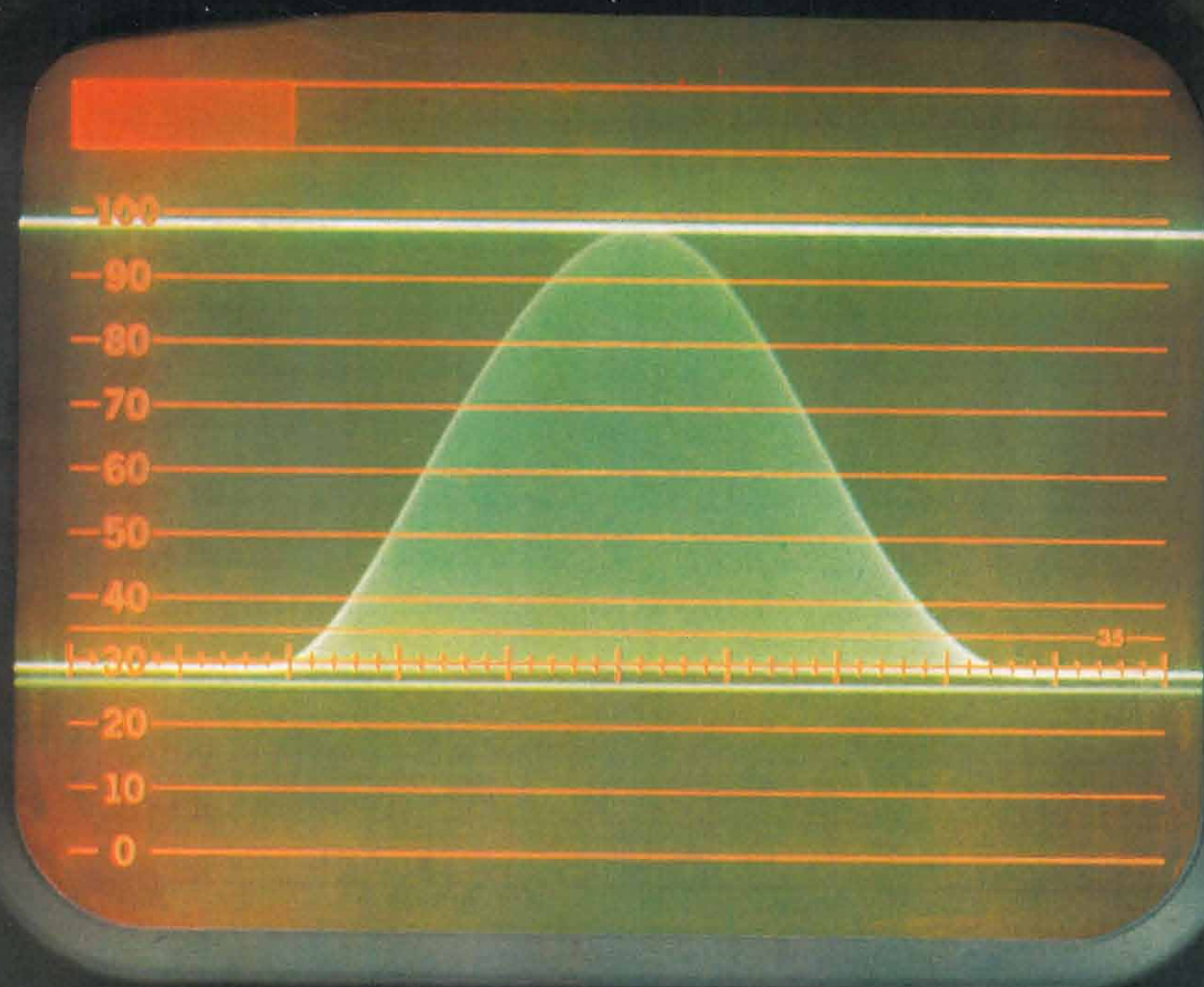


ELETTRONICA E TELECOMUNICAZIONI

A CURA DELLA RAI E DELLA STET - EDIZIONI ERI - ANNO XX - NUMERO 4 - 1971 - L. 500

18 SET. 1971

MA





Supertester 680 R / R come Record !!

II SERIE CON CIRCUITO RIBALTABILE!!

4 Brevetti Internazionali - Sensibilità 20.000 ohms x volt

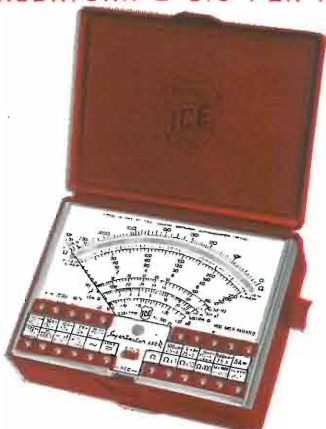
STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO schermato contro i campi magnetici esterni!!!

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 !!!

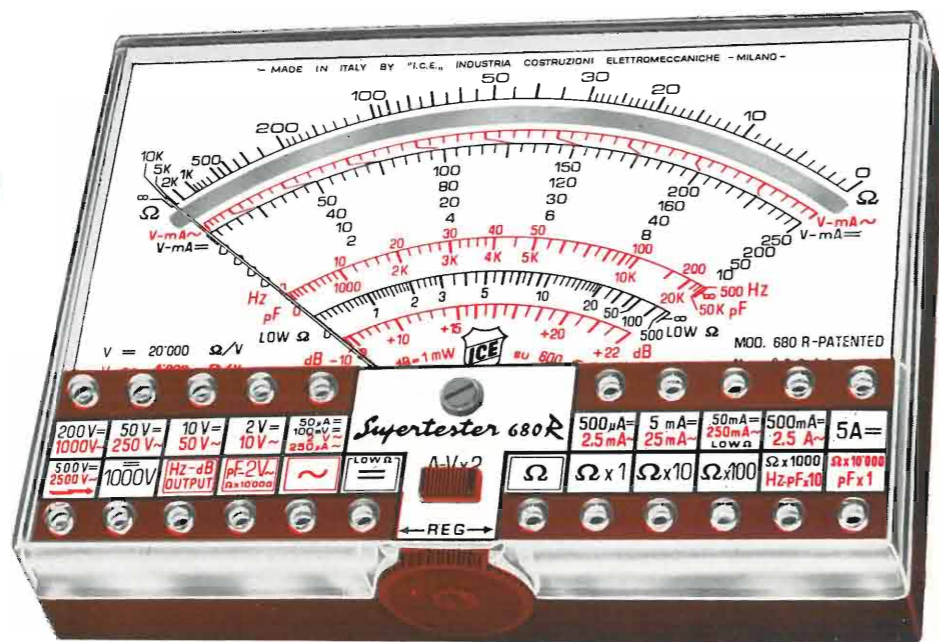
- VOLTS C.A.: 11 portate: da 2 V. a 2500 V. massimi.
- VOLTS C.C.: 13 portate: da 100 mV. a 2000 V.
- AMP. C.C.: 12 portate: da 50 μ A a 10 Amp.
- AMP. C.A.: 10 portate: da 200 μ A a 5 Amp.
- OHMS: 6 portate: da 1 decimo di ohm a 100 Megaohms.
- REATTANZA: 1 portata: da 0 a 10 Megaohms.
- CAPACITÀ: 6 portate: da 0 a 500 pF - da 0 a 0,5 μ F e da 0 a 50.000 μ F 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 resinpelle speciale resistente a qualsiasi strappo o lacerazione. Detto astuccio da noi BREVETTATO permette di adoperare il tester con un'inclinazione di 45 gradi senza doverlo estrarre da esso, ed un suo doppio fondo non visibile, può contenere oltre ai puntali di dotazione, anche molti altri accessori. Colore normale di serie del SUPERTESTER 680 R: **amaranto**; a richiesta: grigio.



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: I_{co} (I_{co}) - I_{ebo} (I_{eo}) - I_{ceo} - I_{ces} - I_{cer} - V_{ce sat} - V_{be} per i TRANSISTORS e V_f - I_r 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.



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.



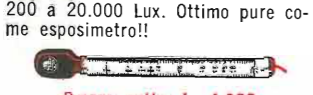
AMPEROMETRO A TENAGLIA Amperclamp
per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare - 7 portate: 250 mA. - 2,5-10-25-100-250 e 500 Amp. C.A. - Peso: solo 290 grammi. Tascabile! - Prezzo L. 9.400 completo di astuccio, istruzioni e riduttore a spina Mod. 29.

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



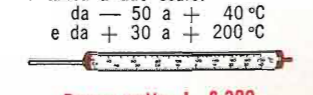
Prezzo netto: L. 3.600

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:



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.

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



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 - VIA G. D'ANNUNZIO 1/7 - TEL. 5.23.09 - 16121
ROMA - VIA LAZIO 6 - TELEFONI 46.00.53/4 - 00187
NAPOLI - VIA CERVANTES 55/14 - TEL. 32.82.78 - 80138

OSCILLOSCOPI COSSOR



Oscilloscopi per laboratori radio e televisione. - Oscilloscopi d'applicazione generale - Oscilloscopi a raggio semplice e doppio ad elevata sensibilità per alternata e continua e ad ampia banda passante.

**LABORATORI PER RIPARAZIONI
E RITARATURE STRUMENTI ELETTRICI DI MISURA**

FERISOL

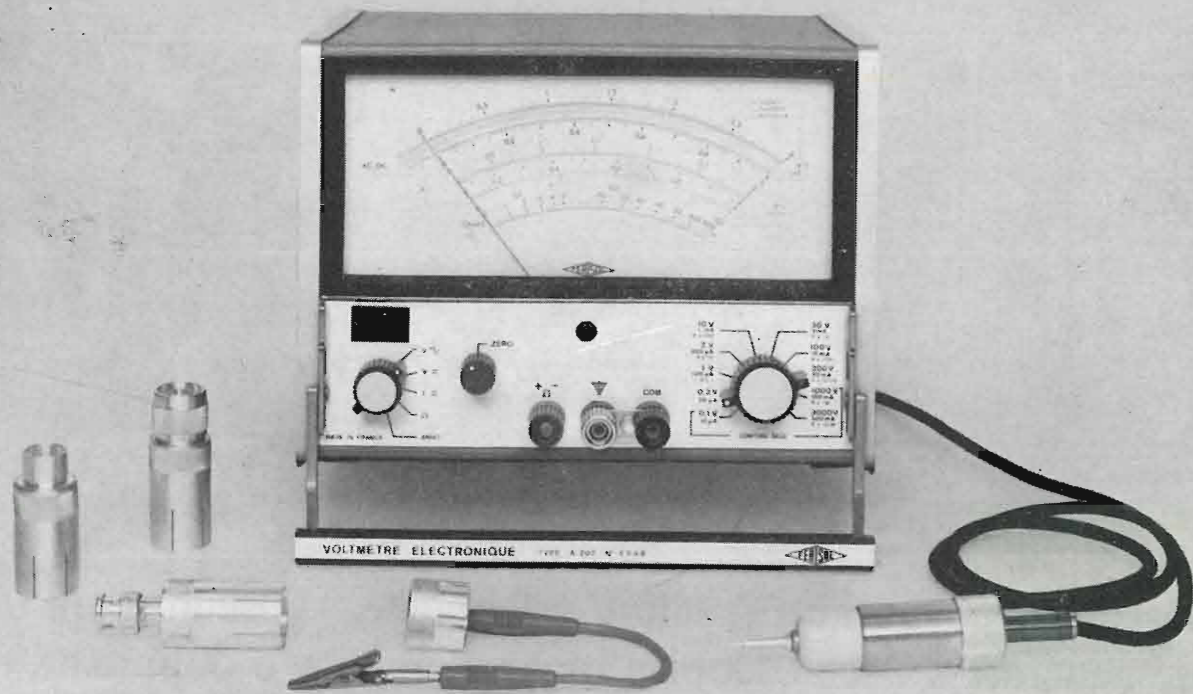
APPARECCHI ELETTRONICI DI MISURA

**...dalla Francia
con precisione**

**Voltmetro
elettronico
Mod. A 207**

Il modello A 207 è un voltmetro elettronico completamente transistorizzato. Indicatore automatico di polarità. Scala panoramica. Copre la gamma di frequenze dalla continua a 1 GHz. Misure in tensione continua: da 3 mV a 3 KV in 10 gamme. Misure in tensione alternata: da 10 mV a 300 V - da 20 Hz a 1 GHz in 7 gamme.

Misure in corrente continua: da 0,3 μ A a 300 mA in 10 gamme. Misure di resistenza: da 0,2 Ω a 5000 M Ω in 8 gamme. Possibilità di aumentare la misura in continua fino a 30 KV e in alternata fino a 15 KV con divisori di tensione fornibili a richiesta. Dimensioni: mm 210 x 230 x 200. Peso: Kg 4,5 circa. Prezzo: Lit. 291.300 (tutto compreso).



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. A 207

nome _____ cognome _____
 ditta _____ telefono _____
 indirizzo _____ cap. _____ città _____

feri pubblicità

Techsnabexport

USSR · MOSCOW

MATERIALI PER LA TECNICA ELETTRONICA

Germanio

in monocristalli, in policristalli
biossido di germanio puro al 99,999 %
e al 99,9999 %.

Silicio

in monocristalli, in policristalli
pellicole siliciche epitassiche.

Arseniuro di gallio, fosfuro di gallio.

Arseniuro di gallio
con proprietà di semiconduttore.

Arseniuro di indio.

Materiali particolarmente puri, diffondenti,
composti semiconduttori.

Monocristalli di composti semiconduttori:
niobato di litio
titanato di bario

Per qualsiasi informazione rivolgetevi a: V/K "TECHSNABEXPORT" - MOSCA,
G-200, URSS - TEL.: 244-32-85 - TELEX: 7230

MISURE IMPULSIVE NELLA TELEVISIONE A COLORI

GIOVANNI FARINI (*)

SOMMARIO — L'impiego di un segnale di tipo sen^2 chiamato «segnale impulsivo 20T» è entrato nella pratica delle misure televisive, sia di laboratorio (collaudo e manutenzione) sia di esercizio, negli impianti destinati alle trasmissioni a colori. Infatti esso consente di determinare le irregolarità di guadagno e il ritardo fra crominanza e luminanza.

SUMMARY — «Impulse signal 20 T» used in TV measurements. The use of the sen^2 type signal, called «Impulse signal 20 T», has by now become part of television measurement practice. It is useful for both laboratory measurement and test exercises and maintenance of colour TV plants since irregularity of gain and delay between chrominance and luminance can be thereby determined.

1. Formazione del segnale.

È noto che un impulso «seno al quadrato» (come quello a sinistra in figura 1a) di durata, a metà ampiezza, $T_H = 2 \mu\text{s}$ presenta uno spettro di frequenza come quello mostrato a destra in figura 1a. Se un segnale di tale tipo modula, a portante soppressa, una sottoportante a 4,43 MHz si ottiene lo spettro rappresentato a destra in figura 1b. La somma dei due segnali dà luogo a quello che è chiamato impulso 20 T⁽¹⁾ rappresentato con il suo spettro di frequenza in figura 1c; esso è quindi composto dalla somma di una componente che diremo di «luminanza» e una componente di «crominanza».

L'impulso 20 T è accompagnato all'impulso 2 T e al segnale di barra bianca già usati da anni per le misure di distorsione lineari negli impianti televisivi funzionanti in bianco e nero. Gli impulsi 2 T e 20 T sono posti su una riga video e la barra bianca sulla riga seguente di modo che all'oscilloscopio i segnali delle due righe possono venir rappresentati sovrapposti (fig. 2).

Il segnale 20 T deve essere opportunamente regolato, all'uscita del generatore dei segnali di prova, in modo che la sua ampiezza sia esattamente uguale a quella della barra bianca e la linea di base sia rettilinea.

La sottoportante a 4,43 MHz dovrà essere tale da scorrere entro il suo involuppo così che questo non sia frastagliato, in modo da rendere la misura facile e precisa.

Le componenti di luminanza e di crominanza, sommate, nel transito attraverso un doppio bipolo video possono venire alterate nella loro sovrapposizione temporale o nell'ampiezza dell'una rispetto all'altra. In ogni caso, le alterazioni parziali portano a un'alterazione del segnale 20 T all'uscita dell'apparecchiatura in prova.

(*) Dott. Ing. Giovanni Farini della RAI.
Dattiloscritto pervenuto il 5 aprile 1971.

(1) Il tempo T è legato alla norma (standard) televisiva stabilita dal CCIR. Esso è pari al periodo di una sinusoide di frequenza doppia della massima frequenza del canale video. In particolare per la norma G si ha: $T = 100 \mu\text{s}$.

2. Calcolo delle distorsioni.

Le distorsioni dovute a differenti ritardi e guadagni fra crominanza e luminanza deformano essenzialmente la linea di base e, meno evidentemente, la forma «seno al quadrato» dell'involuppo superiore.

L'andamento della linea di base che si indicherà con y , si ottiene sommando le funzioni $f_1(t)$ ed $f_2(t)$; la prima:

$$[1] \quad f_1(t) = 50 \text{ sen}^2 \frac{\pi}{2 T_H} \cdot t$$

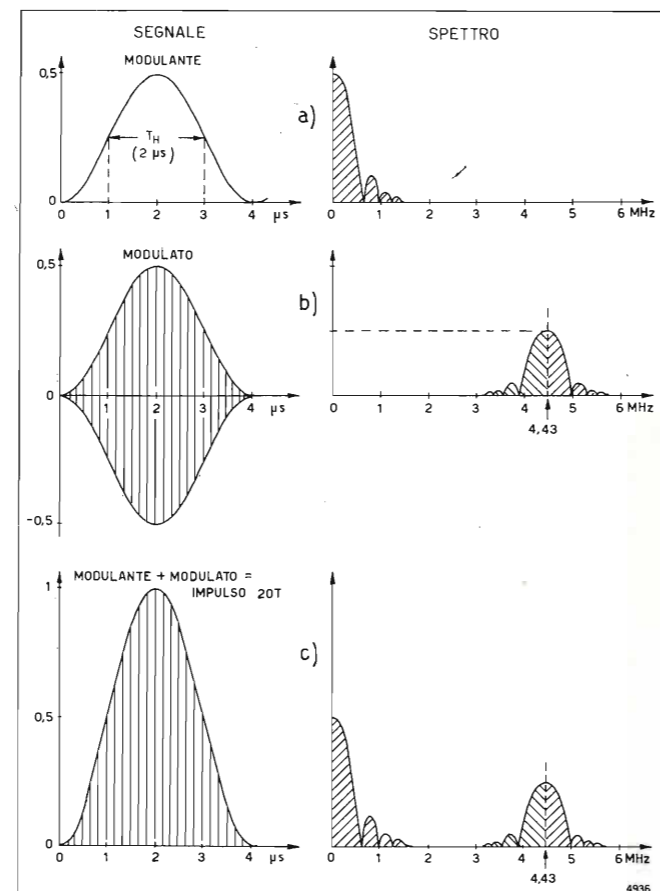


Fig. 1. — Composizione dell'impulso 20 T e suo spettro.

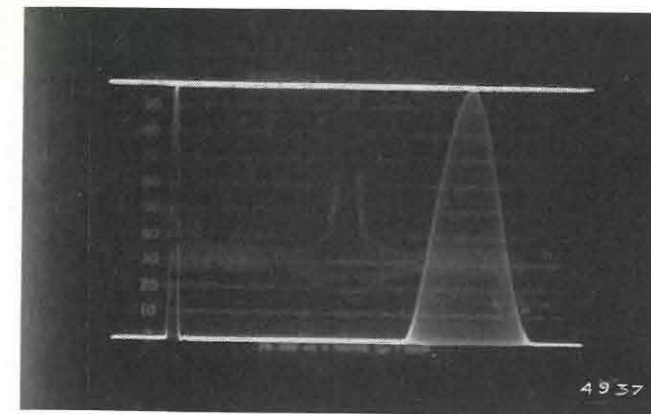


Fig. 2. — Rappresentazione oscillografica dei segnali di prova 2 T e barra bianca.

è la funzione «luminanza» proporzionale a «seno quadrato»; in essa $T_H = 2 \mu\text{s}$ e 50 è l'ampiezza percentuale rispetto all'ampiezza della barra bianca. La seconda:

$$[2] \quad f_2(t) = - \left(50 - \frac{\Delta G}{2} \right) \text{ sen}^2 \frac{\pi}{2 T_H} (t + \tau),$$

rappresenta l'involuppo inferiore della componente di crominanza affetto da una variazione di guadagno ΔG e da un ritardo τ (o anticipo per $\tau < 0$) rispetto alla

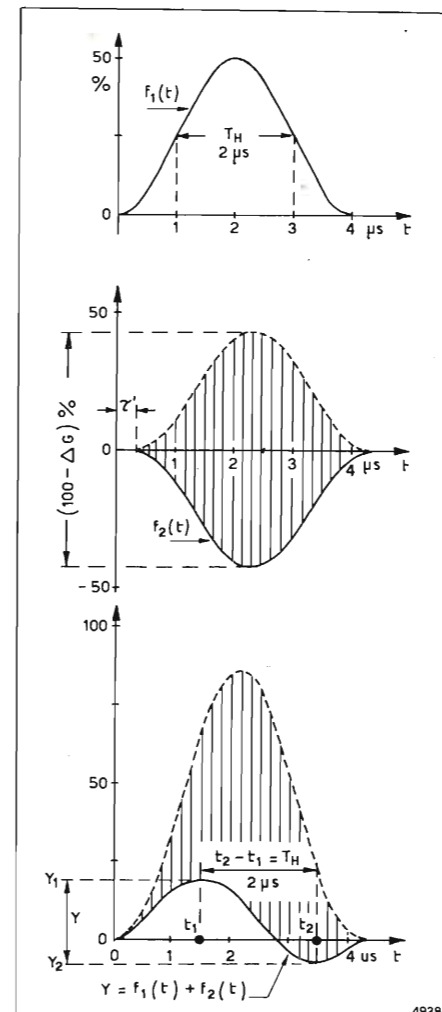


Fig. 3. — Composizione della linea di base $y(t)$ dell'impulso 20 T.

componente di luminanza. L'espressione della linea di base sarà quindi:

$$[3] \quad y = 50 \text{ sen}^2 \frac{\pi}{2 T_H} t - \left(50 - \frac{\Delta G}{2} \right) \text{ sen}^2 \frac{\pi}{2 T_H} (t + \tau).$$

La [3] presenta un massimo ed un minimo in t_1 e t_2 dove si annulla la derivata (fig. 3):

$$[4] \quad \frac{dy}{dt} = 50 \text{ sen} \frac{\pi}{T_H} t - \left(50 - \frac{\Delta G}{2} \right) \text{ sen} (t + \tau) \frac{\pi}{T_H} = 0$$

e cioè, (ammesso $\text{sen} \pi \tau / T_H \cong \pi \tau / T_H$ e $\text{cos} \pi \tau / T_H \cong 1$) per:

$$[5] \quad \text{tang} \frac{\pi t_1}{T_H} = \text{tang} \frac{\pi (t_1 + T_H)}{T_H} = \frac{2}{\Delta G} \left(50 - \frac{\Delta G}{2} \right) \frac{\pi \tau}{T_H}.$$

Il massimo (oppure minimo) $Y_1 = y(t_1)$ e il minimo (o massimo) $Y_2 = y(t_2 + T_H)$ della linea di base valgono quindi:

$$[6] \quad Y_1 = - \frac{50}{2} \cos \frac{\pi}{T_H} t_1 + \frac{\Delta G}{4} + \frac{50}{2} \cos \frac{\pi}{T_H} (t_1 + \tau) - \frac{\Delta G}{4} \cos \frac{\pi}{T_H} (t_1 + \tau),$$

$$[7] \quad Y_2 = \frac{50}{2} \cos \frac{\pi}{T_H} t_1 + \frac{\Delta G}{4} - \frac{50}{2} \cos \frac{\pi}{T_H} (t_1 + \tau) + \frac{\Delta G}{4} \cos \frac{\pi}{T_H} (t_1 + \tau).$$

La somma di [6] e [7] dà:

$$[8] \quad Y_1 + Y_2 = \frac{\Delta G}{2},$$

mentre il loro prodotto dà (2):

$$[9] \quad Y_1 \cdot Y_2 = - \frac{\pi^2 \Delta \tau^2 \left(50 - \frac{\Delta G}{2} \right)^2}{4 T_H^2}.$$

Poiché il prodotto $Y_1 \cdot Y_2$ è negativo, Y_1 e Y_2 sono di segno opposto per cui la [8] è, in effetti, una differenza. Sia Y_1 che Y_2 si intendono espressi in «per cento» dell'ampiezza della barra bianca.

La formula [8] descrive una famiglia di rette nel piano Y_1 e Y_2 aventi ciascuna per parametro il valore ΔG . La formula [9] descrive una famiglia di iperboli sempre nel piano Y_1, Y_2 con parametro τ . Le due famiglie di rette (parametro ΔG variabile da -100% a $+100\%$) e di iperboli (parametro τ da -1150 ns a $+1150 \text{ ns}$) sono riportate in figura 4. Si può notare che avendo assunto come 100% l'ampiezza della barra bianca, non c'è limite teorico alla rappresentazione delle iperboli nel senso dell'esaltazione della crominanza, ovvero Y_1 e Y_2 si possono estendere, con valori negativi, fino all'infinito. Nel senso dell'attenuazione della crominanza c'è invece il limite di $\Delta G = 100\%$ con Y_1 e Y_2 pari a $+50\%$.

L'uso del diagramma è necessario se non si hanno a disposizione metodi empirici più semplici per ricavare il valore del ritardo (o anticipo) e dell'attenuazione (o esaltazione) della crominanza rispetto alla

luminanza, nel caso di misure di laboratorio (collaudi o manutenzioni) in cui è necessario conoscere le entità distinte delle due distorsioni.

3. Apparecchiatura per la misura del guadagno e ritardo di crominanza.

Questa apparecchiatura consente di effettuare le misure dei ritardi e delle differenze di guadagno tra crominanza e luminanza inserendo un ammontare calibrato di guadagno e di disuguaglianza di fase in senso opposto a quelli introdotti dal doppio bipolo in prova in modo da annullare le deformazioni della linea di base nella rappresentazione oscilloscopica. Si possono inserire disuguaglianze di guadagno su un intervallo compreso tra circa il -50% e +50% e disuguaglianze di ritardo tra un anticipo di 110 ns e un ritardo di 110 ns mediante, rispettivamente, un commutatore a scatti e una pulsantiera, più controlli fini.

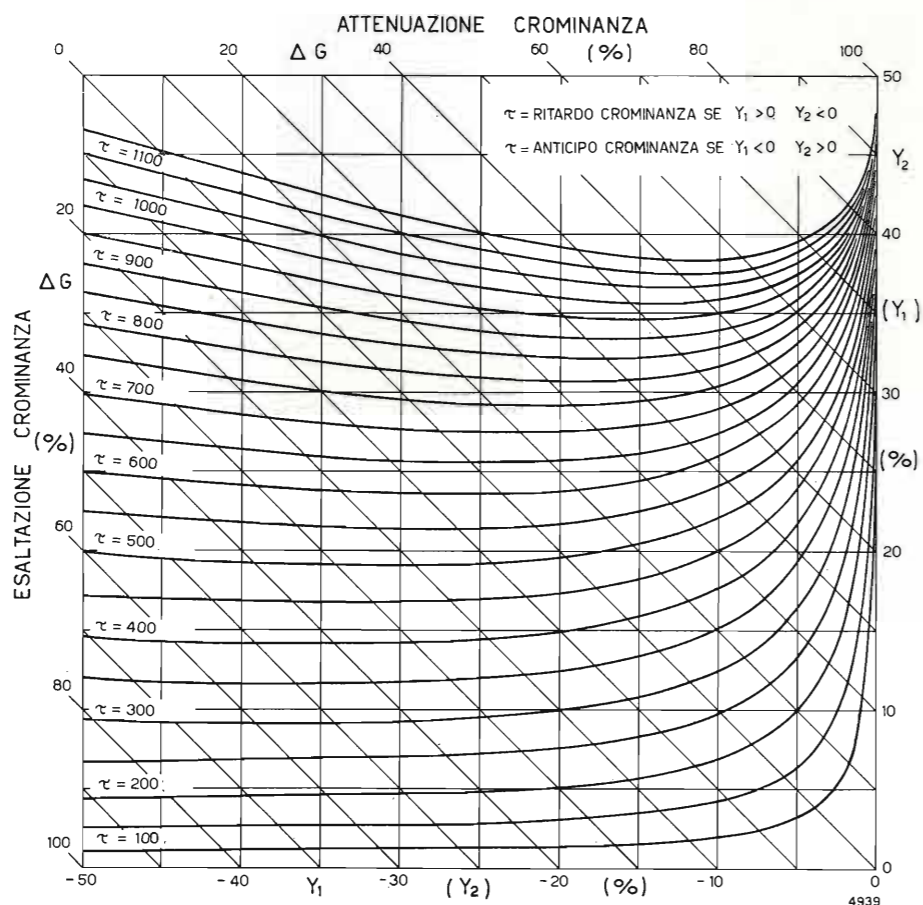


Fig. 4. — Abaco delle differenze di amplificazione ΔG e di ritardo τ (nanosecondi) tra crominanza e luminanza.

4. Possibilità di semplificazione delle misure.

Se l'uso dell'abaco o dell'apparecchiatura di misura può essere necessario in prove di laboratorio o manutenzione, nel caso di misure di esercizio è invece necessario e possibile semplificare le procedure. Infatti, dalle [6] e [7] la differenza membro a membro, tenuto conto della [5], dà l'ampiezza picco a picco dell'oscillazione della linea di base, sempre espressa in «per cento» dell'ampiezza della barra bianca; inverso, con le ammissioni fatte per ottenere la [5] risulta:

$$[10] \quad Y_1 - Y_2 = \frac{\Delta G}{2} \cos \pi \frac{t_1}{T_H} + \left(50 - \frac{\Delta G}{2}\right) \pi \frac{\tau}{T_H} \sin \pi \frac{t_1}{T_H}$$

Poiché:

$$\tan \pi \frac{t_1}{T_H} = \frac{2}{\Delta G} \left(50 - \frac{\Delta G}{2}\right) \pi \frac{\tau}{T_H}$$

(2) Si tenga conto della [5] e si ricordi che:

$$\sin \pi \frac{t_1}{T_H} = \frac{(50 - \Delta G/2) \pi \tau / T_H}{\sqrt{\left(\frac{\Delta G}{2}\right)^2 + \left(50 - \frac{\Delta G}{2}\right)^2 \left(\pi \frac{\tau}{T_H}\right)^2}}$$

$$\text{e } \cos \pi \frac{t_1}{T_H} = \frac{\Delta G/2}{\sqrt{\left(\frac{\Delta G}{2}\right)^2 + \left(50 - \frac{\Delta G}{2}\right)^2 \left(\pi \frac{\tau}{T_H}\right)^2}}$$

e tenendo conto delle espressioni riportate nella nota (2) si ha:

$$[11] \quad Y^2 = (Y_1 - Y_2)^2 = \left(\frac{\Delta G}{2}\right)^2 + \left(50 - \frac{\Delta G}{2}\right)^2 \left(\pi \frac{\tau}{T_H}\right)^2$$

Indicando con $Y = Y_1 - Y_2$, si può riconoscere, a tratto intero in figura 5, una famiglia di coniche con parametro Y (espresso in percentuale dell'ampiezza della barra bianca) sul piano ΔG (ascissa) e τ (ordinata). Sullo stesso piano è possibile riportare, come si vedrà, una seconda famiglia di coniche con parametro «l'indice di degradamento risultante della immagine», I_{GR} .

5. Indici di degradamento.

Il General Post Office Britannico (bibl. 2, 3, 4, 5, 6) ha da tempo presentato i risultati di studi e ricerche sulle distorsioni di immagini televisive dovute a particolari effetti di disturbo e tra questi la differenza di guadagno e la differenza del ritardo tra crominanza e luminanza. Le prove sono basate su valutazioni date da un cospicuo numero di osservatori sull'immagine televisiva affetta da suddette distorsioni. Durante le prove gli osservatori manifestavano il loro giudizio sull'immagine mediante cinque voci corrispondenti a altrettanti gradi e cioè:

A = eccellente, B = buono, C = accettabile, D = scadente = cattivo.

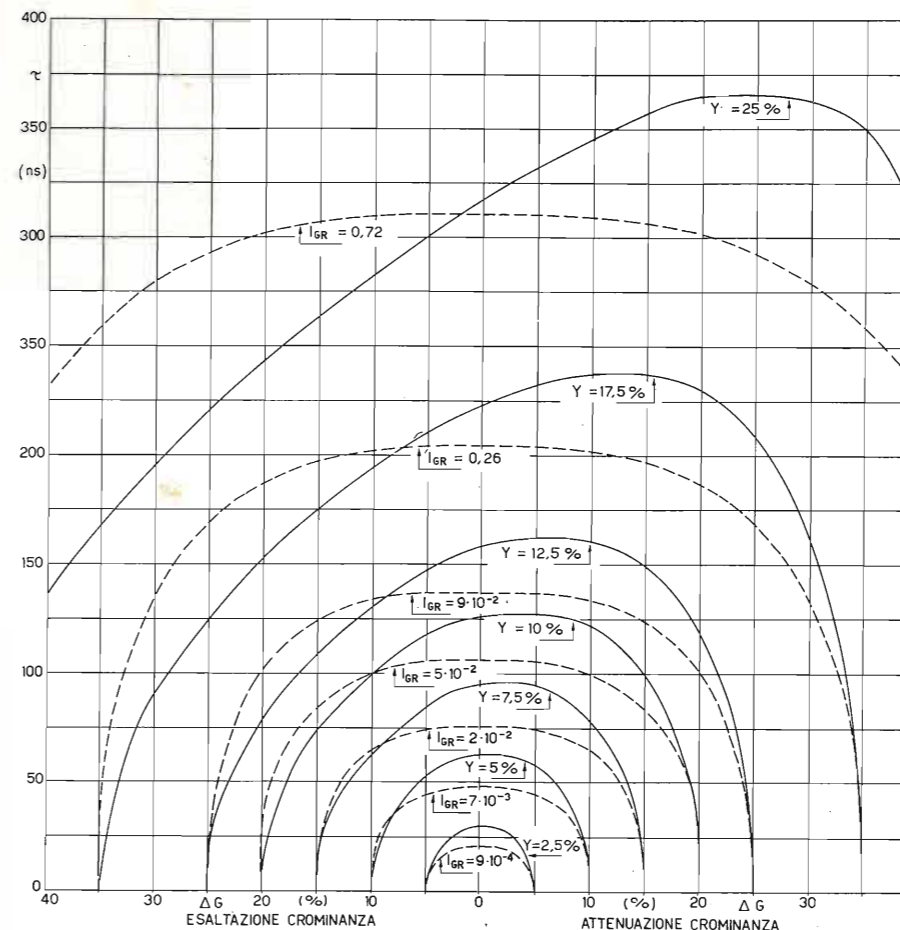


Fig. 5. — Abaco dell'indice di degradamento I_{GR} dell'immagine e dell'ampiezza picco picco Y della distorsione della linea di base.

Ad ogni grado di giudizio equivale un valore numerico detto «indice di degradazione dell'immagine» indicato con I , che serve come cifra di misura dell'effetto distorcente.

Il risultato delle prove del G.P.O. Britannico è sintetizzato nel grafico di figura 6 nel quale, in ordinata, è riportato in scala logaritmica l'indice di degradamento I ed in ascissa, pure in scala logaritmica, l'entità X del disturbo normalizzata al valore X_m del disturbo che dà luogo all'indice di degradamento $I = 1$ (fissato come limite del grado «accettabile»). Dalla figura si nota pure che i limiti delle classi di gradi di giudizio sono: $I = 0$ per «eccellente», $I = 0,33$ per «buono», $I = 1$ per «accettabile», $I = 3$ per «scadente» e $I = \infty$ per «cattivo». Le tre rette di figura 6 sono relative alle «distorsioni da eco a 2 μs», differenza di ritardo e differenza di ampiezza tra crominanza e luminanza. In ogni caso si può dire che:

$$[12] \quad I = (X/X_m)^n$$

dove X_m è l'entità del disturbo corrispondente a $I = 1$, n contraddistingue il rapporto tra l'indice di degradamento e l'entità del disturbo normalizzata.

L'equazione della retta (c in fig. 6) dell'attenuazione tra crominanza e luminanza è data da:

$$[13] \quad I_G = \left| \frac{\Delta G}{\Delta G_m} \right|^{2,86}$$

con $\Delta G_m = \pm 56\%$, e ΔG l'usuale notazione della differenza di guadagno tra crominanza e luminanza.

L'equazione della retta (b in fig. 6) dei differenti ritardi fra crominanza e luminanza è data da:

$$[14] \quad I_R = \left| \frac{\tau}{\tau_m} \right|^{2,44}$$

con $\tau_m = \pm 355$ ns, e τ a indicare il differente ritardo tra crominanza e luminanza.

Le [13] e [14] valgono in valore assoluto perché il degradamento è lo stesso sia che la crominanza superi la luminanza, sia che la luminanza superi la crominanza, cioè si ha lo stesso effetto di disturbo sia quando il colore viene esaltato sia quando esso viene attenuato dello stesso ammontare rispetto alla luminanza. Ciò è stato accertato dal G.P.O. Britannico che ha inoltre appurato che, al presentarsi contemporaneo di più distorsioni indipendenti, addizionando i singoli indici di degradamento si ottiene l'indice di degradamento risultante. Per esempio, una distorsione con indice di degradamento 0,15 e un'altra con indice di degradamento 0,18 daranno, sommate, un indice di degradamento risultante pari a 0,33. La legge dell'addizione lineare degli indici di degradamento è stata del resto più volte confermata da prove condotte anche dalla BBC (bibl. 7, 8).

6. Presenza contemporanea di ritardo e attenuazione.

Le differenze di ampiezza e di ritardo tra crominanza e luminanza si presentano, in genere, contemporaneamente.

L'ampiezza della distorsione alla base dell'impulso $20 T$ è espressa dalla [11]. D'altro canto, la legge dell'addizione lineare degli indici di degradamento si può esprimere scrivendo:

$$[15] \quad I_{GR} = I_G + I_R = \left| \frac{\Delta G}{\Delta G_m} \right|^{2,86} + \left| \frac{\tau}{\tau_m} \right|^{2,44}$$

con $\Delta G_m = \pm 56\%$ e $\tau_m = \pm 355$ ns.

La figura 5 riporta a tratteggio la famiglia di curve [15] costruite sul piano $\tau, \Delta G$ con parametro I_{GR} , vale a dire le curve ad uguale indice di degradamento. Per esempio, un'esaltazione della crominanza del 20% e 100 μs di ritardo della crominanza, danno luogo ad una distorsione equivalente a quella provocata dal 10% di attenuazione della crominanza e a 130 ns di ritardo della stessa, giacché ambedue le coppie di valori cadono nella curva $I_{GR} = 9 \cdot 10^{-2}$.

Sempre in figura 5 si riporta a tratto intero, la famiglia di curve definite dalla [11] e relative ad uguale escursione picco a picco Y della linea di base. Per esempio, un'esaltazione della crominanza del 30% con un ritardo della stessa di 195 ns, come pure un'attenuazione della crominanza del 30% con 360 ns di

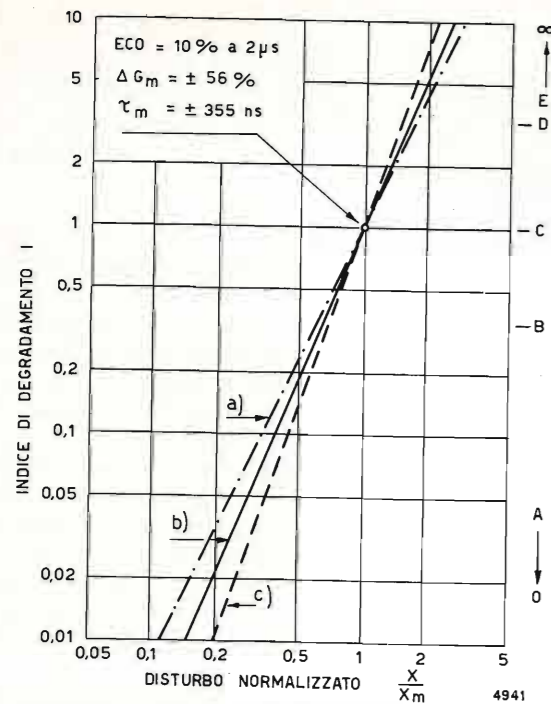


Fig. 6. — Rappresentazione dell'indice di degradamento I dovuto rispettivamente a «eco a $2 \mu s$ », differente ritardo e differente amplificazione tra crominanza e luminanza, in funzione della distorsione normalizzata al valore di degradazione «accettabile». Le tre rette corrispondono rispettivamente: a) eco a $2 \mu s$; b) differente ritardo tra crominanza e luminanza; c) differente guadagno fra crominanza e luminanza.

ritardo danno luogo allo stesso valore picco picco dell'escursione della linea di base ovvero $Y = 25\%$ dell'ampiezza della barra bianca.

Osservando le due famiglie di curve si nota che la loro coincidenza nella zona delle basse distorsioni è buona e consente di prendere l'ampiezza picco picco dell'oscillazione della linea di base, dovuta a differenze di amplificazione e di ritardo tra crominanza e luminanza, come misura dell'indice di degradamento. In altre parole, in caso di piccola differenza di ampiezza e ritardo tra luminanza e crominanza, ad una certa ampiezza della distorsione della linea di base corrisponde un ben determinato degradamento dell'immagine televisiva a colori.

7. Coefficiente di qualità di un'immagine televisiva.

Poiché l'impulso $20T$, assieme all'impulso $2T$ e al segnale di barra bianca, fa parte di uno stesso segnale di prova, si inserisce la valutazione del degradamento nello schema della valutazione con il coefficiente di qualità o fattore K già ben noto nell'uso dell'impulso $2T$ e del segnale di barra bianca.

Il sistema di valutazione del fattore di qualità è basato su osservazioni soggettive di un'immagine per le quali un'eco a $2 \mu s$ di distanza viene usata come elemento di riferimento del degradamento. L'eco a $2 \mu s$ di distanza viene valutata con un fattore K , la cui grandezza corrisponde all'ampiezza dell'eco. Tutte le altre distorsioni vengono misurate dall'ampiezza della stessa eco che darebbe luogo allo stesso degradamento. In tale modo, ad esempio, si è rilevato che se l'impulso $2T$ presenta una diminuzione $a\%$ nei confronti dell'ampiezza della barra bianca presa pari a 100, a ciò corrisponde un fattore K pari a:

$$[16] \quad K_{2T/BARRA} = 25 \cdot \frac{a\%}{100 - a\%}$$

In figura 7, oltre all'effetto di degradamento causato da differenza tra le caratteristiche lineari di trasmissione proprie del canale di luminanza e di quello di crominanza è rappresentato il degradamento causato dalla distorsione di riferimento dell'impulso $2T$ come eco distante $2 \mu s$. La retta sinistra mostra il degradamento introdotto da un'eco a $2 \mu s$: in ordinata è riportato l'indice di degradamento, in ascissa, al posto dell'entità della distorsione, il fattore K ; ciò perché l'ampiezza dell'eco e il fattore K sono dati dallo stesso numero. Sulla destra, è rappresentato l'andamento del degradamento dovuto alla differenza delle caratteristiche di trasmissione, tra il canale di luminanza e quello di crominanza. In ordinata è riportato ancora l'indice di degradamento, in ascissa è riportata l'ampiezza y dell'escursione picco picco della linea di base dell'impulso $20T$ e ciò è possibile perché la distorsione alla base dell'impulso $20T$ è proporzionale alla differenza di ampiezza e di ritardo.

Nella rappresentazione dell'indice di degradamento dovuto a differenze fra le caratteristiche lineari di trasmissione sono riportate tre rette ottenute secondo le equazioni [13] e [14]. Poiché si varia solo il guadagno si ha $y = \Delta G/2$ mentre se si ha solo ritardo si ha $y \cong \pi \tau / (2 T_H)$ per le [13] e [14] si può scrivere:

$$[17] \quad I_G = \left(\frac{\Delta G}{d_{Gm}} \right)^{2,86}, \quad I_R = \left(\frac{\pi \tau}{2 T_H} \right)^{2,44}$$

dove si è indicato con:

$$d_{Gm} = \frac{\Delta G_m}{2} = \text{degradamento di riferimento (accettabile) di solo guadagno,}$$

$$d_{Rm} = \frac{\pi \tau_m}{2 T_H} = \text{degradamento di riferimento (accettabile) di solo ritardo.}$$

Con i valori precedentemente indicati $\Delta G_m = 0,56$, $\tau_m = 355 \text{ ns}$, $T_H = 2 \mu s = 2000 \text{ ns}$ si ha: $d_{Gm} = 0,28$, $d_{Rm} = 0,279$ ossia $d_{Gm} = d_{Rm}$ e ciò conferma che una

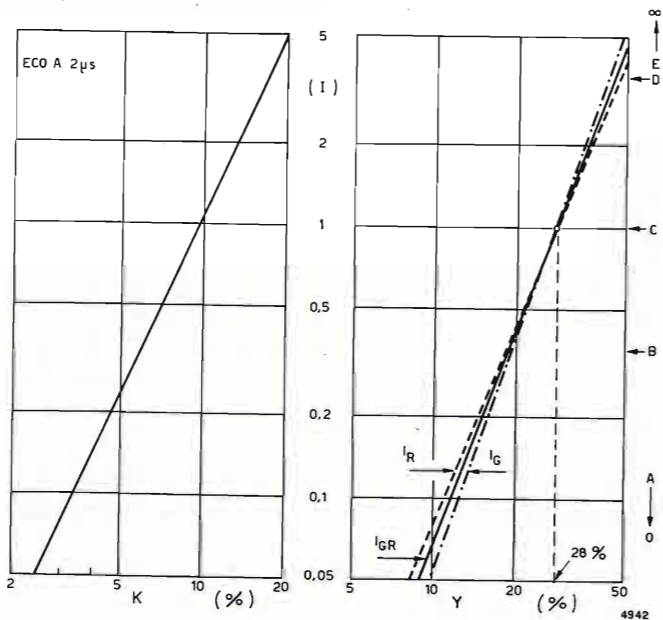


Fig. 7. — A sinistra: rappresentazione dell'indice di degradamento di una immagine in funzione del coefficiente di qualità K coincidente con l'ampiezza di un'eco a $2 \mu s$ di distanza. A destra: rappresentazione dell'indice di degradamento di un'immagine affetta rispettivamente da differenza di ritardo (I_R - tratto) e differenza di amplificazione (I_G - punto linea) tra crominanza e luminanza in funzione di Y (oscillazione picco picco della linea di base). La retta a tratto intero rappresenta l'indice di degradamento I_{GR} medio tra quelli parziali suddetti.

distorsione della linea di base dell'impulso $20T$ indica un degradamento ben determinato. In particolare, a un indice di degradamento $I = 1$ corrisponde $y = 28\%$ indipendentemente dal fatto che ciò dipenda da un errore di ampiezza o di tempo. È inoltre spiegato perché viene assunta la durata a metà ampiezza pari a $2 \mu s$ risulta infatti $d_{Rm} = 0,28$ solo se $T_H = 2 \mu s$.

La linea retta a tratto intero in figura 7, a destra, fornisce la media tra i degradamenti dovuti a differenti ampiezze e ritardi secondo la [18]. Tale media è:

$$[18] \quad I_{GR} = \left(\frac{y}{d_m} \right)^{2,65}$$

essendo $2,65 = (2,44 + 2,86)/2$ e $d_m = 28\%$.

La figura 7 mostra inoltre come trovare il rapporto tra l'oscillazione della linea di base dell'impulso $20T$ e il fattore K . Infatti, volendo ricavare un K_{20T} da fare rientrare nello schema dei fattori K sarà necessario che una degradazione da eco a $2 \mu s$ e una degradazione da differenti caratteristiche dei canali di luminanza e di crominanza diano luogo a fattori K uguali, se i corrispondenti indici di degradazione sono uguali.

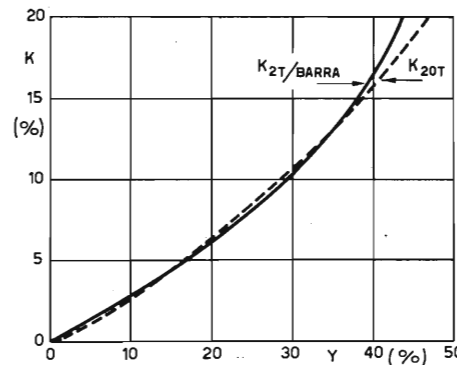


Fig. 8. — Rappresentazione (a tratti) di K_{20T} in funzione dell'oscillazione picco picco Y della linea di base e del coefficiente di qualità e rappresentazione (linea intera) del $K_{2T/BARRA}$ in funzione del coefficiente di qualità K e della differenza $a(\%)$ tra le ampiezze della barra bianca e dell'impulso $2T$.

La curva a tratti in figura 8 indica la dipendenza del K dell'ampiezza della distorsione alla base dell'impulso $20T$. Risulta:

$$[19] \quad K_{20T} = \left(\frac{y}{4,45} \right)^{1,25}$$

Ai fini di una valutazione pratica la [19] è poco adatta. È di molto aiuto osservare che la [16] tracciata con linea continua in figura 8, è molto simile. Entrambe le curve, fino a valori di K del 15% praticamente coincidono, per cui si può usare la formula

$$[20] \quad K_{20T} = 25 \frac{y}{100 - y}$$

Per $K > 15\%$ la coincidenza delle curve non è più accettabile, ma in questo caso le distorsioni prodotte sull'immagine l'hanno talmente rovinata da renderla inaccettabile.

In figura 9 riportiamo il procedimento da seguire per la valutazione del $K_{2T/BARRA}$ e K_{20T} .

In figura 10 è rappresentato un diagramma che ripete nella zona di maggiore interesse quello di figura 4. Esso consente di effettuare agevolmente la determinazione del τ , ΔG e K_{20T} . Per esempio, se $Y_1 = 4\%$ e $Y_2 = 6,5\%$ si ottiene immediatamente:

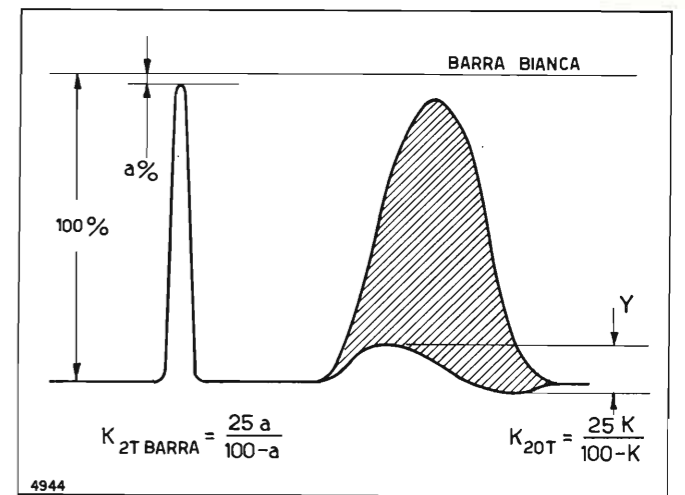


Fig. 9. — Criteri di lettura di $K_{2T/BARRA}$ e di K_{20T} .

ritardo di crominanza $\tau = 125 \text{ ns}$;

esaltazione di crominanza $\Delta G = 5\%$;

$K_{20T} < 3\%$.

8. Ulteriori considerazioni.

Quanto esposto vale solamente in presenza di differenze di ritardo e di guadagno tra crominanza e luminanza. In caso di misure di tipo quantitativo, l'uso dell'apparecchiatura di cui si è parlato al paragrafo 3, risulta molto facilitato dal fare riferimento alla barra bianca. Infatti, il rendere simmetrica la linea di base deformata consente di leggere sull'apparecchiatura la differenza di ritardo fra luminanza e crominanza. Rendere l'ampiezza picco a picco della crominanza lungo la mezzieria dell'impulso pari all'ampiezza della barra bianca, consente di leggere sull'apparecchiatura il differente guadagno tra luminanza e crominanza. Qualora l'oscillazione della linea di base non sia ancora nulla dopo la seconda operazione, significa che, oltre a differenze di ritardo e di guadagno, sono presenti altri tipi di distorsione.

9. Conclusione.

L'uso dell'impulso $20T$ consente la misura di differenza di ritardo e di amplificazione fra crominanza e luminanza. Riferendo le letture alla barra bianca è possibile, tramite l'uso di un'opportuna apparecchiatura, leggere anche l'eventuale intermodulazione.

È inoltre possibile, nel caso di trascurabile intermodulazione, far rientrare il K_{20T} nello schema di valutazione qualitativa di esercizio dell'immagine di trasmissione.

Le considerazioni esposte sono basate su dati sperimentali di prove statistiche che sono descritte in dettaglio nei lavori citati in bibliografia. Per dovere di obiettività è necessario segnalare che non c'è completa concordanza di opinioni nell'attribuire alle prove statistiche sopraccennate una validità assoluta. Di conseguenza non è universalmente accettata l'interpretazione in termini di degradamento soggettivo dell'immagine delle distorsioni misurabili sul segnale televisivo. (segue) (1297)

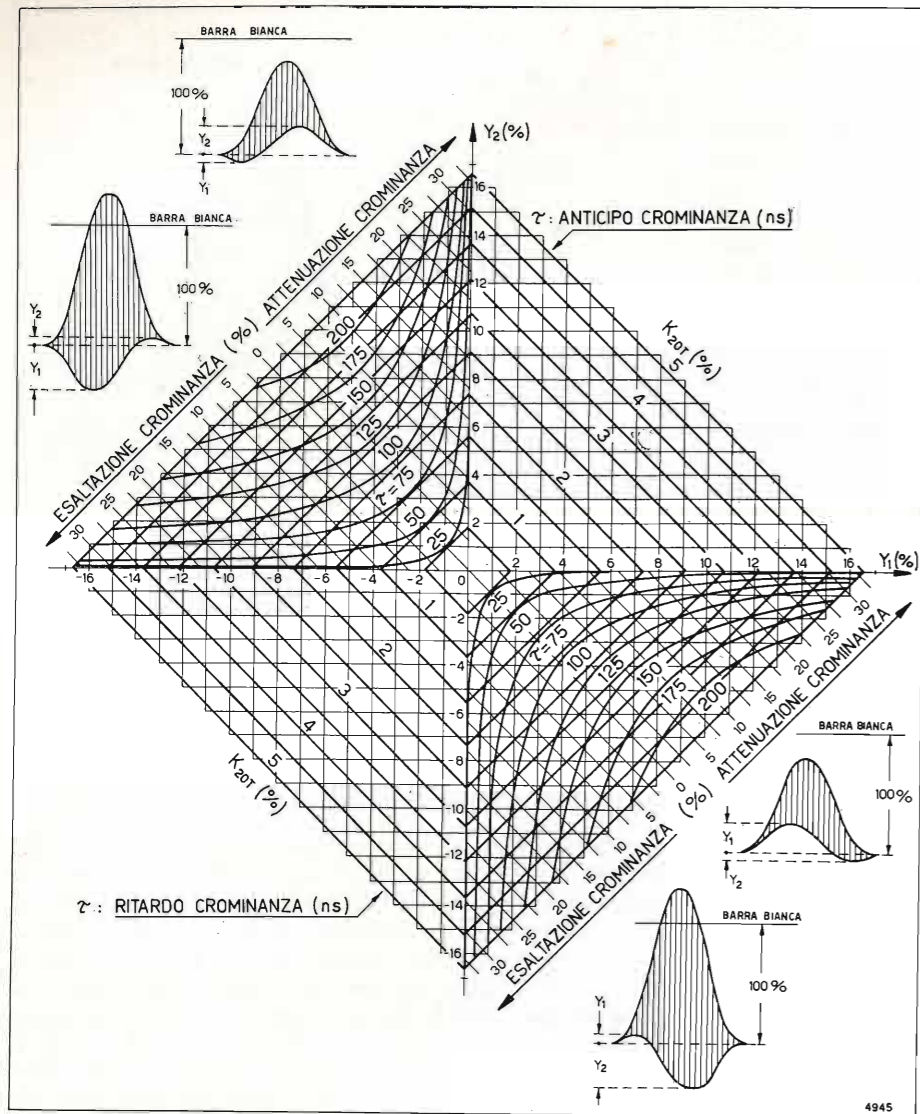


Fig. 10. — Abaco per la lettura dei valori di differenze di amplificazione e di ritardo e del relativo K_{20T} in funzione dei valori Y_1 e Y_2 delle oscillazioni della linea di base.

BIBLIOGRAFIA

1. WOLF P.: *Bewertung von Fehlern in Amplituden und Laufzeitgang beider Übertragung von Farbfernsehensignalen.* « Rundfunk Techn. Mitteilungen Band » 11 (1967) H. 2.
2. PROSSER R. D., ALLNATT J. W. e LEWIS N. W.: *Quality grading of impaired television pictures.* « Proc. Inst. Electr. Engrs. » 111, Nr. 3 (1964), pagg. 491-502.
3. ALLNATT J. W., PROSSER R. D.: *Subjective quality of television pictures impaired by long-delayed echoes.* « Proc. Inst. Electr. Engrs. » 112, Nr. 3 (1956), pagg. 487-492.
4. ALLNATT J. W., PROSSER R. D.: *Subjective quality of television pictures impaired by random noise.* « Proc. Inst. Electr. Engrs. » 112, Nr. 6 (1965), pagg. 1099-1102.
5. ALLNATT J. W.: *Subjective quality of colour television picture impaired by gain and delay inequalities between the luminance and chrominance channels.* « Proc. Inst. Electr. Engrs. » 112, Nr. 10 (1965), pagg. 1819-1824.
6. ALLNATT J. W., PROSSER R. D.: *Subjective quality of colour television pictures impaired by random noise.* « Proc. Inst. Electr. Engrs. » 113, Nr. 4 (1966), pagg. 551-558.
7. N. N.: *Subjective quality of television pictures with multiple impairments.* « Electronics Letters », settembre 1965, 1, Nr. 7, pagg. 187-188.
8. BRITISH BROADCASTING CORPORATION: *The additive effect of some distortions in the transmission of NTSC signals.* « Researche Department Technical Memorandum ». T. 1072. Ottobre 1964.

RICEVITORE A MODULAZIONE DI FREQUENZA CON DEMODULAZIONE COERENTE

FRANCO MUSSINO (*)

SOMMARIO — Tra i numerosi demodulatori fino ad oggi escogitati per rivelare i segnali modulati di frequenza, quello coerente presenta indubbiamente caratteristiche interessanti ed è già stato applicato con successo in ricevitori professionali. Merita quindi prendere in considerazione la sua possibile applicazione ai ricevitori di tipo civile al fine di migliorarne le prestazioni, di semplificarne il progetto e soprattutto di rendere possibile la quasi completa realizzazione del ricevitore mediante circuiti integrati. Questi vantaggi appaiono qui evidenti se si esamina il ricevitore realizzato sperimentalmente e i risultati delle misure effettuate.

SUMMARY — *FM receiver with coherent demodulation.* The coherent demodulator, as compared to the other demodulators that were designed to detect f.m. signals, undoubtedly presents interesting characteristics. Indeed it has already been successfully applied in professional receivers. Therefore, it is worth considering the possibility of its application to domestic receivers in order to improve their features, to simplify their design, and mainly to allow an almost complete utilisation of integrated circuits in their construction. The present detailed analysis of a receiver that was actually realized according to the criteria specified above, shows the significant advantages of the proposed technical solution.

1. Introduzione.

A differenza di altri metodi, la demodulazione coerente dei segnali modulati di frequenza presenta — com'è noto — numerosi vantaggi. Alcuni di questi, come ad esempio la possibilità di ottenere una bassa soglia di rumore, hanno permesso di migliorarne le prestazioni dei ricevitori di tipo professionale ed in particolare di quelli destinati alle comunicazioni mediante satelliti (bibl. 1 e 2). Si ritiene che la demodulazione coerente possa essere utilmente impiegata anche nei ricevitori di tipo civile non tanto per il motivo suddetto quanto per la semplicità del circuito e soprattutto per la possibilità di realizzarlo, in modo quasi completo, mediante circuiti integrati, riducendo al minimo il numero dei componenti esterni ai circuiti integrati stessi, rispetto al caso in cui il ricevitore sia progettato secondo i criteri fino ad oggi in uso (1).

Infatti il discriminatore ad anello agganciato in fase (phase locked loop discriminator) presenta non soltanto ottime caratteristiche di linearità (bassa distorsione del segnale demodulato) e di reiezione della modulazione d'ampiezza (quindi anche dei disturbi), ma in particolare anche una buona selettività per cui l'amplificatore a frequenza intermedia può essere costituito semplicemente da un amplificatore aperiodico a larga banda che può essere anch'esso realizzato mediante un circuito integrato.

Nel seguito viene descritto un ricevitore sperimentale per modulazione di frequenza progettato applicando la demodulazione coerente e facendo uso di circuiti integrati. Si forniscono anche i risultati della misura delle principali caratteristiche del ricevitore; essi sono paragonabili, se non superiori, a quelli otte-

nibili con un ricevitore progettato secondo i criteri convenzionali.

È possibile che questo metodo di demodulazione trovi il suo logico e ampio sviluppo da parte delle grandi fabbriche di radiorecettori, quando i circuiti integrati di questo tipo vengano prodotti in larga scala e quindi diventino di uso corrente nel campo civile.

2. Schema a blocchi del discriminatore ad anello agganciato in fase.

Il principio di funzionamento del discriminatore ad anello agganciato in fase può essere descritto facendo riferimento allo schema a blocchi di figura 1 (bibl. 3 e 4).

Il segnale da demodulare $v_s(t)$ e quello generato dall'oscillatore $v_o(t)$ vengono confrontati nel rivelatore di fase, la cui tensione di uscita serve a comandare la frequenza dell'oscillatore. In tal modo è possibile sincronizzare la frequenza dell'oscillatore esattamente sulla frequenza del segnale e inoltre fare in modo che il circuito risulti agganciato in fase. Se la frequenza

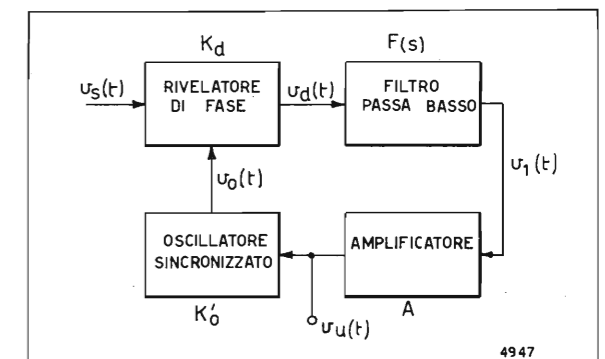
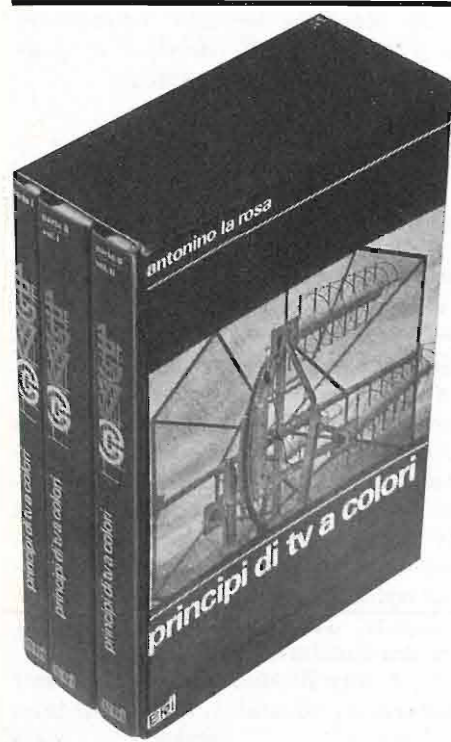


Fig. 1. — Schema a blocchi del discriminatore ad anello agganciato in fase.

(*) Dott. Ing. Franco Mussino dell'Istituto di Elettrotecnica e Telecomunicazioni del Politecnico di Torino. Dattiloscritto pervenuto il 25 giugno 1971.

(1) Brevetto N. 69073-A/71 depositato il 17 giugno 1971.



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

del segnale d'entrata varia a causa della modulazione di frequenza, la tensione d'uscita del rivelatore varierà con la stessa legge, cosicché la frequenza dell'oscillatore segue fedelmente quella del segnale d'entrata e il circuito resti agganciato in fase, avendo proporzionato opportunamente la funzione di trasmissione dell'anello (bibl. 3 e 4). Quindi la tensione d'uscita dal rivelatore di fase è il segnale modulante stesso e costituisce anche il segnale demodulato.

Analiticamente, il discriminatore ad anello agganciato in fase può essere studiato considerando che la fase istantanea $\vartheta(t)$ del segnale di uscita dal rivelatore di fase è data dalla differenza fra quella del segnale da demodulare $\vartheta_s(t)$ e quella dell'oscillatore $\vartheta_o(t)$:

$$[1] \quad \vartheta(t) = \vartheta_s(t) - \vartheta_o(t).$$

Differenziando la [1] si ha:

$$[2] \quad \frac{d\vartheta(t)}{dt} = \omega_s(t) - \omega_o(t).$$

Il circuito risulta agganciato in fase se $\omega_s(t) = \omega_o(t)$, cioè quando è:

$$[3] \quad \frac{d\vartheta(t)}{dt} = 0 \text{ e quindi: } \vartheta = \text{cost.}$$

Se la frequenza del segnale d'entrata subisce la deviazione $\Delta\omega_s(t)$ rispetto alla frequenza di riposo ω_s e corrispondentemente la frequenza dell'oscillatore subisce anch'essa la deviazione $\Delta\omega_o(t)$ rispetto alla frequenza di riposo ω_o , cioè:

$$[4] \quad \omega_s(t) = \omega_s + \Delta\omega_s(t), \quad \omega_o(t) = \omega_o + \Delta\omega_o(t) :$$

supponendo che inizialmente l'anello sia agganciato in fase ($\omega_s = \omega_o$), introducendo le [4] nella [2], si ha:

$$[5] \quad \frac{d\vartheta(t)}{dt} = \Delta\omega_s(t) - \Delta\omega_o(t).$$

Le deviazioni di frequenza dell'oscillatore $\Delta\omega_o(t)$ sono legate alla tensione di comando $v_1(t)$ mediante la relazione:

$$[6] \quad \Delta\omega_o(t) = K_o v_1(t),$$

dove K_o è una costante.

La tensione $v_1(t)$ viene ricavata dalla tensione di uscita $v_d(t)$ del rivelatore di fase tramite un filtro passa basso. In termini di trasformate di Laplace, si può scrivere:

$$[7] \quad V_1(s) = V_d(s) F(s)$$

dove $F(s)$ è la funzione di trasmissione del filtro. Si supponga che il filtro non presenti attenuazione nella banda relativa alle variazioni della tensione $v_d(t)$ e si tenga presente che $v_d(t)$ dipende dall'errore di fase $\vartheta(t)$ tramite la relazione:

$$[8] \quad v_d(t) = K_d \text{ sen } \vartheta(t)$$

dove K_d è una costante che dipende dal tipo di rivelatore di fase adottato. Linearizzando la [8], si ha:

$$[9] \quad v_1(t) = v_d(t) = K_d \vartheta(t).$$

Introducendo la [6] e la [9] nella [5] si ottiene:

$$[10] \quad \frac{d v_1(t)}{dt} = K_d \Delta\omega_s(t) - K_o K_d v_1(t).$$

L'equazione differenziale [10] mostra che la tensione $v_1(t)$ risulta proporzionale alle deviazioni della frequenza angolare $\Delta\omega_s(t)$ del segnale d'entrata soltanto se la derivata a primo membro è di valore trascurabile rispetto a ciascuno dei termini a secondo membro. Tale derivata rappresenta quindi l'errore di frequenza dell'oscillatore, durante l'inseguimento che esso esegue quando si modula di frequenza il segnale d'entrata. Il termine a primo membro è nullo soltanto in assenza di modulazione, perché in tal caso risulta: $v_1(t) = \text{cost.}$

Se si suppone che la deviazione di frequenza del segnale sia del tipo:

$$[11] \quad \Delta\omega_s(t) = \Delta\omega \cos \Omega t,$$

allora la tensione $v_1(t)$ risulterà esprimibile nel modo seguente:

$$[12] \quad v_1(t) = V_1 \cos (\Omega t - \varphi),$$

essendo:

$$[13] \quad V_1 = \frac{\Delta\omega}{K_o} \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{\Omega}{K_o K_d}\right)^2}},$$

$$[14] \quad \varphi = \text{arctg} \left(\frac{\Omega}{K_o K_d} \right).$$

Se si fa in modo che sia $\Omega/K_o K_d \ll 1$, fino alla massima frequenza di modulazione, la tensione $v_1(t)$ risulta proporzionale a $\Delta\omega_s(t)$ e quindi al segnale modulante; in tal caso la tensione $v_1(t)$ rappresenta anche il segnale demodulato $v_u(t)$.

Se invece la condizione suddetta non è soddisfatta, si può ancora ottenere che vi sia proporzionalità fra $v_u(t)$ e il segnale modulante, fino alla massima frequenza di modulazione, ricavando $v_u(t)$ da $v_1(t)$ tramite un'opportuna rete che presenti uno zero nella funzione di trasmissione per $s = -\Omega/K_o K_d$.

3. Descrizione del circuito demodulatore e criteri di progetto.

Il circuito del demodulatore è rappresentato in figura 2. Ne verranno ora descritte le singole parti e riportati i principali criteri di progetto.

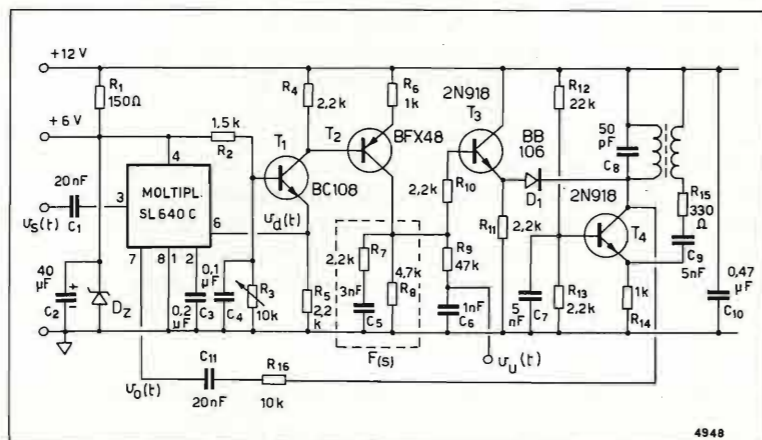


Fig. 2 - Schema elettrico del discriminatore ad anello agganciato in fase.

3.1. RIVELATORE DI FASE.

Come rivelatore di fase si è usato un moltiplicatore, costituito dal microcircuito SL 640 della Plessey. La costante moltiplicativa K_m vale in tal caso circa 10, mentre la tensione dell'oscillatore ad esso applicata deve essere di circa 100 mV, per ottenere la massima sensibilità.

3.2. OSCILLATORE.

L'oscillatore è costituito dal transistor T_4 funzionante nella connessione a base comune con circuito accordato sul collettore e reazione sull'emettitore tramite un'opportuna resistenza. La frequenza dell'oscillatore può essere variata mediante la tensione applicata ai capi del diodo D_1 che è un varicap BB 106, disposto in parallelo al circuito risonante.

La caratteristica del diodo può essere considerata rettilinea, se tracciata su un diagramma semilogaritmico (scala logaritmica per le tensioni inverse applicate al diodo e scala lineare per la capacità equivalente del diodo). Si può scrivere:

$$[15] \quad C - C_A = k \lg_e (V_A/V)$$

dove C_A e V_A sono rispettivamente la capacità e la tensione per il punto di funzionamento scelto. Per il diodo BB 106 risulta $k = 10$ pF e, ad esempio, $C_A = 20$ pF per $V_A = 5$ V.

La variazione di frequenza del circuito accordato in funzione delle variazioni della tensione applicata al diodo può essere dedotto facilmente (Appendice) e risulta:

$$[16] \quad \frac{\Delta\omega}{\Delta V} = \pi \frac{k f_o}{C'_A V_A} = K'_o,$$

dove C'_A è la capacità totale del circuito accordato sulla frequenza f_o . Se $C'_A = 70$ pF, $V_A = 5$ V e $f_o = 10,7$ MHz si ottiene: $K'_o = 10^6$ rad/V.

3.3. AMPLIFICATORE.

L'amplificatore deve avere un'amplificazione A tale che il demodulatore possa mantenere l'aggancio con un segnale d'entrata modulato in frequenza con deviazione massima $\Delta f_{\text{max}} = \pm 75$ kHz e un'ampiezza dell'ordine del millivolt.

L'intervallo di tenuta dell'aggancio in condizioni statiche è dato dalla seguente relazione:

$$[17] \quad \Delta\omega_H = \pm K_o K_d = \pm A K'_o K_d,$$

essendo:

$$[18] \quad K_d = \frac{1}{2} K_m V_o V_s.$$

Se il circuito ha una banda sufficiente, la [17] vale anche se la portante è modulata in frequenza con frequenze di modulazione non troppo elevate. Dalle [17] e [18] si può ricavare il valore minimo dell'ampiezza del segnale d'entrata $V_{s \text{ min}}$ che permette di ottenere un intervallo di tenuta dell'aggancio pari alla massima deviazione di frequenza Δf_{max} della portante; si ha:

$$[19] \quad V_{s \text{ min}} = \frac{4\pi \Delta f_{\text{max}}}{K_m A K'_o V_o}.$$

Con un'amplificazione $A = 250$ e una tensione di oscillatore di 100 mV risulta che l'aggancio avviene

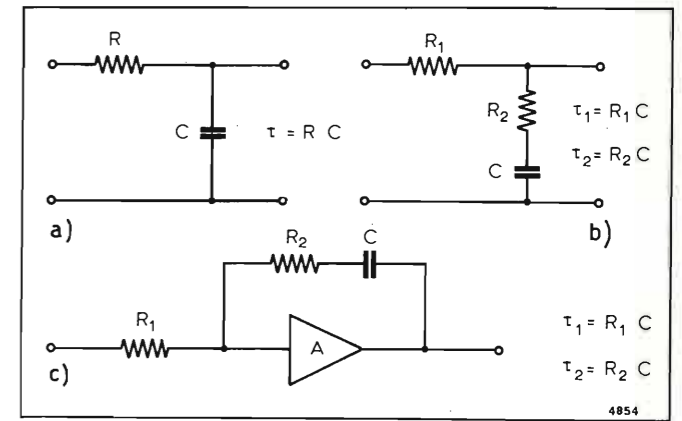


Fig. 3 - Esempi di filtro passa basso.

per una tensione d'entrata di circa 2 mV. Con maggiori ampiezze del segnale l'intervallo di tenuta dell'aggancio aumenta proporzionalmente eccetto nel caso in cui vi sia un limitatore prima del demodulatore.

3.4. FILTRO PASSA BASSO.

Il filtro passa basso può essere semplicemente del tipo riportato in figura 3a oppure, per ottenere una risposta migliore, del tipo di figura 3b. Nel primo caso lo smorzamento e la frequenza di risonanza del circuito risultano interdipendenti, nel secondo caso invece si possono calcolare separatamente.

Tabella I

	ω_n	ζ
Filtro passivo fig. 3 a	$\sqrt{\frac{K_o K_d}{\tau}}$	$\frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{\tau K_o K_d}}$
Filtro passivo fig. 3 b	$\sqrt{\frac{K_o K_d}{\tau_1 + \tau_2}}$	$\frac{1}{2} \sqrt{\frac{K_o K_d}{\tau_1 + \tau_2} \left(\tau_2 + \frac{1}{K_o K_d} \right)}$
Filtro attivo fig. 3 c	$\sqrt{\frac{K_o K_d}{\tau_1}}$	$\frac{\tau_2}{2} \sqrt{\frac{K_o K_d}{\tau_1}}$

Nella tabella I sono riportate le espressioni dello smorzamento e della frequenza di risonanza.

Al fine di ottenere la migliore risposta possibile dal demodulatore di frequenza si è usato il filtro passa basso di figura 3b.

Perché il circuito sia adatto anche per la ricezione stereofonica occorre che la banda passante sia di almeno 50 kHz col minimo segnale d'entrata; con uno smorzamento ζ di 0,707 la frequenza di risonanza $\omega_n/2\pi$ dovrà essere di circa 25 kHz. Essendo:

$$[20] \quad \zeta = \frac{1}{2} \omega_n \left(\tau_2 + \frac{1}{A K'_o K_d} \right), \quad \omega_n = \sqrt{\frac{A K'_o K_d}{\tau_1 + \tau_2}}$$

si può ricavare inizialmente τ_2 dalla prima delle [20]; risulta: $\tau_2 = 7 \cdot 10^{-6}$ s. Dall'espressione di ω_n si ricava ancora $\tau_1 = 1,3 \cdot 10^{-5}$ s.

Essendo: $R_1 \cong 4,7$ k Ω , si calcola: $C = 3$ nF, $R_2 = 2,2$ k Ω .

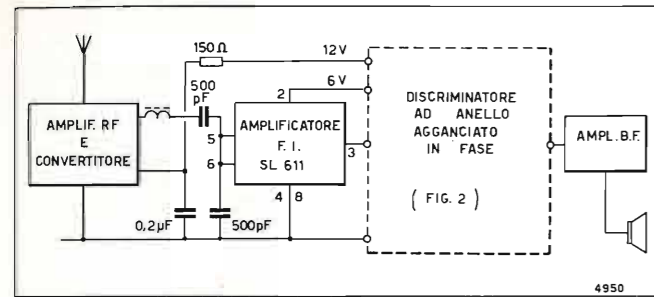


Fig. 4 - Schema del ricevitore a modulazione di frequenza.

4. Descrizione e caratteristiche del ricevitore.

Lo schema completo del ricevitore è riportato in figura 4. Per semplicità sono indicate con blocchi le parti di tipo convenzionale, come il convertitore (gruppo premontato Philips PMS/A) e l'amplificatore di bassa frequenza.

Si osserva in modo particolare che l'amplificatore a frequenza intermedia è costituito semplicemente da un amplificatore a larga banda avente un'amplificazione di tensione di circa 20 volte. L'amplificatore è contenuto interamente entro un microcircuito (SL 611 della Plessey), per cui l'insieme si presenta molto compatto e non richiede regolazioni di messa a punto.

L'accoppiamento tra il convertitore e l'amplificatore a frequenza intermedia è ottenuto per mezzo del filtro riportato in figura 4, il quale adatta la bassa impedenza di uscita del convertitore all'impedenza di entrata di circa 1 kΩ del circuito integrato SL 611.

L'amplificatore a frequenza intermedia è seguito dal circuito del discriminatore ad anello agganciato in fase precedentemente descritto.

L'uscita di bassa frequenza è prelevata tramite la rete di deenfasi (R_0 , C_0 di fig. 2) cui fa seguito l'amplificatore di bassa frequenza, che può essere anch'esso costituito da un unico circuito integrato.

Al fine di determinare le caratteristiche del ricevitore sono state eseguite numerose misure, tra le più usuali per i ricevitori a modulazione di frequenza.

4.1. SENSIBILITÀ.

In un ricevitore con demodulazione coerente la sensibilità utile risulta limitata non solo dal rumore oppure dal guadagno, come accade per i ricevitori convenzionali, ma può anche essere limitata dall'aggancio, cioè dalla necessità di avere all'entrata del demodulatore un segnale di ampiezza sufficiente a mantenere l'aggancio con deviazione di frequenza della portante di ± 75 kHz.

Per il ricevitore di figura 4 la sensibilità è risultata appunto limitata dall'aggancio e pari a $5\mu V$ all'entrata a 75Ω, con un rapporto segnale/rumore di 40dB all'uscita del demodulatore, per una frequenza di modulazione di 1 kHz e una deviazione di frequenza della portante di ± 75 kHz.

4.2. SELETTIVITÀ.

Anche la misura di selettività presenta per tale tipo di ricevitore aspetti particolari. È infatti impossibile ricavare l'andamento della curva, ma soltanto si può

effettuare una misura di selettività con due generatori spostando successivamente la frequenza del generatore che simula il segnale interferente verso quella del generatore che è posto sulla frequenza di accordo del ricevitore. La misura è eseguibile fino a quando le frequenze dei due generatori non sono così vicine da determinare una perturbazione dell'aggancio nel demodulatore.

Nel caso del ricevitore di figura 4 si è trovato che, applicando due segnali (quello desiderato non modulato e quello interferente modulato in frequenza con $\Delta f = \pm 75$ kHz e frequenza di modulazione $F = 1$ kHz) di ampiezza uguale (dell'ordine di 50 mV o inferiore), il solo demodulatore introduce un'attenuazione dei canali adiacenti (distanti 300 kHz) superiore a 50 dB.

4.3. REIEZIONE DELLA MODULAZIONE D'AMPIEZZA.

La reiezione della modulazione d'ampiezza è stata misurata come per i normali ricevitori MF, modulando d'ampiezza la portante a radiofrequenza con profondità di modulazione del 30% e frequenza di modulazione di 1 kHz e contemporaneamente modulando di frequenza con deviazione di ± 75 kHz e frequenza di modulazione di 400 Hz; si sono misurate con un voltmetro selettivo le ampiezze dei due segnali demodulati a 1 kHz e a 400 Hz e si è calcolato il loro rapporto avendo preventivamente moltiplicato per 3,33 l'ampiezza del segnale a 1 kHz, per tener conto che la profondità di modulazione d'ampiezza è soltanto del 30%.

Le misure eseguite hanno mostrato un valore pressoché costante (circa 30 dB) al variare dell'ampiezza del segnale d'entrata.

4.4. RISPOSTA DI BASSA FREQUENZA.

L'ampiezza del segnale demodulato è costante al variare del segnale d'entrata da $5\mu V$ a oltre 100 mV ed è di circa 0,3 V.

L'andamento della curva di risposta è praticamente piatto fino a frequenze di circa 60 kHz per cui l'uscita del demodulatore può essere collegata direttamente ad un decodificatore per segnali stereofonici e non necessita di alcuna compensazione ulteriore.

4.5. DISTORSIONE.

La distorsione del demodulatore coerente è piuttosto bassa e ben si adatta alla necessità di ottenere un ricevitore di alta fedeltà. La distorsione è risultata inferiore all'1% su tutta la banda delle frequenze acustiche (da 50 Hz a 15 kHz) ed è dell'ordine di 0,5% a 1 kHz.

5. Conclusioni.

La semplicità dello schema del ricevitore e le buone caratteristiche misurate permettono di affermare che un ricevitore a modulazione di frequenza con demodulazione coerente permette di ottenere indubbi vantaggi sia nella possibilità di usare i circuiti integrati, sia nella semplicità del progetto e della messa a punto essendo stati eliminati pressoché totalmente i circuiti accordati e quindi la necessità di laboriose tarature.

Lo schema qui proposto come ricevitore per modulazione di frequenza può anche essere facilmente adattato per costituire la parte suono dei televisori, eliminando il convertitore e spostando la frequenza di accordo dell'oscillatore da 10,7 MHz a 5,5 MHz.

Si ringraziano vivamente il Prof. C. Egidi e il Prof. M. Pent per l'accurata revisione del presente lavoro.

Torino - Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris

Appendice.

DEDUZIONE DELL'ESPRESSIONE DI K' .

Supponendo che la legge di variazione della capacità del diodo varicap in funzione della tensione inversa applicata ai suoi capi sia espressa dalla [15], la frequenza di risonanza del circuito accordato risulta:

$$[21] \quad \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{L(C_A + k \lg_e(V_A/V))}}$$

Indicando con ω_0 la frequenza di risonanza quando $V = V_A$, si ha:

$$[22] \quad \omega = \omega_0 \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{k}{C_A} \lg_e(V_A/V)}}$$

Se $\frac{k}{C_A} \lg_e(V_A/V) \ll 1$, la [22] diventa:

$$[23] \quad \omega = \omega_0 \left[1 - \frac{k}{2C_A} \lg_e(V_A/V) \right]$$

Indicando: $V = V_A \pm \Delta V$ e supponendo che sia $\frac{\Delta V}{V_A} \ll 1$ si ha:

$$\lg_e(V_A/V) = -\lg_e \frac{1}{1 \pm \Delta V/V_A} \cong \lg_e \left(1 \mp \frac{\Delta V}{V_A} \right) \cong \mp \frac{\Delta V}{V_A}$$

Quindi la [23] può essere così riscritta:

$$[24] \quad \omega = \omega_0 \left(1 - \frac{k \Delta V}{2C_A V_A} \right)$$

Infine ponendo: $\Delta \omega = \omega_0 - \omega$ dalla [24] si ottiene:

$$\frac{\Delta \omega}{\omega_0} = \pi \frac{k f_0}{C_A V_A} = K'$$

(1302)

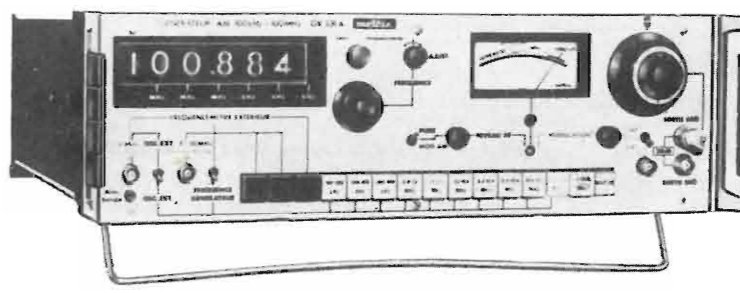
BIBLIOGRAFIA

- STRACCA G. B.: *Sviluppi delle stazioni di terra per sistemi di comunicazioni mediante satelliti artificiali*. «Alta Frequenza», Vol. XXXIX, N. 12, dicembre 1970, pagg. 1022-1033.
- CAFISSI R.: *Progetto di demodulatori PL ad estensione di soglia per stazioni di comunicazioni mediante satelliti*. «Alta Frequenza», Vol. XXXIX, N. 12, dicembre 1970, pagg. 1081-1096.
- FLOYD M. GARDNER: *Phaselock techniques*. J. Wiley, 1967.
- MUSSINO F.: *Ricevitori con rivelazione coerente per radio-diffusione sonora e televisiva*. «Elettronica e Telecomunicazioni», N. 2, 1971, pag. 57.

NUOVO

generatore numerico HF

100 kHz/100 MHz/GX 331



Uscita HF regolata 1 V efficace su 50 Ω/13 dBm con attenuazione precisa fino a 130 dB

Modulazione AM con regolazione automatica

Modulazione FM oppure modulazione esterna

Il frequenzimetro fornisce direttamente il valore della frequenza di uscita, può essere usato contemporaneamente al generatore per altre letture nella gamma 10 Hz - 10 MHz

Per ulteriori dettagli richiedete il catalogo generale o telefonate a:

ITT **metrix**

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

LE TELECOMUNICAZIONI PER L'INFORMATICA

LA TRASMISSIONE DATI

MAURIZIO BUFALINI, GIANCARLO RUZZA (*)

SOMMARIO — Viene data una panoramica su quanto i mezzi di telecomunicazione possono offrire, attualmente e nell'immediato futuro, ai sistemi di informatica. Dall'impiego della rete telefonica commutata, per le velocità normalizzate (200, 600-1200 bit/s) ed anche oltre (2400 bit/s), all'utilizzazione di circuiti specializzati, sia in banda fonica, sia a larga banda, per velocità, rispettivamente, fino a 9600 bit/s e 48 kbit/s ed oltre, vengono presentati i recenti apparati, le realizzazioni e le campagne di misure attuate dalla SIP sulla rete telefonica pubblica al fine di soddisfare le crescenti richieste dell'utenza di trasmissione dati. Sono, fra l'altro, menzionate le tecniche utilizzate nei concentratori a moltiplicazione a divisione di tempo per i servizi in time-sharing, le possibilità ed i conseguenti problemi tecnici inerenti a trasmissioni a velocità sempre più elevate (fino a 9600 sul canale telefonico, a 48 kbit/s ed oltre su canali a larga banda) specie nei riflessi delle più recenti realizzazioni (collegamenti tra elaboratori, trasmissione di dati in fac-simile di pagine di giornale, ecc.). È illustrata, altresì, la situazione attuale dello sviluppo dell'utenza di trasmissione dati in Italia rapportata anche alla situazione degli altri Paesi europei, e sono accennati, infine, in un quadro globale di previsioni a breve ed a medio termine, gli orientamenti futuri, in Italia, delle Telecomunicazioni per l'informatica.

SUMMARY — **Data transmission.** This article gives us a survey on what telecommunication systems can offer, at present and in the near future, to the information service. The use of switched telephone network, for normalized data rates (200 - 600 - 1200 bit/s) and higher (2,400 bit/s) and the use of specialized circuits, both in voice band and in wide band for speeds, respectively, up to 9600 bit/s and 48 kbit/s and higher, the new equipments, facilities and the tests carried out by SIP on public telephone network, in order to meet the ever increasing subscriber requests for data transmission, are illustrated. Moreover, the techniques used in the time division multiplexers for the time sharing services are mentioned, as well as the possibilities and the consequent technical problems related to transmission at higher speeds (up to 9600 on telephone channel, to 48 kbit/s and higher on wide band channels) especially in view of the most recent realization (connections between computers, data transmission in fac-simile of newspaper pages, etc.). Besides the current situation of subscriber data transmission development in Italy is illustrated also in relation to the situation of the European Countries. Finally, the future trends in Italy of Telecommunications for Information Services are mentioned in a survey of short and middle term forecast.

1. Premessa.

L'automazione integrata delle procedure, richiesta dalle più moderne tecniche di gestione aziendale, ha dimostrato la necessità di estendere l'accesso ai sistemi elaborativi di tutte le componenti del sistema produttivo, ovunque dislocate. Questa estensione è stata incentivata, oltreché dallo sviluppo di elaboratori di nuove generazioni e di terminali sempre più versatili, dalla possibilità di utilizzare la rete telefonica esistente che, mediante le tecniche di trasmissione dati, ha consentito il necessario, rapido e sicuro trasferimento delle informazioni.

È stato a tal fine istituito, da parte degli Esercenti le telecomunicazioni, il Servizio di Trasmissione Dati che provvede a soddisfare le multiformi esigenze di teleinformatica, non solo ponendo a disposizione dell'utenza una rete di uso generale quale è quella telefonica, ma anche attuando, nell'ambito di questa, tutte quelle specializzazioni richieste da particolari impieghi o da singole necessità.

In Italia, detto Servizio è stato istituito ufficialmente nel 1968 ed affidato dal Ministero P.T. alla concessionaria SIP, Società Italiana per l'Esercizio

Telefonico p.a., del Gruppo STET, che con l'impiego adeguato dei mezzi di telecomunicazione dei vari gestori (ASST, Amministrazione Telegrafica, Italcable e SIP) risponde alle richieste dell'utenza di trasmissione dati, fornendo tutta l'assistenza tecnico-commerciale ed i dispositivi accessori (modem, concentratori, ecc.). Detto Servizio va sempre più acquistando una specifica rilevanza nell'ambito delle telecomunicazioni e, nel presente articolo, si illustrano i principali aspetti, con riferimento alla situazione attuale ed alle prospettive di sviluppo, dei mezzi di telecomunicazione per i sistemi di informatica.

2. I sistemi di teleinformatica.

I sistemi di elaborazione dati a distanza, in rapporto alle necessità di scambio di informazione e, quindi, ai mezzi di telecomunicazione occorrenti, sono classificabili a seconda che siano destinati ad uso esclusivo di un singolo utente o ad uso di una molteplicità di utenti. Nel primo caso, i sistemi — che possono essere chiamati « chiusi » — richiedono mezzi di telecomunicazione atti ad interconnettere (in modo più o meno permanente e continuo, a seconda del tipo) terminali periferici propri dell'utente al rispettivo centro di elaborazione dati. Nel secondo caso, i sistemi — che possono essere chiamati « aperti » — richiedono una trasmissione di informazione tra i terminali dei

diversi utenti con i centri di elaborazione (rispettivamente propri o di terzi) ed eventualmente tra terminali dei diversi utenti fra di loro.

Nella fase attuale di sviluppo della teleinformatica i sistemi che si stanno costituendo sono principalmente quelli chiusi destinati ad Industrie, Istituti Bancari, Università, Ministeri, ecc. — che hanno iniziato l'automatizzazione partendo dalle procedure riguardanti le loro esclusive esigenze interne —, e quelli aperti del tipo a partizione di tempo (time-sharing) destinati ad elaborare, con procedure di entrata ed uscita di tipo conversazionale uomo-macchina, problemi di natura prevalentemente scientifica. Nella generalità dei casi, inoltre, i sistemi chiusi sono ancora lontani dal raggiungere quella integrazione che dovrebbe favorire la reciproca interconnessione per il raggiungimento di ulteriori vantaggi o per l'estensione verso terzi con possibile offerta di nuovi servizi. Questa apertura dei sistemi chiusi è, tuttavia, da prevedere per il futuro ed essa comporterà, in pratica, anche esigenze di telecomunicazioni diverse dalle attuali.

2.1. I SISTEMI « CHIUSI ».

I sistemi chiusi hanno trovato, al momento, la loro migliore ottimizzazione nelle tecniche di elaborazione in tempo reale (real-time), con procedure del tipo « polling-selecting »⁽¹⁾ e richiedono, come tali, un accesso pressoché permanente e continuo verso gli elaboratori centrali per cui essi sono orientati — anche in virtù dell'attuale sistema tariffario per l'affitto di circuiti e delle limitazioni insite nella rete telefonica commutata — verso l'utilizzazione di mezzi di telecomunicazione ceduti ad uso esclusivo, costituiti da collegamenti telefonici specializzati funzionanti, in genere, in duplice o in semiduplice, alle velocità di trasmissione da 200 fino a 4800 bit/s.

2.2. I SISTEMI « APERTI ».

I sistemi aperti, finora attuati, sono rappresentati, quasi esclusivamente, da quelli destinati ai servizi di elaborazione in time-sharing, gestiti dalle principali case costruttrici di elaboratori o da società di software. Tali sistemi vengono utilizzati da una molteplicità di utenti che, normalmente, mediante l'impiego di terminali semplici, a basso costo ed a limitata velocità (fino a 200 baud), e della rete telefonica commutata, accedono al sistema elaborativo, per esigenze, in sostanza, di limitata entità e tali da non giustificare un proprio centro di elaborazione dati.

Per questi tipi di sistemi, al fine di renderne ancora più capillare ed economica la diffusione, si va anzi generalizzando l'impiego di concentratori — o meglio di multiplex a divisione di tempo — che consentono di collegare più utenti, mediante un circuito diretto utilizzato ad alta velocità tra elaboratore e concentratore, in modo che la trasmissione dati avvenga, con vantaggio economico per l'utenza, su rete telefonica commutata (in genere urbana) tra il terminale d'utente ed il concentratore e su collegamento diretto interurbano tra questo e l'elaboratore.

Nel futuro, tuttavia, è da prevedere che i sistemi aperti acquistino una sempre maggiore importanza sia

(1) La procedura "polling-selecting" consiste in un colloquio, del tipo interrogazione-risposta, tra elaboratore e terminali periferici, stabilito da l'elaboratore secondo modalità programmate.

con il diffondersi delle esigenze di raccolta dati e banca dei dati, per esempio gestione archivi, ricerca di informazioni (information retrieval), elaborazione a distanza (remote job entry), ecc., sia con l'estensione e l'interconnessione dei sistemi in tempo reale, che rappresentino la naturale evoluzione dell'attuale stadio della informatica.

Queste maggiori e più complesse esigenze, unite alla prevedibile diffusione di nuove tecniche di informazione (sistemi audio-visivi, sistemi in fac-simile, ecc.), impongono alle telecomunicazioni la necessità di prevedere mezzi atti a realizzare lo scambio di informazioni (unidirezionali e bidirezionali) tra una molteplicità di utenti, a velocità di connessione e trasmissione adeguate ai tempi di risposta dei sistemi elaborativi. Sono anzi i tempi di risposta, unitamente al traffico espletato tra terminale e centro, che condizionano la struttura dei mezzi di trasmissione occorrenti e richiedono un continuo adeguamento e specializzazione della rete di telecomunicazione sino alla costituzione di quella rete integrata destinata ad espletare, nel migliore dei modi, tutti i servizi di telecomunicazione.

3. I mezzi di telecomunicazione per la informatica.

3.1. L'UTILIZZAZIONE DELLA RETE TELEFONICA COMMUTATA.

3.1.1. *I modem e le velocità di trasmissione.* La rete telefonica pubblica commutata, automatizzata in tutta la sua estensione e capillarità, una volta dimostratasi idonea alla « Trasmissione dati » (bibl. 1), ha costituito, come si è detto, la naturale infrastruttura per l'elaborazione dati a distanza, nei limiti derivanti dalla sua configurazione tecnica e dal suo originario impiego per la fonia. Infatti, equipaggiato l'impianto telefonico di abbonato mediante il « modem » (modulatore-demodulatore) — che consente di convertire i segnali generati dal terminale dati dalla forma numerica (chiamata anche « digitale ») a quella analogica, adeguata alle caratteristiche del canale telefonico — la rete è utilizzabile per tutte quelle elaborazioni dati a distanza che richiedono trasmissioni, in duplice (bidirezionale e contemporanea) a velocità non superiore a 200 baud ed in semiduplice (bidirezionale ed alternata) fino alla velocità di 1200 baud, realizzabili con connessioni, stabilite di volta in volta, in un tempo dell'ordine anche di qualche decina di secondi, determinato dalle tecniche tradizionali di commutazione presenti nella rete stessa.

Dette trasmissioni vengono espletate con una efficienza, esprimibile in termini di tasso di errore medio sui bit, non superiore a 10^{-4} e di distorsione telegrafica dei segnali ricevuti non superiore al 25-30%.

Inoltre, al fine di consentire la reciproca interconnessione di qualunque apparato per dati, sia di utenti nazionali, sia di utenti internazionali, vengono impiegati i modem normalizzati in sede internazionale (CCITT, Raccomandazioni V.21, V.23 e V.24) per quanto riguarda le caratteristiche di modulazione, i segnali di interfaccia (lato terminale e lato linea), oltreché le velocità di trasmissione, stabilite per la rete commutata, di 200 ÷ 1200 baud.

Va rilevato che, per il continuo miglioramento della rete telefonica, — ottenuto con l'introduzione nei mezzi di trasmissione e commutazione di tecniche più avanzate e con il perfezionamento delle modalità di eser-

cizio e manutenzione — e per lo sviluppo di sistemi di trasmissione dati sempre più adeguati alle caratteristiche del circuito telefonico (per tecniche di modulazione ed apparati di equalizzazione), si va sempre più concretando la possibilità di conseguire nella rete non solo una maggiore efficienza trasmissiva ma anche una più elevata velocità di trasmissione, rispetto a quella massima finora consigliata in sede internazionale di 1200 bit/s.

Per quanto riguarda tale possibilità, è in corso, sulla rete telefonica commutata nazionale, una vasta campagna di misure, in collaborazione tra l'Istituto Superiore delle Poste e Telecomunicazioni, l'ASST e la SIP, atta a determinare l'efficienza della trasmissione dati a 2400 bit/s. I primi risultati di questa campagna, che è svolta con un modem fornito dalla Sit-Siemens (a modulazione di ampiezza a portante soppressa e trasmissione a banda laterale residua, dotato di equalizzatore automatico a filtro trasversale che agisce su segnale in banda base, ottimizzandone la forma), sono stati soddisfacenti in quanto si è ottenuto nell'ambito urbano e distrettuale (2) un tasso medio d'errore sui bit dell'ordine di 10^{-4} su un campione di bit trasmessi conforme alle norme del CCITT (oltre 2×10^8 bit per ciascuna prova). Detti risultati sono comparabili con quelli ottenuti all'estero e, in particolare, dall'Amministrazione Tedesca che ha effettuato le prove con un modem funzionante a modulazione di fase (conforme alla Raccomandazione V.26 del CCITT) (3) e destinato principalmente all'impiego su circuiti diretti (bibl. 2).

3.2.1. *I concentratori per servizi in time-sharing.* Nel quadro dell'attuale utilizzazione della rete telefonica va ricordato in modo particolare l'impiego di concentratori per i servizi di elaborazione dati a partizione di tempo interconnessi da un lato alla rete commutata e dall'altro ai circuiti diretti.

Detti concentratori, che funzionano secondo la tecnica di moltiplicazione a divisione di tempo, consentono il trasferimento, ad alta velocità, su circuiti interurbani dei segnali dei dati generati da terminali a velocità non superiore a 200 bit/s. In particolare, il segnale risultante, inviluppo dei segnali a bassa velocità, è organizzato in trame e multitrame la cui struttura e lunghezza è funzione delle tecniche impiegate per la moltiplicazione a divisione di tempo, moltiplicazione che, allo stato attuale, viene effettuata « bit per bit » o « carattere per carattere ».

(2) In ambito interdistrettuale le prove sono ancora in corso.

(3) Anche con questo tipo di modem è in programma l'effettuazione di prove sulla rete telefonica nazionale.

Va rilevato, a questo proposito, che la moltiplicazione « bit per bit » consente, in linea di massima, di attuare concentratori costruttivamente più semplici (richiedendo una capacità di memoria pari a un bit per ciascun canale di entrata ed effettuando la trasmissione di segnali di controllo fuori banda), ma non ammette le possibilità di trasmettere contemporaneamente segnali di dati di struttura diversa. Con questo tipo di concentratori non è quindi possibile collegare terminali che usano caratteri di diverso formato o trasmettono a differenti velocità nominali (ad esempio, terminali collegati a sistemi elaborativi di tipo diverso). I concentratori, basati su tale tecnica, sono stati, comunque, i primi presenti sul mercato, e sono stati già impiegati in Italia, consentendo di realizzare contemporaneamente un massimo di 24 trasmissioni a bassa velocità su un unico circuito diretto telefonico interurbano impiegato per il servizio di un sistema di elaborazione dati a partizione di tempo, come illustrato nella figura 1 ove, per completezza, sono schematizzate le possibili applicazioni di trasmissione dati su rete telefonica commutata.

I concentratori con tecnica a moltiplicazione di tipo « carattere per carattere », messi a punto solo recentemente dalle fabbriche di telecomunicazione, presentano una maggiore flessibilità (consentono, per esempio, il trasferimento dei segnali dati anche se con caratteri di diverso formato) data la loro capacità di memoria per canale pari ad un intero carattere di dati, di lunghezza variabile tra 9 ed 11 bit. Essi, inoltre, attuano un migliore sfruttamento dei canali telefonici diretti ad alta velocità (come si può vedere anche dalla tabella 1) in quanto con tale tecnica non viene trasmesso il segnale di allineamento dei singoli canali dati a bassa velocità ma solo quello di allineamento della multitrama.

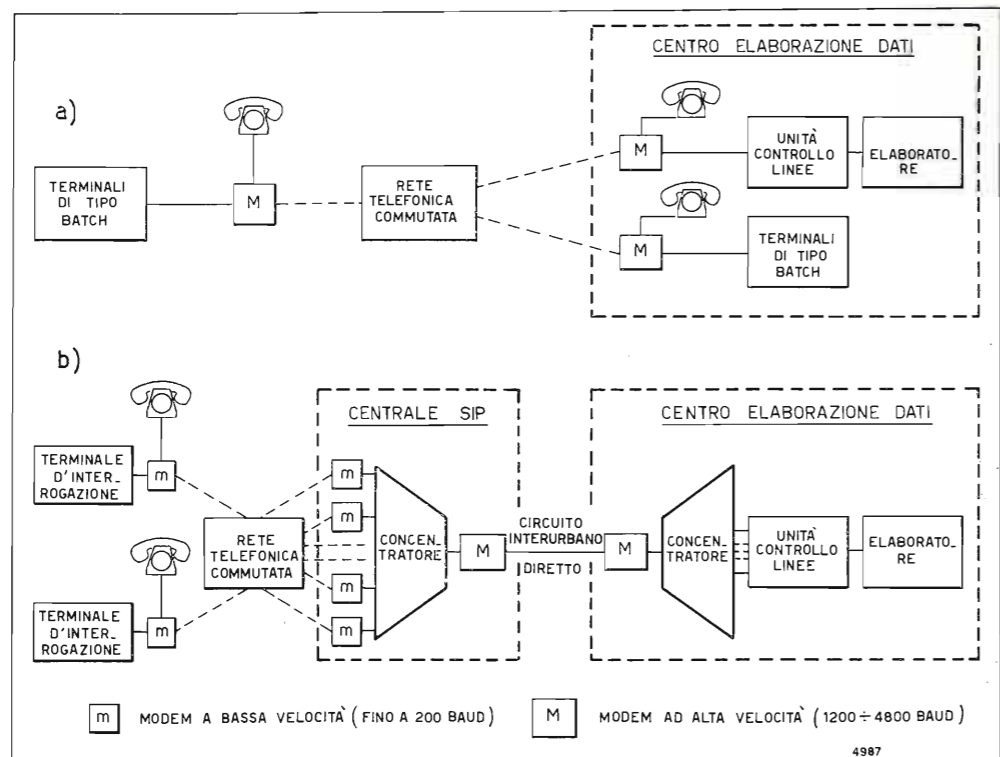


Fig. 1. — Applicazioni per la trasmissione dati sulla rete telefonica commutata: a) servizio di elaborazione dati del tipo « on line », « off line »; b) servizio di elaborazione dati a partizione di tempo (« time sharing »), attuato con concentratori a moltiplicazione « bit per bit ».

Tabella 1
Confronto del numero di canali teorici utilizzabili alle velocità di linea 2400 e 4800 bit/s con le due diverse tecniche di moltiplicazione

Tipo concentratori a moltiplicazione:	numero massimo di canali per velocità di linea a 2400 baud teorici			numero massimo di canali per velocità di linea a 4800 baud teorici		
	velocità terminali periferici (baud)	110	134,5	150	110	134,5
« bit per bit »	19	14	13	41	31	29
« carattere per carattere »	25	19	16	52	39	34

In conclusione, questi ultimi concentratori, di cui è previsto l'immediato impiego sulla rete nazionale, consentendo la connessione simultanea a sistemi elaborativi di tipo diverso, come rappresentato nella figura 2, potranno dare un maggiore sviluppo ai sistemi a partizione di tempo, essendo convenientemente installabili non appena il numero di utenti, anche se limitato per ciascun sistema, raggiunge nel complesso qualche decina di unità.

3.2. I CIRCUITI SPECIALIZZATI.

3.2.1. *I circuiti specializzati a banda fonica.* I circuiti telefonici specializzati a banda fonica, ceduti ad uso esclusivo, consentono di soddisfare, come si è detto, quell'esigenza di trasmissione dati richiesta dai sistemi di elaborazione a distanza, specie in tempo reale, esprimibile in:

- trasmissione di tipo bidirezionale e sincrona con velocità in genere non inferiore a 1200 bit/s;
- accesso immediato dei terminali all'elaboratore con tempi di risposta del sistema dell'ordine dei secondi;
- volumi di traffico notevoli o tali da richiedere, per un complesso di terminali, un'entrata permanente all'elaboratore.

I circuiti specializzati possono essere costituiti a 2 o 4 fili (consentendo così trasmissioni unidirezionali o bidirezionali), con caratteristiche anche adeguate per ottenere velocità di trasmissione superiori a quelle conseguite sulla rete commutata, con configurazioni tipo punto a punto o multipunto (multipoint) in modo da sfruttare un unico accesso all'elaboratore per più terminali (bibl. 3). Essi, pertanto, mediante l'impiego di modem, in genere, a modulazione del

tipo a più livelli, offrono la possibilità di realizzare trasmissioni dati bidirezionali sincrone fino alla velocità di 4800 bit/s, con una efficienza esprimibile con tasso d'errore sui bit trasmessi non superiore a 10^{-5} e distorsione telegrafica non superiore al 15-20%.

Va, inoltre, rilevato che, con il continuo perfezionamento dei mezzi trasmissivi della rete telefonica e delle tecniche di modulazione dati (modulazione multilivelli con equalizzazione automatica), si è già dimostrata possibile la trasmissione a velocità superiori anche a 4800 bit/s e, in particolare, pari a 9600 bit/s. È stata, in proposito, effettuata, in collaborazione tra l'Istituto Superiore delle Poste e Telecomunicazioni, l'ASST e la SIP, una campagna di misura rivolta a determinare l'effettiva rispondenza dei mezzi trasmissivi nazionali alla suddetta velocità, in conseguenza anche della disponibilità di modem a 9600 bit/s. Per le trasmissioni a queste velocità, la principale limitazione è risultata essere determinata dai valori del jitter di fase (4) in alcuni canali trasmissivi, valori superiori a quelli consentiti dagli attuali modem. Con detti modem, infatti, si sono potute effettuare trasmissioni dati con esito soddisfacente (tasso d'errore sui bit di $10^{-5} \div 10^{-6}$) su tutti quei collegamenti, che oltre ad essere di qualità speciale, presentavano un valore picco-picco del jitter di fase non superiore a 15°. Di conseguenza, al momento, per una utilizzazione generale della trasmissione dati a 9600 bit/s su collegamenti specializzati si deve prevedere, ove necessario, di poter attuare quei provvedimenti che consentono di contenere il jitter di fase in tali limiti. Ciò potrà essere realizzato non appena saranno individuate le effettive cause del fenomeno, sulla natura delle quali attualmente esistono diverse ipotesi (ad esempio, residui di alternata provenienti dagli alimentatori degli apparati di trasmissione, non perfetto sincronismo degli oscillatori dei multiplex, ecc.). Trasmissioni a tali velocità sono, al momento, in via di attuazione su alcuni circuiti specializzati.

Va segnalato, infine, che sui circuiti telefonici specializzati è possibile effettuare, non solo in alternativa trasmissioni foniche e dati, ma, anche, in simultanea trasmissioni dati (fino a 2400 bit/s) e fonia di servizio o trasmissioni dati a diversa velocità (1200 ÷ 2400

(4) Il jitter di fase può definirsi come la variazione continua della fase, misurabile in ricezione, di un segnale sinusoidale trasmesso su un canale telefonico attuato con sistemi a frequenze vettrici.

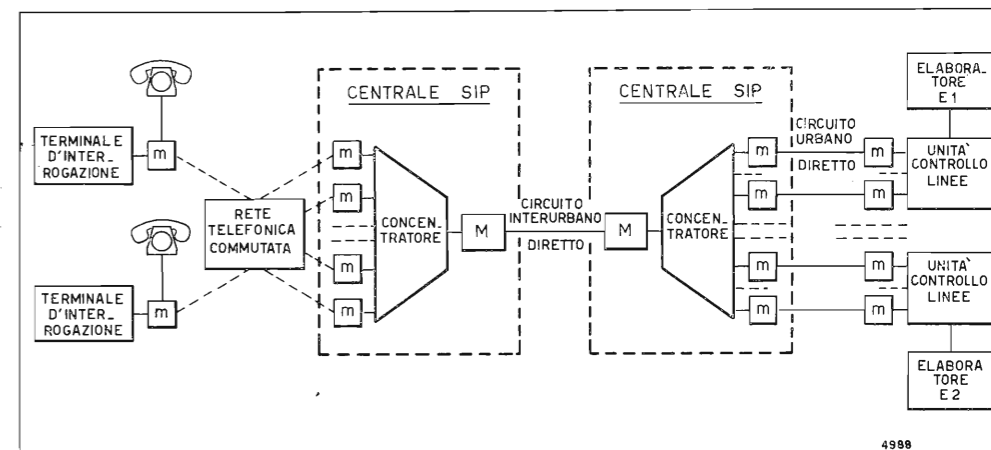


Fig. 2. — Utilizzazione di concentratori a moltiplicazione carattere per carattere per il servizio a partizione di tempo.

baud e 50 baud o 100 baud o 200 baud). Quest'ultima possibilità, — che risponde a particolari esigenze dell'utenza e che amplia i campi di impiego dei circuiti telefonici specializzati — è anche oggetto di normalizzazione in sede internazionale (CCITT, bibl. 4) per quanto concerne i corrispondenti problemi tecnici relativi a:

- ripartizione della banda di frequenza fra i diversi tipi di trasmissione specie in relazione all'impiego dei modem normalizzati (Racc. V.23, V.26) (5);
- livelli complessivi di potenza e loro ripartizione fra le diverse trasmissioni (6).

Non appena definite queste questioni, i circuiti telefonici potranno essere utilizzati dall'utenza anche per le trasmissioni indicate, secondo criteri internazionalmente normalizzati.

3.2.2. *I circuiti a larga banda.* I mezzi trasmissivi della rete telefonica offrono, oltre alla possibilità esposta nel paragrafo precedente di realizzare circuiti specializzati a banda fonica, anche quella di costituire dei circuiti a larga banda corrispondente a quella di 12 canali telefonici (gruppo primario di base 48 kHz, tra 60 e 108 kHz) o a quella di 60 canali telefonici (gruppo secondario di base 240 kHz, tra 312 e 552 kHz).

Con queste larghezze di banda possono essere effettuate trasmissioni dati rispettivamente a velocità di 48 kbit/s e di 240 kbit/s. Questi collegamenti sono, invero, necessari sia per quelle trasmissioni ad alta velocità tra elaboratore ed elaboratore, tra elaboratore e terminale periferico complesso (rappresentato, ad esempio, da un elaboratore con funzioni di concentratore per un insieme di terminali locali) sia, infine, nelle trasmissioni dati in fac-simile veloce di pagine di giornale.

Detti gruppi primari e secondari risultano, tuttavia, disponibili tra le centrali amplificatrici, ove sono allocate le terminazioni dei circuiti interurbani, per cui si è posto il problema delle tecniche di trasmissione sui raccordi urbani tra le sede d'utente e le centrali suddette. A questo proposito, sono state impiegate due tipi di tecniche:

- 1) trasmissione sincrona in forma numerica (trasmissione in banda base 1-50 kHz) dei segnali dei dati sulle coppie urbane di raccordo, fino alla terminazione del collegamento a larga banda nella centrale amplificatrice ove avviene la modulazione di detti segnali nella banda disponibile del gruppo primario e secondario (Raccomandazione V.35 del CCITT);
- 2) trasmissione direttamente in forma analogica nelle bande del gruppo primario o secondario (trasmissione in banda traslata) mediante la modulazione di segnali digitali, generati dal terminale, direttamente presso la stessa sede d'utente.

Il primo tipo di trasmissione (trasmissione dati in

(5) Può essere, infatti, assegnata alla trasmissione dati con modem normalizzati (Racc. V.23, V.26) la banda di 900-2700 Hz e la restante banda può essere utilizzata per trasmissione dati a bassa velocità (ad esempio su circuiti di qualità normale si può effettuare una trasmissione dati a 1200 baud contemporaneamente ad una trasmissione a 50 baud con banda al di sotto di 900 Hz e per circuiti di qualità speciale, sempre al di sotto di 900 Hz, 4 trasmissioni a 50 baud o 2 trasmissioni a 100 baud oppure una trasmissione a 200 baud).

banda base) presenta le seguenti caratteristiche fondamentali:

- consente di utilizzare presso la sede d'utente un unico tipo di modem, costruttivamente e funzionalmente semplice, operante in modo sincrono, in genere, da 2400 a 96000 bit/s (7);
- attua la rigenerazione dei segnali alla terminazione dei raccordi urbani mantenendo così pressoché costante la qualità del collegamento anche per notevole lunghezza del raccordo.

Il secondo tipo di trasmissione, cioè trasmissione analogica direttamente dalla sede d'utente, consente di utilizzare sul collegamento un solo modem (quello in banda traslata) ma diverso a secondo della velocità. Essa richiede, normalmente, però, sul raccordo urbano la presenza di amplificatori e/o equalizzatori che possono, tuttavia, essere anche del tipo impiegato nei sistemi FDM, previo opportuno adeguamento. Va, infatti, rilevato che, effettuando la trasmissione dalla sede d'utente sui raccordi urbani, ad esempio, nella banda da 60 a 108 kHz (anziché in banda base da 1-50 kHz), è necessario, per l'andamento dell'attenuazione sui cavi a coppie urbane in funzione della frequenza, dare al circuito una maggiore amplificazione.

In conclusione, la tecnica di trasmissione in banda base appare praticamente vantaggiosa sui circuiti urbani utilizzati per trasmissione dati ad alta velocità e sui raccordi urbani dei collegamenti interurbani, fatta eccezione per quei collegamenti in cui è possibile trasmettere dalla sede d'utente, senza dover procedere ad amplificazioni o equalizzazioni suppletive, la banda traslata. Anzi, la tecnica di trasmissione in banda base, proprio in virtù della possibilità di utilizzare un modem semplificato idoneo a funzionare per qualunque velocità compresa, ad esempio, da 2400 bit/s a 96000 bit/s, si prevede possa trovare largo impiego sui circuiti urbani anche per trasmissioni a media velocità (fino a 9600 bit/s) in sostituzione degli attuali apparati di diversa e più complessa modulazione.

A questo proposito, la SIP in collaborazione con la Sit-Siemens, ha effettuato una campagna di misure volta a determinare non solo l'efficienza conseguibile con la trasmissione in banda base alle diverse velocità, ma anche l'eventuale influenza reciproca di detta trasmissione con le altre trasmissioni presenti sulle coppie dello stesso cavo (ad esempio trasmissioni telegrafiche a 50 baud, teletaxe, trasmissioni PCM, FDM e filodiffusione).

(6) Questa ripartizione può essere effettuata, tenendo conto sia del livello complessivo di potenza nel punto di livello relativo zero (per collegamenti a 4 fili fissato in -13 dBm0), sia della banda occupata, secondo la formula:

$$-13 - 10 \log \frac{A}{B} \text{ [dBm0]}$$

ove A: larghezza di banda reale del canale telefonico;
B: larghezza di banda attribuita ai segnali di dati o telegrafici.

(7) Tali modem sono normalmente in grado di funzionare su circuiti urbani o raccordi urbani dei collegamenti interurbani per lunghezze teoriche, in funzione della velocità di trasmissione, pari, ad esempio, a: 14 km a 4800 bit/s, 10 km a 9600 bit/s, 6 km a 48000 bit/s, 4,5 km a 96000 bit/s.

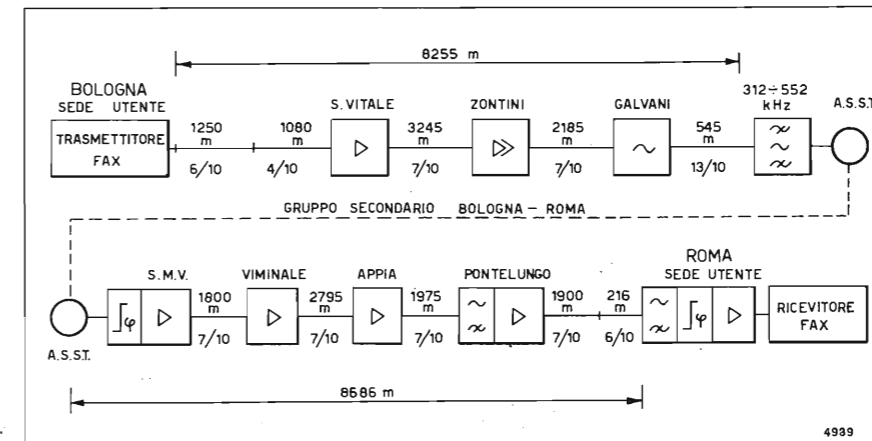


Fig. 3. — Collegamento di trasmissione dati in «fac-simile» a larga banda.

I risultati raggiunti con il modem Sit-Siemens UNI BB 96, confermano che le trasmissioni in banda base sui circuiti urbani avvengono con un tasso d'errore sui bit non superiore a 10^{-6} , come si rileva dalla tabella 2. Inoltre, per i vari tipi di trasmissione, l'influenza reciproca si è rivelata del tutto trascurabile e, comunque, eliminabile a priori mediante una opportuna scelta delle coppie riservate ai circuiti adibiti alle trasmissioni in banda base.

Ritornando alla trasmissione dati su collegamenti interurbani in gruppo primario, va sottolineato che è stata effettuata in Italia da tempo una campagna di misura alla velocità di 40,8 kbit/s e 50 kbit/s, in

Tabella 2

Risultati di alcune prove con modem in banda base

Velocità di trasmissione (bit/s)	Lunghezza circuito urbano (km)	Tasso di errore sui bit
4800	8,6	$1,2 \cdot 10^{-6}$ (1)
	12,4	nessun bit errato (2)
	14,6	$1 \cdot 10^{-6}$ (2)
9600	8,4	nessun bit errato
	8,4	$2,8 \cdot 10^{-5}$ (1)
	8,4	$2,3 \cdot 10^{-6}$ (3)
48000	6,2	$5 \cdot 10^{-8}$ (4)
	6,2	$1,72 \cdot 10^{-6}$ (1)
	6,2	$3 \cdot 10^{-6}$ (3)
96000	3,1	nessun bit errato (5)
	3,1	nessun bit errato (3)
	6	$1,28 \cdot 10^{-6}$ (6)

(1) L'altra coppia della stessa bicoppia è stata utilizzata con trasmissione telegrafica a 50 baud.

(2) Le prove sono avvenute su più coppie e ciascuna dell'altra bicoppia dello stesso cavo è stata utilizzata per trasmissioni in fonia rispettivamente su sistemi FDM o PCM o per filodiffusione.

(3) L'altra coppia della stessa bicoppia utilizzata con impulsi teletaxe.

(4) Le prove sono avvenute su più coppie e ciascuna dell'altra bicoppia dello stesso cavo è stata utilizzata per trasmissioni in fonia su sistemi PCM o per filodiffusione.

(5) Altra coppia della stessa bicoppia usata per filodiffusione.

(6) Altra coppia della stessa bicoppia utilizzata in fonia su sistemi PCM.

collaborazione tra i gestori di telecomunicazioni e le case costruttrici i cui risultati, già pubblicati (bibl. 5), e che hanno costituito oggetto anche di un contributo presentato dall'Italia al CCITT (bibl. 6), confermano che per questi collegamenti la trasmissione dati può avvenire con un tasso d'errore sui bit conforme a quanto indicato in sede internazionale, cioè dell'ordine di 10^{-6} .

Questi collegamenti in gruppo primario, tuttavia, fino ad oggi non sono stati in Italia ancora richiesti dall'utenza, ma si prevede che debbano essere utilizzati entro l'anno onde consentire, in particolare, al-

cuni collegamenti ad alta velocità tra elaboratori.

Una ulteriore applicazione di particolare importanza, che richiede l'impiego di circuiti a larga banda è quella delle trasmissioni di dati in fac-simile di pagine di giornali. In particolare, in Italia, è stato realizzato un collegamento Bologna-Roma con l'impiego di un gruppo secondario raccordato alle sedi d'utente con coppie urbane in cavo opportunamente amplificate ed equalizzate (8), come risulta dalla figura 3.

Su questo collegamento sono state realizzate dalla SIP le condizioni ottimali per le trasmissioni dati in fac-simile, richieste dall'apparato terminale scelto dall'utente (funzionante con modulazione di ampiezza a banda vestigiale) ed esprimibili, per l'intero collegamento, nella banda 312-552 kHz, da:

- una attenuazione inferiore a 20 dB;
- una distorsione di ampiezza contenuta entro ± 3 dB;
- una distorsione del tempo di propagazione di gruppo compresa entro 10 microsecondi nella banda da 328-470 kHz e 5 microsecondi nella banda 470-530 kHz;
- un rapporto segnale disturbo superiore a 25 dB.

Questa applicazione riveste notevole importanza tecnica perché, per quanto ci risulta, costituisce in Europa la prima trasmissione di dati in fac-simile a larga banda su gruppo secondario con raccordi urbani amplificati ed equalizzati costituiti da normali coppie in cavo.

Altre applicazioni sono previste entro l'anno utilizzando gruppi primari sempre raccordati con coppie in cavo urbano, amplificate ed equalizzate, a cura della SIP.

4. Situazione attuale e previsioni di sviluppo dell'utenza.

L'utenza del servizio di trasmissioni dati in Italia sta rapidamente sviluppandosi cosicché le installazioni terminali allacciate alla rete telefonica pubblica commutata ed ai circuiti specializzati hanno già raggiunto un numero proporzionalmente comparabile a quello dei Paesi europei più avanzati nel campo dell'elaborazione dati (bibl. 7). Infatti, il numero di installazioni

(8) Gli amplificatori e gli equalizzatori sono stati progettati dalla Fatme, che ha collaborato con la SIP nella messa a punto del collegamento.

Tabella 3
Numero di installazioni terminali in Europa

Nazione	Numero installazioni terminali	
	valore assoluto	Indice rispetto all'Italia
Gran Bretagna	7967	5,45
Francia	1910	1,31
Germania Occidentale	1816	1,25
Italia	1454	1
Benelux	943	0,61
Svezia	854	0,59
Danimarca	512	0,35
Austria	140	0,096
Norvegia	104	0,072

terminali in Europa a fine marzo 1970, era quello riportato in tabella 3.

Da tali cifre si può notare la posizione di preminenza del nostro Paese, considerando anche che il servizio in Italia, in pratica, è stato regolamentato solo dal 1968 e che — dato il numero complessivo degli elaboratori installati, alla stessa data, in Gran Bretagna, Francia, Italia e Benelux (tab. 4) —, si ha un rapporto di installazioni di terminali elaboratori più elevato, fatta eccezione per la Gran Bretagna che ha iniziato, prima in Europa, il servizio di trasmissione dati oltre dieci anni.

Al 31 dicembre 1970, comunque, il numero delle installazioni terminali in Italia risultava ammontare a 2400, di cui 797 su rete telefonica commutata e 1603 su circuiti specializzati (rispettando, con buona approssimazione, quel rapporto di 1 a 3 delle prime

Tabella 4

Numero di elaboratori in Europa

Nazione	Numero di elaboratori	
	valore assoluto	indice rispetto all'Italia
Germania Occidentale	5200	2,16
Gran Bretagna	4150	1,73
Francia	3650	1,52
Italia	2400	1
Benelux	1550	0,65

rispetto al totale che si ritrova anche negli altri Paesi europei) e suddivise, in funzione della velocità, come riportato in tabella 5.

Da notare inoltre, come la ripartizione percentuale delle installazioni terminali, attribuisca il 45% agli Istituti di Credito, il 37% alle Aziende commerciali ed industriali, il 6% ai Ministeri ed Enti Pubblici, il 6% alle Società di Servizi ed il 6% agli Istituti di Ricerca scientifica ed Università. Di queste ultime, in particolare, l'80% è costituita da installazioni terminali operanti alle velocità di 4800 bit/s.

(*) Il 1968 è l'anno di istituzione del Servizio di Trasmissione Dati della SIP; i dati precedenti non hanno praticamente valore statistico.

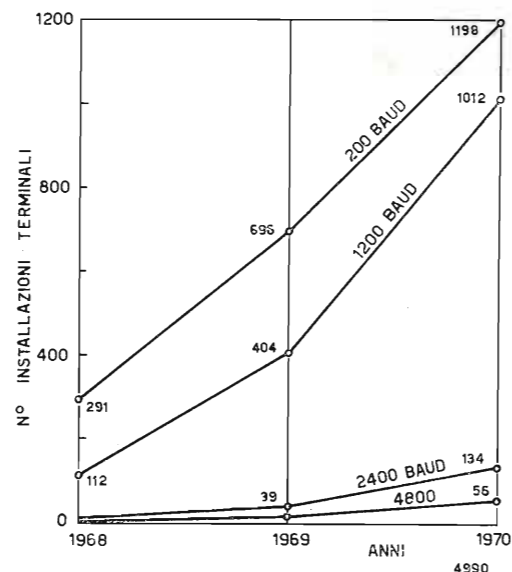


Fig. 4. — Sviluppo del numero di installazioni terminali.

Tabella 5

Numero installazioni terminali suddivise per velocità

Tipo collegamenti	Velocità bit/s			
	200	600-1200	2400	4800
Collegamenti commutati	531	266	—	—
Collegamenti specializzati	667	746	134	56
Totale	1198	1012	134	56

Se si esamina, infine, l'incremento registrato dal 1968 (*) al 1970 dell'utenza di trasmissione dati per le singole velocità e per collegamenti si può rilevare, come risulta dai diagrammi riportati nelle figure 4 e 5, che si è avuto più che un raddoppio annuale del numero delle installazioni terminali e di quello dei collegamenti. Va anche sottolineata la tendenza verso velocità sempre più elevate (per collegamenti diretti elaboratori-terminali complessi), pur rimanendo ancora notevole l'impiego della velocità di 200 baud (connessa all'utilizzazione di terminali tipo telescrivente per trasmissione di dati da tastiera per i servizi a partizione di tempo) e della velocità di 1200 bit/s (diffusione di terminali con memoria particolarmente adeguati all'impiego in sistemi del tipo chiuso, ad esempio sistemi bancari).

Nel futuro è da prevedere un ulteriore sviluppo dei sistemi a partizione di tempo, e probabilmente a velocità non solo di 200 baud ma anche superiori (300-600 baud), ed una estensione alla velocità di 2400 bit/s dei sistemi chiusi determinata dallo sviluppo tecnologico di terminali specializzati. In termini numerici si può ragionevolmente prevedere che le installazioni terminali in Italia nei prossimi cinque anni si verranno almeno a quintuplicare, così da raggiungere nel 1975 una cifra complessiva di almeno 15.000 installazioni terminali; non è possibile, viceversa, effettuare attendibili previsioni a più lungo termine, tenuto conto che lo sviluppo del servizio di trasmissione dati è stretta-

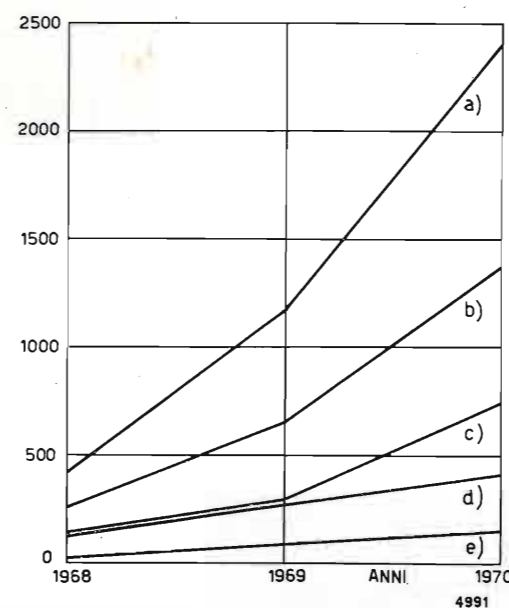


Fig. 5. — Sviluppo del servizio di trasmissione dati: a) installazioni terminali; b) totale collegamenti; c) collegamenti commutati; d) collegamenti specializzati urbani; e) collegamenti specializzati extraurbani.

mente connesso a quello dei sistemi di elaborazione, che presentano una quasi continua e rapida evoluzione tecnologica ed un mercato, al momento, difficilmente quantizzabile a lungo termine.

5. L'evoluzione dei mezzi di telecomunicazione per la informatica

Come è noto, lo sviluppo delle telecomunicazioni è orientato verso la realizzazione di una rete generale di tipo numerico, integrata per tecniche e per servizi, destinata a soddisfare unitariamente tutte le possibili esigenze dell'utenza (telefonia, trasmissione dati, videofonia, ecc.). Questa rete rappresenta, però, l'obiettivo a lungo termine (anni '80) essendo il risultato finale conseguibile con l'impiego totale delle tecniche elettroniche sia nei sistemi di trasmissione, sia in quelli di commutazione.

Infatti, da un punto di vista tecnico-sistemistico, non si tratta solo di introdurre apparati elettronici di tecnica numerica, ad un livello più o meno avanzato nella commutazione e nella trasmissione, ma principalmente di attuare un ampliamento e rinnovamento organico e coordinato degli impianti che, salvaguardando l'interconnessione con i sistemi esistenti — né obsoleti né ammortizzati — consenta una graduale ristrutturazione della rete, secondo i criteri nuovi che sono imposti dall'impiego delle più avanzate tecnologie.

Il problema non è, pertanto, di facile ed immediata soluzione nella sua globalità ma va affrontato attraverso realizzazioni graduali che rappresentino anche fasi di avvicinamento per la meta finale. Queste soluzioni graduali sono costituite, in ultima analisi, da una specializzazione limitata e coordinata della rete telefonica, atta a soddisfare, in particolare, le esigenze di teleinformatica che, altrimenti, potrebbero indirizzarsi verso soluzioni, al momento, forse anche soddisfacenti (reti private), ma a breve o lungo termine inadeguate e, comunque, in contrasto con le funzioni delle pubbliche telecomunicazioni.

Seguendo questa impostazione il programma delle telecomunicazioni in Italia, ed in particolare della SIP, è rivolto non solo a realizzare la rete integrata

ma anche ad attuare, nel frattempo, tutti quei provvedimenti che, sempre inquadrati nell'obiettivo finale, consentano di soddisfare le speciali esigenze di teleinformatica, tuttora, quantitativamente limitate in confronto a quelle generali telefoniche.

Più precisamente:

- per gli impianti di trasmissione la SIP ha già da tempo fatto ampio ricorso alla tecnica numerica, installando su collegamenti a breve distanza numerosi sistemi PCM del tipo a 24 canali (1,544 M bit/s), a 30 canali (1,920 M bit/s) ed impiegando sistemi a 30 canali normalizzati in sede CEPT (32 intervalli temporali con frequenze di cifra a 2,048 Mbit/s). Detti sistemi numerici offrono particolari vantaggi per la trasmissione dati consentendo elevata velocità e qualità di trasmissione a bassi costi in quanto, ad esempio, possono essere effettuate trasmissioni dati a 48 kbit/s su un unico canale telefonico (contro 12 canali sui sistemi FDM) senza, inoltre, alcuna particolare modulazione presso l'utente (bibl. 9);

- per gli impianti di commutazione, i programmi della SIP prevedono l'installazione, nei principali centri nodali della rete telefonica, di Gruppi Speciali (o Gruppi per prestazioni opzionali), costituiti da sistemi di commutazione di tecnica sempre più avanzata (dagli attuali sistemi elettromeccanici più perfezionati sino ai sistemi a completa tecnologia elettronica) che — interconnessi agli impianti esistenti o direttamente tra di loro mediante circuiti di alta qualità — consentiranno di offrire all'utente di teleinformatica la possibilità di effettuare su rete commutata trasmissione dati a 4 fili a velocità sempre più elevate (anni 1972-1974 fino a 2400 baud e, dopo il 1974, fino a 48000 bit/s), con tempi di connessione sempre più ridotti (da qualche secondo all'ordine dei millisecondi); potranno, inoltre, essere vantaggiosamente impiegati modem del tipo a banda base presso l'utente e si potrà attuare anche la selezione a tastiera e la documentazione automatica degli addebiti.

In conclusione, lo sviluppo dei mezzi di telecomunicazione nel quadro della rete telefonica dovrebbe garantire agli utenti di teleinformatica il soddisfacimento di tutte le loro prevedibili esigenze, sia attraverso una rete commutata ad uso generale sempre più perfezionata, sia attraverso quelle specializzazioni richieste da particolari necessità, fra le quali non va esclusa anche la commutazione di messaggio che potrebbe essere realizzata quale prestazione aggiuntiva per gli utenti connessi ai gruppi speciali. (1321)

BIBLIOGRAFIA

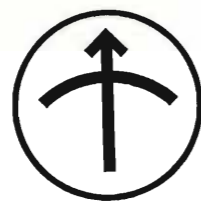
- ALEXANDER GRUB NAST: *Capabilities of the telephone network for data transmission*. « Bell System Technical Journal », vol. XXXIX, n. 3, 1960, p. 431-476.
- BUFALINI M.: *Prove di trasmissione dei dati effettuate sugli impianti telefonici del Gruppo STET con apparecchiature IBM*. « Note, Recensioni e Notizie » ISPT, vol. XIII, n. 2, 1964, p. 343-364.
- DEGANO: *Prove di trasmissione dati effettuate su alcuni collegamenti telefonici interurbani*. « Note, Recensioni e Notizie » ISPT, vol. XIII, n. 2, 1964, p. 321-342.

2. Repubblica Federale Tedesca: *Study of the general switched telephone network with a view to its suitability for data transmission.* « CCITT » - Comm. Spec. A Doc. 101 - Novembre 1970.
3. RUZZA G., GIOLITO: *Problemi di interconnessione a distanza mediante la rete telefonica di elaboratori e di terminali per dati.* « XVI Congresso Elettronica » - Roma marzo 1969.
4. Gruppo misto LTG: *Contributo n. 22.* « Rendiconto della Riunione di Ginevra », novembre 1970.
5. MASCOLI, BUFALINI M.: *La trasmissione dati sulla rete telefonica in relazione all'impiego di velocità sempre più elevate.* « Convegno AEI », 1968.
BUFALINI M., CARDARELLI, DAL MASCHIO, SARACO: *Trasmissione dati su collegamenti telefonici ad alta velocità a larga banda.* « XVII Convegno Comunicazioni Genova », settembre 1969.
6. BUFALINI M., CARDARELLI, DAL MASCHIO, SARACO: *Wide band data transmission tests.* « Note, Recensioni e Notizie » ISPT, novembre-dicembre 1970, p. 759-807
7. BUFALINI M., RUZZA G.: *Situazione attuale e prospettive di sviluppo della trasmissione dati sulla rete telefonica italiana.* « XVII Congresso Elettronico », Roma, marzo 1970.
8. BUFALINI M., PALADIN, RUZZA G.: *La trasmissione dati nella evoluzione della rete telefonica verso la rete numerica.* « Revue F.I.T.C.E. ». Dicembre 1970, p. 41-45.
9. D'ANDREA, DECINA, SAVINO: *La trasmissione dati su sistemi telefonici PCM.* « XVII Congresso Comunicazioni Genova ». Settembre 1970.

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



MEASUREMENTS

(USA)

(16)

MISURATORE CAMPIONE PORTATILE DI DEVIAZIONE IN FREQUENZA



IL MODELLO 920 È

- Portatile (Kg. 4,5), robusto, alimentazione rete e batterie
- Ampia sintonia da 25 a 1000 MHz
- Precisione in deviazione 3%
- Lettura diretta a 3 portate 0-2-6-20 KHz
- Modalità d'uso semplice e lineare
- Altoparlante incorporato nel coperchio per riproduzione del segnale modulato
- Uscita per oscilloscopio per facilitare esame visivo del segnale
- Possibilità di misura della deviazione sia + che -
- Specificatamente progettato per misure di trasmettitori FM a tutte le frequenze fino 1000 MHz. E' uno strumento di qualità professionale da laboratorio che per la sua robustezza e praticità può essere anche impiegato per assistenza su radio-mobili in campo e in linea di produzione

AGENTE ESCLUSIVO PER L'ITALIA

VIANELLO

Sede: 20122 MILANO - Via Crivelli 12 - Telefoni 553811 - 553081
Filiale: 00185 ROMA - Via S. Croce in Gerusalemme 97 - Tel. 772250/941

LA MEMORIA DELL'ALTEZZA DEI SUONI E L'INTONAZIONE MUSICALE

GIUSEPPE U. RIGHINI, PIETRO RIGHINI (*)

SOMMARIO — Attraverso una nuova esperienza di psicoacustica musicale è stato considerato il deterioramento transitorio della memoria tonale durante l'ascolto di una melodia di semplice struttura, progressivamente alterata in altezza. Tale alterazione, che raggiunge circa un semitono in 30 secondi, non viene avvertita, che in modo trascurabile, dagli ascoltatori

SUMMARY — *The tonal memory.* In a new test of musical psychoacoustic, the transitory deterioration of tonal memory while listening to a simple melody, progressively changed in height was examined. The alteration of about a semitone in 30 second is not noticed, but in a negligible way, by the listeners.

Due sono gli aspetti essenziali della memoria musicale per l'altezza dei suoni: il primo riguarda la ritenzione permanente dell'altezza delle « note », come conseguenza delle esperienze passate e come influenza del passato sul presente; l'altro aspetto riguarda invece la memoria dell'altezza per strutture musicali transitorie, le quali, come capita molto frequentemente nel vivo della pratica, possono essere caratterizzate da incoerenza più o meno accentuata rispetto all'intonazione normalizzata. A questa seconda condizione è stata dedicata la ricerca che viene descritta.

È noto a chiunque abbia un po' di confidenza con la vita musicale, come sia difficile per un cantante, o per un coro, mantenere la giusta intonazione in assenza di un'informazione concomitante costituita dal suono di strumenti o dell'orchestra. Gli slittamenti d'intonazione si rivelano principalmente, quando, alla fine di un intervento vocale isolato, riprende ad agire la parte strumentale. Per ovviare agli inconvenienti di questo tipo si usa sostenere l'intonazione delle voci mediante appositi strumenti, regolarmente intonati, il cui suono riesce a dare una valida informazione ai cantanti, pur risultando, per l'uditorio, del tutto mascherato dall'effetto generato dalle voci stesse.

Questo espediente, assunto da un giusto empirismo al rango di correttivo dell'intonazione espressa dall'esecutore, conferma la necessità di un riferimento costante affinché l'intonazione stessa risulti sempre coerente con quella richiesta dall'evento musicale.

Può, la sensibilità di musicisti di indiscutibile competenza, essere influenzata da situazioni contingenti, capaci di alterare in forte misura la memoria dell'altezza delle « note » musicali e, quindi, la giusta intonazione delle stesse?

L'esperienza che si va descrivendo e che è stata realizzata con la cortese e preziosa collaborazione di docenti del Conservatorio di Torino e degli esperti del Servizio Riprese Sonore della RAI, ha dimostrato

(*) Dott. Giuseppe U. Righini dell'Istituto Nazionale Elettrotecnico « Galileo Ferraris », di Torino. Prof. Pietro Righini, ordinario al Conservatorio di Musica di Torino e docente di acustica alla Scuola universitaria di Filologia Musicale di Cremona.

Dattiloscritto pervenuto il 2 giugno 1971.

come tutto questo possa avvenire oltre limiti dapprima difficilmente ipotizzabili. Il « test » musicale che è stato sottoposto all'attenzione di questo gruppo di esperti era costituito da una melodia di carattere chiaramente « tonale », della durata di 30 secondi, il cui testo è qui appresso riportato. Detta melodia, che inizia dal DO₃ di 261,6 Hz (intonazione assunta con il LA₃ normalizzato di 440 Hz), comporta, a partire dalla 3^a battuta, un graduale aumento dell'altezza delle varie note, con scarti che sfiorano la « soglia differenziale » e che pertanto non possono essere rilevati nemmeno dal più esperto degli orecchi musicali. Alla fine della melodia vi è il « ritornello », che ripete la melodia stessa ripartendo dalla giusta intonazione del DO₃, vale a dire dai 261,6 Hz. La sommatoria di tutti gli scarti di altezza comporta, al punto finale della melodia, un aumento di ben 90 cents, corrispondenti a circa « un semitono temperato », il cui intervallo vale, come è noto, 100 cents.

TEMPO DI VALZER LENTO (metronomo 48)

Hz 261,6 329,6 392 523,2 493,8 466,2 440 587,2 659,2
 Hz 261,6 329,6 392 523,2 494,6 467,8 442,3 591,3 665
 698,5 349,2 329,6 349,2 493,8 440 415,3
 705,8 352,9 333,6 354 501,5 447,7 423,3
 392 329,6 392 659,2 329,6 311,1 329,6 349,2 277,2
 400,2 336,5 400,2 673 336,5 318,2 337,7 358,2 285
 293,6 349,2 329,6 349,2 493,8 440 392
 302,3 360,2 340 360,2 510,3 454,4 406,5
 261,6 329,6 392 523,2 493,8 523,2 698,5 659,2 587,2 440
 271 342,1 408 543,6 513 543,2 725 686 612 460
 493,8 587,2 493,8 392 440 392 349,2 329,6 293,6 261,6
 516,4 614,2 517,4 411 462 411 367 346,5 309 275,4

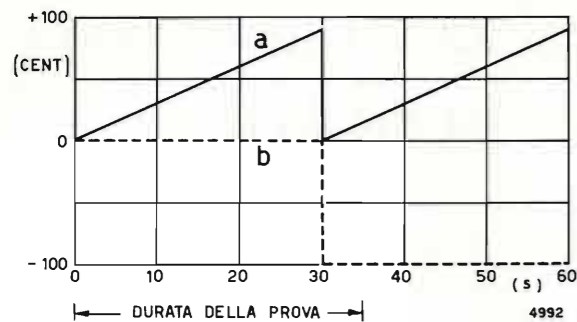


Fig. 1. — a) aumento di altezza introdotto nel test; b) responso medio ottenuto dai vari soggetti.

Nella esemplificazione musicale che segue, sopra ciascuna nota è segnata la rispettiva frequenza secondo la giusta intonazione della scala temperata e con base il LA₃ di 440 Hz, mentre sotto le note stesse sono indicate le frequenze alterate nella misura dianzi detta.

I suoni, tutti sinusoidali, sono stati generati in tempo reale col calcolatore D. D. P. 516, del Centro Elaborazione dei Segnali, dell'Istituto Elettrotecnico Nazionale « Galileo Ferraris » e del Politecnico di Torino, che è provvisto di sintetizzatore di frequenze e che consente quindi di produrre le frequenze richieste con la precisione necessaria.

Il brano musicale è stato fatto ascoltare per tutta la durata della melodia, sino a qualche battuta dopo la ripresa della medesima. Agli ascoltatori è stato richiesto di esprimere, ad ascolto ultimato, il loro parere completo sul test. La prova è stata ripetuta più volte, ma sempre con persone diverse, non informate sulla elaborazione del brano, per un totale di 32 soggetti, tutti appartenenti all'ambiente professionale della musica.

L'esito dei responsi è stato univoco: il progressivo aumento dell'altezza non è stato rilevato, salvo vaghi riferimenti a qualche nota « un po' crescente », mentre l'improvviso ritorno alla intonazione giusta (coincidente con la ripresa della melodia, al ritornello) è stata scambiata per una regolare trasposizione della stessa al semitono inferiore. In un solo caso vi è stato un riferimento più preciso ad un'altezza crescente, senza tuttavia arrivare ad identificare la reale entità dello scarto. Una osservazione che merita essere attentamente considerata e che è stata fatta da più persone, è l'attribuzione di una intonazione « un po' crescente » a taluno dei suoni lunghi, limitatamente a quelli che figurano nelle battute 5, 7, 10, 13 e 15. Ciò infatti conferma che, nel processo uditivo, la percezione dei vari parametri del suono raggiunge la normalità dopo un tempo d'integrazione, o transitorio, tutt'altro che trascurabile, il quale, nell'impegno della pratica musicale, è più lungo di quello che può essere rilevato in prove di laboratorio.

Nella figura 1 è riportata la progressione di altezza introdotta nell'intonazione delle varie note del brano musicale, nonché il responso medio ottenuto dai vari soggetti (rispettivamente curve a e b). Se si considera la soglia differenziale normale, per l'altezza (fig. 2) il risultato è decisamente sorprendente. Nella figura 2 appare anche la curva della fluttuazione media dell'intonazione rilevata durante esecuzioni di

orchestre sinfoniche e liriche di affermato prestigio (¹).

La retta nella figura 1 rappresenta l'alterazione della altezza, non tiene conto che nelle battute 10, 13, 15 e 20 tale progressione è stata appiattita in piccolissima misura per ragioni puramente musicali. Una ipotetica, analoga, alterazione, che avvenisse durante una esecuzione musicale, presenterebbe spontaneamente, nei punti stessi, o in condizioni analoghe, il medesimo appiattimento, causa il più stretto riferimento tonale che tali punti contengono.

Dopo il primo ascolto la situazione è stata discussa con i vari esperti, ripetendo più volte, ma con completa cognizione di causa, l'ascolto del brano. Il riconoscimento, che l'alterazione dell'altezza è più apprezzabile nei suoni tenuti che in quelli brevi (durata relativa delle note) e negli intervalli larghi, più che in quelli stretti e nei cromatismi, dove il passaggio non rivela l'alterazione anche quando si sa che essa esiste, è stato unanime.

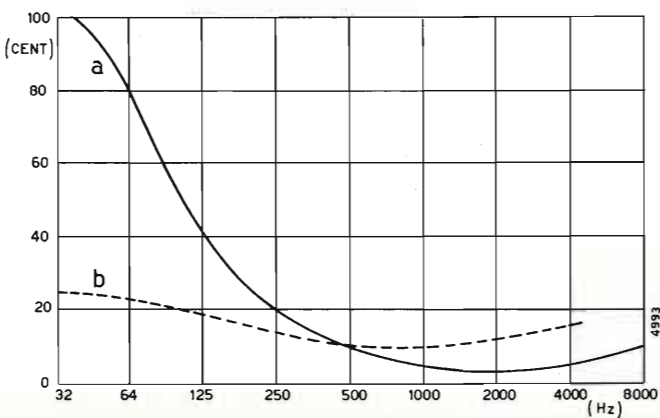


Fig. 2. — a) soglia differenziale per l'altezza; b) fluttuazione dell'intonazione durante l'esecuzione orchestrale: sono considerate le frequenze fondamentali. La migliore situazione della curva b, nelle prime ottave, rispetto alla curva a relativa alla soglia differenziale, è dovuta alla particolare sensibilità dei musicisti, alla complessità dei suoni e, principalmente, al richiamo dell'armonia, che nella regione bassa delle frequenze musicali esercita un'influenza determinante.

Parimenti riconosciuta è stata l'aleatorietà della memoria tonale nelle strutture musicali transitorie, quando il richiamo di una logica musicale, realmente presente come fatto sonoro, condiziona la sensibilità e, quindi, il giudizio dell'ascoltatore. In questi casi bisogna però dire che la « verità » estetica della situazione non spetta al rigore dei numeri, bensì a ciò che l'istinto e l'educazione musicale spontaneamente accettano, anche se questo sia rappresentato da un fatto, teoricamente indesiderato, come è quello di un eventuale allontanamento dalla regolare altezza delle « note » musicali. Il miglioramento dell'educazione acustico-musicale è quindi essenziale per ridurre al minimo possibile la frequenza e l'entità di questi scarti. Dato infine, che, tra le varie sorgenti di suoni musicali, la voce umana, con la sua inarrivabile duttilità, è quella che maggiormente è soggetta agli slittamenti d'intonazione involontari, si riconosce la necessità di una ben correlata collaborazione fra il professore di canto e l'esperto di psicoacustica-musicale, con l'ausilio di un'adeguata dotazione tecnica, che faciliti il rilevamento, l'analisi e la discussione delle varie situazioni. (1322)

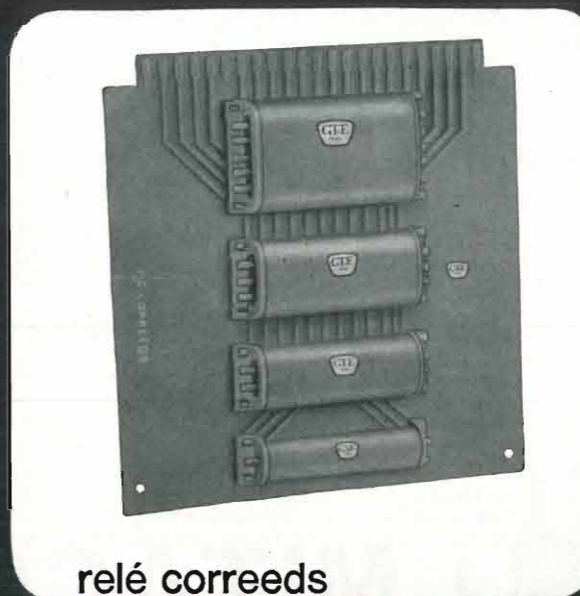
(¹) Rilievi eseguiti su area europea per i lavori sulla normalizzazione del diapason (Consiglio d'Europa). V. U. Leone e P. Righini: « Il diapason ». Ed. ERI, Torino 1969.



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

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 G₅, 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

NOTIZIARIO

TELECOM 71 — Sotto il patrocinio dell'UIT (Unione Internazionale delle Telecomunicazioni) si è svolta a Ginevra, dal 17 al 27 giugno scorso, la prima esposizione mondiale delle telecomunicazioni, denominata «TELECOM 71». Essa ha ottenuto un successo veramente notevole per l'importanza delle ditte e società partecipanti, per l'impegno e la cura poste nella preparazione della esposizione, per l'importanza delle apparecchiature di ogni genere esposte, che utilizzano le tecniche e le tecnologie più avanzate ed infine per l'autorità e il numero dei visitatori.

Quest'ultima circostanza è stata favorita, non solo dal carattere internazionale della città che ha ospitato la mostra ma anche dal fatto che il 7 giugno, e cioè prima dell'inaugurazione della esposizione, veniva aperta la Conferenza Amministrativa Mondiale della UIT sul tema «Spazio e telecomunicazioni» della durata di sei settimane. Tale Conferenza assume grande importanza perché deciderà l'assetto futuro delle telecomunicazioni per quanto riguarda la ripartizione e l'assegnazione delle lunghezze d'onda anche in relazione allo sviluppo delle telecomunicazioni spaziali di cui verranno discusse anche le implicazioni di carattere giuridico.

Tornando a «TELECOM 71» essa è stata ospitata nel Palazzo delle Esposizioni, ove si tiene il Salone dell'Automobile, ed ha offerto un'occasione particolarmente importante per un incontro diretto fra ditte produttrici, organismi di telecomunicazioni, stampa tecnica di tutto il mondo oltre che con un vasto pubblico cosmopolita.

Particolarmente qualificata è stata la presenza italiana che disponeva di una superficie complessiva di oltre 1.300 metri quadrati. Fra le ditte italiane vogliamo citare la Siemens e le altre società del gruppo STET come la SIP, la Italcable, la Telespazio, la Selenia, il C.S.E.L.T., ecc. Vaste esposizioni furono predisposte dalla Face Standard, dalla GT & E. e dalle Amministrazioni di Stato o parastatali (Direzione Centrale Telegraf e Servizi Radioelettrici, RAI, Azienda di Stato per i Servizi Telefonici, ecc.). Erano altresì validamente presenti la Marconi Italiana, la Olivetti, la STS (Sistemi di Telecomunicazioni via Satellite), la Snia-Viscosa che con un motore d'apogeo collabora al progetto per il satellite italiano Sirio. Altre ditte espositrici italiane erano: la Telettra, la Philper Telecomunicazioni, la Natali Duilio, l'ARE, la CGE-FIAR, la FATME.

L'industria mondiale di radiodiffusione e televisione esponeva le sue apparecchiature più recenti, sia per quanto riguarda la produzione dei programmi e la loro trasmissione, sia per quel che si riferisce alla loro ricezione. Del resto tutta l'elettronica era rappresentata, anche quella riguardante gli elaboratori elettronici dato che essi utilizzano in larga misura le telecomunicazioni.

È presto per fare un bilancio di «TELECOM 71» ma non vi è dubbio che la manifestazione ha raggiunto largamente gli scopi previsti dagli organizzatori.

CALCOLATORE PER MISURE — Il Sistema/7 della IBM è un piccolo elaboratore progettato per tutte le applicazioni che prevedono il controllo, l'elaborazione e lo scambio diretto di dati con la strumentazione industriale o di laboratorio.

Esso è il secondo elaboratore IBM — il primo è stato il Sistema/370 Modello 145 — con memoria completamente costituita da circuiti monolitici anziché dai tradizionali nuclei di ferrite. Su una piastrina di silicio («chip»), la cui superficie è minore di un cm², sono contenuti 1434 elementi circuitali integrati in 174 circuiti di memoria e di comando. Questa tecnica avanzata consente al sistema maggiore compattezza e affidabilità, assicurando nello stesso tempo più elevate velocità interne.

Il nuovo elaboratore è dotato di un'unità centrale di elaborazione, di moduli per l'immissione e l'emissione dei dati e di una «stazione» per l'operatore. L'unità centrale ed i moduli di immissione/emissione (da uno ad undici) costituiscono fisicamente un'unica struttura molto compatta.

Le caratteristiche principali dell'unità centrale sono: — tempo di ciclo di 400 nanosecondi; — memoria monolitica da 2.048 a 16.384 «voci» di 16 bit, con incrementi successivi di 2.048 voci; — 4 livelli di interruzioni prioritarie, cioè legate al verificarsi di determinati eventi, con tempi di commutazione da un livello all'altro che vanno da 800 nanosecondi a 3,1 microsecondi. Ciascun livello è inoltre suddiviso in 16 sottolivelli di interruzione; — possibilità di collegamento con Sistemi/360, 370, 1800 e 1130.

I segnali scambiati con la strumentazione possono essere trattati attraverso due diversi tipi di moduli di immissione ed emissione. Il primo è il modulo IBM 5014 per la conversione numerica dei segnali analogici in entrata. È disponibile in due diversi modelli, con velocità di scansione rispettivamente di 200 o di 20.000 punti al secondo. Il secondo modulo è l'unità multifunzione IBM 5012, che controlla i segnali analogici e numerici in entrata e in uscita e può comunicare con i posti di lavoro attraverso il sistema terminale 2790.

La stazione per l'operatore consente uno scambio continuo di informazioni tra operatore e sistema. È composta da una tastiera molto semplice, da una stampatrice e da un lettore-perforatore di nastro di carta. Le varie operazioni sono controllate da speciali programmi. Premendo un tasto la stazione viene sconnessa dal sistema e può essere impiegata per la preparazione «offline» di programmi.

Il Sistema/7 è progettato per funzionare in ambienti con temperatura compresa fra 5 e 50 gradi centigradi. Un dispositivo automatico interrompe le operazioni e genera un segnale di allarme non appena si avvicina il limite termico prestabilito. Per ambienti industriali sottoposti all'azione di gas o di particelle di natura corrosiva è stato progettato un particolare dispositivo in grado di fornire una perfetta tenuta d'aria alle varie unità compo-

nenti il sistema. Altri dispositivi permettono, in caso di interruzione dell'energia, di riprendere automaticamente le operazioni non appena l'alimentazione viene ripristinata.

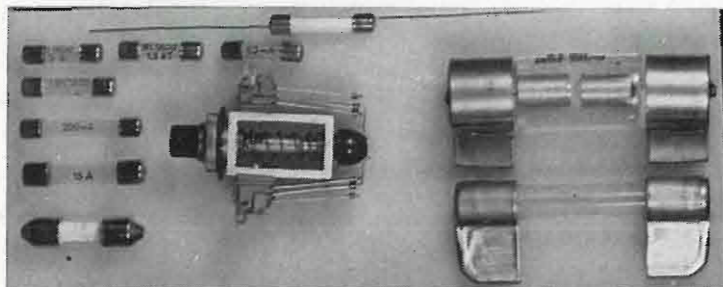
Il nuovo elaboratore impiega per la preparazione dei programmi applicativi e di controllo il sistema operativo MSP/7 (Modular System Program), cioè una serie di programmi che include anche l'Assembler del Sistema/7. Questo ultimo è caricato nella macchina per mezzo di un nastro di carta, permettendo all'utente di scrivere i programmi direttamente alla stazione dell'operatore.

Il Sistema/7 può operare da solo o in collegamento con i Sistemi/360, 370, 1130 e 1800. Nel primo caso può, ad esempio, controllare gli strumenti che misurano la qualità delle parti su di una linea di produzione, elaborando i dati sui pezzi scartati o accettati.

Inserito in una più vasta rete di elaborazione, il sistema può svolgere le più svariate applicazioni. Ad esempio, nel campo dei processi industriali, più Sistemi/7 possono raccogliere ed analizzare i dati provenienti dai punti critici e trasmetterli ad un elaboratore centrale di maggiore potenza, che può così coordinare le varie operazioni per raggiungere il miglior equilibrio dell'intero processo. Una azienda elettrica può invece collocare nelle sottostazioni isolate dei Sistemi/7, per controllare a distanza le apparecchiature ed aggiustare i livelli di tensione. Le informazioni provenienti dalla periferia sull'andamento dei carichi permettono all'elaboratore centrale di distribuire nel modo migliore l'energia elettrica nelle diverse zone. In uno stabilimento, il Sistema/7 può essere infine collegato anche al Sistema IBM 2790 per la comunicazione dei dati. In questo modo l'elaboratore può tenere sotto controllo tutte le diverse operazioni che hanno contemporaneamente luogo nei vari settori di una fabbrica. (1308)



MITACO®
FUSIBILI SCARICATORI
NEL GAS O NEL VUOTO
PULSANTERIA TELEFONICA

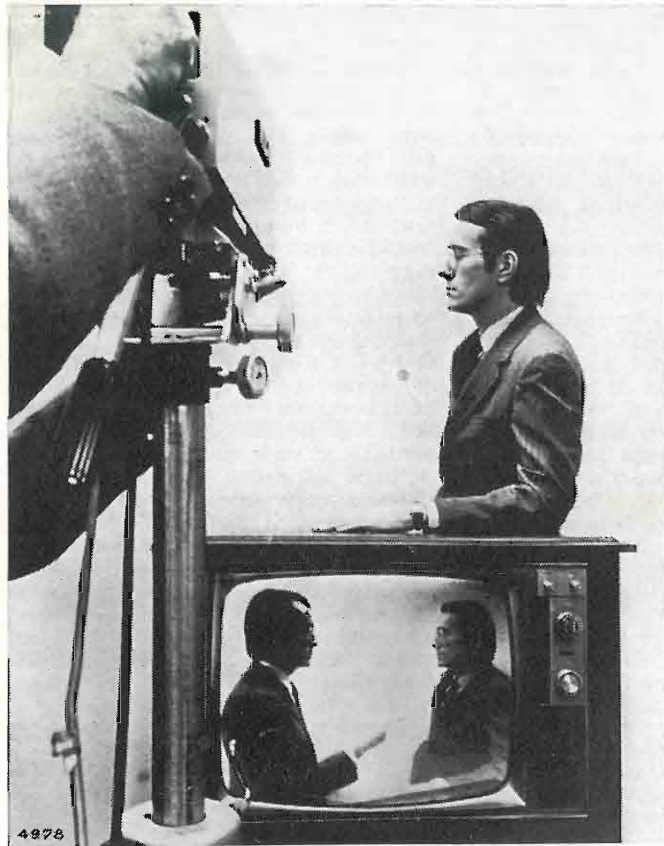


O.E.MIL.

CONCESSIONARIA E FABBRICANTE ESCLUSIVA PER L'ITALIA
VIA POMPONAZZI, 4 - 20141 MILANO - TELEFONO 846-3483

TELECAMERA CHE INTERNAMENTE PUO' IMMAGAZZINARE IMMAGINI — La RCA annuncia lo sviluppo di una telecamera che può arrestare l'azione inquadrata e immagazzinare l'immagine elettronicamente nell'interno dello stesso tubo da ripresa. L'immagine immagazzinata può essere riprodotta, immediatamente o fino ad oltre un mese più tardi, su un monitor. Il tubo può anche essere usato per interrompere l'azione continua in una serie di immagini fisse ciascuna delle quali è esplorata ad un ritmo molto più lento del normale ed adatto per consentire la trasmissione dei segnali così ottenuti in un canale a banda più stretta quale quello di una linea telefonica. In relazione alla banda disponibile il tubo può immagazzinare fino ad un massimo di 200 trame TV al minuto.

Il nuovo tubo, sviluppato nei laboratori RCA di Princeton N. J. sotto la direzione del Dr. W. J. Websten, è chiamato «silicon storage vidicon». L'immagine è infatti immagazzinata, sotto forma di una distribuzione di cariche elettriche, su uno strato di biossido di silicio facente parte della piastra bersaglio (target) su cui viene focalizzata l'immagine ottica.



La telecamera con tubo immagazzinatore consente, come mostra la fotografia, di creare l'impressione che una persona parli a se stessa. In realtà l'immagine a sinistra è stata registrata qualche minuto prima mentre quella della persona a destra è ripresa «dal vivo». I due segnali sono sovrapposti e inviati ad un monitor.

Ciò evita, in molte applicazioni, la registrazione su film o nastro videomagnetico; il tubo potrà, per esempio, essere usato nei satelliti spaziali riducendo l'ingombro il peso e il costo delle registrazioni. Una caratteristica del tubo, importante nelle fotografie effettuate nello spazio, è che esso potrà essere puntato direttamente sul sole senza danno permanente. Un'altra importante applicazione del tubo si avrà nella televisione a circuito chiuso, ora largamente usata nella trasmissione dati, nell'insegnamento, nei servizi di sorveglianza e protezione, giacché premendo un bottone si può «gelare» un'immagine quanto basta per fotografarla con una normale fotocamera.

Sommariamente il funzionamento del tubo è il seguente: La luce entrante nel tubo è focalizzata su un bersaglio costituito da una sottile piastrina di silicio di circa 2,5 cm di diametro, contenente 600.000 fotodiodi. Ciascuno di questi converte la luce in corrente e, nell'uso normale, i diodi sono esplorati sequenzialmente da un fascio di elettroni lenti. L'uscita amplificata costituisce il segnale video.

La chiave del processo di immagazzinamento è costituita da uno strato di biossido di silicio che isola fra loro i singoli diodi ma che ha 600.000 buchi i quali consentono al fascio di elettroni di raggiungere ciascun diodo. Il primo passo per ottenere l'immagazzinamento dell'immagine è di esplorare l'intera piastra di silicio con un fascio di elettroni ad elevata velocità che cancella l'immagine precedente. Poi, un'immagine ottica giunta sulla piastra è esplorata con un fascio di elettroni aventi velocità minore di quella normale, per diverse trame TV. Ciò ha l'effetto di stabilire sullo strato di biossido di silicio una distribuzione di cariche elettriche proporzionale alla corrente che ha attraversato i rispettivi diodi. Tale distribuzione può essere conservata per oltre un mese purché la telecamera non venga più usata in modo normale. Per «leggere» l'immagine fissata, la piastra è esplorata da un fascio di elettroni di velocità ancora minore, mentre è debolmente illuminata dall'esterno. In tal caso la corrente che attraversa ciascun diodo durante questo ciclo di «lettura» dipende dall'ammontare della carica che è stata immagazzinata nel circostante strato di biossido di silicio durante il ciclo di «scrittura». L'immagine può così essere riprodotta sullo schermo di un cinescopio per diversi minuti prima che la distribuzione delle cariche fissate sulla piastra venga gradualmente cancellata dal fascio di elettroni usati per la lettura. (1307)

SISTEMA AVVISATORE DI COLLISIONE — Quello a destra del piede del pilota (nella foto) è l'indicatore di un sistema avvisatore di collisione sviluppato dalla Honeywell (e di cui oltre 200 esemplari sono già stati montati su altrettanti elicotteri da addestramento dell'esercito americano). Il sistema PWS (Proximity Warning System) avvisa il pilota, con segnali visivi ed acustici, quando un altro apparecchio dotato dello stesso sistema si avvicina a meno di 1000 piedi (o 2000 o 3000 secondo i modelli) in orizzontale e di 300 piedi in verticale. Un nuovo sistema, in fase di messa a punto, permetterà anche di stabilire, in un raggio di due miglia, la reale posizione dell'aeromobile sopraggiungente e, se quest'ultimo si trova a oltre 500 piedi, avvertirà il pilota solo in caso di possibile collisione di rotte. (1309)



GENERATORE UNIVERSALE PER TV A COLORI — Realizzato per applicazioni nel campo della TV a colori, dove può venire impiegato per tutte le norme (standard) di televisore, questo strumento della ITT-Metrix (G X 953) è interamente a circuiti integrati con frequenza a quarzo ed è equipaggiato di due cassette per NTSC-PAL o per SECAM.

Il segnale video fornisce un reticolo di convergenza con indicazione del centro dell'immagine (brevetto Metrix)

con scelta di barre bianche, nere o di punti bianchi e neri e un'immagine completa con una scala lineare dei grigi, 8 quadrati bianchi e neri (trascinamento) una frequenza verticale da tre a nove MHz pilotata dal comando di definizione e 8 colori normalizzati. Tutte le frequenze portanti in VHF sono a quarzo e si possono selezionare fino a 4 canali in UHF. Le uscite video VHF e UHF sono separate. (1312)

SCARTI DEI SEGNALI DI TEMPO - (v. numero 2 - 1971, pag. 82)

GENNAIO 1971			FEBBRAIO 1971			MARZO 1971			APRILE 1971		
a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
6		+ 47	3		+ 39	3		+ 38	7		+ 33
13		+ 45	10		+ 40	10		+ 36	14		+ 34
20	-0,2	+ 42	17	-0,2	+ 41	17	-0,1	+ 35	21	-0,1	+ 37
27		+ 40	24		+ 40	24		+ 34	28		+ 40
						31		+ 33			

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. (1337)

SISTEMA MODULARE DI STRUMENTI — Un nuovo sistema di strumentazione prodotto dalla Tektronix e denominato Serie 2600 è illustrato in figura e comprende:

Un cofanetto (2601 Mainframe) capace di ospitare fino a sei cassette.

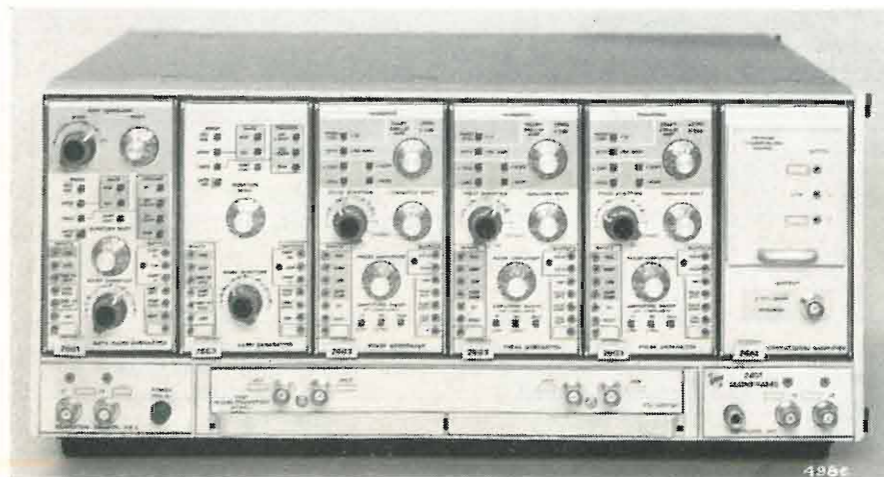
Un amplificatore operazionale (26A1 a destra in figura) provvisto a sua volta di un cassetto contenente gli elementi di reazione che consentono di ottenere le caratteristiche desiderate. L'amplificatore fornisce un'uscita con ampia escursione di tensione. L'amplificazione a circuito aperto è di 10.000, la banda passante di 5 MHz.

Il generatore a rampa tarato (26G1 a sinistra in figura) genera una tensione di rampa di durata ed ampiezza variabili e tarate; tale rampa può essere sganciata e/o limitata dall'esterno o dal generatore di taratura interno che copre, con continuità, il campo di frequenze da 0,01 Hz a 11 kHz. Il tempo di salita

della rampa va da 10 micro-secondi a 110 secondi. La tensione di uscita è di 3 V per una durata di 1,5 microsecondi; 10 V (imp. 3 kohm) o 1 V (imp. 50 ohm).

Il generatore di rampa (26G2 il secondo da sinistra) come il 26G1 ma senza generatore di taratura.

Il generatore di impulsi (26G3, terzo quarto e quinto da sinistra nella figura) genera impulsi di corrente o di tensione di ampiezza e durata calibrati; se si usa una rampa di 10 V come sorgente di sgancio il generatore produce una serie di impulsi con ritardo tarato. La durata dell'impulso è regolabile da 1 microsecondo a 11 secondi; l'uscita simultaneamente positiva o negativa, è regolabile da 0 a 10 V o da 0 a 20 mA (1%). La durata ha la precisione del 3% fra 1µs e 100 ms e del 5% nel campo dei secondi. L'impedenza 50 o 500 ohm (1%); tempo di salita o discesa 200 ns. (1315)



SISTEMA ANAGRAFICO ELETTRONICO A TORINO — Chiedere e ritirare un certificato all'anagrafe di Torino diventerà questione di pochi istanti. Il Comune ha infatti provveduto a rendere automatico, con l'adozione di un completo sistema elettronico, il servizio anagrafico.

Il servizio si articola in due grandi calcolatori elettronici (4004/35 del sistema 4004 Siemens), che costituiscono l'archivio centrale dei dati e sono installati nella sede del Municipio, e in 52 apparecchiature terminali Olivetti (48 TC 349 BI, più 4 terminali video) installati agli sportelli della sede centrale e di quelle periferiche, attraverso i quali gli operatori richiedono i dati all'archivio centrale, mediante speciali codici, e ottengono i certificati stampati.

Ciascuna unità centrale 4004/35 è realizzata a circuiti integrati monolitici e dispone di una memoria principale a nuclei magnetici di 65.536 bit con ciclo di 1,44 microsecondi e velocità di 52.600 operazioni al secondo. Il collegamento con le unità periferiche ha una capacità di scambio di 694.000 bit al secondo.

Una sola unità è in grado di svolgere tutte le funzioni elaborative richieste, pertanto il normale impiego prevede una unità in funzione e l'altra, facilmente commutabile, in riserva. Tuttavia questa seconda unità, nei tempi morti, è usata per elaborazioni amministrative interne.

Il sistema dispone di due memorie di massa a schede magnetiche 4004/568 per una capacità complessiva di memorizzazione di 1074 milioni di bit. L'archivio anagrafico è immagazzinato in queste unità, alle quali si può accedere in modo diretto e con tempi dell'ordine dei decimi di secondo.

Alle due memorie di massa a schede magnetiche si accompagnano quattro unità a dischi magnetici 4004/564 ciascuna con capacità di 7.250.000 bit. Queste unità oltre a contenere il sistema operativo ed i programmi di elaborazione con le relative e voluminose tabelle di ricerca, costituiscono delle vere e proprie memorie intermedie di elaborazione.

Fanno parte del sistema anche quattro unità a nastro magnetico 4004/442 destinate a costituire supporti di memorizzazione dinamici per le funzioni di «spool» e di «recovery» e statici per le duplicazioni di archivio.

La periferia locale del sistema è completata da due lettori di schede 4004/237 e 4004/4239 e da una stampante veloce 4004/4247. Tutte le unità periferiche possono essere collegate contemporaneamente o alternativamente all'una o all'altra unità centrale.

Il sistema di elaborazione prevede l'impiego di 48 terminali di sportello del tipo Olivetti TC 349 BI. Quest'ultimo è un terminale alfanumerico dotato di «buffer», di uso generale, con colloquio «polling selecting» per comunicazioni con l'elaboratore.

La trasmissione è asincrona su linee telefoniche mediante collegamenti

« punto a punto » o « party-line ». La velocità può essere di 600 o 1200 baud.

Il gruppo di tastiere comprende la tastiera alfanumerica di 42 tasti più 4 tasti di servizio, la tastiera numerica di 12 tasti e la tastiera funzioni costituita da 4 barre e 4 tasti per il controllo operativo. Il terminale è dotato anche di console che comprende serrature, pulsanti, spie luminose ed il selettore del tipo di operazione.

Il gruppo di stampa consente la stampa seriale di 15 caratteri al secondo mediante una testina di scrittura mobile su rullo fisso attraverso nastro dattilografico. I caratteri stampabili sono 96.

La parte elettronica del terminale è costituita da circuiti micrologici su piastre stampate e si compone fondamentalmente del governo di entrata/uscita e del governo di linea. Il « buffer » è una memoria magnetostriativa a linea di ritardo con una capacità di 600 caratteri. Una spia luminosa segnala quando mancano 30 caratteri al riempimento del « buffer ».

Vi sono poi i dispositivi per il governo della carta.

Oltre ai terminali di sportello il sistema di elaborazione impiega quattro video terminali Olivetti TCV 250A per i lavori di approntamento delle variazioni anagrafiche. Questo tipo di terminale dispone di tre tastiere del tutto analoghe a quelle del tipo precedente

e di uno schermo visualizzatore. Lo schermo è realizzato da un tubo a raggi catodici da 7 pollici con capacità di 248 caratteri in 8 righe di 31 caratteri.



Il video terminale è dotato di memoria a linea di ritardo di tipo magnetostriativa capace di 248 caratteri. Un governo di trasmissione, integrato nel terminale, sovrintende alle procedure di colloquio, allo scambio ed al controllo dei messaggi ed alla eventuale ritrasmissione automatica.

Il collegamento terminali-centro di elaborazione è realizzato su linea telefonica privata a quattro fili. Ciascun terminale è pertanto allacciato direttamente al sistema di elaborazione; è prevista inoltre la possibilità di collegamento dei terminali su linea telefonica a percorso diversificato per assicurare, in caso di impedimenti locali, la continuità del servizio.

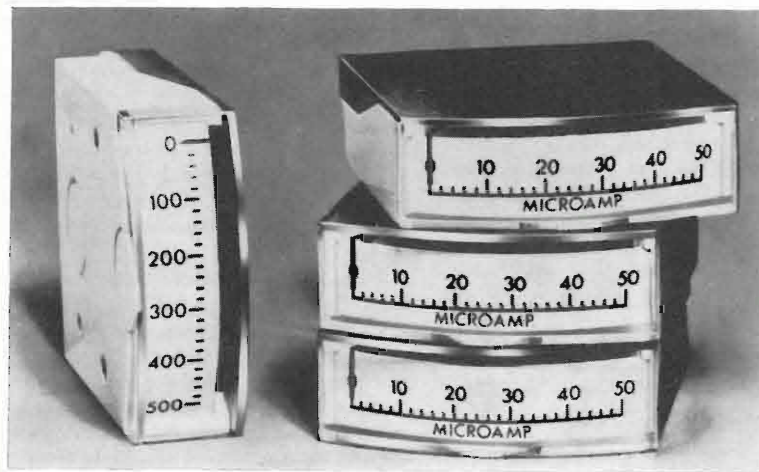
A questo stesso fine tendono anche diverse altre precauzioni adottate nel centro di elaborazione. Citiamo ad esempio l'impianto di continuità a batterie che consente il pieno funzionamento del sistema per circa sette minuti in caso di caduta della rete di alimentazione.

Il servizio comprende una vasta attività e va dai certificati individuali (residenza, cittadinanza, esistenza in vita, buona condotta) a quelli familiari (stati di famiglia, stesi in forma diversa a seconda dei requisiti richiesti dalla destinazione del documento).

Il rilascio del documento segue immediatamente la richiesta: ciò è reso possibile dai moderni sistemi elettronici, che per la loro elevatissima velocità operativa consentono la cosiddetta elaborazione in tempo reale.

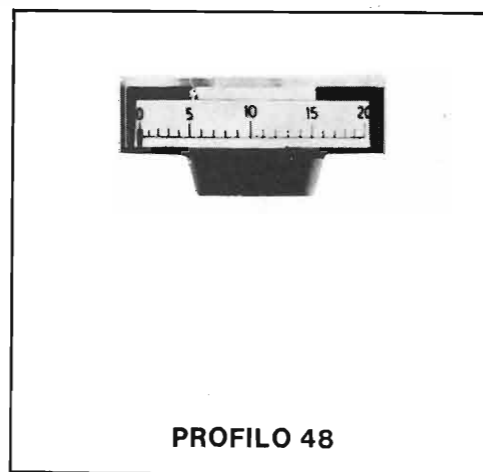
L'archivio centrale del Comune di Torino è stato organizzato in modo da far fronte alle esigenze di altri servizi, oltre a quelli anagrafici, che vanno dallo stato civile all'igiene e sanità, a quelli elettorali. (1328)

strumenti da pannello



PROFILO 75

nozza



PROFILO 48

Due galvanometri moderni di grande precisione e semplicità di montaggio sia verticale che orizzontale

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



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 MICROELETRONICA

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

LIBRI E PUBBLICAZIONI

PROVOLO P.: **Circuiti integrati.** «EP Edizioni Publistampa», Milano, 1970.

Un volume di 443 pagine, formato cm 15 x cm 21, con 338 figure.

Prezzo 6.000 lire.

Il volume si propone di dare un panorama della tecnologia e delle applicazioni dei circuiti integrati a semiconduttore logici e lineari. Pregio fondamentale dell'opera, oltre ad un discreto grado di aggiornamento (cosa assai difficile in un settore in continua evoluzione come quello dei circuiti integrati), è il fatto che è scritta in lingua italiana. Vasta infatti è la letteratura di questo tipo in lingua inglese, ma assai scarsa o del tutto inesistente quella in lingua italiana.

La prima parte del libro è dedicata agli aspetti tecnologici dei circuiti integrati. Una seconda parte prende in esame alcuni richiami al calcolo binario, le caratteristiche delle porte logiche e fa un esame particolareggiato delle diverse famiglie logiche attualmente usate nei circuiti integrati digitali. La terza parte del libro tratta alcune applicazioni dei circuiti integrati lineari (soprattutto della SGS), con alcune considerazioni sulla compensazione di frequenza e sul rumore di un quadripolo.

In appendice sono dati alcuni accenni sul grado di affidamento dei circuiti integrati e su alcuni aspetti economici del loro impiego.

Ecco i titoli dei capitoli del libro: Cap. 1°: Tecnologia dei circuiti integrati (p. 46); Cap. 2°: Calcolo binario (p. 58); Cap. 3°: Parti logiche (p. 69); Cap. 4°: Famiglie logiche (p. 129); Cap. 5°: Applicazioni dei circuiti integrati digitali (p. 195); Cap. 6°: Circuiti integrati lineari (p. 226); Cap. 7°: Amplificatore C.C. μA 702 (p. 254); Cap. 8°: Amplificatore RF-MF L 103 (p. 268); Cap. 9°: Amplificatore operazionale μA 709 (p. 281); Cap. 10°: Comparatore differenziale duale μA 710 (pag. 296); Cap. 11°: Comparatore differenziale duale μA 711 (pag. 310); Cap. 12°: Regolatore di tensione L 123 (p. 345); Cap. 13°: Amplificatore IF-Discriminatore TAA 661 (p. 367); Cap. 14°: La compensazione di frequenza (p. 405); Cap. 15°: Il rumore (p. 426).

Appendice 1: Il grado di affidamento dei circuiti integrati (p. 433); Appendice 2: Aspetti economici dei circuiti integrati (p. 439).

V.G.

(1318)

RCA linear integrated circuits - IC-42. Pubblicato dalla RCA Solid State Division, Sommerville, N. J., 1970.

Un volume di 416 pagine, formato cm 13,4 x cm 20,6, con 446 figure.

Prezzo 2.50 dollari.

Questo manuale, come le precedenti edizioni, si propone lo scopo di facilitare

al massimo la comprensione dei principi fondamentali che interessano il progetto e le applicazioni dei circuiti integrati lineari. Esso può essere utile impiegato dai progettisti di circuiti come guida per determinare le condizioni ottimali di funzionamento dei vari circuiti a stato solido che la tecnologia elettronica mette a disposizione; inoltre tecnici ad ogni livello possono trarne un netto sussidio per conoscere le più interessanti applicazioni che i circuiti integrati permettono oggi di attuare.

L'attuale edizione è stata ampiamente riveduta ed ampliata, prestando particolare attenzione alle ultime realizzazioni nel campo della tecnologia integrata e fornendo maggiori e più dettagliate informazioni sui procedimenti di fabbricazione e sulle caratteristiche funzionali che ne conseguono.

Una guida all'impiego dei vari prodotti, di facile ed immediata consultazione, è posta in appendice e permette di conoscere rapidamente quali sono i tipi di circuiti consigliati per ogni specifica applicazione.

Il volume è suddiviso in nove capitoli i quali sono articolati come segue:

Cap. 1°: Particolarità costruttive e tecniche di incapsulamento (p. 3); Cap. 2°: Effetti della tecnologia integrata sul progetto dei circuiti (p. 24); Cap. 3°: Principi fondamentali di circuitistica (p. 36); Cap. 4°: Amplificatori differenziali (p. 29); Cap. 5°: Amplificatori operazionali a bassa impedenza di uscita (p. 128); Cap. 6°: Amplificatori operazionali ad elevata impedenza di uscita (p. 179); Cap. 7°: Amplificatori a larga banda (p. 196); Cap. 8°: Circuiti per usi speciali (p. 235); Cap. 9°: Connessioni miste di transistori, diodi e amplificatori (p. 311).

GF.B. (1316)

CECCONELLI A.: Fondamenti di telegrafia. «Ed. Scientif. Siderea», Roma 1970.

Un volume di 358 pagine, formato cm 17 x cm 24 con 206 figure.

Prezzo lire 4000.

Il volume raccoglie il contenuto delle lezioni di telegrafia che l'Autore svolge presso l'Istituto Tecnico Industriale di Foligno.

La prima parte è costituita da una breve introduzione di carattere storico sulla telegrafia e dall'esame accurato di quelle nozioni fondamentali, necessarie allo studio successivo dei sistemi telegrafici, quali i codici, la larghezza di banda dei segnali, la distorsione. Nella seconda parte vengono descritti gli apparati telegrafici a partire da quello Morse per arrivare alle telescriventi Olivetti della serie T2 ed in un capitolo a parte a quelle recenti della serie Te 300.

È interessante ritrovare in un testo moderno l'accento ad apparecchiature che appartengono ormai alla storia

della telegrafia; a questo proposito il lettore ha una panoramica completa dell'evoluzione delle apparecchiature nel settore. Manca un accenno ai dispositivi di stampa più moderni e veloci i quali però vengono utilizzati per la trasmissione dati e non per la telegrafia classica.

Nella terza parte vengono trattati i problemi relativi alla trasmissione in corrente continua mentre nella parte quarta si introducono i concetti di telegrafia armonica, di trasmissione in facsimile, di trasmissione dati. La quinta parte è dedicata all'esame delle reti telegrafiche con la distinzione fra centri di ritrasmissione e centri di commutazione. Vengono trattati gli aspetti salienti sia dei primi che dei secondi e cioè della commutazione di messaggio e di circuito.

Il libro è di facile lettura e rappresenta un'utile guida per chi intraprende lo studio della telegrafia o per chi desidera un chiaro riferimento alle tecniche telegrafiche tradizionali.

L'elenco dei capitoli è il seguente: Parte 1°: *Il segnale telegrafico*: Cap. 1°: Nozioni generali (p. 5); Cap. 2°: Codici telegrafici (p. 10); Cap. 3°: Relè telegrafici (p. 20); Cap. 4°: Frequenze componenti di un segnale telegrafico (p. 38); Cap. 5°: Propagazione dei segnali telegrafici (p. 42); Cap. 6°: Distorsione telegrafica (p. 49). Parte 2°: *Apparati telegrafici*: Cap. 1°: Apparato telegrafico Morse (p. 59); Cap. 2°: Apparato automatico Wheatstone (p. 68); Cap. 3°: Apparato stampante Huges (p. 73); Cap. 4°: Apparato stampante multiplo Baudot (p. 78); Cap. 5°: Telescriventi (p. 92); Cap. 6°: Margine delle telescriventi (p. 114); Cap. 7°: Trasmissione automatica con telescriventi (p. 121); Cap. 8°: Nuovi tipi di telescriventi (p. 129). Parte 3°: *Sistemi di trasmissione telegrafica a corrente continua*: Cap. 1°: Sistemi a corrente semplice (p. 145); Cap. 2°: Sistemi a corrente doppia (p. 150); Cap. 3°: Sistemi duplici (p. 155); Cap. 4°: Ripetitori telegrafici (p. 162); Cap. 5°: Telegrafia a corrente continua in simultanea alla telefonia (p. 169); Cap. 6°: Telegrafia a corrente continua sottomarina (p. 175); Parte 4°: *Sistemi di trasmissione telegrafica a corrente alternata*: Cap. 1°: Nozioni generali (p. 185); Cap. 2°: Telegrafia armonica a modulazione d'ampiezza (p. 198); Cap. 3°: Telegrafia armonica a modulazione di frequenza (p. 215); Cap. 4°: Telegrafia interfonica e ultrafonica (p. 224); Cap. 5°: Sistemi radiotelegrafici (p. 232); Cap. 6°: Trasmissione in facsimile (p. 241); Cap. 7°: Trasmissione dei dati (p. 248). Parte 5°: *Reti telegrafiche*: Cap. 1°: Reti a ritrasmissione (p. 259); Cap. 2°: Reti a commutazione (p. 272); Cap. 3°: La rete telegrafica italiana a commutazione automatica (p. 295). *Appendice*: le nuove telescriventi Olivetti Te 300 (p. 312).

A.A. (1317)



1921-1971

Cinquant'anni
che hanno fatto
della SIRTI
la principale società
italiana
di progettazione,
installazione,
manutenzione
di impianti
di telecomunicazioni
e uno dei complessi
industriali
più competitivi
e all'avanguardia
nell'area europea.

Grazie all'esperienza
e alla qualità
delle sue prestazioni
la SIRTI
si è affermata
negli ultimi anni,
con impianti
e forniture,
anche in Grecia,
Spagna, Svizzera,
Germania,
Svezia, URSS,
Bulgaria,
Brasile,
Argentina.

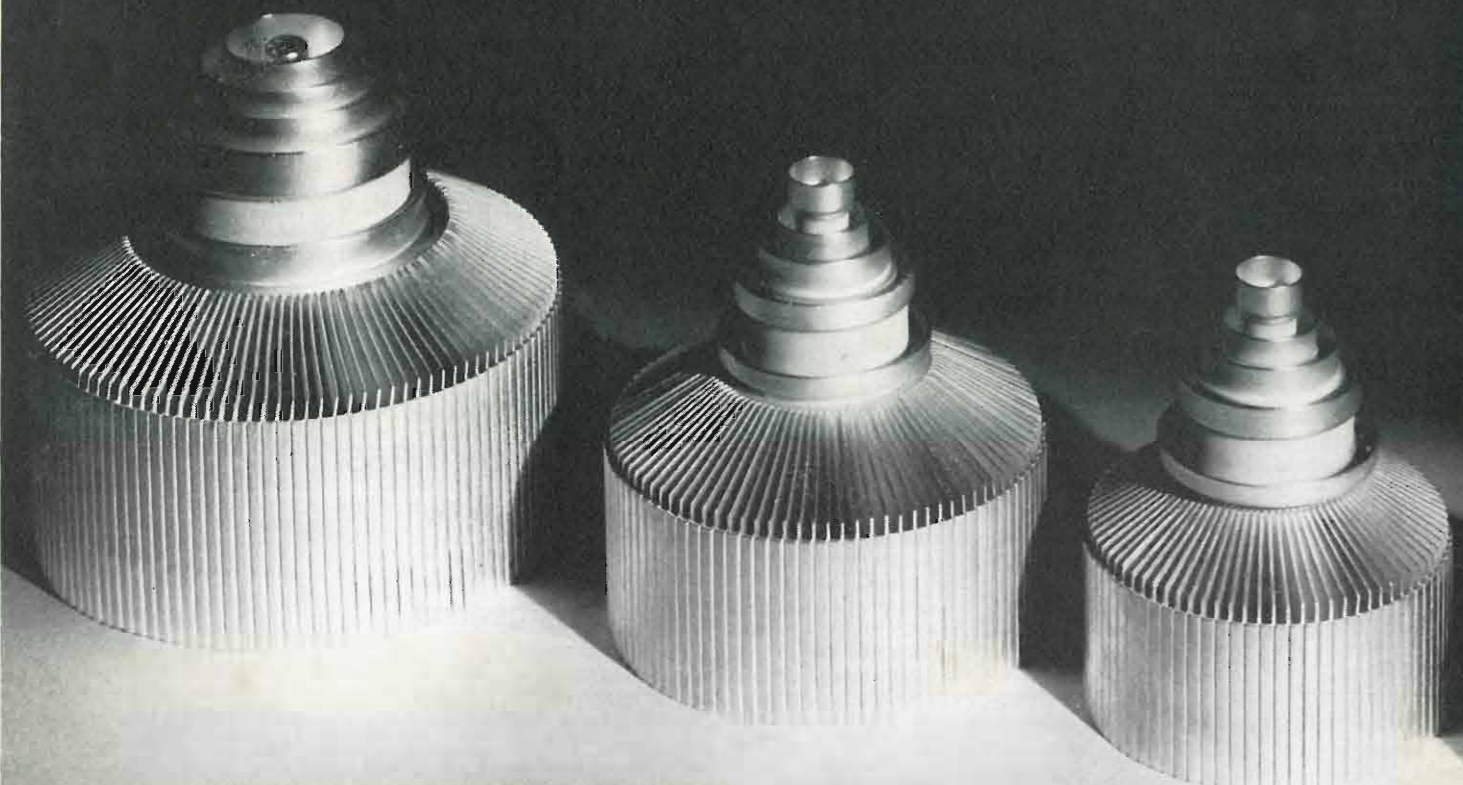
SOCIETÀ ITALIANA RETI TELEFONICHE INTERURBANE S.p.A.

MILANO • via G.B. Pirelli 20 - telef. 6337 - telex 31346



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.

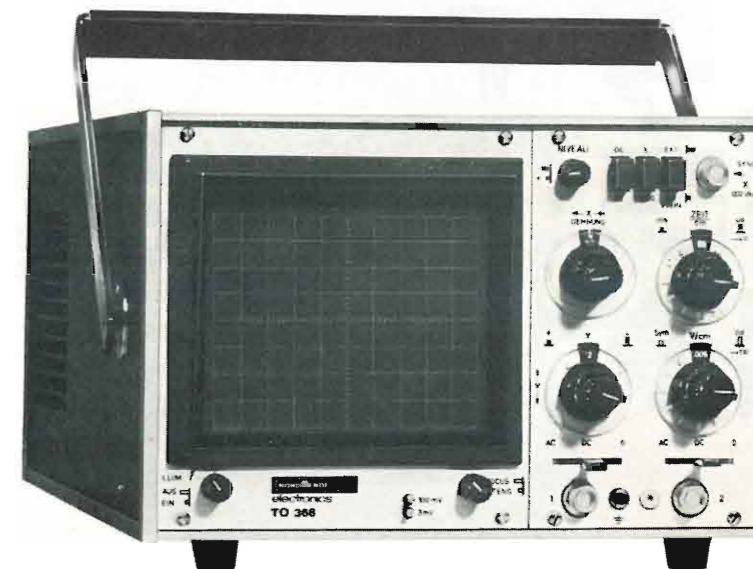


THOMSON-CSF

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

NORDMENDE
electronics

Oscilloscopio transistorizzato per TV tipo TO 368



INDICATORE OTTICO

Tipo: D 13 - 40 GH
Diametro dello schermo: 130 mm a superficie piatta
Colore e persistenza: verde, medio-corta
Tensione totale di postaccelerazione: 4,5 kV
Reticolo millimetrato 100 x 60 a luminosità regolabile

INGRESSO Z

Impedenza d'ingresso: 1 M Ω - 10 nF
Tensione di spegnimento: \geq 30Vptp

AMPLIFICATORE Y A DUE INGRESSI COMMUTABILI

Amplificatore in continua, commutabile come amplificatore in alterna, con o senza clamping
Commutatore d'ingresso: AC - DC - O
Impedenza d'ingresso: 1 M Ω /30 pF, 300 V max
Sensibilità: 5 mV/cm \div 20 V/cm in 12 sottogamme \pm 3%
Regolazione continua: 1 : 3 (senza clamping)
Larghezza di banda: 0 ... 15 MHz (-3 dB)
Tempo di salita: < 23 nsec.
Polarità: positiva o negativa selezionabile a tasto
Overshoot: < 2%

SONDA

Pos. 1 : 11 M Ω /60 pF, 300 V max - Pos. 10 : 110 M Ω /12 pF, 800 V max

TENSIONE DI TARATURA

300 mV \pm 1% - 3 V \pm 1% (ca. 1 kHz onda quadra)

AMPLIFICATORE X

Amplificatore in continua: 0,2 V/cm. espandibile x 10 a 20 mV/cm tarato a fondo corsa
Tempo di salita: 0,35 μ s
Larghezza di banda: 0 ... 2 MHz
Impedenza d'ingresso: 1 M Ω /30 pF

BASE TEMPI

Aggiungibile con trigger, oppure libero
Base tempi: in 20 passi tarati al 3%: 0,5-1-2-5-10-20-50-100-200-500 μ s/cm, oppure con commutazione a tasto: ms/cm
Regolazione continua: 1 : 3 (id. con 1,5 s/cm)
Espansione: 10 volte, regolazione continua calibrata a fondo corsa (id. con 50 ns/cm)
Scansione per esplorazione quadro/riga TV, selezionabile a tasto, con agganciamento automatico sul relativo sincronismo
Deflessione a frequenza di rete 50 Hz sinusoidale inseribile tramite pulsante. Fase regolabile internamente

TRIGGER

Tipo: interno, esterno, DC, AC automatico, positivo, negativo
Campo del trigger: DC 0 ... 15 MHz - AC 5 Hz ... 15 MHz
Campo di sincronizzazione: 30 MHz
Livello del trigger: regolabile con continuità \pm 5 cm della traccia
Soglia interna: 3 mm di deflessione
Soglia esterna: 0,1 V
Impedenza d'ingresso: 1 M Ω /30 pF

ALIMENTAZIONE STABILIZZATA

Rete: 110/220 V AC \pm 10%
Frequenza di rete: 50 ... 60 Hz
Assorbimento di potenza: 75 Watt
Batteria: 22 ... 32 V/2 A

PARTICOLARITA'

Tutte le tensioni di pilotaggio del tubo r.c. sono stabilizzate elettronicamente (Accelerazione, Filamento, Focalizzazione, ecc.)
Lo strumento è provvisto di piedini per funzionamento verticale
Reticolo ad illuminazione regolabile e filtro di contrasto verde
Dimensioni e peso: mm 240 x 160 x 497 - 12,9 kg

Altri strumenti di produzione Nordmende: Oscilloscopi da 4" - 5" e 7", Vobulatori, Voltmetri elettronici analogici e digitali, Generatori TVC - BF - HF, Frequenzimetri digitali, Distorsionometri, Codificatori stereo. Alimentatori CA e CC, Attenuatori, Monitori BN e Colore.

È disponibile la pubblicazione: «Impiego pratico del generatore di barre di colore». Agli interessati che ne faranno richiesta verrà inviata in contrassegno di L. 800.

NORDMENDE - Bremen
Rappresentanza Generale per l'Italia:

Ditta Ing. OSCAR ROJE

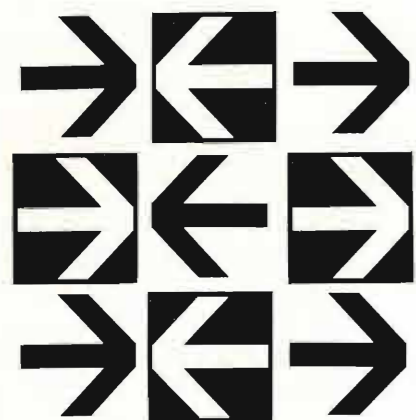
20147 Milano - Via S. Anatalone, 15
Tel. 41.54.141/2/3

00187 Roma - Via Di Porta Pinciana, 4
Tel. 465.630/480.029

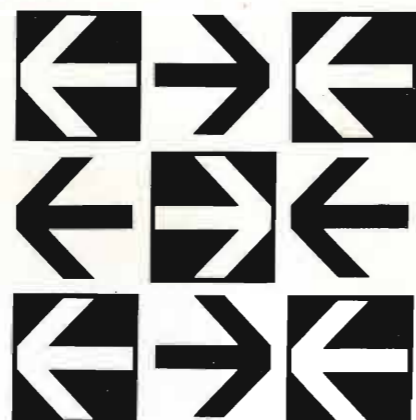
SIP Società Italiana per l'Esercizio Telefonico p.a.



le reti di telecomunicazioni per la elaborazione elettronica a distanza



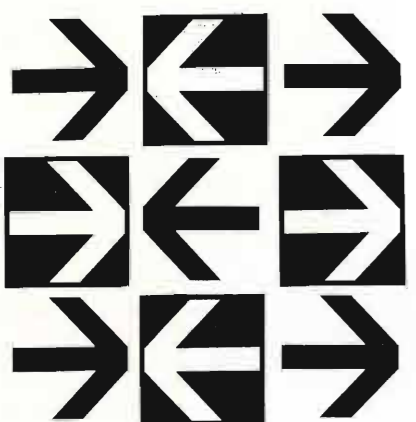
SER
VI
ZIO
TRAS
MIS
SIONE
DATI



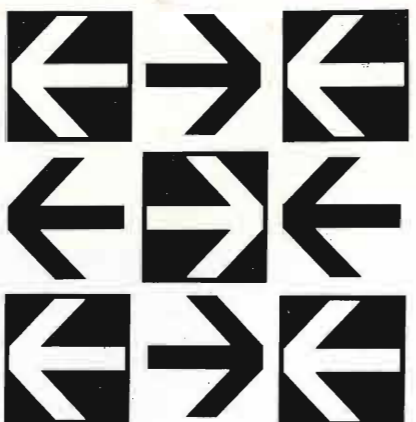
■ Scambio di informazioni a distanza ad alta velocità tra elaboratori e terminali per dati

■ 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

AMPEX

VIDEOTRAINER* AMPEX VR-7103



Il Videotrainer* AMPEX VR-7103 permette di eseguire conferenze, esperimenti di laboratorio, interventi chirurgici od altro, su schermi televisivi in circuito chiuso. Questi programmi vengono simultaneamente registrati su nastri magnetici video con la facoltà di aggiungervi dei commenti, e tali nastri potranno essere riprodotti più volte immediatamente od a distanza di tempo.

Nel nuovo Videotrainer Ampex VR-7103 è incluso il Tuner TV per VHF e UHF (Standard Italiano) che permette di registrare su nastro i programmi del 1° e 2° canale TV.

Per garantire un buon funzionamento del Videotrainer Ampex VR-7103 non occorre speciale illuminazione, ma solo una presa di corrente.

Avrete così a disposizione uno studio televisivo molto economico.

Il nastro video potrà essere conservato per visioni future, oppure cancellato ed usato per altre registrazioni.

Il complesso comprende:

- 1 Monitore 9" Ampex mod. VM9A
- 1 Camera Ampex CC-324 con torretta e obiettivo 25 mm f 1,4
- 1 Treppiede mod. D-2
- 1 Cuffia Stereo SH 650
- 1 Microfono Ampex mod. 2001
- 1 Bobina metallica vuota
- 1 Bobina con nastro 1", un'ora, mod. 161-60
- 1 Kit completo per pulizia testine

Dimensioni:

LARGHEZZA	cm. 108	} Mobile chiuso
ALTEZZA	» 104	
PROFONDITÀ	» 53	
PESO Kg.	160 (ca.)	

LARIR AGENTI GENERALI PER L'ITALIA
International s.p.a. - 20129 MILANO - VIALE PREMUDA, 38/A
TEL.: 795762 - 795763 - 780730



ITALCABLE

SERVIZI
CABLOGRAFICI
RADIOTELEGRAFICI
E RADIOELETTRICI
TELEGRAMMI
TELEX

TELEFONIA
FOTOTELEGRAFIA
GIRATE IL MONDO
CON I SERVIZI
DI TELECOMUNICAZIONE
INTERNAZIONALI
ITALCABLE

CIRCUITI
DI ALTA QUALITA'
A MEZZO CAVI,
SATELLITI E RADIO
TUTTI I SERVIZI
DI TELECOMUNICAZIONE
TRA L'ITALIA
E ATTRAVERSO L'ITALIA
CON IL RESTO
DEL MONDO
PROGRAMMI
TRASMISSIONE DATI
CANALI
AD USO ESCLUSIVO

