricromatici. (N)	»	190
— Simposio sulla fisica e tecnologia dei film sottili. (N)	XIX	33	— Generazione e importanza pratica dell'impulso 20 T. <i>Banfi V. (A)</i>	»	217
— Preparazioni per film spesso. (N)	»	70	— Gioco di deflessione magnetica per TVC. (N)	»	221
— Circuiti integrati « silicon gate ». (N)	»	72	— « Sound in sync ». (N)	»	223
— Il condensatore al tantalio. (N)	»	117	TIRISTORI (v. Semiconduttori...)		
— « Planox »: nuovo processo di produzione dei circuiti integrati. (N)	»	149	TRANSISTORI (v. Semiconduttori...)		
— Nuovo metodo di produzione dei dispositivi a semiconduttore. (N)	»	187	TRASFORMATORI (v. Elettronica...)		
— « Terre rare » con costante dielettrica di un milione. (N)	»	225	TRASMETTITORI (v. Generatori...; v. Impianti...)		
— Microraddrizzatore ad alta tensione. (N)	XX	80	TRASMISSIONE DEI DATI (v. Informatica...)		
— Produzione degli schermi per cinescopi tricromatici. (N)	»	190	TUBI ELETTRONICI		
— Cavi coassiali con dielettrico in PTFE. (N)	»	191	— Tubi ad onde progressive più potenti. (N)	XIX	225
— Il controllo di qualità. <i>Enrick N. L., Motley Jr. H. E. (L)</i>	»	196	— Clatron di potenza a 5 cavità. (N)	»	225
— Incisione chimica del rame nei circuiti stampati. (N)	»	224	— Intensificatore « zoom » elettronico. (N)	»	226
TELECOMUNICAZIONI (v. Collegamenti...)			— RCA: Receiving tube manual. (L)	»	228
TELEFONIA - TELEGRAFIA - TELESELEZIONE - TELEX			— Indicatore numerico a catodo freddo. (N)	XX	80
— Sistema integrato di telecomunicaz. (TAT-5 /MAT-1). <i>Pachera L. (A)</i>	XIX	2	— Amplificatore ad onde progressive. (N)	»	80
— Metodi grafici per il calcolo della attenuaz. di rifless. pesata. <i>Caviglia F., Lanza A. (A)</i>	»	27	— Telecamera che immagazzina immagini. (N)	»	152
— Problemi di traffico in una rete telefonica via satellite. <i>Cappetti I. (A)</i>	»	83	— Magnetron ad impulsi per la banda 16 ÷ 16,5 GHz. (N)	»	189
— Simulazione di una rete telefonica. <i>Mannucci F., Tonietti A. (A)</i>	»	90	— Produzione di schermi per cinescopi tricromatici. (N)	»	190
— La modulazione delta. <i>Lazzari V. (A)</i>	»	164	— Hydrogen thyratrons - Preamble. (L)	»	196
— Problemi di sincronismo e segnalazione nel PCM. <i>Artom A. (A)</i>	»	168	— Triodo planare metallo-ceramico. (N)	»	223
UNITÀ DI MISURA (v. Misure...)			VALVOLE (v. Tubi elettronici)		



VARIE	Anno	Pagina
Radioaltimetro miniaturizzato. (N) .....	XIX	31
Laser e inquinamento dell'aria. (N) .....	»	33
Mechanical engineering in radar and communications. Richards C. J. ed altri (L) ...	»	34
Valutazione del parco minimo di attrezzature ripristinabili. Mussetto I. (A) .....	»	47
Microscopio elettronico a scansione. (N) ..	»	71
Analizzatore di segnali converte immediatamente la parola in informazioni digitali. (N)	»	72
Scaricatori a gas o nel vuoto. (N) .....	»	118
Ricerche sulla fulminazione di torri metalliche. (N) .....	»	122
Protezione degli impianti di telecomunicazione contro le scariche atmosferiche. Garbagnati E., Lo Piparo G. B. (A) .....	»	128
Manipolatore di campioni per microscopio elettronico. (N) .....	»	152
Sistemi di automazione. Perotto P. G. (L)	»	155
Missile guidato da una microtelecamera. (N)	»	186
Riproduzione di nastri video-magnetici. (N)	»	186
Tracciante di mappe meteorologiche stampa 800.000 punti al secondo. (N) .....	»	188

	Anno	Pagina
Saletta di proiezioni per filmati a colori destinati alla televisione. Farini G. (A) ..	XIX	194
Rifinitura mediante laser. (N) .....	XX	35
Incontro con la « computer music ». (N) ..	»	36
Mappe disegnate in prospettiva. (N) .....	»	37
Ricerca e presentazione di un documento, fra milioni, in 10 secondi. (N) .....	»	38
La sentinella della Nato. (N) .....	»	79
Telecamera a colori per l'esplorazione lunare. (N) .....	»	83
Stimolatore muscolare elettronico. (N) ..	»	121
Memoria dell'altezza dei suoni e l'intonazione musicale. Righini G. U., Righini P. (A)	»	147
Telecamera che immagazzina immagini. (N)	»	152
Sistema avvisatore di collisione. (N) .....	»	152
Sistema anagrafico elettronico a Torino. (N)	»	153
Primo radar a lungo raggio della Nadge. (N)	»	193
Elaboratore per il treno superespresso. (N)	»	221
Sensore di gas riducenti. (N) .....	»	221
Macchine per istruire. (N) .....	»	222

VIDEOCASSETTE (v. Televisione...)

### INDICE ALFABETICO DEGLI INSERZIONISTI NELLE ANNATE XIX E XX (1970/71)

<b>ALFACAVI</b> - 15, v. Belinzaghi - Milano - Tel. 688.6316 .....	2 4 6	2 4 6
<b>AMP</b> - 15, c. Fratelli Cervi - Collegno (TO) - Tel. 785-656 .....	2	
<b>APPEL</b> - 27, v. La Thuile - Torino - Tel. 380.832 .....	4-5-6	1
<b>BARMAG</b> - Casella T-14 S.P.I. - Milano .....	1	
<b>BELOTTI</b> - 8, p. Trento - Milano - Tel. 542.051 .....	1-2 5-6	1-2-3-4-5-6
<b>CAMERA COMMERCIO ITALO-TEDESCA</b> - 29, v. N. Torriani - Milano - Tel. 652.651/2/3 .....	2 5	
<b>C. B. S. LABORATORIES</b> - Stamford Connecticut (USA) .....	1	
<b>DUCATI</b> - 178, v. M. E. Lepido - Bologna - Tel. 400.312 .....	1-2-3-4-5-6	1 3 5-6
<b>EDITRICE ANTONELLIANA</b> - 27, v. Legnano - Torino - Tel. 541.304 .....	3	1-2
<b>ELEDRA</b> - 9, v. L. Da Viadana - Milano - Tel. 860-307 .....	1-2-3-4	
<b>ELETTRONUCLEONICA</b> - 7, p. De Angeli - Milano - Tel. 463.286 .....	3-4-5-6	
<b>ERI-ED. RADIOTELEVIS. IT.</b> - 41, v. Arsenale - Torino - Tel. 57.101 .....	4	3-4-5-6
<b>EURO CEDAG</b> - 10, v. Delle Leghe - Milano - Tel. 285.0183 .....		2-3 5-6
<b>FERISOL</b> - 51, v. F.lli Sangallo - Milano - Tel. 738.6538 .....	1-2-3-4-5-6	1-2-3-4-5-6
<b>G. T. &amp; E.</b> - 12, v. Bernina - Milano - Tel. 600.151 .....	1-2-3-4-5-6	1-2-3-4-5-6
<b>HEWLETT-PACKARD</b> - 2, v. A. Vespucci - Milano - Tel. 6251 .....	2-3-4-5	
<b>I.C.E.</b> - 19/18, v. Rutilia - Milano - Tel. 531.554/5/6 .....	1-2-3-4-5-6	1-2-3-4-5-6
<b>I.E.A.</b> - 9, Argyll Street - London W1V 2HA (G.B.) .....	2-3	
<b>IREM</b> - 32/a, v. Vaie - S. Antonino di Susa (TO) - Tel. 963.933 .....	4 6	
<b>ITALCABLE</b> - 46/48, v. Calabria - Roma - Tel. 484.441/2/3 .....		3-4-5-6
<b>ITT STANDARD</b> - 7, p. De Angeli - Milano - Tel. 469.6202 .....	1-2-3-4-5-6	2-3-4-5-6
<b>LARIR</b> - 38/A, v.le Premuda - Milano - Tel. 780.730 .....	1-2-3-4-5-6	1-2-3-4-5-6
<b>LUCHSINGER</b> - 29/A, v. F. Nullo - Bergamo - Tel. 239.047 .....		4-5-6
<b>O. E. MIL</b> - 4, v. Pomponazzi - Milano - Tel. 486.3483 .....		5-6
<b>PHILIPS</b> - 3, p. IV Novembre - Milano - Tel. 6994 .....	1-2-3-4-5-6	1-2-3-4
<b>PRESTEL</b> - 48, c. Sempione - Milano - Tel. 312.336 .....	3 5-6	3 5-6
<b>ROJE OSCAR</b> - 7, v. Tasso - Milano - Tel. 498.0041/2/3 .....	1 3-4-5-6	1-2-3-4-5-6
<b>SALON INT. COMPOSANT</b> - 16, rue de Presles - Parigi - Tel. 273.2470 .....	1-2	1
<b>SELENIA</b> - v. Tiburtina km. 12,400 - Roma - Tel. 419.451 .....		5-6
<b>SIAE</b> - 21, v. Buonarroti - Cologno Monzese - Tel. 912.3264 .....	6	1-2-3-4-5-6
<b>SIEMENS</b> - 12, p.le Zavattari - Milano - Tel. 4388 .....	1-2-3-4-5-6	1-2-3-4-5-6
<b>SILVESTAR</b> - 20, v. Dei Gracchi - Milano - Tel. 4996 .....	3	1-2-3
<b>SIP</b> - 2, v. Gianturco - Roma - Tel. 3877 .....		3-4-5
<b>SIRTI</b> - 20, v. G. B. Pirelli - Milano - Tel. 6337 .....		4
<b>TECHSNABEXPORT</b> - V/K Mosca G.200 (URSS) .....	3-4	4-5
<b>TEKELEK</b> - 14, v.le Romagna - Milano - Tel. 738.5674 .....		5-6
<b>TELMI</b> - 3, v.le dell'Industria - Paderno Dugnano (MI) - Tel. 918.2642/3/4/5/6 .....	1-2-3	
<b>THOMSON - CSF</b> - 69, v.le Degli Ammiragli - Roma - Tel. 638.0143 .....	1 3 6	1-2-3-4-5-6
<b>VARIAN</b> - v. F.lli Varian - Leini (TO) - Tel. 268.086 .....	1-2-3 5-6	1-2-3 5
<b>VIANELLO</b> - 12, v. Crivelli - Milano - Tel. 553.811 .....	1-2-3 6	3-4
<b>ZETTLER</b> - 1/3, v. Benaco - S. Giuliano Milanese (MI) - Tel. 964.5755 .....	1-2-3-4-5-6	1-2-3 5-6

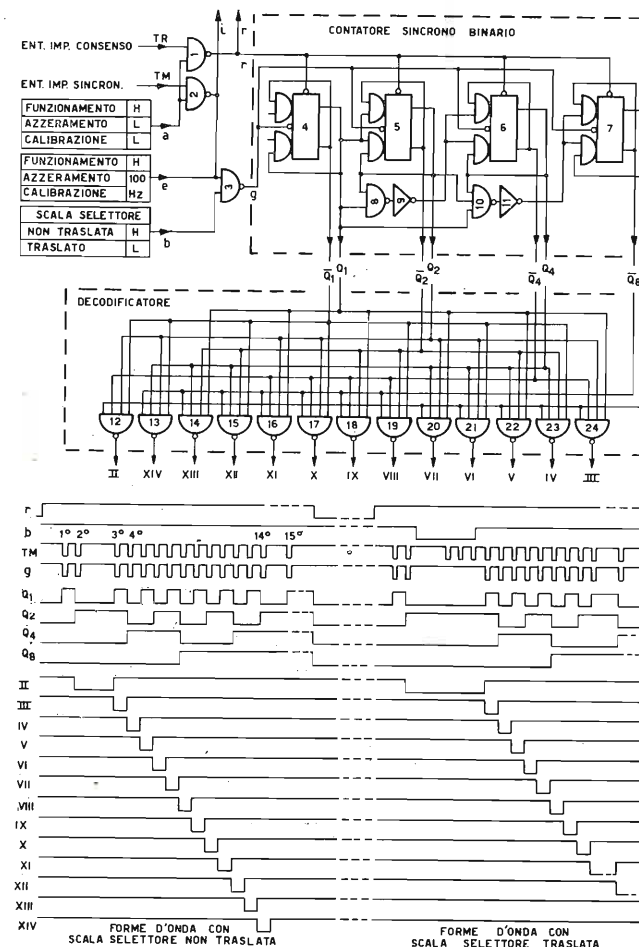


Fig. 5. — Schema del contatore sincrono e forme d'onda dei segnali nei punti indicati.

possa mutare il prefisso nel corso della registrazione. In posizione « B » il dispositivo viene escluso.

Per rendere più chiara la spiegazione del funzionamento del circuito conviene far riferimento ad un esempio. Supponiamo che il Computing Counter indichi 999,999 000 kHz e si intenda fare una registrazione con la sensibilità di 1 Hz fondo scala, cioè registrare le ultime 3 cifre indicate. Il commutatore CO2 andrà posto in posizione « A » in quanto è probabile che il prefisso possa cambiare in « M » (mega), ossia l'indicazione diventare 1,000 000 000 MHz. (La posizione « C » è da scartare perché, anche ammettendo che la frequenza tenda a diminuire, prima che si abbia il cambio di prefisso essa dovrebbe fare un'escursione di circa 1 MHz corrispondente ad 1.000.000 di ritorni a capo sulla registrazione!).

Seguendo lo schema di figura 6, l'entrata l di P47 si porta a livello H (Dato 2 = H per il prefisso = k) quando l'impulso IP' applicato all'altra entrata assume il livello H. L'uscita della porta passa quindi allo stato L e l'uscita della porta seguente (49) allo stato H.

Il divisore per 4 che segue, formato dai circuiti bistabili 50 e 51, ha le uscite Q1 e Q2 allo stato H che rendono L l'uscita di P52 interdicendo, tramite P48, gli impulsi di sincronismo provenienti da i. Il contatore risulta quindi all'inizio autobloccato rispetto agli impulsi di sincronismo.

Sul fronte posteriore dell'impulso IP' l'uscita di P49 ritorna L ed il contatore avanza di un passo;

l'uscita di P52 diventa H ed apre P48 permettendo agli impulsi di sincronismo di raggiungere il contatore. Gli impulsi di sincronismo fanno ora avanzare il contatore di altri tre passi. A questo punto Q1 e Q2 tornano entrambe allo stato H, di conseguenza l'uscita di P52 ritorna L e richiude P48 che blocca il funzionamento del contatore.

L'uscita di P52, invertita da P53, costituisce il segnale b che viene inviato a P3 del generatore di impulsi di indirizzo (unità Sep. e Blocco). Come è già stato spiegato nel paragrafo precedente ciò fa sì che gli impulsi III, IV e V corrispondano alla 7ª, 8ª e 9ª posizione delle cifre indicate sul Computing Counter (va tenuto presente che l'emissione dei dati dal Computing Counter inizia con le cifre meno significative).

L'entrata l e l'impulso IP' vengono pure inviati ad un elemento selezionatore dati e memoria (41, 42, 43 e 44) il cui funzionamento è descritto al punto 4.2. Il bistabile 43, 44 nell'esempio illustrato, si posizione in modo da far condurre T2 che accende la lampada Lp2 in corrispondenza della scala « traslata » del selettore CO1 (fig. 4). Seguendo questa scala occorre disporre CO1 sulla penultima posizione che è indicata con i numeri 7, 8, 9.

Ammettiamo ora che la grandezza sia aumentata di 1 Hz, l'indicazione del Computing Counter diventa 1,000 000 000 MHz. In questo caso il Dato 2 assume il livello L e sulla porta P47 non si potranno più avere due livelli H contemporanei, di conseguenza

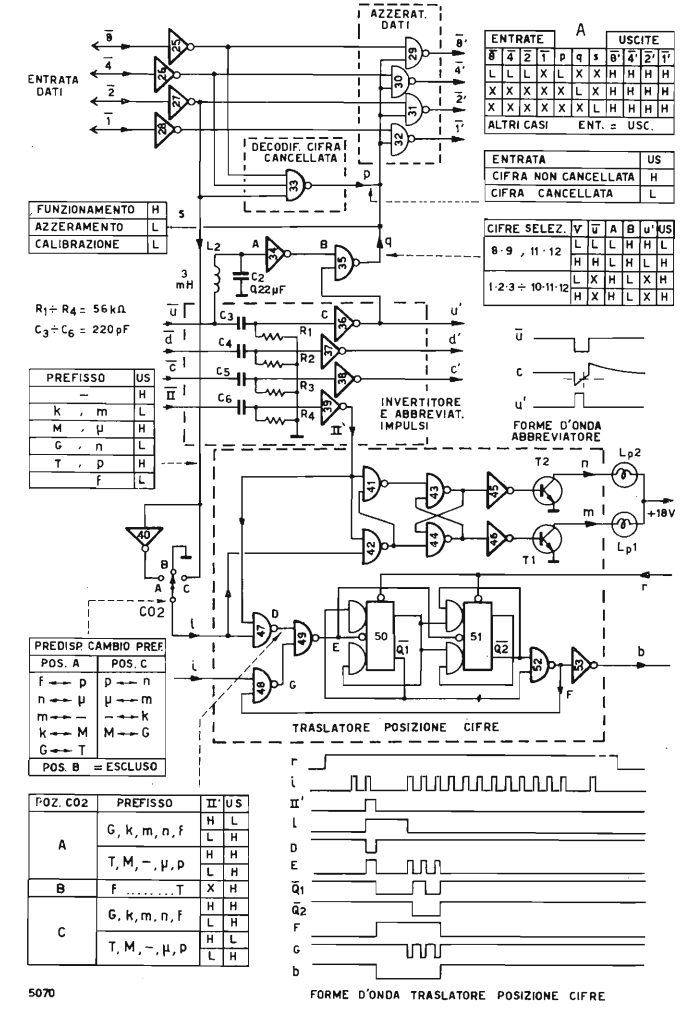


Fig. 6. — Schema dell'azzeratore dati invertitore e abbreviatore impulsi e del traslatore posizione cifre.



la sua uscita permarrà allo stato H mantenendo bloccato il funzionamento del contatore. Mancando il segnale *b* tutti gli impulsi di sincronismo vengono contattati compresi i primi 3 che corrispondono alla posizione 10<sup>a</sup>, 11<sup>a</sup> e 12<sup>a</sup> delle cifre e che, con il nuovo prefisso, hanno assunto il valore che prima avevano nella 7<sup>a</sup>, 8<sup>a</sup> e 9<sup>a</sup> posizione. Cioè, in ultima analisi, è mantenuta costante la sensibilità di registrazione.

L'impulso II' attraverso 41, inverte lo stato del bistabile e manda in conduzione T1. Lp2 si spegne e si accende Lp1 relativa alla scala « Non traslata ». Ora in corrispondenza dei contatti del selettore CO1 si leggono i numeri 10, 11, 12 che indicano la nuova posizione assunta dalle cifre sull'indicatore del Computing Counter.

Con lo stesso ragionamento si può seguire il funzionamento del dispositivo se il commutatore CO2 viene posto in posizione « C » perché è prossimo un cambio di prefisso, per esempio da milli a micro. In questo caso varrà prima la scala « Non traslata » rispetto alla quale andrà posizionato il selettore e, dopo il cambio di prefisso, quella « Traslata ». Elettricamente la posizione C differisce dalla A solo perché il Dato 2 viene invertito.

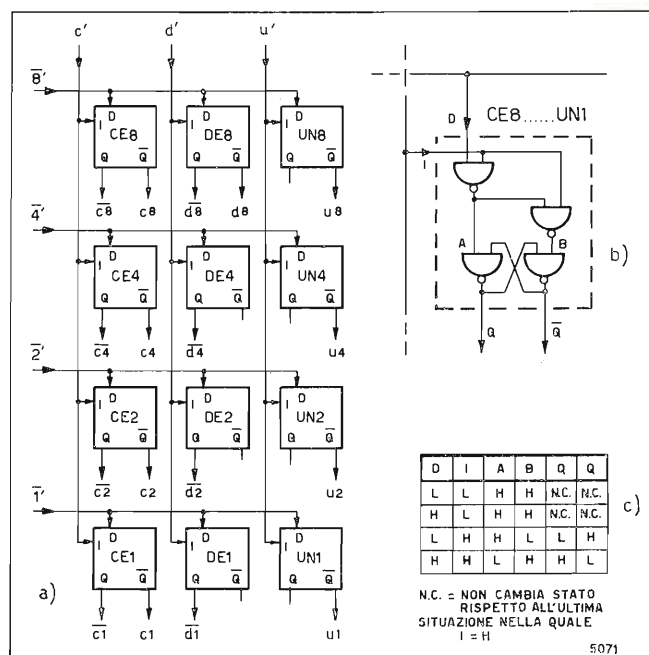


Fig. 7. — Schema della matrice sezionatrice dati e memorie.

4. Descrizione dei circuiti della sezione Dati.

4.1. ELABORAZIONE DATI D'ENTRATA.

Nella zona superiore dello schema di figura 6 è riportato il percorso dei Dati prima della Matrice.

Dopo gli stadi separatori invertitori 25 ÷ 28 i Dati vengono condizionati dalle porte 29 ÷ 32 che sono comandate simultaneamente dai segnali *s* *p* e *q*. La tabella A, riportata sullo schema, riassume il funzionamento del sistema:

- il segnale *p* trasforma in « zero » l'informazione « cifra cancellata » che il Computing Counter emette quando questa non appare sul suo indicatore perché priva di significato;
- il segnale *s* azzerà i Dati durante le operazioni di « Azzeramento » e « Calibrazione »;
- il segnale *q* azzerà i Dati in un determinato istante quando il selettore della posizione cifre è posto sull'ultimo scatto; in questa posizione la cifra delle unità deve essere considerata zero non avendo la corrispondente sul Computing Counter.

In questo caso per evitare che la memoria dei Dati delle Unità possa assumere valori diversi da zero, essa viene azzerata durante il quinto impulso del decodificatore, mediante il seguente circuito: l'induttanza *L*<sub>1</sub> (fig. 4), attraverso il contatto *u* del selettore CO1, l'induttanza *L*<sub>2</sub> e l'invertitore 34, pone nello stato H l'entrata B di P35; il quinto impulso, tramite C1, il contatto *u* e l'abbreviatore di impulso giunge con livello H sull'altra entrata della porta 35. Durante questo impulso l'uscita di questa porta diventa L (vedere tabella C di fig. 6) e costituisce il segnale *q*. Quando il selettore CO1 non è sull'ultima posizione, l'entrata B si porta in permanenza al livello L bloccando il segnale *q*.

4.2. MATRICE SELEZIONATRICE DATI E MEMORIE.

La matrice, rappresentata in figura 7a, è costituita da 12 moduli identici. Ogni modulo (fig. 7b) che com-

prende anche l'elemento di memoria, è formato da 4 porte a 2 entrate ciascuna. Il funzionamento di un modulo è descritto nella « Tabella della verità » (fig. 7c). All'entrata I pervengono gli impulsi di indirizzo che aprono ai Dati presenti all'entrata D, l'accesso alla memoria. Questa è costituita da due porte le cui uscite sono collegate all'uscita del modulo. Ogni gruppo di 4 moduli forma la memoria dei Dati relativi ad una posizione di cifra.

5. Dispositivo di isteresi.

Lo scopo di questo dispositivo è già stato spiegato nel paragrafo introduttivo. Esso è inserito tra l'uscita della memoria dei Dati delle centinaia e l'entrata del corrispondente convertitore Dati. Opera quindi nel campo logico elaborando i Dati in codice binario parallelo. Sostanzialmente converte il codice 8421 in 8421 eccesso 1 con l'alternativa di due varianti in corrispondenza ai numeri decimali 0 e 9. La conversione del codice consente di ottenere il margine sinistro (inferiore allo zero) senza ricorrere all'uso di numeri negativi e di tensioni negative. In altre parole lo zero elettrico della scala del registratore è traslato di +100 divisioni rispetto allo zero meccanico. In figura 8 è riportato lo schema elettrico che è corredato di varie tabelle della verità che fanno riferimento al numero decimale espresso dal codice d'entrata.

Il circuito si può suddividere in una rete combinatoria che provvede alla conversione in codice eccesso 1 e da una rete sequenziale che effettua le varianti al medesimo accennate.

Esaminando lo schema si può constatare che le uscite *c*'8 e *c*'2 assumono stati diversi in funzione dell'uscita della porta 121 a sua volta comandata dal bistabile 119-120. Questo può avvenire solamente in corrispondenza dei numeri 0 e 9 d'entrata. Tutti gli altri numeri non sono subordinati dalla posizione del bistabile ma escono semplicemente aumentati di una unità.

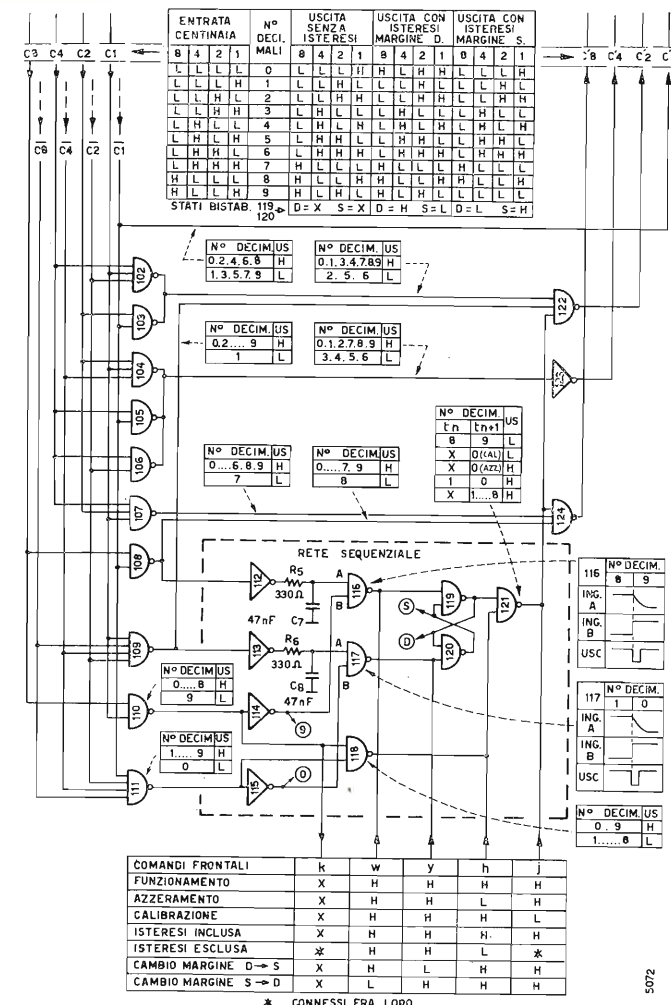


Fig. 8. — Schema del dispositivo di isteresi.

Una posizione del bistabile è determinata dalla transizione del numero 8 al numero 9, la posizione opposta dalla transizione 1-0. Ragionando sul peso dei bit dei codici d'entrata e d'uscita si può fare il seguente esempio: se l'uscita delle centinaia dal Computing Counter vale 8, l'uscita del dispositivo varrà 9 (8 + 1) perché ancora indipendente dalla posizione del bistabile: conversione diretta. Quando l'indicazione del contatore passa a 9 questo numero decodificato da P110 porta a livello H un'entrata di P116 mentre è ancora presente sull'altra entrata, per effetto di *c*8, il livello H della decodifica dell'8 effettuata dalla porta 108. Ne segue che per un breve istante l'uscita di P116 passa allo stato L (vedere forme d'onda) e il bistabile 119-120 assume la posizione corrispondente a « Margine destro ». Il filo *j* diventa L di conseguenza il peso 9 d'entrata viene trasformato in 10 all'uscita da P122 e P124. Se la grandezza misurata aumenta ulteriormente scatterà la cifra delle migliaia che non è convertita e la cifra delle centinaia passa a zero.

In queste condizioni però il filo *j* è ancora mantenuto L dal bistabile e quindi il peso dell'uscita corrisponde a 11 (nei convertitori normali il pennino sarebbe invece tornato a 0). Procedendo nell'aumento il contatore passerà alla cifra 1 col che le due porte 110 e 111 diventano H facendo diventare L l'uscita di P118 e H il filo *j* indipendentemente dalla posizione del bistabile (il pennino va a capo). Quando *j* è H l'uscita in codice dal dispositivo è semplicemente

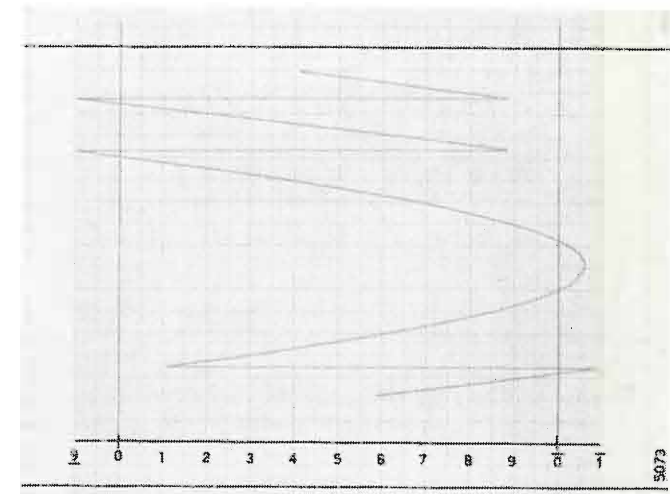


Fig. 9. — Esempio di andamento della traccia quando è inserita l'isteresi del 10%.

uguale al codice d'entrata aumentato di uno: questo avviene per tutti i numeri successivi 2, 3, ... 8 indicati dal contatore.

Se, superata l'indicazione 1, invece di continuare ad aumentare, la grandezza dovesse diminuire, la transizione da 1 a 0 genererebbe un breve impulso L all'uscita di P117 (vedere forme d'onda di fig. 8) che obbligherebbe il bistabile sulla posizione « margine sinistro ». In queste condizioni il filo *j* diventa H e il peso zero d'entrata assume il peso 1 in uscita. Una ulteriore diminuzione dell'entrata a 9 viene trasformata in 0 all'uscita.

La registrazione assume l'aspetto riportato in figura 9.

I pulsanti W e Y (fig. 4) permettono di scambiare manualmente i margini.

Il circuito di figura 10 consente di fare questa operazione automaticamente quando è superato il fondo scala del 2% anziché del 10%. Esso utilizza l'uscita codificata delle decine, elaborandole secondo le tabelle della verità inserite nello schema.

6. Convertitore N/A.

Il convertitore, il cui schema è riportato in figura 11, trasforma il peso del codice d'entrata in f.e.m. nel circuito d'uscita. Più precisamente:

$$e = 100 [8(c8) + 4(c4) + 2(c2) + 1(c1)] +$$

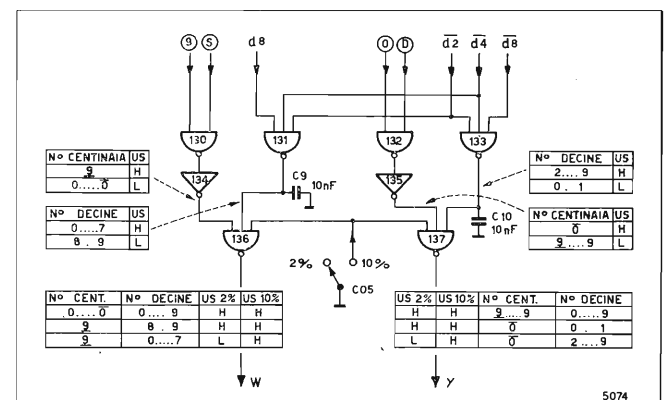


Fig. 10. — Schema del circuito che consente di variare la zona d'isteresi.



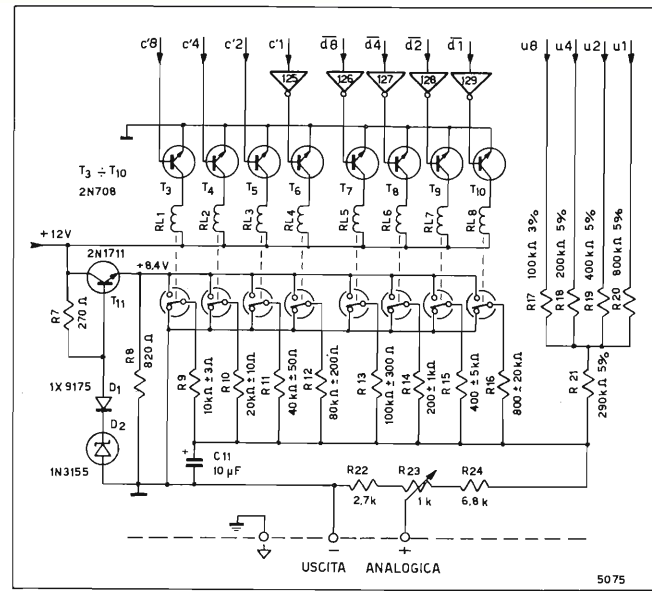


Fig. 11. — Schema del convertitore dati.

$$+ 10 [8(d8) + \dots] + [8(u8) + \dots]$$

dove «L» = 0 e «H» = 1.

Il circuito è costituito da una rete di resistori calibrati commutati fra una sorgente di tensione di riferimento e massa. In questo modo l'impedenza d'uscita del sistema è costante evitando gli errori di inserzione dovuti alla resistenza d'entrata del registratore. Per la commutazione, non essendo richiesto un impiego ad alta velocità si è ritenuto conveniente usare relè anziché dispositivi solidi i quali avrebbero creato difficoltà per compensare le variazioni dovute alla temperatura. D'altra parte i micro relè impiegati sono del tipo in ampolla sotto vuoto di alto grado di affidabilità e sufficientemente veloci.

I resistori della decade delle unità sono collegati direttamente ai bistabili d'uscita della memoria data la bassa precisione percentuale richiesta.

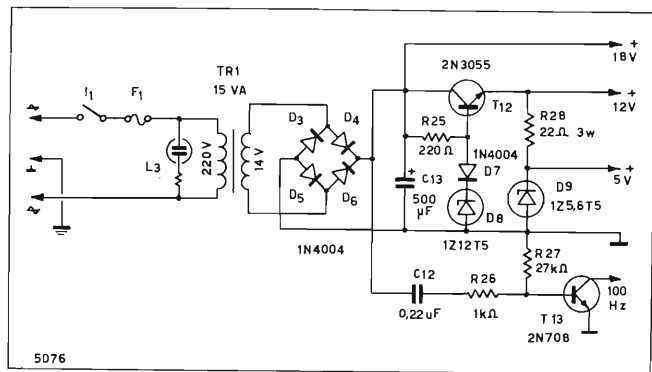


Fig. 12. — Schema dell'alimentatore stabilizzato.

La tensione di riferimento a bassa impedenza è ottenuta dal sistema compensato T11, D1 e D2.

Il potenziometro R<sub>23</sub> permette di regolare la f.e.m. del convertitore nei dintorni di 1 volt per «Calibrare» il fondo scala del registratore. L'impedenza d'uscita è di 5.000 ohm.

### 7. Alimentazione.

Le tensioni per il funzionamento di tutta l'apparecchiatura sono ottenute dalla rete tramite un alimentatore stabilizzato. Lo schema relativo è riportato in figura 12.

### 8. Realizzazione pratica.

L'apparecchiatura è stata realizzata utilizzando elementi micrologici SGS tipo 9946 per le porte a due entrate e invertitori, tipo 9962 e 9930 per le porte a 3 e 4 entrate. I bistabili sono del tipo 9945. L'intera apparecchiatura è contenuta in un cofanetto parallelepipedo di cm 30 × cm 12 × cm 19. (1433)

La nuova generazione di Relè Reed L + M ha i seguenti vantaggi: contatti piccoli ma di elevata potenza, costruzione solida e stabile con un ottimo sfruttamento dello spazio, dimensioni ridotte, prezzi veramente interessanti. I dati tecnici sono a Vostra disposizione.



**Ing. F. Luchsinger**  
Via F. Nullo, 29/A - 24100 BERGAMO  
Tel. (035) 239.047

# GENERAZIONE E IMPORTANZA PRATICA DELL'IMPULSO 20T

VITTORIO BANFI (\*)

**SOMMARIO** — Si richiama la struttura del segnale impulsivo chiamato 20T, usato nelle misure di messa a punto e di esercizio della televisione a colori. Si accenna al metodo di generazione di tale segnale di prova e si mettono in evidenza le correlazioni esistenti fra le distorsioni introdotte da una catena di trasmissione del segnale televisivo a colori e le deformazioni del segnale 20T ottenuto all'uscita di tale catena.

**SUMMARY** — *Generation and practical usefulness of 20T test pulse.* The characteristics of the impulsive 20T signal, used for testing colour television networks, are recalled and the equipment for its generation is shortly described. The variations of shape of the 20T signal, caused by the irregularities of gain and/or phase characteristics of TVC circuits are discussed in detail.

### 1. Struttura, spettro e generazione del segnale 20T.

Un segnale di prova che ha recentemente assunto grande importanza nella messa a punto e nell'esercizio della televisione a colori è il «segnale impulsivo 20T». Di esso si è già trattato in un recente articolo pubblicato su queste pagine (1), tuttavia si ritiene utile accennare al metodo seguito per generare tale segnale e mettere ancor più in rilievo come esso consenta di rendere evidenti eventuali difetti di trasferimento del segnale televisivo, dovuti a difetti della catena di trasmissione e di agevolare la loro correzione.

Il segnale impulsivo 20T ha l'aspetto rappresentato in basso a sinistra nella figura 1 (vedi anche copertina del n. 4 di «Elettronica e Telecomunicazioni» 1971) ossia esso ha le seguenti caratteristiche:

- *frequenza*: quella delle bande laterali della sottoportante di colore  $f_0$  modulata in ampiezza con onda portante soppressa; poiché  $f_0 = 4.4336 \dots$  MHz la frequenza delle onde laterali è compresa all'incirca fra 3,8 e 5 MHz (il tratteggio in fig. 1 rappresenta l'onda di tale frequenza, contenuta fra le due curve inviluppo);
- *inviluppo inferiore* coincidente con l'asse delle ascisse;
- *inviluppo superiore* (espresso in percento):

$$[1] \quad 100 \operatorname{sen}^2 \frac{\pi}{2 T_H} = 50 \left( 1 - \cos \frac{\pi}{T_H} \right) \quad (2)$$

con  $T_H = 2 \mu\text{s}$  (3).

(\*) Dott. prof. ing. Vittorio Banfi della RAI. Dattiloscritto pervenuto il 10 ottobre 1971.

(1) FARINI G.: *Misure impulsive nella televisione a colori.* «Elettronica e Telecomunicazioni», n. 4, 1971, p. 126.

(2) Cambiando l'asse dei tempi si può scrivere anche:  $100 \cos^2 (\pi/2 T_H)$ .

(3) La frequenza  $f_{inv}$  dell'inviluppo si ottiene scrivendo:

$$\omega_{inv} = 2\pi f_{inv} = \frac{\pi}{T_H} \quad \text{da cui } f_{inv} = \frac{1}{2 T_H} = 0,25 \text{ MHz.}$$

Tale impulso si può pensare ottenuto come la somma di due componenti rappresentate a sinistra in a) e b) di figura 1. La prima è espressa da:

$$[2] \quad y_1 = 50 \operatorname{sen}^2 \frac{\pi}{2 T_H} = 25 \left( 1 - \cos \frac{\pi}{T_H} \right);$$

essa è anche la funzione modulante della seconda componente che è un'onda di frequenza  $f_0$  (sottoportante

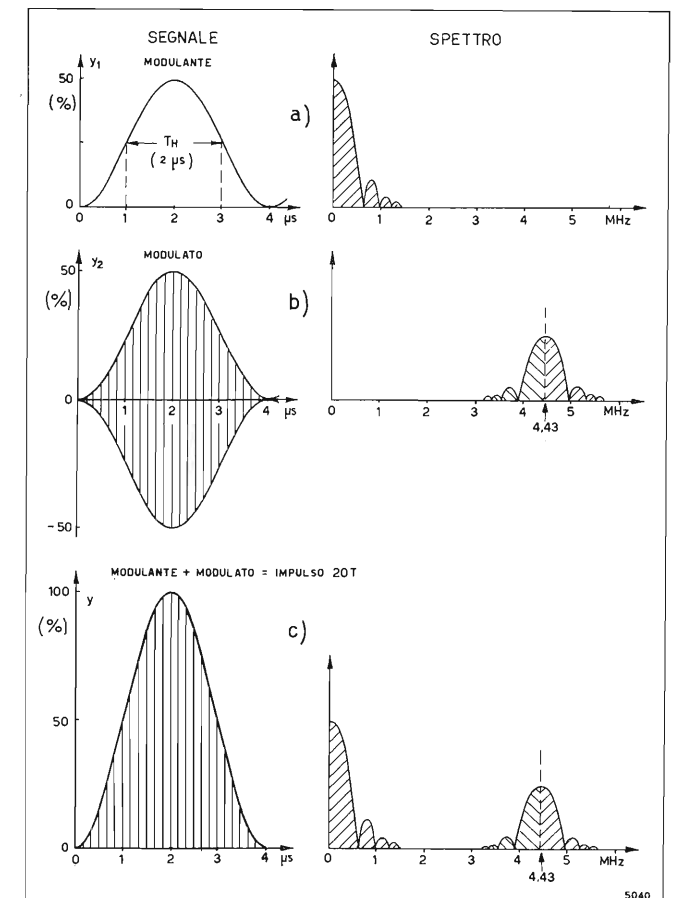


Fig. 1. — Composizione del segnale impulsivo 20T e del suo spettro



di colore) modulata dalla funzione  $y_1$  e con onda portante soppressa. La somma dei segnali  $a$ ) e  $b$ ) dà  $c$ ).

Nella parte destra della figura 1 sono rappresentati gli spettri delle componenti armoniche dei tre segnali. Si constata che il segnale 20T ha uno spettro con due distinte zone: una a frequenze basse, circa fra 50 Hz (frequenza di trama) e 1 MHz, l'altra distribuita intorno alla  $f_0$  cioè all'incirca fra 3,8 e 5 MHz. È quindi facilmente intuibile che un segnale di tale genere sia adatto ad effettuare prove che debbono mettere a confronto le eventuali ed indesiderate diversità di comportamento della catena televisiva alle frequenze video più basse rispetto a quelle più alte, sulle

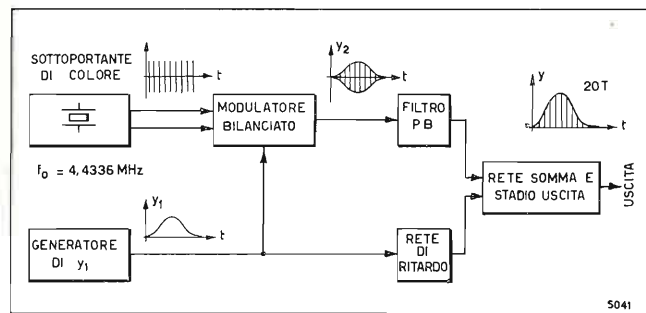


Fig. 2. — Schema a blocchi che illustra il principio per generare il segnale impulsivo 20T.

quali ultime e solo su esse, è localizzata l'informazione di crominanza. A tale scopo il segnale 20T, eventualmente assieme ad altri segnali di prova, può essere immesso in circuito durante le normali trasmissioni televisive, inserendolo negli intervalli di cancellazione.

La struttura sopra descritta del segnale suggerisce anche il metodo per generarlo mediante lo schema a blocchi rappresentato in figura 2. In esso un oscillatore a quarzo genera la frequenza  $f_0$  della sottoportante di colore che pilota, in controfase, un modulatore bilanciato, tale cioè da eliminare l'onda portante. Quest'ultimo riceve il segnale modulante da un generatore della funzione  $y_1$  (fig. 1a) data dalla [2]. L'uscita del modulatore, costituita dal segnale di figura 1b), è filtrata da un filtro passa basso (con frequenza di taglio di circa 5,5 MHz) per eliminare eventuali armoniche prodotte dal modulatore. Il segnale  $y_1$  è altresì applicato ad una rete di ritardo che compensa i ritardi introdotti, nell'involuppo del segnale  $f_0$  modulato, dal modulatore e dal filtro. Vi saranno inoltre stadi amplificatori che rendono uguali le ampiezze dell'involuppo e di  $y_1$ . Queste due grandezze, così equalizzate, sono poi sommate ottenendo così il segnale impulsivo 20T che è portato in uscita attraverso uno stadio della desiderata potenza.

2. Distorsioni sull'immagine televisiva a colori e loro effetto sull'impulso 20T.

Due tipi prevalenti di distorsione dell'immagine televisiva a colori sono provocate da:

- a) disuniforme caratteristica del guadagno in funzione della frequenza (caratteristica livello-frequenza);
- b) disuniforme caratteristica del ritardo di gruppo in funzione della frequenza (caratteristica fase-frequenza).

Particolarmente dannosa è la seconda causa. Se infatti il ritardo delle componenti del segnale televisivo alle frequenze basse (fino a 0,5 ÷ 1 MHz) è diverso da quello che si ha per le componenti localizzate intorno ad  $f_0$  (circa fra 3,8 e 5 MHz) ove è situata l'informazione cromatica, si produce uno spostamento della colorazione (crominanza) rispetto al fondamento dell'immagine in bianco e nero (luminanza). Si ha quindi un effetto simile a quello che si verifica nella stampa a colori in cui le diverse immagini relative ai singoli colori, che, com'è noto, vengono stampate separatamente, non siano state ben sovrapposte o, come si dice, siano « fuori registro ».

Le disuniformità delle due caratteristiche suddette provocano particolari e ben definite deformazioni del segnale impulsivo 20T per cui dall'esame di tale segnale deformato si può dedurre se, e in che misura sono presenti le due suddette distorsioni. Anzi si può addirittura, senza provvedere alla determinazione di tali distorsioni, riprodurre l'impulso su un oscilloscopio ed effettuare le regolazioni, nell'apparecchiatura televisiva in esame, necessarie affinché l'impulso riprodotto sullo schermo dell'oscilloscopio sia ricondotto alla sua forma originale. Tali regolazioni avranno allora determinato l'annullamento delle disuniformità nelle caratteristiche di guadagno e di fase cioè, come si dice, l'equalizzazione dell'apparecchiatura e l'immagine televisiva non sarà più affetta dalle distorsioni dipendenti da tali disuniformità. Si comprende quindi la grande utilità, anche pratica, del segnale impulsivo 20T.

Vediamo ora di illustrare quali deformazioni introducono nel segnale 20T rispettivamente la disuniformità di guadagno  $a$ ), la disuniformità di ritardo  $b$ ) e tutte e due assieme.

2.1. EFFETTO DELLE VARIAZIONI DI GUADAGNO.

Supponiamo che sia presente, nella rete sotto misura (l'intera apparecchiatura televisiva o una sua parte) solo una disuniformità di guadagno in funzione della frequenza. Ad esempio in figura 3a il guadagno

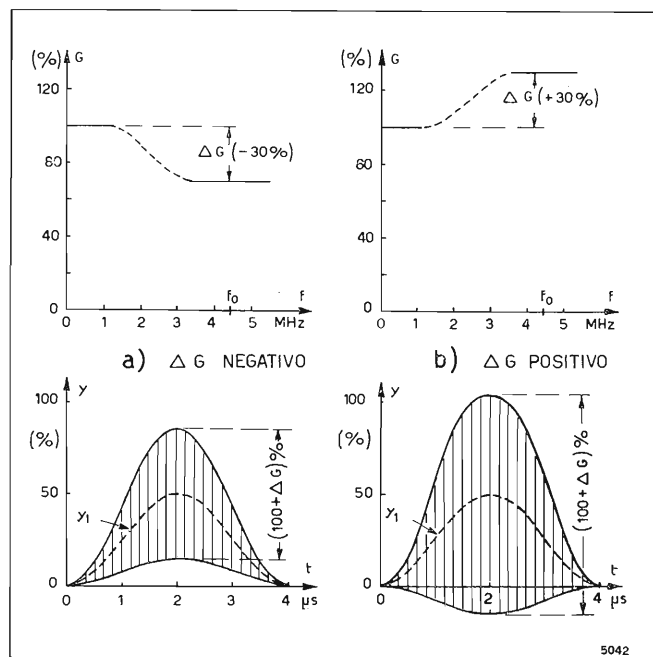


Fig. 3. — Deformazione del segnale impulsivo 20T per sola disuguaglianza del guadagno.

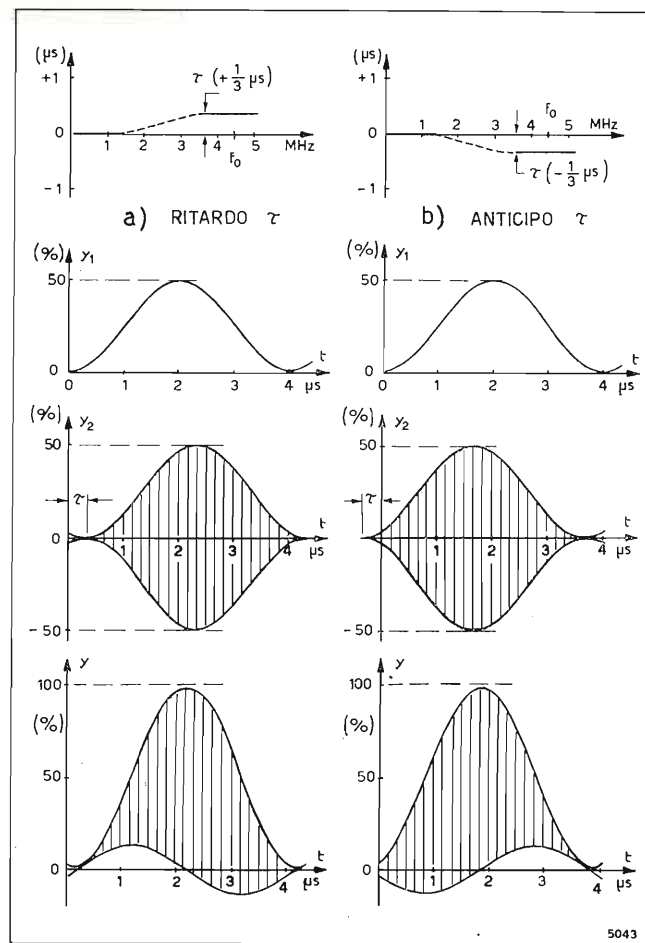


Fig. 4. — Deformazione del segnale impulsivo 20T per sola diversità del ritardo intorno ad  $f_0$  rispetto alle frequenze basse.

(supposto unitario cioè del 100% alle frequenze basse) si riduce di  $\Delta G$  alle frequenze intorno ad  $f_0$ ; invece nel caso di figura 3b il guadagno cresce di  $\Delta G$  ( $\Delta G$  espresso in percento). Le deformazioni relative, prodotte dall'impulso 20T, sono rappresentate, nella stessa figura 3, sotto alle caratteristiche di guadagno: tali impulsi deformati si ricavano immediatamente componendo il segnale  $y_1$  con il segnale  $y_2$  (fig. 1) avente però ampiezza  $(100 + \Delta G)\%$  anziché 100% perché  $y_2$  ha tutte le sue componenti localizzate intorno ad  $f_0$  (fig. 1) ove il guadagno è appunto  $(100 + \Delta G)\%$  (nella fig. 3a si è supposto:  $\Delta G = -30\%$ , nella fig. 3b si è supposto:  $\Delta G = +30\%$ ).

2.2. EFFETTO DELLE VARIAZIONI DI RITARDO.

Immaginiamo ora che sia presente, nella rete sottoposta a misura, una variazione di ritardo in funzione della frequenza. Per esempio in figura 4a il ritardo delle componenti del segnale video localizzate intorno ad  $f_0$ , rispetto alle componenti di frequenza più bassa, è pari a  $\tau = 1/3 \mu s$ ; invece in figura 4b si ha  $\tau = -1/3 \mu s$  (ossia le componenti intorno ad  $f_0$  sono in anticipo rispetto alle componenti sulle frequenze più basse). Le rispettive deformazioni dell'impulso 20T sono rappresentate nell'ultima riga della stessa figura. Esse sono ottenute sommando la funzione  $y_1$  (seconda riga) che, avendo frequenza bassa [vedi nota (3)] ha la fase di riferimento ( $\tau = 0$ ), con la funzione  $y_2$  (terza riga) che, avendo frequenze intorno ad  $f_0$ , presenta il ritardo  $\tau$  postulato nelle due colonne  $a$ ) e  $b$ ).

2.3. EFFETTO DELLE VARIAZIONI SIA DI GUADAGNO SIA DI RITARDO.

È illustrato in figura 5 che non richiede altre spiegazioni.

Generalmente l'equalizzazione dell'apparecchiatura sottoposta a misura si ottiene semplicemente rendendo rettilinea ed orizzontale la linea di base (ossia l'involuppo inferiore) dell'impulso 20T che può essere presentato su un oscilloscopio. È quindi molto importante saper esprimere l'andamento di tale linea di

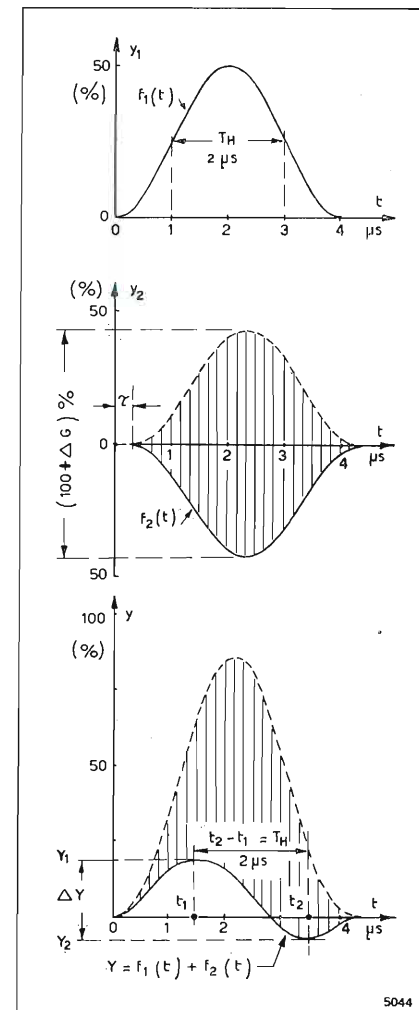


Fig. 5. — Composizione della linea di base:  $y = f_1(t) + f_2(t)$ , (segnata con linea continua) del segnale impulsivo 20T.

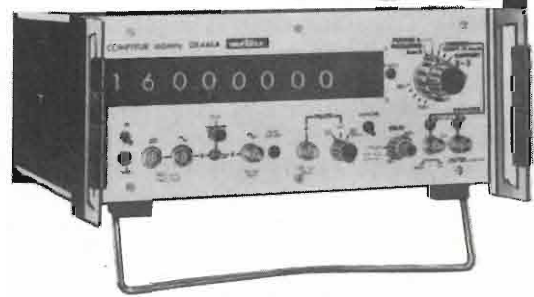
base. Essa si ottiene sommando algebricamente la funzione  $y_1 = f_1(t)$  con l'involuppo inferiore (negativo) della funzione  $y_2$  (vedi fig. 5); tale involuppo (da non confondersi con la funzione  $y_2$ ) è indicato con  $f_2(t)$  e la linea di base risulta quindi:

$$y = f_1(t) + f_2(t)$$

Essa è espressa dalla relazione [3], nell'articolo precedentemente citato, che è una sinusoide di periodo  $2 T_H$ , disimmetrica rispetto all'asse dei tempi e quindi con ampiezze positive  $y_1$  e negative  $y_2$  (o viceversa) diverse fra loro. La loro somma, la loro differenza e il loro prodotto sono significativi per dedurre le distorsioni delle immagini televisive a colori con le formule e i relativi grafici dedotti ed illustrati nel suddetto articolo.



# frequenzimetri numerici



DX 446 / 160 MHz

DX 443 / 20 MHz e 120 MHz  
con convertitore

Funzioni:

Contatore di frequenza  
Contatore di periodi  
Cronometro 1 o 2 vie  
Contatore di impulsi  
Misuratore di rapporto  
Divisore di frequenza

- Uscita stampadati incorporata
- Il modello DX443 esegue anche le misure di fase

nozza

Per ulteriori dettagli richiedete il catalogo generale o telefonate a:

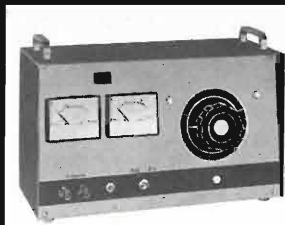


Divisione della ITT Standard  
Piazza de Angeli 7  
20146 Milano  
Tel. 4 69 66 41 (4 linee)

Ufficio commerciale  
Via Flaminia Nuova 213  
00191 Roma  
Tel.: 32 36 71

## VARIATORI DI TENSIONE E RESISTORI VARIABILI RETTILINEI E CIRCOLARI

**REO**  
Germania



applicazioni

- FORNI ELETTRICI - MUFFOLE
- MACCHINE OPERATRICI IN GENERE
- INDUSTRIA GALVANICA
- INDUSTRIA DEI RADDRIZZATORI
- SETTORE CINEMATOGRAFICO
- LABORATORI MISURE
- SETTORE DIDATTICO

UNA GAMMA DI PRODOTTI  
DI ELEVATE QUALITA'  
COSTRUITI SECONDO LE  
SPECIFICHE VDE 0552  
(DIN 42590 ET 42591)

Rappresentante esclusivo per l'Italia con deposito:

**EURO CEDAG**  
Via Delle Leghe, 10 - 20127 Milano  
Tel. 2850183 - 2829256

CGM

## NOTIZIARIO

**ELABORATORE PER IL TRENO SUPERESPRESSO GIAPPONESE** — Il prototipo di un sistema elaboratore che consente l'automazione del treno superespresso della « New Tokaido Line » (velocità massima 240 chilometri all'ora) è stato completato dalla Hitachi Ltd e fornito alle ferrovie nazionali giapponesi. Esso è chiamato ATOMIC (Automatic Train Operation by Mini-computer), usa un elaboratore HIDIC 100 che consente al treno di viaggiare in perfetto orario. Il sistema compie le seguenti operazioni:

- 1) memorizza l'orario dell'intero percorso;
- 2) memorizza i limiti di velocità nei singoli tratti;
- 3) calcola e memorizza le velocità di

marcia richieste affinché il treno viaggi secondo l'orario;

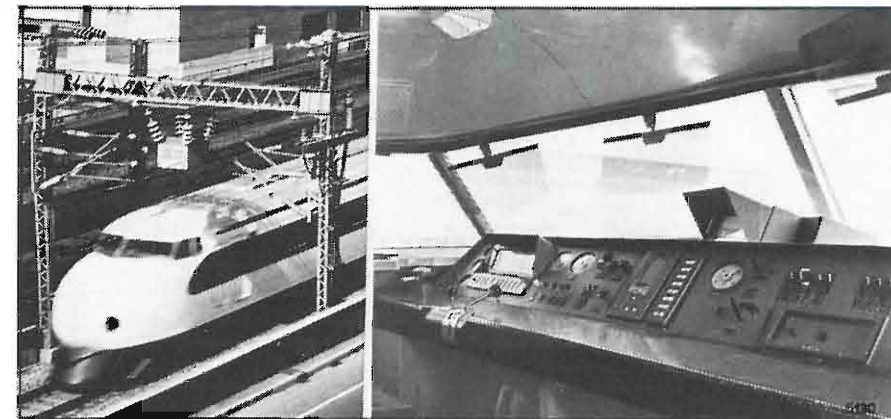
4) conferma il momento della partenza e fornisce il relativo segnale sul pannello di controllo (v. figura);

5) calcola la velocità e la distanza fra le varie stazioni attraversate contando gli impulsi inviati da un adatto sensore posto sugli assi delle ruote;

6) fornisce indicazioni, rilevabili sul pannello di controllo, di accelerazioni o decelerazioni secondo la programmazione delle velocità richieste;

7) tiene il collegamento con il centro di controllo a terra;

8) regola con sufficiente anticipo i freni in modo da ottenere un arresto alle stazioni liscio e graduale. (1366)

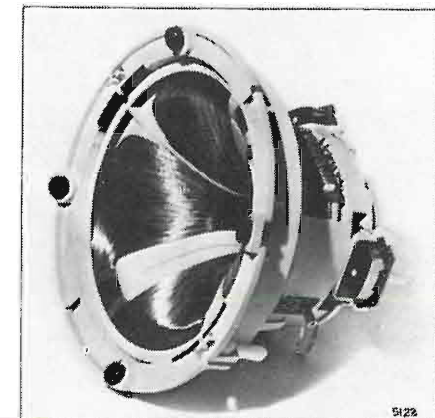


**FOTORESISTENZA MONOGRANULARE** — La Mullard, Società inglese del gruppo internazionale Philips, ha annunciato una nuova fotoresistenza al solfuro di cadmio del tipo subminiatura, denominata RPY71, e realizzata mediante la tecnica « monogranulare », che permette la fabbricazione di fotoresistenze molto stabili, ed in grado di dissipare potenze elevate in rapporto alle dimensioni meccaniche estremamente piccole. Le fotoresistenze monogranulari sono prive di deriva iniziale (overshoot di resistenza), ed hanno un più piccolo effetto-memoria rispetto a quelle attuate con il convenzionale processo di sinterizzazione.

La proporzionalità tra le variazioni del valore ohmico e la luce incidente, consente di utilizzare la RPY71 in dispositivi elettromeccanici, i cui movimenti dipendano direttamente dalle variazioni del livello della luce incidente, in particolare per macchine fotografiche con regolazione automatica del diaframma.

La RPY71 dissipa una potenza massima di 50 mW con una tensione massima di 50 V. A 10 lux, con una temperatura di colore di 2700 °K, la resistenza non supera i 6 k ohm mentre in oscurità essa è superiore a 500 k ohm. Le dimensioni massime sono di 5,3 mm x 5,3 mm x 1,3 mm e il fotoelemento funziona nella gamma di temperatura -40 ÷ 60 °C. (1356)

**GIOGO DI DEFLESSIONE MAGNETICA PER TVC** — Questo sottoinsieme, illustrato in figura, è prodotto dalla S.A. Videon di Boulogne-Billancourt (Francia), per cinescopi tricromatici con deviazione di 110°. Esso presenta alcune particolarità meccaniche originali che consentono di ottenere un campo magnetico molto ben distribuito, riducendo i problemi riguardanti la purezza dei colori riprodotti e la convergenza, problemi che spesso complicano la messa a punto dei televisori a colori. (1363)

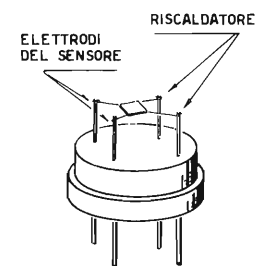


**SENSORE DI GAS RIDUCENTI** — Vari metalli ossidati semiconduttori, per esempio l'ossido di stagno o di zinco o il sesquiossido ferrico, opportunamente preparati e trattati, presentano una resistenza elettrica decrescente se esposti a gas riducenti come l'idrogeno, il monossido di carbonio, il metano, il propano, i vapori d'alcool o di olii volatili, l'acetilene, ecc. Il valore della resistenza ritorna normale in assenza dei gas riducenti. In molti casi la variazione è sufficientemente grande da consentire l'utilizzazione diretta senza amplificazione. In combinazione con un segnalatore acustico, un relé, un solenoide, un bimetallo o un motore, il sensore può servire come allarme, rivelatore o elemento di controllo o comando agente in funzione della presenza e della concentrazione di tali gas.

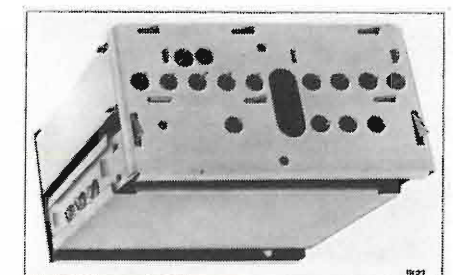
Utilizzando questo principio la Figaro Engineering Inc. di Kobe (Giappone) ha sviluppato il sensore denominato TGS la cui struttura è illustrata dal disegno riprodotto e che ha un filamento riscaldatore per compensare le variazioni termiche.

I semiconduttori convenzionali sono deteriorati dal vapore. Il sensore TGS, in seguito ad una accurata scelta della composizione chimica e al processo di fabbricazione, sopporta l'esposizione al vapore per oltre 50.000 ore senza alterazioni apprezzabili.

Il nuovo sensore è già usato in Giappone in numerose applicazioni per le quali la Figaro Eng. ha richiesto oltre 40 brevetti. Ora esso è applicato anche nel controllo dell'inquinamento atmosferico. (1364)

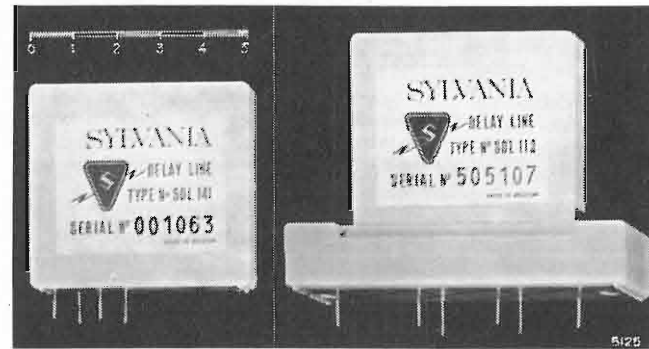


**SINTONIZZATORE VHF-UHF A VARICAP** — È illustrato dalla fotografia riprodotta e, com'è noto, esso consente di eliminare il comando di sintonia meccanica di un televisore sostituendolo mediante la regolazione di una tensione di polarizzazione dei varicap. Il sintonizzatore costruito dalla S.A. Videon di Boulogne Billancourt (Francia) è contrassegnato dalla sigla F 24; esso può essere facilmente installato nell'interno dell'ebanisteria del televisore ed eventualmente su circuiti stampati. (1362)





**LINEE DI RITARDO PRODOTTE IN BLOCCO** — Le linee di ritardo prodotte dalla Sylvania di Tienen (Belgio) sono in vetro speciale a coefficiente di temperatura nullo, molato in modo che la lunghezza del percorso in cui si propaga il segnale corrisponda al ritardo richiesto. I segnali elettrici in entrata sono convertiti in segnali ultrasonori e viceversa da due trasduttori piezoelettrici montati sulle facce, tagliate a 45 gradi, all'estremità di una sottile sbarretta di vetro. Tali trasduttori fanno chimicamente parte della stessa sbarretta che costituisce la linea di ritardo invece di essere saldati in modo convenzionale.



Da un unico blocco di vetro comprendente anche i trasduttori di esteriorità si ricavano numerose linee di ritardo tagliando, con una macchina speciale, il blocco in «fettine» di 0,04 mm di spessore. L'elevato numero di linee ricavate da un unico blocco riduce il costo unitario.

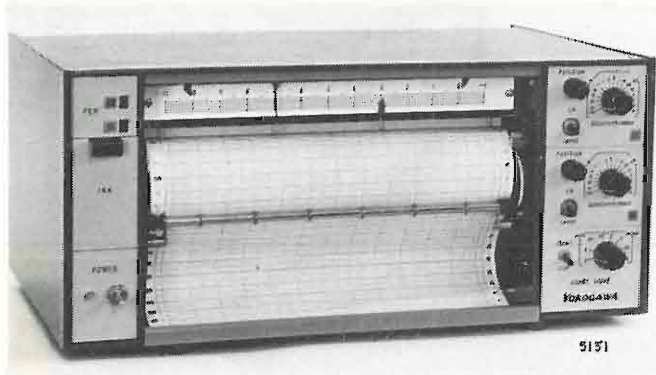
Ogni linea è poi montata nella sua custodia, saldata ad ultrasuoni, e trattata in modo da renderla insensibile agli agenti atmosferici; i fili di connessione sono saldati elettricamente, anziché a stagno, migliorando l'affidabilità del contatto e riducendone l'attenuazione.

La nuova linea di ritardo, chiamata SDL 141 (a sinistra in figura) è la più leggera e compatta disponibile in Europa. Essa viene fornita anche con la sua unità di trasformazione sotto la sigla SDL 112 (a destra in figura).

L'uso di queste tecniche assicura che le unità abbiano un accurato e stabile ritardo di tempo di  $63,943 \mu s \pm 0,005 \mu s$  ed una perdita di inserzione molto bassa di  $7,5 \pm 2$  dB. Anche la variazione di fase del tempo di ritardo entro variazioni di temperatura fra  $+10^\circ C$  e  $+60^\circ C$  (riferito a  $25^\circ C$ ) è molto bassa, raggiungendo un valore massimo di  $0,005 \mu s$  ed una media di  $0,002 \mu s$ . La larghezza di banda della linea è determinata anche dalle bobine di sintonia e dal trasduttore, che si presenta come una capacità in parallelo con una resistenza.

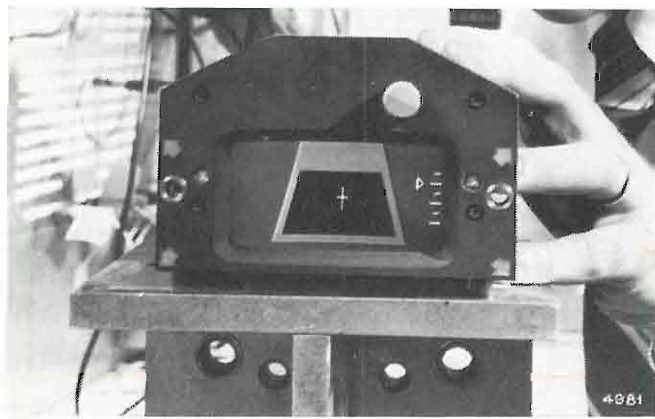
La linea di ritardo, che può essere impiegata indistintamente sui circuiti decodificatori per i sistemi PAL e SECAM, è attuata per il montaggio sui circuiti stampati e può essere fornita, come s'è detto, anche con i trasformatori d'impedenza e decodificazione i quali assicurano che il segnale immesso nel rivelatore sincrono sia puro segnale di colore. (1360)

**STRUMENTI REGISTRATORI** — Lo strumento registratore illustrato in figura utilizza un circuito potenziometrico ad autobilanciamento. Esso è prodotto dalla casa giapponese Yokogawa (conosciuta anche come Yew-rappresentante Vianello-Milano) e denominato serie 3040. Si distingue per le seguenti interessanti caratteristiche:



- elevata sensibilità: 0,5 mV/200 mm;
- portate da 0,5 mV a 100 V in successione 0,5, 1, 2, 5..
- precisione  $\pm 0,3\%$  fondo scala;
- velocità mass. di spostamento del pennino 200 mm /0,7 s;
- resistenza d'entrata 1 megaohm costante;
- reiezione al rumore 180 dB per la c.c., 140 dB per la c.a.;
- amplificatore transistorizzato;
- velocità di sviluppo della carta: *tipo A*) 2, 6, 20, 60 cm/min e cm/ora; *tipo B*) 0,5, 1, 2, 4, 5, 10, 20, 40 cm/min; *tipo C*) 3, 6, 12 cm/ora e 0,4, 0,5, 1, 2, 4 cm/min.
- la carta si ripiega automaticamente a libro;
- dimensioni cm 20 x 44 x 29, peso 14 kg. (1372)

**SCHERMO A COLORI IN CABINA DI PILOTAGGIO** — Sviluppato congiuntamente dalla Honeywell e dalla Mc Donnell Douglas, il «Performance and Failure Assessment Monitor» (PAFAM) permetterà ai piloti del DC 10 di valutare, attraverso un piccolo schermo a colori, il funzionamento del sistema di atterraggio automatico. Il piccolo video nella foto (il primo a colori in una cabina di pilotaggio) consente di stabilire, con 150 secondi di anticipo, in base alla posizione dell'aereo in ciascun istante della discesa, il punto della pista in cui il DC 10 toccherà terra. (1310)



**MACCHINE PER ISTRUIRE** — La fotografia riprodotta illustra la MITSU (Macchina per Istruzione Tecnica Scientifica Individuale) modello 2023 che la Olivetti Systed (Sistemi per l'Educazione) S.p.A. ha presentato al IX Congresso dell'Unione Matematica Italiana, tenutosi a Bari dal 27 settembre al 3 ottobre scorsi. Il Congresso era affiancato da un Corso di Matematica svolto mediante i più moderni dispositivi didattici audiovisivi, quali: lavagne luminose, sistemi di proiezioni collettivi ed individuali, ecc. Fra questi ultimi spiccava la MITSU che è appunto una macchina audiovisiva individuale capace di essere programmata su numerosi argomenti; essa fornisce informazioni, interroga e verifica le risposte fornite dal discente. A chiusura del programma la macchina fornisce una valutazione dellavoro svolto. (1369)



**CIRCUITO INTEGRATO PER RADIO-RICEVITORI** — Il circuito integrato lineare per radiorecettori TBA 651, introdotto recentemente sul mercato dalla SGS (Società Generale Semiconduttori di Agrate) ha le funzioni di amplificatore RF, oscillatore, miscelatore, amplificatore FI e comando automatico di guadagno (CAG).

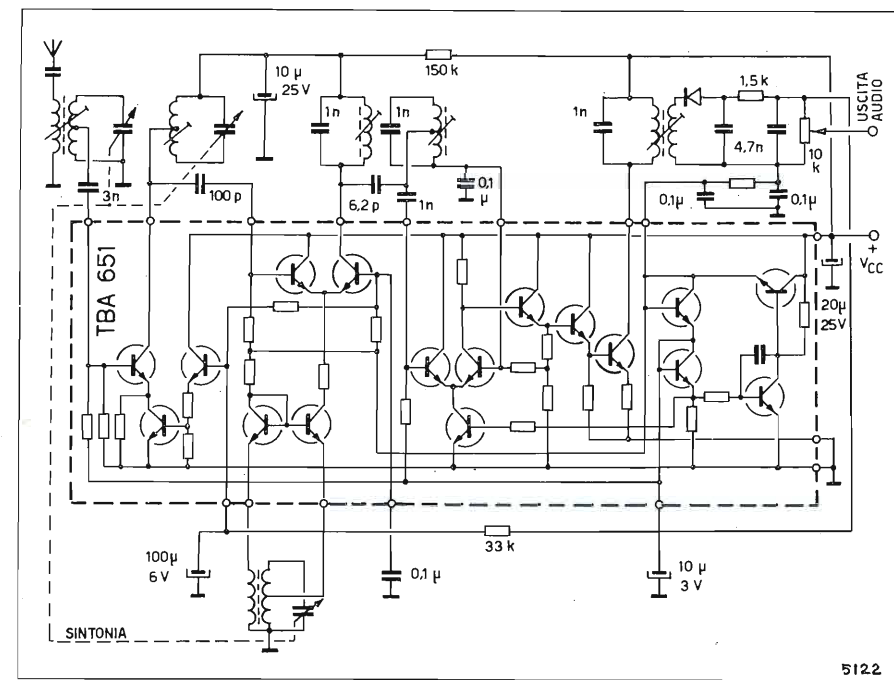
La regolazione interna di tensione permette di operare in un intervallo di tensione da 4,5 a 18 volt. Esso è stato progettato per ridurre il numero di componenti esterni al minimo indispensabile, offrendo così una riduzione dei costi delle apparecchiature.

Una importante applicazione professionale è quella nei rice-trasmettitori fino a 27 MHz, nei quali si ottiene una

sensibilità di 1  $\mu V$  con un rapporto segnale/disturbo di 6 dB. La sensibilità è di 10  $\mu V$  per un rapporto/disturbo di 26 dB; il campo di comando automatico di guadagno (CAG) è molto ampio cioè di 80 dB in entrata per una variazione di 10 dB in uscita; il guadagno è elevato e la distorsione bassa.

Questo circuito integrato, che può operare da  $-20$  a  $+80^\circ C$ , viene fornito in contenitore DIP plastico a 16 piedini.

La figura riporta lo schema di un intero radiorecettore (escluso lo stadio finale ad audiofrequenza) attuato con il circuito integrato TBA 651 il cui schema è contenuto nel rettangolo tratteggiato. (1357)



**MEMORIA A LASER** — Una memoria olografica sperimentale in grado di immagazzinare, su una superficie di circa 7 centimetri quadrati, l'equivalente di 150.000 parole inglesi, è stata messa a punto dai ricercatori del laboratorio IBM di San José, in California.

Basata sull'impiego di impulsi di luce laser questa memoria di sola lettura è costituita da una pellicola fotografica

sulla quale si possono registrare le informazioni con una densità di circa un milione di bit per centimetro quadrato e leggerle con una velocità di 160 milioni di bit al secondo. Il tempo di accesso è di 1,3 millisecondi.

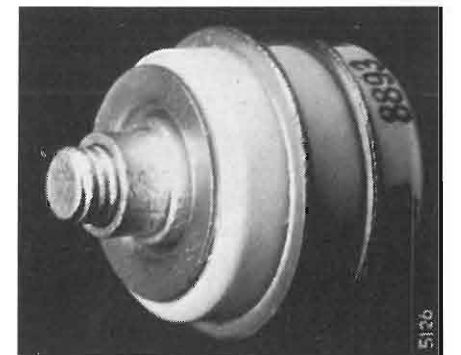
Nel sistema sperimentale, un fascio di elettroni memorizza fotograficamente i dati su strisce di pellicola, sotto forma di ologrammi generati da un elaboratore e che contengono ciascuno 8 bit di informazioni e un bit di sincronizzazione. Queste strisce vengono poi posizionate sulla superficie interna di un tamburo trasparente che ruota ad alta velocità.

La lettura dei dati viene effettuata mediante una serie di fotorecettori. Come si può osservare nel disegno, un fascio di luce laser viene diretto, su una qualunque delle 256 piste di dati della pellicola, da un sistema di deflessione che è in grado di posizionare il fascio con una tolleranza di  $\pm 0,063$  mm. La lettura di ogni ologramma avviene in parallelo, mediante fotodiodi che rivelano simultaneamente tutti e 9 i bit d'informazione.

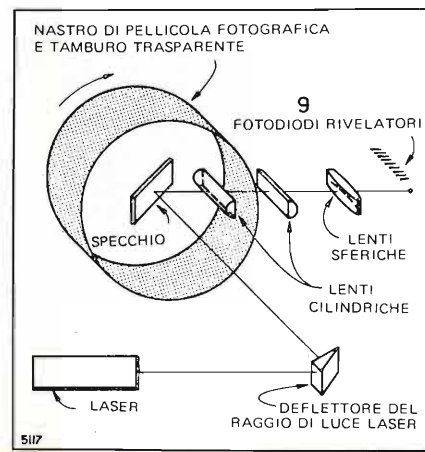
Il vantaggio principale del sistema consiste nella proprietà di ridondanza dell'ologramma: infatti, poiché l'infor-

mazione viene registrata sopra l'intera superficie dell'ologramma in maniera ridondante, il dispositivo può leggere con successo un ologramma anche quando il 30% della sua area è stata distrutta od oscurata. (1351)

**TRIODO PLANARE METALLO-CERAMICO** — Fra una serie di nuovi triodi ad elettrodi piani con isolamento in ceramica prodotti dalla Divisione Eimac della Varian di Salt Lake City, USA, la figura illustra il modello 8893. Usato nelle apparecchiature di misura DME, TECAM e in piccoli radar per aerei, è in grado di funzionare in condizioni ambientali estreme e può erogare fino ed un massimo di potenza di picco in uscita di 2 kW a 4 GHz con elevata potenza media ed elevato rendimento. È particolarmente indicato come oscillatore o amplificatore impulsivo di griglia o di placca ma può essere usato anche in regime persistente. Alcune delle principali caratteristiche sono: coefficiente di amplificazione 60; trascoduttanza 30 mA/V; capacità griglia placca 2,35 pF; capacità griglia catodo 8 pF; massima capacità placca catodo 0,1 pF; tensione di accensione 6,3 V; corrente di accensione 1,3 A; massima dissipazione anodica con raffreddamento ad aria forzata o con radiatore 100 W; diametro circa 25 mm. (1361)



«SOUND IN SYNC» — Una delle più interessanti innovazioni della tecnica di trasmissione TV di questi ultimi anni è il metodo di trasmissione del segnale audio mediante i collegamenti video, noto come «Sound-in-Sync». La Pye del gruppo internazionale Philips sta realizzando questi sistemi dietro licenza della B.B.C. Brevemente, questo sistema procede alla codifica numerica del segnale sonoro e lo introduce nel segnale video durante gli intervalli di sincronismo. La modulazione a codice d'impulsi e l'ampiezza degli impulsi garantiscono che il segnale audio sia immune da interferenze e distorsioni apprezzabili. All'estremità di una lunga linea di trasmissione si ottiene una risposta di frequenza da 30 Hz a 14 kHz con distorsione minore del 0,1% e un rapporto segnale/disturbo di 70 dB; da un punto di vista commerciale si risparmiano naturalmente le spese di installazione, di manutenzione o di affitto di una linea separata. Questo sistema garantisce anche la segretezza di trasmissione in quanto i segnali in codice numerico sono audioprotetti. (1368)





**CIRCUITI INTEGRATI MOS/LSI** — I nuovi circuiti integrati in contenitore plastico della General Instrument Europe-Milano hanno ridotto in maniera determinante i costi dei dispositivi MOS. Il numero di questi componenti in plastica di tipo economico è grandemente aumentato in questi ultimi mesi e comprende soprattutto una vasta gamma di « shift registers » statici e dinamici, tra i quali si può ricordare il DL-7-1512, uno « shift register » dinamico a 512 bit con notevoli prestazioni (figura A).

Di particolare interesse per il suo basso prezzo, anche un multiplexer a 6 canali, denominato MU-1-0006, che può sostituire 6 transistori ad un costo notevolmente inferiore di quello dei singoli componenti (figura B).

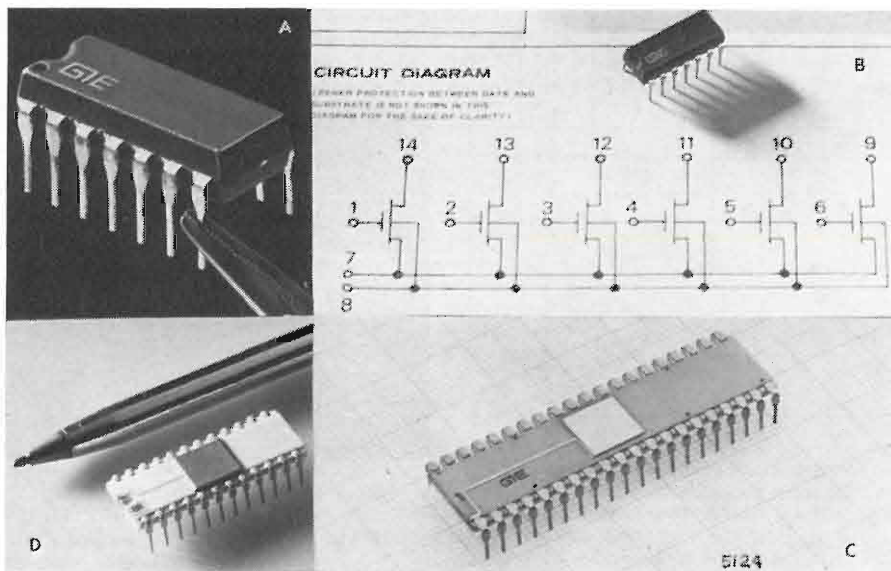
Nel campo dell'integrazione su larga scala vanno ricordati un multiplex con funzioni di contatore e decodificatore e un emettitore e ricevitore terminale.

Il multiplexer, a doppio polo e 16 canali, ad accesso casuale o sequenziale, è stato denominato AY-6-4016 (figura C). È completamente compatibile con i dispositivi TTL/DTL e può operare tra la corrente continua e 2 MHz ad una temperatura compresa tra -55 °C e 125 °C. La logica del circuito gli con-

sente inoltre di essere facilmente combinabile con canali supplementari.

Il ricevitore terminale AY-5-1008 (figura D) e il dispositivo trasmettitore AY-5-1010 sono tra i circuiti per i quali la tecnologia MOS è particolarmente appropriata. Questi dispositivi sono stati studiati per i collegamenti tra qualsiasi tipo di sistema di comunicazione e per i terminali periferici dei calcolatori. Essi sono in grado di produrre tutti i segnali di codificazione e decodificazione indispensabili nelle interfacce per il trattamento di ogni tipo di informazione. L'emettitore accetta le informazioni parallele fino a 9 bit e vi aggiunge i segnali di partenza e di arresto per convertirli in informazioni in serie. Un generatore interno trasmette un segnale che autorizza l'entrata delle parole programmate in serie, sopprime il bit di partenza e di arresto e fornisce le informazioni in parallelo. Genera inoltre i segnali di parità. La frequenza massima dell'orologio è di 25 kHz, che permette una velocità di trasmissione di 9600 bauds.

Tra i molti nuovi dispositivi presentati dalla General Instrument Europe i due sottosistemi AY-5-1010 e AY-5-1008 sono certamente tra i più interessanti. (1359)



**INCISIONE CHIMICA DEL RAME NEI CIRCUITI STAMPATI** — Un nuovo prodotto per l'incisione chimica del rame sui circuiti stampati, a pH neutro, avente un'elevata resa di rame inciso a velocità costante, è il Neutra Etch V1 distribuito dalla Shipley Italia SpA (Milano). Prodotto dalla Shipley Company Inc. di Newton (Mass.) USA, in collaborazione con la Shipley Europe di Coventry (U.K.), il Neutra Etch V1 si è dimostrato compatibile con tutti i rivestimenti più comunemente usati come « etch-resist », sia organici sia metallici, quali ad esempio l'oro, lo stagno brillante, lo stagno piombo, il nickel, gli inchiostri serigrafici solubili in alcali ed i « photo-resists », compresi gli AZ autopositivi della Shipley.

Il Neutra Etch V1 è una stabile soluzione acquosa con un elevato potere dissolvente sul rame; ogni litro può infatti incidere almeno 250 grammi

di rame, mantenendo una costante velocità d'incisione, che risulta di circa 35 micron di rame ogni due minuti.

Contrariamente ad altri prodotti esistenti sul mercato, che devono essere sostituiti quando raggiungono il 40% del loro completo esaurimento, perché la velocità d'incisione diventa troppo lenta per impieghi industriali, il Neutra Etch V1 continua a mantenere un potere d'incisione costante praticamente fino al suo esaurimento. È inoltre essenzialmente esente da esalazioni e non richiede ventilazione sulle macchine da incisione; non contiene ingredienti tossici e può produrre un rapporto di sottincisione inferiore a 1 : 1.

La soluzione opera ad una temperatura media di 52°-54°C e ad un pH raccomando di circa 7,5 - 7,8, che viene mantenuto con piccole aggiunte di ammoniaca. Il Neutra Etch V1 può venir facilmente rimosso dalla super-

ficie incisa dei circuiti stampati semplicemente con acqua. Nessun problema di scarico si presenta per l'utente: la Shipley Italia SpA è autorizzata a ritirare, con un ragionevole compenso, i quantitativi esauriti.

Basandosi sulle esperienze pratiche svoltesi sia negli USA sia in Inghilterra, la Shipley è convinta che il Neutra Etch V1 rappresenti attualmente il più economico prodotto per incisione dei circuiti stampati ora esistente sul mercato infatti, se usato propriamente, l'incidenza dei costi si avvicina a quelli ottenibili con il cloruro ferrico. (1335)

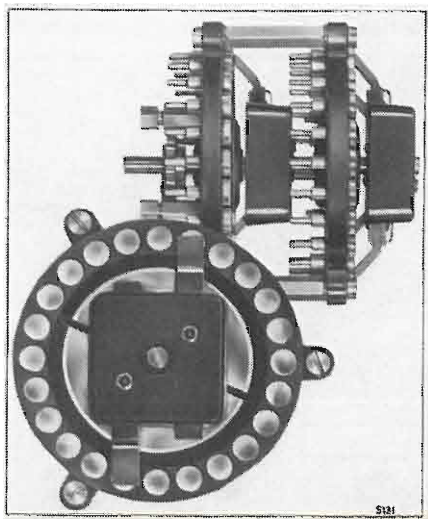
**COMMUTATORI DI MISURA** — Nei circuiti di misura elettrici, soprattutto dove sono richieste resistenze di contatto molto basse, si usano ancora oggi le tradizionali spine, ma bisogna segnalare che ormai esistono commutatori che raggiungono e superano le qualità della spina e che sono di uso molto più semplice.

I commutatori della serie 7200 della Tettex A.G. di Zurigo (v. figura) sono stati costruiti per impiego nei ponti, potenziometri, invertitori e selezionatori multipli di punti di misura. I dati tecnici di questi commutatori sono:

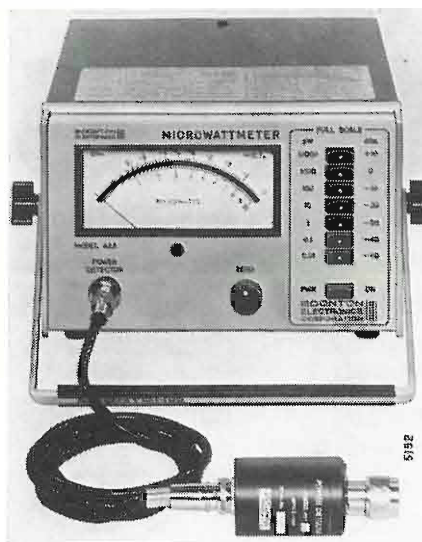
- la resistenza di contatto di circa 0,3 mohm con una variazione inferiore a 0,003 mohm;
- la corrente massima commutabile di 20 A;
- la tensione massima commutabile di 1000 V in alternata e continua;
- la forza termoelettrica del commutatore inferiore a  $2 \cdot 10^{-8}$  V, che ne permette l'uso nel campo delle bassissime tensioni.

Per mantenere queste elevate caratteristiche è sufficiente una semplice pulizia dei contatti con un solvente ogni tre anni circa e la lubrificazione degli stessi con un grasso neutro.

Questi commutatori a 24 posizioni per piano e con una o due spazzole di contatto, possono essere montati uno sopra l'altro fino a un numero massimo di 8 piani, ciascuno alto 39 mm e manovrati con una unica manopola. Il passo da contatto a contatto può essere 15° o 30°. Con la suddivisione di 30° un contatto viene escluso realizzando un commutatore intermittente. (1367)



**MICROWATTMETRO A R.F.** — Le misure di potenza fra i 200 kHz e i 18 GHz, oltre che con bolometri o termocoppie, possono essere eseguite tramite l'uso di coppie di diodi. Quest'ultimo sistema presenta numerosi vantaggi rispetto agli altri e principalmente: deriva di zero assai più piccola; più elevata capacità di sopportare i sovrac-



carichi; costo più basso della eventuale sostituzione dell'elemento sensore.

Tenendo presente questi vantaggi la Boonton Electronics Co. (New Jersey-USA - rappresentante Vianello - Milano) ha sviluppato e produce il microwattmetro con sensore a diodi, serie 42, in due principali versioni. Quella analogica e cioè con indicatore ad indice, illustrata in figura, e quella in cui l'indicazione è numerica a quattro cifre. Le principali prestazioni e caratteristiche del tipo analogico sono: — portate 10, 100 nW, 1, 10 100 μW, 1, 10 mW (si noti l'elevata sensibilità massima che consente la lettura di 1 nanowatt mentre la deriva di zero è di solo ± 1 nW all'ora e quindi l'azzeramento è necessario solo sulla scala di maggiore sensibilità); — massimo sovraccarico in onde persistenti 300 mW (molto più elevato di quello consentito da altri sistemi di misura); — precisione superiore a ± 1%; — influenza della temperatura ambiente trascurabile fra 18 e 30° C; — resistenza d'entrata 50 o 75 ohm; — campo di frequenza per la sonda 41-4A da 200 kHz a 12,4 GHz; — prontezza di risposta 0,1 s per portate superiori a 10 mW, 1 s per la portata di 10 nW; — dimensioni altezza 132 mm, larghezza 211 mm, profondità 305 mm; peso 3,7 kg.

Lo strumento ad indicazioni numeriche ha la scelta automatica della portata e la lettura è effettuata in dBm. (1373)

**SCARTI DEI SEGNALI DI TEMPO**  
(v. n. 5 - 1971, pag. 194)

LUGLIO 1971			AGOSTO 1971		
a	b	c	a	b	c
7		+68	4		+79
14	-0,3	+70	11		+82
21		+74	18	-0,3	+87
28		+77	25		+90

a) Giorni del mese; - b) Scarto di tempo TUC (IEN) - TUC (BIH) in ms, (media mensile); - c) Scarto di tempo TUC (IEN) - TUC (RGO) in ms. (1371)



**CAVI ELETTRICI**      **alfacavi S.p.A.**

Capitale sociale L. 3.250.000.000 di cui versate L. 3.200.000.000

**DIREZIONE GENERALE AMMINISTRAZIONE**  
15028 QUATTORDIO (Alessandria)

**CAVI PER TRASPORTO ENERGIA:**

- Isolati con carta impregnata da 1000 a 45.000 Volt di esercizio.
- Isolati con materiale termoplastico speciale «SINTALFA» da 1000 a 20.000 Volt di esercizio.
- Isolati con mescole speciali «SOLIDALFA» a base di elastomero Etilene-Propilene, qualità G<sub>3</sub>, da 1000 a 45.000 Volt di esercizio.

**CAVI TELEFONICI urbani ed interurbani:**

- Isolati con carta e aria secca a coppie e a quarte nei tipi concentrici, a gruppi e settoriali.
- Isolati con polietilene a coppie e a quarte.
- Isolati con materiale termoplastico per centrali, impianti interni, cablaggio.
- Cavi coassiali.

**UFFICIO VENDITE E DEPOSITO**  
MILANO - Via Belinzaghi, 15  
Telefoni 6886316 - 6886340  
Telegr. ALFACAVI - MILANO  
Telex: 33483 ALFACAVI

**STABILIMENTO DI QUATTORDIO**  
(AL) Telefono 79384 (5 linee)  
Telegr. ALFACAVI-QUATTORDIO  
Stazione Ferrov.: FELIZZANO  
Telex: 21470 ALFACAVI

**STABILIMENTO DI AIROLA**  
(BN) Telefono 51157 - 51391  
Telegr. ALFACAVI - AIROLA  
Stazione Ferrov.: CASERTA  
Telex: 71372 ALFACAVI

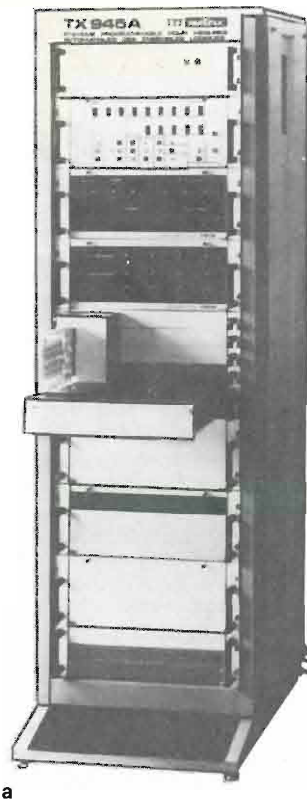


## sistema programmabile per misure automatiche di complessi logici fino a 234 PINS

# TX 945

Per circuiti MSI - LSI - MOS  
multifase e schede logiche

- Controlla la funzione logica
- Controlla i « THRESHOLD LEVEL »
- Controlla i livelli e correnti di uscita
- Misura le correnti di ingresso
- Segnala i difetti



nozza

Per ulteriori dettagli richiedete  
il catalogo generale o telefonate a:



Divisione della ITT Standard  
Piazza de Angeli 7  
20146 Milano  
Tel. 4 69 66 41 (4 linee)

Ufficio commerciale  
Via Flaminia Nuova 213  
00191 Roma  
Tel.: 32 36 71

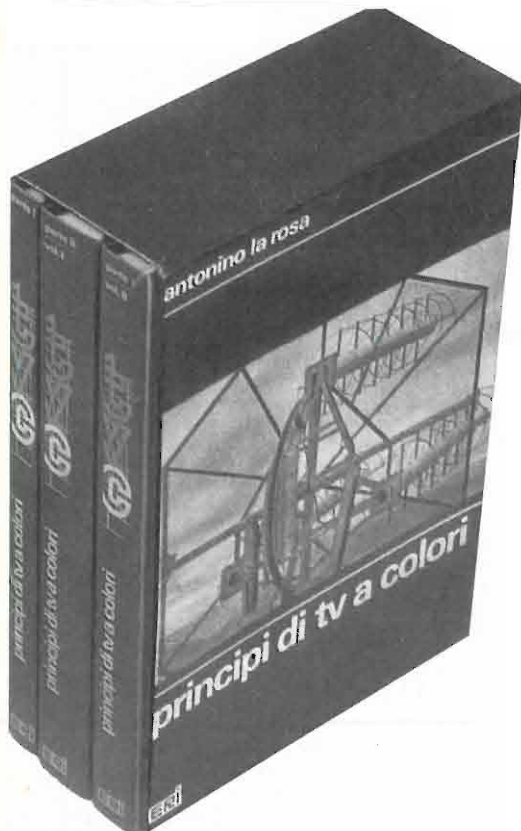
ANTONINO LA ROSA

## PRINCIPI DI TV A COLORI

pubblicazione in 3 volumi raccolti in cofanetto, L. 14.000

L'Autore ha ritenuto opportuno dividere il lavoro in due parti: la prima riguardante i principi generali colorimetrici comuni a tutti i sistemi di trasmissione della TV a colori; la seconda, divisa in due volumi, riguardante in modo più specifico l'applicazione tecnica di tali principi ai tre sistemi NTSC, PAL, SECAM. L'insieme dei problemi tecnici comuni è stato esclusivamente considerato nel primo volume di questa seconda parte, che tratta anche del sistema NTSC. Nel secondo volume, sempre della seconda parte, sono stati più particolarmente considerate le caratteristiche specifiche che distinguono gli altri due sistemi.

ERI - EDIZIONI RAI RADIOTELEVISIONE ITALIANA  
via Arsenale 41 - 10121 Torino / via del Babuino 9 - 00187 Roma



## LIBRI E PUBBLICAZIONI

GROVE A. S.: *Physique et technologie des dispositifs à semiconducteur*. «Dunod», Parigi, 1971.

Un volume di XXII + 380 pagine, formato cm 16,5 × cm 25, con 220 figure. Rilegato in tela.

Prezzo 128 franchi francesi

Dall'avvento dei dispositivi planari, accaduto nel 1960 circa, si è sviluppata la tecnica dei circuiti integrati al silicio, che da allora ha compiuto importantissimi progressi. Questo libro è dedicato principalmente ai dispositivi planari, sia dal punto di vista della tecnologia di costruzione, sia da quello del funzionamento fisico microscopico.

Il testo è composto di tre parti: parte 1ª: *Tecnologia dello stato solido*; parte 2ª: *Semiconduttori e dispositivi a semiconduttore*; parte 3ª: *Effetti di superficie e dispositivi a comando superficiale*.

Nella prima parte è studiato accuratamente l'accrescimento in fase di vapore, l'ossidazione termica e la diffusione allo stato solido. La trattazione per i primi due argomenti è di tipo quantitativo abbastanza sintetico, per ciò che riguarda i criteri e le metodologie dei vari processi tecnologici (capitoli 1° e 2°). Nel terzo capitolo l'argomento dello stato solido è analizzato sulla base dei concetti prima introdotti. Particolarmente apprezzabile è la razionale e sistematica raccolta dei dati sperimentali e dei vari modelli fisici che spiegano i relativi fenomeni. Tutte queste informazioni sono generalmente sparse negli articoli specialistici, mentre in questo testo sono organicamente raccolte, rielaborate e gradualmente presentate.

Nella seconda parte è sviluppata la teoria fisica dei semiconduttori: giunzioni PN e transistori bipolari ad effetto di campo. La teoria delle bande nei cristalli è presentata in modo chiaro con l'ausilio di argomentazioni intuitive ed analogiche. La trattazione teorica delle giunzioni PN è esauriente anche nei dettagli; interessante e completa è l'analisi relativa alla tensione inversa di rottura. Nella teoria del transistor bipolare, assai chiara è l'impostazione teorica della spiegazione fondamentale semplificata dell'effetto transistor. Un po' più affrettate sono le considerazioni relative all'estensione, alle modificazioni e limitazioni del modello nelle applicazioni ai vari tipi costruttivi dei transistori.

La parte terza è dedicata sostanzialmente alla teoria dei dispositivi a semiconduttore che sfruttano l'effetto di campo elettrico. Particolare sviluppo è riservato ai dispositivi ad effetto di campo, derivati dal comando di superficie delle giunzioni, ed a quelli tipo M.O.S.

Il livello della trattazione è completo ed accurato. In definitiva si tratta di

un buon testo a livello intermedio (studenti di fisica e ingegneria, tecnici elettronici che desiderano approfondire questo campo dell'elettronica teorica) che colma una lacuna compresa tra testi tipicamente teorici di fisica dello stato solido e libri di tecnologie applicative dei materiali semiconduttori.

Questo è l'elenco dei capitoli: Parte 1ª: *Tecnologia dello stato solido*: Cap. 1º: L'accrescimento in fase di vapore (p. 7); Cap. 2º: L'ossidazione termica (p. 23); Cap. 3º: La diffusione allo stato solido (p. 36); Parte 2ª: *Semiconduttori e dispositivi a semiconduttore*: Cap. 4º: Elementi di fisica dei semiconduttori (p. 95); Cap. 5º: Semiconduttori non in stato di equilibrio (p. 121); Cap. 6º: Giunzioni PN (p. 155); Cap. 7º: Transistori a giunzioni (p. 215); Cap. 8º: Transistori a effetto di campo a giunzione (p. 251); Parte 3ª: *Effetti di superficie e dispositivi comandati in superficie*: Cap. 9º: Teoria delle superfici a semiconduttore (p. 271); Cap. 10º: Effetti di superficie nelle giunzioni PN (p. 299); Cap. 11º: Transistori ad effetto di campo in superficie (p. 329); Cap. 12º: Proprietà del sistema silicio-biossido di silicio (p. 347).

V.B.

(1377)

ASCIONE A.: *Lezioni di ponti radio*. «Edizioni Scientifiche Siderea», Roma, 1971.

Un volume di 347 pagine, formato cm 17 × cm 24, con 181 figure.

Prezzo lire 4000

L'Autore, docente presso l'Università di Roma, ha inteso riassumere in questo volume il contenuto del corso di «Ponti Radio» tenuto agli studenti della Facoltà di Ingegneria. Il volume, redatto in forma chiara e scorrevole, è una guida alla tecnica dei ponti radio e può essere consigliato a quelle persone che, dotate di una buona preparazione nei campi dell'elettronica e delle onde elettromagnetiche, intendono affrontare quello specifico dei ponti radio. In esso troveranno una guida alla conoscenza dei problemi principali ed un'utile raccolta delle prescrizioni nazionali ed internazionali in materia.

Il volume analizza il ponte radio principalmente dal punto di vista della sua utilizzazione, infatti vengono trattati la propagazione delle onde elettromagnetiche, le antenne, il segnale trasmesso e la qualità dell'informazione, mentre non viene volutamente considerato dal punto di vista del funzionamento, cioè quanto concerne i circuiti che lo compongono.

In esso si trovano utili esempi pratici e tabelle riassuntive. Il volume si articola in tre parti. Nella prima intitolata *Il sistema di trasmissione* si

studiano le caratteristiche e la costituzione del collegamento, la propagazione e le antenne; nella seconda *Caratteristiche del segnale trasmesso* si considerano i vari tipi di segnale (telefonico e televisivo) e i metodi di modulazione; infine nella terza parte *Qualità della informazione* si studiano i disturbi e le interferenze che peggiorano la qualità della trasmissione.

I titoli dei capitoli sono i seguenti: Parte 1ª: *Il sistema di trasmissione*: Cap. 1º: Generalità (p. 3); Cap. 2º: Caratteristiche generali (p. 8); Cap. 3º: Richiami sulle caratteristiche del mezzo trasmissivo (p. 16); Cap. 4º: Richiami sulle caratteristiche delle antenne (p. 43); Cap. 5º: Costituzione e caratteristiche del collegamento (p. 111); Parte 2ª: *Caratteristiche del segnale trasmesso*: Cap. 6º: Caratteristiche del segnale trasmesso (p. 165); Cap. 7º: La modulazione di frequenza nei ponti radio (p. 188); Parte 3ª: *Qualità dell'informazione*: Cap. 8º: I disturbi (p. 219); Cap. 9º: Alcune prescrizioni internazionali sulle principali caratteristiche (p. 316). *Bibliografia* (p. 339).

G.B.G.

(1376)

PIZZIOLA A.: *Manuale dei circuiti logici*. «Ediz. ISEAT», Torino, 1971.

Un volume di 432 pagine, formato cm 21,5 × 30, con numerose figure.

Prezzo lire 5500

Il buon successo ottenuto dalla prima edizione di questo manuale, di cui è stata pubblicata una breve recensione su questa rivista (n. 1, 1969, p. 36), ha indotto l'autore, che insegna presso l'Istituto Salesiano E. Agnelli di Torino, a preparare questa seconda edizione, completamente rifatta e notevolmente ampliata. Essa conserva il carattere prevalentemente didattico della prima edizione ma la trattazione teorica di impostazione è molto più sviluppata e meno frammentaria. Inoltre sono descritti molti fra i dispositivi logici disponibili oggi sul mercato.

Un'interessante innovazione è anche quella di aver dedicato un capitolo alla logica pneumatica ed uno a quella fluidica.

La presentazione è quella di un volume di dispense molto curate, sia nei nitidi caratteri battuti a macchina da scrivere, sia nell'esecuzione dei disegni molto numerosi e solo in parte numerati per capitoli.

È quindi un volume che sarà bene accolto soprattutto nell'ambito dell'insegnamento a livello degli istituti tecnici e che, in tale campo, riteniamo sia l'unico esistente in lingua italiana.

Riportiamo i titoli dei capitoli e il numero delle pagine dedicate a ciascuno di essi (non c'è una numerazione cumulativa): Cap. 1º: Principi di logica dei circuiti (23 p.); Cap. 2º: Codici numerici (17 p.); Cap. 3º: Funzioni logiche elementari e loro circuiti (8 p.);



Cap. 4°: Circuiti temporizzatori (5 p.); Cap. 5°: Memorie (5 p.); Cap. 6°: Circuiti contatori (29 p.); Cap. 7°: Circuiti d'ingresso (12 p.); Cap. 8°: Circuiti d'uscita (6 p.); Cap. 9°: Alimentatori (p. 6); Cap. 10°: Unità logiche speciali (8 p.); Cap. 11°: Sistema « Simatic N » della Siemens Elettra spa - Milano (52 p.); Cap. 12°: Sistema « Prologic » della Teorm div. Automazione - Milano (45 p.); Cap. 13°: Sistema « Static control » della General Electric Co. USA (40 p.); Cap. 14°: Sistema « Telestatic » della Telemecanique électrique (27 p.); Cap. 15°: Logica pneumatica-Pneumologica-Principi e applicazioni (30 p.); Cap. 16°: Logica fluidica-Principi e applicazioni (32 p.); Cap. 17°: I micrologici (65 p.).

(1379)

SORESINI F.: **Pronto... qui Milano.** « Ed. Ilte », Torino, 1971.

Un volume di 112 pagine, formato cm 23 × cm 29 con molte illustrazioni. Rilegato.

Chi ha vissuto e partecipato al nascere ed allo svilupparsi della radio e delle telecomunicazioni in Italia non può sfogliare senza un senso di commozione e di nostalgia le pagine di questo bel volume che la Società Italiana Telecomunicazioni Siemens ha voluto pubblicare in occasione del cinquantesimo anno di attività al servizio delle telecomunicazioni in Italia.

Si incontrano nomi noti e cari che forse stavano per svanire nella memoria, avvenimenti che a quell'epoca ci avevano stupito ed entusiasmato. È un libro tutto immagini e documenti che può interessare anche chi non è direttamente impegnato in questa materia. Esso considera, a ragione della società che ha promosso la pubblicazione, soprattutto gli sviluppi che si sono succeduti, fin dalle origini (si parte dal 1777 con una lettera di Alessandro Volta) nell'ambito telefonico; ma non sono trascurati avvenimenti collaterali ed in particolare quelli riguardanti la radio.

Mi risulta che un'altra storia, che tanto s'intreccia con quella oggetto di questo volume, è stata scritta, ma non ancora pubblicata. Essa è quella della radiotecnica e della radiodiffusione la cui evoluzione ha avuto sbocco anche nella televisione circolare. Essa è altrettanto interessante ed io mi auguro che quelle pagine vedano presto la luce in una veste altrettanto elegante.

G.D.

(1380)

GRAF R. F.: **Electronic design data book.** « Van Nostrand Reinhold Co. », New York, 1971.

Un volume rilegato di VIII + 312 pagine, formato cm 22 × cm 28,5.

Il volume contiene un'ampia raccolta di grafici, tabelle, monogrammi che consentono di avere dati e informazioni relative a problemi nel campo dell'elettronica e delle comunicazioni elettriche.

Secondo l'intento dell'autore l'opera dovrebbe consentire a progettisti, studenti, ecc. un notevole risparmio di calcoli perché contiene appunto molti grafici e tabelle di dati e un risparmio di tempo perché riunisce in un unico volume informazioni riguardanti vasti campi di applicazione.

In effetti si può osservare che lo scopo viene conseguito limitando le informazioni ai casi più comuni e non a quelli specialistici. Infatti si possono trovare dati relativi alle frequenze usate nelle radiocomunicazioni, ai postulati dell'algebra booleana, alla definizione dei parametri dei circuiti equivalenti dei transistori, ai fattori di conversione tra diverse unità di misura, alle caratteristiche dei fosfori dei tubi a raggi catodici, ai codici dei colori per componenti elettronici, ai filtri, oltre a numerosi altri argomenti. Avendo però raccolto informazioni su tanti argomenti diversi, in poco più di 300 pagine, risulta che le informazioni date sono solo quelle fondamentali e di carattere generale mentre sono poche quelle più specifiche relative ai vari argomenti. Ad esempio sono esposti i dati per il calcolo dell'impedenza caratteristica delle linee coassiali mentre mancano i dati relativi alle linee a striscia e microstriscia. Analogamente per i filtri sono esposti i dati di calcolo per filtri di Zobel e di Butterworth mentre vi è appena un cenno all'esistenza dei filtri di Chebyshev e di Cauer senza però fornire i relativi dati di calcolo.

Si ritiene comunque che il volume possa essere di utile consultazione ai progettisti per avere contemporaneamente le informazioni di carattere generale su argomenti diversi.

Il volume è diviso in sei sezioni identificate come segue: 1° sez.: Dati sulla utilizzazione delle frequenze (p. 3); 2° sez.: Comunicazioni (p. 15); 3° sez.: Circuiti e componenti passivi (p. 65); 4° sez.: Circuiti e componenti attivi (p. 133); 5° sez.: Dati matematici, formule, simboli (p. 177); 6° sez.: Dati fisici (p. 243).

M.R.

(1375)

RCA: **Photomultiplier manual.** Pubblicato dalla RCA - Electronic Components - Harrison H.J., 1971.

Un volume di 192 pagine, formato cm 13 × cm 20,5.

Prezzo dollari 2,50.

Questo volumetto, destinato a presentare le caratteristiche dei fotomoltiplicatori commerciali della RCA, si presenta come un breve manuale, di cui nelle prime 133 pagine vengono esposti i principi fisici che informano il funzionamento e la costruzione dei suddetti dispositivi elettronici.

Questa parte, veramente interessante, sia per determinati argomenti trattati, sia per la chiarezza espositiva, si articola in una serie di brevi capitoli di facile lettura e comprensione (benché alcuni di essi devono far ricorso ad un indispensabile formalismo matematico) per chi desidera conoscere le basi teoriche dei fotomoltiplicatori.

Tra questi capitoli si segnalano quello che riguarda l'emissione secondaria e la fotoemissione e quello che tratta il rumore e le fluttuazioni statistiche inerenti all'emissione secondaria.

I titoli dei vari capitoli si seguono in questo ordine: Introduzione (p. 3); Emissione secondaria e fotoemissione (p. 5); Principi sulla progettazione dei fotomoltiplicatori (p. 19); Caratteristiche di funzionamento fondamentali (p. 30); Fluttuazioni statistiche e rumore (p. 56); Applicazioni dei fotomoltiplicatori (p. 77); Considerazioni sui divisori di tensione (p. 103); Unità fotometriche (p. 112); Energia raggiante e sorgenti (p. 119); Risposta spettrale (p. 127). Seguono: Dati tecnici (p. 134); Dimensioni (p. 174); Zoccolatura (p. 174).

R.B.

(1374)

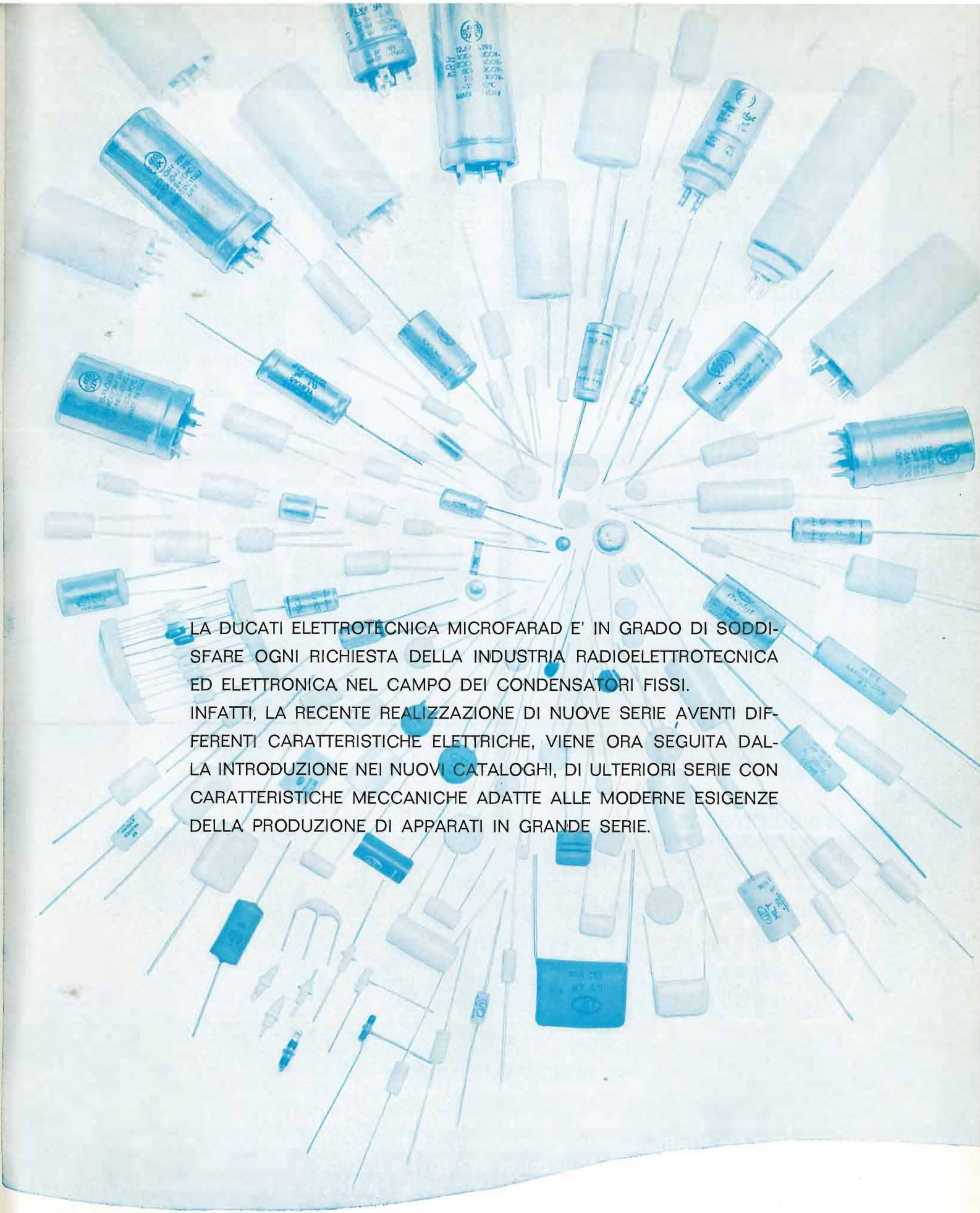
Il manuale della serie K. Logica a stato solido per applicazioni industriali. « Digital Equipment ». Milano, 1970.

Un volume di 96 pagine, formato cm 13,5 × cm 20 con numerose illustrazioni, schemi e tabelle.

Dopo una semplice esposizione dei concetti più importanti riguardanti la logica booleana vengono illustrati i circuiti logici della serie K prodotti dalla « Digital Equipment » americana con sede anche a Milano.

Il volumetto è diviso nei seguenti capitoli: Cap. 1°: I vantaggi dello stato solido (p. 7); Cap. 2°: Brevi cenni di logica booleana (p. 14); Cap. 3°: Circuiti logici della serie K - loro funzionamento e impiego (p. 19); Cap. 4°: Circuiti logici della serie K: specifiche tecniche e costruttive (p. 38); Cap. 5°: Le piastine della serie K (p. 52); Cap. 6°: Applicazioni (p. 72).

(1378)

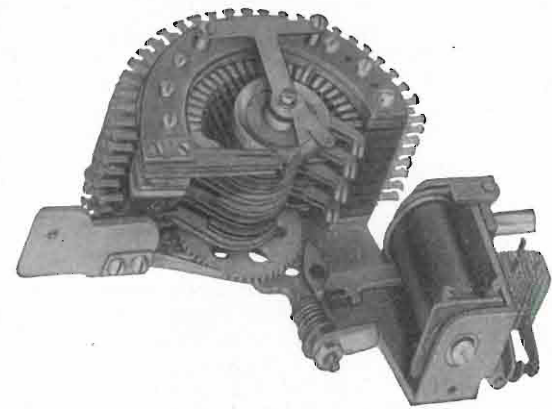


LA DUCATI ELETTRONICA MICROFARAD E' IN GRADO DI SODDISFARE OGNI RICHIESTA DELLA INDUSTRIA RADIOELETTROTECNICA ED ELETTRONICA NEL CAMPO DEI CONDENSATORI FISSI. INFATTI, LA RECENTE REALIZZAZIONE DI NUOVE SERIE AVENTI DIVERSE CARATTERISTICHE ELETTRICHE, VIENE ORA SEGUITA DALLA INTRODUZIONE NEI NUOVI CATALOGHI, DI ULTERIORI SERIE CON CARATTERISTICHE MECCANICHE ADATTE ALLE MODERNE ESIGENZE DELLA PRODUZIONE DI APPARATI IN GRANDE SERIE.

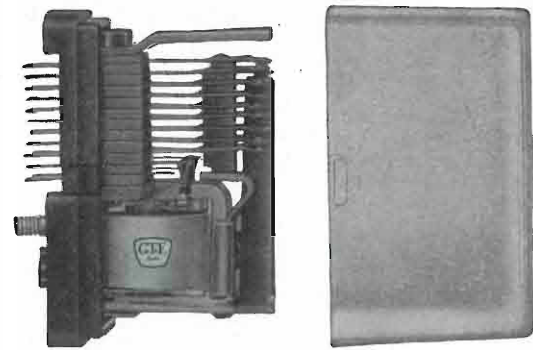
 **DUCATI** elettrotecnica **MICROFARAD** 

VIA M. E. LEPIDO, 178 - BOLOGNA - TELEF. 400.312 - TELEX 51042 DUCATI

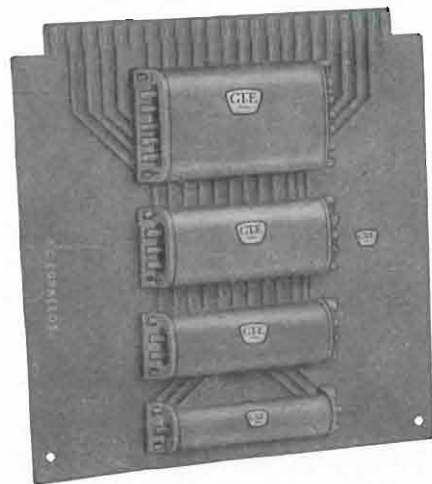




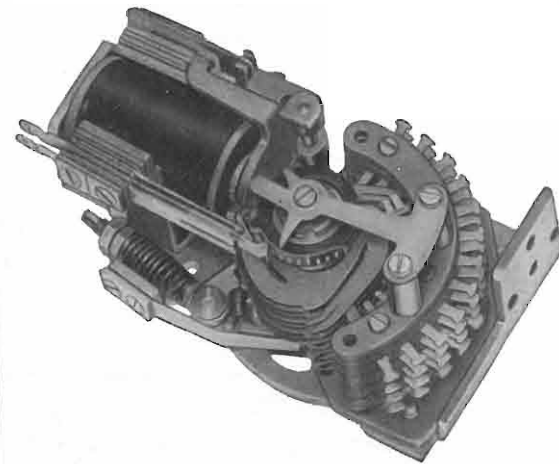
selettore rotativo 45



relé miniatura



relé correeds



selettore rotativo 44



### Divisione Commutazione

Impianti telefonici automatici urbani e privati - Centrali telefoniche interurbane - Centralini telefonici manuali - Apparecchi telefonici normali ed amplificati - Impianti telefonici selettivi a codice - Telefonia domestica (citofoni, centralini citofonici, portieri elettrici) - Telecomandi - Relè reed.

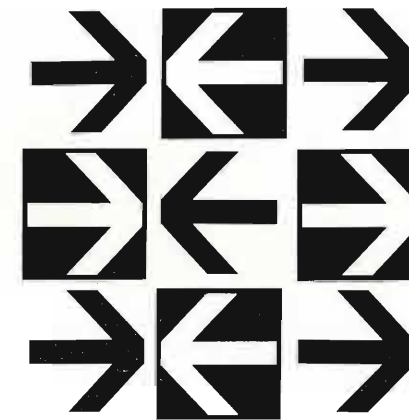
**SOCIETÀ GENERALE DI TELEFONIA ED ELETTRONICA S.p.A.**

20060 Cassina de' Pecchi (Milano) - Telefoni: 9519201-301  
20158 Milano - Via Bernina 12 - Telefoni: 600151-690500  
00153 Roma - Piazza Albania, 10 - Telefoni 578.444/5/6/7  
16121 Genova - Via Bartolomeo Bosco, 45 - Telef. 580.472

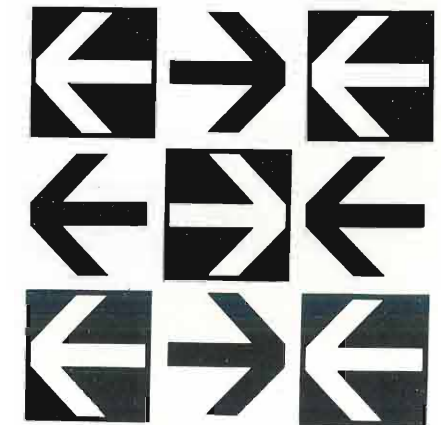
**SIP** Società Italiana per l'Esercizio Telefonico p.a.



Le reti di telecomunicazioni per la elaborazione elettronica a distanza



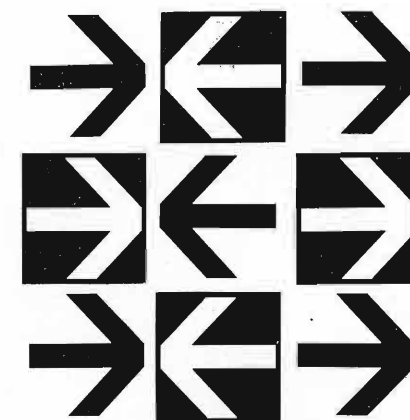
SER  
VI  
ZIO  
TRAS  
MIS  
SIONE  
DATI



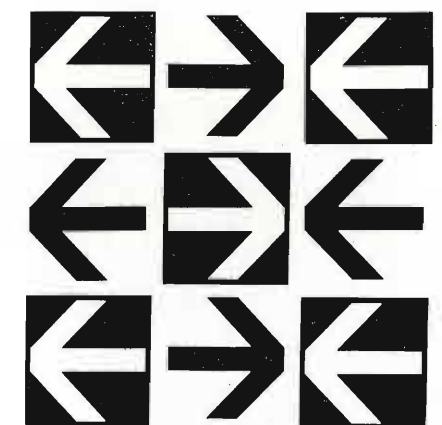
■ Scambio di informazioni a distanza ad alta velocità tra elaboratori e terminali per dati

■ Configurazione dei collegamenti secondo le diverse esigenze elaborative dell'utenza

■ Elaboratori di grande potenza raggiungibili ovunque istantaneamente da più utilizzatori



SER  
VI  
ZIO  
TRAS  
MIS  
SIONE  
DATI



le sedi della SIP sono a disposizione dell'utenza per  
informazioni preventivi progetti



# PRESTEL

## MISURATORE DI INTENSITA' DI CAMPO A TRANSISTORI UHF/VHF/FM MOD MC 16

Riceve tutti i segnali da 2,5  $\mu$ V a 1 V Sintonizza tutte le frequenze in soluzione continua

da 40 a 230 MHz in VHF  
da 470 a 900 MHz in UHF

Rivela con ascolto in altoparlante le portanti FM e AM (TV Radio Dilettanti Aeroservizi e qualsiasi altro segnale).

### MC 16

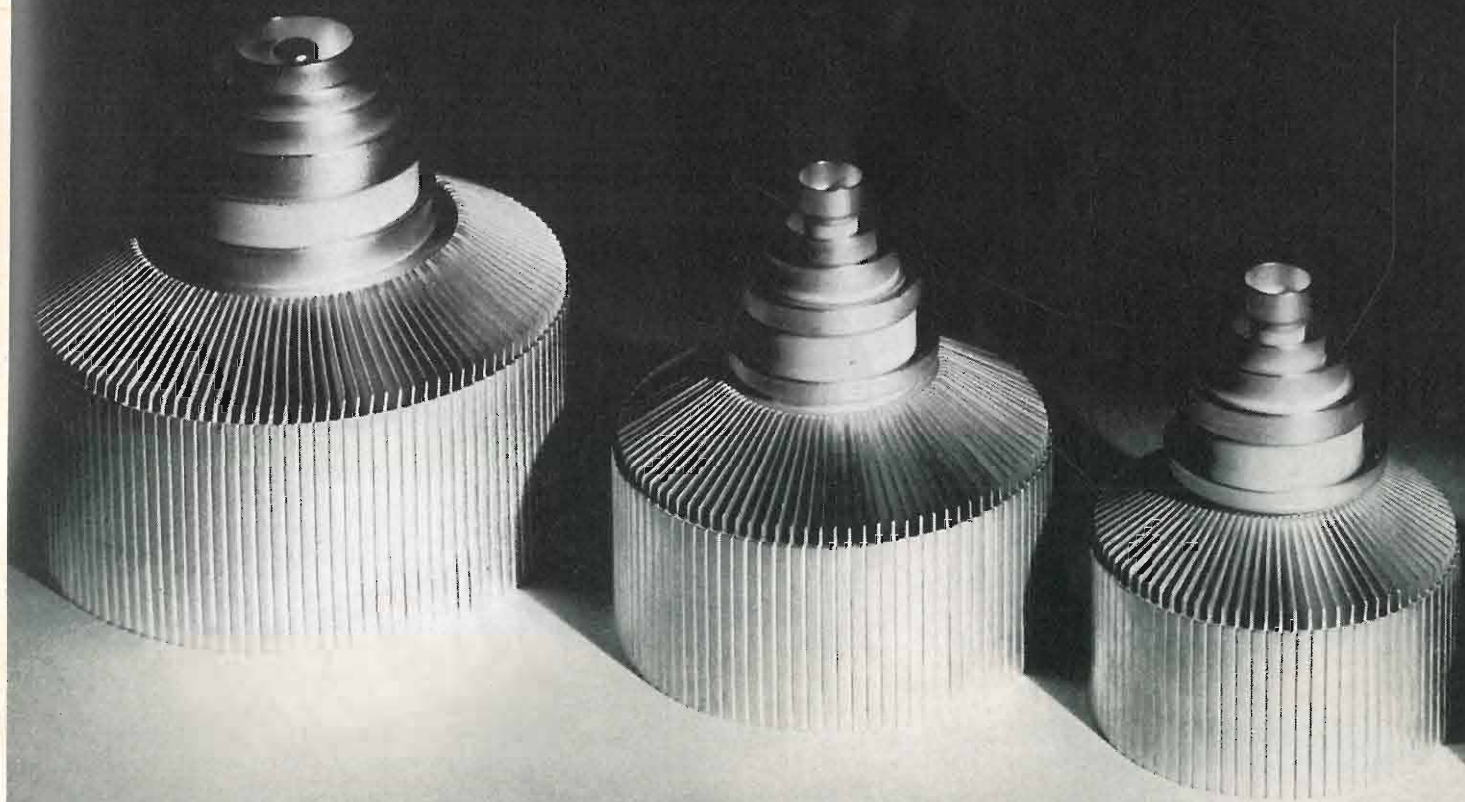


**SENSIBILE - SELETTIVO  
STABILE - SICURO - COMPLETO  
E' LO STRUMENTO  
INDISPENSABILE  
ALL'INSTALLATORE  
E AL TECNICO TV**

PRESTEL s.r.l. - 20154 MILANO - CORSO SEMPIONE, 48 - TEL. 31.23.36

## Tetrodi UHF 1000 MHz per Trasmettitori e Ripetitori TV

La linearità di questi tetrodi permette di realizzare trasmettitori e ripetitori di televisione che amplificano simultaneamente in un solo canale i segnali suono ed immagine. Una costruzione ceramica-metallo assicura loro una lunga vita ed un elevato grado di affidabilità nelle più severe condizioni di funzionamento. A queste qualità eccezionali, s'aggiunge un costo di esercizio estremamente basso. Essi possono essere pilotati dai nostri triodi UHF ad elevato guadagno (20 dB). A richiesta, per questi tetrodi, possono essere fornite o studiate le cavità.



**THOMSON-CSF**

THOMSON-CSF TUBI ELETTRONICI S.R.L.  
ROMA/VIALE DEGLI AMMIRAGLI, 69/TEL. 63.80.143/TELEX 61173 TELONDE

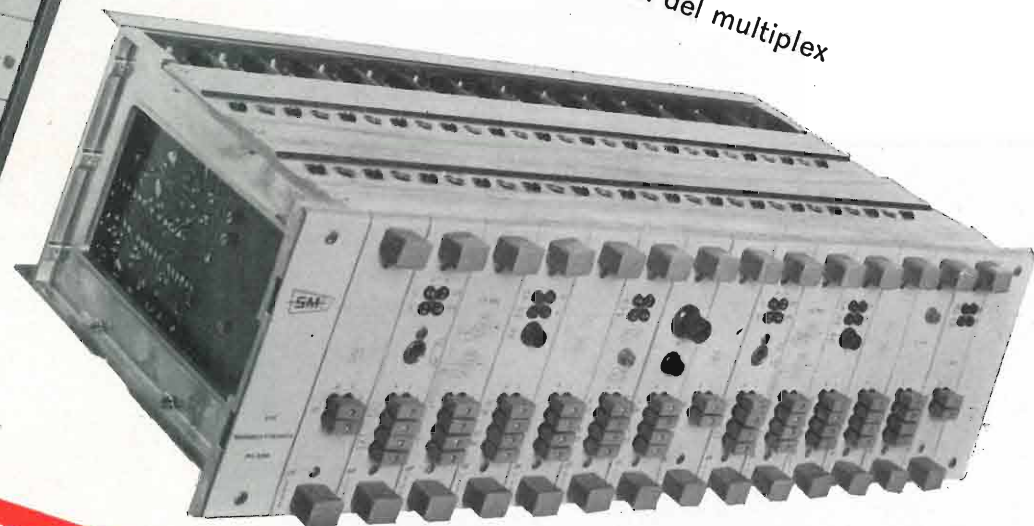




**ELETRONICA PER TELECOMUNICAZIONI**

**Terminali ricetrasmittenti per ponti radio completamente allo stato solido a piccola e media capacità**

◀ **RT 450/3-B1** terminale ricetrasmittente con multiplex telefonico a 6 canali  
▶ **SA6/C** pannello contenente 2 canali del multiplex



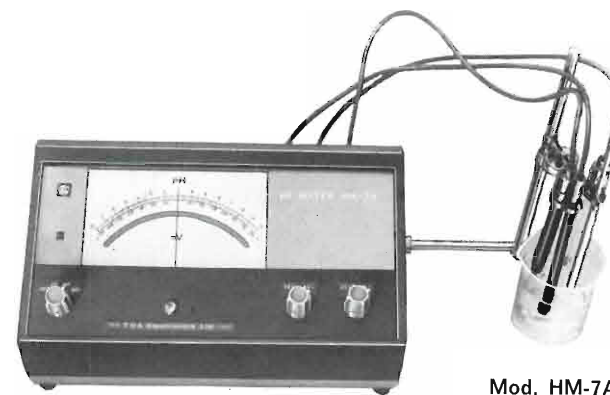
**SIAE MICROELETTRONICA**

20093 COLOGNO MONZESE - VIA M. BUONARROTI 21 - TEL. 9123264/5 - 9123801

- RIPETITORI TELEVISIVI VHF E UHF
- TERMINALI RICETRASMITTENTI PER PONTI RADIO MONOCANALI E PLURICANALI
- MULTIPLEX TELEFONICI PER PONTE RADIO, LINEE AEREE E CAVI
- APPARATI PER TELEFONIA AD ONDE CONVOGLIATE E RELATIVI EQUIPAGGIAMENTI DI LINEA
- RADIOTELEFONI VEICOLARI E PORTATILI
- STRUMENTI SPECIALI PER TELECOMUNICAZIONI

**TOA ELECTRONICS LTD.**

**STRUMENTO PER LA MISURA DEL pH Mod. HM-7A**



Mod. HM-7A

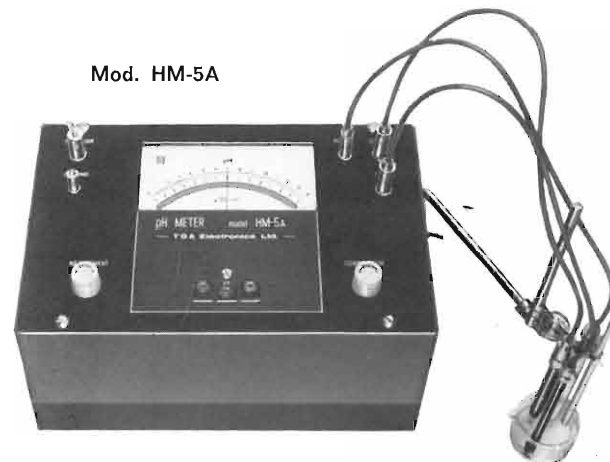
È uno strumento di grande classe, funzionante interamente a transistori. Le sue caratteristiche di funzionamento ne consentono l'impiego con un registratore, grazie all'uscita di 5 mV (pH), per cui si presta al collegamento diretto al registratore ad alta sensibilità tipo EPR. La registrazione può essere amplificata fino al valore di fondo scala  $7 \pm 1$  (pH  $6 \div 8$ ).

La scala, di grandi dimensioni, è stata progettata in modo tale da consentire la massima facilità di lettura. Oltre a come misuratore del pH, può essere usato come potenziometro, o come «titratore» potenziometrico. Gli elettrodi con i quali vengono effettuate le misure sono i medesimi che vengono impiegati su qualsiasi altro misuratore del pH di produzione della medesima Casa.

**CARATTERISTICHE**

**Gamme di misura:** pH: da 0 a 14 - mV: da -700 a 0 a +700 - Spostando il punto decimale, da 0 a  $\pm 1.400$  mV — **Precisione:**  $\pm 0,05$  pH -  $\pm 10$  mV — **Compensazione termica:** Automatica, da 0 a 100°C — **Indicatore:** Lunghezza arco scala 125 mm - Graduazione minima 0,1 pH - 10 mV — **Uscita:** 5 mV/pH, con possibilità di collegamento diretto ad un registratore di grande sensibilità — **Alimentazione:** C.A. 220 V 50 Hz: dissipazione circa 2 VA, dalle batterie a secco (incorporate): 8 elementi tipo UM-3, consumo circa 2 mA — **Dimensioni:** mm 270 larghezza, 110 altezza, 160 profondità — **Peso:** circa 2,5 kg.

Mod. HM-5A



**TIPO DELUX Mod. HM-5A**

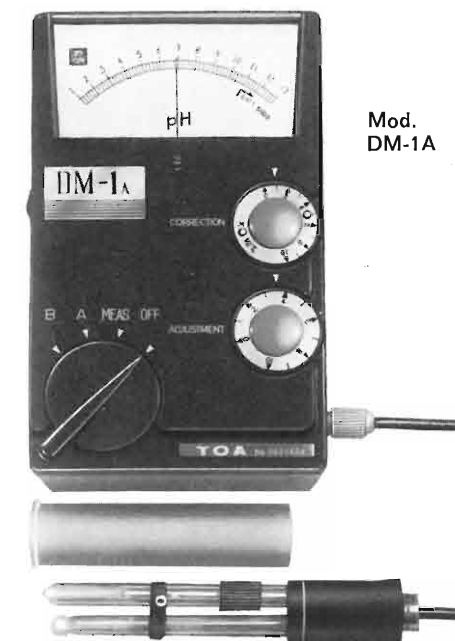
Simile al mod. HM-7A di cui sopra, ma con maggiore precisione di sensibilità  $\pm 0,03$  pH  $\pm 10$  mV; inoltre ha il pregio di avere la temperatura automatica di compensazione. Tutte le altre caratteristiche sono uguali.

**STRUMENTO PORTATILE PER LA MISURA DEL pH Mod. DM-1A**

È un'apparecchiatura piccola e leggera, facilmente portatile, racchiusa in astuccio di cuoio. Consente l'esecuzione rapida di misure del grado di acidità delle soluzioni, mediante la semplice immersione dell'elettrodo nel liquido sottoposto alla prova. La sua stabilità equivale a quella di modelli molto più grandi. Massima facilità di impiego, minimo consumo (la batteria di alimentazione può funzionare per tre mesi con un funzionamento di quattro ore giornaliere). Con l'aggiunta di un apposito alimentatore a corrente alternata è possibile evitare l'impiego di batterie.

**CARATTERISTICHE**

**Gamma dei valori di pH:** Da 1 a 13 pH, con divisioni della scala di 0,2 pH ciascuna — **Precisione:**  $\pm 0,1$  pH — **Compensazione termica:** Manuale, da 0 a 100°C — **Alimentazione:** batteria 006P-1 elemento - UM-2-1 elemento — **Dimensioni e peso:** mm 100 (larghezza) x 165 (altezza) x 60 (profondità) - Circa 0,8 kg.



Mod. DM-1A

Per l'invio dei cataloghi **ALTA FEDELTA'** e **STRUMENTI ELETTRICI**, trattandosi di pubblicazioni di peso rilevante ai fini della tassazione postale, siamo costretti, ns. malgrado, a richiedere L. 500 in francobolli, a titolo esclusivo di rimborso spese postali.



**INTERNATIONAL S.P.A. ■ AGENTI GENERALI PER L'ITALIA**

20129 MILANO - VIALE PREMUDA, 38/A - TEL. 795.762 - 795.763 - 780.730





## SISTEMA CABLOFONICO SOTTOMARINO TAT 5 - MAT 1

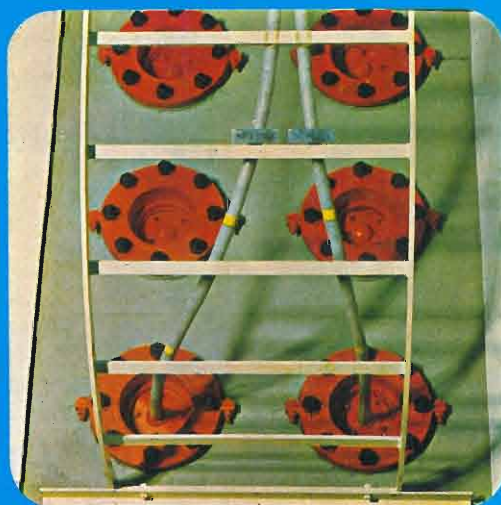
840 CANALI TELEFONICI  
BIDIREZIONALI TRA L'ITALIA E GLI USA

Le apparecchiature  
terminali  
installate  
presso la stazione  
di Palo (Roma)



Padiglione  
esterno della  
stazione  
terminale di  
Palo presso Roma

Ingresso del cavo coassiale MAT 1  
nella stazione interrata, capace  
di ricevere altri sistemi cablofonici  
del futuro



# ITALCABLE

Servizi Cablografici Radiotelegrafici e Radioelettrici S.p.A.

SERVIZI DI TELECOMUNICAZIONE  
INTERNAZIONALI

TELEGRAFIA • TELEFONIA • TELEX  
FOTOTELEGRAFIA • SERVIZI SPECIALI  
CANALI AD USO ESCLUSIVO