

LUGLIO/AGOSTO 1985

SELEZIONE 7/8

di elettronica e microcomputer

L.5.000

Copyright riservato agli abbonati

Specializza in ABG - Posipre Gruppo TIET



SPECIALE

Gruppi di continuità

**PROGRAMMATORE
DI EPROM
2716 E 2732**



**PERSONAL
INSTRUMENT HP**



**NUMERO
DOPPIO**

TOSHIBA E' FUTURO, OGGI



MEMORIE RAM STATICHE 64K

Toshiba, leader mondiale nella tecnologia CMOS e nello sviluppo e produzione di RAM statiche, propone tre tipi diversi di RAM 8Kx8.

TC 5564 P - CMOS - per applicazioni in cui è necessaria una bassissima dissipazione (meno di $0,2\mu\text{A}$ in standby).

TC 5565 P - CMOS (N+C) - con prestazioni e consumo in perfetto equilibrio (tempo accesso 120 ns, consumo in standby $< 100\mu\text{A}$).

TMM 2064 P - NMOS - quando basso costo e velocità sono esigenze primarie (tempo accesso $< 100\text{ ns}$).

Tre alternative che vi permettono di scegliere il meglio per i vostri sistemi, grazie ai processi tecnologici sviluppati da Toshiba, in linea con il futuro.

Distributori:

COMPREL spa
V.le Fulvio testì 115
20092 CINISELLO B. (Milano)
Tel. (02) 6120641

GBC ITALIANA spa
V.le Matteotti 66
20092 CINISELLO B. (Milano)
Tel. (02) 6181801

TOSHIBA
ELECTRONICS ITALIANA S.R.L.

Centro Colleoni - Palazzo Andromeda 1
20041 Agrate Brianza (MI)
Telefono (039) 638891 - Telefax (039) 638892
Telex 326423 SIAVBC

IL NUOVO LEADER DELL'OPTOELETTRONICA



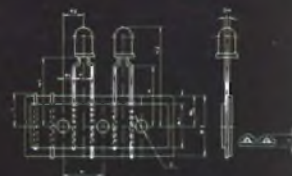
Display Alfanumerici singoli e doppi.
Display a matrice di punti nelle versioni da 0,3'' - 0,7'' - 1,2'' - 2'' e Custom.

Tutti i display singoli e doppi
nelle versioni da 0,3'' a 1,2''
anche a bassa corrente di
lavoro.
Se utilizzate correnti inferiori
a 10 mA la tecnologia GaP
della Liton Vi permette di
ottenere luminosità uguale a
quella ottenuta con i normali
display con corrente
standard.

NEW



Bargraph e Big Lamps
e oggi anche i Led standard
da 3 Ø e 5 Ø nastrati per
inserzione meccanica.



AGENTE ESCLUSIVO PER L'ITALIA

PE. PAN ELEKTRON

Via Mosè Bianchi, 103 - 20149 Milano
Telefono: (02) 464582 - 4988805 Telex: 325074 PANELK

AGENTE
DISTRIBUTORE

- **PRAVISANI Giacomo**, Via Arsa 6, 35100 Padova.
Tel. 049/614710
- **E.C.R. di Ritella Snc**, Via G. Cesare 17, 10154 Torino.
Tel. 011/858430-278867
- **EMMEPI ELETTRONICA Sdl**, Via Fattori 28/D, 40133 Bologna.
Tel. 051/382629
- **PANTRONIC Srl**, Via M. Battistini 212/A, 00177 Roma.
Tel. 06/6273909-6276209
- **ARCO ELETTRONICA Srl**, Via Milano 22/24, 20083 Gaggiano.
Tel. 9086297-9086589
- **MECOM Srl**, Via Ognissanti 83, 35100 Padova. Tel. 049/655811
- **ALTA Srl**, Via Matteo di Giovanni 6, 50143 Firenze.
Tel. 055/712362-714502
- **I.E.C. Sas**, Via Fiasella 10/12, 16121 Genova. Tel. 010/542082
- **ADIMPEX Srl**, Zona Ind. Cerretano, Via Iesina 56, 60022 Castelfidardo
Ancona. Tel. 071/78876-780778

7/8

SELEZIONE

di elettronica e microcomputer



In copertina
Gruppi
di continuità
prodotti dalla
ELSIST.

Direzione, Redazione,
Amministrazione
Via dei Lavoratori, 124
20092 Cinisello Balsamo - Milano
Tel. (02) 61.72.671 - 61.72.641

Sede Legale
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
Autorizzazione alla pubblicazione
Trib. di Monza n. 239 del 17.11.73

Pubblicità
Concessionario in esclusiva
per l'Italia e l'Estero
SAVIX S.r.l.
Cinisello B. Tel. (02) 61.23.397
Bologna Tel. (051) 58.11.51

Fotocomposizione
LINEACOMP S.r.l.
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano

Stampa
Gemina Grafica s.r.l.
Via Magretti - Paderno Dugnano (MI)

Diffusione
Concessionario esclusivo per l'Italia
SODIP - Via Zuretti, 25 - 20125 Milano

Spediz. in abbon. post. gruppo III/70

Prezzo della Rivista L. 4.000
Numero arretrato L. 5.500

Abbonamento annuo L. 41.000
Per l'estero L. 62.500

I versamenti vanno indirizzati a
Jacopo Castellfranchi, Editore
Via dei Lavoratori, 124
20092 Cinisello Balsamo - Milano
mediante l'emissione di assegno
circolare cartolina vaglia o utilizzando
il c/c postale numero 315275

Per i cambi d'indirizzo allegare
alla comunicazione l'importo di
L. 500, anche in francobolli, e indicare
insieme al nuovo anche il vecchio
indirizzo

© Tutti i diritti di riproduzione e
traduzione degli articoli pubblicati
sono riservati

Mensile associato all'USPI
Unione Stampa
Periodica italiana



SOMMARIO

7	FORUM ELETTRONICO
14	TECNICA & IMPRESA
	SPECIALE GRUPPI DI CONTINUITA'
18	Principio di funzionamento e situazione di mercato
26	Tiristore: funzionamento e parametri più importanti
42	Chopper transistorizzato con 300A d'uscita <i>Roberto Giudici</i>
44	Stabilizzatore "Delta" di potenza
52	NUOVI PRODOTTI
	MICROCOMPUTER
74	Modulo di memoria per 64 K locazioni <i>F. Govoni, S. McLaren, P. Eckelmann</i>
76	MICROVAX II: Prima realizzazione di un sistema VAX su singolo chip
80	Programmatore di EPROM 2716 e 2732 <i>F. Govoni, K. Weindel, K. Keil</i>
	MICROPROCESSORI
82	La famiglia Am 29300 a 32 bit - Il parte <i>P. Bozzola</i>
90	BUS I ² C seriale a due fili <i>R. Petritoli, A. Moelands</i>
104	Il sistema operativo <i>B. Geyer, E. Prange</i>



DIRETTORE RESPONSABILE
Ruben Castelfranchi

DIRETTORE TECNICO
Lodovico Cascianini

COORDINATORE
Salvatore Lionetti

ART DIRECTOR
Sergio Cirimbelli

COLLABORATORI
Ercolie Berretta, Paolo Bozzola,
Bruno Caro, Adriano Cagnolati
Giuseppe Cestari, Ennio De Lorenzo
G.P. Geroldi, Franco Govoni,
Mario Di Leone, Roberto Giudici,
G.C. Lanzetti, Luciano Marcellini,
Remo Petritoli, Fabio Veronese,
Oscar Prelz

FOTOGRAFIA
Luciano Galeazzi, Tommaso Merisio

CONTABILITA'
Claudia Montù, M. Grazia Sebastiani
Giovanna Quarti

DIFFUSIONE E ABBONAMENTI
Pinuccia Bonini,
Rosella Cirimbelli
Patrizia Ghioni

COMPONENTI

I linguaggi dei calcolatori
G.W. Mebus, E.J. Brande,
E. Beretta

112

SOFTWARE

Modalità di interconnessione
tra CMOS veloci
L. Wakeman

126

RICERCA PERSONALE

122

ATTUALITA'

CCD-18 - Telecamera e videoregistratore
su formato da 8 millimetri

136

IDEE DI PROGETTO

139

STRUMENTAZIONE

Personal Instrument HP
R. Favaretto

152

Scelta delle sorgenti
di trigger - III parte
L. Marcellini

160

ALIMENTATORI

Alimentatore programmabile
per programmatori di EPROM
C. Santacchi, A. Lindmeier

172

Alimentatore economico per sistemi
digitali 5 V / 10 A
W. Rössler

175

PROGETTI

182

Indice Inserzionisti

ADVECO	39
AROS	23
CPE	118
ELCOSYSTEM	117
ELETTRONUCLEONICA	65
ELETTRONICA SANTERNO	133
ELMI	9
ELSIST	21 - 25 - 41
ENTE FIERA VICENZA	187
FITRE	167
HONEYWELL	11
INTERNATIONAL RECTIFIER	29
KONTRON	49
LE CROY	IV cop.
OCEM	89
PAN ELEKTRON	3
PHILIPS ELCOMA	99
PHILIPS S & I	61 - 67
POLICOM	123
REDIST	108 - 151
S.G.E. SYSCOM	III cop. - 53 - 59 - 69 - 107
SILVERSTAR	30 - 79
SIM - HI-FI - IVES	70
SISTREL	96
SOET	138 - 174
TOSHIBA	II cop. - 6
UNAOHM	134
VEMATRON	192
VIANELLO	12 - 55 - 81

TOSHIBA E' FUTURO, OGGI



MEMORIE EPROM ULTRAVELOCI

*T*oshiba, leader mondiale nello sviluppo e produzione di memorie, propone le più veloci EPROM in tecnologia CMOS ed NMOS.

TMM 27128 D - 16 K x 8 - NMOS
(tempo di accesso 150 ns)

TMM 27256 D - 32 K x 8 - NMOS
(tempo di accesso 150 ns)

TC 57256 D - 32 K x 8 - CMOS
(tempo di accesso 200 ns)

Le EPROM ultraveloci sono state sviluppate per l'impiego in sistemi con microprocessori veloci dell'ultima generazione.

Toshiba, in linea con il futuro.

Distributori:

COMPREL spa
V.le Fulvio testì 115
20092 CINISELLO B. (Milano)
Tel. (02) 6120641

GBC ITALIANA spa
V.le Matteotti 66
20092 CINISELLO B. (Milano)
Tel. (02) 6181801

Per informazioni indicare Rif. P 3 sul tagliando

TOSHIBA
ELECTRONICS ITALIANA S.R.L.

Centro Colleoni - Palazzo Andromeda 1
20041 Agrate Brianza (MI)
Telefono (039) 638891 - Telefax (039) 638892
Telex 326423 SIAVBC

LE INTERFACCE DI POTENZA PREMIANO SPRAGUE

Dopo essere decollate tre anni fa, le interfacce di potenza stanno ora sviluppandosi a ritmi annui del 30%, per un mercato previsto quest'anno in oltre 250 milioni di dollari secondo valutazioni della Sprague. Le interfacce di potenza sono dei circuiti a entrata numerica e a uscita di potenza numerica o analogica, realizzate generalmente in tecnologia bipolare e BiMOS. La Sprague, con un fatturato previsto quest'anno in oltre 80 milioni di dollari, ritiene di controllare una consistente quota della domanda di questi circuiti che trovano impiego nei settori delle stampanti, dei display, dell'auto, della strumentazione e del comando di motori. La Sprague ha avuto successo grazie a una gamma di prodotti in tecnologia BiMOS che permette la integrazione sullo stesso chip di circuiti CMOS per il trattamento dei segnali e di circuiti di potenza in tecnologia bipolare. ■

ANCHE LA NS RIDUCE GLI ORGANICI

Le vicissitudini del mercato dei semiconduttori ha indotto anche la National Semiconductor a ridurre l'organico mondiale che conta 37.000 unità. I tagli hanno riguardato 1.300 posti di lavoro, di cui 600 presso la sede di Santa Clara. Sono stati inoltre cancellati programmi che prevedevano un potenziamento della capacità produttiva. La NS si era sempre detta contraria alle riduzioni di personale. ■

È CADUTA CERTA

La Texas Instruments prevede che il mercato mondiale dei semiconduttori accuserà quest'anno una flessione del 15% rispetto al 1984, attestandosi su un valore di circa 22 miliardi di dollari. Un certo recupero ci sarà negli ultimi mesi dell'anno. È una previsione inferiore a quella avanzata dalla maggior parte delle altre industrie e dei centri di osservazione. La TI è leader del settore e deve giustificare i pesanti tagli nell'occupazione attuati verso la fine del 1984 (circa 2.000 licenziamenti) e nel secondo trimestre del

1985 (un migliaio di licenziamenti). Anche la Associazione dei produttori Usa di semiconduttori, con gli ultimi bollettini stima la flessione del mercato mondiale del 4%, a 24,8 miliardi di dollari, con una diminuzione del 10% da parte degli Usa, la cui quota di mercato si aggira intorno a 10 miliardi di dollari. Entrambe le fonti concordano nell'individuare nella minore domanda di semiconduttori da parte dell'industria informatica la causa principale della diminuzione. ■

NUOVO STABILIMENTO AMD IN IRLANDA

La Advanced Micro Devices statunitense si avvia a iniziare la costruzione, in Irlanda, di un nuovo stabilimento per la produzione di wafer di 6 pollici in tecnica CMOS; lo stabilimento, che prevede l'impiego di 1000 persone, richiederà un investi-

mento di oltre 180 milioni di dollari, di cui una parte coperta da sovvenzioni del governo irlandese. Esso si aggiungerà agli impianti, che la Amd ha a Sunnyvale (California), ad Austin e San Antonio (Texas). ■

ALTRI DUE "GAASISTI": ANADIGICS E HONEYWELL

Un convertitore analogico digitale in tecnologia GaAs è stato annunciato per la metà del 1986 dalla Anadigics, una start-up americana costituita all'inizio dell'anno e che il mondo bancario e del venture capital si è impegnato a capitalizzare per 18 milioni di dollari nel giro di due anni. La prima tranche di quasi 10 milioni è già stata assegnata alla società che la utilizzerà per sviluppare e produrre i detti convertitori nonché amplificatori operazionali e altri circuiti digitali high-speed. Militare e telecomunicazioni sono i settori ai quali la Anadigics indirizzerà inizialmente l'offerta dei suoi prodotti.

Nell'arena dei microcircuiti all'arseniuro di gallio si appresta ad entrare anche la Honeywell, su sollecitazione della Rockwell International a cui fornirà circuiti integrati realizzati in detta tecnologia per applicazioni spaziali e militari.

Ma il controllo di subfornitura riguarda soltanto il 60% dei circuiti GaAs che la Honeywell costruirà nel nuovo impianto in via di ultimazione a Richardson (Texas), con un investimento di circa 15 miliardi di lire. Il rimanente 40% della produzione approderà sul libero mercato, andando ad alimentare una offerta sempre più numerosa. La Honeywell, che conduce ricerche sulla tecnologia dell'arseniuro di gallio dal 1979, produrrà circuiti su wafer di 3 pollici di 1 micron; la capacità iniziale di lavorazione è di un centinaio di wafer la settimana, per poi crescere nel 1986. ■

ACCORDO DI COLLABORAZIONE TRA PHILIPS E SHARP PER LCD

La Philips ha concluso con la Sharp giapponese un accordo di collaborazione tecnica, in base al quale quest'ultima fornirà alla società olandese il know how per la produzione di display a cristalli liquidi, settore nel quale la Philips opera attraverso l'affiliata Videlec. ■

LO "STRIP-TEASE" DI UN COMPUTER

Un computer trasparente, completo in tutte le sue parti - unità centrale, video, tastiera e stampante - è stato esposto dalla Nixdorf Computer a Romaufficio.

L'idea, divulgativa, è di permettere a tutti i visitatori di prendere visione della fisionomia interna di un moderno elaboratore dati. Il modello "spogliato" è un Nixdorf 8870/M15 visibile anche nella versione normale collegato a 2 posti di lavoro. ■

LA MITEL IN MANI EUROPEE

Il comparto internazionale dei semiconduttori, europeo in particolare, si è arricchito di un nuovo operatore, potenzialmente aggressivo e grande. Si tratta del British Telecom, l'ente Pt inglese che con l'acquisto della canadese Mitel (non ancora formalizzato per la verità) entra in possesso di una linea di circuiti integrati in tecnologia Cmos, che trova soprattutto impiego nel segmento delle telecomunicazioni. Se l'accordo andasse in porto il BT diventerebbe il secondo gestore di reti telefoniche pubbliche a disporre di una capacità industriale anche in materia di semiconduttori, dopo la At & T. I motivi che hanno indotto il British Telecom ad acquisire la Mitel - sulla base di una valutazione di oltre 200 milioni di dollari per una quota di controllo (a fronte di un fatturato di 275 milioni di dollari ottenuto nell'esercizio chiuso il 28 febbraio '85) - sono

però altri.

Sono da ricercare nell'offensiva scatenatasi nel settore della information industry e dell'office automation. La Mitel, una azienda costituita nel 1971 da due ex tecnici del British Telecom, ha conosciuto durante gli anni Settanta una crescita spettacolare per poi andare in barca nello sviluppo dell'SX-2000, il Pabx digitale, con cui essa prevedeva di continuare l'ascesa. Difficoltà d'ordine tecnico hanno invece ritardato l'appuntamento mentre anche il mercato ha riservato ai prodotti di commutazione in tecnologia digitale un'accoglienza piuttosto fredda. Il risultato è stato che negli ultimi due anni la Mitel ha perso una cinquantina di milioni di dollari e si è vista costretta a passare di mano, per sua fortuna a condizioni particolarmente vantaggiose. ■

AEG TELEFUNKEN, SEL, SIEMENS E NIXDORF A CONFRONTO

Nel 1984 il gruppo Aeg Telefunken ha realizzato un utile netto di 397,8 milioni di marchi, contro 370 milioni nel 1983; il fatturato, a livello mondiale, è risultato di 11 miliardi di marchi (contro 11,53 miliardi nel 1983). Va considerato che durante lo scorso anno la società ha realizzato profitti straordinari per 437 milioni di marchi, di cui 395 milioni dalla vendita delle attività di telecomunicazioni a Bosch, Mannesmann e Allianz.

L'affiliata (al 51%) Olimpia Werke, operante nel settore delle macchine per ufficio, ha invece registrato una perdita di 70 milioni di marchi, contro 50 milioni nell'anno precedente a fronte di un fatturato di 1,2 miliardi di marchi (+ 6%).

Buoni i risultati della Standard Elektrik Lorenz (gruppo Itt) che ha registrato nel 1984 un utile netto di 94,7 milioni di marchi, contro 86,8 milioni dell'esercizio precedente, su un fatturato di 4,5 miliardi di marchi (+ 4,6%). ■

Meglio ancora la Siemens. Nel primo semestre dell'esercizio 1984/'85, che terminerà il 30 settembre, questo gruppo ha realizzato un utile netto di 640 milioni di marchi, contro 410 milioni nel corrispondente periodo dell'esercizio precedente (+ 56%). Il fatturato è salito a 26,7 miliardi di marchi, contro 20,1 miliardi (+ 33%). Per l'intero esercizio, il gruppo tedesco prevede di superare il traguardo dei 50 miliardi di marchi di fatturato (45,8 miliardi nel 1983/'84).

La Nixdorf non è stata da meno. Ha chiuso il 1984 con un fatturato di 3,27 miliardi di marchi e un utile netto di 121 milioni di marchi, con incrementi del 21% e 29% rispettivamente. La società ha anche assunto 2.670 persone elevando l'organico totale a 20.160 persone. ■

PERSONAL COMPUTER: 7 SU 10 A 16-BIT

Da poco più di un milione di unità quest'anno, il numero di personal computer professionali venduti annualmente in Europa aumenterà a 2,3 milioni nel 1987. La quota italiana salirà da 107.000 a 242.000 (ta-

bella 1). Sono previsioni della International Data Corp. secondo cui la incidenza del 16% sarà del 67% che rileva così il ruolo ricoperto nel 1983 dagli 8 bits (tabella 2). ■

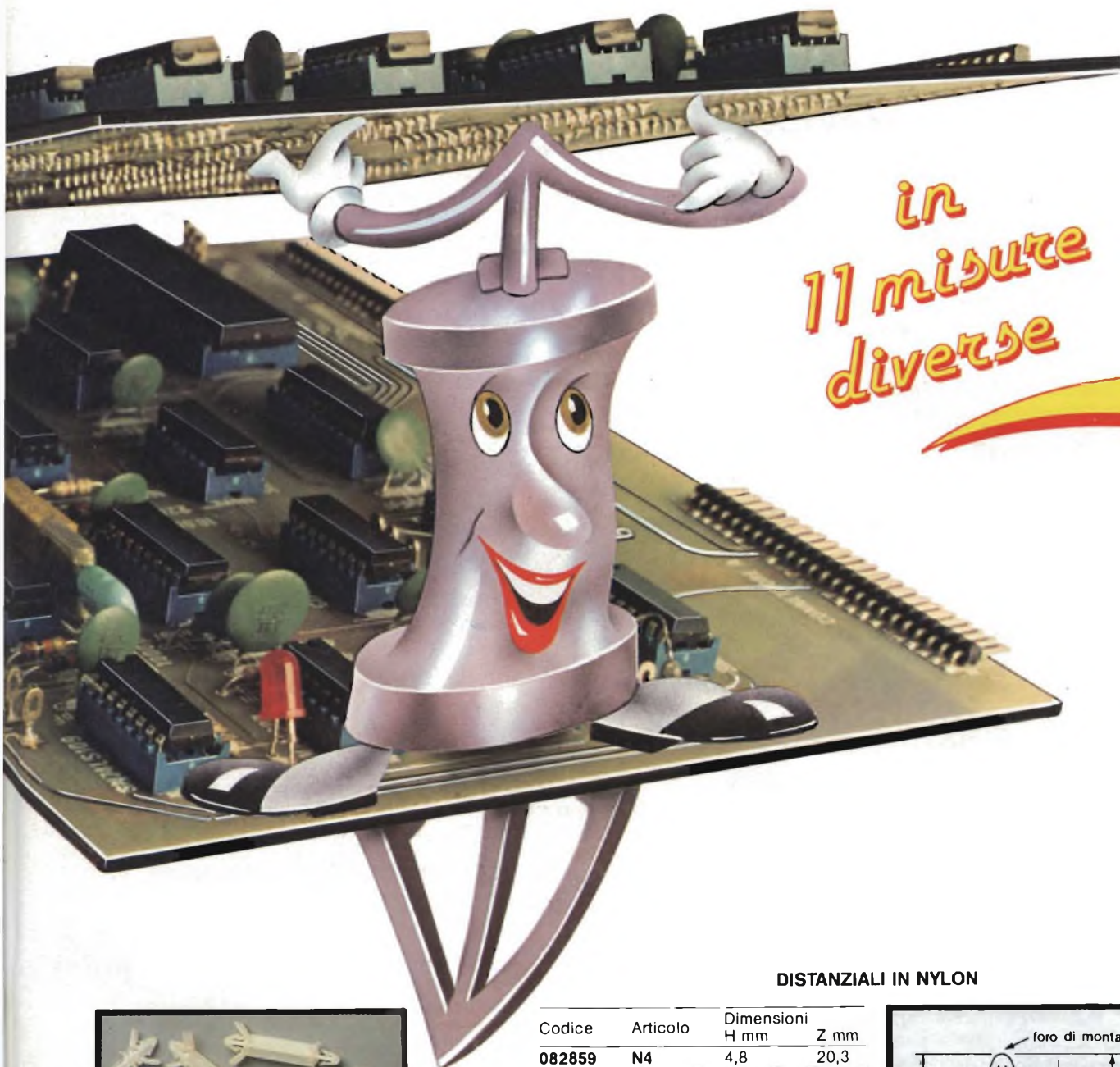
TABELLA 1

DIECI ANNI DI PROGRESSIONI DEI PC PROFESSIONALI (numero unità vendute)			
	1983	1985	1987
Gran Bretagna	136.060	264.250	536.080
Germania Occidentale	103.380	209.200	404.270
Francia	63.830	147.200	373.700
Italia	43.640	107.500	242.600
Svezia	22.900	58.160	125.460
Olanda	16.430	48.350	113.120
Spagna	12.420	64.550	191.890
Finlandia	10.700	21.470	39.280
Danimarca	10.280	23.000	55.120
Svizzera	9.290	23.940	54.370
Belgio	9.100	21.570	48.660
Norvegia	8.100	21.970	56.470
Austria	7.580	17.100	34.830
TOTALE	453.710	1.028.260	2.276.850

TABELLA 2

PERSONAL COMPUTER: LA RIPARTIZIONE DEL MERCATO PER BITS IN %					
	1983	1984	1985	1986	1987
8 bits	63,1	50	35	26	21
16 bits	25	39	53	62	67
Multiposto	12	11	12	12	12
TOTALE	100	100	100	100	100

I DISTANZIATORI



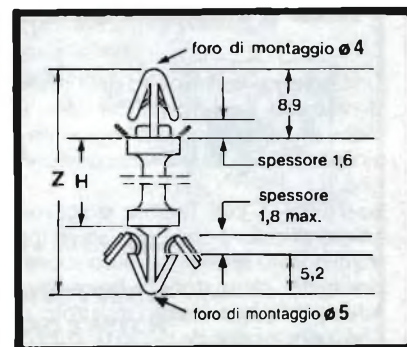
in
11 misure
diverse



DISTANZIALI IN NYLON



Codice	Articolo	Dimensioni	
		H mm	Z mm
082859	N4	4,8	20,3
082868	N6	6,4	21,9
082869	N9	9,5	25,0
082855	N12	12,7	28,2
082870	N15	15,9	31,4
082871	N19	19,0	34,5
082872	N22	22,2	37,7
082873	N25	25,4	40,9
082874	N28	28,5	44,0
082875	N31	31,7	47,2
082876	N34	34,9	50,4



Materiale: Nylon 6/6.

Colore: naturale.

A richiesta possono essere forniti con altezze fuori standard.



Via Cislaghi, 17 - 20128 Milano

Tel. 2552141

Telex 313045 ELMIL-I

ELETRONICA PER 1.350 DOLLARI NELLE NUOVE AUTOVETTURE

Nel 1992 una autovettura "Made in Usa" incorporerà componenti e dispositivi elettronici per un valore di 1.350 dollari, con una incidenza sul costo complessivo del prodotto del 12%. Tale incidenza quest'anno è del 4%. Sono indicazioni contenute in un accurato studio sullo sviluppo dell'autonica svolto dall'Università del Michigan in collaborazione con le industrie di Detroit. La Ford Motor è un pochino più cauta ma anch'essa prevede che nel quindicennio '80-'95 il contenuto medio di elettronica nelle sue auto aumenterà da 25 dollari a 1.385 dollari.

La parte preponderante dell'elettronica farà da supporto al motore, in particolare servirà a contenere ed economizzare i consumi e a mitigare l'inquinamento. Già nel 1984, osservano i consulenti di Dataquest, a tali funzioni era rivolto il 68% dei dispositivi elettronici contenuti nell'auto; seguono l'entertainment con una partecipazione del 15%, la cosiddetta "body electronics" (climatizzazione, tergicristalli, ecc.) con l'11% e la visualizzazione con il 6%. La Arthur D. Little valuta che nel 1984 il valore complessivo di prodotti elettronici acquistati dai fabbricanti di auto americani sia stato di 8 miliardi di dollari, di cui il 40% fornito da fonti esterne, come la Motorola, e il resto generato internamente. Entro il 1992, aggiunge sempre Dataquest, la quota "merchant" (acquistata cioè sul mercato) e la quota "captive" (o interna) si divideranno in parti eguali il mercato, stimato in 19 miliardi di dollari. Quello dei componenti elettronici per auto non è un business facile perché i prodotti devono soddisfare condizioni economiche e tecniche severe. Il range di temperature va da -40 a +120 gradi; anche la garanzia è di durata più lunga (la media è di 5 anni). Sono fattori che richiedono consistenti investimenti e lunghe sperimentazioni del prodotto.

Nell'elenco delle priorità da soddisfare i primi due posti sono occupati dalla affidabilità e dal "computing power", inteso come la soluzione in grado di offrire il migliore rapporto prezzo/prestazioni per quanto riguarda il consumo di carburante e il controllo negli scarichi di gas. È prevedibile, inoltre, una intensificazione nei rapporti di collaborazione fra industrie delle quattro ruote e quelle dei chip.

PHILIPS PREMIA LE RAM STATICHE

Fino ad oggi la Philips ha deliberatamente scelto di non occuparsi di memorie Ram dinamiche. Una scelta suggerita dalla competizione esistente in questo segmento di mercato nel quale erano via via entrati in molti finendo con l'annullare ogni margine di guadagno.

La Philips è così riuscita a sottrarsi alle perdite economiche a carico di coloro che oggi, salvo forse qualche eccezione, operano in questo settore, a causa soprattutto della minore richiesta da parte dei produttori di home e personal computer. Maggiore interesse invece è stato mostrato dalla Philips verso le Ram statiche, principalmente per la possibilità di adattamento di tali memorie alle esigenze specifiche dell'utente. Tale strategia è stata in buona parte confermata dall'accordo con Siemens per lo sviluppo congiunto di megachip vale a dire Ram statiche di 1Mbit e Ram dinamiche di 4Mbit.

La casa olandese si è assunta l'impegno di sviluppare le prime; la casa tedesca le seconde. Nonostante la maggiore densità dei chip da 4Mbit rispetto a quelli a 1Mbit, la Philips sostiene che

entrambi i progetti presentano la stessa complessità tecnica.

Per entrambe le memorie sarà usata la tecnologia sub-micron. I primi risultati sono attesi per il 1989 e dovrebbe essere proprio la Philips a fornirli. Tale progetto assorbirà parecchie centinaia di miliardi di lire. Altri fondi saranno stanziati dalla casa olandese per rinnovare il catalogo prodotti (annovera circa 20.000 tipi differenti di chip) e l'assetto produttivo. A tale proposito è opportuno ricordare che la Philips ha adottato da tempo il principio di un approccio produttivo specialistico in Europa secondo un criterio geografico: i laboratori di ricerca centrali si trovano ad Eindhoven, in Olanda; i Mos sono seguiti da Southampton (Gran Bretagna), i Vlsic da Amburgo (Germania), i circuiti all'arseniuro di gallio dagli impianti francesi e i CMOS da Zurigo dove sono sviluppati anche chip per particolari applicazioni professionali.

RIFA SI RAFFORZA PENSANDO AI MERCATI ESTERI

La Rifa, l'azienda di componenti elettronici del gruppo Ericsson e da meno di un anno partner tecnico della Sgs-Ates in alcuni progetti, ha realizzato nel 1984 un fatturato di circa 340 miliardi di lire, così suddiviso: un terzo microelettronica ibrida e integrata, un terzo condensatori e un terzo componenti di potenza. La Ericsson è il maggiore consumatore di componenti della Rifa che è in-

tenzionata ad accentuare la diversificazione geografica dei suoi mercati, privilegiando in particolare i circuiti su domanda. A tal fine la società ha speso nello scorso anno più di 40 miliardi di lire nella realizzazione di un impianto di circuiti integrati molto innovativo in grado di sviluppare e produrre rapidamente piccole quantità di chip su substrato di 1,6 μ m.

FAIRCHILD PRODURRÀ 4 MILIONI DI DRAM AL MESE IN GIAPPONE

Circa 200 miliardi di lire saranno spesi dalla Fairchild Camera & Instrument, del gruppo Schlumberger, per costruire un grande impianto di chip in Giappone. Il completamento della costruzione è previsto per il 1986 e l'inizio dell'attività produttiva l'anno successivo con un organico di circa 300 persone, destinato a salire a 400 persone a produzione avviata. In Giappone la Fairchild produrrà soprattutto memorie Ram dinamiche di 256K: a piena capacità l'impianto ne dovrebbe sfornare circa 4 milioni di pezzi al mese.

SIEMENS PIU' FORTE NELLE FIBRE OTTICHE

Quest'anno la produzione mondiale di fibre ottiche dovrebbe raggiungere 1,4 milioni di chilometri di cavo, di cui circa 1 milione negli Usa; la Siemens, che in questo settore opera sul mercato statunitense attraverso la Siecor Corporation (costituita pariteticamente con la Corning Glass), prevede di elevare la capacità produttiva dello stabilimento di Hickory (Carolina del Nord) da 300.000 chilometri nel 1984 a 1,2 milioni nel 1987. Il fatturato della Siecor, che ha raggiunto circa 250 milioni di dollari nel 1984, dovrebbe raddoppiarsi nell'arco dei prossimi due anni.

RCA E SHARP SI SOSTERRANNO A VICENDA NEL SEGNO DEI CMOS

200 milioni di dollari: è il valore degli investimenti che effettuerà nei prossimi mesi la neo-costituita joint-venture fra Rca e Sharp. La parte preponderante delle risorse finanziarie sarà immobilizzata in uno stabilimento di circuiti integrati localizzato negli Usa. È la prima partnership del genere fra una industria americana ed una giapponese che operano nel settore della microelettronica. Essa risponde a due importanti finalità: la costruzione di un moderno impianto per la lavorazione di semiconduttori richiede oggi investimenti così elevati da indurre a dividerne il rischio con altri partner; in second'ordine la collaborazione fra società di paesi diversi all'avanguardia nei rispettivi mercati permette di assecondare meglio la strategia di diversificazione geografica potendo avvalersi del supporto commerciale e tecnico del partner locale. Se l'accordo funziona. C'è poi una terza motivazione che vale soprattutto per la Rca. Questa società dieci anni fa era uno dei primari fabbricanti di circuiti integrati in tecnologia CMOS che allora non avevano la popolarità di oggi e il cui impiego era circoscritto ai prodotti elettronici di largo consumo mentre oggi essi trovano sempre più impiego anche nelle applicazioni industriali. Insieme Rca e Sharp svilupperanno e costruiranno una linea completa di prodotti fra cui microprocessori, memorie e circuiti custom e semicustom. Nella joint-venture la Rca trasferirà l'esperienza di progettazione, la società nipponica l'esperienza di produzione.

LA "BUSINESS AUTOMATION" DELLA DATA GENERAL

L'alta competitività e i rapidi cambiamenti, che oggi contraddistinguono il mondo del lavoro, richiedono ad imprenditori, manager e dirigenti decisioni altrettanto rapide, basate su analisi precise ed approfondite delle informazioni in loro possesso. In questa ottica nasce "Business Automation", di cui la Data General si fa portavoce proponendo soluzioni tese a soddisfare le esigenze di competitività delle aziende. "Business Automation" combina:

- un ambiente di lavoro integrato, che include software per l'automazione d'ufficio, per il supporto decisionale e le applicazioni d'utente;
- una vasta gamma di prodotti hardware sufficientemente flessibile che si adatta facilmente alla evoluzione delle esigenze dell'utente;
- possibilità di comunicazioni, sia a livello di sistema che di applicazioni, che permettono il collegamento di tutte le strutture aziendali e la costruzione di sistemi complessi.

Con la "Business Automation", l'ambiente di lavoro integrato è supportato da software integrato che comprende strumenti di lavoro per l'automazione d'ufficio, per il supporto decisionale e per le specifiche applicazioni dell'utente.

Attraverso le strategie della "Business Automation", Data General mira a:

- realizzare direttamente delle applicazioni (ad esempio nell'area finanziaria);
- fornire pacchetti applicativi realizzati da software house indipendenti per specifici settori (assicurazioni, studi legali, ecc.);
- mettere a disposizione dell'utente degli strumenti di sviluppo software per sviluppare direttamente le proprie applicazioni.

NOVITÀ

Il sensore ad effetto HALL "SS8"

un sensore
di posizione
veramente bipolare

La serie SS8 è la nuova generazione di sensori Hall a basso livello di Gauss (40 G a 25° C) della HONEYWELL MICRO SWITCH.

Essi garantiscono una azione veramente bipolare, compensata in temperatura e un'uscita simmetrica su tutto l'intero campo di temperatura da -40° C a +125° C.

Esistono due modelli nella gamma, entrambi con la stessa incredibile affidabilità di 24 miliardi di manovre senza guasti, che possono essere azionati senza alcuna limitazione del campo magnetico. Varie configurazioni, prezzi competitivi, costi minimi dei magneti e nessuna necessità di un circuito esterno di aggancio, li rendono ideali per motori in c.c. senza spazzole, sensori di flusso, controllo di velocità dischi e molte altre applicazioni.

170PC - Il sensore per basse pressioni riduce i costi, aumenta le prestazioni

Il nuovo
sensore
a stato
solido
della



HONEYWELL MICRO SWITCH, sfonda le barriere di prezzo che avevano fatto della misura di precisione delle basse pressioni una alternativa costosa.

Il modello 170PC è specificatamente progettato per basse pressioni (intervalli da 0 a 0.7 bar), per darci la più grande risoluzione (1 mV/mbar) e precisione di ogni altro sensore in grado di rilevare simili pressioni.

È disponibile nei tipi per misure di pressioni differenziali e relative, con compensazione della temperatura opzionale, in tal modo può essere usato in una vasta gamma di applicazioni, dal controllo dell'altezza per sistemi di pilotaggio automatico fino ad applicazioni medicali che richiedono una precisa misurazione della pressione.

Per maggiori informazioni, contattateci.

Honeywell
100
Anni

Conoscere e risolvere insieme.

Honeywell
MICRO SWITCH

Honeywell S.p.A. - Divisione Componenti
20124 Milano - Via Vittor Pisani, 13 - Tel. (02) 6773.1

Per informazioni indicare Rif. P 5 sul tagliando

AT & T A TUTTO CHIP

La At & T vuole essere presente anche sul mercato dei circuiti integrati oltre che dell'informatica, dell'office automation e della "factory of tomorrow", dove è entrata recentemente con alcuni prodotti Cad/Cam. Quello dei semiconduttori è indubbiamente un mercato molto congeniale alle sue esperienze tecnologiche e industriali, fino ad oggi coltivate quasi unicamente all'interno. Il partner della Olivetti si è messo in evidenza nelle scorse settimane con la introduzione dell'Unix microsystem, un set di prodotti (microprocessore WE32100, cinque chip periferici e software) basato sul siste-

ma operativo Unix System V. Il WE32100 è una Cpu che usa tecnologia Cmos da 1,5 mm su supporto ceramico a 132 piedini. Il suo prezzo negli Usa è di 450 dollari che dovrebbe scendere sotto i 400 dollari nella seconda metà dell'anno. Il set è stato progettato secondo un approccio di sistema, nel senso di integrare nello stesso tutti i principali requisiti del computing. Tra le prossime azioni, la At&T annovererà memorie Ram dinamiche da 256 K, in corso di campionatura, alle quali seguirà nel 1986 la disponibilità commerciale di memorie da 1 Mbyte dopo l'annuncio fatto nel dicembre scorso. ■

OKI SI INSTALLA IN AUSTRIA PER SERVIRE L'EUROPA

Un programma in tre fasi, l'ultima delle quali in calendario per l'inizio dal prossimo decennio, prevede investimenti per circa 500 miliardi di lire nella creazione di una industria dei circuiti Lsi in Austria. Protagonisti dell'iniziativa sono la giapponese Oki Electric e il gruppo Voest Alpine, uno dei maggiori complessi industriali austriaci che tra l'altro produce chip, attraverso una joint-venture con Ami-American Microsystem, e circuiti stampati multistrato. Oki avrà il 51% della società creata per la gestione della nuova attività che servirà all'industria nipponica per far fronte alla domanda di semiconduttori di tutto il mercato europeo. La Oki è alla sua seconda iniziativa in questo settore in Europa: la precedente è un accordo, stipulato circa un anno fa, con la francese Thomson per la fabbricazione di gate array. La prima fase, da completare entro il 1986, prevede investimenti per oltre trenta miliardi di lire. La costruzione del grande impianto inizierà nella seconda metà del 1986. ■

INFORMATICA SANITARIA IN LOMBARDIA

Se non ci saranno ritardi tra qualche anno la Lombardia disporrà di un sistema di informatica sanitaria. La Giunta regionale ha infatti deliberato un investimento di 40 miliardi di lire per dare attuazione al progetto articolato in una serie di iniziative che vanno dalla costituzione di nuovi servizi informativi (territoriali, per l'agricoltura, l'edilizia, ecc.) alla introduzione di più strumenti di informatica negli ospedali e nelle altre strutture sanitarie. Il programma sarà gestito da Lombardia Informatica, società nata nel 1982 per iniziativa regionale, aperta ad accordi di partnership con imprese pubbliche e private di hardware e software, che ha conosciuto tassi molto alti di sviluppo (gli introiti sono aumentati da 4 miliardi di lire nel 1982 a 17 nel 1984, con una previsione di arrivare ai 30 quest'anno). ■

EPSON-SEGI SI INTEGRANO MEGLIO

Si chiama Epson Segi, ed è una joint-venture da poco costituita tra la Epson (gruppo Seiko) e il suo distributore italiano, la Segi. I giapponesi possiedono ora il 20% di questa società. Gli italiani della Segi, che partecipano d'ora in poi anche alla definizione delle strategie di prodotto per il mercato nazionale, diventando i primi partner internazionali della Epson che asserisce di controllare il 30% del mercato mondiale delle stampanti. La nuova società prevede per il 1985 un fatturato di circa 24-25 miliardi con un allargamento della presenza sia nel mercato delle stampanti che dei computer portatili. ■

IBM VERSO UNA LINEA DI PRODOTTI VOCALI?

Una macchina da scrivere ad attivazione vocale è nei programmi commerciali della IBM. Sarebbe il primo di una serie di prodotti in grado di riconoscere la voce. Le prime indiscrezioni dicono che la macchina è capace di riconoscere 5.000 parole circa pronunciate da uno stesso "parlatore", con un grado di precisione superiore al 95%. La introduzione di un simile prodotto indubbiamente darebbe credibilità alla tecnologia del riconoscimento vocale ma nello stesso tempo svelerebbe i piani della IBM alla concorrenza. Con questa manovra, se attuata, la IBM farebbe certamente evolvere questo mercato in senso costruttivo e servirebbe a vincere le resistenze dell'utenza alla quale non sono sfuggiti i numerosi smacchi registrati nel settore negli ultimi tempi. ■

LA SEEQ COSTRUIRA' EPROM E EEPROM IN EUROPA?

Sembra che la domanda di memorie Eeprom e Eprom vada evolvendosi in Europa più rapidamente che negli Stati Uniti. Ne è una riprova la volontà di alcune industrie americane che operano nel settore di dislocare capacità produttive nel Vecchio Continente. Un esempio è la Seeq che nel 1984 ha realizzato in Europa 6,5 dei 43 milioni di dollari di fatturato. Quest'anno il valore delle vendite, costituito per lo più da memorie Eeprom di 64 Kbyte e Eprom di 256 Kbyte con prevalenza verso l'approccio Cmos, dovre-

be sfiorare i 55 milioni di dollari, con un raddoppio della quota europea. La Seeq sviluppa e produce anche due altri tipi di prodotti: i circuiti per reti locali Ethernet, di cui è stato il primo fornitore, e microprocessori single-chip di 8 bit con memorie Eeprom o Eeprom integrate sul chip. Con il 25% del fatturato in Europa la Seeq, che ha anche formalizzato un accordo di collaborazione con Zilog per l'utilizzo della architettura del microprocessore Z8, ritiene fondata la possibilità di un impianto in Europa. ■

ERRATA CORRIGE

Nell'articolo "La tecnologia CMOS avanza e vince", pubblicato a pagina 86 di SELEZIONE di Maggio u.s., la successione logica delle pagine, indipendentemente da quella indicata, è la seguente:

86 - 87 - 88 - 89 - 92 - 93 - 90 - 91 - 94.

L'oscilloscopio digitale NICOLET mod. 320 è...

- ✓ **rapido** (campionamento a 200 MHz)
- ✓ **abile** (elaborazioni matematiche da menù sullo schermo)
- ✓ **facile** (comandi semplici e funzionali)
- ✓ **portatile** (solo 10 Kg. - memoria a bolle)



NICOLET
INSTRUMENT
CORPORATION
OSCILLOSCOPE DIVISION

Due canali campionati a 200 MHz (transitori fino 10 MHz) con pretrigger 100% e posttrigger fino a 10 sec. Memorizzazione fino a 4 tracce da 4.000 punti. Predisponibile per sequenze di elaborazioni automatiche senza intervento dell'operatore. Interfacciabile GP-IB e RS232 ed uscite per XY, YT e plotter. Memoria a bolle estraibile (opzionale) con capacità fino a 21 forme d'onda.

Vianello

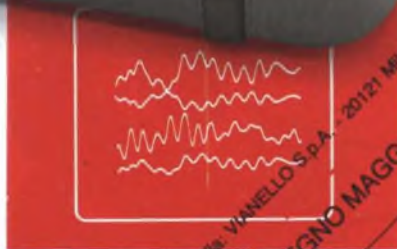
Sede : 20121 Milano - Via T. da Cazzaniga, 9/6
Tel. (02) 6596171 (5 linee) - Telex 310123 Viane I
Filiale: 00185 Roma - Via S. Croce in Gerusalemme, 97
Tel. (06) 7576941/250 - 7555108
Telefax a Milano e a Roma

Agenti:
T. Venezia/Bergamo/Brescia | Emilia Romagna/Toscana | Sicilia
L. DESTRO - Verona | G. ZANI - Bologna | YENDER - Catania
Tel. (045) 585396 | Tel. (051) 265981 - Tlx 211650 | Tel. (095) 386501

REQUEST FUNCTION, THEN EXECUTE

ADD SUBTRACT
MULTIPLY DIVIDE
INVERT
RMS
MEAN
RISE / FALL TIME
INTEGRATE
DIFFERENTIATE
5 PT SMOOTH
DATA MOVE
SECOND PAGE
EXIT

Per informazioni indicare Rif. P. 6 sul tagliando



20121 Milano - Via T. da Cazzaniga, 9/6

INVIATE SENZA IMPEGNO MAGGIORI INFORMAZIONI!

_____ CAP _____

_____ ALL'ATT. DEL SIG. _____

7/8/85/NI

SR

RECENNI DIUBBI ICITÀ / 0190241 - M

TECNICA & IMPRESA

COREA: UN ICEBERG CHE STA EMERGENDO

La recentissima visita in Milano di Kum Jin-Ho, Ministro del Commercio e dell'Industria della Corea, avvenuta il 17 giugno, e ancor più l'indagine di mercato condotta per conto dell'ICE (Istituto Nazionale del Commercio Estero) alla fine di maggio da parte dell'ing. Baronzelli hanno permesso di trarre alcune considerazioni di prima mano sulla Corea e sulle Industrie elettroniche Coreane.

Innanzitutto, e a premessa, occorre sottolineare una sostanziale non conoscenza, da parte nostra, del Paese e della relativa dinamica di sviluppo.

Solo da due anni l'ICE vi ha aperto un ufficio e gli italiani residenti in loco (per metà suore e preti cattolici) non raggiungono il centinaio.

Questo per una Nazione che con quasi quaranta milioni di abitanti e una situazione politica di formale (e non solo) belligeranza con la Corea del nord si prepara ad essere considerata, a pieni voti, per la seconda parte degli anni '80, tra l'élite dei Paesi industrializzati.

Per chi visita la Corea, specie se con l'ottica del nostro settore, due sono gli aspetti che maggiormente lo colpiscono: la determinazione nel lavoro e l'elettronica come scelta di fondo dello sviluppo tecnologico di tutta l'industria.

In quanto a lavoro i dati ufficiali indicano l'operaio coreano come il maggior lavoratore del mondo ad economia di mercato.

Sei giorni a settimana, una media di circa 9 o 10 ore al giorno sono un primato difficilmente battibile anche per gli altri Paesi del Far East.

Se a questo si aggiunge un regime politico, vuoi per lo stato di guerra vuoi per la volontà di successo economico, di tipo "piuttosto" autoritario, si comprende come il modello giapponese sia tutt'altro che irraggiungibile per l'industria coreana.

Il Giappone, nell'ottica coreana, merita poi una considerazione tutta particolare.

Odiato assai più che amato, è in ogni caso l'esempio sociale e industriale che i Coreani intendono perseguire.

Per analogia, ma con meno odio e determinazione, si potrebbe citare Germania e Italia senza tuttavia passate dominazioni di decenni ed una così pressante attuale sudditanza economica.

Dire modello giapponese significa poi, nell'industria, dire costanza, affidabilità e, in termini produttivi, un sempre presente controllo di qualità.

E sulla qualità l'industria coreana in genere e quella elettronica in particolare tendono a collocare la propria identità; con una produzione, che a costi minori, si allinea in quanto a livello qualitativo, alla giapponese e in questo si differenzia dalla concorrenza di Taiwan, Hong Kong e Singapore.

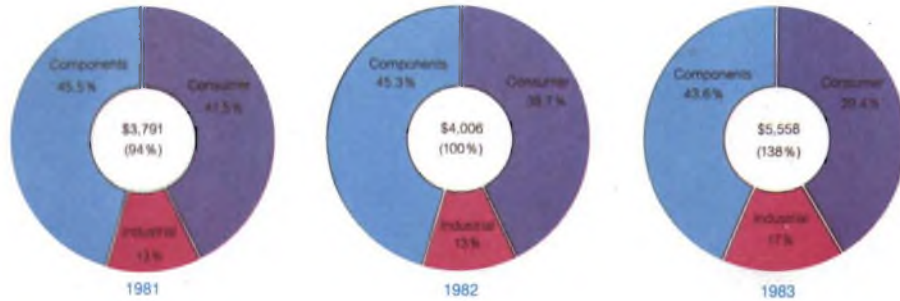
Nel rimandare ai prossimi articoli l'approfondimento di alcuni dei temi trattati è interessante per una migliore visione di insieme analizzare i principali dati forniti dalla EIAK (Electronic Industries Association of Korea) che anche se parzialmente aggiornati alla fine '84 forniscono tuttavia un più evidente panorama della impressionante crescita del settore elettronico. ■

INDUSTRIA COREANA

L'industria elettronica coreana nei suoi vari comparti, ha raggiunto un fatturato di 5.558 milioni di dollari nell'83 di cui, sempre per l'anno preso a riferimento, l'export ha rappresentato con 3.047 milioni di dollari il 54% della produzione.

Indicazioni per l'84 e l'anno in corso si possono trarre incrementando i dati riportati del 18% - 22% all'anno.

THE KOREAN ELECTRONICS INDUSTRY:
Its Growth and Composition



SETTORE CIVILE

Il settore dell'elettronica industriale merita una nota in particolare.

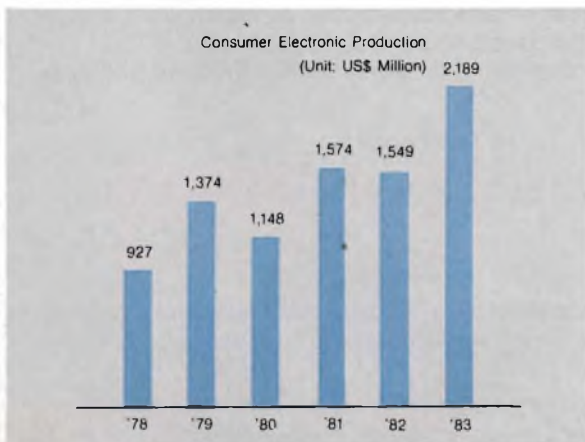
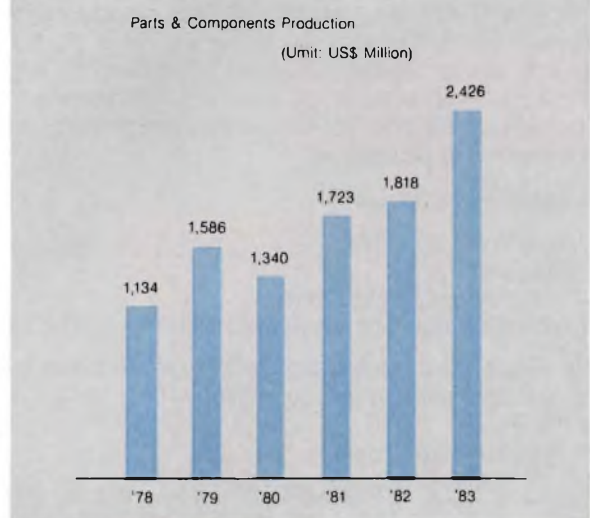
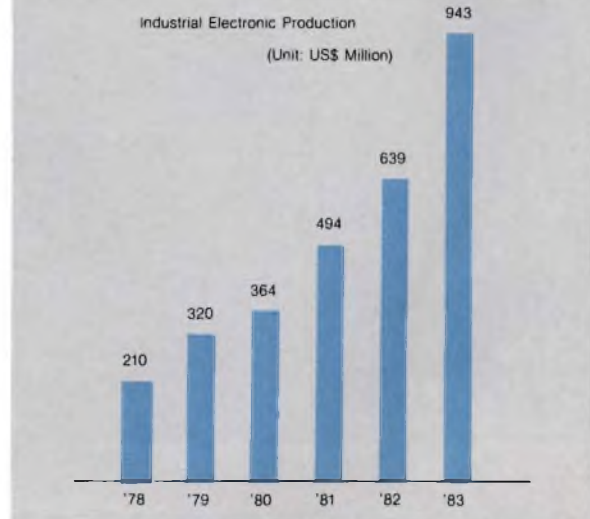
Nata con i prodotti civili e consumer, l'elettronica coreana dopo aver acquisito una leadership mondiale nel settore dei televisori e monitor bianco e nero (v. nota) sta sempre di più incrementando la propria presenza nel comparto industriale sotto la cui voce associa parti per calcolatori, periferiche, mini e personal computer ma anche elettromedicali, robotica, controlli industriali.

L'istogramma riportato qui appresso mostra il trend di crescita del comparto in-

dustriale ma a farne comprendere le possibilità ulteriori e la volontà di crescere in questa direzione sono in particolare le motivazioni strategico economiche che, anche per la Corea, condizionano i possibili sviluppi del settore civile attaccato dalla concorrenza dei Paesi emergenti (Singapore, Malesia, ecc.).

INVESTIMENTI E EVOLUZIONI

Altro aspetto di particolare importanza - per il rilievo strategico che ha sullo sviluppo dell'industria



TECNICA & IMPRESA

IMPORT E EXPORT

A conclusione di questi rapidi flash, un breve appunto sull'andamento della bilancia commerciale del settore elettronico.

Un andamento che vede l'elettronica coreana in attivo su tutti i fronti nel privi-

(previsto entro l'86), sta comportando un notevole incremento nell'importazione di prodotti finiti (HI-FI, computer, telecom, ecc.).

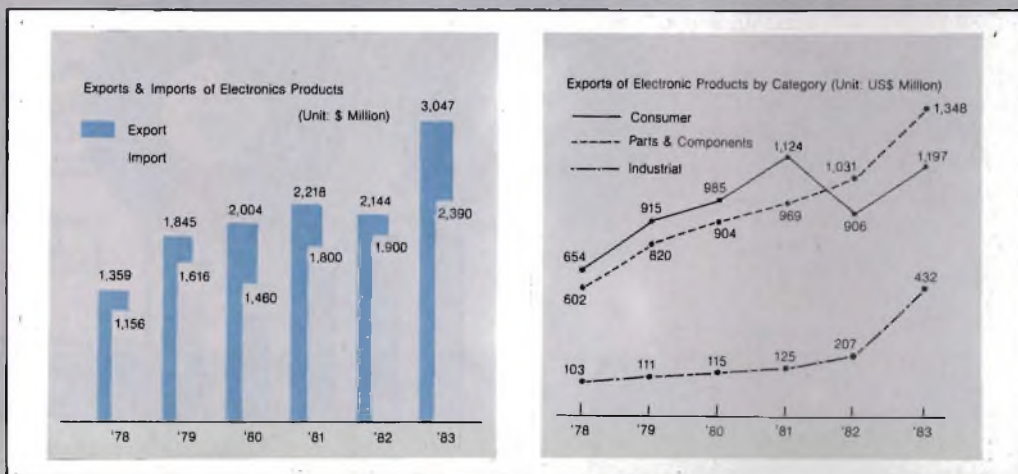
Il secondo legato all'attuale fase di transizione dell'industria coreana dal settore civile a quello indu-

elettronica - è l'ammontare degli investimenti che il governo coreano sta rivolgendo al comparto della componentistica.

Un miliardo di dollari (due-mila miliardi di lire) verranno dedicati nel prossimo triennio allo sviluppo e alla produzione di componenti attivi. E ciò a prescindere da andamenti e fluttuazioni di mercato (attualmente di contenimento se non negativi) che in termini prettamente economici scongiurerebbero un incremento così marcato della produzione.

Tra le notizie dell'ultima ora, è a corollario di quanto detto, l'approntamento nel campo dell'alta integrazione, di DRAM con 256 K di capacità, micro-processori a 16 bit ed altri analoghi dispositivi entro l'85.

Come pure l'accordo con



la AT & T, l'attuale partner della Olivetti, per la fornitura di fibre ottiche e la messa in produzione di "shadow mask" per televisori. Fatto questo che pone la Corea al quarto posto, dopo Stati Uniti, Giappone, e Olanda come produttore in questi settori.

legiare l'export rispetto all'import ma che specialmente riesce a mantenere un trend positivo pur a fronte di due sostanziali cambiamenti del mercato. Il primo interno, dato da un forte miglioramento del tenore di vita che, connesso al completo allineamento dei dazi doganali

striale.

Transizione che, comportando la sostituzione, in termini banali, della qualità con la qualità tecnologica, ha finora di massima causato in altri Paesi (e l'Italia ne è un chiaro esempio) la drastica riduzione produttiva e il ridimensionamento commerciale.

OPERAZIONE CINA

Da circa tre anni Selezione è stata una guida importantissima per la piccola impresa elettronica.

Da qualche tempo un sondaggio indipendente ha classificato "Selezione" come la più letta rivista presso la piccola e media industria italiana.

Questo nuovo salto di qualità ci spinge a migliorare ulteriormente i servizi offerti ai nostri lettori.

La rubrica "Tecnica e Impresa" è stata plauditissima ma abbiamo ora qualcosa in più per chi è interessato ad esportare i propri prodotti.

Abbiamo avuto l'incarico dalla principale Trading di Shanghai (Rep. Pop. Cinese) di raccogliere dati e informazioni vari e su società italiane interessate a esportare beni tecnologici e industriali nella R.P.C.

La cooperazione può essere conseguita in vari livelli. Da semplice vendita di beni (finiti o SKD) ad acquisto dell'intera linea produttiva.

I campi d'interesse sono:

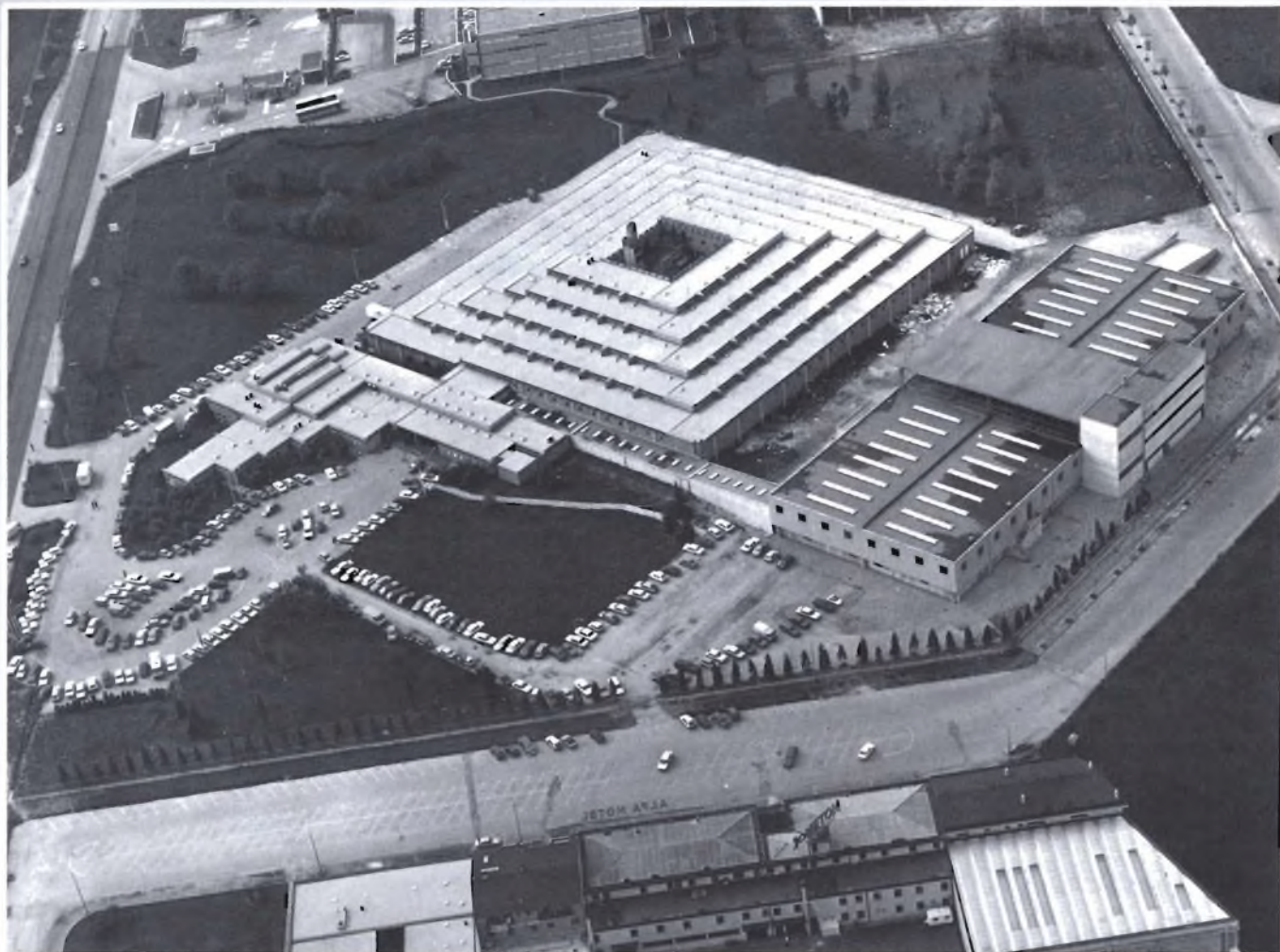
- Macchinari specifici
- Robotica
- Tecnologia d'avanguardia
- Elettronica con alto contenuto tecnologico.

Tutte le aziende costruttrici che ritengano di avere tra i propri prodotti quelli richiesti possono scriverci inviando cataloghi in inglese o francese (NON ITALIANO) e il nome della persona da contattare e un breve COMPANY PROFILE.

Non inviate listini prezzi.

Scrivere a: J.C.E. OPERAZIONE CINA - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)

L'INCONTRO PIU' IMPORTANTE DEL 1985



RASSEGNA DELL'ELETTRONICA INDUSTRIALE E DELLE APPLICAZIONI INFORMATICHE

VICENZA 1985 10/13 OTTOBRE

CON LA PARTECIPAZIONE DI:

— **NEDA** - National Electronic Distributors Association -

— **ASSODEL**

ADELSY - CELDIS ITALIANA - CLAITRON- COMAPEL - COMPREL

CRAMER ITALIA - DE MICO - ELEDRA - ESCO ITALIANA

INTER REP - INTESI - LASI - REDIST - SILVERSTAR

— **GISI** - Gruppo Imprese Strumentazione Industriale -

— **1ª MOSTRA MSX**

Per informazioni:

ENTE FIERA - 36100 Vicenza - Italy - C.P. 805 - Viale degli Scaligeri - Tel. (0444) 969111 - Telex 481542 FIERVI

GRUPPI DI CONTINUITÀ'

Principio di funzionamento e situazione di mercato

a cura della Redazione

L'incessante sofisticazione introdotta in questi ultimi anni in tutte le apparecchiature elettroniche richiede che queste siano alimentate con una tensione alternata il più possibile priva di disturbi, siano questi dovuti a perturbazioni sulle linee di distribuzione dell'energia elettrica, a fenomeni atmosferici con conseguenti sovratensioni e microinterruzioni di qualsiasi natura. Tutti questi disturbi devono essere bloccati ed eliminati a monte dell'apparato utilizzatore. I gruppi di continuità sono in grado di effettuare questa funzione. In questo articolo dopo una breve illustrazione del principio di funzionamento, vengono presentati alcuni gruppi di continuità prodotti in Italia dai più significativi costruttori in questo settore.



Vista interna del gruppo di continuità di grande potenza, serie EMS della ELSIST. È munito di protezione contro sovraccarichi e cortocircuiti, di controllo magnetotermico della massima tensione d'ingresso, di sistemi elettronici di limitazione della corrente e protezione sia nei confronti della massima tensione d'uscita sia della minima tensione d'ingresso al di sotto della quale l'energia è prelevata dalla batteria.



GRUPPI DI CONTINUITA'

L' introduzione sempre più marcata delle apparecchiature elettroniche, ed in particolare di quelle digitali in tutti i settori dell'attività umana, e la crescente sofisticazione delle medesime, richiede, per quelle impiegate in alcuni settori, che la tensione di alimentazione della rete sia continuativa e esente da disturbi. La tensione di alimentazione della rete può infatti essere inquinata da *tensioni transitorie* prodotte da fulmini, da apparecchiature industriali come macchine utensili, saldatrici, ascensori, ecc., oppure può interrompersi completamente per alcuni minuti o secondi e per qualche millisecondo, sufficiente comunque a cancellare i dati nelle memorie a semiconduttori dei sistemi digitali; può essere infine soggetta a fluttuazioni di valore a seguito dell'applicazione di forti carichi.

I gruppi di continuità consentono di applicare alle apparecchiature elettroniche una tensione di rete continuativa ed esente da disturbi anche in presenza delle suddette situazioni. Le apparecchiature che non possono fare a meno di un'alimentazione da rete attuata mediante gruppi di continuità sono:



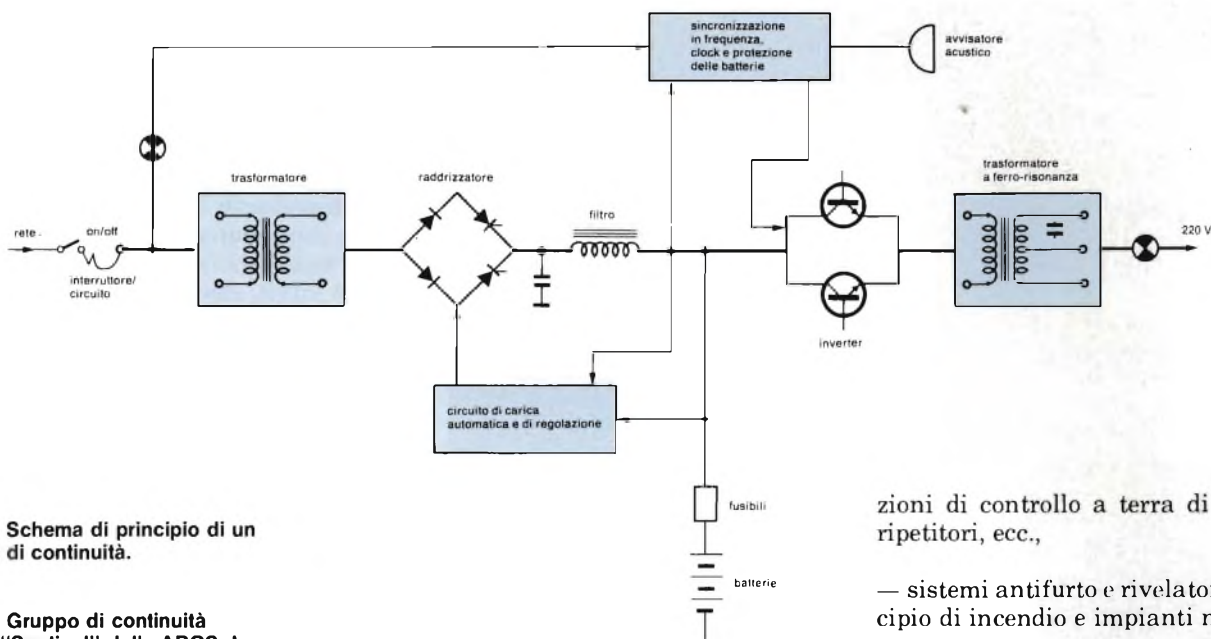


Fig. 1 - Schema di principio di un gruppo di continuità.

Fig. 2 - Gruppo di continuità statico "Sentinel" della AROS. I "Sentinel" sono stati progettati per impieghi specifici fra i quali: minicomputer, registratori di cassa, bilance elettroniche, impianti di illuminazione e sicurezza; praticamente quindi per sistemi di potenza modesta. La serie "Sentinel" è infatti disponibile nella fascia di potenze compresa fra 100 e 1000 VA. I "Sentinel" sono dotati di by-pass statico, quadro sinottico a LED, allarmi acustici continui ed intermittenti, voltmetri, amperometri, fusibili di protezione, controllo a distanza ecc..

- computer e relative periferiche, terminali di banche ecc.,
- sistemi di controllo di processo, macchine utensili, robot industriali,
- sale chirurgiche, torri di controllo, illuminazione di emergenza,
- apparati per telecomunicazioni, sistemi per il controllo del traffico, sta-

zioni di controllo a terra di satelliti, ripetitori, ecc.,

— sistemi antifurto e rivelatori di principio di incendio e impianti nucleari,

— strumenti di misura impiegati in campo medico, nelle centrali elettriche ecc..

Principi di funzionamento

Nella figura 1 è riportato uno schema di principio di un gruppo di continuità.

Quando la tensione della rete è presente, il carica-batteria (un circuito raddrizzatore) provvede ad applicare direttamente la sua tensione d'uscita all'inverter. Contemporaneamente, esso s'incarica di mantenere le celle delle batterie-tampone in condizioni di massima carica. L'inverter da parte sua, azionato per lo più mediante transistori di potenza o da SCR (con funzione di interruttori statici), e avente come trasformatore d'uscita, un trasformatore ferrosintonico (per la funzione di filtraggio dei transitori in rete), provvede ad applicare al carico una tensione sinusoidale a 50 Hz a bassissimo contenuto di armoniche ed ampiamente stabilizzata. Se la rete viene a mancare, l'inverter continua ad essere alimentato da una tensione continua, questa volta fornita automaticamente dalla batteria. Il circuito dell'inverter è dimensionato in modo da fornire una tensione d'uscita con ampiezza e frequenza costanti anche durante la lenta scarica della batteria.

Dallo schema risulta anche che la frequenza di lavoro dell'inverter è sin-



DI CONTINUITA'

cronizzata con quella della rete, fatto questo estremamente importante per alcuni tipi di carico. Non solo, ma qualora la frequenza della rete oltrepassasse la tolleranza di $\pm 2\%$ rispetto al valore nominale, la frequenza di lavoro dell'inverter verrebbe agganciata a quella di un oscillatore a cristallo, per cui la tolleranza sul valore nominale verrebbe mantenuta entro $\pm 0,5\%$.

Al ritorno della tensione della rete, il raddrizzatore provvederà a fornire una tensione continua che verrà applicata *automaticamente* sia dall'inverter sia alla batteria la quale, ovviamente, non provvederà più ad alimentare l'inverter, e verrà ripristinata nella sua carica iniziale.

Se il "blackout" della rete dovesse perdurare molto a lungo, un segnalatore acustico, trascorso un periodo di tempo dipendente dal tipo di gruppo di continuità, entrando in funzione, indicherebbe le precauzioni da prendere. Se il "blackout" dovesse continuare molto a lungo, l'inverter a un certo punto cesserebbe di funzionare, impedendo in questo modo la completa scarica (e di conseguenza la perdita) delle batterie.

Infine, in caso di guasti o di manutenzione dell'inverter o di un suo sovraccarico oltre i limiti consentiti, un commutatore (by-pass) provvederà ad applicare *automaticamente* la tensione della rete al carico.

ESEMPI DI GRUPPI DI CONTINUITA'

Presentiamo qui di seguito alcuni gruppi di continuità prodotti dall'industria elettronica italiana.

Gruppi di continuità "Sentinel"

Sono prodotti dalla AROS in due versioni: in contenitore rack 19" per potenze fino a 200 VA (figura 2), e ad armadio per potenze superiori.

Le batterie, di tipo ermetico al piombo, sono interne e non necessitano di manutenzione. Il by-pass switch è di tipo elettronico ad elevata velocità: la commutazione avviene in un tempo inferiore ad un ciclo (20 ms). Le batterie possono essere ricaricate senza rendere operativo il gruppo. Il quadro sinottico posto sul pannello frontale permette

In caso di black-out

ELSIST CONTINUA IL VOSTRO CENTRO DI CONTROLLO



ELSIST GRUPPI DI CONTINUITÀ STATICI AD ONDA SINUSOIDALE



L'energia di scorta più facile ed economica.

Molte apparecchiature elettroniche oggi devono lavorare in continuo, al riparo da pericolose e inopportune interruzioni, microinterruzioni o disturbi di alimentazione.

In questo caso ELSIST è il partner di lavoro ideale: con la sua consolidata esperienza vi fornisce i migliori gruppi di continuità ad onda sinusoidale NO-BREAK indispensabili per sistemi di elaborazione-dati, registratori e strumenti di controllo, impianti di sicurezza, teleallarmi e segnalazioni, impianti di regolazione industriale, apparecchiature medico-ospedaliere. Nella gamma ELSIST trovate il gruppo di continuità ideale per le vostre esigenze, insieme agli inverter statici con potenze da 60 a 5000 VA.

ELSIST

mantiene la continuità anche nel prezzo.

Via G.B. Prandina, 11 - 20128 MILANO - ITALY
Tel. (02) 2567789-2564620 - TELEX 323802 ELSIST I



Publisystem

Per informazioni indicare Rif. P 7 sul tagliando

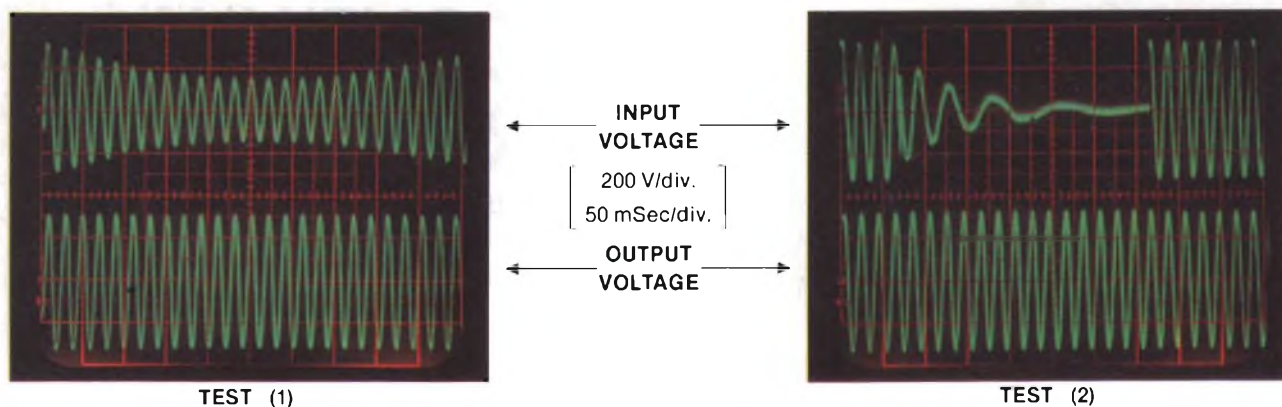
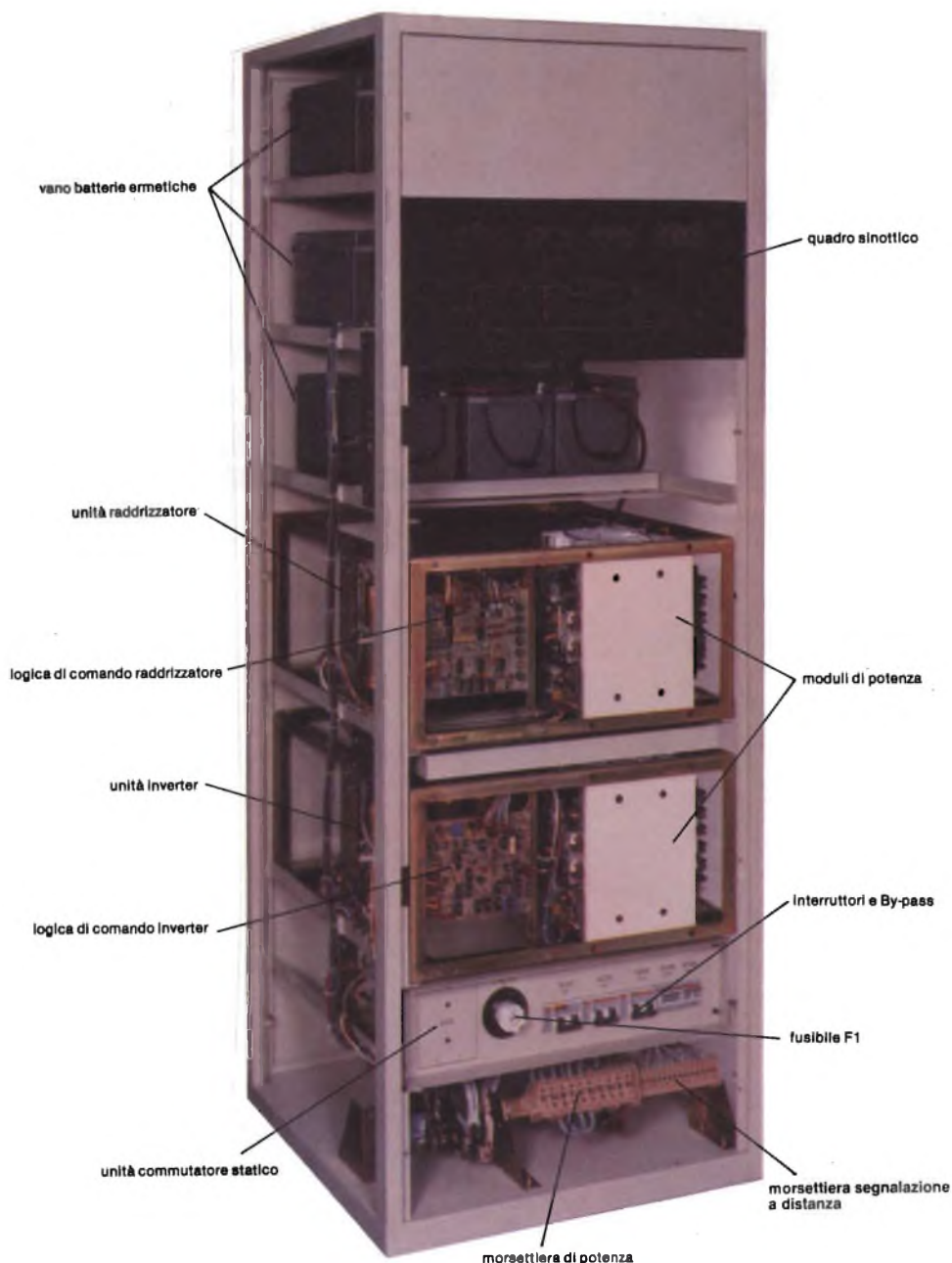


Fig. 3 - Oscillogrammi delle tensioni d'ingresso/uscita nei gruppi "Sentinel".



una rapida diagnostica di eventuali malfunzionamenti; gli interventi sono facilitati dalla struttura modulare adottata.

L'installazione risulta estremamente semplice e non richiede l'intervento di personale particolarmente specializzato.

Gli oscillogrammi (figura 3) evidenziano la stabilità e continuità della tensione di uscita del "SENTINEL" quando, in ingresso, la rete presenta variazioni di ampiezza (1) o interruzioni (2).

Le potenze trattate vanno da 100 VA (Modello 100/20) a 1000 VA (Modello 1000/60). L'autonomia va da 20 minuti (Modello 100/20) a 60 minuti (Modello 100/60).

Gruppi di continuità "Sentry"

Anche questi sono prodotti dalla AROS (figura 4). Sono gruppi di potenza della V^a generazione e presentano queste caratteristiche:

Fig. 4 - Gruppo di continuità statico "Sentry" della AROS. In questi gruppi sono stati impiegati i più recenti transistori di potenza, parti magnetiche a basse perdite, fattori questi che assicurano prestazioni tecniche di rilievo, rendimenti elevati, grande affidabilità d'impiego. I campi di applicazione dei "SENTRY" sono l'informatica, l'automazione, le telecomunicazioni, l'impiantistica, la sicurezza. La fascia di potenze disponibili è molto ampia (da 1,5 a 15 kVA monofase).

- regolazione a modulazione della larghezza dell'impulso (PWM)
- raddrizzatore "chopper" ad alto rendimento,
- elevato fattore di potenza,
- by-pass statico di serie,
- protezione integrale di tutte le sezioni,
- completa immunità da disturbi e sovratensioni perturbatrici,
- installazione estremamente semplice,
- silenziosità di funzionamento,
- batterie entrocontenute.

Per ottimizzare il comportamento del gruppo nei riguardi della rete, un particolare circuito raddrizzatore a "chopper" consente di assorbire una corrente alternata quasi priva di armoniche e pressoché in fase con la tensione di rete al fine di ottenere un $\cos\phi$ circa unitario. Le potenze trattate vanno da 1,5 kVA (sentry 1,5) a 15 kVA (Sentry 15). L'autonomia va da 15 minuti a 80 minuti a seconda dei tipi.

Gruppi di continuità ELSIST

Questa società produce due tipi di gruppi di continuità; la serie ST e EMS ad onda sinusoidale, e la serie EM ad onda rettangolare.

I gruppi di continuità ST e EMS sono gruppi standard in quanto forniscono una tensione d'uscita sinusoidale.

I gruppi serie ST (figura 5) posseggono i seguenti sistemi di protezione.

Sovraccarico e cortocircuito

Il dispositivo, nel caso di prelievo eccessivo di corrente dall'uscita (circa 5% in più), provvede ad avvisare acusticamente e visivamente l'utente. Se il carico non viene ridotto entro 2-3 minuti, l'inverter si disattiva. Il medesimo dispositivo protegge l'apparato da carichi superiori al 20% del valore nominale e dai cortocircuiti, bloccando in un tempo massimo di 20-30 secondi l'inverter.

Per informazioni indicare RIF. P 8 sul tagliando

BLACK OUT

allontana il pericolo



**APS
SENTRY
SENTINEL**

GRUPPI STATICI DI CONTINUITA
piccoli • compatti • silenziosi

La continuità operativa dei centri di calcolo e dei sistemi computerizzati deve essere costantemente garantita. Evitare i black-outs e le micro interruzioni di energia significa installare GRUPPI STATICI DI CONTINUITA AROS che, oltre ad assicurare un'alimentazione ininterrotta, stabilizzano e filtrano la tensione di rete. Disponibili in una fascia di potenze compresa fra 100 e 15000 VA gli APS, i SENTINEL e i SENTRY sono stati progettati e costruiti secondo tecnologie d'avanguardia per offrire il massimo in termini di prestazione e di affidabilità.

tecnologia - affidabilità

AROS

20032 CORMANO-MI - V. SOMALIA 20
Tel. 02/6192351 - 6192791
Telex 330052

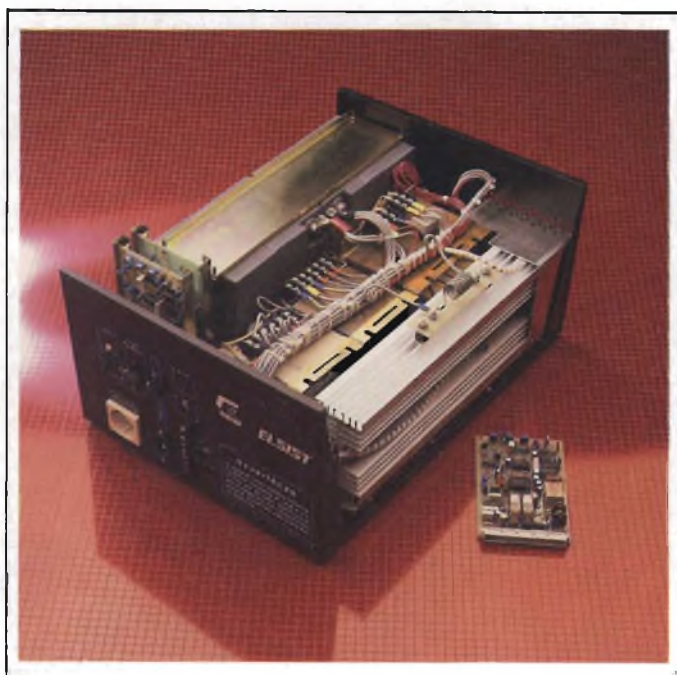


Fig. 5

Fig. 5 - Gruppo di continuità serie ST della ELSIST. Oltre ai normali sistemi di protezione, questa serie è munita di un sistema di bloccaggio termico in presenza di una perdurata elevata tensione di rete, di segnalazione di fine autonomia e di teleallarmi. A fianco è riportato uno dei due moduli di comando.



Fig. 6

Fig. 6 - Gruppo di continuità automatico ad onda rettangolare serie EM della ELSIST. Esistono apparati (per es. bilance elettroniche, registratori di cassa, lampade) che possono essere alimentati da una tensione a 50 Hz che non necessariamente deve avere la forma di una sinusoide. Questi gruppi di continuità sono stati progettati per questi impieghi. La batteria incorporata è a secco e non richiede pertanto alcuna manutenzione.

Blocco termico

Nei casi di elevata sovratensione di rete, a carattere continuativo (oltre le tolleranze), un circuito elettronico provvede ad avvisare *acusticamente* l'utente; dopo alcuni minuti, persistendo l'anomalia, disattiva tutte le funzioni dell'apparato.

Fine autonomia

Se l'interruzione dell'energia elettrica perdura per un periodo superiore all'autonomia dell'apparato, un circuito elettronico avvisa acusticamente l'utente dell'approssimarsi del fine emergenza (in funzione del carico, da 1 a 10 minuti), dopodiché interviene disinnescando la tensione applicata al carico.

Teleallarmi

Tramite contatti di rele', portati all'esterno su morsettiera, è possibile collegare dispositivi esterni che ripetono a distanza le condizioni operative dell'apparato.

Le potenze trattate vanno da 150 VA (ST 150 NB) a 600 VA (ST - 600 NB). L'autonomia va da 40 minuti a 50 a seconda dei tipi.

Nei ponti raddrizzatori di questi

gruppi sono montati i moduli raddrizzatori IRKT prodotti dalla *International Rectifier*.

Alla serie EMS appartengono i gruppi di continuità di grande potenza. Le loro caratteristiche principali sono le seguenti:

Protezione di sovraccarico e corto circuito

Di tipo magnetico. In presenza di corto circuito, l'inverter si porta a tensione zero; eliminata l'anomalia entro due minuti circa, l'apparato riprende il suo corretto funzionamento. Persistendo il corto circuito, interviene il fusibile di protezione. Il sovraccarico è sopportabile dal gruppo fino al + 20 % della potenza nominale senza variazione della tensione d'uscita; oltre tale percentuale si ha un graduale abbassamento della stessa.

La protezione della massima tensione ammissibile all'uscita è di tipo elettronico, ed è regolata a + 10%. La minima tensione in ingresso è regolata a - 30 % della tensione nominale di ingresso. Oltre tale soglia, l'energia è prelevata dalla batteria.

La massima tensione in ingresso è controllata con un sistema magnetotermico. La limitazione della corrente è attuata con sistemi elettronici.

Bibliografia

1) L. Hampson - *Gruppi di continuità per EDP e sistemi medicali*. **SELEZIONE di elettronica e microcomputer** N. 5/1983 pag. 38.

2) Redazione - *Gruppi statici di continuità: principio di funzionamento*. **SELEZIONE di elettronica e microcomputer** N. 5/1983 pag. 36.

Circuito di fine autonomia

Un dispositivo per la salvaguardia dell'accumulatore provvede a disconnettere il carico alla tensione minima di scarica della batteria.

Nel ponte raddrizzatore d'ingresso e nell'inverter sono montati rispettivamente diodi e tiristori prodotti dalla *International Rectifier*.

I gruppi di continuità serie EM ad onda rettangolare (figura 6) garantiscono un'alimentazione continua e stabilizzata per tutte le utenze che non necessitano di un'onda sinusoidale (bilance elettroniche, registratori di cassa, lampade ecc.) e possono sopportare un tempo d'intervento di circa 15 ms.

I gruppi sono dotati di batteria a secco ermetica ad elevato rendimento e costanza anche con le scariche più violente (non richiede nessuna manutenzione o rabbocchi di acqua distillata).

Per la salvaguardia della batteria, un circuito elettronico disinserisce la stessa alla soglia minima di 1,75 V per elemento. Nel caso in cui l'interruzione dell'energia elettrica di rete non sia istantanea ma decrescente, il gruppo entra in emergenza ad una tensione prefissata di 180/190 V.

Le potenze trattate vanno da 60 VA (EM 60) a 1000 VA (EM 1000). L'autonomia va da 25 minuti a 240 minuti a secondo dei tipi.

Nei ponti raddrizzatori di questi gruppi sono montati diodi di potenza prodotti dalla *International Rectifier*.

Maggiori informazioni sui gruppi di continuità presentati potranno essere richieste a

AROS S.p.A.

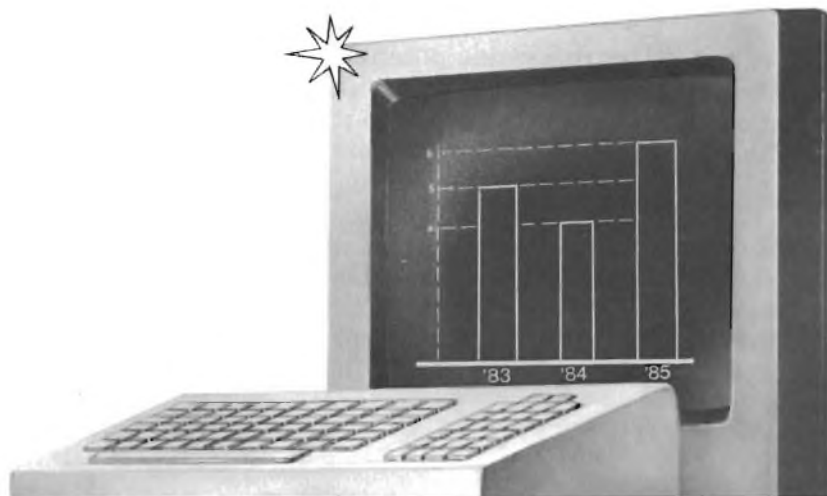
Via Somalia, 20
20032 Cormano (MI)
Tel. 02/6192351-6192791
Telex 330051

ELSIST

Sig. Clusaz
Via Meucci, 61
20128 MILANO
Tel. 02/2567789-2593667

In caso di black-out

ELSIST CONTINUA IL VOSTRO COMPUTER



ELSIST GRUPPI DI CONTINUITÀ STATICI AD ONDA SINUSOIDALE



L'energia di scorta più facile ed economica.

Molte apparecchiature elettroniche oggi devono lavorare in continuo, al riparo da pericolose e inopportune interruzioni, microinterruzioni o disturbi di alimentazione.

In questo caso ELSIST è il partner di lavoro ideale: con la sua consolidata esperienza vi fornisce i migliori gruppi di continuità ad onda sinusoidale NO-BREAK indispensabili per sistemi di elaborazione-dati, registratori e strumenti di controllo, impianti di sicurezza, teleallarmi e segnalazioni, impianti di regolazione industriale, apparecchiature medico-ospedaliere. Nella gamma ELSIST trovate il gruppo di continuità ideale per le vostre esigenze, insieme agli inverter statici con potenze da 60 a 5000 VA.

ELSIST

mantiene la continuità anche nel prezzo.

Via G.B. Prandina, 11 - 20128 MILANO - ITALY
Tel. (02) 2567789-2564620 - TELEX 323802 ELSIST I



Publystem

Per informazioni: indicare RII. P 9 sul tagliando

TIRISTORE

Funzionamento e parametri più importanti

Negli inverter di grande potenza come quelli impiegati nei gruppi di continuità viene tuttora impiegato come interruttore statico, il tiristore. Per la sua semplicità di funzionamento, e principalmente per la sua robustezza e prezzo, questo primo dispositivo di potenza a semiconduttore in ordine di tempo, regna incontrastato in queste applicazioni industriali nonostante l'affacciarsi di altri dispositivi di potenza come GTO, darlington e MOSFET di potenza.

Le possibilità del tiristore potranno però essere sfruttate al massimo solo se si terranno presenti il suo meccanismo di funzionamento e il significato fisico dei suoi parametri più importanti.

a cura dell'International Rectifier

Il comportamento di un tiristore (detto anche diodo controllato al silicio o SCR) differisce considerevolmente da quello di un diodo normale; di quest'ultimo possiede solo la caratteristica della unidirezionalità della corrente.

Osservando la sua curva caratteristica (figura 1), si vede infatti che esso non conduce quando all'anodo viene applicata una tensione *negativa* (tensione inversa V_R) rispetto al suo catodo (ed in questo caso si comporta esattamente come un diodo); ma non conduce neanche quando al suo anodo viene applicata una tensione *positiva* (tensione diretta V_F) rispetto al suo catodo (ed in questo differisce da un diodo normale). Per poter condurre quando al suo anodo viene applicata una tensione positiva occorre che il tiristore si trovi in queste due condizioni:

1° - che la tensione positiva applicata all'anodo superi un determinato valore chiamato *tensione diretta di break-over*, e che al gate non risulti applicata alcuna tensione,

2° - che venga applicata tra gate e catodo una tensione la quale farà entrare in conduzione il tiristore anche se il valore di tensione positiva applicato al suo

L'INTERNATIONAL RECTIFIER è riconosciuta come uno dei più importanti produttori di tiristori. È in grado di fornire un'estesa gamma di questi componenti, e può quindi soddisfare tutte le esigenze del settore della regolazione della potenza elettrica. Le correnti trattate vanno infatti da 10 a 3500 A.



Forni di diffusione dei chip di tiristori INTERNATIONAL RECTIFIER destinati ad essere impiegati in sistemi di controllo della potenza a parzializzazione di fase e negli inverter. La maggior parte di questi dispositivi incorporano giunzioni a struttura quadrata e utilizzano le più recenti tecnologie di rivestimento in vetro del chip (passivazione). Tutti questi dispositivi sopportano facilmente transitori elevati di tensione (dv/dt) e di corrente (di/dt).

anodo è molto inferiore alla tensione diretta di breakover.

È a motivo di questa seconda possibilità di poter entrare in conduzione, che questo dispositivo viene chiamato diodo controllato. Il tiristore quindi è un dispositivo capace di non condurre anche in presenza di elevati valori di tensione applicati tra anodo e catodo (condizione di off-state o di elevata resistenza) oppure di condurre fortemente (condizione di on-state o di bassa resistenza) anche con valori di tensione positiva anodica inferiori al valore di break-over purché venga iniettato nel suo gate un certo valore di corrente (corrente di innesco) non necessariamente elevato e dipendente dal tipo di tiristore impiegato.

Fig. 1 - Comportamento di un tiristore in presenza di una tensione diretta e inversa applicata tra anodo e catodo.

Fig. 2 - Struttura esterna ed interna di un tiristore e relativo simbolo.

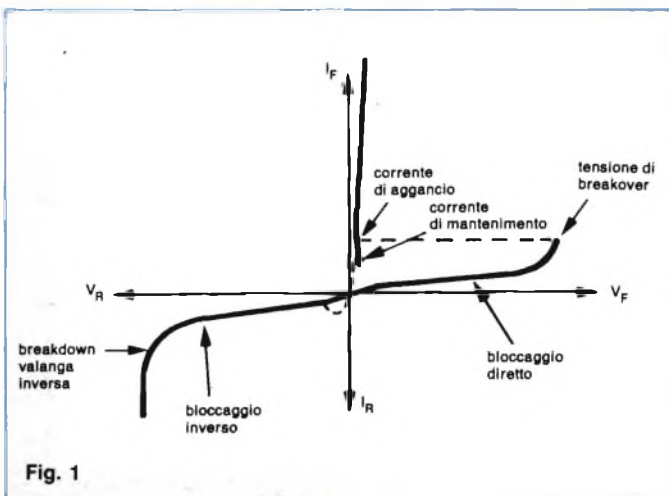


Fig. 1

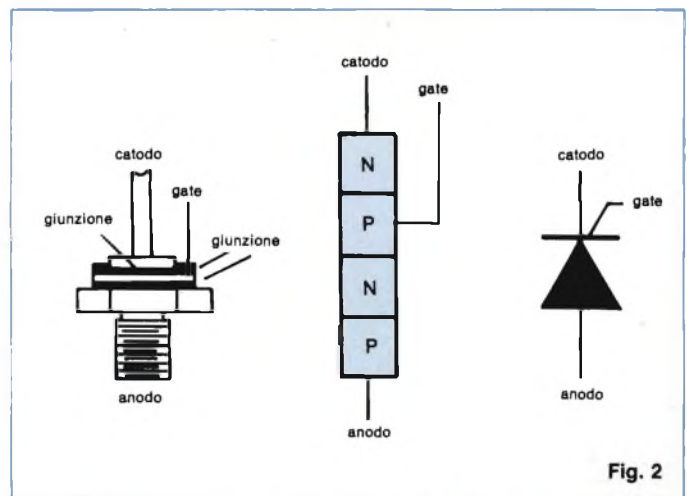


Fig. 2

è in edicola

EG
COMPUTER

IN OGNI
NUMERO

NOTIZIE

AMICI IN
MSX

Listando in MSX

electronics

**a Scuola di
Computer**

AFFAREFATTO 

RIVISTA
firmata
Jce

speciale

GRUPPI

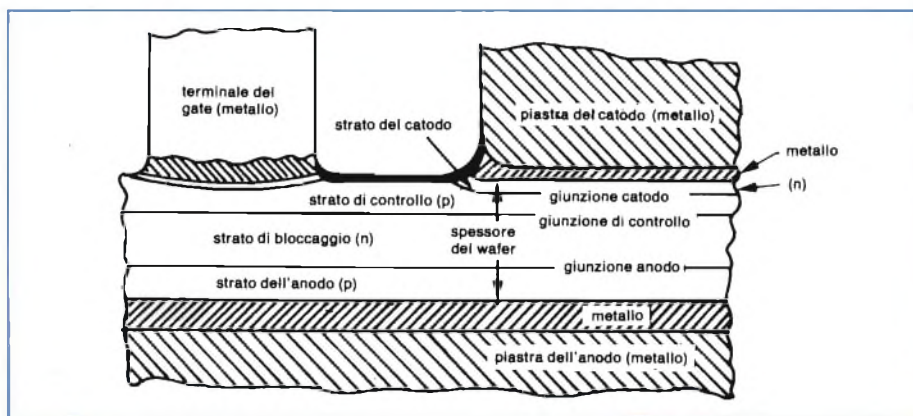


Fig. 3 - Sezione del chip di un tiristore International Rectifier riferito ad una zona vicino al gate.

Moduli per la regolazione della potenza elettrica prodotti dalla INTERNATIONAL RECTIFIER. Possono contenere due tiristori (serie IRKH), un diodo e un tiristore (serie IRKH e IRKL). Possono essere collegati in maniera da realizzare ponti raddrizzatori monofasi o trifasi, semicontrollati o completamente controllati. Vengono utilizzati in tutti i sistemi di controllo della potenza elettrica mediante parzializzazione di fase, e cioè, convertitori, caricabatterie, alimentatori a commutazione, sistemi di regolazione dell'illuminazione elettrica e di controllo della velocità dei motori. Le correnti trattate possono essere 25, 40, 55 e 70 A, le tensioni di lavoro vanno da 400 a 1200 V.

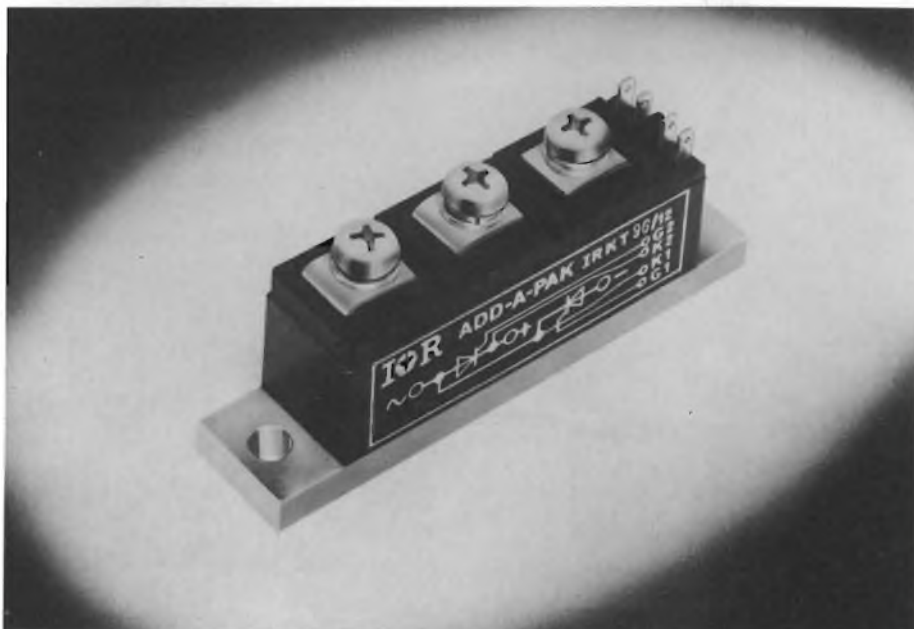
L'International Rectifier ha un'estesa gamma di tiristori capaci di soddisfare tutte le esigenze del settore di regolazione della potenza in campo industriale.

Nei packages nei quali l'anodo è avvitabile al rispettivo radiatore di calore, gli altri elettrodi (e cioè il catodo e il gate) vengono collegati ai circuiti esterni mediante cavi flessibili. Per il catodo è previsto un terminale ausiliario che viene attorcigliato al terminale del gate e che serve a due scopi

1° - impedire che nel terminale del gate possano "entrare" segnali spuri capaci di produrre falsi inneschi

2° - stabilire il collegamento di catodo per il circuito d'innesco del gate.

Nella figura 2 sono indicati la struttura esterna, interna e il simbolo di un



DI CONTINUITA'

SCR; nella figura 3 si può vedere la struttura interna del chip, in vicinanza del gate.

Comportamento del tiristore in un circuito

Inserito in un circuito, il tiristore è in grado di bloccare la circolazione di corrente per un tempo definibile a piacere. Per ripristinare la circolazione della corrente occorre semplicemente applicare sul gate un impulso che provvederà ad innescare, e cioè, a portare in conduzione il dispositivo.

In particolare, inserito in un circuito dove è presente una tensione alternata, il tiristore potrà essere portato in conduzione ad ogni inizio di una semionda di tensione *positiva* realizzando in questo modo un semplicissimo interruttore on/off *statico*; il tiristore (e questa è la sua peculiarità), non solo può essere portato in conduzione quando inizia la semionda positiva della tensione alternata ma anche *dopo* che questa è iniziata, consentendo in questo modo di applicare al carico non l'intera semionda positiva ma solo una *frazione* di essa.

È questa possibilità che in pratica viene maggiormente sfruttata in quanto permette di regolare a piacimento la tensione applicata ad un dato carico, e di conseguenza, la potenza da esso fornita. Questo sistema di regolazione della potenza alternata applicata ad un carico, attuato mediante tiristore, è meglio noto come sistema di regolazione della potenza a *parzializzazione di fase*.

Angolo d'innescò e angolo di conduzione

Quando il tiristore viene innescato nell'istante in cui la tensione alternata *passa per lo zero*, la sua entrata in conduzione non produce irradiazione di segnali spuri a radio frequenza, né segnali inquinanti sulla rete di distribuzione dell'energia. Quando invece viene innescato *dopo* che è passata una certa porzione della semionda positiva della rete, succederà che nel carico non transiterà una mezza sinusoide di correnti ma una *frazione* di detta sinusoide.



SCHOTTKYS

MAXIMUM EFFICIENCY

AT HIGH TEMPERATURES



OLTRE 100 DISPOSITIVI CON PORTATE DA 1.1A A 200A E TENSIONI DA 20V A 100V. DUE PROCESSI DI DIFFUSIONE (150° C E 175° C) PER BASSO FORWARD E BASSO LEAKAGE. NUMEROSI PACKAGES DISPONIBILI: ASSIEMBLATI TO220-TO247 (TO3 plastico) - DO4-DO5-TO3 - TO244 (modulo). DISPONIBILI ANCHE A NORME MIL.



SOLID-STATE RELAY

READY TO SWITCH

Studio Sansoe - To - Italy

INTERNATIONAL RECTIFIER

Uffici Vendita:

BORGARO (TO) 10071 - Via Liguria 49
Tel. 011/4701484 - Telex 221257 RECTIT
MILANO 20154 - Via Koristka 11
Tel. 02/340790 - 312946
BOLOGNA 40139 - Via Arno 1 - Tel. 051/493307

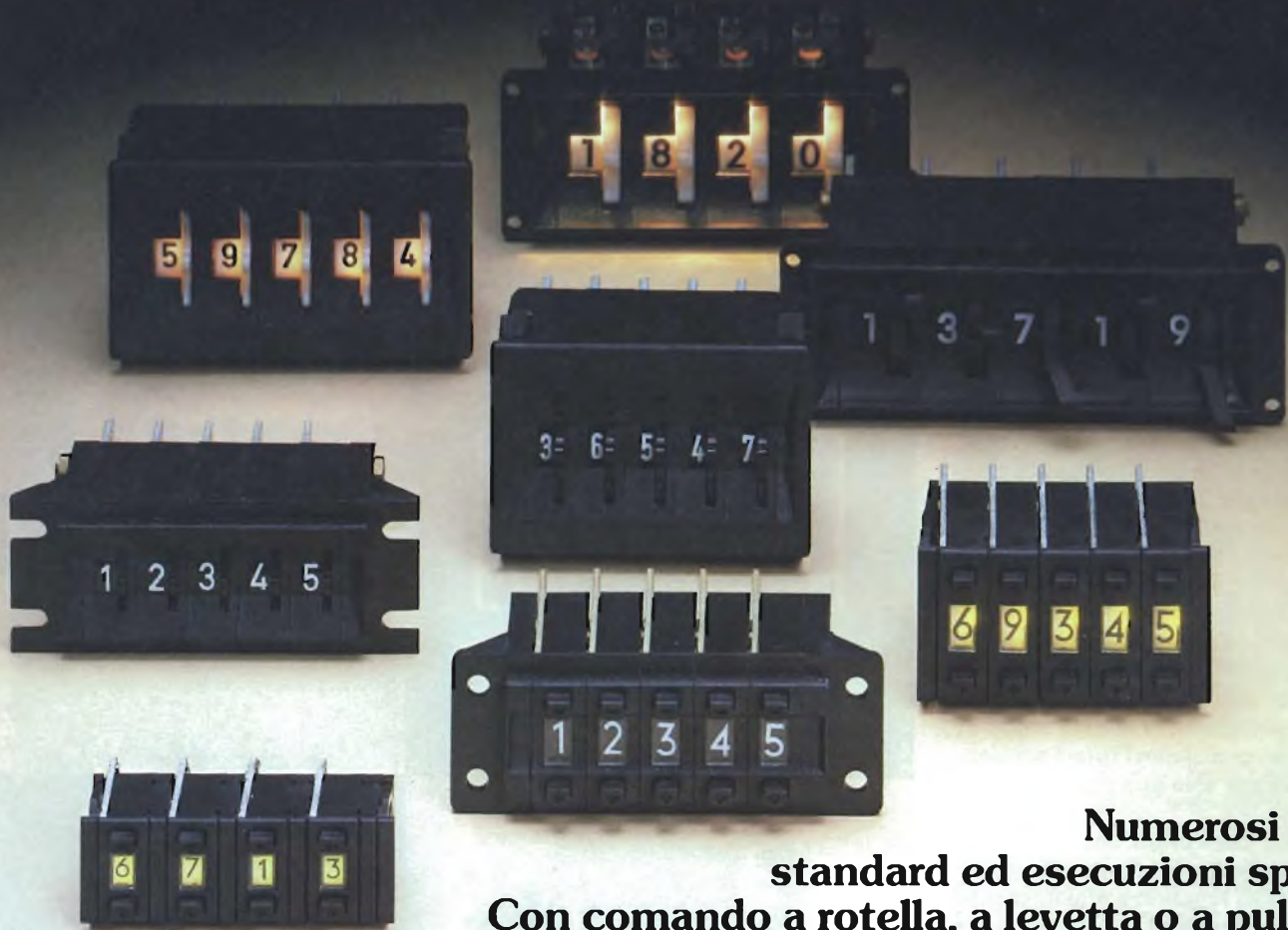
Agenzie:

ROMA 00194 - Via Albricci 9 - Tel. 06/3276456-65
NAPOLI 80146 - Via Gianturco 90/D - Tel. 081/267655
TARANTO 74100 - Via Dante 241/247 -
Tel. 099/321551-323741

Rivenditori in Italia sulle **Pagine Gialle** voce Componenti Elettronici

VASTA SERIE DI RELÈ A STATO SOLIDO, CON PORTATE FINO A 90A E TENSIONI MAX 480V AC PER CORRENTE CONTINUA ED ALTERNATA CON "ZERO CROSS SWITCHING". MODULI I/O PER INTERFACCIA CON MICROPROCESSORE MONTAGGIO A SCHEDA. MINI RELÈ DIP TOTALMENTE A STATO SOLIDO IN CONTINUA (PVR) ED IN ALTERNATA (CHIPSWITCH) DI ALTISSIMA AFFIDABILITÀ.

I preselettori Cherry. La qualità. L'affidabilità.



Numerosi codici standard ed esecuzioni speciali.
Con comando a rotella, a levetta o a pulsante.
Montaggio a pannello anteriore o posteriore. Assemblaggio dei blocchi tramite incastri laterali. Connessioni a saldare, a pettine o tramite connettore. Dimensioni standard, miniatura e subminiatura.
Disponibili con simboli illuminati tramite lampada o led.
Simbologie speciali.
Possibilità di limitazioni mediante inserzione di stop.

- Eliminazione di ogni problema costruttivo grazie alla possibilità di assemblaggio in blocchi.
- La conoscenza dell'applicazione e dei suoi parametri è sufficiente per la scelta del modello.
- Colori standard dei contenitori: nero con rotella di commutazione nera e simboli bianchi o grigio con rotella di commutazione bianca e simboli neri.
- Esecuzioni speciali a richiesta.
- Richiedete subito la documentazione tecnica!

CHERRY



I preselettori.

de avente un fronte ripido, e pertanto a forte contenuto di armoniche a radio frequenza le quali potranno eventualmente arrecare disturbi a radio, televisori, e computer posti nelle immediate vicinanze.

Il numero dei gradi, a partire dal passaggio per lo zero, che trascorre prima che venga applicato l'impulso d'innescò al gate del tiristore viene chiamato *angolo d'innescò* (o angolo di ritardo di fase). Il numero dei gradi che trascorrono a partire dal momento dell'entrata in conduzione del dispositivo fino al successivo passaggio per lo zero della semionda positiva viene chiamato *angolo di conduzione*.

Due tiristori collegati in antiparallelo possono pertanto essere impiegati per regolare la potenza alternata (di solito della rete) applicata ad un dato carico. In questo caso, un tiristore applica al carico una porzione più o meno ampia della tensione della semionda positiva mentre l'altro applica una corrispondente porzione di tensione della semionda negativa. (In alcuni casi i due tiristori in antiparallelo possono essere sostituiti con un triac, dispositivo capace da solo di parzializzare sia la semionda positiva che quella negativa della rete).

Ovviamente, è la cadenza con cui viene applicato l'impulso d'innescò sul gate che determina la porzione di semionda positiva (o negativa) applicata al carico, o in altre parole, il particolare valore dell'angolo di circolazione della

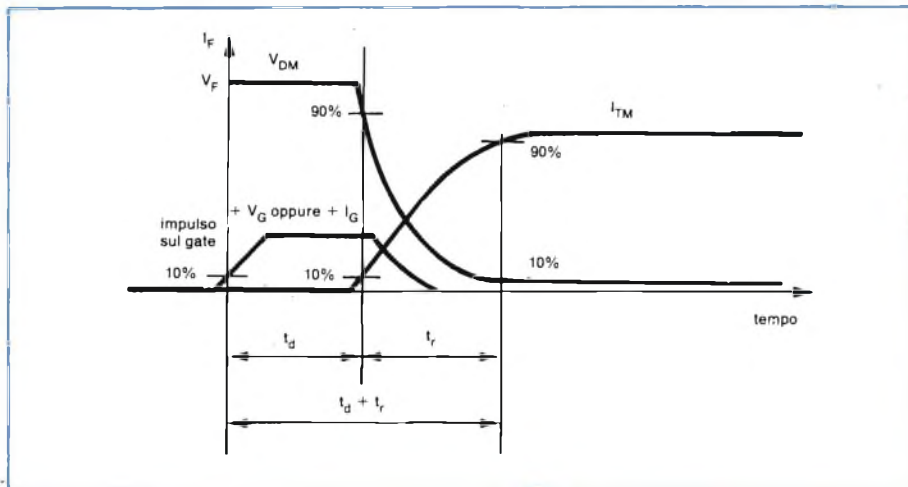
corrente nel carico (angolo di conduzione).

Il tiristore può essere inserito anche in circuiti alimentati in continua; nel qual caso, il tiristore, una volta innescato, si manterrà tale in questa condizione, e di conseguenza per interrompere la corrente in esso circolante si dovrà ricorrere a mezzi esterni. (Si ricorderà come il tiristore quando si trova in un circuito percorso da corrente alternata, cessa automaticamente di condurre nell'istante in cui la tensione alternata passa per lo zero).

Ne consegue che, per estinguere la corrente in un tiristore posto in un circuito alimentato in continua, o si ricorre ad un interruttore meccanico oppure a circuiti complessi nei quali un secon-

do tiristore s'incarica di iniettare per un istante nel circuito da interrompere, una corrente diretta in senso contrario. Questo secondo sistema è noto come *commutazione forzata* ed è alla base del principio di funzionamento degli inverter, dei sistemi cioè che trasformano una tensione continua in tensione alternata. È evidente che in queste applicazioni occorrerà impiegare dispositivi capaci di cessare di condurre entro tempi estremamente brevi.

Fig. 4 - Andamento delle correnti e delle tensioni tra anodo e catodo al momento dell'entrata in conduzione di un tiristore.



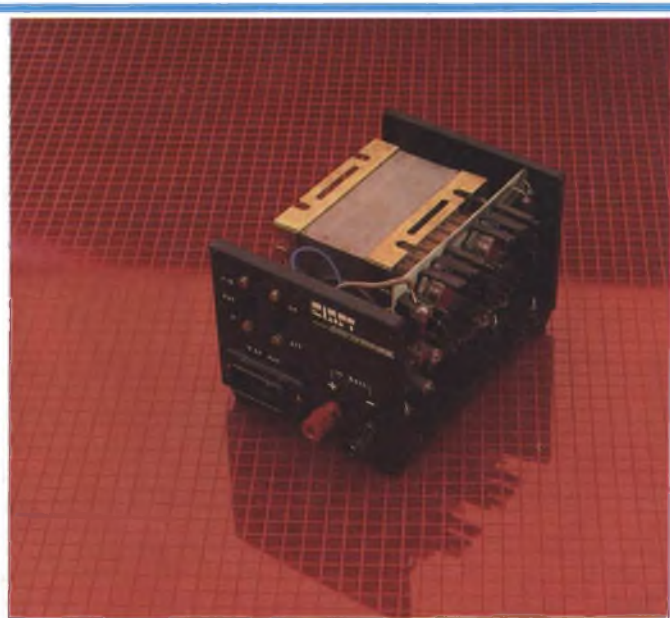
INVERTER STATICI

Poter disporre di una corrente alternata a 220V servendosi unicamente di una sorgente di corrente continua (accumulatori sia industriali che da auto) è la prerogativa degli inverter statici ad onda quadra (serie IT) e sinusoidale (serie IDS) prodotti dalla ELSIST. Per le ridotte dimensioni e la semplicità di circuitazione, garantiscono un alto grado di affidabilità in qualsiasi condizione e luogo, presentandosi a molteplici e svariati usi. Il notevole potere di spunto ne permette l'utilizzo anche per carichi caratterizzati da una maggiore richiesta di potenza all'avviamento.

Per maggiori informazioni contattare

ELSIST

Via Meucci, 61
20128 MILANO
Tel. 02/2567789-256420



Significato dei parametri principali di un tiristore

Le caratteristiche *statiche* di un tiristore possono essere facilmente illustrate con riferimento alla figura 1.

Qui si nota innanzitutto che quando viene applicata una tensione *negativa* (anodo negativo rispetto al catodo) si ha circolazione di una debole corrente inversa detta *corrente di dispersione*, la quale però via via che aumenta la tensione inversa cresce fino ad assumere valori elevati a causa dell'effetto valanga che si produce.

Una debole corrente di dispersione attraversa il tiristore anche quando viene applicata una tensione *positiva* (anodo positivo rispetto al catodo); anche in questo caso, via via che aumenta questa tensione diretta, la corrente di dispersione aumenta fino a quando, raggiunta la tensione di breakover, ha luogo l'effetto valanga che farà entrare in conduzione il tiristore abbassando considerevolmente la caduta di tensione fra anodo e catodo.

Fig. 5 - Modalità con cui avviene l'entrata in conduzione di un tiristore.

Fig. 6 - Andamento delle correnti e delle tensioni quando il tiristore viene bloccato.

Come è stato già detto, il tiristore può entrare in conduzione anche per valori inferiori alla tensione di breakover qualora venga iniettato nel suo gate un impulso di corrente (I_{GT}). Perché il dispositivo rimanga in conduzione (on-state) occorre però che l'impulso sul gate rimanga fino a quando nel tiristore viene raggiunto un determinato valore di corrente detta di *aggancio* (latching current o I_L).

Una volta raggiunta la condizione di conduzione, il dispositivo rimarrà in queste condizioni fino a quando la corrente in esso circolante non scenderà al di sotto della cosiddetta *corrente di mantenimento* (holding current o I_H). Per bloccare (turn-off) un tiristore occorre quindi portare la sua corrente diretta (I_T) al di sotto del valore della corrente di mantenimento, e questo può essere fatto riducendo a zero la tensione ai capi del tiristore e del carico.

Si ricordi infine che, di regola, un tiristore viene portato in conduzione mediante iniezione di una corrente nel suo gate ma che può però essere portato in conduzione sia quando si oltrepassa la tensione di breakover sia quando sull'anodo viene applicato un impulso di tensione con un fronte molto ripido, un impulso cioè che presenti una variazione di tensione estremamente ripida, e cioè (dV_D/dt elevato).

Il progettista dovrà comunque strutturare il circuito in maniera che non abbiano luogo questi due ultimi sistemi di entrata in conduzione del tiristore.

Tempo richiesto ad un tiristore per entrare in conduzione

L'esatta definizione del tempo richiesto da un tiristore per passare dalla condizione *off-state* (e cioè di blocco) alla condizione di *on-state* (e cioè di conduzione) è un altro parametro molto importante.

Questo lasso di tempo (turn-on time) è formato, a sua volta, da due componenti, e cioè dal

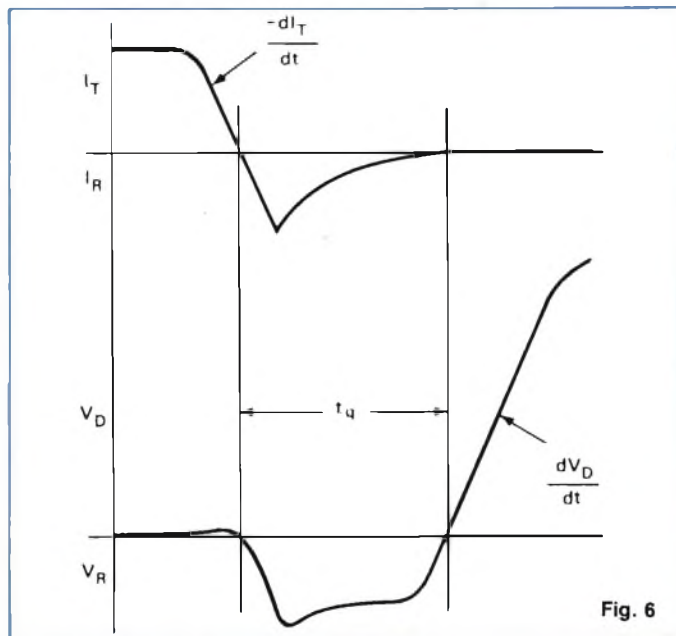
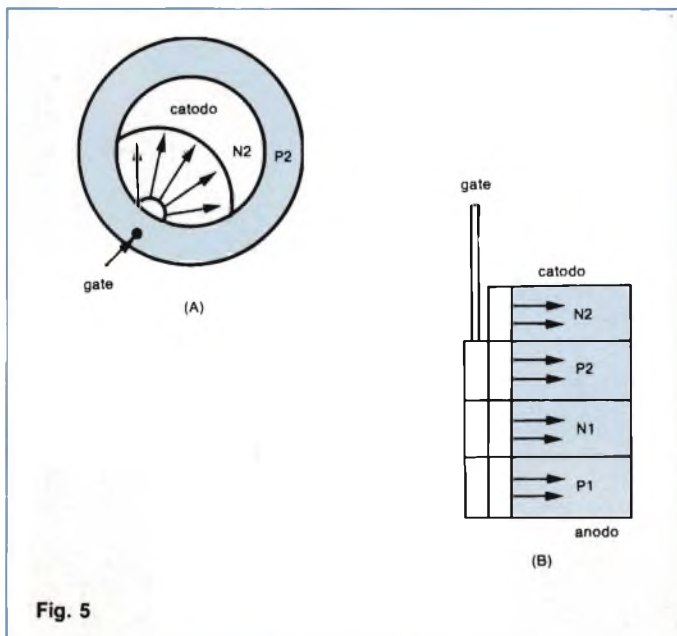
- tempo di ritardo (t_d)
- tempo di salita (t_r).

La figura 4 mostra chiaramente l'andamento della corrente (I_{TM}) e della tensione tra anodo e catodo (V_{DM}) del tiristore durante il tempo che impiega il tiristore per entrare in conduzione.

In un tiristore, la maggiore o minore durata della sua entrata in conduzione (e pertanto la durata del tempo di ritardo) dipende dalla struttura del chip e dalle caratteristiche fisiche degli strati rispettivamente n o p. È comunque fuori discussione che per raggiungere il sottile strato del gate, le cariche iniettate nel gate dal circuito di comando impiegano un tempo finito.

Ciò premesso, si possono dare dei suddetti tempi le seguenti definizioni:

- *tempo di ritardo* (t_d): è il tempo che intercorre tra quando l'impulso d'inne-



La AROS presenta una nuova serie di inverter monofasi ad onda sinusoidale. L'impiego della tecnologia consolidata del trasformatore a ferrorisonanza, la selezione dei componenti elettronici impiegati, l'introduzione di protezioni appropriate sia in ingresso che in uscita, hanno consentito di realizzare un sistema particolarmente affidabile, dalle dimensioni compatte, ad alto rendimento e con un grado di isolamento ingresso-uscita eccellente.

La serie è disponibile nella fascia di potenze comprese fra 100 VA e 1000 VA, in esecuzione rack 19" o aperta (open frame chassis). Il sistema è dotato di LED per il controllo del corretto funzionamento o per la segnalazione di eventuali anomalie.

Per maggiori informazioni contattare

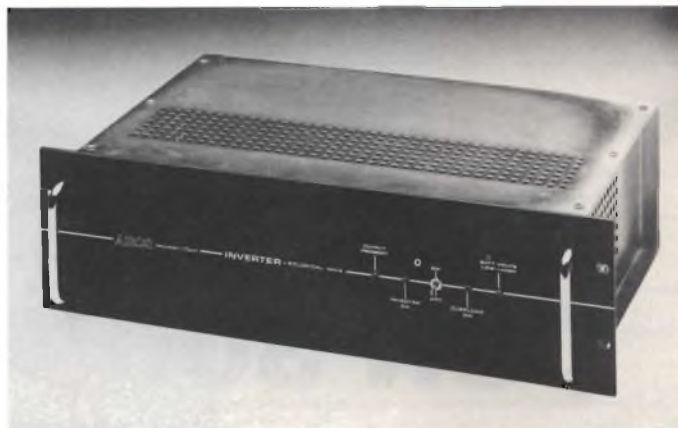
AROS S.p.A.

Via Somalia, 20

20032 Cormano (MI)

Tel. 6192351-6192791

Telex 330052



Inverter monofase ad onda sinusoidale AROS.

sco ha raggiunto il 10 % del suo massimo valore e il momento in cui la tensione fra anodo e catodo (V_{DM}) è scesa al 90 % del suo massimo valore iniziale

— *tempo di salita (t_r):* è il tempo che impiega la tensione fra anodo e catodo (V_{DM}) a scendere dal 90 % al 10 % del suo valore iniziale.

In un tiristore, il fenomeno dell'innesco ha luogo inizialmente nella regione vicino al gate, indi si estende lungo tutta la giunzione portando il dispositivo nella sua massima conduzione. Questo processo è illustrato nella figura 5. Questo processo di entrata in conduzione si propaga alla velocità di circa 0,1 mm/ μ s; durante l'intervallo di turn-on esso può subire delle variazioni causate dal particolare valore della corrente circolante nel carico.

I tiristori ACE dell'*International Rectifier* hanno un chip strutturato in maniera da ottimizzare i tempi di entrata in conduzione in quanto la zona del chip inizialmente innescata è molto più estesa che nei tipi di altre marche.

Tempo di bloccaggio

Se ad un tiristore che si trova in conduzione viene applicata una tensione inversa, il tiristore non si blocca immediatamente ma solo dopo un certo tempo t_q , il tempo cioè necessario per consentire ai portatori di cariche minoritarie di sparire dalle giunzioni sfruttando i noti fenomeni di ricombinazione e di diffusione. Il tempo che intercorre tra l'istante in cui la corrente anodica passa per lo zero e l'istante in cui il tiristore è in grado di sopportare la tensione positiva riapplicata senza entrare in conduzione viene chiamato *tempo di bloccaggio di commutazione del circuito* e viene indicato con la sigla t_b (figura 6).

Per una esatta valutazione di questo tempo di bloccaggio occorre tenere presente anche i seguenti parametri:

— *la corrente diretta I_T :* un valore elevato di questa corrente (on-state current) tende a prolungare il tempo necessario al completo bloccaggio del tiristore

— *la tensione inversa V_R :* tensioni inverse di basso valore fanno aumentare il tempo di bloccaggio

— *la velocità di diminuzione della corrente anodica $-dI_T/dt$:* diminuzioni rapide tendono ad aumentare il tempo richiesto per la completa interdizione del tiristore

— *la velocità con cui aumenta la tensione diretta (off-state) riapplicata, dV_D/dt :* una tensione diretta con fronte anteriore ripido fa aumentare il tempo di bloccaggio

— *la temperatura dalla giunzione T_j :* valori elevati fanno aumentare il tempo richiesto per il bloccaggio

— *tensioni di polarizzazione di gate V_{gk} negative* abbreviano il tempo necessario al bloccaggio del tiristore. ■

UN GRUPPO DI CONTINUITA' "INTELLIGENTE"

È quello prodotto dalla *Emerson Electric Industrial Controls*, serie AP 100 che copre le potenze comprese tra 3,5 e 10 kVA. Il sistema raddrizzatore, batteria e convertitore è classico ma è gestito in questo caso da un microprocessore il quale fornisce immediatamente all'utilizzatore tutte le informazioni riguardanti il funzionamento del gruppo di continuità. È possibile così conoscere tramite display a cristalli liquidi, il valore della tensione d'ingresso, di quello d'uscita e l'assorbimento

del carico. Quest'ultimo non viene presentato, come di solito in VA, ma sotto forma di percentuale della potenza disponibile. È questa una caratteristica del sistema che dovrebbe rivelarsi utile in pratica. In display viene indicato anche il tempo di autonomia.

Niente di rivoluzionario quindi sul piano tecnico, se non maggiore facilità di conoscere in qualsiasi istante lo "status" di funzionamento del gruppo di continuità.

CHOPPER TRANSISTORIZZATO CON 300 A D'USCITA

Solo fino a pochi anni fa lo sviluppo e la realizzazione di un chopper transistorizzato con elevate correnti di uscita era considerato dai progettisti un compito piuttosto arduo. L'introduzione sul mercato, da parte della THOMSON, dei transistori di elevata potenza a tripla diffusione ESM1000, ESM2060 ed ESM738, ha rappresentato un notevole passo in avanti in questo campo. In questo articolo viene presentato un chopper realizzato con due transistori ESM1000, lavoranti in parallelo.

Roberto Giudici, ADVECO S.r.l.

In un chopper a corrente elevata, come quello qui presentato, basse perdite ed elevata velocità di commutazione possono essere assicurate soltanto ponendo due transistori ESM1000 in parallelo. Inoltre, lo sviluppo di nuove tecniche circuitali, ed in particolare di quelle di "protezione attiva", ha portato al progetto di regolatori switching transistorizzati di grande affidabilità.

In questo circuito nulla è lasciato al caso: le perdite di energia vengono trasferite, laddove è possibile, dai semiconduttori ai meno critici e costosi componenti passivi. Corto-circuiti in uscita, condizioni di assenza di carico e rapide variazioni di carico in uscita sono controllate esattamente come le normali condizioni operative.

Passiamo ora alla descrizione del circuito che risulta, per comodità, suddiviso nei vari blocchi circuitali:

- circuito di potenza,
- stadio pilota autoprotetto,
- circuiti di controllo.

Oltre alla pura descrizione circuitale, vengono discusse le scelte di progetto, specialmente per quanto riguarda le problematiche della protezione.

Il circuito di potenza

Il circuito che descriveremo opera secondo il principio della *conversione diretta*, il cui funzionamento è simile a quello di un trasformatore di cui è possibile regolare il rapporto ingresso/uscita. La figura 1 illustra il corrispondente schema a blocchi; i componenti principali del circuito sono i seguenti:

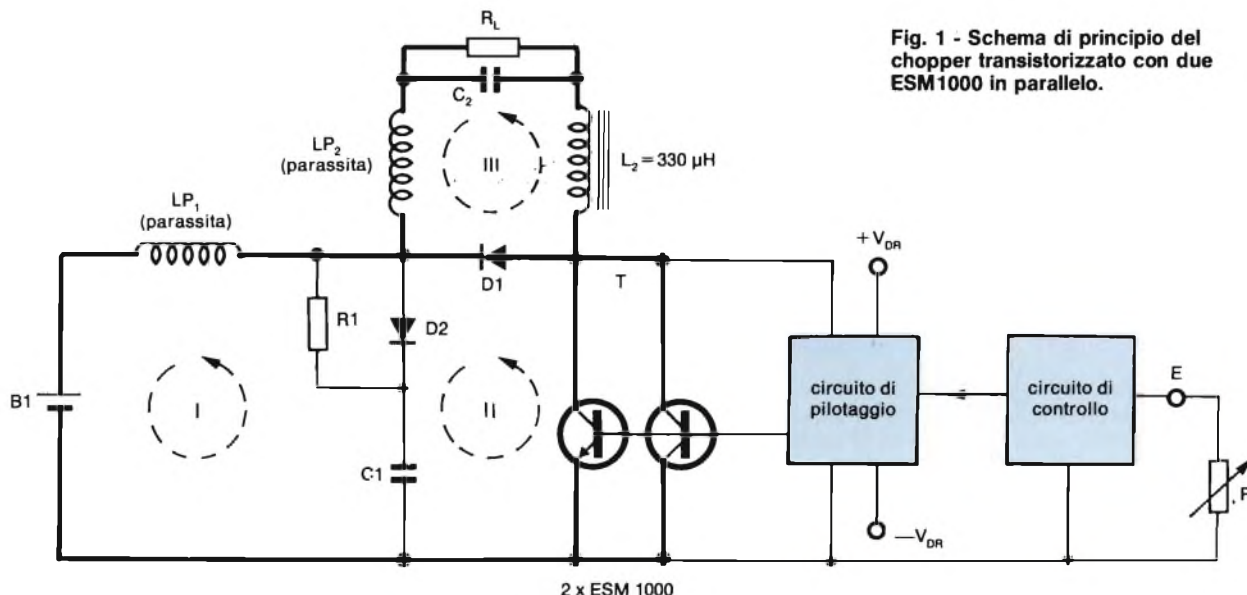
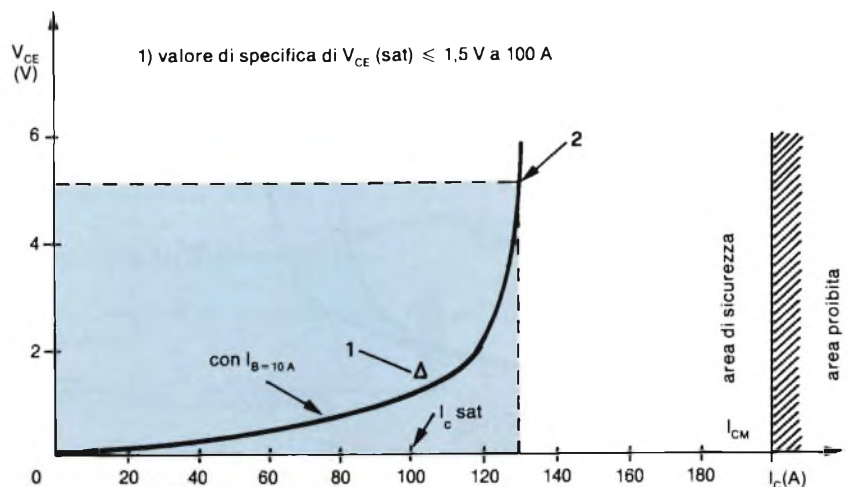


Fig. 1 - Schema di principio del chopper transistorizzato con due ESM1000 in parallelo.



Transistore di grande potenza ESM1000 a tripla diffusione, prodotto dalla THOMSON-CSF.

Fig. 2 - Andamento della tensione di saturazione collettore-emettitore di un ESM1000, in funzione della corrente di collettore.



- il generatore della tensione di ingresso B1 (batteria o raddrizzatore),
- il condensatore di disaccoppiamento C1,
- il diodo di free-wheeling D1,
- i transistori di potenza ESM1000,
- l'induttanza di filtro L2 e la resistenza di carico R_L,
- gli stadi di pilotaggio e di controllo.

Il rapporto della tensione di ingresso/uscita r del chopper è dato dalla relazione:

$$r = V_o/V_i = \tau/T$$

dove

V_o rappresenta il valore della tensione d'uscita

V_i rappresenta la tensione d'ingresso

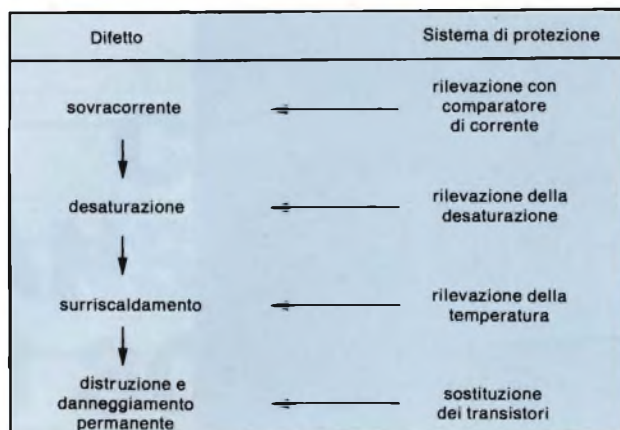


Fig. 3 - Fasi successive del meccanismo di distruzione di un transistor di potenza e relative misure di protezione.

T è la durata del periodo della frequenza di commutazione

τ rappresenta il tempo di conduzione dei transistori, rispetto al periodo T .

Una corrente continua, con la sovrapposizione di una parte di corrente alternata, scorre attraverso il resistore di carico R_L ; l'ampiezza della componente ac è determinata dal valore dell'induttanza di filtro L_2 .

Ad esempio, scegliendo un tempo di conduzione τ uguale a 0,2 della durata del periodo T , si ottengono le seguenti condizioni:

- tensione d'ingresso $V_i = 48 \text{ V}$,
- tensione d'uscita $V_o = 48 \text{ V} \cdot 0,2 = 9,6 \text{ V}$
- corrente d'uscita $I_o = 300 \text{ A}$ (con $R_L = 32 \text{ milliohm}$).
- corrente d'ingresso $I_i = 60 \text{ A}$ (in effetti la corrente d'ingresso ha un valore un po' superiore in quanto non si è tenuto conto del rendimento, che è sempre inferiore ad 1).

Quando si commutano ad alta frequenza alcune centinaia di ampere, l'effetto delle induttanze parassite non è trascurabile; esse devono, pertanto, essere tenute in considerazione. L'induttanza parassita dovuta al collegamento del carico LP_1 , tuttavia, non è critica in quanto essa si trova in serie con l'induttanza di filtro d'uscita L_2 , di valore assai superiore.

Se si considera il circuito I (figura 1),

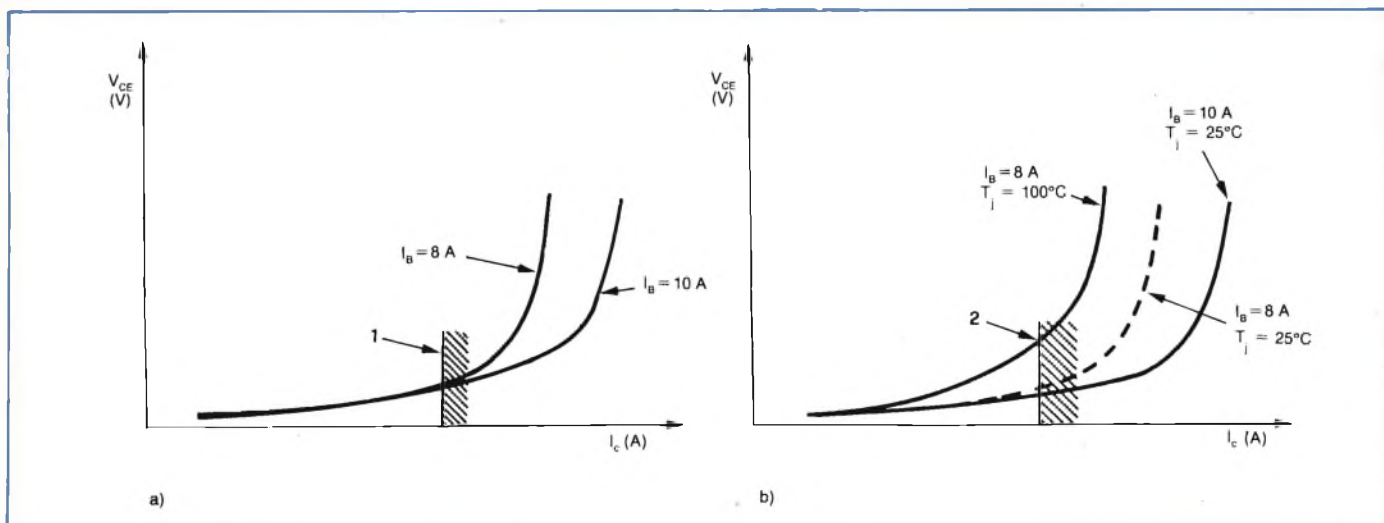
quando i transistori ESM1000 vanno in interdizione (turn-off), ai capi dell'induttanza parassita LP_1 si forma una sovratensione (secondo la legge di Lenz) $\Delta V = L di/dt$, il cui valore è tanto più elevato, quanto più elevata è la velocità di commutazione dei transistori. L'energia immagazzinata a causa di questo fenomeno non è trascurabile: con $I = 300 \text{ A}$ e $LP_1 = 10 \mu\text{H}$, essa raggiunge i 450 millijoule circa.

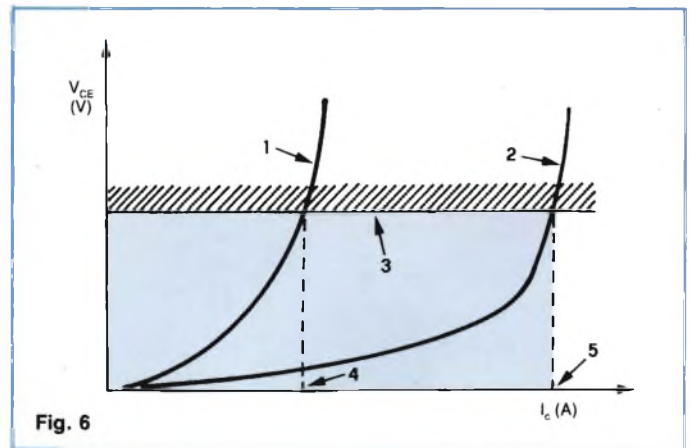
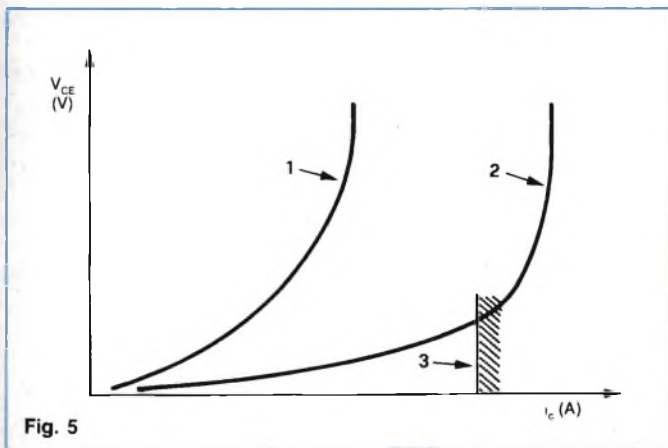
Per ridurre la sovratensione, il condensatore $C1$ ed il diodo a valanga $D2$ vengono inseriti nel circuito avendo cura che i relativi collegamenti siano il più possibile in prossimità di quelli dei transistori di potenza e del diodo di freewheeling $D2$. Il condensatore assorbe l'energia immagazzinata in LP_1 , mentre il resistore $R1$ la converte in calore. Le perdite di potenza in $R1$ sono proporzionali al valore di LP_1 ; pertanto il valore dell'induttanza parassita dovrebbe essere il più basso possibile. Questo può essere ottenuto curando in modo particolare la disposizione circuitale dei componenti.

Protezione nei confronti delle sovracorrenti

All'ingresso E del circuito di controllo può essere collegato un circuito regolatore di corrente; lo scopo di tale circuito è quello di diminuire la durata degli impulsi quando la corrente d'uscita tende ad aumentare; inoltre, ad esso possono essere associate altre funzioni di regolazione, come la corrente costante in uscita, il fold-back ecc.

Fig. 4 - L'uscita dallo stato di saturazione può avvenire per una diminuzione della corrente di base (a); lo stesso effetto può essere provocato da un forte innalzamento della temperatura (b).





Le costanti di tempo dei circuiti classici di regolazione sono, spesso, molto superiori alle costanti di tempo termiche dei transistori di potenza. Ne consegue che i circuiti di regolazione non sono sempre sufficienti a proteggere dalle sovracorrenti i transistori di potenza; una variazione rapida da assenza di carico a corto-circuito produce spesso brevi impulsi di sovracorrente che richiedono l'impiego di circuiti supplementari di protezione ad intervento rapido.

La Thomson raccomanda di usare i transistori al valore massimo di corrente $I_{C(sat)}$ indicato dalle specifiche tecniche.

Alla corrente di saturazione di collettore (100 A per l'ESM1000), il guadagno del transistor è ancora accettabilmente alto (>10) e la caduta di tensione collettore-emettitore in fase di conduzione abbastanza bassa (~ 1 V).

Nelle condizioni di saturazione suddette, le perdite di potenza non superano il valore di

$$100 \text{ A} \cdot 1,5 \text{ V} = 150 \text{ W}$$

che rappresentano un valore relativamente basso, se confrontato con la capacità di dissipazione dato dalle specifiche, che è 450 W. Se, a causa di un sovraccarico in uscita, la corrente di collettore aumenta, ad esempio, a 130 A, la caduta collettore-emettitore raggiunge i 5 V; in queste condizioni le perdite di potenza assumono il valore

$$130 \text{ A} \cdot 5 \text{ V} = 650 \text{ W}$$

Una tale dissipazione provoca un rapido innalzamento della temperatura del transistor, seguita dalla sua distruzione, se la sovracorrente non viene ridotta in breve tempo.

I sistemi di protezione dai sovraccarichi possono essere scelti fra i seguenti:

- rilevazione della sovracorrente,
- rilevazione dell'uscita dallo stato di saturazione,
- controllo della temperatura.

Essi sono schematizzati nella tabella di figura 3.

Fig. 5 - Confronto fra due ESM1000 collegati in parallelo ed uno singolo. Se uno dei transistori viene tolto dal circuito, il comparatore di corrente non è in grado di assicurare la necessaria protezione.

Curva 1 - ESM 1000 singolo
Curva 2 - 2 ESM 1000 in parallelo
Curva 3 - Soglia di corrente per due transistori in parallelo.

Fig. 6 - Un rivelatore di desaturazione assicura la protezione anche nel caso di un transistor scollegato.

Curva 1 - ESM 1000 singolo
Curva 2 - 2 ESM 1000 in parallelo
Curva 3 - Tensione di soglia della rilevazione della desaturazione
Curva 4 - Limitazione di corrente risultante alla temperatura di giunzione di 100 °C, con un ESM 1000
Curva 5 - Limitazione di corrente risultante, alla temperatura di giunzione di 25 °C, con due ESM 1000 in parallelo.

L'elevata inerzia del sistema del controllo termico esclude la sua utilizzazione nei chopper transistorizzati; la scelta rimane, pertanto, limitata ai due restanti sistemi, quello della rilevazione della sovracorrente e quello della rilevazione della desaturazione.

Rilevazione della sovracorrente o della desaturazione: qual'è il migliore?

Il sistema della rilevazione della sovracorrente sembra, a prima vista, il più semplice da realizzare. Osservando meglio si scopre però che esso presenta alcuni inconvenienti.

Dal sovraccarico al breakdown secondario

Nei transistori, la dinamica del meccanismo del breakdown causato dalle sovracorrenti, va attentamente esaminata onde poter definire dei validi circuiti di protezione attiva. Per meglio comprendere tale dinamica, viene mostrata in figura 2 la curva caratteristica della tensione di saturazione collettore-emettitore $V_{CE} = f(I_c)$ di un transistor ESM1000. La linea tratteggiata indica il limite di corrente I_{CM} della zona operativa di sicurezza (Safe Operating Area).

Quando un ESM1000 viene pilotato da una corrente di base costante di 10 A, la tensione collettore-emettitore di saturazione $V_{CE(sat)}$, risulta proporzionale alla corrente di collettore almeno fino a livelli di corrente 90 A. A circa 100 A si comincia ad uscire dalla saturazione e la tensione collettore-emettitore aumenta rapidamente. Con una corrente di collettore I_{CM} di 200 A, la caduta di tensione fra collettore ed emettitore raggiunge valori inaccettabilmente alti.

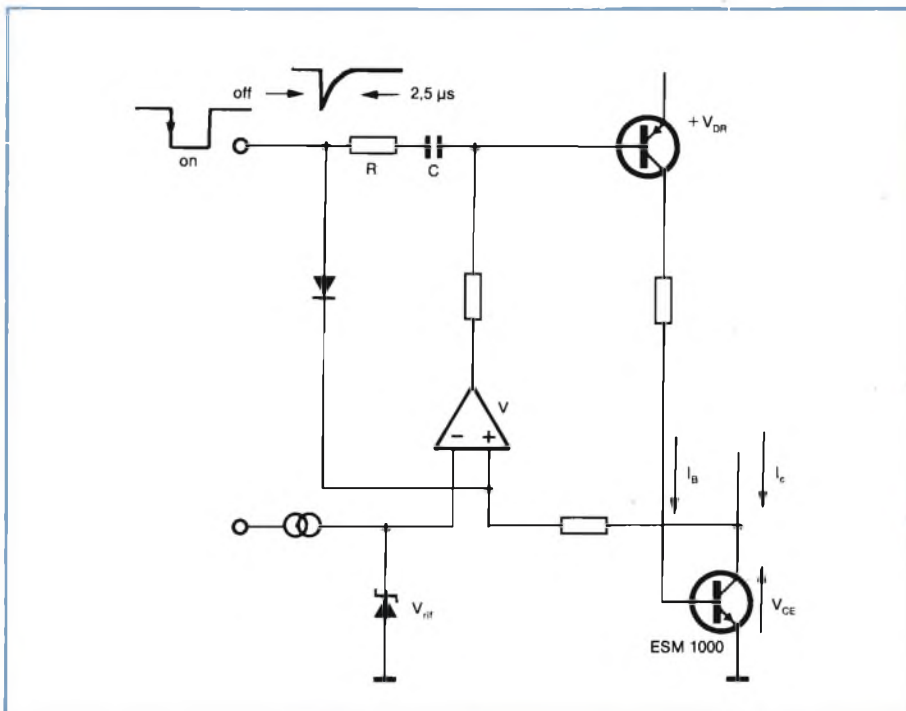


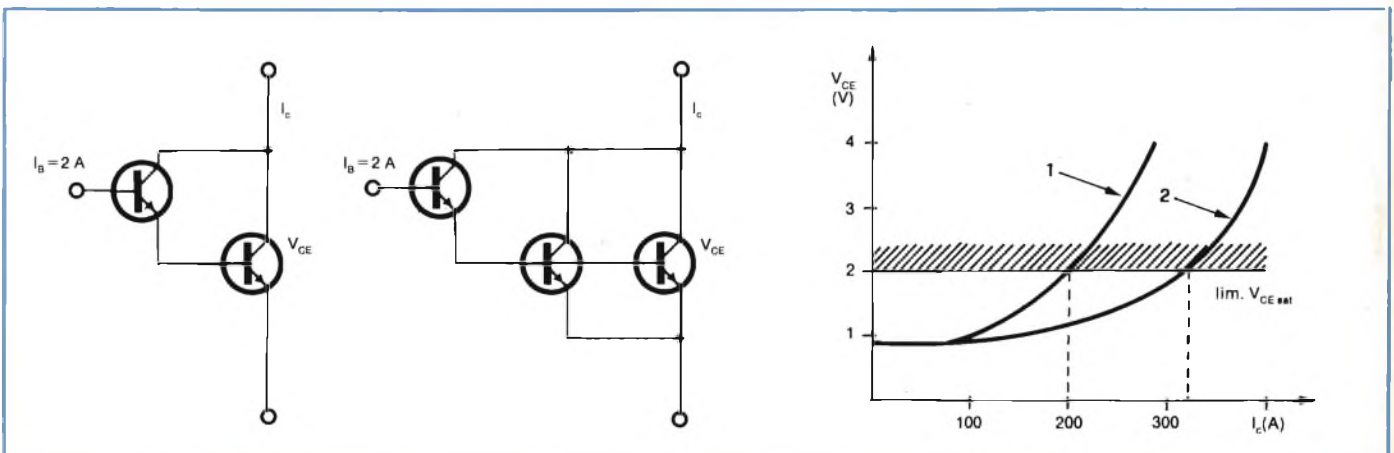
Fig. 7 - Schema di principio di uno stadio pilota auto-protetto.

1. - Se la corrente di base diminuisce ad esempio per un abbassamento della tensione di pilotaggio i transistori di potenza escono dallo stato di saturazione, anche con una corrente di collettore inferiore

- re a quello $I_C(sat)$. La corrente di soglia del comparatore va, pertanto, impostata su un valore inferiore, onde assicurare un'efficace protezione dei transistori (figura 4a).
2. - Nel caso la temperatura del transistor si innalzi eccessivamente, la tensione di conduzione collettore-emettitore aumenta, ed il guadagno diminuisce (figura 4b).
3. - Se uno dei due transistori collegati in parallelo viene escluso (durante le prove o per guasto), la protezione non interviene sul transistor rimasto in attività (figura 5).

Fig. 8 - Collegamento in configurazione Darlington e relativa $V_{CE(sat)}$ nei transistori ESM 1000.

Curva 1 - Darlington formato da BVV20 e un ESM 1000
Curva 2 - Darlington formato da BVV E 2 ESM 1000 in parallelo.



Se, ad ogni modo, viene scelto questo sistema quale unica protezione, occorre sovradimensionare sostanzialmente i transistori di potenza; considerando il costo di questi semiconduttori, la soluzione si rivela decisamente poco economica.

Utilizzando, invece, il sistema della rilevazione della desaturazione, la situazione si presenta del tutto diversa:

- innanzitutto, il valore limite della corrente viene costantemente adattato ad entrambi i transistori ed alle condizioni operative (figura 6).
- se uno dei due ESM1000, collegati in parallelo, viene accidentalmente scollegato, il chopper continua a funzionare, con una potenza d'uscita ridotta a valori di sicurezza. Eventuali cadute nella tensione di alimentazione di pilotaggio non hanno effetti dannosi sul circuito.
- il sistema della rilevazione della desaturazione può essere facilmente ed economicamente esteso allo stadio di pilotaggio: ne risulta un pilotaggio autoprotetto.

Da quanto sopra esposto risulta evidente la superiorità di questo sistema rispetto al precedente.

Esaminiamo, ora, il principio di funzionamento di uno stadio pilota con autoprotezione.

Principio di funzionamento dello stadio pilota autoprotetto

Lo stadio pilota autoprotetto è costituito, insieme ai transistori di potenza, da un circuito bistabile (figura 7).



adveco srl

via S. Lattuada, 20 Milano
Tel. 02-5456465.6.7.8 - Telex 340116 Adveco I

Roma:

ADEL
Tel. 06 - 6110949

Firenze:

AELDI
Tel. 055 - 361114

**FERRITES
DOUX
"FERRINOX[®]"**



**THOMSON-CSF
COMPOSANTS**

la garanzia di un partner europeo

Quando il modulatore ad ampiezza d'impulsi fornisce il comando di conduzione, i transistori di potenza entrano in conduzione per mezzo di un impulso di corrente di base della durata di circa $2,5 \mu s$. Appena la tensione collettore-emettitore degli ESM1000 scende ad un valore inferiore a quello di V_{ref} , il comparatore V emette un segnale d'uscita il cui scopo è mantenere la corrente di base necessaria, mentre lo stadio pilota rimane nello stato di conduzione.

Non appena la tensione collettore-emettitore degli ESM1000 supera il valore di V_{ref} , il comparatore fornisce un segnale che provoca la fine anticipata del periodo di conduzione, per cui, anche lo stadio pilota ritornerà nello stato di interdizione.

Durante la normale operazione, il periodo di conduzione viene terminato da un impulso di spegnimento proveniente dal modulatore di larghezza d'impulso.

Il sistema descritto è adatto sia a circuiti con transistori normali che Darlington; per motivi di semplicità, la descrizione è stata limitata ai transistori normali.

Il funzionamento di un ESM1000, impiegante un transistor BUV20 come pilota in una configurazione Darlington, è illustrato in figura 8.

L'utilizzo di uno stadio pilota autoprotetto assicura un'elevata affidabilità dei chopper transistorizzati. La protezione dei transistori viene realizzata tenendo nella dovuta considerazione le condizioni operative (dispersione dei parametri, temperatura d'esercizio, possibilità di guasti ecc.). Sistemi aggiuntivi di regolazione della corrente di carico possono essere collegati al chopper, e questo permette di ottenere una sicurezza operativa anche maggiore.

Lo schema completo del chopper è rappresentato in figura 9: qui lo stadio pilota è racchiuso fra le due linee tratteggiate verticali.

Il circuito dello stadio pilota funziona così:

All'atto dell'entrata in conduzione, la base del transistor PNP T_5 viene pilotata con un impulso di corrente della durata di circa $2,5 \mu s$, tramite il circuito RC formato da R_5 e C_5 . T_5 entra così in conduzione e pilota i transistori T_1 e T_2 nello stesso stato e, di conseguenza, anche i transistori di potenza. Entro $1,5 \mu s$, la tensione collettore-emettitore di T_1 e di T_{11} scende al valore di saturazione.

In caso di black-out ELSIST CONTINUA IL VOSTRO ANALIZZATORE



ELSIST GRUPPI DI CONTINUITÀ STATICI AD ONDA SINUSOIDALE



L'energia di scorta
più facile ed economica.

Molte apparecchiature elettroniche oggi devono lavorare in continuo, al riparo da pericolose e inopportune interruzioni, microinterruzioni o disturbi di alimentazione.

In questo caso ELSIST è il partner di lavoro ideale: con la sua consolidata esperienza vi fornisce i migliori gruppi di continuità ad onda sinusoidale NO-BREAK indispensabili per sistemi di elaborazione-dati, registratori e strumenti di controllo, impianti di sicurezza, teleallarmi e segnalazioni, impianti di regolazione industriale, apparecchiature medico-ospedaliere. Nella gamma ELSIST trovate il gruppo di continuità ideale per le vostre esigenze, insieme agli inverter statici con potenze da 60 a 5000 VA.

ELSIST

**mantiene la continuità
anche nel prezzo.**

Via G.B. Prandina, 11 - 20128 MILANO - ITALY
Tel. (02) 2567789-2564620 - TELEX 323802 ELSIST I

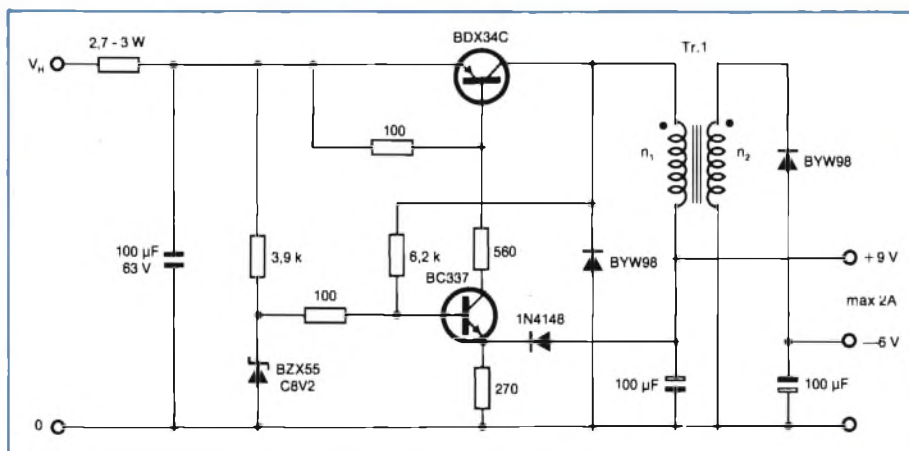


Fig. 10 - Schema elettrico dell'alimentatore ausiliario; esso fornisce anche una tensione negativa.
Tr.1 = Nucleo B50 - 30 x 8;
Trafo 2 x 0,5 mm
n 1 = 82 spire rame 0,5 mm diametro
n 2 = 60 spire rame 0,5 mm diametro.

Il diodo D_5 inizia a condurre, mandando, a sua volta, in interdizione il diodo D_6 e in conduzione il transistor T_6 . Seguendo la diminuzione della corrente attraverso il circuito RC, il transistor T_6 continua a fornire a T_3 , in modo continuativo la corrente di base.

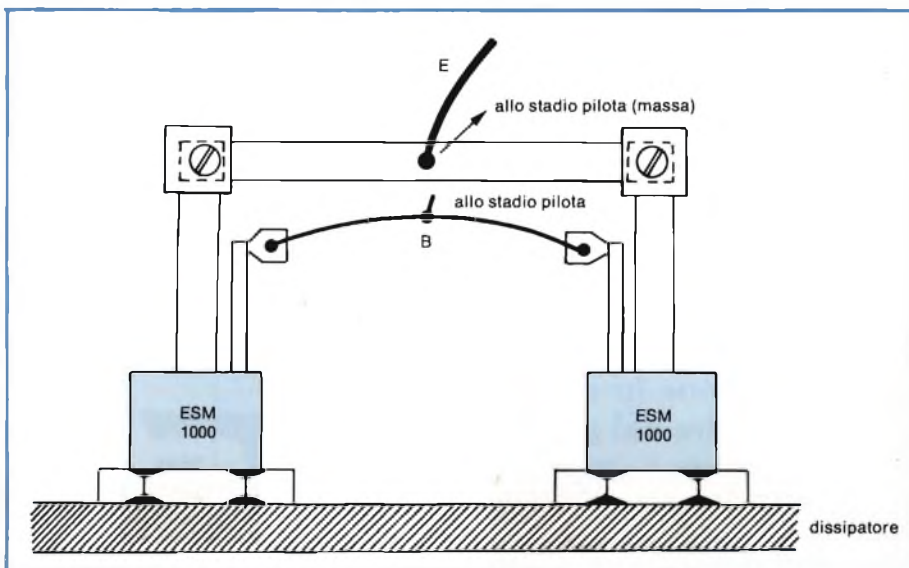
Quando la tensione collettore-emettitore di T_1 e T_{11} supera il valore

determinato dal diodo Zener D_8 , il diodo D_5 si blocca; D_6 va in conduzione e fa sì che il potenziale di emettitore di T_6 superi quello di base. In queste condizioni, la corrente di base di T_3 scende a zero, e lo stadio pilota passa nello stato di non conduzione (off). Durante il normale funzionamento, questo "turn off" è comandato dal modulatore della larghezza di impulsi, tramite R_{13} e D_7 .

Con i transistori T_5 e T_3 interdetti, il transistor T_4 (PNP) fornisce a T_1/T_{11} una corrente di base negativa; ciò assicura una commutazione veloce allo stato off, e con basse perdite dei transistori di potenza. Il tempo di caduta della corrente di collettore (t_f) degli ESM1000 è di soli $0,8 \mu s$, ad una corrente di collettore di 150 A.

Più bassa è la corrente di carico e , e di conseguenza, più bassa la corrente di collettore di T_1/T_{11} , e più corrente di base verrà richiesta dal transistor T_3 , attraverso i diodi D_3 e D_4 . Come risulta-

Fig. 11 - Collegamento e montaggio simmetrico di due ESM1000 in parallelo.



to, T_3 ridurrà la corrente di base di T_2 e di T_1/T_{11} . L'assorbimento di corrente dello stadio pilota, con carichi bassi, risulta pertanto proporzionalmente ridotto; il tempo di storage (t_s) dei transistori di potenza rimane molto basso a qualsiasi condizione operativa.

Circuito di controllo e relativo alimentatore ausiliario

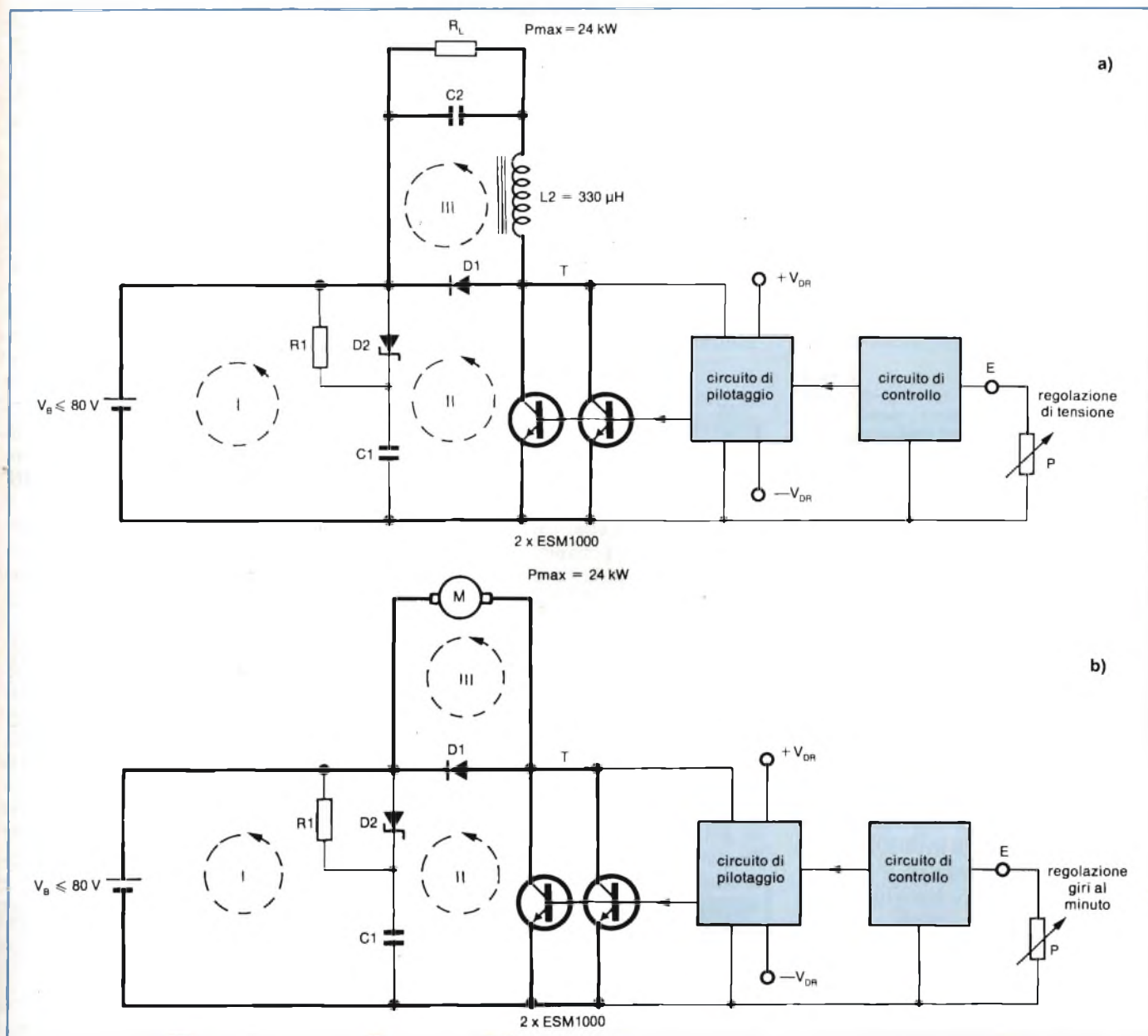
Il circuito di controllo è costituito da un integrato temporizzatore, collegato come oscillatore, e di un integrato amplificatore operazionale, in configurazione da modulatore di larghezza d'impulso (figura 9, porzione a sinistra della prima linea tratteggiata).

La tensione continua applicata all'ingresso non invertente dell'amplificatore operazionale tramite il cursore del potenziometro da $4,7 k\Omega$, determina il periodo di conduzione del modulatore e, di conseguenza, il rapporto di tensione ingresso/uscita del chopper.

Poiché sia il circuito di controllo che lo stadio pilota richiedono la doppia alimentazione positiva e negativa, un piccolo convertitore DC/DC, il cui circuito è visibile in figura 10, costituisce l'alimentatore ausiliario destinato a tale scopo. Esso deriva la sua alimentazione da quella principale per mezzo del diodo Zener BZW13/22 (punto V_H) e fornisce in uscita una tensione positiva di +9V ed una negativa di -6V ad un carico massimo di 2 A.

Collegamento in parallelo dei transistori di potenza

Il transistor BUV 20 è impiegato come pilota di potenza di due ESM1000 collegati in parallelo. Entrambi i collegamenti delle basi e degli emettitori devono essere tenuti più corti possibile; le connessioni comuni al circuito devono tassativamente essere derivate dal punto geometricamente equidistante dalle basi o dagli emettitori, così come è mostrato in figura 11. Osservando questa prescrizione è possibile eliminare i resistori di bilanciamento, posti di solito sugli emettitori, ed il relativo costo e consumo di potenza. Questo è possibile anche grazie alla contenutissima dispersione delle caratteristiche produttive degli ESM1000. Il diodo di freewheel D_1 deve essere del tipo con i tempi di ricupero diretti ed inversi i più brevi possibile.



Esempi di applicazione

Il chopper descritto è adatto ad un gran numero di applicazioni; ad esempio, può essere usato come trasformatore di tensione nel quale può essere regolato il rapporto ingresso/uscita. In tal caso, un condensatore di filtro C2 deve essere collegato in parallelo al carico (vedi figura 12).

La tensione d'uscita è data dalla relazione:

$$V_o = \tau/T \cdot V_i$$

dove τ è il tempo di conduzione rispetto

al totale T della frequenza di commutazione (vedi anche paragrafo: descrizione del circuito di potenza).

Il chopper può anche essere usato nelle applicazioni di controllo dei motori (figura 12b); in questo caso, l'induttanza di filtro L2 può essere eliminata in quanto, alla frequenza di commutazione di 2 kHz, l'induttanza del motore stesso è sufficiente a filtrare la corrente che scorre nel carico. In questo tipo di applicazione, i vantaggi principali consistono nell'elevato rendimento (maggiore del 96%) e nell'elevata velocità di regolazione.

Nella condizione di motore bloccato, la corrente di uscita assume il valore

Fig. 12 - Utilizzo del chopper come trasformatore di tensione (a) e come controllo di un motore (b).

costante di 320 A; poiché la tensione di saturazione dei transistori di potenza aumenta con l'aumentare della temperatura, tale corrente inizierà a diminuire lentamente dopo pochi minuti.

È ovvio che vari circuiti di regolazione della corrente o della tensione possono essere collegati al sistema descritto. Malgrado il limitato numero dei componenti e la semplicità circuitale, esso è dotato di un'elevata affidabilità. ■

Per gruppi di continuità

STABILIZZATORI "DELTA" DI POTENZA

a cura della Redazione

Una delle tecniche più promettenti per la regolazione della potenza erogata da gruppi di continuità è quella cosiddetta "delta regulation", in quanto prende il nome dalla configurazione trifase a triangolo. Essa si adatta a tutte le condizioni anomale che si possono presentare: perdite di potenza sulla linea, carichi sbilanciati, rapide variazioni di carico, corto circuiti, sovraccarichi e guasti sulle unità alimentate. Inoltre, questa tecnica di regolazione previene gli slittamenti di fase ed è, quindi, ideale in applicazioni critiche quali, ad esempio, nei gruppi di continuità per elaboratori elettronici.

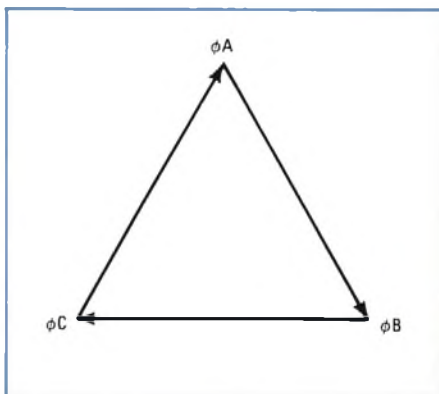


Fig. 1 - Diagramma vettoriale delle tre tensioni tra fase e fase nel regolatore "delta": l'angolo di fase è di 120°.

La tecnica "delta regulation" deriva il suo nome dalla configurazione a triangolo (delta) dei tradizionali trasformatori di potenza trifasi. I regolatori di potenza convenzionali controllano un generatore di forma d'onda (in genere un inverter) per mezzo di feedback completamente elettronici. Al contrario, i regolatori "delta" accoppiano magneticamente tre generatori ad onda quadra a stato solido, per convertire una tensione continua, non regolata, in una tensione alternata trifase.

La regolazione magnetica è vantaggiosa nei sistemi di alta potenza, in quanto i componenti usati sono, di solito, più semplici, più robusti e più stabili di quelli usati nei convertitori a feedback elettronico (vedi riquadro). Questi ultimi presentano vantaggi per quanto riguarda peso e dimensioni; tuttavia richiedono accumulatori o dispositivi simili, che li rendono complessi e voluminosi.

Il problema dello slittamento di fase

Gli inverter trifasi, sia a controllo magnetico che elettronico, difficilmente sono in grado di prevenire gli slittamenti di fase. Una casa americana, la *LorTec's Delta Magnetics Systems*, ha risolto il problema con una rete di reattori saturati che in caso di bisogno trasferiscono l'energia da una fase all'altra. Questa azione di bilanciamento mantiene le tre componenti sinusoidali d'uscita correttamente fasate, anche durante forti sbilanciamenti di carico che non sarebbero tollerati da sistemi convenzionali trifasi.

La stessa rete agisce anche da vola-

no in grado di fornire energia durante le fluttuazioni di carico, sia per quanto riguarda l'ampiezza che il senso della corrente in esso circolante.

Inoltre, essa previene interruzioni di potenza anche brevi, in quanto l'energia immagazzinata dà il tempo necessario ai circuiti automatici per trasferire il carico su generatori di riserva.

I sistemi della *Delta Magnetics* coprono una gamma che va da 15 a 125 kW di potenza: essi sono pertanto in grado di soddisfare qualsiasi esigenza nel campo dei calcolatori, delle comunicazioni, della strumentazione e dei sistemi di controllo.

Poiché i regolatori coincidono in pratica con gli stadi di potenza d'uscita,

Tiristori di potenza da 750 A, 2000/250 V a 7 kHz, in contenitore a bottone

La *MEDL*, la divisione dei semiconduttori di potenza della *MARCONI* (rappresentata in Italia dalla *SISRAM*) ha introdotto una nuova famiglia di tiristori a bloccaggio rapido (fast turn-off).

Grazie alla struttura interdigitata del gate, bastano solo 500 mA per innescare il dispositivo. Il tempo richiesto per il bloccaggio (turn-off time) è solo 150 ns. Il cristallo è racchiuso in un contenitore a "bottone" con diametro di 75 mm; può essere montato in modo da essere raffreddato o da un solo lato oppure dai due lati del contenitore.

Per maggiori informazioni contattare
SISRAM S.p.A.
Casella Postale 1168
10100 Torino
Tel. 011/547804

essi sono in grado di sopportare elevate variazioni dinamiche di carico o di fattori di potenza, spostamenti di carico da una fase all'altra e correnti di carico sia entranti che uscenti dal generatore.

Tre è meglio di uno

Ci riferiamo al numero di fasi dei regolatori delta: questa tecnica è stata scelta in quanto una corrente trifase è più uniforme e più efficiente di una monofase, a patto che le tre componenti sinusoidali abbiano una corretta relazione di fase reciproca.

La maggioranza dei regolatori magnetici sono basati su un dispositivo ad una sola fase: il trasformatore ferrorisonante (o anche a tensione costante). Negli inverter monofase, una tensione continua viene convertita in un'onda quadra, che è poi regolata e filtrata per mezzo di un trasformatore ed alcuni condensatori.

Nei regolatori basati sulla ferrorisonanza c'è una differenza di fase fra l'onda quadra e l'uscita sinusoidale, che varia con il variare del carico e del relativo fattore di potenza; nei sistemi monofase ciò non costituisce un grosso problema.

I regolatori trifasi ferrorisonanti non sono altro che l'insieme di tre inverter monofase, collegati fra loro, le cui forme d'onda sono sfasate di 120° fra loro.

In condizioni di carico sbilanciato, come spesso avviene nelle applicazioni di alta potenza, le tre uscite sinusoidali del regolatore hanno differenti spostamenti di fase; l'effetto cumulativo di queste differenze può portare alla distorsione armonica della forma d'onda ed alla perdita di regolazione. Anche gli inverter a feedback elettronico soffrono di questo tipo di inconvenienti.

Tecnica ferrorisonante e regolazione "delta" a confronto

La tecnologia a ferrorisonanza, come si è visto, non è in grado di prevenire gli spostamenti di fase, poiché la regolazione agisce sulle tensioni fra linea e neutro, cioè sulle tensioni delle componenti sinusoidali di ciascuna fase ed il punto di collegamento comune.

All'opposto, il regolatore "delta" controlla le tensioni fra fase e fase, mantenendo, pertanto, la corretta relazione fra le tensioni fase-fase e fase-neutro:

$$V_{f-f} = V_{f-n} \times \sqrt{3}$$

questa relazione è valida quando — e solo quando — le tre fasi sono esattamente a 120° fra loro.

La differenza concettuale fra regolazione fase-fase e fase-neutro si può

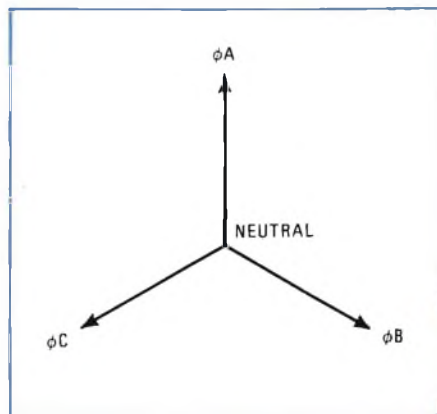
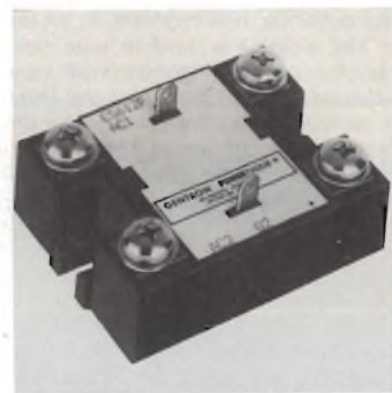


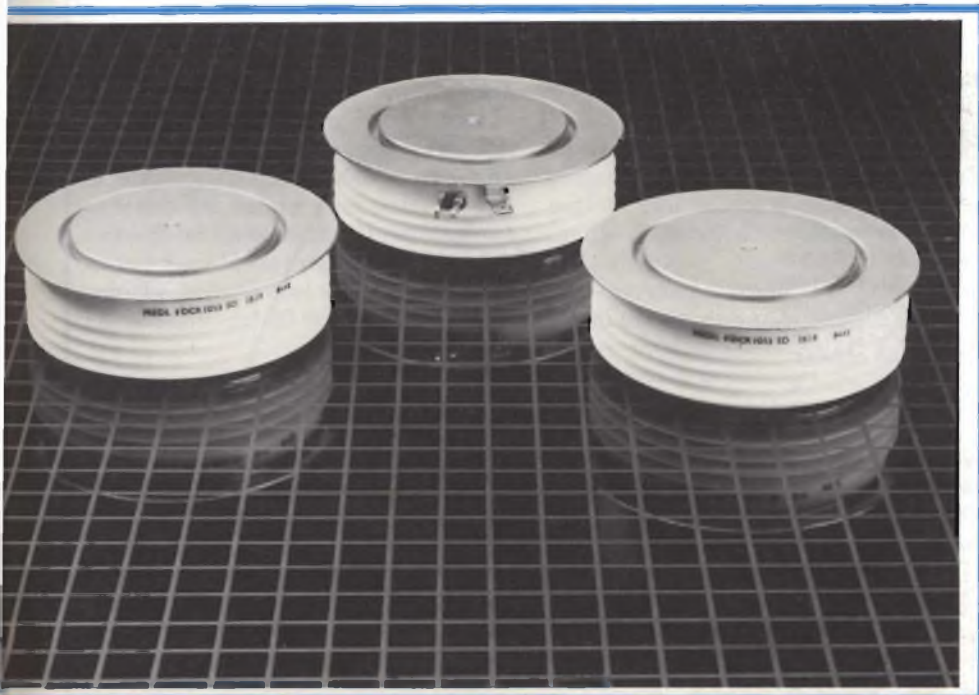
Fig. 2 - Diagramma vettoriale in un regolatore convenzionale: la regolazione delle tre tensioni non assicura la relazione di fase reciproca.

Moduli ibridi contenenti semiconduttori di potenza

Sono prodotti dalla GENTRON CORPORATION. Possono ospitare dispositivi di potenza standard come diodi e tiristori montati in circuiti a ponte, oppure anche dispositivi più complessi come darlington bipolari e MOSFET di potenza, a seconda delle esigenze del cliente. Le correnti trattate vanno da 25 a 110 A fino a 1200 V.



Questi moduli ibridi con dispositivi a semiconduttore già montati in circuiti standard, riducono notevolmente i collegamenti e i componenti discreti. Per esempio, un ponte trifase a tiristori richiederebbe almeno 36 componenti singoli e 18 collegamenti se venisse realizzato con componenti discreti. Anche i problemi di isolamento sono semplificati in quanto tutti i moduli sono isolati elettricamente.



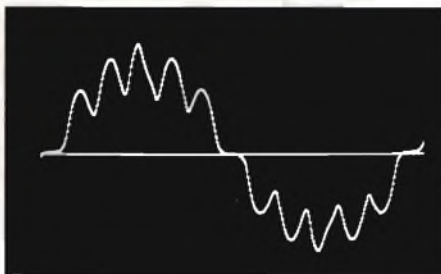


Fig. 3 - La rete regolatrice assorbe una corrente quasi sinusoidale.

comprendere meglio osservando i diagrammi vettoriali relativi; per definizione, le tensioni fra le tre fasi (Φ_A , Φ_B , Φ_C) hanno lo stesso valore. Nella regolazione delta (figura 1), il diagramma vettoriale è rappresentato da un triangolo equilatero, e gli angoli di fase devono necessariamente essere di 120° ciascuno. Le tensioni fase-neutro (figura 2), pur restando uguali, possono spostarsi di fase, dando luogo a variazioni di tensione fra fase e fase.

Il bilanciamento delle tensioni d'uscita

Negli inverter a controllo magnetico i tre generatori ad onda quadra sono collegati, mediante un trasformatore

trifase di isolamento, ad una rete induttivo-capacitiva calcolata appositamente per la regolazione di linea ed il filtraggio della forma d'onda sinusoidale in uscita.

Il collegamento fra gli inverter a stato solido e gli avvolgimenti primari del trasformatore è in configurazione a triangolo, come pure fra la rete induttivo-capacitiva e le prese ad alta tensione sugli avvolgimenti secondari. Le tre linee di fase e quella del neutro dell'uscita hanno, invece, un collegamento a stella.

La configurazione d'ingresso, a triangolo, migliora la protezione verso i cortocircuiti e semplifica il filtraggio delle armoniche dispari. Induttanze lineari - cioè non saturate - vengono usate per limitare la corrente degli inverter

Gli inverter controllati elettronicamente sono complessi

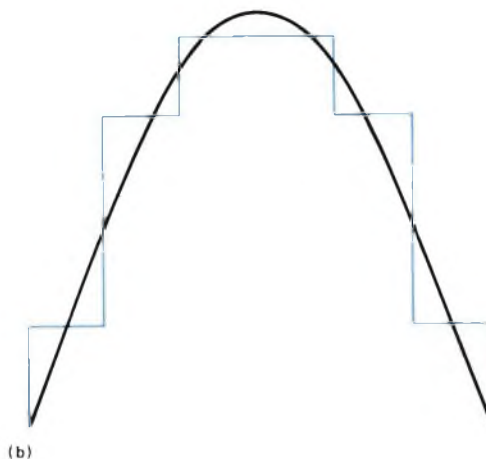
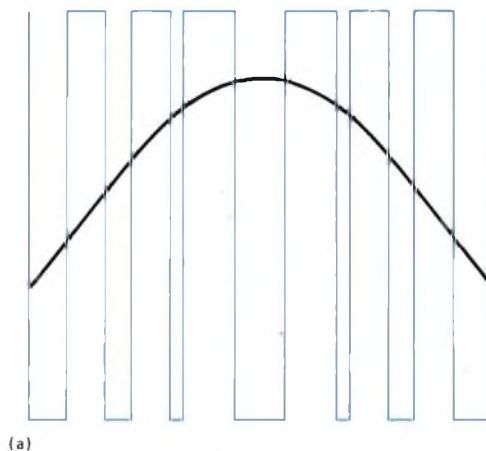
Gli attuali inverter sono realizzati con componenti allo stato solido. L'inverter, com'è noto, serve a trasformare una tensione continua in una alternata: alcuni regolano l'uscita in alternata con componenti magnetici progettati per saturare a determinate tensioni, altri controllano il generatore per mezzo di circuiti elettronici e logici di controreazione.

La maggior parte degli inverter controllati elettronicamente generano la tensione alternata per mezzo sia di modulatori della larghezza d'impulso (PWM) che di sintetizzatori a gradino. Le due tecniche sono rappresentate schematicamente nelle figure A e B; la tensione d'uscita sinusoidale, rappresentata in colore, è ottenuta mediante filtri passa-basso. In entrambi i casi, l'ampiezza della forma d'onda in ingresso non viene controllata poiché essa è solo in funzione della tensione continua, non regolata, in ingresso all'inverter.

Nel sistema a modulazione dell'ampiezza d'impulso, gli errori in uscita vengono corretti variando il rapporto impulso/pausa (il cosiddetto duty cycle) che non solo deve controllare l'uscita regolata ma deve anche produrre una forma d'onda sinusoidale con bassa distorsione armonica e senza ricorrere a complicati filtri. Le forme d'onda a gradino richiedono un filtraggio meno dispendioso, essendo approssimativamente sinusoidali, ma le altre funzioni sono più complesse.

Gli inverter a forma d'onda a gradino lavorano commutando le prese sul trasformatore o sommando diverse forme d'onda quadra fra loro. Alcuni tipi correggono gli errori in uscita variando lo spostamento di fase fra due inverter; altri variano l'ingresso con un convertitore ausiliario DC-DC. Sia che vengano usati due inverter che un inverter ed un convertitore, occorrono due circuiti di conversione della potenza, con conseguente abbassamento del rendimento globale ed innalzamento del costo.

Entrambe le tecniche citate (modulazione d'impulso o a gradino) non sono esenti da problemi e sono piuttosto complesse. Nessuna è dotata di un circuito magnetico di protezione contro i cortocircuiti; esse devono contare interamente sui circuiti elettronici di controllo per abbassare rapidamente la corrente a livelli di sicurezza. Infine, entrambi i sistemi richiedono un loop di controllo che rimanga stabile sotto condizioni che sono difficilmente tollerate da sistemi ad anello chiuso (closed loop).



Sinusoide ricavata da un modulatore della larghezza d'impulso (a), e da un sintetizzatore a gradini (b).

a valori di sicurezza, anche in caso di cortocircuito permanente in uscita. Inoltre, vengono eliminate le armoniche del terzo ordine (3°, 9°, 15°, ecc.) che andrebbero filtrate pesantemente in un sistema a ferrorisonanza, onde prevenire distorsioni armoniche.

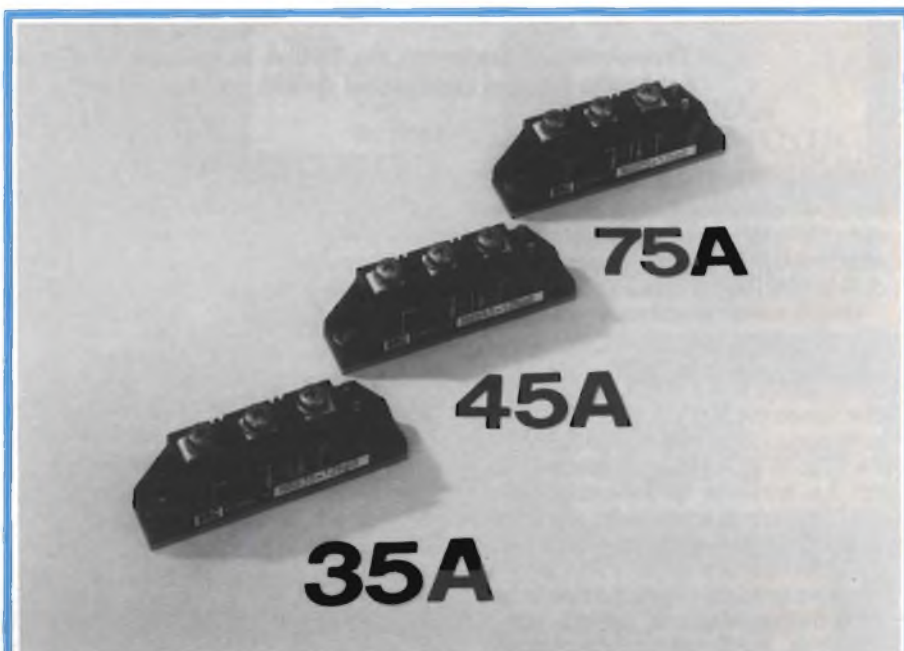
Le induttanze sull'uscita sono tutte costituite da reattori saturabili, ed i condensatori le "aiutano" a saturare al valore dell'ampiezza sinusoidale desiderata. Quindi, tre induttanze ed altrettanti condensatori filtrano l'uscita mentre altre tre induttanze hanno l'incarico specifico della regolazione tra fase a fase. Queste ultime sono del tipo a doppio avvolgimento, cosicché ciascuna è collegata a due avvolgimenti del trasformatore. L'intera rete assorbe una corrente approssimativamente sinusoidale, che varia in maniera non lineare con la tensione (figura 3). Se il carico aumenta e cerca, quindi, di abbassare la tensione d'uscita, la rete assorbirà meno corrente, la tensione attraverso le induttanze d'ingresso diminuirà di conseguenza, e la tensione d'uscita ritornerà al livello prestabilito. L'inverter, in pratica, agisce come un regolatore trifase di tipo parallelo (shunt).

Questa tecnica di regolazione si adatta molto bene a carichi sbilanciati, poiché la rete induttivo-capacitiva trasferisce l'energia tra fase e fase. Per dare un'idea della potenzialità di bilanciamento del sistema, basti pensare che, durante il collaudo di un regolatore da 30 kW di questo tipo, è stato simulato uno sbilanciamento del 100% - cioè pieno carico su una fase e assenza completa di carico sulle altre due. La tensione d'uscita in queste condizioni limite, ha avuto deviazioni solo di qualche percento del valore nominale, su ciascuna fase! Le tecniche di regolazione convenzionali, sia magnetiche che elettroniche, tollerano al massimo uno sbilanciamento del 20 %.

L'effetto volano

La rete di induttanze e condensatori immagazzina, dunque, abbastanza energia da agire come un "volano" nelle applicazioni di alta potenza, cioè l'equivalente elettrico della pesante ruota che stabilizza il movimento rotatorio di taluni dispositivi meccanici.

Durante il normale funzionamento, l'energia accumulata aiuta l'inverter a



Tre moduli con tiristori veloci da 75 A per inverter

Sono prodotti dalla **BROWN-BOVERI**. La loro sigla MSS-35 - 45 - 75 indica in sequenza il massimo valore della corrente ammessa.

Sono in contenitore JEDEC TO - 240 AA. Le tensioni di bloccaggio sono $400 \div 1200$ V. Il picco di corrente ammessa (per la durata di 10 ms) arriva a 100 A, 1150 A e 1350 A. Il tempo di recupero è inferiore a $15 \div 80 \mu s$. Tutti i moduli posseggono un chip rivestito in vetro. Il contenitore, isolato elettricamente, ha una base di appoggio metallica e può essere fissata al radiatore con due sole viti (M6).

Per maggiori informazioni contattare
BROWN, BOVERI & CIE - AKTIENGESELLSCHAFT
ZMS/W2 Fachpressediens
 Postfach 351, 6800 Mannheim 1
 Telefon (0621) 3813110, Telex 462411

superare elevati picchi di erogazione di corrente di carico oppure a sopportare carichi con forme d'onda di assorbimento pulsanti, discontinue, o con picchi saltuari.

L'energia accumulata permette, inoltre, ai gruppi di continuità di effettuare un tempo di trasferimento "negativo" del carico a generatori di riserva nel caso di avaria. Cosa significa in pratica? Significa semplicemente che il trasferimento del carico avviene ancora prima che il gruppo in avaria cessi di erogare energia a causa di un guasto del raddrizzatore, della batteria o dell'improvvisa mancanza della tensione alternata all'uscita dell'inverter. Un tempo tipico di trasferimento è di 5 milisecondi, ciò significa un'interruzione di continuità di circa 1/4 di ciclo, se

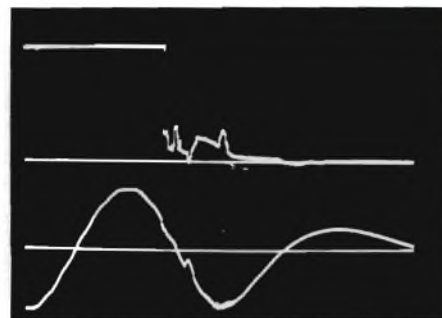
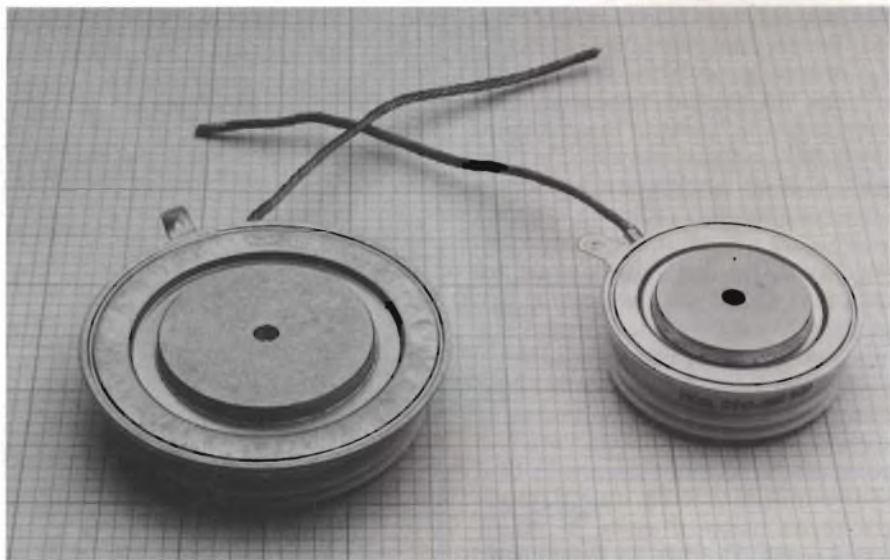


Fig. 4 - Se viene a mancare l'alimentazione in ingresso (traccia superiore) il regolatore "delta" continua a fornire potenza per un certo tempo (traccia inferiore).

Transistori di potenza da 800 A in contenitore a bottone per inverter, controllo motori (compresi quelli per trazione) e alimentatori switching

La MEDL, la divisione dei semiconduttori di potenza della Marconi Electronic devices (rappresentata in Italia dalla SISRAM), ha esteso la gamma dei suoi transistori di potenza presentando i tipi DT100/ DT150/ DT200.

Questi sono transistori in "slim pack R", raffreddabili da entrambe le facce, che sopportano correnti di picco e continue fino a 800 A, con tensioni che vanno da 300 V a 1050 V (V_{CEX}). Il guadagno in corrente diretta (h_{FE}) va da 7 a 10 (con 100 ... 400 A) a seconda dei tipi. La tensione di saturazione V_{CE} (SAT) (caduta di tensione fra emettitore e collettore quando il transistor condice) è inferiore a 0,5 V ai valori di corrente suddetti. La struttura della base e dell'emettitore a contatto con il radiatore, presentano un'impedenza termica estremamente bassa (inferiore a 0,05 °C/W).



Tiristori veloci di potenza

Sono prodotti dalla MEDL (la divisione di semiconduttori di potenza della Marconi rappresentata in Italia dalla SISRAM). Sopportano una corrente "on-state" fino a 360 A e picchi ripetitivi di 2500 V alla frequenza di 10 kHz. La loro sigla è DCR 1058 e vengono presentati in 6 versioni, in un contenitore a "bottone". La corrente di trigger di gate è solo 350 mA e la pronta entrata in conduzione del tiristore è dovuta ad

una "struttura interdigitata" conferita al gate. I tempi di bloccaggio possono essere 50, 60 oppure 70 μ s.



Malgrado ciò l'inverter con regolazione "delta" è ancora in grado di alimentare il carico senza apprezzabile deterioramento della tensione d'uscita per circa 14 millisecondi, cioè 2/3 di ciclo, a 50 Hz e a pieno carico (figura 4). Come si vede resta un tempo più che sufficiente per il sistema di continuità a rilevare l'avaria ed a trasferire il carico prima che la tensione d'uscita cada completamente (figura 5).

Regolatori delta: robustezza ed affidabilità

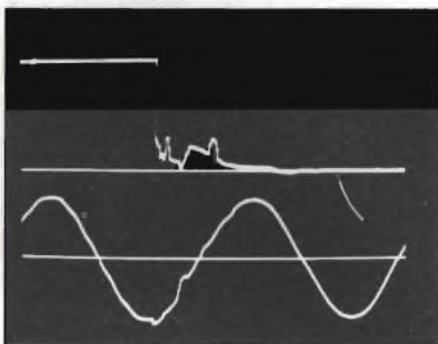


Fig. 5 - L'effetto "volano" permette al sistema di trasferire il carico senza alcuna interruzione (nemmeno di una frazione di ciclo).

non si prendono opportune misure.

I regolatori "delta" sono in grado di mantenere la tensione d'uscita a pieno livello anche con un corto circuito solido sulla tensione continua all'ingresso dell'inverter. In questa condizione, non solo si interrompe il flusso di corrente verso l'uscita ma addirittura esso si inverte: il circuito di regolazione deve alimentare sia il carico che fornire una certa potenza alla parte in corto circuito.

Bibliografia

1) Howard H. Bobry - *Regolatori "delta" per la stabilizzazione dei gruppi di continuità*. ELETTRONICS Nov. 3 1983.

Per le loro caratteristiche di progetto, i regolatori "delta" sono molto affidabili. Non vi sono circuiti di controllo elettronici che possano causare instabilità e guasti. I circuiti d'ingresso dell'inverter a stato solido sono protetti dai componenti magnetici, di elevata robustezza intrinseca, in quanto costituiti da ferro e rame, che assicurano loro una completa stabilità per l'intera vita utile del sistema. I condensatori d'uscita sono dotati di fusibili, di allarmi e sono in numero ridondante, al punto che almeno il 25% di essi dovrebbe andare fuori uso prima che la tensione d'uscita ne risentisse significativamente. ■

Servizio eccellente


FAIRCHILD

A Schlumberger Company



Advanced
Micro
Devices



TEXAS
INSTRUMENTS


HARRIS-MHS

**COMPUTER
PRODUCTS**
POWER PRODUCTS LIMITED


**GENERAL
INSTRUMENT**
Optoelectronics Division


**UNITED
TECHNOLOGIES
MOSTEK**


TAG
for
Thyristors


**GENERAL
INSTRUMENT**
Semiconductor Discrete Div.

con un mix d'eccezione

Un cocktail con i migliori ingredienti. Servito da Kontron.
Una gamma completa di componenti elettronici, sempre disponibili da stock.

Una rete di distribuzione capillare a livello nazionale assicura consegne rapide ovunque, anche per richieste all'ultimo momento.

I prodotti migliori serviti con classe. Da Kontron.



KONTRON

S.p.A.

Divisione Elettronica

Via G. Fantoli, 16/15 - Milano
Tel. 02/5072.1 - Telex 312288 Kontmi I

Per informazioni indicare Rif. P 14 sul tagliando

UFFICI PERIFERICI

TORINO
(011) 7495253 - 746191
Telex 212004 Kontto I
PADOVA
(049) 706033 - 706685
ROMA
(06) 8171239 - 8184259
Telex 620350 Kontrm I

AGENTI DI ZONA

LIGURIA
I.E.C. s.n.c. - Genova (010) 542082
EMILIA ROMAGNA - TOSCANA
Micro D.G. - Modena (059) 356080
MARCHE - TERAMO - PESCARA
Stefano Marangoni - Ancona
(071) 899673 - 892808

STRUMENTAZIONE

32 terminali operativi senza degradazioni nelle prestazioni e nella potenza dell'unità centrale, basata sul microprocessore Motorola 68000 che lavora a 10 MHz.

Il sistema operativo del 3200 supporta contemporaneamente programmi scritti in diversi linguaggi standard e, di conseguenza, più programmi scritti in diversi linguaggi standard possono accedere a DATA BASE comuni.

L'insieme della CPU, dei microprocessori di controllo di cui sono dotati i singoli terminali, la varietà delle periferiche e il potente sistema operativo forniscono al complesso una superiore velocità operativa con notevole flessibilità a costi contenuti.

Per tutte queste sue caratteristiche, tra cui l'impiego del collegamento a cavo coassiale, la famiglia di sistemi 3200 si presenta sul mercato come un prodotto ad alta tecnologia e avanzata progettazione, in grado di conquistare ampie fasce di mercato nel settore dei mini, sia per applicazioni individuali in aziende di ogni dimensione che in reti informative di grandi complessi.

DATATRONICS S.p.A.
Via Elio Vittorini, 129
00144 Roma
Tel. 06/5017670-5017713

Rif. 2



Un portatile accessibile

Se volete entrare egregiamente nel mondo dei computers senza però fare un grosso investimento, il Laser 50 può darvene l'opportunità. Questo è un abbordabile personal computer per chi inizia, senza limiti d'età. La sua grandezza minima (15 x 28 cm. / 5,9 x 11 pollici) e il suo peso piuma (800 gr. / 28 onces) sono resi possi-

bili dalla nuova sofisticata matrice a punti LCD, portata a compimento da una delle maggiori ditte elettroniche, la Video Technology Limited. Il Laser 50 indica fino a 16 caratteri su di una riga, il che è più che sufficiente per programmare e reperire dati.

Malgrado la sua compattezza, il Laser 50 possiede una tastiera con 46 chiavi multifunzionali. Le basi della matematica, come le addizioni parentetiche, le funzioni trigonometriche inverse, le funzioni logaritmiche e altre, permettono a questo computer di moltiplicare come un potente calcolatore scientifico.

Utilizzando il linguaggio BASIC, il Laser 50 può contenere al massimo 10 programmi. Alimentato da 4 batterie UM3, il computer può funzionare circa 200 ore senza che vengano sostituite.

La capacità della memoria incorporata è di 2K bytes, ma il Laser 50 può ricevere fino a 16K bytes di un caricatore RAM-ROM per applicazioni più complesse. Gli si può anche applicare, in ausilio, una esclusiva stampante termica, un tracciatore stampante per testi e stampe grafiche, oppure anche un registratore a cassette di dati per l'immagazzinamento dei programmi e dei dati.

HONG KONG TRADE DEVELOPMENT COUNCIL
Piazzetta Patarì, 2
20122 Milano
Tel. 02/865405-865715

Rif. 3





ELECTROLYTIC CAPACITORS FOR SWITCHING POWER APPLICATION

Series	Lead type	Feature, Application of Purpose	W.V (V) Range	Capacitance (μ F)	Operating Temp range
RUF	Radial	Low ESR, Low impedance, Miniature	6.3 ~ 50	1 ~ 1000	- 55 °C ~ + 105 °C
FHP	Radial	Low profile, Reinforce terminal	10 ~ 100	10 ~ 10000	- 40 °C ~ + 85 °C
RHP	Radial	Reinforce terminal	6.3 ~ 250	100 ~ 33000	- 40 °C ~ + 85 °C
FUF	—	Low ESR, Low profile, Extended temperature range, PCB mounting	10 ~ 250	100 ~ 10000	- 40 °C ~ + 105 °C
LUF	—	For switching power supply, Snap-in terminal	10 ~ 250	100 ~ 10000	- 40 °C ~ + 105 °C
FWF-HR	—	Low ESR, High ripple current, Low profile, PCB mounting	160 ~ 250	150 ~ 1000	- 40 °C ~ + 85 °C
FWF	—	Low profile, Low ESR, PCB mounting	16 ~ 250	220 ~ 22000	- 40 °C ~ + 85 °C
PH	—	Computer grade, Large capacitor, High ripple current, Screw or bolt terminal type	6.3 ~ 450	220 ~ 270000	- 40 °C ~ + 85 °C
PM	—	Computer grade, Large capacitor, Medium ripple current, Screw or bolt terminal type, Mini size	6.3 ~ 450	150 ~ 560000	- 40 °C ~ + 85 °C
PS	—	Computer grade, Large capacitor, Small ripple current, Screw or bolt terminal, Ultra mini size.	6.3 ~ 450	150 ~ 680000	- 40 °C ~ + 85 °C

SGE - SYSCOM S.P.A.

20092 Cinisello B. (MI), Via Gran Sasso, 35 - tel. 02/6189159 - 6189251/2/3 - Telex 330118

AGENTE Δ DISTRIBUTORE ■

Piemonte

Δ ■ **E.C.R.** - C.so Giulio Cesare, 17 - 10154 Torino - Tel. 011/858430

Veneto

Δ **PRAVISANI Giacomo** - Via Arsa, 6 - 35100 Padova - Tel. 049/614710

Emilia - Romagna

Δ **MOTOLA Maurizio** - Via Fattori, 28/D - 40133 Bologna - Tel. 051/382629

■ **EMMEPI** - Via Fattori, 28/D - 40133 Bologna - Tel. 051/382629

Toscana

■ **DIS.CO.** - Via Scipio Sighele, 56 - 50134 Firenze - Tel. 055/486895

Δ **RABATTI Riccardo** - Via Villa Demidoff, 103 - 50127 Firenze
Tel. 055/4379933

Marche - Umbria - Abruzzo

Δ **MIANDRO Osvaldo** - Via Colombo, 222 - 62012 Civitanova Marche (MC)
Tel. 0733/70474

Lazio - Campania

Δ **DIGITEL** - Via Monte D'Onorio, 35 - 00178 Roma - Tel. 06/7941755

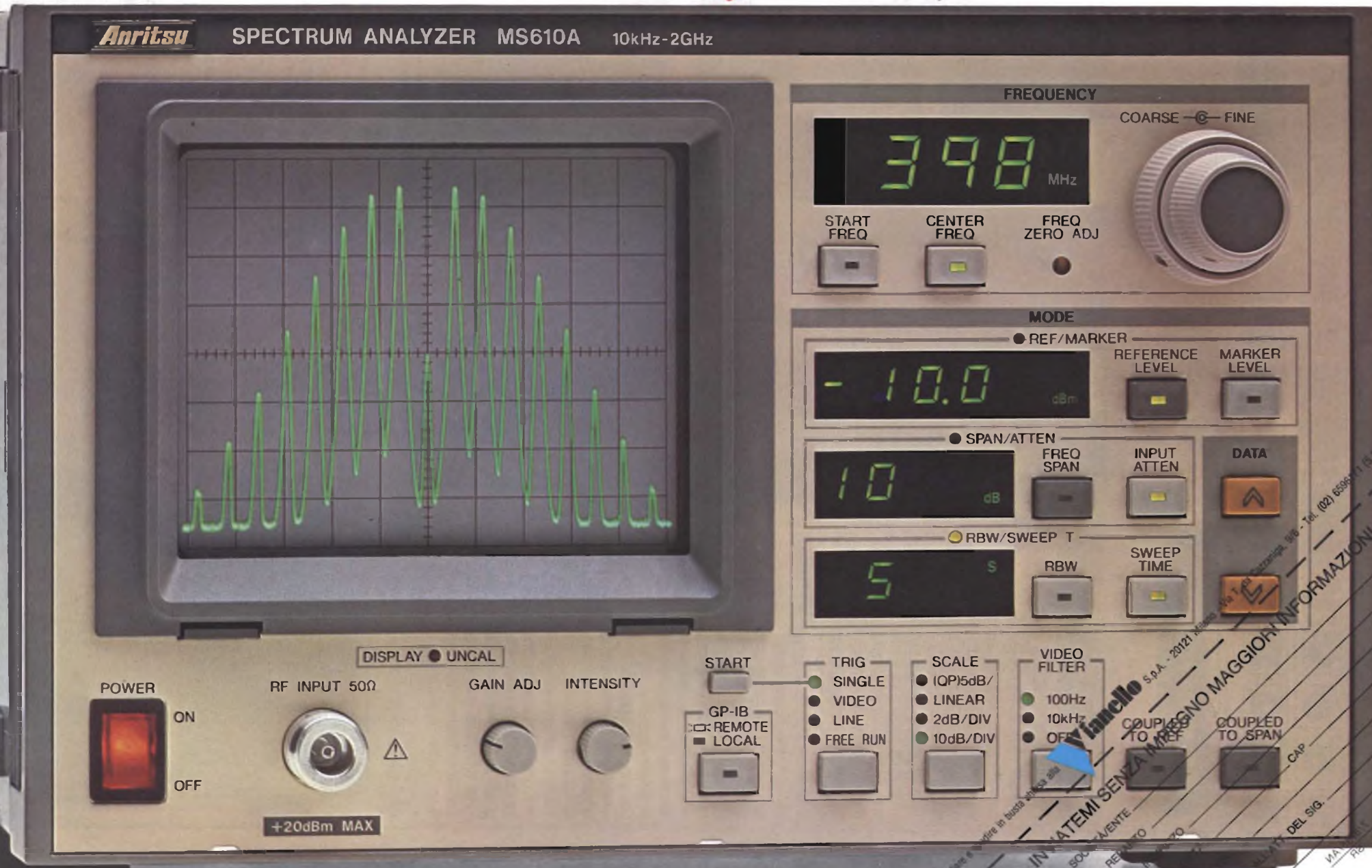
Analizzatore di spettro MS610A

BASSO COSTO

PORTATILE
(cm. 18x28x35 cm) - 13 Kg.

- ✓ 10 KHz - 2 GHz
- ✓ GP-IB
- ✓ Misure di campo
- ✓ Generatore tracking

Per informazioni indicare Rif. P 16 sul tagliando



Anritsu SPECTRUM ANALYZER MS610A 10kHz-2GHz

FREQUENCY

COARSE FINE

398 MHz

START FREQ [] CENTER FREQ [] FREQ ZERO ADJ []

MODE

REF/MARKER

REFERENCE LEVEL [] MARKER LEVEL []

-10.0 dBm

SPAN/ATTEN

FREQ SPAN [] INPUT ATTEN [] DATA []

10 dB

RBW/SWEEP T

RBW [] SWEEP TIME []

5 s

DISPLAY UNCAL

POWER ON OFF

RF INPUT 50Ω

GAIN ADJ INTENSITY

START

GP-IB [] REMOTE LOCAL []

+20dBm MAX

TRIG

SINGLE

VIDEO

LINE

FREE RUN

SCALE

(QP)5dB/

LINEAR

2dB/DIV

10dB/DIV

VIDEO FILTER

100Hz

10kHz

OFF

COUPLED TO REF [] COUPLED TO SPAN []

Tagliando e spedire in busta chiusa a:
FINIELLO S.p.A. - 20121 Milano - Via T. Campanella 9/B - Tel. (02) 6596111 (5 linee)
INFORMATI SENSIVA MAGGIORI INFORMAZIONI
 SOLO PER TELEFONO
 SERVIZIO CLIENTI
 QUALITÀ DEL SIG.

STRUMENTAZIONE



nal HP o IBM, i due sistemi di acquisizione dati/controllo HP 3421A ed HP 3497A. L'HP 3055S viene presentato contemporaneamente al Personal Instrument, poiché ne costituisce un naturale complemento per applicazioni di acquisizione dati. Infatti consente di acquisire fino a 30 canali (se collegato allo scanner HP 3421A) e fino a 1000 (se collegato all'HP 3497A). Il nuovo software gira su personal HP 150, su PC IBM, su PC/XT e PC/AT IBM e su personal IBM compatibili. Il collegamento tra personal e front-end avviene per mezzo dello standard HP-IB (IEEE-488) ed è possibile espandere il sistema per mezzo di programmi utente in BASIC aggiungendo strumenti in HP-IB. Il software HP 3055S è indicato essenzialmente per gli utenti di personal scientifici per applicazioni di acquisizione dati e controllo.

Di uso particolarmente semplice grazie ai tasti funzione, l'HP 3055S consente all'utente indipendentemente dalla sua esperienza di programmazione, di acquisire dati, verificare limiti, attivare allarmi, memorizzare, stampare ed analizzare risultati.

1-2-3 (TM) è un marchio Lotus

HEWLETT-PACKARD ITALIANA S.p.A.
Via G. Di Vittorio, 9
20063 Cernusco S/N (MI)
Tel. 02/923691

Rif. 10

Nuovo plotter con caratteristiche professionali

La Divisione Sistemi della Vianello S.p.A. annuncia un nuovo plotter X-Y professionale della giapponese YEW.

Il modello PL 2000 ha un'alta risoluzione grafica (50 μ m), una estrema intelligenza locale quale: plotting di cerchi, archi, axes e caratteri, rotazione ed inclinazione dei caratteri, mark, selezione tipo di linee, uscite digitali, rotazione delle coordinate,

ecc.. La selezione delle 4 penne con differenti colori è automatica.

Il PL 2000 utilizza penne di tipo ceramico per assicurare uniformità nella scrittura. Viene inoltre supportata la scrittura su lucidi.

Il PL 2000 può essere utilizzato anche come printer, dialoga con il mondo esterno attraverso interfacce tipo Centronics, RS-232C e GP-IB. Opzionale è il supporto per simboli e comandi grafici e l'unità paper feed.

VIANELLO S.p.A.
Via Tommaso da Cazzaniga, 9/6
20121 Milano
Tel. 02/6596171

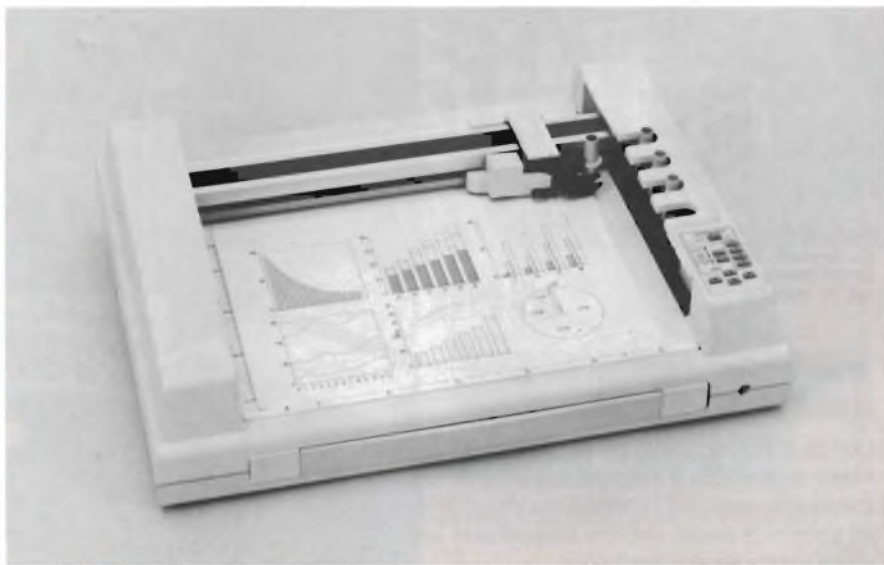
Rif. 11

Generatore di segnali campione LSG-202-

La Leader rappresentata in Italia da Ampere S.r.l. ha annunciato la realizzazione di un nuovo generatore di segnali campione, il modello LSG-202.

Il mod. LSG-202 è un generatore sintetizzato di segnali nel campo di frequenza che va da 1 MHz a 519,9999 MHz.

Grazie anche alla possibilità di modulazione FM e AM è particolarmente adatto per prove, allineamenti, controlli e sviluppi su equipaggiamenti nel campo delle telecomunicazioni, su radio e TV nelle bande di frequenza VHF e UHF.



STRUMENTAZIONE



Le caratteristiche tecniche permettono di scegliere la frequenza, il livello del segnale di uscita e la modulazione e di leggerli sul visualizzatore digitale.

Una memoria adeguata permette inoltre di memorizzare fino a 100 dati e di richiamarli facilmente tramite comando sul frontale o per mezzo del comando remoto.

Le principali caratteristiche tecniche sono le seguenti:

- Frequenza: 1 MHz ÷ 519,9999 MHz con risoluzione 100 Hz e stabilità lungo termine 2×10^{-7} /settimana e indicazione digitale a 7 digit.
- Segnale di uscita: da -20 a +126 dB μ e da -133 a +13 dBm con indicazione digitale a 4 digit e risoluzione da 0,1 dB.
- Modulazione di frequenza: 0 ÷ 50 KHz e 0 ÷ 100 KHz con indicazione digitale a 3 digit e risoluzione 0,1 KHz.
- Modulazione di ampiezza: 0 ÷ 90% con indicazione digitale a 3 digit e risoluzione 0,1%.

La distorsione del generatore è inferiore a 1%.

AMPERE S.r.l.
Via Scarlatti, 26
20124 Milano
Tel. 02/200265

Rif. 12

Due nuove versioni del personal computer HP 150

Con un nuovo schermo da 12 pollici, 710 Kbyte di memoria e notevoli capacità di comunicazione, l'HP ha introdotto in questi giorni due nuove versioni del suo personal computer più venduto.

Insieme all'HP 150 II e HP 150 MAX II, la Hewlett-Packard ha anche annunciato nuovi prodotti software che consentono di sfruttare e integrare in ambienti di ufficio minisistemi e personal computer. I due nuovi PC sono perfettamente compatibili con il modello precedente e dispongono di schermo sensibile opzionale. L'HP 150 II è la versione utilizzata con doppia unità a microdischi da 710 Kbyte, mentre l'HP 150 MAX II è la versione utilizzata con unità Winchester (e microdisco di back-up) da 10 o 20 Mbyte. La combinazione di capacità di memoria e schede di comunicazione consente ai nuovi personal computer HP di scambia-

re agevolmente informazioni con i PC IBM e con i minisistemi DEC, IBM e, naturalmente, HP.

Nel campo dell'informatica personale, l'HP punta a fornire soluzioni complete, sia a livello di singoli professionisti che di ambienti di ufficio e i suoi personal computer dispongono di una gamma di periferiche spesso utilizzate anche dagli utenti PC di altre marche, particolarmente in campo grafico. Agli utenti di piccole e medie aziende italiane, l'HP offre i suoi HP 150 con tastiera, messaggi di sistema e documentazione in italiano e in particolare i pacchetti MIDA per gestione di contabilità generale, fatturazione e magazzino.

In Italia, la Hewlett-Packard ha anche stretto con la Telettra un accordo di collaborazione in campo telematico e nell'ambito di questo accordo è stata tra l'altro sviluppata una scheda modem, integrata nell'HP 150, per trasmissione dati sulla rete telefonica italiana. L'HP 150 è anche l'elemento centrale del Personal Productivity Center, la soluzione HP per l'integrazione di automazione d'ufficio, calcolo personale e comunicazioni.

HEWLETT-PACKARD ITALIANA S.p.A.
Via G. Di Vittorio, 9
20063 Cernusco S/N (MI)
Tel. 02/923691

Rif. 13



S

CONDENSATORI



RESISTORI



Vincono in affidabilità

SGE - SYSCOM S.P.A.

20092 Cinisello B. (Mi), Via Gran Sasso, 35 - tel. 02/61.89.159 - 61.89.251/2/3 - telex 330118

AGENTE Δ DISTRIBUTORE ■

Piemonte

Δ ■ **E.C.R.** - C.so Giulio Cesare, 17 - 10154 Torino - Tel. 011/858430

Veneto

Δ **PRAVISANI Giacomo** - Via Arsa, 6 - 35100 Padova - Tel. 049/614710

Emilia - Romagna

Δ **MOTOLA Maurizio** - Via Fattori, 28/D - 40133 Bologna - Tel. 051/382629
■ **EMMEPI** - Via Fattori, 28/D - 40133 Bologna - Tel. 051/382629

Toscana

■ **DIS.CO.** - Via Scipio Sighele, 56 - 50134 Firenze - Tel. 055/486895
Δ **RABATTI Riccardo** - Via Villa Demidoff, 103 - 50127 Firenze
Tel. 055/4379933

Marche - Umbria - Abruzzo

Δ **MIANDRO Osvaldo** - Via Colombo, 222 - 62012 Civitanova Marche (MC)
Tel. 0733/70474

Lazio - Campania

Δ **DIGITEL** - Via Monte D'Onorio, 35 - 00178 Roma - Tel. 06/7941755

Per informazioni indicare Rif. P 17 sul tagliando

“Generatori LF? Dieci e lode!”



Philips offre prestazioni, convenienza e versatilità”

È difficile trovare altrove la scelta che Philips vi offre nella strumentazione LF. Qualunque sia la vostra applicazione, sicuramente uno di questi generatori di segnale vi proporrà la giusta combinazione di funzioni al prezzo giusto! Dai generatori economici, RC e di funzioni, ideali per applicazioni generali e per la didattica, fino ai generatori e sintetizzatori più

sofisticati, controllati a microprocessore e forniti di interfaccia, potete scegliere fra non meno di dieci strumenti.

E non dimenticate: Philips vi assiste per ogni prodotto con tutto il supporto della sua organizzazione. E questo massimizza il valore del vostro investimento.

Scoprite di più sulla famiglia dei generatori LF telefonando a:

**Philips S.p.A. - Divisione S & I
Strumentazione & Progetti Industriali**
Viale Elvezia, 2 - 20052 Monza
Tel. (039) 3635.240/8/9 - Telex 333343

Filiali:

Bologna tel. (051) 493.046

Cagliari tel. (070) 666.740

Palermo tel. (091) 527.477

Roma tel. (06) 3302.344

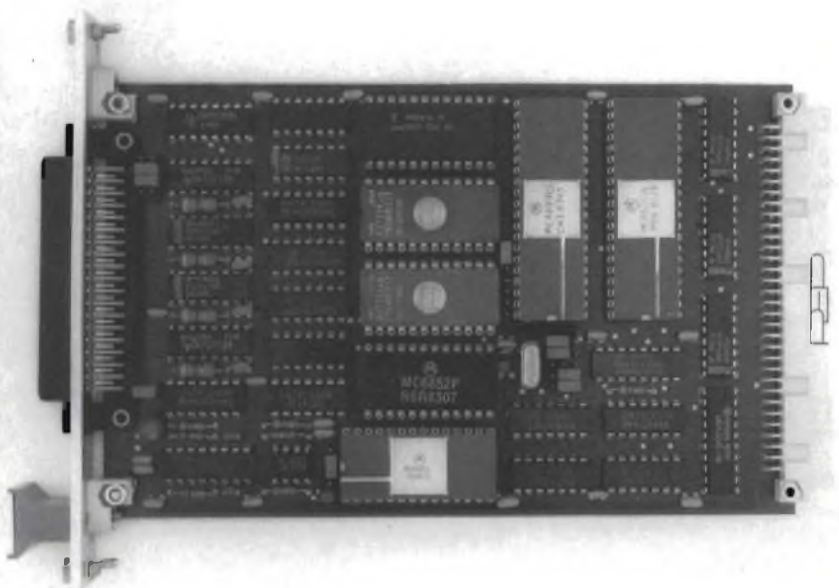
Torino tel. (011) 21.64.121

Verona tel. (045) 59.42.77



Per informazioni indicare **Rif. P 18** sul tagliando

PHILIPS



- isolamento galvanico della stazione e della linea
- nessuna memorizzazione, accoppiamento passivo
- protezione dati tramite CRC, 1 CRC per due dati (HD = 4)
- protezione contro la perdita dei dati e/o duplicazione
- struttura gerarchica, organizzazione trasferimento centrale.

Dati tecnici:

- velocità di trasferimento sino a 1 Mbit/secondo
- sino a 100 stazioni su PDVNET
- sino a 255 sottosistemi per ogni stazione
- distanza max: 2 km
- hardware PDVNET: solo due schede su singolo-Europa con EUROBUS
- 20 bit per interfaccia parallela con ogni microcomputer.

Questa rete per sistemi industriali ha numerosi vantaggi dovuti al bassissimo tempo di risposta (assolutamente necessario con applicazioni in real time) ed alla grande affidabilità dei dati. Ciò consente di ottimizzare l'automazione industriale. Attraverso l'interfaccia parallela a 20 bit, il sistema PDVNET può essere utilizzato con ogni altro microcalcolatore esistente sul mercato.

L'interfacciamento con l'EUROBUS (bus

di controllo I/O per sistemi VME) è già predisposto.

Sono disponibili utilities software per CP/M, 059, Flex e Digital Equipment Computer.

La distanza tra la scheda BK e IFC può essere di 25 metri, ciò rende l'installazione estremamente facilitata.

Anche queste schede si aggiungono alle

COMPONENTI

altre 100 con svariate funzioni che la soc. tedesca PEP ha già realizzato e che sono completamente compatibili tra di loro al fine di realizzare calcolatori che gli OEM possono dimensionare su misura per le proprie applicazioni.

FITRE S.p.A.
Via Valsolda, 15
20143 Milano
Tel. 02/8463241

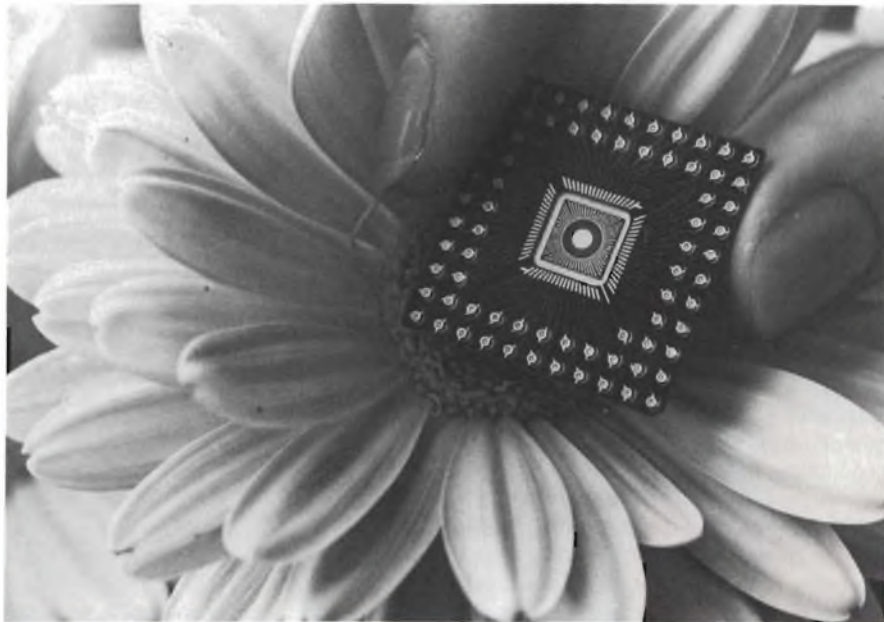
Rif. 17

Rilevatore di segmenti circolari

Non si tratta di un circuito integrato! L'ultimo nato degli "Arrays optoelettronici multichip specifici per il cliente" (KOM) è questo rilevatore di segmenti circolari (KOM 062 2059), realizzato di recente dalla Siemens. Il componente al centro del chip PGA (Pin Grid Array, lunghezza laterale 2,67 mm) è adatto per codificare angolari e può rilevare sia coordinate circolari sia i bordi di un collo di bottiglia; sulla piccola superficie circolare sono disposti ben 64 fotodiodi (diametro esterno 4 mm, larghezza 2 mm).

SIEMENS ELETTRA
Via F. Filzi, 25/A
20124 Milano
Tel. 02/6248.1

Rif. 18



COMPONENTI

Lo zoccolo per Pin Grid Array riduce le forze di inserzione

L'AMP Incorporated ha sviluppato uno zoccolo per Pin Grid Array (PGA) che, grazie alla doppia altezza di posizionamento dei contatti precaricati, riduce le forze richieste per l'inserimento e l'estrazione del substrato PGA nello zoccolo. Sono richiesti solo 50 g per contatto per realizzare l'operazione di inserimento. Il disegno e la geometria dello zoccolo riducono al minimo le possibilità di danneggiamento per deformazione dei piedini del substrato. Due contatti di rame al berillio dorati selettivamente provvedono ad operare una forza di contatto normale di 40 grammi per ogni piedino del substrato. Lo zoccolo LIF PGA (Low Insertion Force Pin Grid Array) occupa esattamente un'area equivalente a quella occupata dal dispositivo. Il reticolo della dima è su un passo di 2,54 mm; le posizioni vanno da 10 x 10 a 14 x 14 (righe-colonne); gli ingombri sono rispettivamente di 27 x 23 mm e di 37 x 33 mm. Lo zoccolo è costruito in poliestere caricato-vetro con grado di autoestinguenza 94V/O e sporge, al di sopra del livello del circuito stampato, dispositivo incluso, meno di 7 mm. Lo zoccolo ha una resistenza di contatto, dopo le prove, di 25 milliohm massimi; la capacità fra contatti adiacenti è di 1 pF massimo e la induttanza mutua tipica è di 2 nH ad 1 MHz.

AMP ITALIA S.p.A.
C.so F.lli Cervi, 15
10093 Collegno (TO)
Tel. 7173-1

Rif. 19

Connettori AMP tipo SMA per fibre ottiche

Il connettore AMP SMA per fibre ottiche è disegnato in conformità delle proposte NATO e delle Norme Standard IEC per applicazioni militari e strumentali. Il connettore SMA è interconnettibile con i connettori tipo SMA esistenti sul mercato. Il connettore SMA accetta fibre ottiche da 125 micrometri a 1140 micrometri di cladding con diametri esterni da 2,3 a 4,9 mm. Un puntalino interno assicura l'allineamento assiale delle fibre con una precisione di 0,01° e le proprietà resilienti

della terminazione del connettore provvedono alla perfetta centratura delle superfici ottiche delle fibre senza l'ausilio di alcun accessorio.

Il corpo connettore è in metallo resistente alla corrosione e con la controparte, anch'essa in metallo, provvedono alla schermatura EMI/RFI per applicazioni con circuiti ricevitori elettro-ottici molto sensibili e può essere usato con un "O" ring opzionale quando è richiesta la tenuta stagna.

AMP ITALIA S.p.A.
C.so F.lli Cervi, 15
10093 Collegno (TO)
Tel. 7173-1

Rif. 20

Termistori a coefficiente di temperatura negativo, esecuzione miniatura

La Siemens ha realizzato di recente termistori a coefficiente di temperatura negativo in esecuzione miniatura (l'esecuzione miniatura di quelli a coefficiente di temperatura positivo era stata presentata in precedenza), adatti al montaggio automatico (tipi da A 701 ad A 709). I contatti a saldare ad ampia superficie consentono un solido fissaggio ed una buona dissipazione del calore. Quando si supera la temperatura d'intervento, il valore della

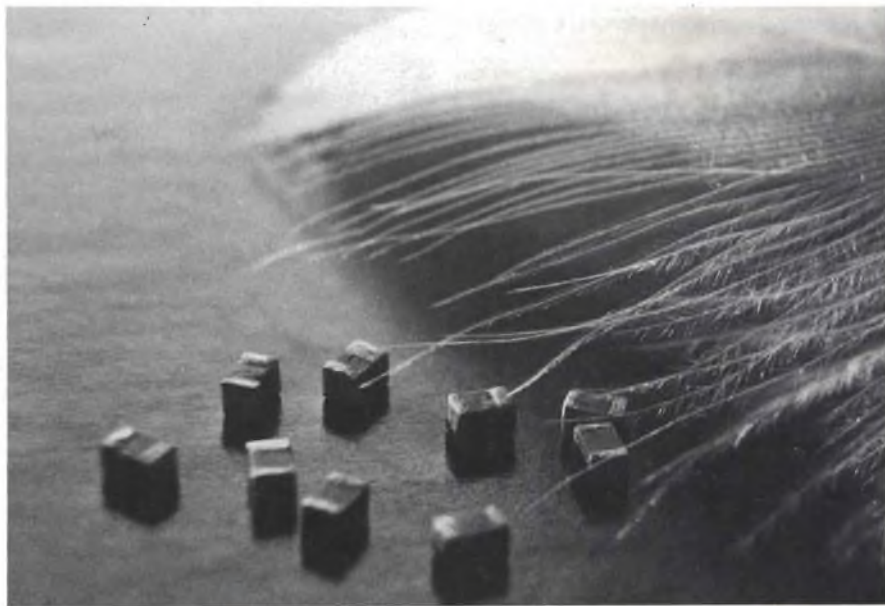
resistenza (entro 20 K) aumenta da 5,5 kOhm a 48 kOhm; in casi critici, è possibile disinserire dalla rete componenti e circuiti sotto carico eccessivo oppure farli funzionare a potenza ridotta (A 701). I chip permettono una notevole riduzione d'ingombro e facilitano il montaggio automatico.

SIEMENS ELETTRA
Via F. Filzi, 25/A
20124 Milano
Tel. 02/6248.1

Rif. 21

Nuovi condensatori in alluminio solido

È la serie 124 Philips dei condensatori ad elevata affidabilità con prove di vita di 5000 ore alla temperatura di 85 °C. Questi condensatori, con terminali da un solo lato, sono inglobati in resina epossidica in un contenitore rettangolare con dimensioni rigorosamente controllate. Il condensatore può quindi combaciare perfettamente sulla superficie della piastra dello stampato, il quale pertanto potrà sopportare agevolmente urti e vibrazioni. Questi condensatori sono destinati a sostituire quelli al tantalio in tutti quei casi nei quali è richiesta una grande sicurezza di funzionamento.



Oscilloscopi a memoria digitale



Per non perdere un colpo!



NEW



Catturare segnali non ripetitivi, elaborare le informazioni.

Per soddisfare queste esigenze, Gould Electronics offre una vasta gamma di oscilloscopi a memoria digitale tecnologicamente avanzati, di facile uso, con prezzi molto competitivi.

Il nuovo 4035 memorizza transitori veloci mediante due convertitori A/D da 20 MHz e 1 Kbyte di memoria per canale. È dotato inoltre di cursori, display alfanumerico e uscita analogica ed è programmabile mediante BUS IEEE-488.

Lire 9.950.000*



Waveform Processor 135.

È un accessorio esclusivo che aggiunge flessibilità operativa ai modelli 4035 e 1425: consente diverse elaborazioni matematiche dei segnali memorizzati, come medie, moltiplicazioni, divisioni, somme e differenze.



Portatile, di basso costo.

Il modello 1421 è molto compatto, leggero e di facile uso. Memorizza segnali transitori con frequenza di campionamento fino a 2 MHz e, in modo sampling, segnali ripetitivi fino a 20 MHz. La sua memoria è di 1 Kbyte per canale. Il nuovo modello 1425, oltre a presentare caratteristiche simili al 1421, offre prestazioni aggiuntive quali display alfanumerico, cursori e interfaccia RS-423.

Lire 3.800.000*



Elevata tecnologia, costo contenuto.

Il 4030 è ideale per quelle applicazioni dove non sono richieste misure automatiche. Offre, con un costo ancora più conveniente, le stesse prestazioni del 4035, senza IEEE-488, cursori e display alfanumerico. Oltre ai modelli citati, la gamma Gould comprende il 4040 a 10 MHz, 8 K, IEEE-488; 4020 a 2 MHz, 4 K; 4200, 10 bit e 100 μ V/cm.

Lire 6.850.000*

Tutti i modelli hanno consegna pronta e sono garantiti 2 anni

Distributrice esclusiva per l'Italia

elettronucleonica s.p.a.

MILANO - Piazza De Angeli, 7 - tel. (02) 49.82.451
ROMA - Via C. Magni, 71 - tel. (06) 51.39.455

*Aprile 85 - Pag. alla consegna, IVA esclusa, 1 Lgs - Lire 2400 \pm 2%

Desidero **elettro**nucleonica S.p.A.

- maggiori informazioni
- ricevere un'offerta
- avere una dimostrazione

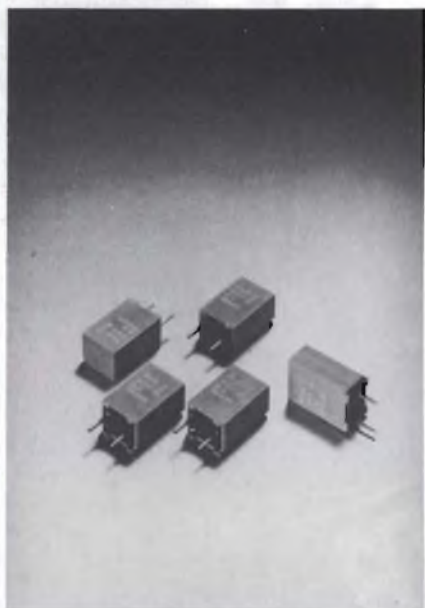
Oscilloscopio a memoria digitale GOULD _____

Nome e Cognome _____

Ditta o Ente _____

Indirizzo _____

COMPONENTI



La serie 124 è fatta per essere impiegata in funzioni di filtraggio, livellamento, accoppiamento e disaccoppiamento in campo industriale, ma principalmente in quello automobilistico e, in generale, in tutte le apparecchiature mobili.

I valori di capacità vanno da 0,1 a 68 μ F con una tolleranza di $\pm 20\%$ (a richiesta anche $\pm 10\%$) sul valore di capacità nominale. Le tensioni di lavoro vanno da 6,3 a 40 V. Le specifiche fondamentali sono conformi alle norme IEC384-4 (long-life grade), e rientrano tra quelle che possono lavorare entro valori di temperatura compresi tra $- 55$ e $+ 85$ °C e condizioni climatiche 55/085/66 (norme IEC 68).

PHILIPS S.p.A.
Sez. Elcoma
P.zza IV Novembre, 3
20124 Milano
Tel. 02/6752-2348

Rif. 22

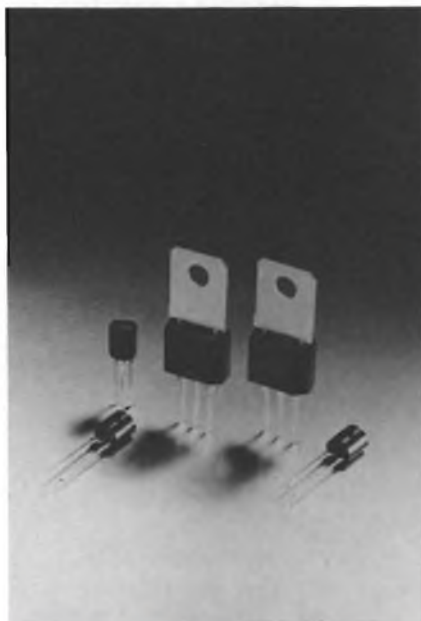
Nuova generazione di transistori finale video

La Philips-Elcoma sta introducendo una nuova serie di transistori per gli stadi finali video dei televisori sia bianco e nero che a colori. Questi transistori posseggono un'estesa possibilità di controllo, valori di tensione di lavoro più elevate e possono sopportare picchi di correnti non ripetitive più intensi.

Nonostante siano stati progettati per essere impiegati principalmente nei ricevitori TV, i BF 483/485/487 e BF 583/585/587 possono essere utilizzati anche nei monitori, nei centralini telefonici (come pilota di linea), e in tutte le altre applicazioni che richiedono un'estesa gamma di controllo. Questi nuovi transistori vanno visti come i successori di molti tipi più vecchi; per esempio, i BF 483/485/487 sono destinati a sostituire i tipi Philips BF 420/422, mentre i BF 583/585/587 rimpiazzano i tipi BF 869/871. Realizzati impiegando un nuovo tipo di maschera, questi nuovi transistori posseggono un emettitore strutturato ad anello che garantisce quei livelli di prestazione a cui prima si è accennato. Incapsulata in un contenitore TO-9, la serie BF 483/485/487 ha una dissipazione massima di 1,6 W. Entrambe le serie lavorano con valori di tensione base-collettore di 400 V e correnti di collettore non ripetitive di 100 mA e hanno un guadagno in c.c. garantito di 50. La frequenza di transizione è compresa tra 70 e 110 MHz e la massima temperatura alla giunzione è 150 °C.

PHILIPS S.p.A.
Sez. Elcoma
P.zza IV Novembre, 3
20124 Milano
Tel. 02/6752.1

Rif. 23



"STATEK" modulo real time clock in 16 pin dip RTC 58321

Un modulo real time clock, appena annunciato dalla STATEK Corp., incorpora nel medesimo contenitore a 16 pin-dip, un C/MOS real time clock ed un oscillatore completo di quarzo.

Questa soluzione consente di eliminare i componenti esterni quali resistenze, condensatori e quarzo invece necessari nei dispositivi convenzionali real time clock. I conseguenti risparmi che si ottengono nei tempi di progettazione, nell'assemblaggio, nell'inventario dei componenti e nei tempi di test consentono una sostanziale riduzione dei costi; si ottiene inoltre



un risparmio nello spazio circuitale dovuto all'eliminazione fino a cinque componenti esterni se si confronta con soluzioni con National MM58167/58174, con Motorola MC146818, con OKI MSM58321RS.

Il modulo RTC 58321 ha 4 bit bidirezionali multiplessati address/data bus per accedere a microprocessori con un tempo (ore, minuti, secondi) e con una data (anno, mese, data e giorno della settimana). Entrambi i contatori incorporati hanno le funzioni di START, STOP, SET e RESET. Questo dispositivo ha la caratteristica di utilizzare una bassa corrente di lavoro ed una bassa tensione per la batteria di soccorso. Da stock Milano è disponibile con la precisione standard di ± 50 ppm.

CARLO GAVAZZI COMPONENTI S.p.A.
Via G. De Castro, 4
20144 Milano
Tel. 02/433094

Rif. 24

“Muscoli e cervello”

- 75 MHz di banda con trigger fino a 100 MHz
- tre canali con trigger view
- doppia base tempi con sorgenti e filtri di trigger indipendenti
- visualizzazione contemporanea delle due base tempi
- range di ingressi da 2 mV a 100 V / div
- CRT ad alta velocità di scrittura
- alimentazione da rete o da continua
- cinghia per trasporto a tracolla
- sonde 1 : 10 con contatto dorato
- eccellente rapporto prestazioni / prezzo



Philips PM 3256 si batte con intelligenza contro tutti i maltrattamenti

Del resto è stato progettato espressamente per questo.

Frontale e retro protetti da paraurti in gomma, superficie antigraffio, speciale sospensione a protezione del tubo, coperchio frontale con alloggiamento sonde, MTBF 20.000 ore.

Buon incassatore non significa però stupido.

Trigger fino a 100 MHz, doppia

base tempi con possibilità di visualizzare MTB e dettaglio magnificato per tutte le tre tracce, sorgenti di trigger separate per MTB e DTB, indicazioni di UNCAL, estrema nitidezza di traccia, alimentazione a doppio isolamento.

Il PM 3256 appartiene di diritto alla categoria dei professionali. Chiedi di vederlo, ti piacerà.

Philips S.p.A. - Divisione S & I
Strumentazione & Progetti Industriali
Viale Elvezia, 2 - 20052 Monza
Tel. (039) 3635.240/8/9 - Telex 333343

Filiali:

Bologna tel. (051) 493.046

Cagliari tel. (070) 666.740

Palermo tel. (091) 527.477

Roma tel. (06) 3302.344

Torino tel. (011) 21.64.121

Verona tel. (045) 59.42.77



PHILIPS

COMPONENTI

Il sistema di cablaggio IBM

La Tekelec-Airtronic ha recentemente concluso un accordo con la IBM Italia per la distribuzione in Italia del nuovo Sistema di Cablaggio IBM denominato "IBM Cabling System". Una soluzione che si può adattare sia alle esigenze di piccoli uffici sia a quelle di un intero gruppo di edifici. Il Sistema di Cablaggio IBM è stato realizzato per rendere più semplice il collegamento tra i terminali e l'unità di controllo e quindi permettere l'installazione di un elevato numero di terminali con una notevole riduzione di costi e tempi.

La maggior parte dei prodotti per le comunicazioni IBM può essere collegata al Sistema di Cablaggio IBM mediante opportuni accessori. Tale operazione è possibile, tramite opportuni adattatori, anche per prodotti diversi anche non IBM.

Con il nuovo Sistema di Cablaggio IBM, che può essere usato in alternativa ai tradizionali cavi coassiali, biassiali e doppi di tipo telefonico ed altri cavi speciali, la IBM intende realizzare nei prossimi anni reti locali del tipo "token ring".

L'uso combinato del Sistema di Cablaggio IBM e della rete locale "token ring" permetterà di costituire un sistema di comunicazione per terminali ad alta efficienza.

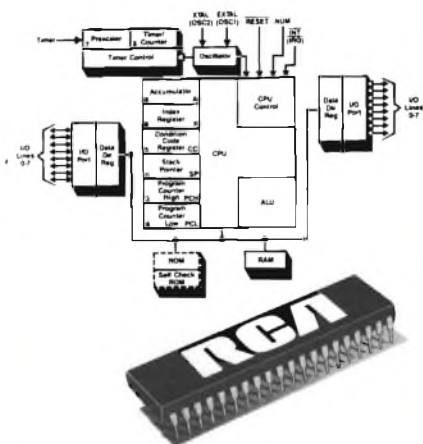
Anche se apparentemente questa soluzione di cablaggio può presentarsi inizialmente più onerosa, l'alternativa di dover stendere cavi "pezzo per pezzo" può senz'altro alla lunga rivelarsi più costosa e problematica.

TEKELEC AIRTRONIC S.r.l.
Via G. Mameli, 31
20129 Milano
Tel. 02/7380641/2

Rif. 25

La famiglia di microprocessori RCA a bassa potenza espande le sue applicazioni ai sistemi High-End

Una Coppia di microprocessori in CMOS a 8 bit della Divisione "Componenti a stato solido" della RCA, offre ai progettisti le capacità elaborative, e la bassa potenza richiesta da una larga fascia di applicazioni che vanno dai sistemi di comunica-



Block Diagram of the RCA CDP6805E2

zione e industriali a quelle automobilistiche e orientate al consumatore.

Le due unità a 8 bit in tecnologia CMOS sono CDP805E2 e la CDP6805G2 e sono alternative alle unità della Motorola MC146805E2P e MC146805G2P.

Ogni set fondamentale di funzioni di questi chip comprende una CPU, una RAM sul chip, linee di I/O programmabili a bit ed un temporizzatore.

Il microprocessore a 8 bit in CMOS "CDP6805E2" richiede una potenza molto bassa (35 mW) ed è progettata per applicazioni a media-bassa potenza. Contiene 112 byte di RAM, 16 linee di I/O bidirezionali ed un temporizzatore a 8 bit con un "prescaler" (precontatore) a 7 bit programmabile a software. La seconda unità è il microcomputer CDP6805G2 con 112 byte di RAM, 2K byte ROM programmabile a mascheratura, 32 linee di I/O bidirezionali, il temporizzatore a 8 bit e l'hardware di autodiagnostica su chip.

Tutte le versioni sono in CMOS totalmente statica e funzionano con un'alimentazione da 3 a 6 V e contengono sul chip un oscillatore. La CDP6805E2 funziona con un bus ad indirizzamento e dati multiplexati alle frequenze da DC fino ad un massimo di 5 MHz, con un'alimentazione di 5 V. La G2 specifica una frequenza massima di 4 MHz sempre a 5 V. La E2 richiede una potenza di 35 mW, mentre la G2 di 15 mW. Ambedue i chip forniscono due modi di funzionamento standby, per ridurre i consumi. Questi modi operativi vengono denominati: "wait mode" e "stop mode".

rispettivamente, e consentono una drastica riduzione della dissipazione di potenza. Nel "wait mode", tale dissipazione è di circa 3 mW per tutte le unità, mentre nel "stop mode" il consumo è di soli 5 µW. Per il funzionamento normale delle unità 6805, sono disponibili tre diversi tipi di interrupt, due a livello hardware e uno a livello software. I chip possono essere resettati sia da un sistema che all'accensione. Ambedue le versioni, E2 e G2, sono impaccate in un package di plastica dual-in-line da 40 pin, oppure in un package ceramico saldato dual-in-line da 40 pin, con un campo di temperature da 0 a 70 °C.

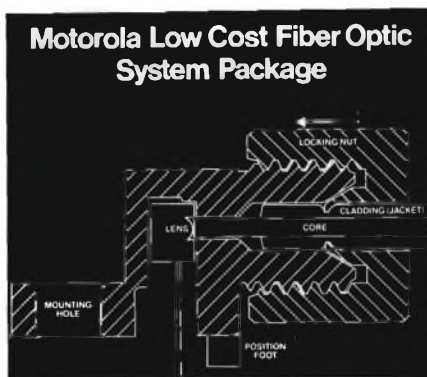
RCA S.p.A
Divisione Semiconduttori
Milanofiori
Strada 6/Palazzo L1
20080 Rozzano (MI)

Rif. 26

Già in produzione il nuovo sistema Motorola per trasmissione su fibre ottiche

La Motorola ha messo in produzione un sistema a basso costo e di facile impiego per trasmissione su fibre ottiche; esso è costituito da un emettitore a infrarossi all'arseniuro di gallio/alluminio (GaAlAs) e da rivelatori in quattro differenti configurazioni.

Sebbene il sistema fornisca un'elevata prestazione, con larghezze di banda superiori a 10 MHz, concettualmente il progetto è molto semplice. L'applicazione di questo sistema non richiede particolari conoscenze o esperienze sull'impiego delle fibre ottiche, e rende l'FCLS (Fiber Optics Low Cost System) un'alternativa



S

COMPONENTI PER AUTOMAZIONE INDUSTRIALE

S

KEL

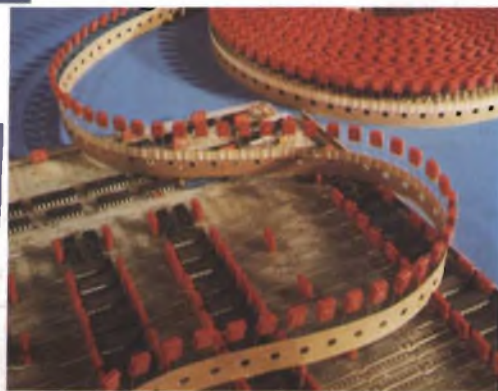


Leadless chip
Carrier sockets

S



CONDENSATORI PASSO 5 MM



MKS 2: POLIESTERE METALLIZZATO
FKS 2: Poliestere FKC 2: Policarbonato
FKP 2: Polipropilene

S

SCHAFFNER

FN 390 IL FILTRO SUPER ACCESSORIATO



con Portafusibile 5x20 - 6,3x32
Cambio tensioni
Interruttore correnti 1/2, 5/6 A
Elevata attenuazione

S

DIP ROTARY SWITCHES



S-1000 Series (Binary coded hexadecimal)
S-2000 Series (Binary coded decimal)
R Series (RS Type/Selector, RD Type/
Binary coded decimal)

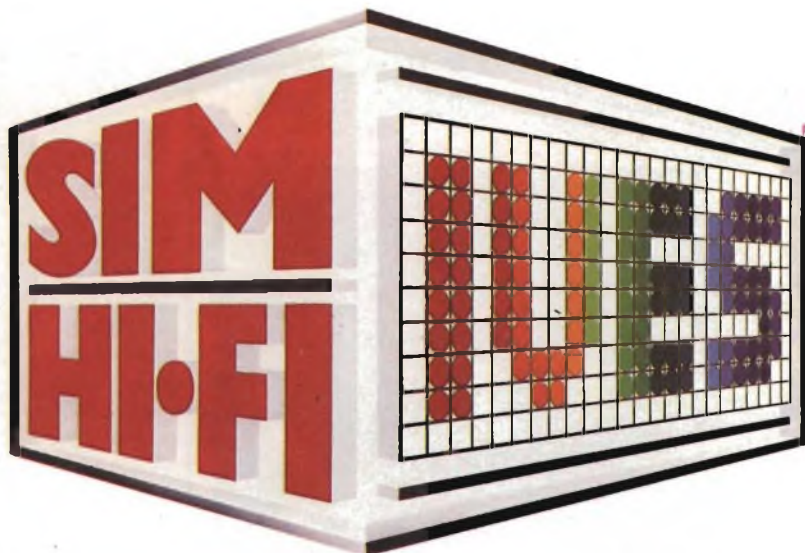
Per informazioni indicare Rif. 21 sul tagliando

SGE - SYSCOM SPA

20092 Cinisello B. (MI), Via Gran Sasso, 35
tel. 02/6189159 - 6189251/2/3 - Telex 330118

5-9 settembre 1985

Fiera Milano



**19° salone internazionale della musica e high fidelity
international video and consumer electronics show**

padiglioni, 16-17-19-20-21-41F-42

Segreteria generale SIM-HI-FI-IVES
Via Domenichino, 11 - 20149 Milano
Tel. 02/48.15.541 (r.a.)
Telex 313627



ASSOEXPO

Ingressi: Porta Meccanica (P.za Amendola)
Porta Edilizia (V.le Eginardo)

Orario: 9.00 - 18.00

**Strumenti musicali, P.A. System, Apparecchiature HI-FI,
Attrezzature per discoteche, Musica incisa, Broadcasting,
Videosistemi, Televisione, Elettronica di consumo,
Videogiochi, Home computers**

*Il più eccitante
appuntamento europeo
con la musica, l'hi-fi,
il computer e il video
è alle porte!
Segnati le date:
dal 5 al 9 Settembre!*

Partecipa anche tu alla
**GRANDE
CACCIA AL
TESORO**

*con migliaia di
premi ed un omaggio
per tutti!*



Si è stimato che, utilizzando i componenti FLCS, si può avere una riduzione di costo di circa il 75% rispetto a soluzioni di analoghe prestazioni, ma ottenute con componenti precedentemente disponibili.

MOTOROLA S.p.A.
Divisione Semiconduttori
Viale Milanofiori - Stabile C2
20094 Assago (MI)
Tel. 02/8242021

Rif. 27

Disponibile la nuova serie "D" di interruttori C & K a doppio polo miniatura

La C & K Components, annuncia la disponibilità della serie "D" di interruttori doppio polo miniatura.

Caratterizzati essenzialmente dalle alte portate di corrente, completano la già esistente serie a polo singolo.

Il funzionamento commutante è del tipo DPDT acceso/spento/acceso; i terminali dell'interruttore sono del tipo faston.



Tutti i terminali e i contatti stazionari sono in rame, placcato argento. I contatti mobili sono in rame, placcati argento (modello D201) o lega d'argento, placcati argento (modello D601). La costruzione in pressofusione tutta in plastica è un vantaggio dove sia richiesto un doppio isolamento. Il corpo e l'attuatore hanno una finitura opaca e sono disponibili 9 colori, nero standard. È inoltre possibile avere attuatori personalizzati.

Portata dei contatti: 4 Amps 125 V CA, 2 Amps 250 V CA (modello D 201), 10 Amps 125 V CA, 5 Amps 250 V CA (modello D 601).

Vita elettrica: 10.000 cicli a pieno carico. Resistenza di isolamento: 10.9 ohms minimi.

COMPONENTI

Involucro e materiale di costruzione: 6/6 nylon (UL 94 V-2).

Gli interruttori della serie "D" sono di facile montaggio ad innesto su pannello, e hanno un'eccellente sensazione al tatto. Le applicazioni tipiche includono: la commutazione di potenza su piccoli strumenti di misura e computers, dove piccole dimensioni, bassi costi e un aspetto piacevole sono importanti. La C & K su richiesta mette a disposizione un campione gratuito.

C & K COMPONENTS S.r.l.
Sig. D. Pelucchi
Via Frapolli, 21
20133 Milano
Tel. 02/719371-714060

Rif. 28

Nuova famiglia di MOSFET di potenza con 100 nuovi tipi di componenti

La linea di componenti a stato solido della RCA si è arricchita di una nuova famiglia di circa 100 transistor MOSFET di potenza.

La nuova serie viene identificata dal prefisso RRF e copre un'ampia gamma di prodotti già affermati, disponibili da un costruttore (n.d.t.: o processo di fabbricazione) già collaudato.

La famiglia della RCA sarà disponibile con tempi di consegna da 4 a 10 settimane.

La serie RRF di MOSFET abbraccia un campo di tensioni da 60 a 500 V con correnti di drain-(I)-nominali da 2,5 a 10 A. Il parametro chiave di conduzione del collegamento drain-source RDS (ON) varia da 0,8 ohm, con tensione di rottura più bassa, ai 4,0 ohm con tensione di rottura massima.

L'impaccamento comprende il package di plastica TO-220AB e quelli a tenuta (ermetici) TO-3 e TO-205AF.

Combinando i vari tipi di chip con le diverse possibilità di package, la serie RRF raggiunge il numero totale di 100 componenti.

Con la nuova serie RRF, la linea MOSFET di potenza della RCA supera i 200 tipi.

RCA S.p.A.
Divisione Semiconduttori
Strada 6/Palazzo L1
20080 Rozzano (MI)
Tel. 02/8242006

Rif. 29

COMPONENTI

Fotocellula con filtro polarizzato "antiriflesso"

Le fotocellule a riflessione lavorano, in genere, abbinate a riflettori catadiotrici che riflettono la luce emessa dal circuito emettitore. Una barriera fotoelettrica costituita da una fotocellula a riflessione e di un riflettore può essere interrotta dal passaggio di un oggetto.

Se l'oggetto è costituito da materiale molto riflettente e si trova sull'asse perpendicolare della fotocellula si possono verificare anomalie di funzionamento dovute a mancati interventi. Questo fenomeno può essere evitato facendo in modo che l'oggetto non possa trovarsi sulla perpendicolare della fotocellula ma, dove ciò non è possibile, è consigliabile impiegare una fotocellula "polarizzata" e insensibile alle riflessioni parassite come ad es. la nuova fotocellula ELESTA tipo OLS 322 B/Y 241.

La OLS 322 B/Y 241 è dotata di uno speciale filtro polarizzato che le permette di riconoscere solo i raggi riflessi dal riflettore ed escludere qualsiasi intervento dovuto a raggi riflessi direttamente dall'oggetto da rilevare.

La distanza di lavoro raggiunge i 2 m. senza problemi e la possibilità di regolare la sensibilità dall'esterno rendono la nuova fotocellula OLS 322 B/Y 241 della ELESTA estremamente versatile ed adatta a molteplici impieghi nel settore dell'automazione industriale. Le dimensioni estremamente ridotte, la custodia in alluminio pressofuso e l'affidabilità garantita dalla più moderna tecnologia a film spes-

so rendono questa fotocellula particolarmente interessante nei casi in cui si disponga di spazi limitati e l'impiego esiga l'idoneità per ambienti industriali altamente inquinati.

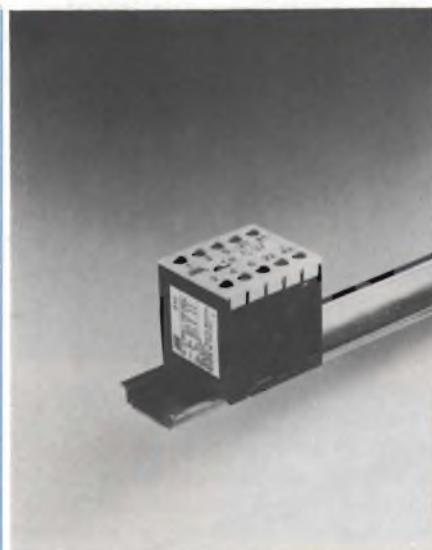
ELESTA S.r.l.
Viale Giulio Cesare, 20
22100 Como
Tel. 031/269524

Rif. 30

Nuova generazione di minicontattori

I vantaggi della tecnica dei relè polarizzati sono stati riversati sui minicontattori, ottenendo dei risultati eccellenti, come si riscontra dalle caratteristiche indicate:

- Potenza di esercizio solo 500 mW
- Tensione di eccitazione da 3 a 60 Vcc
- Esecuzione monostabile e anche bistabile
- Tempo di attrazione 60 ms ca
- Tempo di caduta 30 ms ca.
- Tipologia dei contatti: 3a/2a1r/4a-/3a1r/2a2r
- Tensione di commutazione 380 V
- Corrente alternata 3 x 20 A, oppure 4 x 16 A
- Vita elettrica 5 x 10⁵ operazioni con un carico in AC3 di 2,2 kW nell'esecuzione a 3 poli, oppure 1,5 kW nell'esecuzione a 4 poli.
- Contatti con apertura di sicurezza
- Funzionamento molto silenzioso, adatto quindi nelle abitazioni
- Combinabile con il modulo IC (risparmio di corrente 99,9%), oppure con il



modulo VS (funzionamento passo passo).

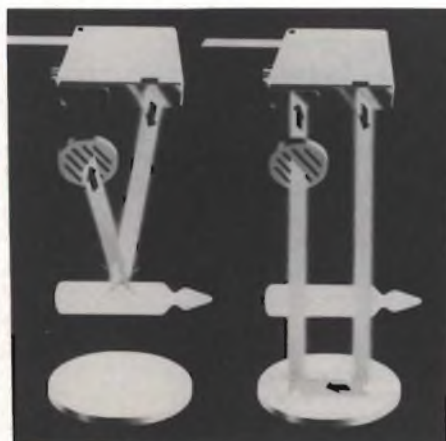
Il minicontattore viene fornito per fissaggio su barra DIN da 35 mm, oppure per fissaggio a vite. Gli attacchi possono essere di tipo faston da 6,3 mm oppure con piedini da 1 x 0,8 mm a wrappare, oppure con piedini per circuiti stampati o per attacco a vite. Il minicontattore corrisponde alle norme VDE 0060 e IEC 158, con il collegamento secondo DIN EN 50005/011/012. Questa serie di minicontattori è particolarmente adatta per pilotare motori, impianti di climatizzazione e di aerazione.

SDS-RELAIS S.r.l.
Via Abruzzo, 7
37100 Verona

Rif. 31

Schede Eurolog anche in versione CMOS

La ben nota famiglia di schede in formato singolo europeo Eurolog (basata sulla famiglia di componenti Z80) è ora cresciuta in seguito all'introduzione della versione CMOS delle sue schede fondamentali. Con la disponibilità delle schede CMOS vengono soddisfatte le necessità di quegli utilizzatori che richiedono un basso consumo (o una scarsa produzione di calore) o il funzionamento in un intervallo di temperatura esteso (da -10 a +70 Centigradi).



COMPONENTI

Le schede CMOS sono funzionalmente equivalenti alle loro corrispettive NMOS, già usate in tutto il mondo da migliaia di progettisti

Dal punto di vista del consumo, la potenza richiesta per il loro funzionamento normale va da circa un ventesimo ad un cinquantesimo di quella necessaria per alimentare le schede standard.

Inoltre, poiché il consumo della circuiteria CMOS decresce con la frequenza del clock di sistema, è stato previsto un accorgimento per ridurre ulteriormente i consumi (di circa 2-5 volte) fermando il clock nello stato opportuno durante le fasi di inattività o di attesa del sistema (standby)

Ciò è ottenuto per mezzo di uno speciale circuito (Clock Controller) che riconosce la condizione di HALT della CPU-Z80, e ferma, con le opportune modalità, il clock, portando così al minimo il consumo. Un segnale esterno farà poi riprendere il normale funzionamento del clock, e quindi l'attività del sistema.

Il progettista ha così un controllo da software sul consumo del sistema, che può essere mantenuto a livelli minimi: infatti il sistema funzionerà solo quando ci saranno operazioni da effettuare, restando in standby per il resto del tempo.

Le schede attualmente disponibili in versione CMOS sono:

- SCHEDE CPU: CPC-4, CPC-7, CPC-7M, CPC-8, CPC-9
- SCHEDE DI MEMORIA: MEC-64, SMC-24.

- SCHEDE DI INTERFACCIA DIGITALE: PIC-1, PIC-2, PIC-3.
- SCHEDE DI INTERFACCIA A/D E D/A: A10-82.
- ALTRE SCHEDE: BFC-1.

ZELCO S.r.l.
P.le Cadorna, 13
20123 Milano
Tel. 02/804382/804397

Rif. 32

**I gate arrays a mosaico
Micro Linear**

La Micro Linear di San Jose CA, rappresentata in Italia dalla Eledra Systems S.p.A., rende disponibili gli array della serie FB300, che utilizzando una tecnica particolare di implementazione, consentono di semplificare il progetto di circuiti integrati semicustom lineari e lineari/digitali in combinazione.

Secondo quanto detto dal Dott. J. McCreary, vice presidente per la progettazione, la serie FB300 è stata ideata avendo presente il concetto di macro cella, per fornire quindi ai progettisti di sistemi elettronici un metodo altamente efficiente di sviluppare progetti di chip lineari. Ciascun chip semicustom di arrays di gruppi di componenti distinti che si incastrano insieme come piastrelle formanti un mosaico.

Ciascuna di queste piastrelle è trattata come un mini chip ed è stata progettata in modo tale che una o più macro celle (equivalenti a un elemento funzionale, come ad esempio un amplificatore operativo) siano contenute in una di esse. Secondo McCreary, questa è la prima volta, nell'area di progettazione lineare, che è stato ottenuto un array ordinato di macro celle, come avviene negli array degli LSI digitali. Questa costruzione a mosaico ordinato favorisce evidentemente il più ampio utilizzo di strumenti CAD. L'approccio a piastrelle è strutturato in modo tale che la metallizzazione di ciascuna macro cella è predefinita e memorizzata nella libreria CAD per il routing automatico.

Per la serie FB300 è stata attualmente definita una libreria di 24 macro celle.

"La serie FB300 è un contributo significativo poiché rende il metodo a macro celle un metodo veramente efficace nello sviluppo di sistemi lineari" ha detto McCreary "La struttura a mosaico rende più facile il piazzamento delle macro celle e consente di implementare diverse funzioni sullo stesso chip. Mette quindi in grado un progettista di sistemi di progettare circuiti integrati semicustom senza essere necessariamente un esperto di tecnologie VLSI".

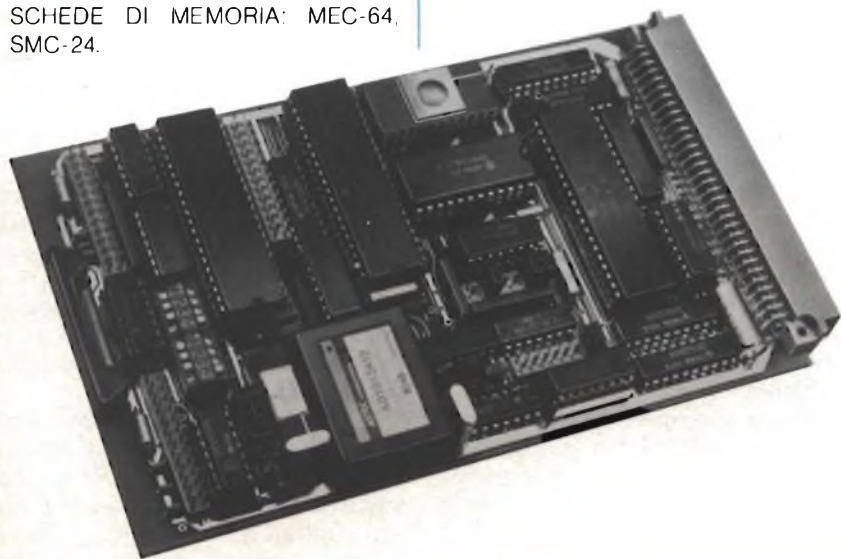
Tra i vantaggi della serie FB300, si ha:

- La riduzione da quattro a sei volte del numero di componenti in confronto a quelli necessari progettando un chip standard;
- Macro celle predefinite di blocchi circuitali lineari e digitali comunemente usati;
- Transistor con fT di 1 gigahertz che consentono di sviluppare circuiti con eccellenti prestazioni.

La serie FB 300 di arrays lineari a mosaico è supportata dal pacchetto CAD della Micro Linear LINEAR CAD I, che consente di eseguire la schematic capture e la simulazione SPICE del circuito su personal IBM PC o compatibili. Inoltre presso Eledra Systems è disponibile un centro di valutazione e sviluppo di progetti basati su gate arrays Micro Linear.

ELEDRA SYSTEMS S.p.A.
Via F. Ferruccio, 2
20145 Milano
Tel. 02/3492010

Rif. 33



MODULO DI MEMORIA

Viene descritta la realizzazione di un modulo di memoria per 64 K locazioni che utilizza RAM dinamiche "bytwide" IMS 2630 della INMOS o EPROM 2764, anche in modo misto. Il segnale per il rinfrescamento della memoria è generato a bordo del modulo che appare quindi al sistema come costituito da RAM statiche, ad un prezzo inferiore.

Franco Govoni,
Stuart McLaren, Peter Eckelmann

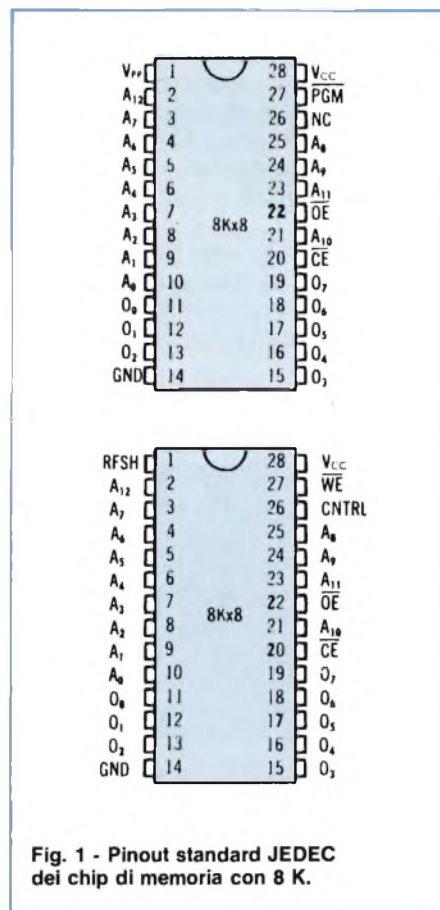


Fig. 1 - Pinout standard JEDEC dei chip di memoria con 8 K.

Il modulo di memoria proposto non è destinato ad un micro-computer specifico; esso può essere adottato in tutti i sistemi che mettono a disposizione:

- un segnale di accesso alla memoria (MSEL: memory select);
- un segnale di lettura-scrittura (\overline{WE} : write enable);
- un segnale di selezione del dispositivo (CE: chip enable);
- un segnale di richiesta del bus (HOLD);
- un segnale di accettazione della richiesta del bus (HOLDA: hold acknowledge);
- un bus multiplato dati-indirizzi (AD0...AD15);
- un segnale per la demultiplazione del bus precedente (ALE: address latch enable).

Questi segnali sono normalmente disponibili in ogni sistema con processore 8085 o 8086-8088.

Il modulo utilizza chip di memoria "bytwide" con capacità 8 K.

La figura 1 presenta il pinout delle RAM dinamiche e delle EPROM di questo tipo. Si nota che solo il pin 1 svolge una funzione diversa nei due casi: nelle RAM dinamiche accoglie la tensione RFSH per il rinfrescamento, nelle EPROM invece accoglie la tensione continua V_{pp}. Questo consente di realizzare con relativa facilità un sottosistema di memoria in grado di accettare indifferentemente RAM dinamiche oppure EPROM.

In figura 2 è riportata la struttura proposta per memorie con larghezza di 16 bit. Sono utilizzati 16 chip, organizzati in otto gruppi di due elementi dello stesso tipo; ogni gruppo è selezionato da un differente segnale CE1...CE8. In questo modo la memoria viene ad esse-

re strutturata in otto segmenti di 8 K locazioni di 16 bit; ogni segmento può essere costituito da RAM dinamiche oppure da EPROM indipendentemente dagli altri, dal momento che la tensione da avviare al pin 1 di ciascun segmento è prelevata in corrispondenza di uno switch mediante il quale si può scegliere fra la tensione continua V_{pp} e la tensione RFSH per il rinfrescamento.

In figura 3 è riportata la circuiteria di interfaccia fra sistema e memoria; essa genera i segnali per la gestione del modulo.

I segnali di controllo sono ottenuti mediante la PAL 16R4; alcuni vanno verso la memoria:

\overline{OE} : output enable
 \overline{WR} : write enable
RFSH: refresh;

uno va verso il sistema:

HOLD: richiesta del bus.

La PAL genera questi segnali a partire dai segnali di controllo disponibili, realizzando le funzioni combinatorie necessarie.

Il segnale \overline{OE} deve diventare attivo quando MSEL è attivo e \overline{WE} non è attivo.

Il segnale \overline{WR} corrisponde esattamente a \overline{WE} ed è ottenuto da questo attraverso un buffer.

Il segnale RFSH per il rinfrescamento è generato a partire dal segnale di clock CK in ogni ciclo di macchina in cui non avviene un accesso alla memoria. Per evitare che in circostanze eccezionali possa trascorrere tanto tempo senza rinfrescamento da pregiudicare l'integrità delle informazioni stivate nella memoria, si è introdotta una misura di sicurezza.

Il circuito integrato IMS 2630 richiede un impulso di rinfrescamento ogni 16 μ s; con un clock a 8 MHz, questo significa un impulso ogni 128 periodi. Un contatore, realizzato con due 74LS161, viene azzerato all'inizio di ogni rinfrescamento e conta gli impulsi

PER 64 K LOCAZIONI

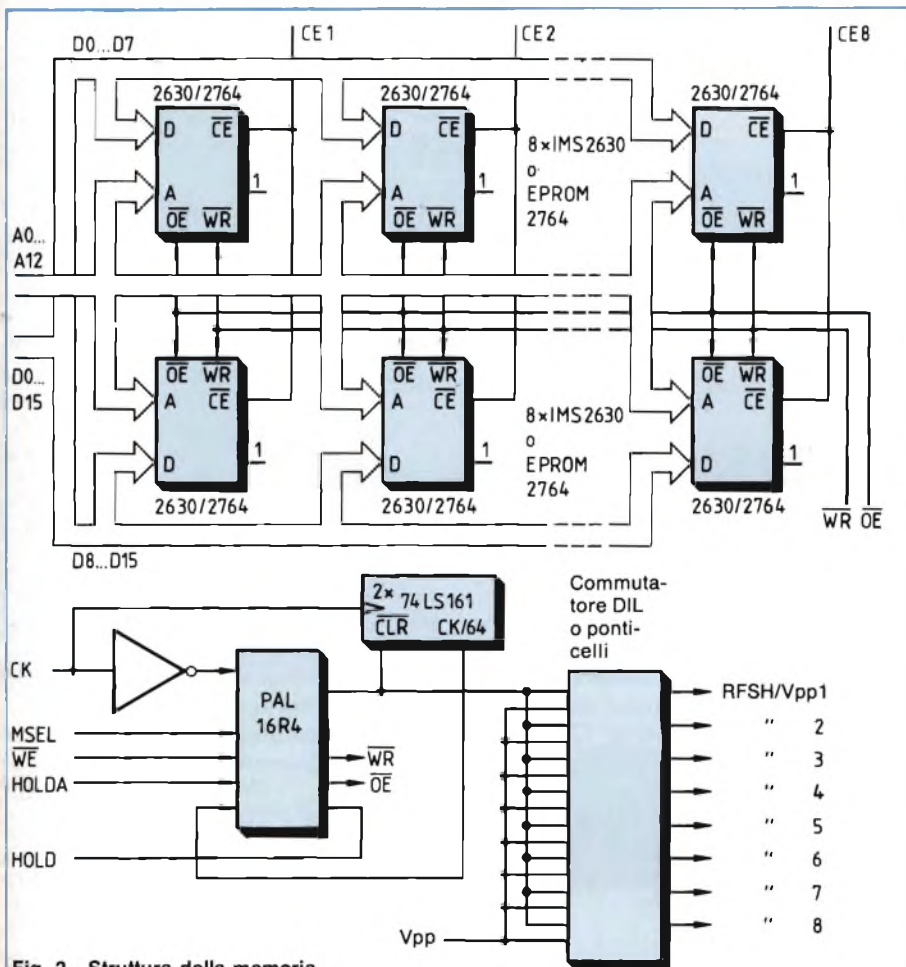


Fig. 2 - Struttura della memoria.

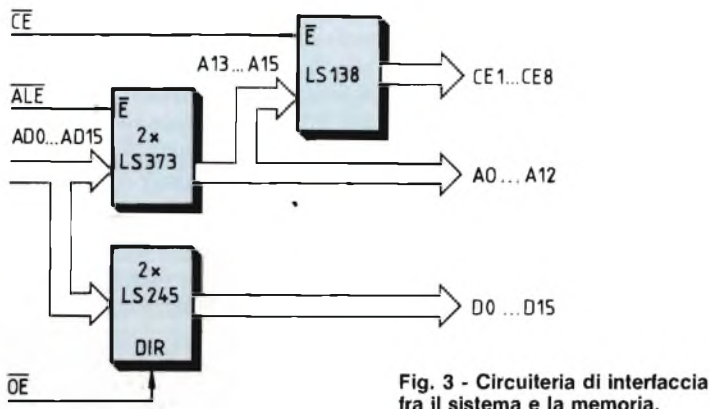


Fig. 3 - Circuiteria di interfaccia fra il sistema e la memoria.

emessi, successivamente dal clock. Dopo 64 di tali impulsi, e quindi con ampio margine di anticipo rispetto all'inizio del pericolo per i dati, emette un impulso sulla linea CK/64; a sua volta, questo attiva il segnale HOLD, mediante il quale si chiede al processore di sospendere la propria attività. Dopo che il processore attraverso HOLDA ha segnalato di avere accettato la richiesta e di essersi messo in attesa, viene effettuato un rinfrescamento; al termine, viene disattivato il segnale HOLD per consentire di nuovo il funzionamento del processore.

Nella maggior parte dei sistemi questo processo però ha luogo solo molto raramente.

In figura 3 è riportato anche il modo con cui sono ottenuti gli altri segnali che regolano il funzionamento della memoria: i dati D0 ... D15, gli indirizzi A0 ... A15, i segnali per la selezione dei dispositivi CE1 ... CE8.

Le linee AD0 ... AD15 del bus multiplo dati-indirizzi fanno capo sia ad un "transceiver 3-state" (due 74LS245) e sia ad un "latch" (due 74LS373); i segnali che percorrono il bus vengono smistati da una parte o dall'altra ad opera del segnale ALE; in questo modo prendono origine le linee dei dati D0...D15 e quelle degli indirizzi A0 ... A15 relative al modulo.

Le linee basse degli indirizzi, A0 ... A12, vengono avviate direttamente ai chip di memoria, mentre le linee A13 ... A15 vengono avviate ad un demultiplexer (74LS138) da 1 a 8 linee, in modo da generare, a partire dal segnale CE di sistema, gli otto segnali CE1 ... CE8.

Il modulo di memoria presentato in figura 2 appare nella configurazione per locazioni di 16 bit; può essere però facilmente modificato per memorie con larghezza 8 bit, dimezzando il numero dei chip di memoria e riducendo da due ad uno i transceiver 74LS245.

La INMOS è rappresentata in Italia dalla CEFRA s.r.l. Via Giovanni Pascoli 60 21033 Milano - Tel. 02/235264.



Il rivoluzionario chip a 32 bit VAX 78032 ha la potenza di quasi 1 milione di istruzioni per secondo (MIPS) ed è il cuore dei nuovi sistemi MicroVAX II.

MICROVAX II

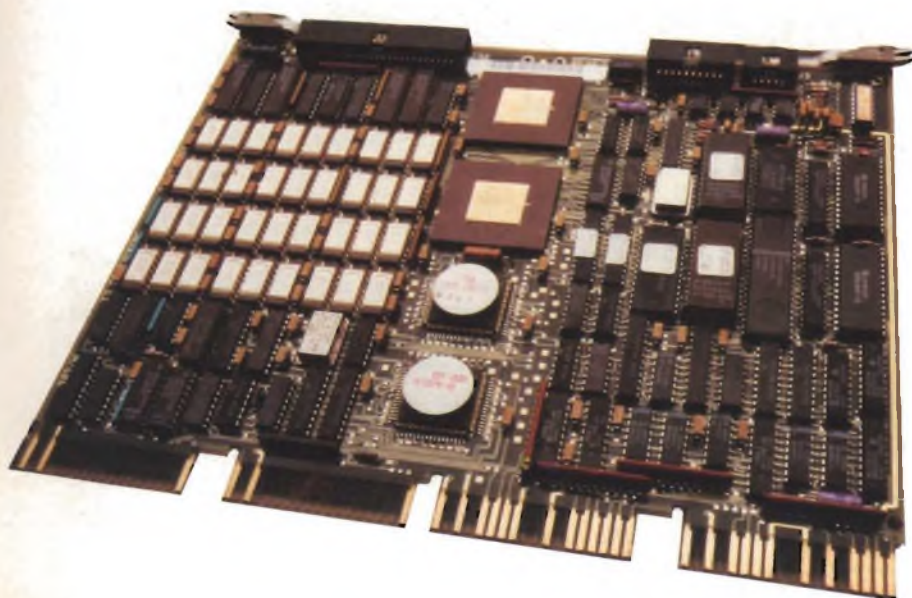
Prima realizzazione di un sistema VAX su singolo chip

a cura della Digital Equipment

Basato su un rivoluzionario processore a 32 bit che offre su un singolo chip una potenza di quasi 1 milione di istruzioni per secondo (MIPS), il microelaboratore MicroVAX II è, a pieno titolo, un componente della famiglia VAX, la famiglia più ampia di sistemi a 32 bit totalmente compatibili esistente attualmente nell'industria informatica.

Il MicroVAX II, della *Digital Equipment Corporation* (DEC), è il più potente super-microelaboratore attualmente sul mercato. Con una potenza di calcolo pari al 90 per cento di quella dell'unità centrale del VAX-11/780, lo standard di riferimento industriale per i sistemi a 32 bit, MicroVAX II ha un unico modulo di CPU (Central Processing Unit) con memoria centrale di 256 Kbit o 1 Mbit, l'acceleratore in virgola mobile su chip più veloce fra quelli sul mercato e l'implementazione di bus Q22 che consente l'accesso a tutte le opzioni e periferiche standard Q-Bus.

Fig. 1 - Il modulo di unità centrale di MicroVAX II ospita, oltre al microprocessore VAX 78032, fino a 1 Mb di memoria centrale e il chip di virgola mobile più veloce fra quelli attualmente sul mercato.



È inoltre disponibile un'ampia scelta di unità di memoria standard da 5 1/4". Fra queste il nuovissimo sottosistema streamer TK50 con cartuccia da 95 Mbit, che offre la maggiore capacità attualmente disponibile, e l'unità disco Winchester RD53 da 71 Mbit.

Tutti questi prodotti fanno parte della Digital Storage Architecture (DSA).

Sono disponibili per consegna immediata quattro configurazioni di MicroVAX II.

La prima è una stazione di lavoro dedicata collegabile in rete locale Ethernet. C'è poi un sistema "general purpose" per 4 e più stazioni di lavoro, uno per 8 e più stazioni di lavoro e infine la configurazione per oltre 16 posti di lavoro simultanei.

Ogni configurazione comprende l'acceleratore in virgola mobile e il pieno supporto di comunicazione. Su tutti i sistemi la memoria centrale è espandibile fino a 9 Mbit.

Inoltre, sarà presto reso disponibile un kit di espansione che consentirà agli utenti di MicroVAX I di convertire il sistema in MicroVAX II.

Il chip VAX 78032: il cuore del MicroVAX II

Il chip VLSI denominato VAX 78032, cuore del MicroVAX II, è stato sviluppato e prodotto dalla Digital ed è



utilizzato anche per la nuovissima VAXstation II.

Il chip, che funziona a 20 MHz, ha una potenza di calcolo paragonabile a quella del VAX-11/780, lo standard di riferimento industriale fra i sistemi a 32 bit. VAX 78032 è il primo chip a semiconduttori prodotto in un'ottica di sistema. Essendo dotato (come tutti i VAX) di memoria e di capacità di indirizzamento virtuali, non pone limiti alle dimensioni del programma. È un chip con grande spazio di indirizzamento: 4 gigabyte di spazio virtuale e 1 gigabyte di spazio fisico. È dotato di 16 registri di uso generale a 32 bit e di 31 livelli di interrupt. È il solo chip a 32 bit contenente il proprio generatore di "clock" e la piena funzionalità su chip del "memory management".

Insieme al chip in virgola mobile ad alta velocità VAX 78132, il processore del MicroVAX II offre su hardware 245 delle 304 istruzioni della famiglia VAX. Le istruzioni rimanenti, che sono statisticamente le meno utilizzate, sono realizzate via software.

Il chip VAX 78032 è realizzato su 68 pin con tecnologia ZMOS e funziona a 20 MHz con alimentazione di 5 V e interfaccia TTL compatibile. È dotato di caratteristiche ritrovabili solo su gran-

Fig. 2 - Le applicazioni di MicroVAX II spaziano dal mondo tecnico/scientifico a quello gestionale. Per la prima volta è possibile disporre delle funzionalità di calcolo a 32 bit ad un costo per utente che è di gran lunga il più basso di tutto il mercato.

Fig. 3 - MicroVAX II è disponibile in varie configurazioni. In primo piano la configurazione (in contenitore BA123) che può contenere fino a 3 dischi Winchester da 71 Mbit per un totale di 213 Mbit, un'unità streamer da 95 Mbit oltre ad un'unità floppy duale. Il tutto può stare comodamente sotto un tavolo da lavoro. In secondo piano MicroVAX II nel contenitore BA23 per configurazioni con disco Winchester da 31 Mbit e da 71 Mbit.



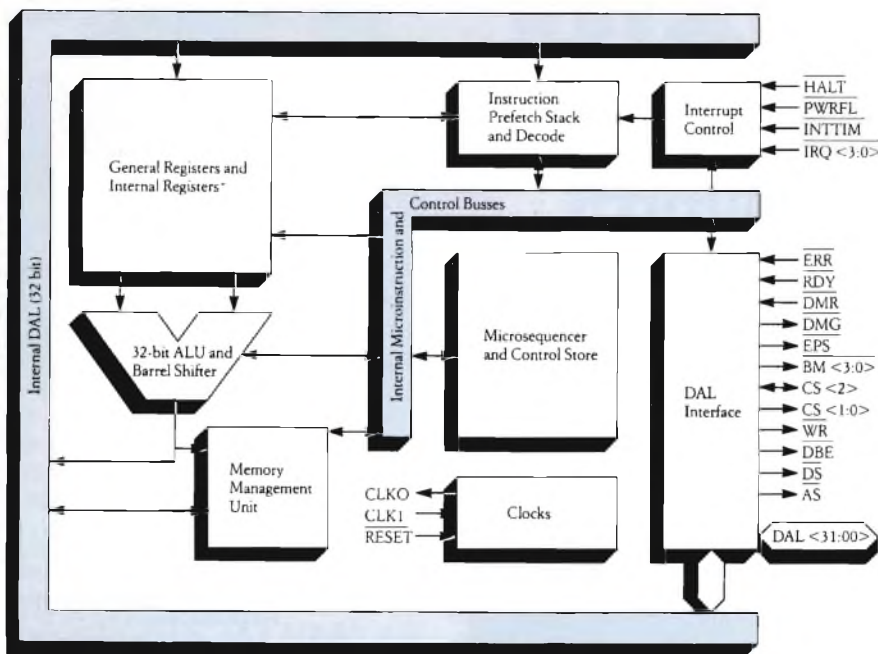


Fig. 4 - Schema a blocchi del microprocessore MicroVAX 78032.

di sistemi come il percorso dati interno ed esterno a 32 bit, l'architettura "pipeline" e il pre-caricamento dell'istruzione.

Tutto questo rende l'unità centrale del MicroVAX II di per sé altamente competitiva con il chip a 32 bit di maggiore potenza attualmente sul mercato.

Il chip in virgola mobile è pure montato su 68 pin, offre prestazioni pari all'85 per cento di quelle dell'accelera-

tore in virgola mobile del VAX-11/780. Gestisce la singola precisione (F), la doppia precisione (D) e la doppia precisione estesa (G). Accelera di 50 volte l'istruzione in virgola mobile di MicroVAX II e raddoppia la velocità di moltiplicazione e divisione degli interi.

Architettura Q-BUS

MicroVAX II utilizza, per la gestione dell'input/output, l'architettura di Bus Q22. I sistemi MicroVAX II possono

cioè utilizzare le stesse periferiche Q-Bus dei mini e micro a 16 bit.

Ciò che è ancora più importante, il Bus Q22 è interamente dedicato alle operazioni di input/output dei dati. Tutte le altre transazioni di memoria sono realizzate su un esclusivo canale denominato Private Memory Interconnect, che consente una velocità di "throughput" dei dati tre volte maggiore rispetto al valore di punta (3 Mb/secondo) della velocità di trasferimento del Bus Q22.

Sistemi operativi e software

MicroVAX II prevede i sistemi operativi MicroVMS, VAXELN e ULTRIX-32m.

MicroVMS supporta stazioni di lavoro dedicate, sviluppo software e sofisticate applicazioni di multiprogrammazione e multiutenza in ambienti commerciali e tecnici. Può essere implementato per moduli, secondo le necessità del cliente. MicroVMS supporta inoltre un completo insieme di avanzati linguaggi di programmazione in ambiente VMS, fra cui COBOL, ADA, FORTRAN, C, BLISS, PASCAL, LISP ed RPGII, oltre a strumenti di sviluppo per la gestione dei dati nonché il Videotex.

Un altro importante prodotto disponibile in ambiente MicroVMS è VAXELN, un sistema operativo dedicato per applicazioni in tempo reale di tipo "chiuso", come il controllo di processo, l'acquisizione dati di laboratorio, stazioni CAD/CAM dedicate, ecc..

ULTRIX-32m è il prodotto UNIX della Digital, potenziato rispetto alla versione originale 4.2 di Berkeley.

Infine, MicroVAX II accede all'insieme più completo di prodotti di comunicazioni oggi disponibili fra cui DECnet per le grandi reti di comunicazione ed Ethernet, uno standard "de facto", per le reti locali. ■

MARELLI LEADER ITALIANO DELL'AUTRONICA

Una società italiana che sviluppa e produce dispositivi elettronici per auto è la Marelli Autronica della Magneti Marelli (gruppo Fiat). Questa azienda ha fatturato nel 1984, con circa 470 persone, di cui 380 a Pavia e la parte rimanente a Torino, una quarantina di miliardi di lire. La Marelli Autronica produce dispositivi elettronici per società del gruppo Fiat, tra cui tutte le accensioni per le Ferrari che gareggiano in Formula Uno. La Marelli Elettronica fa parte del consorzio Semelco, creato per coordinare, attraverso la stipulazione di contratti-quadro con fornitori "privilegiati", su tutti gli acquisti di famiglie di componenti utilizzate in comune dalle società del gruppo. E questo vale oltre che per la MM per Borletti, la francese Veglia, nonché per quelle società con missioni diverse dall'auto come Telettra, Sepa e Sorin. Una chiave dell'unificazione nelle scelte di famiglie di prodotti sta nelle procedure per l'assicurazione della qualità e dell'affidabilità, che sono così vitali sull'automobile e hanno rappresentato in passato la fonte di maggior problematicità per l'elettronica nell'auto. Osserva Franco Forlani, direttore generale della Marelli Autronica: "Acquistiamo dai produttori italiani quello che ci possono offrire, che al momento è intorno al 15-18% dei nostri fabbisogni, che è una cifra già rispettabile. Tra l'altro abbiamo trovato un'ottima offerta italiana di macchinario per l'assemblaggio automatico, che contiamo di utilizzare con intensità crescente".

Per informazioni più dettagliate contattare

DIGITAL EQUIPMENT S.p.A.
att. Luciano Vernocchi
Viale F. Testi, 11
20092 Cinisello Balsamo (MI)
Tel. 02/61796.1

Le tastiere standard Cherry. Una qualità senza compromessi.

Cherry 320
tastiera multipunzione
con tasti funzionali
programmabili

Cherry 454
Tastiera VT 100
compatibile con
uscita seriale

Cherry 414
Compatibile IBM*
Codici ASCII
o IBM*

Cherry 485
tastiera a basso
profilo, intelligente,
a basso costo

**Profilo ergonomico.
Contenitore piatto, design moderno.
Cavo a spirale. Sensazione tattile ideale.
Disponibili a stock.**

- Una qualità senza compromessi unita ad una tecnologia di punta.
 - Elevata affidabilità di commutazione grazie ai tasti MX, dotati di contatti a barre d'oro incrociate.
 - Disponibili anche senza contenitore.
- Chiedete subito la documentazione tecnica!

*IBM è un marchio depositato della IBM Corporation.

CHERRY

Cherry Tastiere della nuova generazione.

silverstar I-20146 Milano, 20, Via dei Gracchi, Telef.: (02) 4996, Telex: 332189 sil mi

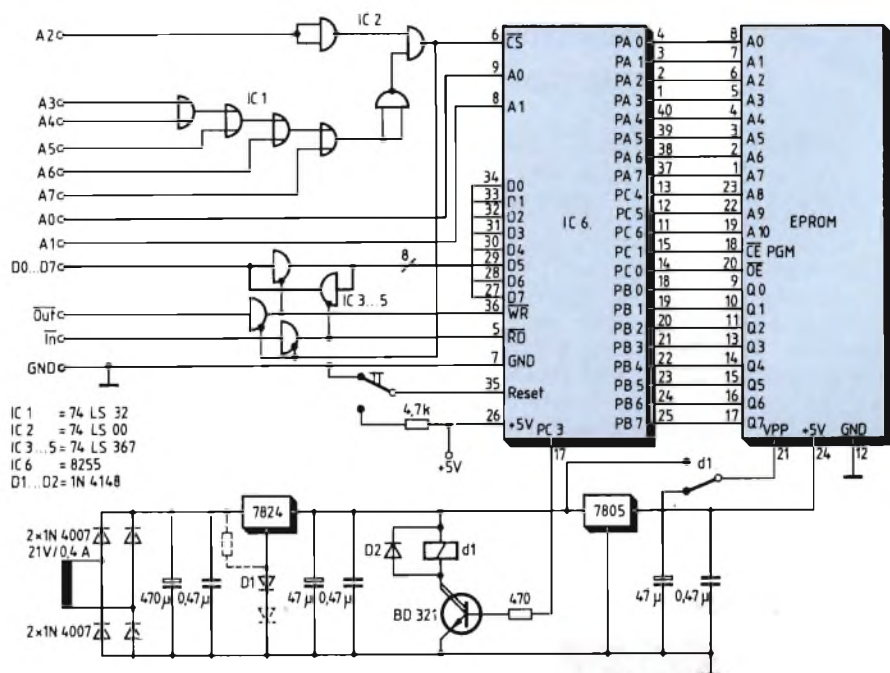
Filiali: 00198 Roma, via Paisiello 30, Tel. 84.48.841, Tlx. 610511 - 10139 Torino, p. Adriano 9, Tel. 443.275/6.442.321, Tlx. 220181 - 40122 Bologna, via del Porto 30, Tel. 522.231

PROGRAMMATORE DI EPROM 2716 E 2732

L'articolo descrive hardware e software di un programmatore di EPROM 2716 e 2732. Esso è previsto per essere utilizzato con il computer TRS-80; con pochissime modifiche può essere adoperato però anche con qualsiasi altro computer.

ing. Franco Govoni, Klaus Weindel, Karlheinz Keil

Fig. 1 - Schema elettrico del programmatore di EPROM.



Le EPROM più recenti, come il tipo 2716, sono semplici da utilizzare: richiedono una sola tensione di alimentazione, con il valore + 5 V, e possono essere programmate con grande facilità.

Per la loro programmazione servono solamente una tensione continua di circa 25 V e un impulso con ampiezza TTL e durata 50 ms, al punto che risulta proponibile la costruzione in laboratorio di un programmatore.

La circuiteria per la programmazione innanzitutto deve mettere a disposizione le linee di segnale per il collegamento alla EPROM; per esempio, il tipo 2716 richiede complessivamente 21 linee: 11 di indirizzi, 8 di dati e 2 di controllo. Nell'esempio di figura 1, si è fatto ricorso ad un circuito integrato 8255, componente specializzato per I/O, che possiede 24 linee di ingresso/uscita programmabili, distinte in tre gruppi A, B, C, ciascuno di 8 bit.

Le otto linee PA0...PA7 della porta A e le tre linee PC4...PC6 della porta C vengono impiegate per originare le undici linee A0...A10 degli indirizzi della EPROM 2716; le otto linee PB0...PB7 della porta B servono per costruire le linee dei dati Q0...Q7; infine le linee PC0, PC1 costituiscono le linee di controllo \overline{CE}/PGM e \overline{OE} .

La linea PC3 fa capo ad un transistor darlington che pilota il relé d1 e consente in questo modo di commutare la tensione al terminale VPP (pin 21) della EPROM dal valore + 5 V di funzionamento normale al valore di + 25V necessario durante la programmazione. Con VPP a 5 V si può, per esempio, leggere e verificare il contenuto della EPROM.

Il processore Z80, come del resto anche i processori 8080 e 8085, consente l'indirizzamento di uno spazio di 256 locazioni di I/O totalmente distinto dallo spazio delle locazioni di memoria. La selezione dello spazio di I/O avviene attraverso il segnale IO-Request di Z80, al quale nel computer TRS-80 corrispondono i segnali Out e In.

Il circuito integrato 8255 occupa quattro locazioni; porta A, porta B, porta C e registro di comando. Adesso, nel circuito di figura 1 sono state attribuite nell'ordine le locazioni di I/O con gli indirizzi consecutivi 0...3. Questo risultato è stato ottenuto mediante i circuiti integrati IC1 e IC2, formando il segnale \overline{CS} che seleziona il componente secondo la funzione

$$\overline{CS} = \overline{A2 \cdot A3 + A4 + A5 + A6 + A7}$$

Per non caricare le linee dei dati D0...D7 del bus di sistema, si sono introdotti dei buffer bidirezionali, abilitati nelle due direzioni dai segnali \overline{In} o \overline{Out} . Il tasto di Reset consente di porre il sistema in uno stato definito.

Per poter stabilire la temporizzazione con precisione sufficiente, è necessario un programma in linguaggio di

```

ORG      5000H
;
INIT     LD      A,10011010B      ; PC0...PC3: in uscita
        OUT     (03H),A          ; resto: in entrata
;
        LD      A,00001001B      ; PC0,PC3=1
        OUT     (02H),A          ; PC1=0
;
        LD      A,10000000B      ; A,B,C: in uscita
        OUT     (03H),A          ;
;
        LD      HL,00H           ; adr 1a locazione
        LD      BC,0800H        ; 2048 locazioni
;
START    LD      A,L             ; L=adr low
        OUT     (0H),A
;
        LD      A,(HL)          ; (HL)=dato
        OUT     (1H),A
;
        LD      A,H             ; H=adr high (3 bit)
        SLA     A
        SLA     A
        SLA     A
        SLA     A
        ADD     A,00001011B      ; PC0,PC3=1
        OUT     (02),A          ; PC1=1: programmazione
;
;                               ; loop per la temporizzazione
;                               ; 50 ms
TIME     LD      DE,3687D
        DEC     DE
        LD      A,D
        OR      E               ; DE=0?
        JP      NZ,TIME
;
;                               ; fine del loop
;
        LD      A,00001001B      ; PC0,PC3=1
        OUT     (02H),A          ; PC1=0
;
        INC     HL              ; next adr
        DEC     BC
        LD      A,B
        OR      C               ; BC=0?
        JP      NZ,START
;
        LD      A,10001011B      ; A,B,C: in entrata
        OUT     (03),A
;
        JP      0H              ; basic
;
END
    
```

Fig. 2 - Programmazione della EPROM.

Fig. 3 - Lettura e verifica della EPROM.

```

1 REM *** lettura della EPROM
10 X=-1: OUT 3,130: OUT 2,0
20 FOR I=0 TO 255
30 X=X+1: OUT 0,I
40 PRINT X: INP (1)
50 NEXT I
60 IF X = 2047 THEN 90
70 READ A: OUT 2,A: GOTO 20
80 DATA 16,32,48,64,80,96,112,0
90 OUT 0,0: PRINT "END": END
    
```

macchina. Il programma di figura 2 legge 2K locazioni di memoria del computer e le ricopia nella EPROM; con indirizzo di partenza zero come indicato, ricopia i primi 2K byte del sistema operativo del TRS-80.

La lettura e la verifica della EPROM invece può essere effettuata mediante un programma in BASIC (figura 3).

Seguendo gli stessi concetti si può costituire anche un programmatore per la EPROM 2732; basta aggiungere un'altra linea di indirizzo, A11.

A
questi prezzi
mai prima
d'ora



40 MHz L. 1.500.000*

60 MHz L. 1.876.000*

100 MHz L. 2.574.500*

Prezzi sonde comprese

KENWOOD I tre modelli
TRIO KENWOOD CORP. CS-1040, CS-1060
 e CS-1100, a

3 canali/6 tracce (2 canali/4 tracce per il 100 MHz) con sensibilità 1 mV/div. e doppia base tempi (con ritardo ed espansione), rappresentano, anche per le esclusive innovazioni tecnologiche, il meglio della già affermata serie CS-1000 che comprende oscilloscopi a 10 MHz, 20 MHz, 75 e 150 MHz sofisticati, a memoria digitale, portatili (a batteria), automatici/programmabili.

* Prezzo riferito a YEN = L. 7.5
 Pagamento in contanti

Vianello

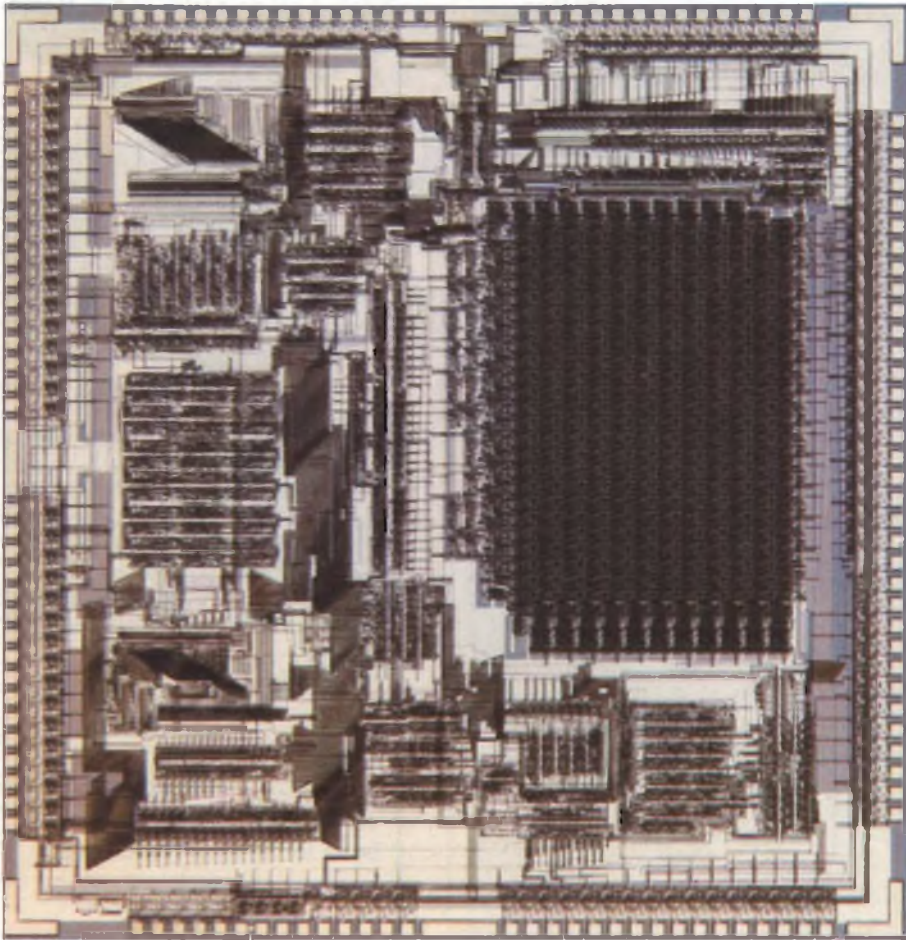
Sede: 20121 Milano - Via T. da Cazzaniga, 9/6
 Tel. (02) 6596171 (5 linee) - Telex 310123 Viane I
 Filiale: 00185 Roma - Via S. Croce in Gerusalemme, 97
 Tel. (06) 7576941/250 - Telefax 7555108

Telefax a Milano e a Roma

Agenti:
 3 VE/BG/BS L. DESTRO - VR - Tel. (045) 585396
 EM. ROM./TOSC. G. ZANI - BO - Tel. (051) 265981 - Tlx 211650
 SICILIA. TENDER - CT - Tel. (095) 365195

**DISTRIBUTORI AUTORIZZATI CON
 MAGAZZINO IN TUTTA ITALIA**

Per informazioni indicare Rif. P 24 sul tagliando



L' AMD ha sviluppato una nuova famiglia di dispositivi ad altissima integrazione (VLSI) per l'impiego in tutte le applicazioni ove sia necessaria una altissima potenza e velocità di elaborazione, come il calcolo generico, il controllo intelligente di periferiche, elaborazione ad array e processo di segnali. Questa famiglia ha un nome: Am29300 ed è stata sviluppata partendo dagli oramai noti standard industriali che hanno caratterizzato la famiglia Am2900 (processori slice a 4 bit) e la famiglia Am29100 di controllori intelligenti.

La famiglia Am29300, a 32 bit, è un nuovo approccio verso una architettura per calcolatore in grado di essere contemporaneamente molto potente ed economica. Il progetto è partito fin dall'inizio con l'intento di sviluppare dispositivi aventi alta flessibilità di architettura e soprattutto prestazioni molto spinte. Tutti i dispositivi della famiglia sono fabbricati con il procedimento proprio della AMD: l'"IMOX", che impiega celle bipolari ad altissima veloci-

Fotografia del chip AM 29325; questo processore a 32 bit, in virgola mobile contiene 50.000 componenti, equivalenti a 7500 porte logiche.

**Un nuovo
standard
per
applicazioni
s sofisticate**

Ing. Paolo Bozzola,
Computerjob Elettronica
Il parte

LA FAMIGLIA



tà di commutazione. La circuiteria interna è basata su *celle ECL*, mentre tutte le interfacce verso l'esterno sono a *livello TTL*, il che permette di interfacciare molto facilmente fra di loro i dispositivi. Con i dispositivi di questa famiglia si possono creare architetture sofisticate, in grado di funzionare in modo "fault-proof" (a prova di errore), e in grado di sopportare linguaggi ad alto livello e sistemi operativi flessibili quali il RISC e l'IBM-801.

Nella prima parte sono stati presentati l'unità logico-aritmetica e il sequenziatore di microprogramma. Qui di seguito verranno descritti gli altri membri di questa famiglia.

Il file di registri Am29334

L'Am29334 è un chip che contiene un file di registri-macchina, costituito da 64 parole di 18 bit, con accesso duale e quattro port di comunicazione con l'esterno. Tale chip è stato deliberata-

mente progettato separato dalla ALU, per permettere una facile e regolare espansione dell'architettura del sistema sia in modo orizzontale (per ampliare la larghezza di parola), sia in modo verticale (per aumentare il numero dei registri-macchina del processore). La *figura 1* illustra lo schema a blocchi interno del dispositivo.

Vi sono innanzitutto due port di scrittura-dato e due di lettura-dato, che permettono accessi simultanei ed indipendenti a due locazioni diverse del file. Anche in questo chip, i port separati per lettura e scrittura sono stati implementati per eliminare ogni ritardo dovuto alla commutazione di un normale bus bidirezionale. L'organizzazione a doppio indirizzo e con quattro port permette di eseguire ogni combinazione di due letture, di due scritture o di una lettura ed una scrittura contemporaneamente, senza restrizioni.

Siccome l'Am29334 ha una parola di 18 bit, in ogni registro del file possono

risiedere due byte (gruppi di 8 bit) con i rispettivi bit di parità (un bit per byte). Il file di registri è fisicamente inserito nel percorso dei dati, e quindi non genera né segnali di temporizzazione, né verifica tale parità, compito che è invece lasciato, per la generazione, ai dispositivi a monte, e, per la verifica, ai dispositivi a valle. Quando l'Am29334 si usa insieme alla ALU Am29332 (che appunto genera la parità alle uscite e la verifica agli ingressi), si ha quindi un dispositivo pienamente compatibile col bus dei dati, per cui il controllo di parità è comunque esteso all'intero percorso dei dati stessi entro al processore.

Per facilitare l'accesso in scrittura ad uno o più byte delle singole locazioni (registri), vi sono degli ingressi di abilitazione separati; inoltre, è spesso necessario leggere una parola da una lo-

Am29300 A 32 BIT

Nella prima parte sono stati presentati i primi due importanti elementi della famiglia: l'unità aritmetico-logica ed il sequenziatore di microprogramma. Ora verranno descritte le caratteristiche degli altri componenti della famiglia, concludendo con alcuni cenni sul software disponibile per lo sviluppo dei progetti che impiegheranno tali chip.



cazione della memoria, modificarla, e scrivere il risultato in una locazione differente: ecco allora che, per ridurre al minimo ogni ritardo associato con la commutazione degli indirizzi, il chip ha dei multiplexer INTERNI che permettono di presettare fino a quattro indirizzi completi all'inizio di ogni ciclo macchina. Il multiplexer viene poi commutato solo in sincronismo col segnale di scrittura, e questo elimina ogni conflitto che altrimenti sarebbe probabile se il multiplexer fosse esterno.

Come si è detto, l'Am29334 è espandibile in cascata sia nel senso della larghezza di parola che per espandere il numero dei registri disponibili: per esempio, se si usa l'Am29332, la soluzione minima consiste nell'usare due Am29334 in parallelo "orizzontalmente", per gestire così senza problemi parole di 32 bit, più la parità (4 bit). Infine, (figura 2), è facile configurare due Am29334 come una memoria a 6 port, con quattro port in lettura e due in scrittura. Una tale configurazione può essere usata per implementare schemi atti al calcolo parallelo, per esempio per eseguire calcoli contemporanei su dati ed indirizzi.

Array processing: ottimizzazione dei calcoli aritmetici

La famiglia Am29300 permette di eseguire operazioni molto veloci su numeri interi o con virgola fissa a 32 bit. Ma quando una dinamica assai maggiore è richiesta, è spesso utile poter lavorare facilmente su numeri rappresentati in *virgola mobile* (floating point). L'AMD offre dei chip VLSI progettati appositamente per manipolare dati di grandi dimensioni, usati ormai sempre più spesso nella elaborazione di segnali e nell'array processing. Alcune applicazioni possono essere: grafica ad altissima definizione, elaborazione di immagini, comunicazioni, strumentazione medica, radar ed altre applicazioni militari.

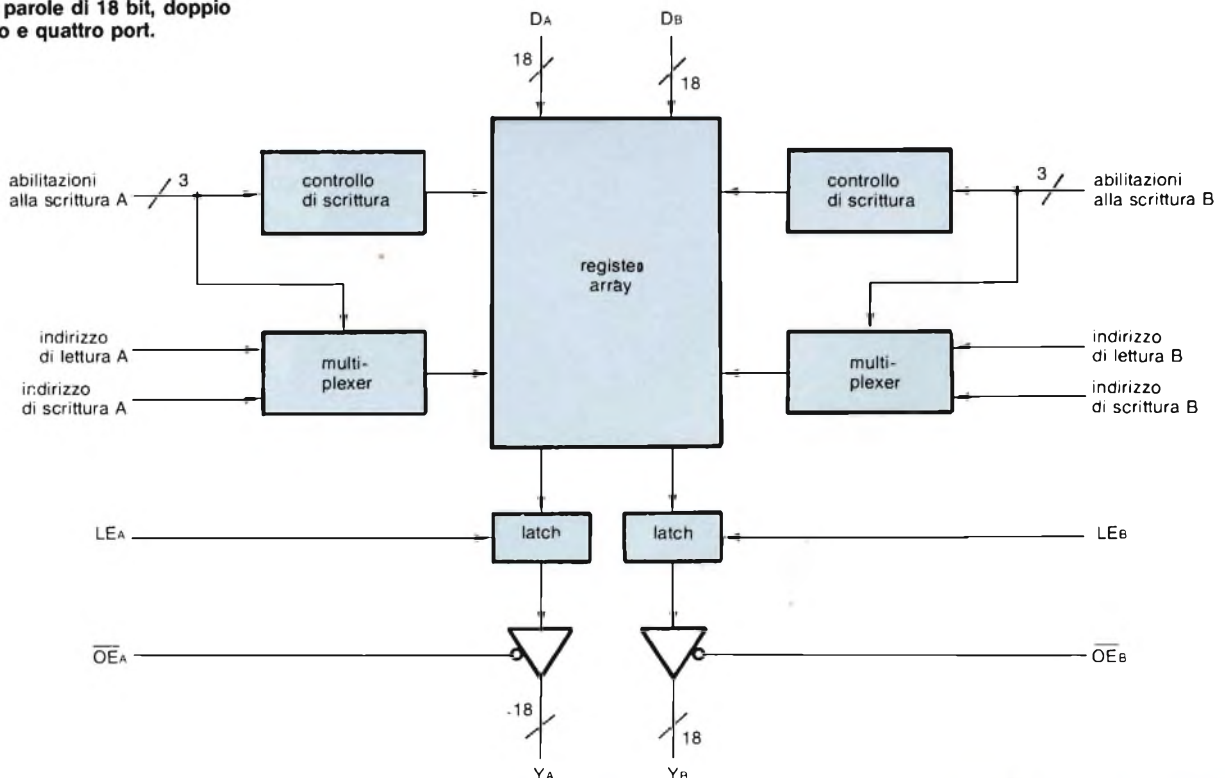
I primi due dispositivi AMD che offrono tali necessità a livello dei 32 bit sono il processore in virgola mobile Am29325 (FPP: Floating point processor) ed il moltiplicatore hardware in precisione multipla da 32x32 bit Am29323. Entrambi lavorano ad altissima velocità grazie alla tecnologia bipolare avanzata IMOX.

Il processore floating point Am29325

L'Am29325 è un processore in virgola mobile, con singola precisione, molto veloce (figura 3). Esegue addizioni, sottrazioni e moltiplicazioni su 32 bit, tutto in un solo dispositivo, usando i formati IEEE-P754 o Digital Equipment VAX. Dato che le prestazioni devono essere massime, tutte le operazioni, compresa la moltiplicazione, vengono eseguite in un solo ciclo macchina. Non vi sono registri di coda, anche se l'Am29325 può essere impiegato come un "acceleratore di calcolo" di uso generale, con tre registri interni di ingresso ed uscita, ed un registro di stato.

L'Am29325, come del resto l'ALU Am29332, ha una architettura a tre bus di 32 bit, con due bus in ingresso ed uno in uscita, per cui è perfettamente compatibile con le altre caratteristiche dei componenti della famiglia Am29300. Questa configurazione permette di sfruttare al massimo la velocità del FPP, inserendolo nel percorso dei dati, poiché ogni operazione, come si è già detto, è portata a termine in un solo

Fig. 1 - Il file di registri Am29334, con 64 parole di 18 bit, doppio accesso e quattro port.



ciclo-macchina. In più, i registri interni, con appositi segnali di segnalazione, possono essere resi trasparenti nei confronti degli altri dispositivi esterni, il che aumenta la flessibilità d'impiego del chip. Il set delle istruzioni è molto potente, come si vede dall'elenco che segue:

- ADDIZIONE $(A + B)$
- SOTTRAZIONE $(A - B)$
- MOLTIPLICAZIONE $(A * B)$
- SOTTRAZIONE DI COSTANTE $(2 - B)$
- CONVERSIONE DA INTERO A FLOATING POINT
- CONVERSIONE DA FLOATING POINT A INTERO
- CONVERSIONE DAL FORMATO IEEE A QUELLO DIGITAL

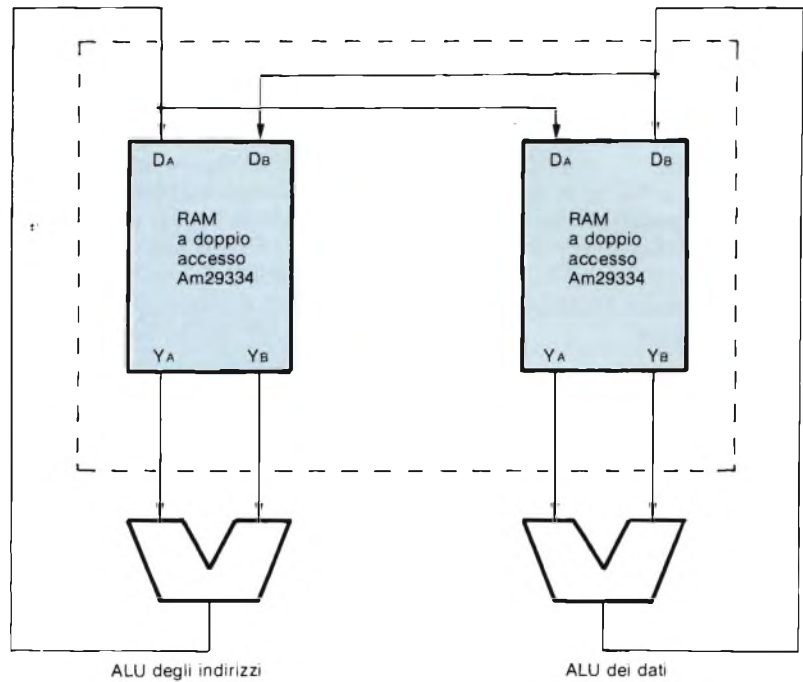
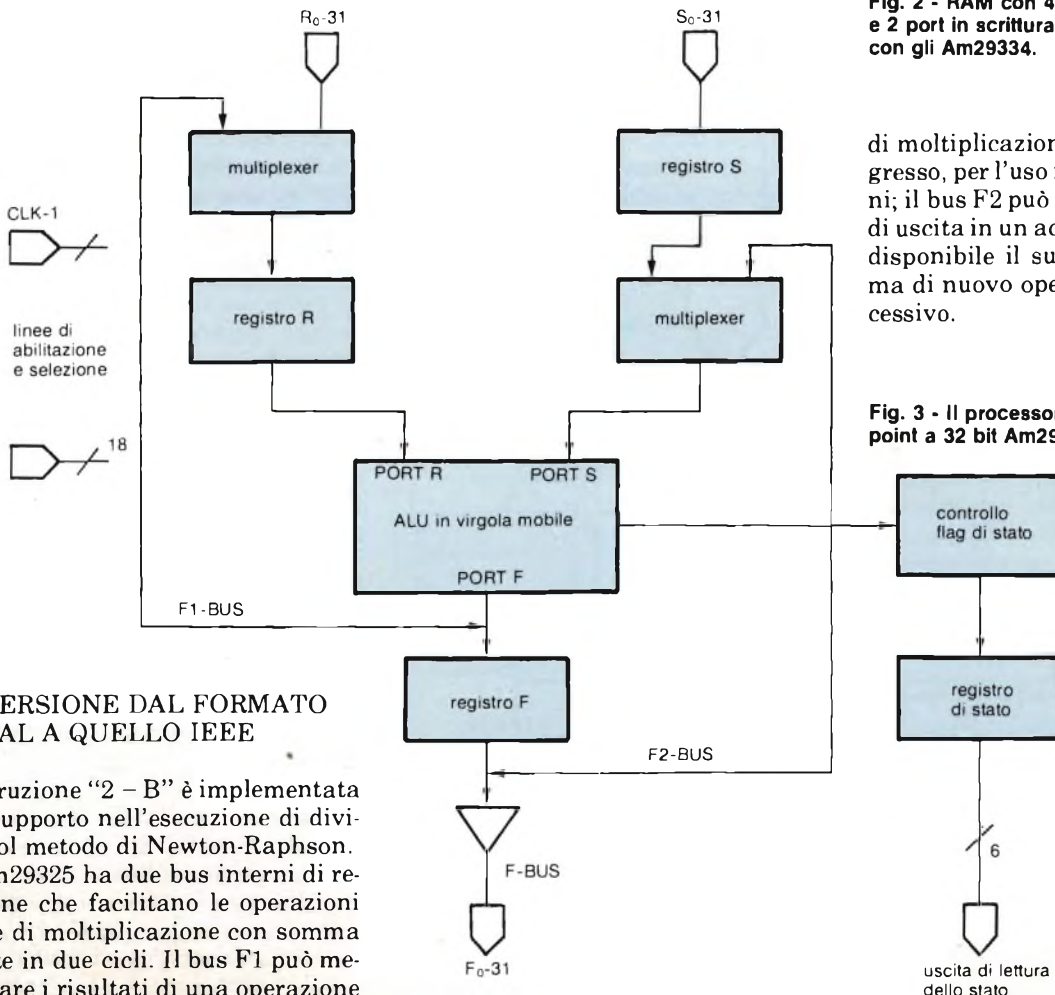


Fig. 2 - RAM con 4 port in lettura e 2 port in scrittura, realizzabile con gli Am29334.



di moltiplicazione in un registro di ingresso, per l'uso in successive operazioni; il bus F2 può trasformare il registro di uscita in un accumulatore, rendendo disponibile il suo contenuto sotto forma di nuovo operando per il ciclo successivo.

Fig. 3 - Il processore floating point a 32 bit Am29325.

CONVERSIONE DAL FORMATO DIGITAL A QUELLO IEEE

L'istruzione "2 - B" è implementata come supporto nell'esecuzione di divisioni col metodo di Newton-Raphson.

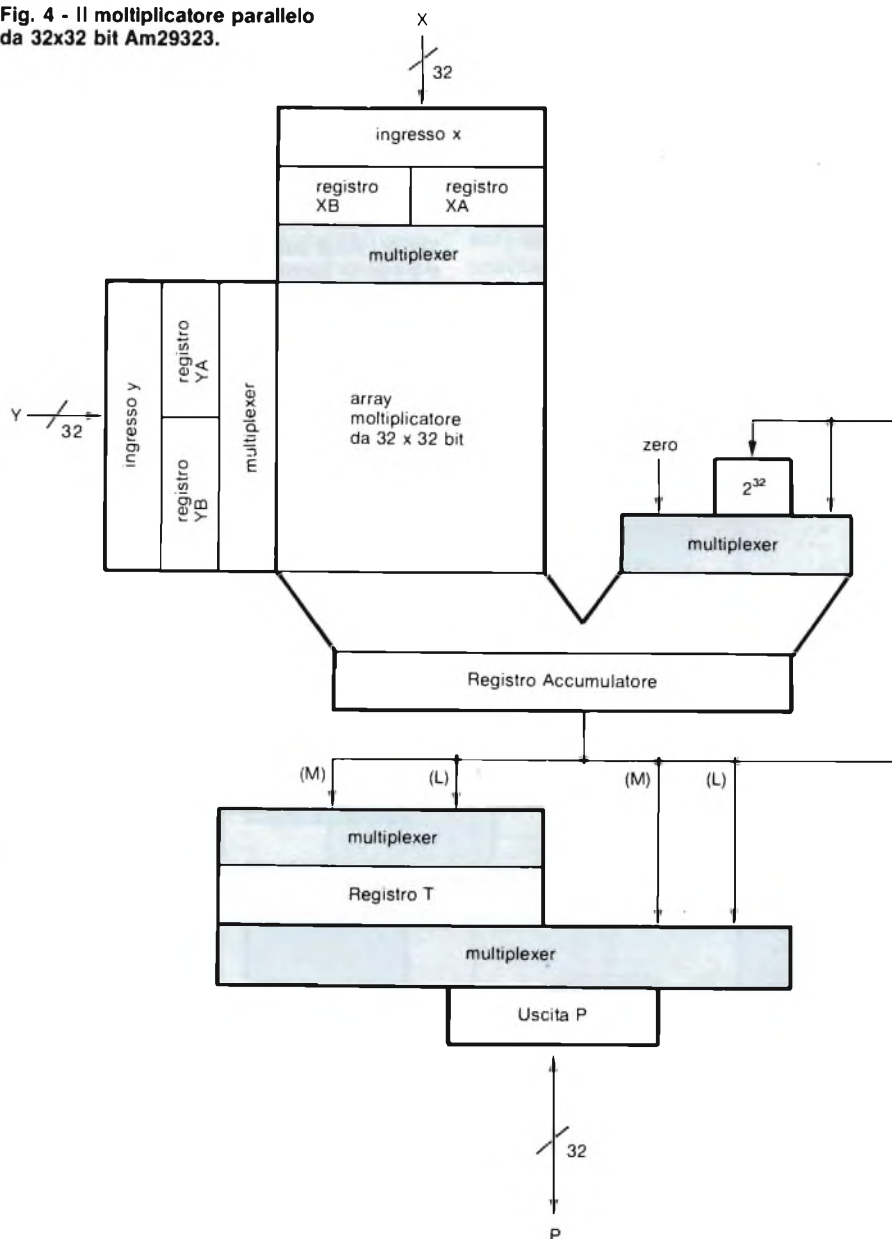
L'Am29325 ha due bus interni di retroazione che facilitano le operazioni interne di moltiplicazione con somma eseguite in due cicli. Il bus F1 può memorizzare i risultati di una operazione

Infine, una delle particolarità del chip, è la sua struttura programmabile (preselezionando opportunamente le sue linee di controllo in ingresso), in modo da poterlo facilmente adattare ai più differenti bus di sistema. Ecco le opzioni ammesse:

- due bus di ingresso a 32 bit ed un bus di uscita a 32 bit
- un bus di ingresso a 32 bit ed un bus di uscita a 32 bit
- due bus di ingresso a 16 bit ed un bus di uscita a 16 bit.

Le differenti configurazioni degli ingressi riguardano soltanto il modo con il quale gli operandi vengono immessi nel dispositivo; internamente, le operazioni dell'unità di elaborazione aritmetico-logica non vengono alterate. Per esempio, nel modo con un solo ingresso di bus a 32 bit, i due ingressi di 32 bit sono collegati assieme ed i due operandi all'ingresso sono acquisiti nel ciclo di clock, uno all'inizio e l'altro alla fine. Nel modo con 3 bus da 16 bit, gli operandi di 32 bit sono acquisiti prendendo le due parti di 16 bit, ciascuna in due cicli di clock consecutivi.

Fig. 4 - Il moltiplicatore parallelo da 32x32 bit Am29323.



Il moltiplicatore Am29323

L'AM29323 è un moltiplicatore parallelo velocissimo da 32x32 bit, progettato per aumentare le prestazioni di calcolo dei sistemi che usano notazioni numeriche in virgola fissa o in virgola mobile (figura 4).

Anche questo dispositivo, naturalmente, ha l'architettura tipica della famiglia Am29300, con tre bus: due in ingresso ed uno in uscita. Questo, fra le altre cose, rende facile l'implementazione di moltiplicazioni in precisione multipla, anche perché la struttura interna è basata su un array moltiplicatore che lavora con la tecnica degli "shift" e della accumulazione dei prodotti parziali. Entrambi gli ingressi hanno due registri da 32 bit, mentre il port di uscita può selezionare un prodotto di 67 bit, un risultato temporaneo di 32 bit, o direttamente il risultato di 32x32 bit che è all'uscita dell'array moltiplicatore. Incredibilmente, una moltiplicazione completa da 32x32 bit richiede solo un ciclo-macchina, senza code!

Nelle moltiplicazioni in precisione multipla, si usano egualmente tecniche di shift e prodotti parziali, partendo da quelli meno significativi. Il numero dei cicli di esecuzione dipende naturalmente dalle dimensioni dei dati in ingresso, con tre cicli aggiuntivi di ritardo, come mostra la seguente tabella:

Operandi	Cicli esecuzione (1)	Cicli esecuzione (2)
32 x 32	1	1
64 x 64	7	4
96 x 96	12	9
128 x 128	19	16

I cicli della colonna (1) sono quelli impiegati in una operazione senza "overlap", mentre quelli dell'altra colonna sono per operazioni con "overlap". "Overlap" significa che i prodotti parziali vengono presi e riportati all'ingresso mentre gli altri prodotti più significativi sono ancora in elaborazione: questa operazione permette di risparmiare cicli di attesa dovuti all'accumulo interno.

Una delle applicazioni di questo processore veloce può essere quella di moltiplicare le mantisse di 64 bit di due numeri in virgola mobile in doppia precisione.

Infine, va ricordato che tutti i bus nel dispositivo hanno il loro proprio regi-

GLOSSARIO

LINKER

È un programma che ricuce i vari programmi generati da diverse passate di assemblaggio su diversi file, in modo da generare un unico programma omogeneo.

SINGOLA/DOPPIA PRECISIONE

Un numero è rappresentato, all'interno del processore, come una combinazione di 1 e 0, per cui la massima grandezza del numero (intero) è limitata dalla lunghezza della parola. Si dice che si lavora "in singola precisione" quando tutti i numeri trattati sono mantenuti entro la lunghezza di parola, mentre se si spezzettano i numeri in due parole consecutive, lavorando "in doppia precisione" allora è ovvio che si possono rappresentare numeri di grandezza assai maggiore, operando su un numero complessivo di bit doppi rispetto al precedente. Se poi si usano non due, ma più parole consecutive per rappresentare un numero, allora si lavora in "precisione multipla".

FILE

Insieme di dati o di locazioni della memoria.

PARITÀ

Metodo di controllo dell'integrità di un dato, che consiste nell'aggiungere ad ogni gruppo di 8 bit (cioè un byte) un bit aggiuntivo a 0 o a 1 a seconda che il numero degli "1" nel byte sia dispari o pari.

MACRO

Una "macro" in un programma è un insieme di istruzioni che, ripetendosi frequentemente nel corso del programma, possono essere per convenienza raggruppate assieme sotto una struttura ben precisa e con un "nome" proprio. Ogni volta che nel programma viene immesso un richiamo a tale macro, l'Assemblatore ("Macro-Assembler") gestirà la compilazione in modo da inserire automaticamente, in quel punto, una copia completa del gruppo di istruzioni definito come macro.

stro dedicato, abilitato individualmente dal clock. Ogni registro può essere reso sempre trasparente nei confronti degli altri dispositivi esterni.

Il controllo completo delle condizioni di errore

Per rendere sicure le elaborazioni dei dati e l'integrità di questi ultimi, la famiglia Am29300 supporta un doppio tipo di controllo, basato sia sulla generazione/verifica della parità, sia sul modo di funzionamento parallelo in configurazione "master/slave" (figura 5).

La verifica della parità è effettuata sugli ingressi, mentre la generazione è effettuata sui dati in uscita, dai dispositivi Am29332 (ALU) e Am29323 (moltiplicatore da 32 x 32 bit). Inoltre, come si è visto, anche il file di registri Am29331 è predisposto per operare su dati che includono i bit di parità.

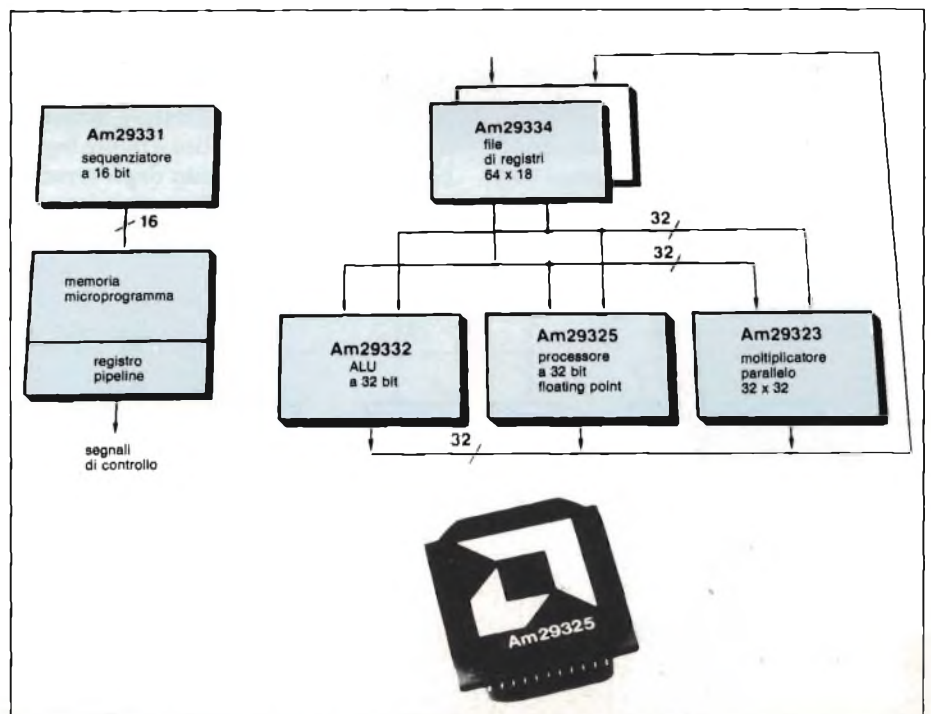
Il meccanismo del bit di parità (uno ogni byte), consiste nel generare un bit aggiuntivo a 1 logico se gli uni del rispettivo byte sono in numero pari, e 0 altrimenti. Tale calcolo di controllo, effettuato ogni volta su ogni byte, assicura l'integrità dei dati nel loro percorso.

D'altra parte, tale calcolo è laborioso soprattutto quando, negli shift register e nei generatori di maschere, ci si devono portare appresso anche tutti i bit di parità: ecco allora che i dispositivi della famiglia possono permettere un sicuro controllo della integrità dei dati qua-

lora siano collegati nel modo "master/slave" (principale/secondario).

In questa configurazione (figura 6), ogni dispositivo ha un suo doppio che esegue in parallelo le medesime operazioni. La particolarità consiste nel fatto che, nel dispositivo "slave", le uscite vengono fatte funzionare come ingressi, e leggono, ciclo per ciclo, i risultati emessi in uscita dai dispositivi master paralleli. Questi risultati vengono confrontati internamente con quanto era stato contemporaneamente

Interconnessione tra i componenti della famiglia ad altissima integrazione Am29300, sviluppata per essere impiegata in tutte quelle applicazioni ove sia richiesta elevata potenza e velocità di elaborazione (per es. calcolo generico, controllo intelligente di periferiche, elaborazione ad array e processo di segnali).



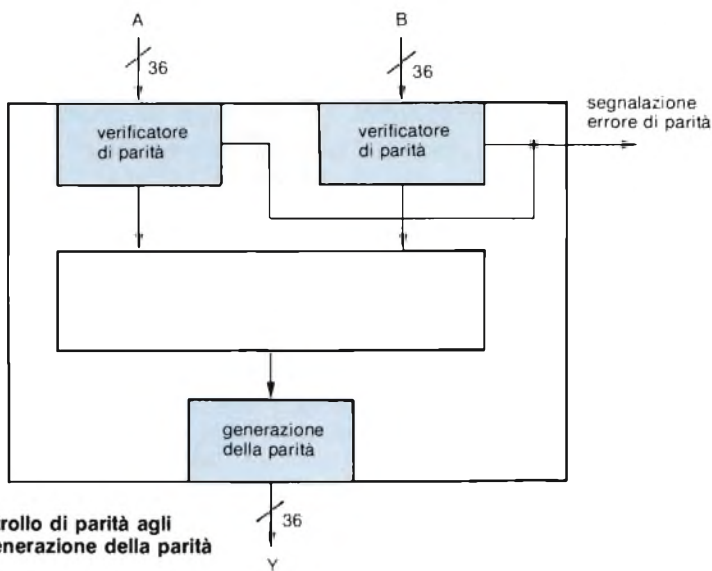


Fig. 5 - Controllo di parità agli ingressi e generazione della parità alle uscite.

elaborato, e, se vengono trovate differenze, viene generato un segnale istantaneo di interruzione, che agirà sul processore ancora a livello di microistruzione.

Nessun software particolare è dunque richiesto per eseguire tale controllo, che è continuamente eseguito bit a bit, ciclo dopo ciclo. In più, la ridondanza nell'architettura di sistema predispone il processore per lavorare in modo sicuro in tutti quegli ambienti e configurazioni ove è obbligatoria la capacità della macchina di riconoscere e correggere ogni malfunzionamento (sistemi fault-tolerant).

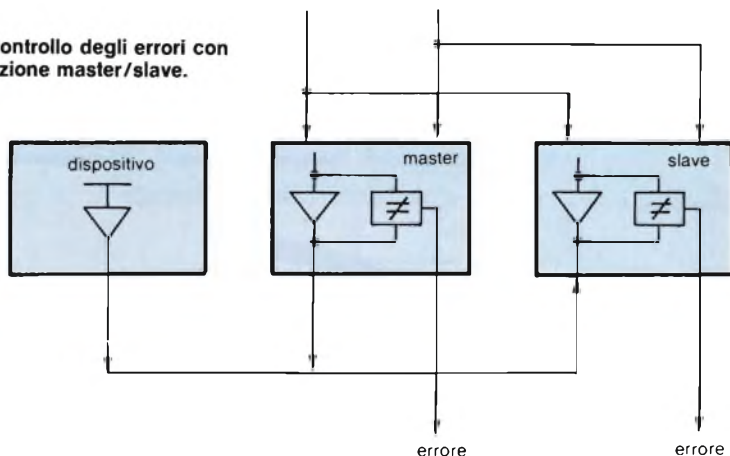
Sia la soluzione con il controllo della parità, che quella con una architettura master/slave, sono implementate dunque a livello hardware e quindi relativamente economiche, al contrario di una implementazione totalmente software, certamente più impegnativa e costosa.

Il supporto per lo sviluppo del codice

Una volta progettato il processore, svilupparne il software di sistema è l'immediato passo successivo, per cui è obbligatorio avere un supporto che permetta di scrivere il proprio microprogramma nel modo più semplice possibile. La AMD ha per questo sviluppato un nuovo attrezzo che soddisfa le esigenze dell'utente più sofisticato: è l'*Advanced Retargetable Microcode Assembler*, cioè Assemblatore avanzato rilocabile per microcodice, la cui sigla è M29.

L'M29 usa un linguaggio descrittivo molto flessibile, che permette di definire una varietà di architetture differenti. La sintassi è semplice e molto leggibile, con riconoscimento degli errori e predisposizione per l'assegnazione di valori fissi di default e l'allineamento

Fig. 6 - Controllo degli errori con configurazione master/slave.



delle microistruzioni. Nel programma possono essere inseriti dei commenti, ed il formato di stampa è su listato. In più, il linguaggio è indipendente dal dispositivo.

L'M29 supporta una vasta gamma di microistruzioni adatte per le più differenti strutture hardware implementate, e permette così di ridurre praticamente a zero gli errori di impostazione e di codifica dovuti ad una cattiva interpretazione della architettura stessa da parte del microprogrammatore. L'M29 è decisamente più avanzato rispetto ad altri simili assemblatori in commercio, e supporta una vasta gamma di funzioni di utilità che gli altri package normalmente non possiedono.

L'M29 consiste in un package formato da tre programmi:

- M29DEF (programma per la definizione delle microistruzioni)
- M29ASM (assemblatore di microprogramma)
- M29LINK (linker rilocabile per microcodice).

L'M29DEF è impiegato per creare un file di definizioni che descrive il funzionamento di ogni microistruzione, campo per campo. Vengono così definiti il nome e la lunghezza di una microistruzione, la sua ripartizione in campi di vario tipo ed il suo formato, assieme a tutti i valori disponibili e di default per ogni sottocampo. Grazie a questo file iniziale di definizioni, l'Assemblatore può essere rediretto ogni volta su una architettura differente, potendo supportare così anche microistruzioni di diverso formato.

L'M29ASM è un assemblatore per microcodice molto flessibile. Permette all'utente di generare il microcodice in molti modi differenti, che dipendono più che altro da quanto il programmatore, in termini di tempo e di studio, ha voluto investire nella stesura delle macro. L'assemblatore ha delle caratteristiche molto avanzate, fra cui una ricerca ed individuazione degli errori estesa a tutto il file, la possibilità di generare codice rilocabile, l'assemblaggio condizionale ed un estensivo trattamento delle macroistruzioni (macro). È addirittura possibile descrivere delle sofisticate macro che a loro volta possono descrivere completamente il

modo di funzionamento dell'intera macchina.

L'M29LINK, infine, è il programma di link ("ricucitura") che, agendo sui vari file prodotti in uscita da differenti assemblaggi con l'M29ASM, li riunisce in un solo file-oggetto, che costituisce il vero e proprio microprogramma finale. Può generare un formato di dati compatibili con la maggior parte dei programmatori di PROM.

Conclusioni

Per il progettista evoluto di sistemi avanzati, i chip della famiglia Am29300 offrono le migliori caratteristiche nelle prestazioni complessive. Al contrario dei gate-array (array di porte logiche programmabili con mascheratura), questi chip consistono in una serie di dispositivi ad alta integrazione, ottimizzati per minimizzare i ritardi nelle transazioni dei dati fra bloc-

co e blocco, e naturalmente già pronti, il che libera il progettista dal noioso e complesso compito di progettare *da zero* il proprio chip partendo dall'insieme, a basso livello, delle porte dell'array. Libero da questi compiti gravosi, il progettista può interamente dedicarsi all'ottimizzazione dell'architettura del sistema.

Grazie all'altissima integrazione, il rapporto prestazioni/potenza impegnata è sensibilmente migliore rispetto a soluzioni più semplici che impiegano TTL in MSI o LSI, ed anche il numero delle connessioni complessive è alquanto ridotto. Se poi si confrontano le prestazioni della famiglia Am29300 con quelle degli attuali microprocessori MOS, si vede che la distanza è parecchia, tanto che i nuovi chip superano anche le prestazioni degli attuali super-minicomputer in commercio.

Anche se si tiene un confronto sulle basi di una identica velocità del clock di sistema, si scopre che la famiglia

Am29300 è sempre più veloce, dato che, come si è visto in precedenza, in ogni caso basta un ciclo-macchina per eseguire una microistruzione, il che rende possibili esecuzioni parallele di processi che invece nei processori MOS devono essere portate avanti sequenzialmente. Infine, dato che la larghezza di parola e l'architettura complessiva sono a completa discrezione del progettista, si comprende come sia sempre possibile implementare architetture dalle prestazioni complessive superiori anche a quelle del più veloce microprocessore MOS esistente oggi.

Bibliografia

1) P. Bozzola - *La famiglia Am 29300: un nuovo standard per applicazioni sofisticate. SELEZIONE di elettronica e microcomputer* N. 6/1984 pag. 72.

2) *Advanced Microdevices 32 bit building blocks: Am 29300 family.*

GRUPPI STATICI DI CONTINUITA' ASSOLUTA

DA UNA TRADIZIONE DI UPS
DI ALTA POTENZA LA SERIE
COMPACT-UPS

- PROFESSIONALI
- SILENZIOSI
- AFFIDABILI
- ECONOMICI

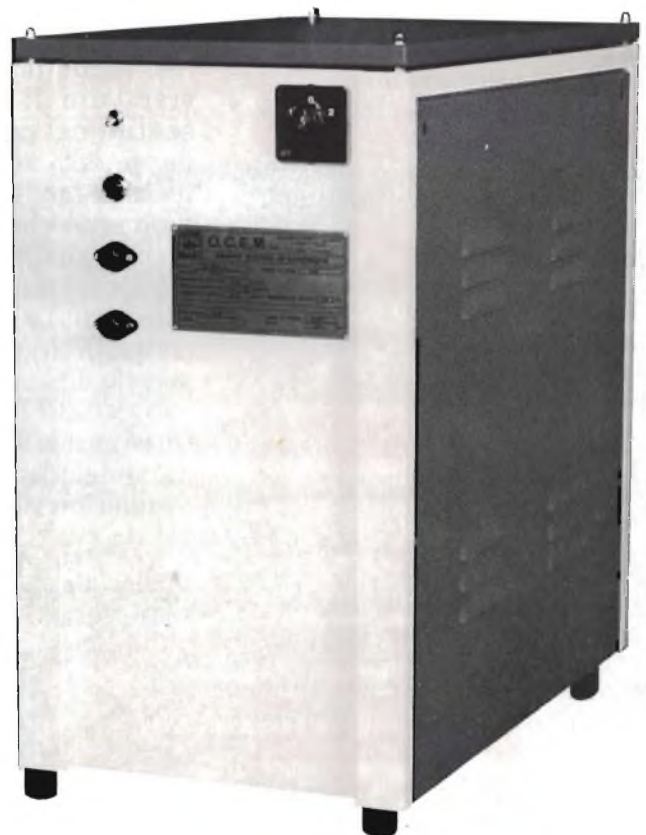
		TIPO A	TIPO B	TIPO C
POTENZA	VA	300	500	1000
STABILITA'	%	± 3	± 3	± 3
TENSIONE BATTERIA	V	24	24	48
DIMENSIONI AXBXC	CM	55x57x35	70x77x35	70x77x35

— PRONTA CONSEGNA



O. C. E. M. S.P.A.

40016 S. GIORGIO DI PIANO (BOLOGNA)
Via 2 Agosto 1980 n. 11 - ☎ 051/89.71.72 - 89.20.22



Cercasi agenti per zone libere

Per applicazioni consumer

BUS I²C SERIALE A DUE FILI

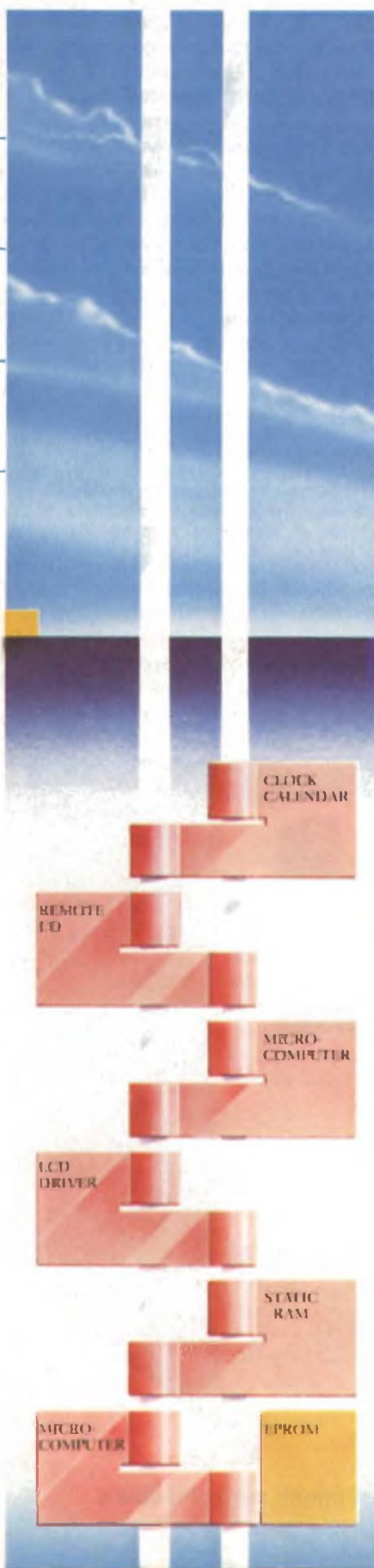
Con la crescente sofisticazione delle moderne apparecchiature elettroniche è sempre più frequente l'impiego di un microprocessore che controlla il funzionamento di tutto il sistema.

Ne consegue che in una realizzazione "classica" si avrà un incremento del costo e dell'ingombro del circuito stampato. Il problema è più sentito nel caso in cui l'apparato sia realizzato con tecnica modulare, dal momento che aumenta anche il costo delle interconnessioni tra i vari moduli. L'articolo illustra un sistema in cui il controllo avviene in modo seriale, utilizzando due soli fili e di conseguenza semplifica le interconnessioni tra le varie parti del sistema e in ultima analisi ne riduce il costo.

ing. Remo Petritoli e A. Moelands
Philips S.p.A.

Attualmente gran parte delle apparecchiature elettroniche consumer contengono almeno un controller, in genere un microcomputer, e un certo numero di circuiti integrati standard oppure dedicati utilizzati per implementare le varie funzioni. Molti sono i modi di collegare tra loro le varie parti, ma ovviamente sarà molto vantaggioso per il progettista e il costruttore se l'interfaccia al controller risulterà semplice, standardizzata, e tale da facilitare successive modifiche dell'apparecchio e la sua costruzione modulare. È per questo motivo che è stato sviluppato il bus I²C, e l'hardware di interfaccia è stata incorporata in un gran numero di circuiti integrati destinati a radio, televisori, telefoni, elettronica per autoveicoli, apparecchiature video ed audio.

I criteri di progetto di questo bus sono stati economia, efficienza e versatilità. Ai dati veri e propri da trasmettere viene aggiunto un numero molto limitato di dati di controllo in modo da non ridurre apprezzabilmente la velocità di trasferimento; essa può arrivare fino a 100 kbit al secondo ed avviene in modo seriale in entrambe le direzioni. Dato che vengono impiegati solo due fili, uno per dati e uno per il clock, le interconnessioni sul circuito stampato e sui connettori risultano molto semplificate e nei circuiti integrati sono richiesti pochi piedini. Di conseguenza non si hanno limitazioni a livello di densità di integrazione dei componenti sul chip dell'integrato e, nello stesso tempo, viene ridotto il costo e l'ingombro del circuito stampato.



Il bus I²C è inoltre un vero bus multi-master per cui qualsiasi integrato che vi è connesso può assumere il controllo. Per evitare la perdita o l'alterazione delle informazioni, ad ogni circuito integrato è assegnato un unico indirizzo e il protocollo sul bus incorpora una procedura di arbitraggio che decide le priorità. Qualora integrati capaci di scambiare informazioni ad alta velocità dovessero comunicare con altri lenti, il protocollo evita gli errori nello scambio dei dati generando un clock di sistema che sincronizza la velocità di scambio dei dati stessi.

Il bus I²C si adatta a una vasta gamma di microcomputer e di integrati periferici realizzati nelle più svariate tecnologie.

Dato che tecnici e costruttori lo ritengono un potente aiuto per il progetto di sistemi e per lo sviluppo di prodotti, esso sta rapidamente diventando uno standard industriale.

REQUISITI DEL BUS

Trasferimento seriale di informazioni sul bus

Il trasferimento dei dati digitali deve avvenire all'interno dell'apparecchio tramite un bus seriale a due soli fili, uno per i *dati* e uno per il *clock*. Ciò diminuisce il costo delle interconnessioni, in quanto i circuiti stampati ri-

sultano più semplificati, e quando le funzioni sono molto distanti, come si verifica in un apparato modulare, essendo richiesti solo due fili, viene ridotto contemporaneamente anche il costo dei connettori che uniscono i vari circuiti stampati. Come esempio si consideri un televisore in cui la sintonizzazione avviene sul circuito stampato principale, mentre le funzioni di controllo e di visualizzazione si trovano sul pannello frontale.

Un altro vantaggio di un bus seriale a 2 fili è che esso su ogni circuito integrato richiede solo due piedini. Ne lascia quindi disponibili di più per il raggiungimento di un maggior grado di integrazione oppure permette di ridurre il costo del contenitore dell'integrato impiegandone uno più piccolo.

Trasferimento bidirezionale delle informazioni

Il bus seriale deve permettere il trasferimento *bidirezionale* dei dati. Questa esigenza è una conseguenza diretta delle caratteristiche di funzionamento del sistema. Per esempio, in un televisore deve essere possibile leggere o cambiare tramite il bus, il contenuto di una memoria non volatile contenente i numeri dei canali o i valori da attribuire a grandezze analogiche.

Indirizzamento binario degli integrati

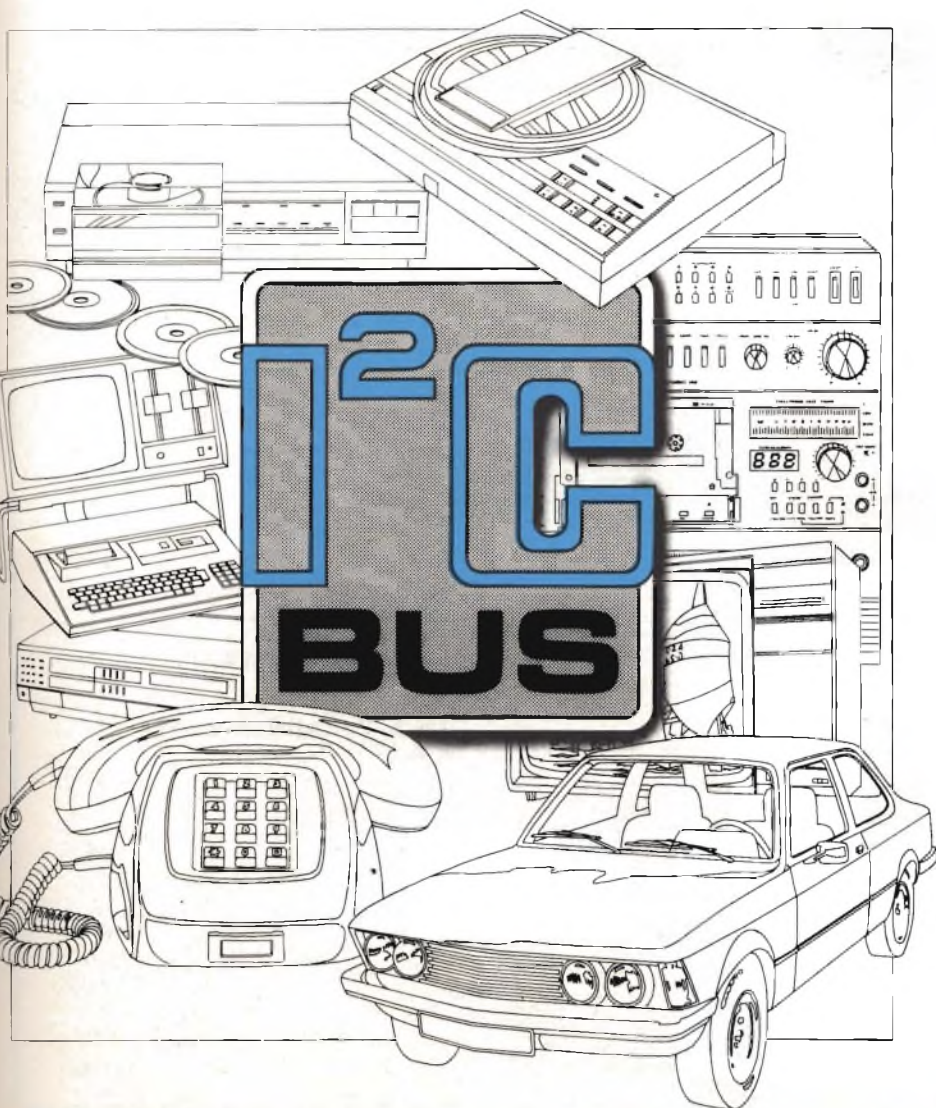
I moduli o gli integrati devono avere ciascuno un unico indirizzo binario. La selezione è infatti fatta attraverso un bus seriale e non con le usuali linee di abilitazione. Sul controller resta quindi disponibile più spazio per funzioni di I/O.

Conferma della ricezione

Il bus deve consentire al dispositivo ricevente di confermare la ricezione di un messaggio. In tal modo si può verificare la correttezza del trasferimento dei dati e si permette al master di determinare la configurazione del sistema che controlla.

Funzionamento multimaster

Si definisce *master* un dispositivo che può iniziare un trasferimento dei dati. È essenziale che il bus del sistema





pio, un microcomputer). Di conseguenza, l'aggiunta di altre prestazioni al sistema o la sua modifica per una realizzazione modulare non potranno influire sul sistema originale. I controlli extra e il relativo software si trovano in un controller master aggiuntivo che viene semplicemente aggiunto sul bus.

Mentre nel funzionamento a master singolo, il controller centrale trasmette continuamente comandi agli altri moduli, sul bus di un sistema multi-master viaggiano solo i dati che vanno scambiati tra i blocchi. Si ha così una riduzione del flusso dei dati sul bus e nello stesso tempo un suo impiego più efficiente. In un sistema multi-master, gli interrupt in tempo reale possono essere trattati localmente, e di conseguenza non influenzano l'intero sistema.

Inoltre, il funzionamento multi-master semplifica le procedure diagnostiche, dato che è possibile connettere temporaneamente sul bus un master aggiuntivo in grado di implementare routine di programmazione o di allineamento.

Implementazione a basso costo di interfacce "slave"

Un altro importante requisito di questo bus è che rende possibile una econo-

mica implementazione dell'hardware delle interfacce "slave", di quei dispositivi cioè comandati dal master attivo.

Il costo dell'hardware di interfaccia del bus è di primaria importanza perché interviene su ogni integrato connesso sul bus. Per esempio, l'interfaccia non deve richiedere un oscillatore interno nello slave dato che esso risulterebbe per molte funzioni ridondante.

Standardizzazione del protocollo

Il protocollo del bus deve essere standardizzato onde consentire una realizzazione modulare del software.

IL BUS I²C

Definizione dei termini usati nel Bus I²C

Trasmettitore - Il dispositivo che invia i dati sul bus

Ricevitore - Il dispositivo che riceve i dati dal bus

Master - Il dispositivo che inizia un trasferimento, genera i segnali di clock e fa terminare un trasferimento

Slave - Il dispositivo indirizzato da un master

consenta un funzionamento multi-master, cioè che più di un dispositivo possa assumere il controllo del bus iniziando lo scambio dei dati. Occorre però anche un sistema di arbitraggio onde assicurare che quando uno o più master simultaneamente cercano di assumere il controllo del bus non si abbia perdita o alterazione delle informazioni.

Col funzionamento multi-master non occorre più un master principale che controlli tutte le funzioni (per esem-

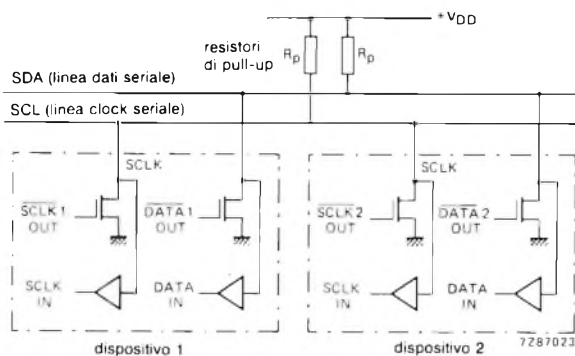


Fig. 1

Fig. 1 - Collegamento dei dispositivi al bus I²C

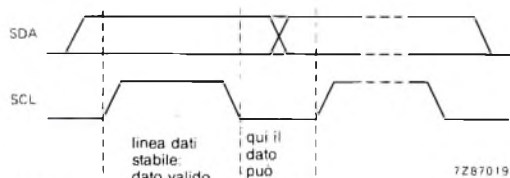


Fig. 2

Fig. 2 - Validità dei dati sul bus I²C

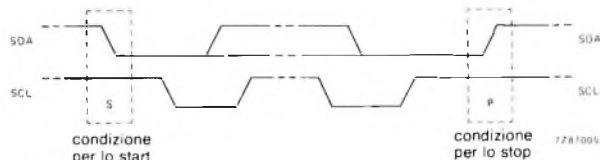


Fig. 3

Fig. 3 - Condizioni per lo start e lo stop

Multi-master - Più master possono contemporaneamente assumere il controllo del bus senza provocare alterazioni del messaggio

Arbitraggio - Procedura tendente ad assicurare che, se più master tentassero di controllare simultaneamente il bus, solo uno di essi potrà effettivamente farlo, per cui il messaggio non verrà alterato.

Il bus I²C soddisfa tutti i requisiti esposti sopra:

- È un bus seriale a due fili (linea dati e linea clock).
- Permette il trasferimento bidirezionale dei dati.
- È un bus multimaster, e quindi vi può esser connesso più di un dispositivo capace di controllare il bus. Ogni master genera il suo clock.
- Ogni integrato ha un proprio indirizzo a 7 bit e può funzionare da ricevitore o da trasmettitore.
- Gli integrati possono essere considerati master o slave durante il trasferimento dati.
- Una procedura di arbitraggio evita

l'alterazione o la perdita dei dati quando più master tentano simultaneamente di controllare il bus.

- Il primo byte di un trasferimento contiene su 7 bit l'indirizzo dello slave cui ci si rivolge. Il bit meno significativo del byte indica la direzione del trasferimento.
- Ogni byte trasferito viene confermato dal ricevitore.
- Nello slave l'implementazione dell'interfaccia è semplice ed economica.
- Il protocollo è standardizzato.

Un'altra caratteristica del bus I²C è che ogni master può operare sul bus alla sua velocità purché non superi i 100 kbit/s. I trasferimenti dei dati sono pertanto *asincroni* e ogni master genera il clock per tutto il tempo che esso controlla il bus. Qualora più master tentassero di comandare contemporaneamente il bus, il segnale di clock del sistema verrebbe ricavato dai clock dei master attivi.

I livelli di ingresso del bus I²C sono stati progettati tenendo presente la necessità di proteggere gli integrati contro i transistori eventualmente presenti

sulla linea. Per esempio, in un televisore possono essere usati resistori fino a 300 Ω collegati in serie alle linee dei dati e del clock per proteggere gli integrati dai picchi di alta tensione provocati dalle scariche nel cinescopio.

Il massimo numero di dispositivi pilotabili dal bus è limitato solo dalla massima capacità del bus (400 pF); si può pertanto arrivare a una lunghezza dei fili fino a 3 o 4 metri.

Caratteristiche generali

Le linee seriali dei dati (SDA) e quella del clock (SCL) sono *bidirezionali*; due resistori di pull-up le collegano a una tensione di alimentazione positiva (figura 1). Quando il bus è libero, le due linee sono entrambe a livello ALTO. Per realizzare la funzione di wired-AND gli stadi di uscita del bus devono essere a open-drain o a open-collector. Il numero dei circuiti integrati che può essere collegato sul bus e la lunghezza stessa del bus sono limitati soltanto dal valore massimo della capacità del bus stesso che, come già accennato, ammonta a 400 pF.

Data la gran varietà di tecnologie costruttive dei dispositivi collegati al bus I²C, i livelli '0' logico (BASSO) e '1'

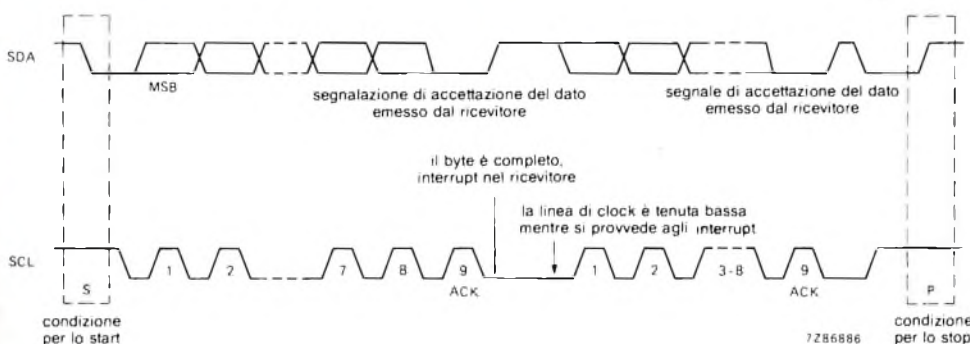


Fig. 4

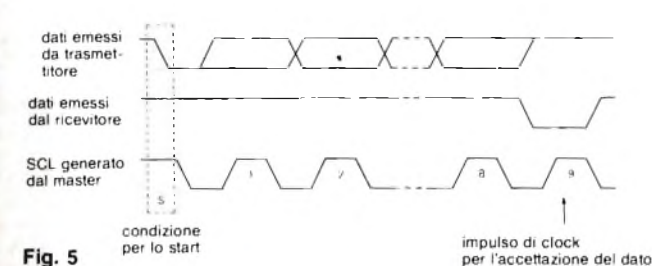


Fig. 5

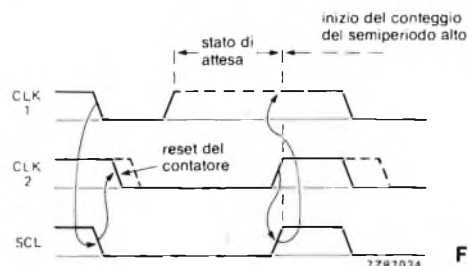


Fig. 6

Fig. 4 - Trasferimento dei dati sul bus I²C

Fig. 5 - Conferma della ricezione dei dati sul bus I²C

Fig. 6 - Sincronizzazione del clock durante l'arbitraggio



pionare la linea SDA almeno due volte per periodo di clock per poter percepire le transizioni.

Trasferimento dei dati

Formato del byte. Ogni byte trasferito sulla linea SDA deve avere 8 bit ed essere seguito da un bit di conferma; non vi è limite al numero di bytes che possono essere trasmessi ad ogni trasferimento. Come indicato nella figura 4 il bit più significativo (MSB) va trasmesso per primo.

Se il ricevitore non può accettare un altro byte completo di dati finché non ha effettuato qualche altra funzione,

(per esempio, il servizio di una interrupt interna), per mettere il trasmettitore in stato di attesa potrà tenere la linea di clock SCL a livello BASSO. Il trasferimento potrà allora continuare quando il ricevitore sarà pronto per un altro byte e lascerà libera la linea SCL.

Accettazione. Il master che si trova in funzione genera anche l'impulso di clock per l'accettazione. Il trasmettitore lascia libera la linea SDA (stato ALTO) per la durata dell'impulso di accettazione e il ricevitore deve portarla a livello BASSO tenendola stabilmente in questo stato per tutta la durata dell'impulso (figura 5). Ovviamente, bisognerà tenere conto dei tempi di setup e di hold.

logico (ALTO) non sono fissi ma dipendono dalla tensione di alimentazione degli integrati (vedere oltre le specifiche elettriche). Si ha un impulso di clock per ogni bit di dato trasferito, e la velocità può arrivare fino a 100 kbit/s.

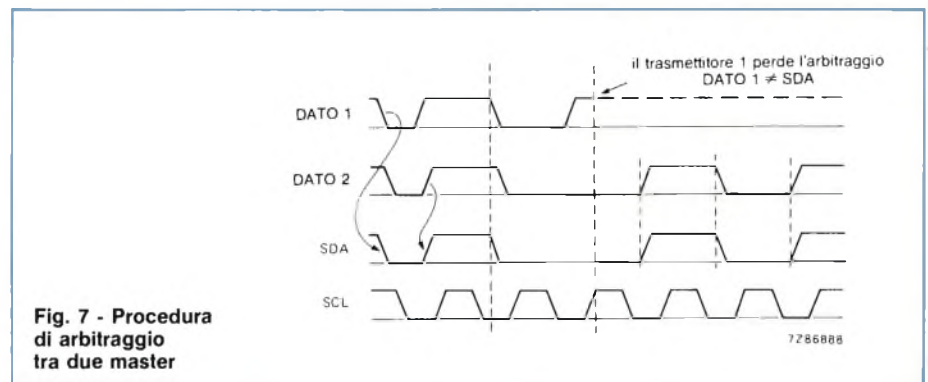
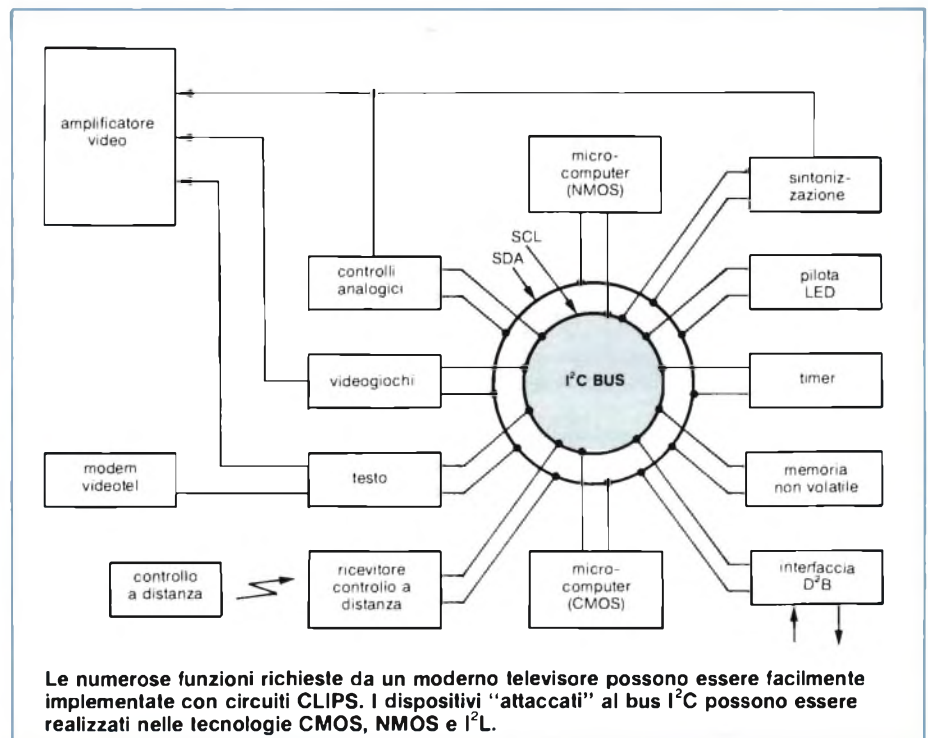
Validità dei dati

Come indicato nella figura 2, i dati sulla linea SDA devono essere stabili durante il periodo ALTO del clock; ne consegue che lo stato (ALTO o BASSO) della linea dati potrà cambiare solo mentre la linea SCL si trova a livello BASSO.

Condizioni per lo start e lo stop

Una transizione da ALTO a BASSO sulla linea SDA mentre SCL è ALTO individua la condizione di START (figura 3). Una transizione da BASSO a ALTO di SDA mentre SCL è ALTO contraddistingue la condizione di STOP. È sempre il master che genera le condizioni di start e di stop. Il bus è considerato occupato dopo lo start e libero di nuovo un certo tempo dopo lo stop. La condizione di bus verrà illustrata in dettaglio più oltre.

I dispositivi connessi sul bus potranno facilmente rivelare le condizioni rispettivamente di start e di stop se avranno l'apposito hardware di interfacciamento. I microprocessori che ne fossero privi dovranno pertanto cam-



L'ELETTRONICA IN LABORATORIO

ovvero le "pagine gialle" dei componenti elettronici

Questo volume di 320 pagine colma una lacuna nella editoria della componentistica elettronica in Italia. I componenti di ricambio di apparecchiature come televisori, monitor per EDP, personal e home computer, apparecchi radio e di bassa frequenza Hi-Fi esistono e sono reperibili, anche se con difficoltà, nel variegato mondo della distribuzione dei componenti elettronici, come è quello italiano. Ciò che non esisteva era un volume dove i componenti di ricambio di tutte le apparecchiature più diffuse sul mercato nazionale fossero riunite per gruppi funzionali, ed in ogni gruppo, ordinati secondo le prestazioni e il tipo di apparecchiatura dove sono installati. Il volume "L'elettronica in laboratorio" può quindi a buon diritto essere chiamata le "pagine gialle" della componentistica elettronica. L'editore, facendo tesoro dell'esperienza acquisita in passato in volumi di questa natura, e conoscendo a fondo la distribuzione dei componenti elettronici in tutte le regioni d'Italia, è consapevole delle vere esigenze del settore della manutenzione, e sa che cosa vogliono i responsabili dei laboratori di riparazione e di progettazione. Questa pubblicazione è quindi il condensato di queste esperienze e dei suggerimenti dei diretti interessati, e non può mancare, accanto alla strumentazione, sul tavolo di ogni laboratorio. È una preziosa guida che con le sue numerose tabelle, gli schemi elettrici essenziali, le nitide fotografie dei componenti, i codici sia dell'apparecchiatura che di magazzino permette al tecnico riparatore o al progettista di reperire in breve tempo il componente desiderato. *Tempestività nella reperibilità* è quello che si prefigge questa pubblicazione, e in definitiva, questo è ciò che desidera sia il tecnico che l'utente il quale, in breve tempo, potrà ritornare in possesso della sua apparecchiatura efficiente come prima.

L'ELETTRONICA IN LABORATORIO

GUIDA INDISPENSABILE PER CHI VIVE
LA VITA DI LAVORO A CONTATTO CON L'ELETTRONICA



NEW

Descrizione	Cod.	Q.tà	Prezzo unitario	Prezzo Totale
L'ELETTRONICA IN LABORATORIO	8007		L. 22.000	

Desidero ricevere il materiale indicato nella tabella, a mezzo pacco postale contro assegno, al seguente indirizzo:

Nome

Cognome

Via

Città

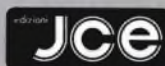
Data C.A.P.

SPAZIO RISERVATO ALLE AZIENDE - SI RICHIEDE L'EMISSIONE DI FATTURA

Partita I.V.A.

PAGAMENTO:

- Anticipato, mediante assegno bancario o vaglia postale per l'importo totale dell'ordinazione.
- Contro assegno, al postino l'importo totale
- AGGIUNGERE: L. 3.000 per contributo fisso spedizione. I prezzi sono comprensivi di I.V.A.



Via dei Lavoratori, 124
20092 CINISELLO BALSAMO (MI)

SI ACCETTANO FOTOCOPIE DI QUESTO MODULO D'ORDINE

Porta a casa un campione mondiale.

La Serie 70 Fluke. Vincitrice della battaglia analogico/digitale

Già dal suo debutto, la Serie 70 è diventata campione mondiale dell'industria.

Mai prima d'ora robusti multimetri di produzione americana hanno offerto così tante caratteristiche professionali ad un prezzo così imbattibile.

Ogni apparecchio ha garanzia di 3 anni, durata di batterie superiore a 2000 ore ed autoranging istantaneo.

Puoi avere inoltre una risoluzione extra di un display LCD da 3200-count più un sensibile "bar graph" analogico per rapidi controlli visivi di continuità, picchi, annullamento e tendenze.

Scegli tra i modelli 73, di notevole semplicità, 75, che riunisce in sé più caratteristiche. O il mod. deluxe 77 Fluke con custodia protettiva e l'eccezionale funzione "Touch-Hold" (*) che rileva e memorizza le cifre avvertendoti in seguito tramite segnale acustico.

Allora, non accettare un concorrente. Porta a casa un campione mondiale. Per ulteriori informazioni rivolgiti alla SISTREL S.p.A.

(*) Brevetto in corso

Fluke 73	Fluke 75	Fluke 77
Lire 209.000*	Lire 263.000*	Lire 349.000*
display analogico/digitale	display analogico/digitale	Display analogico/digitale
Volt ohm 10A prova diodi	Volt ohm 10A mA prova diodi	Volt ohm 10A mA, prova diodi
Selezione automatica della gamma	Segnale acustico di continuità	Segnale acustico di continuità
precisione di base in dc dello 0,7%	Selezione automatica e bloccaggio della gamma	Funzione "Touch Hold"
Più di 2000 ore di durata della batteria	precisione di base in dc dello 0,5%	Selezione automatica e bloccaggio della gamma
Garanzia di 3 anni	Più di 2000 ore di durata della batteria	precisione di base in dc dello 0,3%
	Garanzia di 3 anni	Più di 2000 ore di durata della batteria
		Garanzia di 3 anni
		Astuccio ad usi molteplici



SISTREL S.p.A.:

20092 - CINISELLO B (MI)
Via P. Da Volpedo 59
Tel.: (02) 6181893

10148 - TORINO
Via Beato Angelico 20
Tel.: (011) 2164378

00143 - ROMA
Via G. Armellini 39
Tel.: (06) 5915551

37100 - VERONA
Via Pallone 8
Tel.: (045) 595338

19100 - LA SPEZIA
Via Crispi 18/3
Tel.: (0187) 20743

65016 - MONTESILVANO SPIAGGIA (PE)
Via Secchia 4
Tel.: (085) 837593

DISTRIBUTORI:

Agrate Brianza (MI), SO CO. Tel. (039) 650959. **Barzato' (CO)**, Sacchi Elettronica, Tel. (039) 956258. **Busto Arsizio (VA)**, Mariel Ricambi S.n.c., Tel. (0331) 625350; **Cagliari**, F.lli Fusaro, Tel. (070) 44272; **Catania**, Importex S.r.l., Tel. (095) 437086. **Ciniseello Balsamo (MI)**, CKE - Centro Kit Elettronica S.n.c., Tel. (02) 6174981; **GBC Italiana**, Tel. (02) 6181801; **Cogentio (MO)**, Lart Elettronica, Tel. (059) 341134; **Cosenza**, Angotti Francesco, Tel. (0984) 34192. **Cuneo**, Ci Pi Elettronica, Tel. (0171) 565555; **Desio (MI)**, BFD, Tel. (0362) 622108; **Firenze**, DIS CO Elettronica, Tel. (055) 486895; **Paoletti Ferrero**, Tel. (055) 294974. **Foggia**, Transistor, Tel. (0881) 20152; **Genova**, Gardella Elettronica, Tel. (010) 873487; **Gorizia**, B & S Elettronica Professionale, Tel. (0481) 32193. **L'Aquila**, Seti Elettronica; **La Spezia**, La Radioparti G.P., Tel. (0187) 511291; **Lecco (CO)**, Incomin, Tel. (0341) 361245; **Legnano (MI)**, EL LE, Tel. (0331) 540598. **Magenta (MI)**, ERRE DI, Tel. (02) 9794490; **Milano**, Cassinelli & C. Tel. (02) 305241; **Meco Elettronica**, Tel. (02) 603081; **Montorio al Vomano (TE)**, Sport Idea, Tel. (0861) 592079. **Monza (MI)**, ELETTRONICA MONZESE, Tel. (039) 323153; **Napoli**, Antonio Abbate, Tel. (081) 333552; **VDB Elettronica S.r.l.**, Tel. (081) 287233. **Novara**, C.E.E.M.I., Tel. (0321) 35781; **Padova**, ECO, Tel. (049) 757302; **Palermo**, Elettronica Agro, Tel. (091) 250705. **Pescara**, Ferri Elettroforniture, Tel. (085) 52441; **Gigli Venanzo**, Tel. (085) 60395; **Pan Didattica**, Tel. (085) 64908. **Piacenza**, ERC, Tel. (0523) 24346. **Prato (FI)**, L'Elettronica, Tel. (0574) 596468; **Rho (MI)**, Centro Componenti TV S.r.l., Tel. (02) 9307727; **SAR Elettronica S.a.s.**, Tel. (02) 9305225. **Rivarolo Canavese (TO)**, Ottino Franco, Tel. (0124) 29897. **Roma**, AEMME, Tel. (06) 432820; **GB Elettronica S.n.c.**, Tel. (06) 273349; **Giupar**, Tel. (06) 5758734; **NTS S.a.s.**, Tel. (06) 6143407; **Videomatic**, **Scandicci (FI)**, ECR Elettronica, Tel. (055) 2590032. **Sesto San Giovanni (MI)**, VART, Tel. (02) 2479605. **Taranto**, EUROTecnica, Tel. (099) 339875; **Terni**, Eldi, Tel. (0744) 56635; **Torino**, Pinto F.lli, Tel. (011) 541564; **Reis Elettronica**, Tel. (011) 617362. **Tortona (AL)**, Elettronica di Marciano G & G, Tel. (0131) 811292; **Trento**, Elettronica Taitui, Tel. (0461) 21255; **Trezzano S/N (MI)**, CDR, Tel. (02) 4454183. **Venezia Mestre**, Marter Elettronica S.n.c., Tel. (041) 971499; **Venezia Mestre**, RO Elettronica, Tel. (041) 951898; **Vicenza**, Elettronica Bisello, Tel. (0444) 512985

80126 - NAPOLI
Via Cintia al Parco San Paolo 35
Tel.: (081) 7679700



Un ricevitore che sia stato indirizzato dovrà fornire un impulso di accettazione per ogni byte ricevuto. Se uno slave è occupato con qualche funzione in tempo reale quando viene indirizzato da un master, deve lasciare ALTA la linea dei dati; per interrompere il trasferimento il master genera allora uno STOP.

Può accadere che uno slave, pur avendo regolarmente iniziato a ricevere dati, a un certo punto non possa riceverne altri; in questo caso può facilmente avvertire il master non inviando più l'accettazione, ossia lasciando alta la linea dei dati. Il master genererà allora lo STOP onde interrompere il trasferimento.

Quando il master è in ricezione con uno slave come trasmettitore, deve segnalargli la fine dei dati, non confermando l'ultimo byte inviatogli dallo slave. Di conseguenza lo slave dovrà lasciare libera la linea dati affinché il master possa generare lo stop.

Generazione del clock e arbitraggio

Sincronizzazione. Come specificato nel protocollo, la linea dei dati contiene dati validi solo quando il clock è a livello ALTO; occorrerà pertanto un clock ben definito per poter attuare la procedura di arbitraggio bit per bit. I master sono collegati in wired-and alla linea SCL e un resistore di pull-up collega detta linea alla tensione di alimentazione positiva (vedere ancora la figura 1). Ne consegue che in condizione di riposo, quando cioè gli stadi di uscita di tutti i master non conducono, la linea clock si trova a livello ALTO.

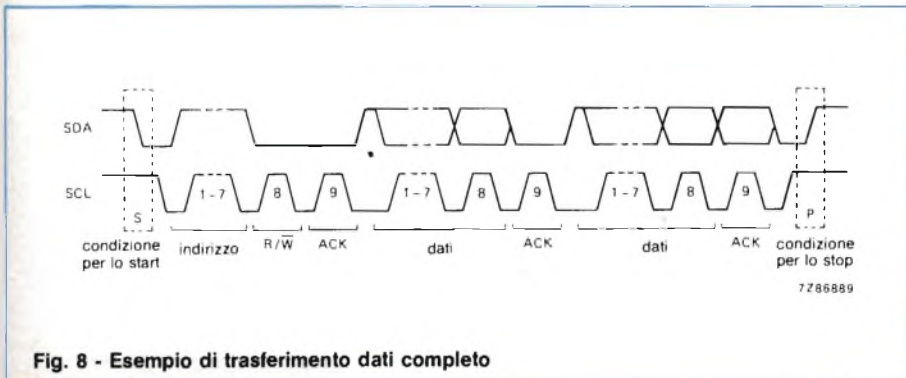
Come già precedentemente detto gli stadi di uscita sono del tipo "open-

drain" o "open-collector" e pertanto nello stato di riposo equivalgono ad un circuito aperto. Per inviare sul bus un livello ALTO, un master mette in stato di non conduzione il proprio stato di uscita, mentre lo porta in conduzione per inviare sul bus un livello BASSO. Se più master agiscono contemporaneamente cercando di inviare ognuno il proprio clock sulla linea SCL, il livello risultante sul bus sarà BASSO fino a quando i clock dei master attivi non si troveranno tutti a livello ALTO.

Ogni master genera il clock tramite un temporizzatore che fissa la durata del periodo BASSO e di quello ALTO; i due periodi hanno in genere valori diversi e variano da dispositivo a dispositivo (vedere "temporizzazioni").

Come la figura 6 mostra, alla transizione da ALTO a BASSO di SCL, i temporizzatori di tutti i dispositivi attivi iniziano contemporaneamente il conteggio per la durata del rispettivo periodo di clock BASSO; per tutto questo tempo mantengono in conduzione i propri stadi di uscita open-collector (o open-drain: nel seguito per brevità si parlerà solo di open-collector).

Ne consegue che la linea SCL resta a livello basso fino a quando non cessa la conduzione di tutti gli stadi di uscita open-collector, fino a quando cioè anche il master con periodo BASSO più lungo non ha terminato il suo tempo. Solo allora la linea di clock viene lasciata libera e, tramite il resistore di pull-up, si porta a livello ALTO.



Questa analogia di modellini di macchine che transitano su due differenti rotaie può dare un'idea del significato fisico del I²C Philips-Intel. In questo bus, i dati e le temporizzazioni (clock) transitano in modo seriale. Gli interscambi tra convertitore analogico/digitale, display LCD, e RAM avvengono nel multimetro Philips PM 2519 proprio attraverso il bus seriale I²C.



A questo punto non vi è più differenza tra i clock interni dei dispositivi e la linea SCL, dato che tutti si trovano a livello ALTO; di conseguenza, tutti i temporizzatori inizieranno daccapo il conteggio, programmati questa volta per il periodo ALTO.

Gli stadi di uscita open-collector rimarranno tutti in stato di non conduzione, e di conseguenza, la linea SCL rimarrà alta, fino a quando un tempo-

rizzatore non terminerà il suo tempo ALTO. A questo punto andrà in conduzione il corrispondente transistor e porterà la linea SCL allo stato BASSO e con questa transizione ricomincerà il ciclo.

Ne consegue che il clock sincronizzato così prodotto, avrà il periodo BASSO determinato dal dispositivo col periodo di clock BASSO più lungo e il periodo ALTO determinato dal dispositivo col periodo di clock ALTO più corto.

Arbitraggio. L'arbitraggio ha lo scopo di risolvere i conflitti su bus che si verificano qualora due master simultaneamente comincino ad inviare dati. Data la struttura del bus a wired-AND, la linea dei dati analogamente a quella del clock si trova a livello ALTO in condizioni di riposo, nel caso in cui cioè nessuna delle uscite open-collector che vi sono collegate assorba corrente.

Quando un master vuole tenere la linea a livello ALTO lascia il proprio stadio di uscita in non conduzione. Ne consegue che, se è esso solo a controllare il bus, non vi sono altri assorbimenti di corrente e la linea va effettivamente allo stato ALTO.

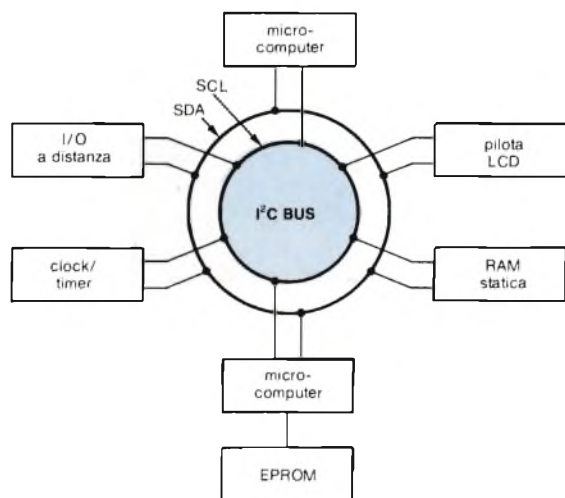
Ogni master, tramite il suo circuito

di ingresso, controlla il livello effettivo sul bus e ne trae informazione sulla presenza di conflitti: infatti, se contemporaneamente è attivo un secondo master che però vuole tenere il bus a livello BASSO, il secondo master mette in conduzione il proprio stadio di uscita. Di conseguenza la linea dei dati del bus assumerà senz'altro il livello BASSO e questa condizione verrà rivelata dal primo master che cercava di inviare il livello ALTO sul bus e trova invece, come si è detto, un livello BASSO.

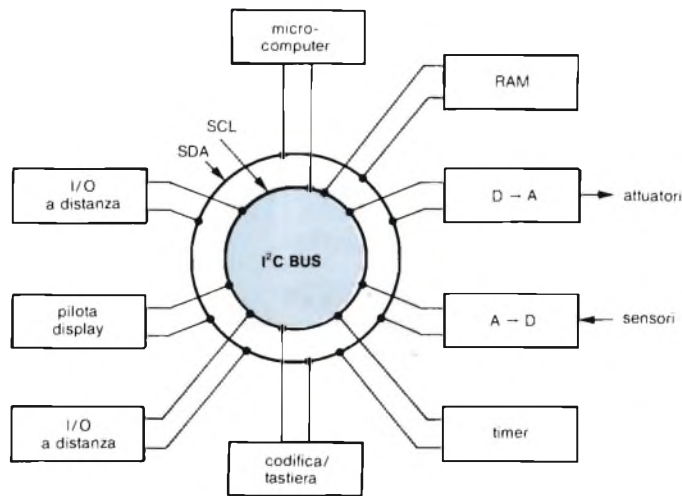
In questa palese condizione di conflitto, il protocollo stabilisce che si disattivi, lasciando il controllo all'altro master, proprio il master che, avendo impostato sul bus un livello di uscita ALTO, ne ritrova uno BASSO.

Può capitare che il primo bit o i successivi emessi dai due master coincidano; in questo caso essi continuano entrambi ad emettere i dati fino a quando non verrà riconosciuta la predetta condizione di conflitto; in questo caso si disattiva quello dei master che aveva inviato sul bus un livello ALTO e ve ne aveva ritrovato uno BASSO.

L'arbitraggio pertanto confronta prima i bit del byte di indirizzo e, se questi coincidono, continua sui successivi bit dei dati. Di conseguenza, poiché



I circuiti integrati contenenti l'hardware richiesto per essere collegati al bus I²C, vengono chiamati CLIPS (CLIPS = Consumer and Industrial Peripheral Set). Per lo più sono realizzati in tecnologia CMOS e pertanto sono largamente immuni dai disturbi. La natura del bus I²C permette però di collegare tra loro tramite detto bus anche dispositivi realizzati con differenti tecnologie (NMOS o I²L). In questa figura è riportata una configurazione tipica di dispositivi CLIPS tutti "attaccati" al bus I²C.



Nelle applicazioni di controllo industriale, il sistema CLIPS può effettuare una grande varietà di funzioni e consentire l'interfaccia con i più svariati tipi di attuatori e di sensori sia analogici che digitali; le informazioni possono essere immesse nel bus I²C (o trasmesse) tramite opportuni convertitori analogici/digitali (per i sensori) o digitali analogici (per gli attuatori).



Electronic
Components
and Materials

PHILIPS

SERIE LOGICHE C-MOS AD ALTA VELOCITÀ PC 74 HC/HCT DA PHILIPS/ELCOMA

HIGH SPEED CMOS FAMILY
PC 74/54 HC - PC 74/54 HCT

- Gamma superiore ai 270 tipi
- Pinning e funzioni identiche ai circuiti TTL low power Schottky e a molti circuiti C-MOS serie 4000
- Alta immunità ai disturbi
- Disponibili in entrambe le versioni in contenitori DIL e SO (microincapsulato)
- Gamma di temperatura di funzionamento:
PC 74/HC - HCT: $-40/+85^{\circ}\text{C}$
- Tensione di alimentazione:
 - HC = $2 \div 6\text{ V}$ con livelli d'ingresso CMOS
 - HCT = $5\text{ V} \pm 10\%$ con livelli d'ingresso TTL
- Livelli d'ingresso:
 - CMOS su HC
 - TTL su HCT
- Capacità di pilotaggio di uscita:
 - 10 carichi LSTTL per circuiti standard (4 mA)
 - 15 carichi LSTTL per buffer (6 mA)

PHILIPS S.p.A. SEZIONE ELCOMA
P.za IV Novembre 3 - 20124 MILANO
Telefono 02/6752-2269/2568

Per informazioni indicare **Rif. P 27** sul tagliando



impiega le normali informazioni di indirizzi e di dati, non richiede ulteriori segnali aggiuntivi che renderebbero più lenti i trasferimenti sul bus.

Un master che è stato escluso dalla procedura di arbitraggio può continuare a generare impulsi di clock fino alla fine del byte in cui è stato disattivato. Se l'esclusione è avvenuta durante la procedura di indirizzamento dovrà subito passare allo stato di ricevitore slave poiché è possibile che il master vincente lo stia indirizzando.

La figura 7 illustra la procedura di arbitraggio per due master; è facile estendere il discorso al caso di un numero maggiore.

Appena il master che genera DATA 1, dopo aver emesso un livello interno ALTO, accerta che la linea SDA è a livello BASSO, disattiva il suo stadio di uscita; di conseguenza rimarrà in funzione solo il master che genera DATA 2, e continuerà a inviare la sua uscita sulla linea SDA. Dato che l'arbitraggio è deciso esclusivamente in base ai valori dell'indirizzo e dei dati trasmessi dai master in conflitto, non vi è un master centrale né alcun ordine di priorità sul bus.

Uso del meccanismo di sincronizzazione del clock per l'handshake

Il meccanismo di sincronizzazione del clock, oltre a servire per la procedura di arbitraggio, consente ai dispositivi riceventi di far fronte a trasferimenti veloci dei dati.

Procedendo a livello di byte, qualora un dispositivo in grado di ricevere o trasmettere dati ad alta velocità abbia necessità di un tempo maggiore onde memorizzare un byte ricevuto o prepararne un altro da trasmettere, può forzare la linea SCL a livello BASSO dopo la ricezione e l'accettazione di un byte. Di conseguenza mantiene il master in uno stato di attesa fino a quando lo slave sarà pronto al prossimo trasferimento.

Procedendo a livello di bit, un dispositivo come un microprocessore senza l'interfaccia hardware I²C sul chip può rallentare il clock del bus allungandone il periodo BASSO. In tal modo la velocità del master si adatterà alla velocità di funzionamento interna del dispositivo.

Formati

La figura 8 illustra il formato utilizzato per lo scambio dei dati. Subito dopo la condizione di start viene inviato l'indirizzo dello slave a cui i dati che seguono sono destinati; poiché a questa funzione sono riservati 7 bit, ne consegue che è possibile indirizzare 128 periferiche distinte. Il byte che segue serve ad indicarne la direzione in cui avverrà il trasferimento dei dati successivi: un livello '0' contraddistingue la "scrittura" (cioè il master invierà i dati successivi allo slave), mentre un livello '1' indica la "lettura" (cioè il master leggerà i bytes successivi che

gli saranno inviati dallo slave).

Il flusso dei dati nella direzione scelta continua finché il master non la interrompe, generando una condizione di stop; la condizione di stop non è necessaria se il master vuole comunicare subito dopo con un altro dispositivo sul bus; basterà in questo caso che generi una nuova condizione di start seguita dall'indirizzo dello slave voluto.

Nel seguito verranno illustrate alcune delle possibili combinazioni dei formati nei trasferimenti dei dati.

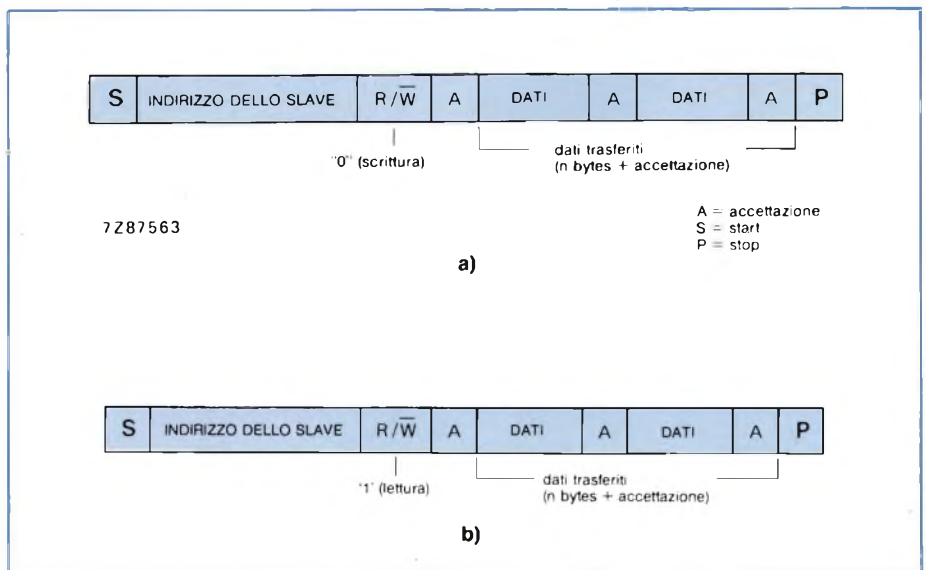
(a) Il trasmettitore master invia dati a un ricevitore slave. Non si hanno di conseguenza cambi di direzione nel trasferimento.

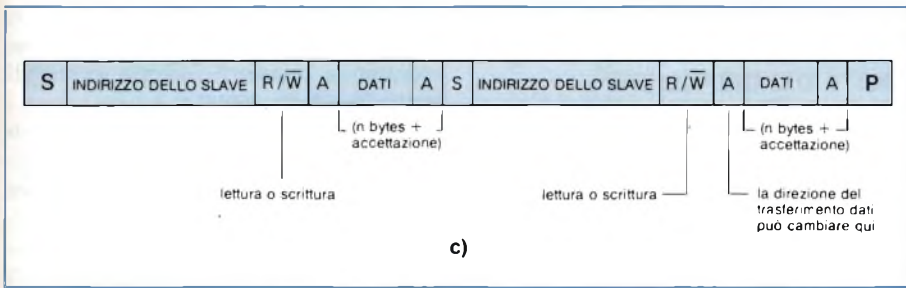
(b) Subito dopo il primo byte, il master va in ricezione e legge i bytes inviati dallo slave.

Al momento della prima accettazione (quella che segue il primo byte del master), il master stesso da trasmettitore diventa ricevitore, mentre lo slave da ricevitore diventa trasmettitore slave. Resta invariata la situazione per l'accettazione (che è generata dallo slave), e per lo stop, (che è generato dal master).

(c) Formati misti.

Se durante un trasferimento dei dati la direzione cambia, vanno ripetuti sia la condizione di start, sia l'indirizzo dello slave, invertendo però il byte R/W che appunto specifica la direzione.





Osservazioni

- 1) I formati misti (caso (c)), si adattano ad esempio al controllo di memorie ad accesso seriale. Il primo byte dei dati specifica la locazione di memoria interessata allo scambio dei dati stessi, e dopo aver ripetuto la condizione di start, si può procedere al trasferimento dati.
- 2) Il progettista della memoria ha ampie facoltà di scelta nel suo comportamento, ad esempio, l'incremento o il decremento automatico dell'indirizzo per gli accessi successivi.
- 3) Il blocco "A" nelle figure precedenti rappresenta l'accettazione che deve seguire ogni byte.
- 4) La ricezione di uno start resetta i dispositivi I²C, mettendoli in attesa dell'indirizzo dello slave prescelto.

Indirizzamento

Il protocollo del bus I²C stabilisce che il primo byte inviato dopo la condizione di start individua lo slave a cui il master si rivolge; vi è una sola eccezione, la "chiamata generale", che si rivolge a tutti gli indirizzi. Alla ricezione della chiamata generale, tutti i dispositivi collegati sul bus dovrebbero, in linea di principio, rispondere con una accettazione, salvo quelli appositamente costruiti in modo da ignorarla. Alla chiamata generale segue un secondo byte che specifica l'azione da svolgere.

Definizione dei Bit nel primo byte. Come la figura 9 mostra, i primi sette bit di questo byte definiscono l'indirizzo dello slave, mentre l'ottavo bit (LSB = bit meno significativo) determina la direzione del messaggio. Uno '0' indica che il master invierà informazioni allo slave scelto, e un '1' indica che il master leggerà informazioni dallo slave.

Di conseguenza, quando arriva un indirizzo, ogni dispositivo collegato sul

bus confronta i primi 7 bit dopo la condizione di start col proprio indirizzo, e se esso coincide con quello ricevuto, il dispositivo diventa un ricevitore o un trasmettitore slave a seconda del bit R/W.

Dal momento che spesso in un sistema si impiegano parecchi integrati dello stesso tipo, si può formare l'indirizzo di ogni slave combinando una parte fissa e una programmabile. In tal modo, purché ad ognuno di essi si assegni in modo diverso la parte programmabile, ognuno degli integrati avrà un indirizzo globale diverso, pur essendo dello stesso tipo degli altri. Il numero di bit per la parte programmabile dell'indirizzo, dipende dal numero di piedini disponibili allo scopo. Ad esempio, con 4 bit fissi e 3 programmabili esternamente tramite connessioni a 3 piedini dell'integrato, si possono collegare allo stesso bus otto ($2^3=8$) dispositivi identici.

Indirizzo di chiamata generale. La chiamata generale è utilizzata per rivolgersi a tutti i dispositivi collegati al bus I²C. Tuttavia, se un dispositivo non necessita dei dati inviati durante la chiamata generale, può ignorarla, altrimenti diventa un ricevitore slave. Tutti gli slave che accettano i dati devono inviare la conferma ai bytes che seguono l'indirizzo di chiamata generale. Di conseguenza, gli slave che non utilizzano i dati inviati durante la chiamata generale non effettuano alcuna conferma. Come la figura 10 mostra, il byte che segue la chiamata generale specifica l'azione da compiere.

Fig. 9 - Primo byte dopo uno start

Fig. 10 - Formato per la chiamata generale

Fig. 11 - Collegamento al bus I²C di dispositivi a livello di entrata fisso



Fig. 9

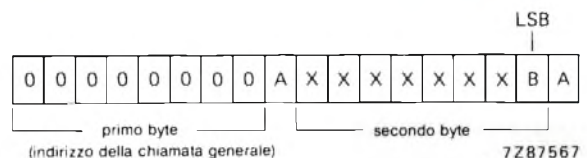


Fig. 10

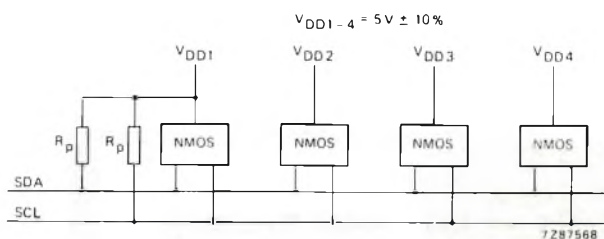
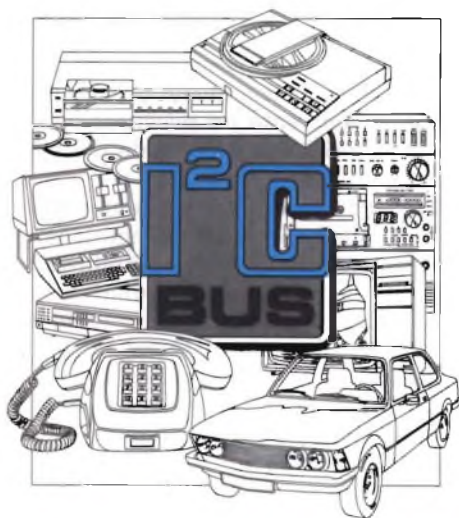


Fig. 11



SPECIFICHE ELETTRICHE DELLE ENTRATE E DELLE USCITE DEI DISPOSITIVI SUL BUS I²C

Il bus I²C consente lo scambio di informazioni tra dispositivi realizzati nelle più svariate tecnologie, anche se alimentati a tensioni diverse. I livelli di entrata per i dispositivi alimentati a 5 V ± 10% sono:

$V_{ILmax} = 1,5 \text{ V}$ (massimo valore della tensione a livello BASSO)

$V_{IHmin} = 3,0 \text{ V}$ (minimo valore della tensione a livello ALTO)

Anche i dispositivi che operano con una alimentazione diversa da 5 V (per esempio, i bipolari) devono avere gli stessi livelli in entrata.

Per quei dispositivi che lavorano con una vasta gamma di tensioni di alimentazione, per esempio i CMOS, i livelli di entrata sono:

$V_{II,max} = 0,3 V_{DD}$ (massimo valore della tensione a livello BASSO)

$V_{IH,min} = 0,7 V_{DD}$ (minimo valore della tensione a livello ALTO)

Per i dispositivi di entrambi i gruppi il massimo livello di uscita BASSO è:

$V_{OL,max} = 0,4 \text{ V}$ (massima tensione di

ANALOGIE TRA IL BUS I²C, IL BUS IEE-488 E LA RS232-C

Questo articolo sul bus I²C è interessante non solo di per sé ma per il gran numero di applicazioni che il protocollo descritto consente di realizzare. Lo scopo di queste note è di presentarlo meglio ai lettori e stimolarli a considerarlo anche in altre applicazioni.

1 - Considerazioni sul protocollo

Parlando di bus per lo scambio di dati tra vari moduli separati viene subito in mente il bus IEE-488 (o HPIB). Come ben noto (v. Bit N. 39 e 40), lo standard definisce l'hardware e il protocollo usati per poter collegare fino a 15 strumenti di misura o periferiche a un computer.

Il bus I²C appare un fratello minore dell'IEE-488: si propone di consentire il trasferimento non tra apparati fisicamente distinti ma tra i vari blocchi che compongono un apparato modulare. La lunghezza totale complessiva del bus non è più di 20 metri ma solo di 3 o 4, ampiamente adeguati allo scopo prefisso.

Una differenza più forte è che il bus IEE-488 trasferisce i dati in modo parallelo e su un bus di 16 conduttori (8 per i dati, 3 per l'handshake e 5 per controllo ausiliari) a velocità fino a 1 MByte/s, mentre il bus I²C agisce in modo seriale con due soli conduttori e con una velocità massima sul bus di 100 kBit/s.

Dato che ogni byte richiede per il trasferimento 9 bit (8 per i dati + 1 per l'handshake), la massima velocità di invio sul bus arriva a poco più di 11 kByte/s. Può sembrare poco ma è pur sempre 11 volte più veloce della RS232 a 9600 baud (8 bit di dati + 1 start + 1 stop = 10 bit/byte = 960 Byte/s).

Avere solo due fili per i dati invece di 16 rende molto semplici ed economiche le interconnessioni, sia come cavi che come connettori: basta confrontarli a quelli del bus HPIB per notare la differenza.

Notevole è il fatto che sul bus I²C con solo due conduttori si sia riusciti a implementare un completo protocollo per l'handshake che consente di sincronizzare il trasferimento alla velocità delle periferiche più lente, di risolvere in modo semplice ed elegante i conflitti sul bus ecc.

Conviene stavolta confrontarlo al vecchio standard RS 232-C con tutte le sue ambiguità (dovute alla mancanza di un protocollo di handshake universale adottato) malgrado dis-

ponga di ben più di due fili per le connessioni tra le apparecchiature. L'RS-232 consente lo scambio di informazioni tra due soli punti, mentre il bus I²C consente di individuare il destinatario dello scambio, quindi al bus possono essere connessi un gran numero di moduli con indirizzi diversi.

La limitazione più forte sembra essere quella della distanza, che ne preclude l'impiego per l'interconnessione tra apparecchiature fisicamente separate, almeno nella sua implementazione originale. Ma il protocollo proposto resta di validità generale e si presta a innumerevoli utilizzazioni nel campo della strumentazione e del controllo, specie se si vogliono connettere ad una unica rete vari piccoli moduli controllati a microprocessore.

Nel bus IEE-488 per aumentare la distanza del collegamento si deve far uso di "extender" ai due lati del collegamento per trasformare i dati da paralleli in seriali durante la trasmissione in linea, e poi all'altro lato per riportarli da seriali in paralleli; vi sono complicazioni per l'handshake e tutto questo rende il costo non trascurabile.

Invece, il bus I²C, essendo seriale, richiede solo una modifica al modo di invio dei segnali per poter superare lunghe distanze. Si può pensare a un semplice adattatore che consenta la trasmissione a current-loop su 4 fili a distanze anche abbastanza grandi, purché si riduca la velocità del trasferimento.

2 - Realizzazione hardware e glossario

Ogni conduttore sul bus è collegato a una tensione positiva tramite un resistore di PULL-UP (figura 1). Se non c'è alcun carico che "succhi" corrente verso la massa, la linea è positiva.

I circuiti di uscita dei vari moduli sono del tipo OPEN-COLLECTOR o OPEN-DRAIN e quando sono inattivi equivalgono a un circuito aperto, quindi la linea resta positiva. Se però si porta in conduzione anche un solo transistor o un solo fet, la corrente scorre verso la massa e la linea assume il livello basso. Questo tipo di connessione si chiama **WIRED-AND** (AND saldato) ed è usato talvolta anche con alcuni tipi di integrati TLL open-collector (7405 ecc.).

uscita a livello BASSO per una corrente assorbita di 3 mA).

Come la figura 11 mostra, si possono alimentare a $5V \pm 10\%$ i dispositivi con livelli di entrata fissi collegando i due resistori di pull-up a una qualsiasi alimentazione. Comunque, per quei dispositivi i cui livelli di entrata dipendono da V_{DD} occorre una linea di alimentazione comune, a cui vanno collegati anche i resistori di pull-up come indicato nella figura 12.

La figura 13 mostra che se si adotta nello stesso apparato sia dispositivi i cui livelli di entrata sono fissi, sia altri il cui valore dipende da V_{DD} occorre alimentare tutti gli integrati a $5V \pm 10\%$, collegando a questa tensione anche i resistori di pull-up.

I livelli di entrata sono definiti in modo tale che:

- Il margine di rumore a livello BASSO è di $0,1 V_{DD}$.
- Il margine di rumore a livello ALTO è di $0,2 V_{DD}$.
- Si possono utilizzare resistori serie (R_s) fino a 300Ω sulle linee SDA e SCL come protezione dagli impulsi ad alta tensione provocati ad esempio, dalle scariche nel cinescopio.

La massima capacità di ogni linea del bus è di $400 pF$, che comprende la capacità vera e propria del filo e quella dei piedini dei circuiti integrati collegati ad essa.

Lo standard fissa la durata minima per le due semionde del clock: quella a livello BASSO non deve essere inferiore

re a $4,7 \mu s$, mentre quella a livello ALTO deve avere almeno $4 \mu s$ di durata. La frequenza del clock generato dal master può arrivare fino a $100 kHz$.

Tutti i dispositivi collegati sul bus devono essere in grado di effettuare trasferimento di dati a frequenze che arrivano fino a $100 kHz$, o perché possono direttamente trasmettere (o ricevere) a questa velocità, o perché mettono il master in stato di attesa applicando la procedura di sincronizzazione del clock che ne allunga i periodi BASSI. Ovviamente, in questo secondo caso viene ridotta la frequenza del trasferimento dei dati.

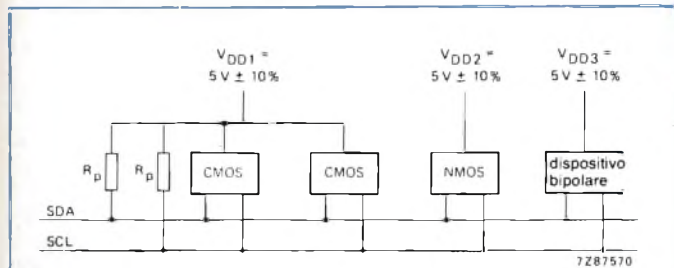


Fig. 12 - Collegamento al bus I²C di dispositivi ad ampia gamma di tensione di alimentazione

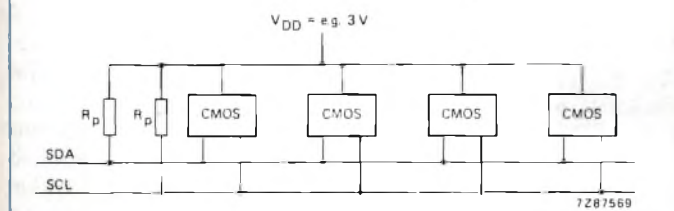


Fig. 13 - Collegamento al bus I²C di dispositivi di tipo diverso (a livello di entrata fisso e ad ampia gamma di tensioni di alimentazione)

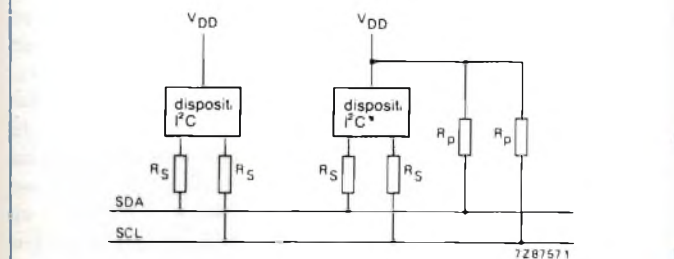


Fig. 14 - Protezione degli integrati dai transitori ad alta tensione tramite resistori in serie

LA C&K HA VINTO IL RICONOSCIMENTO IBM COME "MIGLIOR FORNITORE"

La C&K di Keßring, Northamptonshire (GB), ha vinto il riconoscimento "Supplier Excellence Award" IBM. Jim Ogilve, Direttore del controllo qualità, e Jim Inglis Direttore agli acquisti per la IBM di Greenock, hanno consegnato il premio al Direttore della C&K Inghilterra Reg Thomas. Mr. Ogilve ha detto che il riconoscimento "Supplier Excellence Award" significa il raggiungimento di una meta importante per un fornitore IBM, e viene conferita misurando le prestazioni dell'anno precedente di un largo campo di parametri che fissano i livelli di qualità, di fornitura e di servizio e non la sola tradizionale qualità tecnica.

Ricordiamo che la C&K Inghilterra ha iniziato la produzione per il mercato europeo nella primavera del 1979 e che dal 1980 lo stabilimento fornisce componenti al gruppo IBM in tutta Europa per un valore di oltre un miliardo.

C&K Componenti S.r.l. - Via Frapolli, 21
20133 Milano - Tel. 719371, 714060



IL SISTEMA OPERATIVO

Quale scegliere, UNIX o GCOS6?

Nella scelta di un sistema operativo bisogna prendere in considerazione un insieme di fattori. La migliore scelta dipende dal campo di impiego.

L'articolo confronta i sistemi operativi Unix e GCOS 6.

Dopo un esame delle prestazioni fondamentali richieste ad un sistema operativo, vengono esaminati gli obiettivi che ci si proponeva di raggiungere nel corso del loro sviluppo e i risultati conseguiti nelle rispettive realizzazioni standard, ponendo in risalto i vantaggi e i punti deboli di entrambi.

F. Hatch, Jr, B. Geyer,
E. Prange e ing. Remo Petritoli

L' Unix risulta particolarmente versatile nell'ambito dello sviluppo dei programmi e nelle applicazioni ad hoc, ma richiede un programmatore per poterne sfruttare le caratteristiche. La sua implementazione in linguaggio C facilita inoltre la portabilità (*) del sistema operativo.

Il GCOS 6 invece si rivolge agli utenti non specializzati e ai casi in cui occorre agire con funzioni ripetitive su una gran mole di dati, garantendone con assoluta sicurezza l'integrità.

In definitiva non si tratta di due sistemi operativi in competizione tra di loro, ma ognuno di essi si rivolge ad un particolare campo di applicazione.

I sistemi operativi, quanto più diventano complessi, tanto più perdono in flessibilità, richiedendo contemporaneamente una sempre maggiore quantità di memoria per poter funzionare. Allo stesso tempo la velocità di funzionamento diminuisce, il fabbisogno di manutenzione del software aumenta, e occorre più tempo per addestrare gli operatori. Come conseguenza positiva ne deriva un più facile utilizzo da parte di utilizzatori non specializzati, ad esempio l'impiego di una macchina che parla risulta più facile. Dal momento che nessun sistema operativo può essere adatto ad ogni circostanza, il trucco consiste nella scelta di quello che si adatta meglio ai requisiti funzionali, in modo da ottenere la massima efficienza e il minimo costo per ogni applicazione.

Uno dei compiti fondamentali dei sistemi operativi è di rendere accessibile all'utente le risorse del calcolatore qua-

li la memoria, i processori, i dispositivi di I/O e i dati. Allo stesso tempo il sistema operativo dovrebbe amministrare le risorse sopra citate in modo efficiente, e proteggere il sistema stesso e gli utenti gli uni dagli altri.

Dal punto di vista funzionale, i sistemi operativi utilizzati nelle applicazioni multi-utente dividono le risorse del calcolatore tra gli utilizzatori, sollevando ciascuno di essi dal compito di riprogrammare l'hardware per ogni nuova applicazione. I sistemi operativi mono-utente hanno la stessa funzione, ma il loro compito principale consiste nell'aiutare l'utilizzatore e proteggere i dati in caso di errore.

Svilupi nella tecnologia dei calcolatori

Nei primi calcolatori era necessario immettere tutte le istruzioni in linguaggio macchina. In seguito vennero sviluppati dei sistemi operativi in grado di effettuare operazioni di I/O mentre l'unità centrale era occupata in altri compiti; essi consentivano inoltre di eseguire contemporaneamente i programmi di vari utilizzatori presenti nella memoria centrale.

Successivamente acquistarono larga diffusione i sistemi a ripartizione di tempo (time-sharing) che consentivano una programmazione interattiva e pertanto più comoda; in essi il sistema operativo gestiva le risorse disponibili in modo da eseguire più velocemente possibile le richieste degli utenti. Questi sistemi operativi, purché dotati di adeguate risorse, fornivano all'operatore una risposta pressoché istantanea consentendo pertanto applicazioni in tempo reale.

Il primo sistema operativo disponibile in commercio per usi generali fu l'OS/360 (per i calcolatori IBM della serie 360); esso consentiva la multiprogrammazione, il funzionamento a ripartizione di tempo e le applicazioni in tempo reale. Il sistema operativo costituisce una shell (guscio) chiusa realizzata tramite il software che racchiude l'hardware ed agisce in modo indipen-

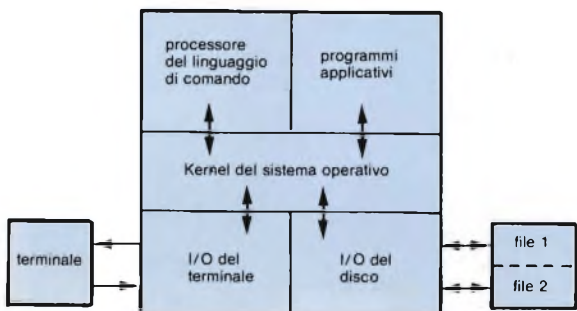


Fig. 1 - Le tre funzioni base necessarie ad un sistema operativo minimo sono la gestione delle risorse hardware, i servizi durante l'esecuzione e l'interpretazione del linguaggio di comando.

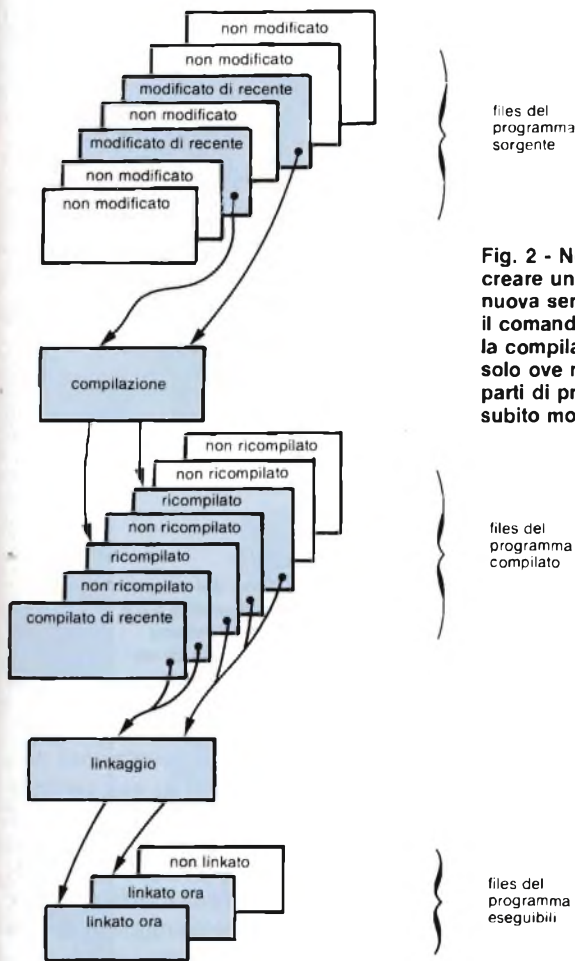


Fig. 2 - Nell'Unix è possibile creare una nuova versione di una nuova serie di programmi tramite il comando "make", che effettua la compilazione e il "linkaggio" solo ove necessario, cioè per le parti di programma che hanno subito modifiche.

dente da esso. L'utente assegna i compiti da svolgere e accede alle risorse del sistema tramite un apposito linguaggio dotato di propri comandi (JCL = job control language).

Gli sviluppi attuali nella tecnologia dei computer continuano a gravare i sistemi operativi di un numero sempre maggiore di mansioni. Il funzionamento dei calcolatori in rete, la sicurezza, la capacità di essere utilizzati con facilità anche da utenti non specializzati, i data base e la capacità di elaborazione distribuita su varie unità, richiedono un sistema operativo di più alte prestazioni rispetto al caso in cui si utilizzi esclusivamente software applicativo. In particolare le applicazioni commerciali necessitano di un sistema operativo atto ad operare su dati importanti in cui non è accettabile alcuna possibilità di errore. Ad esempio nelle banche l'unità centrale non è utilizzata solo dagli operatori e dai programmatori, ma anche dai clienti che attivano le casse

automatiche (bancomat). Detti utenti tentano di accedere contemporaneamente allo stesso data base creando possibili problemi.

Occorre stabilire una base comune

Prima di poter esaminare le differenze tra i vari sistemi operativi è necessario definire la base di partenza comune; si tratta in altre parole di definire gli elementi indispensabili che costituiscono il sistema operativo, illustrati nella figura 1. Per prima cosa il sistema operativo deve isolare l'utente dalle interfacce hardware reali in quanto esse variano da macchina a macchina, offrendo invece ai programmi applicativi altre interfacce più generali e indipendenti dalla macchina stessa. A tal fine occorre disporre di tre funzioni base: la gestione delle risorse hardware, i

servizi durante l'esecuzione e l'interpretazione del linguaggio di comando. Il sistema operativo gestisce l'assegnazione della memoria principale, dei dispositivi I/O, dello spazio sui dischi e del tempo della CPU, e dovrebbe consentire l'esecuzione dei programmi indipendentemente dallo specifico hardware della macchina.

Ad esempio i programmi non dovrebbero richiedere per l'esecuzione una specifica locazione di memoria o una particolare unità a disco. Il sistema operativo inoltre esegue alcune funzioni base quali il caricamento di un programma, la comunicazione tra le varie mansioni da svolgere, le funzioni di temporizzazione. Comprende altresì un "processore" del linguaggio di comando onde eseguire i comandi forniti dall'utente tramite il terminale.

Nell'effettuare dette funzioni il sistema operativo deve intervenire al verificarsi di errori occasionali dovuti all'hardware, effettuando ogni volta che sia possibile le correzioni del caso, cosicché il programma in corso di esecuzione o l'utente non avvertano affatto l'errore. Come un guardiano incaricato di vigilare sul funzionamento della macchina, il sistema operativo mantiene isolati tra di loro gli operatori e protegge sé stesso, il resto della macchina e gli altri utenti, confinando in tal modo gli effetti di un errore all'operatore che l'ha provocato. Il sistema operativo spesso fornisce la registrazione e il conteggio delle attività del sistema per un amministratore.

La maggior parte dei sistemi operativi comprende, oltre ai tre elementi base visti, anche altre funzioni extra o opzionali. Molti progettisti pongono alcuni elementi del sistema operativo direttamente nel software applicativo, in quanto possono non essere di particolare interesse a tutti gli utenti, pur essendo invece essenziali per alcuni.

Le prestazioni opzionali citate includono il trattamento dei dati, la formattazione dello schermo, la grafica, i protocolli di comunicazione, la capacità di funzionamento in rete, i compiler per i vari linguaggi e i programmi di utilità quali quelli per la copia e la stampa dei files e l'editore per i testi.

Quasi tutti i sistemi operativi multiutente comprendono in qualche modo dette prestazioni e differiscono tra di loro solo per il grado in cui ciascuna è implementata. Vanno considerati infatti il numero e i tipi di protocollo di

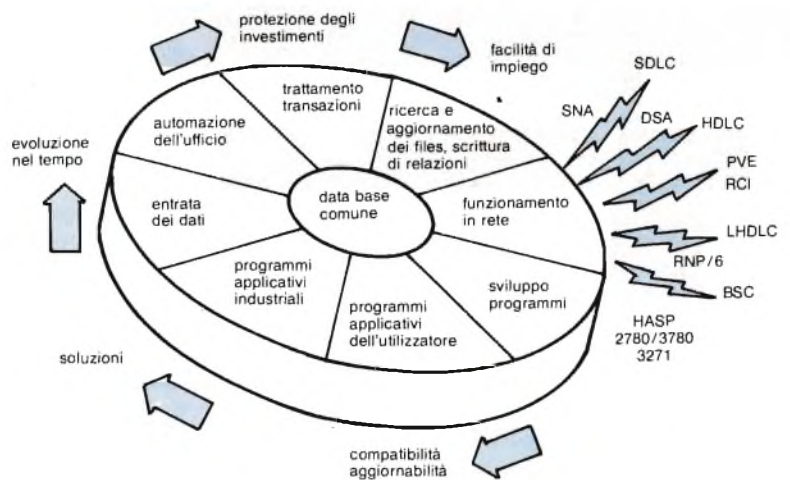
comunicazione, l'organizzazione dei files, le interfacce con l'utente, i compiler di linguaggio forniti come parte del sistema operativo, nonché la loro facilità di impiego.

In molti casi l'aggiunta di prestazioni ausiliarie a un sistema operativo di impiego generale provoca un abbassamento della velocità di esecuzione di particolari funzioni; pertanto i sistemi operativi di maggiore complessità rappresentano una soluzione di compromesso tra vari fattori. Infatti all'aumentare delle prestazioni generali, il sistema operativo occupa sempre più spazio e al tempo stesso l'esecuzione di alcune funzioni diviene più lenta. Inoltre non è possibile eseguire alcune mansioni con la stessa efficienza che sarebbe invece possibile con l'utilizzo di un programma specifico.

Ad esempio un sistema operativo che supporti una gran varietà di programmi applicativi deve fornire differenti interfacce alle varie classi di utenti che richiedono servizi distinti. Tra l'altro occorre sia presente la possibilità di utilizzare vari livelli di interfaccia con l'utente, come ad esempio la selezione da menù in luogo dell'utilizzo del linguaggio di comando. Pertanto, qualora si voglia creare un sistema operativo generalizzato, occorre estenderlo sempre più man mano che gli viene affidata l'esecuzione di ulteriori mansioni di uso frequente, togliendole dal livello dei programmi applicativi.

L'Unix e il sistema operativo GCOS 6 della Honeywell rappresentano due esempi del diverso modo di affrontare il problema. Il sistema Unix della AT&T Technologies riflette il criterio della "riduzione all'osso", ottimizza cioè le prestazioni e la flessibilità, lasciando il peso di molte funzioni opzionali al software applicativo dell'utente.

Alla stessa epoca venne sviluppato il GCOS 6 in vista di svariate applicazioni commerciali. Il suo criterio di progetto pone in rilievo l'orientamento verso l'utente e la protezione interna rispetto alla velocità di esecuzione, pur consentendo una facile configurazione opzionale e l'espandibilità. Dal momento che entrambe le scelte comportano dei compromessi in un campo o nell'altro, non si può dire che uno di essi offra la migliore soluzione in ogni caso, ma piuttosto che ognuno rappresenta la migliore soluzione nel campo per cui è stato progettato.



Uno sguardo alla storia dell'Unix

L'Unix rappresenta uno dei maggiori successi nella tecnica del software. Il sistema venne sviluppato dalla AT&T dopo il suo ritiro da un progetto che univa l'Istituto di Tecnologia del Massachusetts (MIT), la General Electric e la Honeywell. Detto progetto si proponeva di creare un sistema operativo di validità generale atto a soddisfare le esigenze di differenti utenti.

La AT&T si proponeva di progettare un sistema di sviluppo di programmi dotato di un potente linguaggio di controllo che fosse in grado di funzionare indipendentemente dal particolare hardware della macchina. In seguito il sistema operativo venne riscritto utilizzando il linguaggio di programmazione ad alto livello C in luogo del linguaggio assembly, anche se detta scelta richiedeva maggior spazio e rallentava la velocità di funzionamento. L'utilizzo del linguaggio C ha contribuito molto alla portabilità (*) dell'Unix, rendendolo uno dei sistemi operativi più facile da comprendere e da utilizzare. Di conseguenza l'Unix ha avuto una larga diffusione e, sebbene sia stato in origine sviluppato per l'utilizzo sui calcolatori PDP-11 della Digital Equipment Corp's, è attualmente disponibile per un grandissimo numero di macchine che vanno dai microcomputer ai minicomputer e ai mainframe. È fra l'altro disponibile in molte versioni, caratterizzate da diversi livelli di complessità.

L'Unix si propone di essere semplice, pertanto lascia al software applicativo

Fig. 3 - Gli utilizzatori dei microcomputer Honeywell a 16 e 32 bit dispongono del sistema operativo GCOS 6, dotato di un gran numero di funzioni.

lo sviluppo di tutte le prestazioni non essenziali. Esso rivela la sua potenza nel corso dello sviluppo dei programmi, dal momento che permette agli utenti di realizzare i programmi applicativi secondo le loro necessità. Infatti l'Unix standard è bene equipaggiato a tale scopo, ed include tutta una serie di compiler, di editor di testi, di accessori per il "debug" e il "trace" dei programmi. Permette inoltre di inviare l'uscita di un programma direttamente ad un altro, semplificando in tal modo lo sviluppo di sistemi software molto estesi. Il sistema operativo consente la memorizzazione, l'aggiornamento e il recupero di diverse versioni dei programmi e dei testi in quanto registra "da chi, quando e perché" è stata effettuata ogni modifica. Come illustrato nella figura 2, il comando "make" permette la facile creazione di una nuova versione di un complesso programma applicativo, o di creare di nuovo una versione precedente.

L'Unix si presta particolarmente bene per le applicazioni *ad hoc*, cioè nei casi in cui non è possibile sapere in anticipo cosa verrà richiesto dal sistema. Ad esempio qualora sia necessario manipolare dei dati in modo imprevisto, l'utilizzatore dell'Unix disporrà di potenti strumenti onde ottenere il risultato desiderato e, una volta ottenutolo, a seconda della necessità potrà scartare o salvare il programma *ad hoc*.

ORIGINAL RELAYS FOR THE NEW ELECTRONIC AGE

NEW PRODUCTS



ORZ (DPDT)
1A



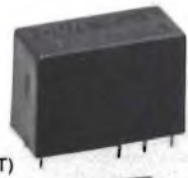
SDM (DPDT)
1~2A



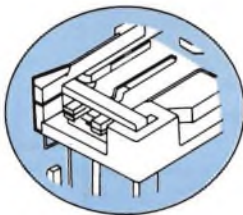
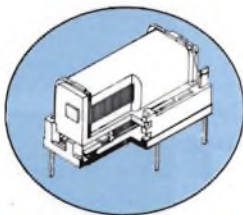
ORA (SPDT)
3~7A
SURGE
RESISTANCE- 7KV
DIELECTRIC
STRENGTH-AC4KV



OMIK
(SPDT/DPDT)
5~10A



OUAK (SPDT)
2~5A



OMR-V
(SPST/DPST)
1A



OUDK (SPDT)
3~10A

VERTICAL REED RELAYS

KEEP RELAYS



SDM

Original's products are born of original ideas and the belief that minimum size and cost are possible with no compromises in quality.

* Patents pending in Asia, Europe and the U.S.A.



SGE-SYSCOM S.P.A.

20092 Cinisello B. (MI), Via Gran Sasso, 35 - tel. 02/6189159 - 6189251/2/3 - Telex 330118

AGENTE ●

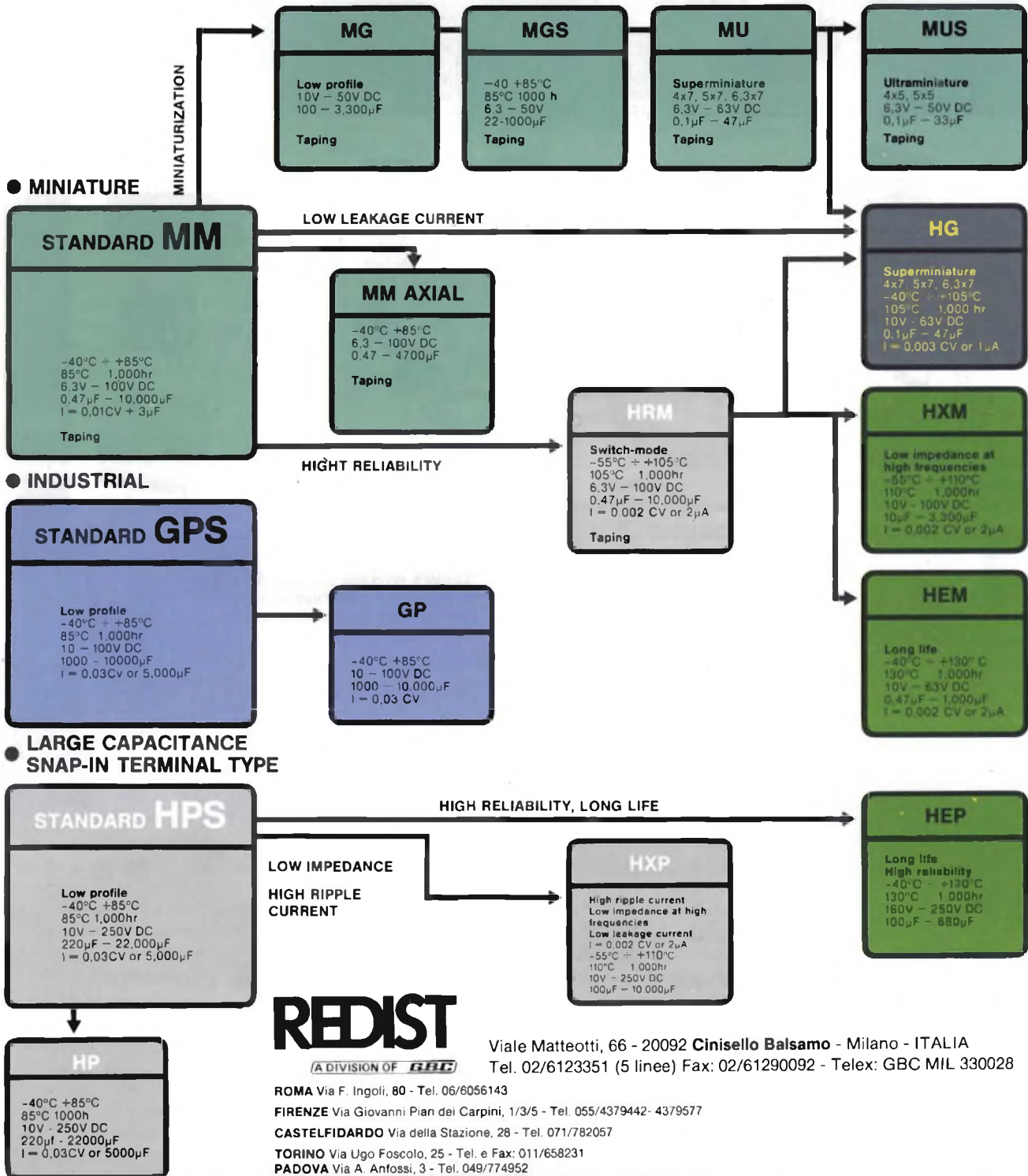
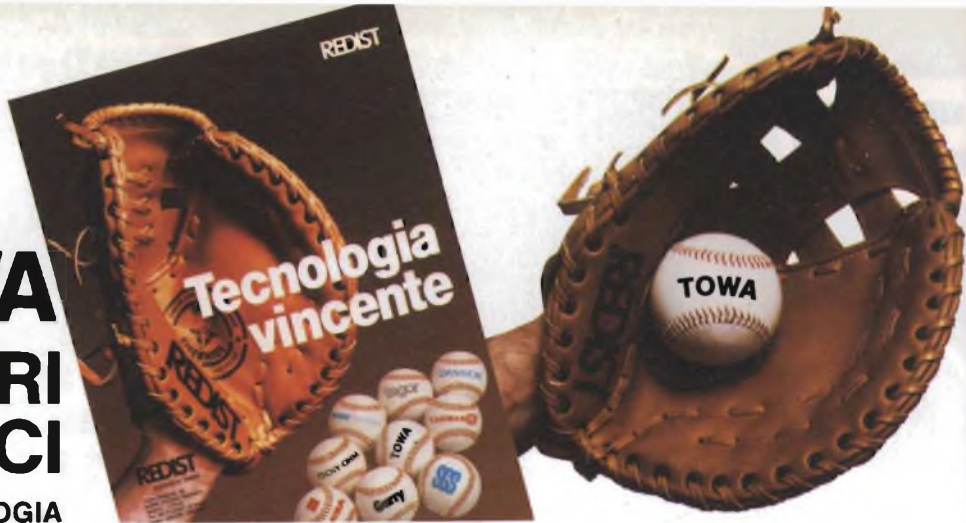
DISTRIBUTORE ■

PIEMONTE ● ■ E.C.R. - C.so Giulio Cesare, 17 - 10154 Torino - Tel. 011/858430 **VENETO** ● **PRAVISANI Giacomo** - Via Arsa, 6 - 35100 Padova - Tel. 049/614710
EMILIA - ROMAGNA ● **MOTOLA Maurizio** - Via Fattori, 28/D - 40133 Bologna - Tel. 051/382629 ■ **EMMEPI** - Via Fattori, 28/D - 40133 Bologna - Tel. 051/382629
TOSCANA ● **RABATTI Riccardo** - Via Villa Demidoff, 103 - 50127 Firenze - Tel. 055/4379933 ■ **DIS.CO.** - Via Scipio Sighele, 56 - 50134 Firenze - Tel. 055/486895
MARCHE - UMBRIA - ABRUZZO ● **MIANDRO Osvaldo** - Via Colombo, 222 - 62012 Civitanova Marche (MC) - Tel. 0733/70474
LAZIO - CAMPANIA ● **DIGITEL** - Via Monte D'Onorio, 35 - 00178 Roma - Tel. 06/7941755

Per informazioni indicare Rif. P 28 sul tagliando

TOWA CONDENSATORI ELETTROLITICI

IL VERO LEADER NELLA TECNOLOGIA



REDIST
A DIVISION OF GBC

Viale Matteotti, 66 - 20092 Cinisello Balsamo - Milano - ITALIA
Tel. 02/6123351 (5 linee) Fax: 02/61290092 - Telex: GBC MIL 330028

ROMA Via F. Ingoli, 80 - Tel. 06/6056143

FIRENZE Via Giovanni Pian dei Carpi, 1/3/5 - Tel. 055/4379442- 4379577

CASTELFIDARDO Via della Stazione, 28 - Tel. 071/782057

TORINO Via Ugo Foscolo, 25 - Tel. e Fax: 011/658231

PADOVA Via A. Anfossi, 3 - Tel. 049/774952

LONGARONE Via Fae, 36 - Tel. 043/771129

Il punto debole del sistema è nel trattamento dei dati: l'I/O è orientata come stream invece che come record. Detta caratteristica rende più facile l'indipendenza dall'hardware ma costringe l'utente a scrivere in dettaglio i programmi atti a trattare i dati. Inoltre l'Unix utilizza esclusivamente files ad accesso causale; pertanto se l'utente desidera organizzare i files in altro modo, è di nuovo costretto a scrivere un adatto programma.

L'Unix utilizza il concetto di shell già esaminato per l'interfaccia all'utente, ed è pertanto dotato di un interprete dei comandi molto potente. Se tuttavia si desiderano altri livelli di interfaccia (ad esempio la selezione tramite menù), occorre aggiungere altre shell appositamente sviluppate. Inoltre sono posti in secondo piano le protezioni del sistema, il trattamento degli errori e la loro correzione automatica qualora sia possibile, argomenti già discussi nel precedente paragrafo.

Anche se è possibile migliorare le prestazioni dell'Unix nelle aree citate, la loro implementazione disponibile nella versione standard è insufficiente per alcune applicazioni commerciali.

Nel complesso l'Unix riflette le sue radici: è infatti molto potente dal punto

di vista dei programmi, ma scarseggia di mezzi per il trattamento dei dati, di conseguenza esso può rivelarsi di difficile impiego in applicazioni commerciali.

Un'alternativa all'Unix

Il GCOS 6 ha avuto origine dallo stesso progetto del MIT che portò alla creazione dell'Unix e costituisce il sistema operativo sviluppato dalla Honeywell per la sua linea di mini/micro-computer DPS 6.

La Honeywell, diversamente dalla AT&T, si proponeva di sviluppare un sistema operativo di uso generale adatto alle applicazioni commerciali per le quali l'Unix non era pienamente soddisfacente, almeno nella versione standard. Detto mercato infatti ha necessità diverse da quelle che portarono alla creazione dell'Unix, dal momento che il trattamento dei dati ha maggior rilievo rispetto allo sviluppo dei programmi *ad hoc*. Ad esempio, un sistema commerciale che operi su informazioni usualmente utilizza dati che, qualora siano perduti o trattati in modo non adeguato, potrebbero provocare una perdita di tempo o di danaro. Pertanto

agli utenti di detti sistemi interessa maggiormente l'integrità dei dati e la capacità di recupero del sistema in caso di problemi, rispetto alla versatilità del funzionamento durante lo sviluppo del software.

Nel progettare un sistema operativo di uso generale occorre decidere in che misura deve soddisfare le esigenze di ogni classe di utilizzatori. Ci si propone cioè di creare un sistema che offra tutte le funzioni richieste e soddisfi tutti i possibili utenti a un livello accettabile. Come illustrato nella *figura 3*, nella versione attuale il GCOS offre una vasta gamma di prestazioni, tra cui la multiprogrammazione interattiva, la possibilità di esecuzione in tempo reale e batch, lo scambio di dati con altre macchine. È inoltre possibile configurare il sistema operativo in modo da eseguire contemporaneamente differenti programmi applicativi. In tal caso i programmi o i sub sistemi multi-utente lavorano ognuno per proprio conto, ben protetti e separati l'uno dall'altro, dividendosi nel tempo le risorse dell'hardware. Il sistema di files consente inoltre ai programmatori di utilizzare varie organizzazioni di dati, come ad esempio quelle sequenziali indicizzate, e non soltanto l'accesso casua-

La portatilità, l'Unix e l'impiego del linguaggio C

Prima dello sviluppo dell'Unix era consuetudine scrivere i sistemi operativi esclusivamente in linguaggio assembly, che ne consentiva una implementazione dotata della massima velocità di esecuzione e al tempo stesso della minima lunghezza possibile. Tale scelta era praticamente obbligatoria quando la memoria dei computer era limitata dal costo elevato e i processori avevano una velocità di esecuzione ridotta, giustificando il lungo e penoso lavoro necessario per il raggiungimento delle prestazioni volute: l'impiego di un linguaggio a bassissimo livello, quale l'assembly, costringe il programmatore a specificare passo passo nei minimi dettagli le operazioni da effettuare.

Altro inconveniente del linguaggio assembly è rappresentato dalla lunghezza del programma sorgente, almeno dieci volte quella di un programma equivalente scritto in un linguaggio ad alto livello quale il C. Ma il problema più grave è che un programma in linguaggio assembly è per sua natura non *portatile* in quanto utilizza le istruzioni di uno specifico processore: se si vuole pertanto utilizzare lo stesso programma con un altro occorre riscriverlo completamente, il che non è opera da poco considerando la lunghezza dovuta alla prolissità dell'assembly.

Il linguaggio C è disponibile praticamente per tutte le macchine, ha molte delle caratteristiche del linguaggio assembly, includendo però molte funzioni e strutture proprie dei linguaggi ad alto livello. Una caratteristica molto importante del C è che il linguaggio standard è lo stesso qualunque sia il processore utilizzato, cambia solo il compiler.

È pertanto possibile trasferire con facilità un sistema operativo scritto in C (quale l'Unix) ad un altro computer semplicemente compilando con l'appropriato compilatore in C il programma sorgente.

Il problema della *portatilità* è diventato improvvisamente attuale con l'avvento delle macchine a 16 bit, dal momento che i nuovi processori sono totalmente incompatibili a livello di codice oggetto con i predecessori ad 8 bit prodotti dal medesimo costruttore. Improvvisamente è divenuto inutilizzabile tutto il vecchio software esistente sul mercato e si è posto il problema di scrivere nuovi programmi che implementassero le stesse funzioni. Non era possibile effettuare tale enorme mole di lavoro in breve tempo ricorrendo al linguaggio assembly per motivi di tempo e di costo, anche perché i produttori di software avrebbero dovuto sviluppare ex novo i lunghissimi programmi assembly per ognuno dei nuovi processori presenti sul mercato.

La diminuzione del costo delle memorie sia di lavoro (RAM) che per la memorizzazione di massa (dischi) e l'incremento della velocità di funzionamento dei microprocessori moderni consentono d'altra parte l'impiego di un linguaggio ad alto livello quale il C nella stesura dei programmi per le nuove macchine.

Il vantaggio che ne consegue è evidente, oltre a un minor tempo nello sviluppo dei programmi basta compilarli utilizzando diversi compiler onde ottenere versioni adatte ad un ampio campo di macchine.

le. La protezione dagli errori e le capacità di recupero del sistema includono anche gli opportuni controlli atti a mantenere l'integrità dei dati.

Se ad esempio due utenti tentano contemporaneamente di aggiornare lo stesso file, il sistema operativo esegue l'accesso in sequenza lasciando in attesa uno degli utilizzatori fino a quando l'altro ha terminato l'operazione, senza che entrambi si accorgano del problema. In tal modo risultano eliminati i controsensi che deriverebbero da un accesso simultaneo; detta funzione

prende il nome di controllo di "concurrency".

La funzione "journalization" ha lo scopo di registrare su disco tutte le transazioni, in modo che in caso di mancanza della corrente elettrica non venga perduta la seconda parte di una doppia transazione; la figura 4 illustra il caso di una banca, ove occorre addebitare un dato importo ad un conto e accreditarlo ad un altro.

Trattandosi di un singolo sistema operativo utilizzabile da vari utenti, il sistema è stato progettato in un forma

modulare che permette di adattarlo alle varie necessità. L'implementazione consente di conservare determinate funzioni sul disco o in memoria, a seconda della preferenza dell'utente e della loro importanza nel caso specifico. In altre parole è possibile conservare in memoria le funzioni utilizzate più di frequente, mentre si possono lasciare sul disco le funzioni meno utilizzate, caricandole quando occorrono.

Il GCOS 6 consente inoltre di effettuare facilmente l'espansione o la riconfigurazione; se in una particolare

Un potente sistema operativo per gli elaboratori gestionali General Automation: LA SERIE ZEBRA IN VERSIONE PICK

La General Automation ha annunciato la disponibilità di una nuova versione della famiglia di elaboratori gestionali multiutente Zebra basata sul sistema operativo Pick. Le cinque configurazioni della nuova serie hanno caratteristiche simili a quelle della precedente famiglia Zebra basata sul sistema operativo Xenix, ma con prestazioni e possibilità diverse, proprie del Pick.

Nato come sistema operativo per mainframe e minicomputer, il Pick è stato recentemente rielaborato dal suo stesso creatore Richard A. Pick per poter essere utilizzato anche sui microcomputer. Le soluzioni tecniche originali e l'implementazione personalizzata, curata direttamente dall'autore su ciascun tipo di elaboratore, hanno imposto in poco tempo il Pick all'attenzione sia dei costruttori che degli utenti.

La General Automation è stata la prima casa produttrice ad adottarlo in Europa e l'unica attualmente ad averlo disponibile in Italia. Il sistema operativo, multiutente e orientato alla gestione di data base, è stato progettato con obiettivi di efficienza e semplicità d'uso per applicazioni interattive "on-line".

Un codice gerarchico a quattro livelli ed un insieme di parole d'ordine proteggono l'accesso al data base e permettono le operazioni di scrittura e di lettura solo ad utenti autorizzati. La gestione virtuale della memoria su disco elimina la necessità di complesse tecniche di programmazione per ridurre lo spazio occupato in memoria, mettendo a disposizione dell'utente tutta la memoria di massa come se fosse memoria principale. La struttura degli archivi è basata su dizionari organizzati gerarchicamente e personalizzati secondo le autorizzazioni possedute dall'utente.

Gli strumenti software utilizzati dal Pick sono estremamente

sofisticati.

L'Access, basato su un linguaggio non procedurale, permette all'utente di identificare i dati desiderati e di manipolarli con funzioni di selezione, analisi statistiche o formati di stampa complessi, senza richiedere una specifica preparazione. Il Proc permette di creare delle funzioni di sistema richiamabili con un semplice comando.

Il sistema, che è in grado di gestire contemporaneamente fino a 16 stampati, è dotato di un programma di editor, che permette di modificare il data base in modo interattivo "on-line", mentre per la preparazione e la formattazione di documenti voluminosi, manuali tecnici etc. è disponibile il programma Runoff. Per lo sviluppo di applicazioni particolari il programmatore ha a disposizione il linguaggio Basic corredato da programmi di utilità e con la possibilità di utilizzare quasi tutte le funzioni dell'Access. La General Automation, infine, ha integrato le caratteristiche offerte dal Pick con un sofisticato programma di word processing denominato Superjet.

I sistemi della famiglia Zebra, in versione Pick, hanno in comune l'architettura a 16/32 bit del microprocessore 68000 della Motorola con una memoria centrale standard per tutti i modelli di 256 Kbyte RAM, espandibile ad 1 Mbyte per le tre configurazioni più potenti. Il modello "entry level", denominato Z-1500, ha una memoria di massa su disco da 20 Mbyte espandibile a 40 Mbyte, un numero di porte seriali variabile da 2 a 6 e un numero di terminali da 1 a 4. Il secondo modello, Z-2500, si differenzia dal precedente per la memoria di massa su disco da 35 Mbyte e per la possibilità di espansione verso il modello superiore con una opzione hardware. Il modello intermedio Z-3500, espandibile, ha una memoria di massa da 35 Mbyte a 140 Mbyte, con numero di porte seriali da 10 a 18 e terminali fino ad un numero di 16.

Le altre configurazioni si differenziano per l'unità a nastro magnetico che possono supportare. Lo Z-5500 infatti adotta un'unità a nastro da 1/2 pollice, mentre lo Z-5510 può supportare sia un nastro da 1/2 pollice che 1/4 pollice. Le altre caratteristiche sono identiche: memoria di massa espandibile da 70 Mbyte fino a 632 Mbyte, porte seriali fino ad un massimo di 34 e da 1 a 32 terminali. Su tutti i modelli sono disponibili in opzione stampanti a 120, 200 e 400 caratteri al secondo.

Per informazioni più dettagliate contattare

General Automation Italia S.p.A.

Via Gaspare Gozzi, 1/A

20129 Milano - Tel. 02/718531 - TWX 311353



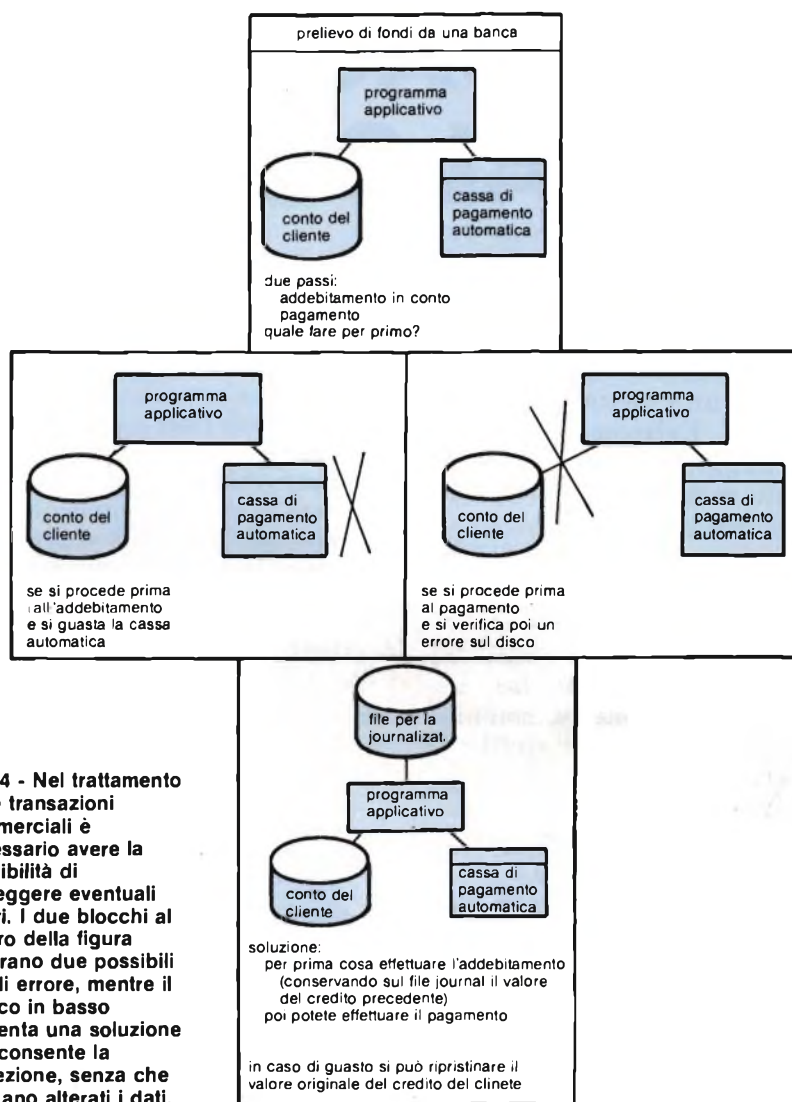
area occorrono maggiori prestazioni, si possono aggiungere delle "sub-secutive" onde raggiungere il risultato voluto.

Come prevedibile, l'incremento di funzionalità comporta dei compromessi sul comportamento del sistema. Per il progettista si tratta di effettuare una serie di scelte tra la funzionalità, la risposta del sistema e la quantità di memoria richiesta dal sistema operativo. Il punto chiave nel progetto del sistema operativo è nella quantità di memoria richiesta dal medesimo onde svolgere le mansioni richieste e la velocità con cui deve eseguirle. Da una parte vanno presi in considerazione la protezione dagli errori, la facilità di impiego, e la capacità di adempiere a molte funzioni. Dall'altra, la flessibilità, la velocità con cui vengono eseguite le varie funzioni e la quantità di memoria disponibile.

La capacità di recupero in caso di errore, la varietà di funzioni disponibili e la facilità di impiego ad esempio, richiedono ulteriore spazio di memoria e rallentano la velocità di esecuzione. Le funzioni di "journalization", di controllo di "concurrency" e le "sub-secutive", forniscono la ridondanza e la facilità di impiego necessarie nelle applicazioni commerciali, ma al tempo stesso impediscono il raggiungimento della risposta ottimale e possono apparire fastidiose ad alcuni utenti, come ad esempio a quelli interessati alla programmazione *ad hoc*. Nell'ambito della programmazione *ad hoc*, è più probabile che l'utente principale sia un programmatore invece che un operatore addetto all'entrata dei dati.

L'attività principale pertanto non è costituita dall'immissione continua di dati in formato prefissato, bensì dallo sviluppo del software e di conseguenza il fatto che molte funzioni siano svolte dai programmi applicativi aumenta la flessibilità globale del sistema.

In aggiunta, l'utilizzo del linguaggio



C nell'Unix non solo facilita la portabilità (*) ma anche la facilità di mantenimento del sistema operativo. Il GCOS 6 e molti altri sistemi operativi multifunzione utilizzano invece il linguaggio assembly onde ridurre l'occupazione di memoria che deriva dalla complessità del sistema, rendendo però più difficile la conoscenza e il manteni-

mento del sistema stesso. In conclusione le differenze nei sistemi operativi vanno valutate in base all'impiego previsto e non come una questione di scelta del migliore in senso assoluto. Quando si utilizzano un sistema come l'Unix, il programmatore ha a disposizione un potente strumento con cui sviluppare software applicativo particolare e risolvere i problemi man mano che si presentano. Utilizzando invece sistemi quali il GCOS 6, l'operatore perde un po' in flessibilità e in velocità di esecuzione, ma guadagna in protezione dei dati evitando al tempo stesso la necessità di "riinventare la ruota" in ognuno delle varie mansioni che il sistema deve svolgere. Il mercato odierno dei calcolatori ha ampio spazio disponibile per entrambi.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Byte - giugno 1981 - *The Unix operating system and the XENIX standard operating environment* - pag. 248/264.
- 2) Byte - ottobre 1983 - *fascicolo dedicato all'Unix*
- 3) Byte - agosto 1983 - *The Unix Tutorial* - parte 1 - pag. 186/219
- 4) Byte - settembre 1983 - *The Unix Tutorial* - parte 2 - pag. 257/278
- 5) Byte - ottobre 1983 - *The Unix Tutorial* - parte 3 - pag. 132/156
- 6) Byte - agosto 1983 - *fascicolo dedicato al linguaggio C*
- 7) Computer Design - *Choosing the best operating System*. 1/1984.

I LINGUAGGI DEI CALCOLATORI

In trent'anni il numero dei linguaggi per calcolatore è talmente cresciuto da far pensare a una moderna "Torre di Babele". Esistono centinaia di linguaggi, ognuno dei quali si presta meglio degli altri ad una particolare applicazione, anche se non mancano linguaggi che, almeno nelle intenzioni degli ideatori, si propongono di essere adatti ad ogni campo (PL/I). Anche dello stesso linguaggio esiste una gran varietà di dialetti che ostacola l'impiego dello stesso programma su macchine diverse. L'articolo, nel passare in rassegna i principali linguaggi, mette in rilievo l'evoluzione che si è avuta passando da linguaggi abbastanza rudimentali, la cui struttura era imposta dalla macchina, ai sofisticati linguaggi moderni fatti a misura d'uomo, che impongono loro certi requisiti sulla macchina.

Come le lingue consentono agli esseri umani di comunicare tra loro, così i linguaggi di programmazione permettono agli uomini di fare eseguire i loro ordini ai calcolatori. Si può infatti far eseguire ai calcolatori una grandissima varietà di compiti, quali ad esempio l'aggiornamento di inventari, il calcolo di stipendi e la stampa di assegni, la comunicazione con veicoli spaziali e il loro controllo anche a grande distanza, l'esecuzione di video-giochi e la simulazione dell'intelligenza umana.

Un apparecchio radio rappresenta un semplice esempio di interfaccia tra l'uomo e la macchina: le manopole della radio infatti, costituiscono il "linguaggio" (cioè il mezzo di comunicazione) che permette alla radio di fare ciò che l'uomo desidera. Tuttavia nessuno scrive articoli sul citato "linguaggio" dal momento che esso è estremamente semplice: vi è una differenza di parecchi ordini di grandezza tra la varietà di cose che può fare una radio e quelle che può fare un calcolatore.

Il linguaggio di un calcolatore è molto più complesso di quello che riguarda la radio, dal momento che il calcolatore ha più istruzioni, ed è importante anche la sequenza in cui esse vengono inviate.

Le risorse potenziali dei computer moderni destano impressione, dal momento che essi possiedono centinaia di tipi di istruzioni, la capacità di prendere decisioni, e un'alta velocità di lavoro. Occorre che i mezzi di comunicazione coi computer siano adeguati al grado di sofisticazione dei computer stessi e alle applicazioni considerate.

La Torre di Babele

Dato che esistono centinaia di linguaggi per calcolatore, alcuni ritengono che la situazione costituisca una versione moderna della "torre di Babele" (figura 1). Il motivo principale per



G.W. Mebus/E.J. Braude
ing. Ercole Berretta, RCA

Fig. 1 - "La Torre di Babele", dal libro di Jean E. Sammet, "Programming Languages: History and Fundamentals", c 1969. Ristampa col permesso della Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliff, New Jersey. La torre raffigurava la situazione nel 1969, ed attualmente è molto più alta.

Istruzioni Assemble	numero					Loc	OP	Indirizzo	Note
	S	AA	I	F	C				
					01		ORIG	1000	Carica alla locazione 1000
1000:	+	1013	0 2 32		02	MCD	STJ	EXIT	Legame alla subroutine
1001:	+	1 0 5 15			03		LDX	1	Carica il valore di x su rX
1002:	+	2 0 5 63			04	LOOP	CMFX	2	Confronta x con y
1003:	+	1013	0 5 39		05		JE	EXIT	Esci se sono uguali
1004:	+	1009	0 4 39		06		JL	SWAP	Altrimenti, se x<y, scambiali
1005:	+	1 0 1 55			07		DECX	1	Altrimenti decrementa x
1006:	+	0 0 2 48			08		ENTA	0	Azzera rA (digit superiori)
1007:	+	2 0 5 04			09		DIV	2	Metti il resto su rX
1008:	+	1 0 0 55			10		INCX	1	Incrementa il resto
1009:	+	2 0 5 08			11	SWAP	LDA	2	Carica il valore di y su rA
1010:	+	1 0 5 24			12		STA	1	Memorizza nella locazione x
1011:	+	2 0 5 31			13		STX	2	Memorizza il nuovo valore y
1012:	+	1002	0 0 39		14		JMP	LOOP	Ripeti ancora
1013:	+	1013	0 0 39		15	EXIT	JMP	*	Torna al programma chiamante
					16		END	MCD	Fine del programma

cui continua ad esistere un numero di linguaggi così elevato è che, a seconda del campo di applicazione, alcuni linguaggi risultano particolarmente espressivi, mentre altri sono del tutto inadeguati. Detta necessità deriva anche dai progressi tecnologici nell'hardware dei computer e nella tecnologia del linguaggio.

Come evitare gli "0" e gli "1"

In linea di principio si potrebbero scrivere i programmi immagazzinando nella memoria del calcolatore direttamente i numeri binari espressi come combinazione di "1" e di "0"; tuttavia il metodo risulterebbe inadatto agli uomini, trattandosi di un linguaggio lontanissimo dal loro modo di pensare e pertanto molto noioso e incline agli errori. Pertanto occorrerà impiegare un linguaggio che utilizzi parole invece di "bit" (binary digits, ovvero "1" e "0").

Il modo più semplice di utilizzare le parole è scrivere il nome delle istruzioni invece del codice richiesto dal calcolatore; allo stesso modo è possibile utilizzare nomi per specificare le locazioni della memoria in cui si trovano i dati e le posizioni delle istruzioni nel programma; si possono esprimere i numeri in forma decimale invece che come sequenza di "1" e di "0". Anche un lin-

guaggio così semplice rende più facile al programmatore la scrittura, la lettura e la comprensione del programma. Un ulteriore beneficio del linguaggio è che lo si può impiegare per scrivere programmi destinati a calcolatori che possiedono istruzioni analoghe, anche se con codici di bit diversi (cioè l'istruzione ADD potrebbe richiedere il codice 000000 su una macchina e 11000110 su un'altra). L'unico inconveniente del programma nella forma vista è che occorre alla fine trasformare le "parole" nelle sequenze di "1" e di "0" necessarie al calcolatore.

Linguaggi assembly

La conversione da "parole" a sequenze di bit mal si presta ad essere eseguita dall'uomo perché noiosa e facilmente incline agli errori; tuttavia, trattandosi di una procedura meccanica, si presta particolarmente bene per una attuazione tramite un calcolatore! Si chiama appunto "assembly" il processo di traslazione effettuato tramite computer, si chiama *assembler* il programma che effettua la traslazione e si chiama linguaggio assembly il linguaggio sviluppato onde utilizzare nomi al posto delle sequenze di "1" e di "0". La figura 2 illustra un esempio di programma in linguaggio assembly e i corrispondenti codici macchina.

Fig. 2 - Algoritmo per il calcolo del Massimo Comun Divisore (MCD) scritto in linguaggio assembly MIX. Si tratta di un calcolatore immaginario sviluppato da Donald Knuth,² al fine di insegnare la programmazione e gli algoritmi. Se da una parte il codice assembly (a destra) è dettagliato e difficile, il codice macchina (a sinistra) è molto meno comprensibile; lo sarebbe stato ancor meno se si fossero mostrati i codici macchina nella loro forma interna di 41 bit ogni parola di istruzione.

Fig. 3 - Descrizione dell'algoritmo per il calcolo del MCD in linguaggio PDL. Non si tratta di un programma vero e proprio ma di una descrizione in "inglese strutturato". Le costruzioni DO-ENDDO e IF-THEN-ELSE-ENDIF seguono le regole della "programmazione strutturata".

```

MCD(X, Y)
DO UNTIL X=Y
  IF X>Y
    THEN replace X by X-Y
    ELSE exchange X and Y
  ENDIF
ENDDO
answer is X

```


Un esempio per confrontare i linguaggi

Per fornire un esempio dei vari linguaggi verrà riportato per ognuno di essi un programma per il calcolo del "Massimo Comun Divisore" (MCD, letteralmente GCD da: Greatest Common Denominator). Si definisce Massimo Comun Divisore di due numeri interi, l'intero più grande che li divide entrambi. Ad esempio il MCD di 8 e di 20 è 4, e il MCD dei numeri 8 e 21 è 1. L'algoritmo classico utilizzato per trovare il MCD di due numeri interi consiste nel sostituire il più grande di essi con la differenza tra i due numeri, procedendo fino a quando essi diventano uguali: il valore trovato è appunto il MCD.

Linguaggio per il progetto di programmi

Il programma illustrato nella *figura 3* descrive l'algoritmo per trovare il massimo comun divisore di due numeri utilizzando un Linguaggio per il Progetto di Programmi. Non si tratta di un linguaggio per programmazione vero e proprio, bensì di un linguaggio che consente di comunicare ad altri il modo in cui è progettato il programma. Si esaminerà nel seguito il modo in cui i linguaggi di programmazione comunicano dette informazioni al computer.

Un esempio migliorato

Si consideri ora l'efficienza dell'algoritmo per trovare il MCD dal punto di vista di un programmatore professionista. Qualora i numeri siano molto diversi tra loro, si perderebbe molto tempo nell'eseguire molte sottrazioni successive. Dal momento che si ricerca il resto, si può eseguire $((X-1) \bmod Y)+1$ invece di sottrazioni successive per accelerare i tempi di esecuzione come si vede nella *figura 4*. In sostanza si utilizza la funzione modulo (resto) apportando le modifiche atte ad ottenere come risultato Y invece di 0 nel caso che X sia un multiplo esatto di Y .

Anche in questo caso la procedura vale solo qualora i numeri siano interi e positivi.

Perché il programma sia utilizzabile senza inconvenienti è necessario controllare la validità dei dati in ingresso, e, nel caso non lo siano, bisognerà fornire un messaggio di errore appropriato. Tutti gli esempi che seguono hanno il solo scopo di illustrare i vari linguaggi di programmazione; mancano pertanto in essi tutte le prove sulla validità dei dati che dovrebbero essere effettuate in programmi pratici e affidabili.

Linguaggi di largo uso appartenenti alla prima generazione FORTRAN

La programmazione in linguaggio assembly richiede che il programmatore abbia una perfetta conoscenza dell'"architettura" della macchina, cioè del modo in cui è costruita. Il FORTRAN (FORmula TRANslator)³ rappresentò il primo tentativo volto a con-

sentire ai programmatori la scrittura di programmi senza dover avere una dettagliata conoscenza della macchina. Dato che oggi si dà per scontata la presenza del FORTRAN, è difficile rendersi conto del notevole progresso che rappresentò. Per svilupparlo occorsero diversi anni, e le difficoltà incontrate avevano convinto molti che non era possibile attuare la traslazione automatica desiderata, ma alla fine l'impresa fu coronata dal successo. Il processo di traslazione è chiamato "compilazione" e si chiama *compiler* il programma che effettua la traslazione.

Il FORTRAN offre ai programmatori la possibilità di scrivere le espressioni

Il linguaggio ADA, così chiamato dalla contessa di Lovelance, Augusta Ada Byron, la prima programmatrice, è stato introdotto dal Pentagono nel 1980 ed utilizzato per impieghi militari. Può essere utilizzato anche in campo commerciale.



```

MCD(X,Y)
  DO UNTIL X=Y
    IF X>Y
      THEN replace X by ((X-1)mod Y)+1
    ENDIF
    exchange X and Y
  ENDDO
  answer is X

```

Fig. 4

```

INTEGER FUNCTION MCD(IX,IY)
  123 IF (IX.EQ.IY) GOTO 987
      IF (IX.GT.IY) IX = IX-IY*(IX-1)/IY
      ITEMP = IY
      IY = IX
      IX = ITEMP
      GOTO 123
  987 MCD = IX
      RETURN
  END

```

Fig. 5

ni quasi nel modo consueto, piuttosto che con le lunghe sequenze di comandi di una parola tipiche dell'assembly. A causa delle limitazioni sui caratteri disponibili nei perforatori di schede e nelle stampanti, si adottarono i simboli *,/,** per le operazioni di moltiplicazione, divisione, elevazione a potenza; molti dei linguaggi che seguirono seguirono ad adottare gli stessi simboli.

Anche i comandi IF e DO hanno una forma più vicina al modo di pensare dell'uomo rispetto al caso del linguaggio assembly. Per utilizzare gli array e le tavole di numeri basta dichiararli, ed è poi possibile cambiarne gli elementi, oppure accedere ad uno qualsiasi di essi, semplicemente specificandone l'indice. Si possono anche dichiarare diversi tipi di numeri (interi, reali, a doppia precisione, complessi) e il compiler sceglie automaticamente le regole matematiche adatte ai calcoli che li riguardano. Il FORTRAN include comandi adatti a formattare le stampe nel modo desiderato.

È previsto l'impiego delle subroutine (sottoprogrammi), cioè di programmi separati riutilizzabili parecchie volte nel corso dello stesso programma; il compiler provvede a fornire le istruzioni atte a trasferire il controllo e i dati alle subroutine e viceversa. Nel FORTRAN, come in tutti gli altri linguaggi compilati, ogni comando produce parecchie istruzioni in linguaggio macchina, mentre i linguaggi assembly in genere ne producono solo una. Tuttavia la caratteristica migliore del FORTRAN è di non richiedere al programmatore, quando scrive un programma, la conoscenza della struttura interna del calcolatore, dal momento che il compiler se ne occupa automaticamente.

Nella figura 5 è riportato l'algoritmo per il calcolo del MCD scritto in FORTRAN IV. Al FORTRAN⁴ originale sono state aggiunte in seguito altre pre-

stazioni utilizzate in altri linguaggi, tra queste versioni ha maggior rilievo quella nota come FORTRAN 77.

BASIC

Il BASIC (Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code)⁵ è un discendente diretto del FORTRAN e all'origine venne studiato come semplice introduzione al FORTRAN stesso. Il BASIC originale, pur presentando un numero ridotto di comandi e di capacità, riusciva a conservare quelle fondamentali; il fatto che sia stato adottato come linguaggio standard negli home computer dimostra la felice scelta delle semplificazioni apportate. La figura 6 mostra la versione in BASIC del programma per il calcolo del MCD.

COBOL

Anche il COBOL (COmmon Business Oriented Language)⁶ è un linguaggio che si sviluppò contemporaneamente al FORTRAN. Dal punto di vista storico la prima implementazione risale alla Remington Rand e alla RCA. Nel progettarlo ci si proponeva di ottenere un linguaggio autodocumentante in grado di rendere facile ai manager la lettura dei programmi. Il COBOL ha avuto una larga diffusione nel mondo degli affari e molti ritengono che ciò sia dovuto alle prime regolamentazioni governative che vincolavano all'impiego del COBOL. La comprensibilità è ottenuta grazie all'impiego quasi totale delle parole inglesi al posto dei simboli algebrici. Ad esempio nel COBOL si dice:

```

ADD APPLES TO BANANAS
GIVING PRODUCE

```

Fig. 4 - Versione migliorata in PDL. L'impiego di $(X-1) \bmod Y + 1$ al posto di $X-Y$ riduce il numero di volte che viene ripetuto il loop DO, e pertanto accelera, spesso di molto, il tempo di esecuzione.

Fig. 5 - Algoritmo per il calcolo del MCD espresso in FORTRAN IV.

Tener presente che nel FORTRAN:

- (a) i nomi che iniziano con le lettere da I a N indicano i numeri interi;
- (b) "E Q" esprime il controllo per l'uguaglianza;
- (c) "=" è utilizzato per l'assegnazione di valori;
- (d) i numeri di linea sembrano numeri, ma non lo sono effettivamente, dato che non si può utilizzare GOTO 3⁴¹ in luogo di GOTO 123.

Fig. 6 - Versione in BASIC dell'algoritmo per il calcolo del MCD.

Nel BASIC ogni linea è contrassegnata da un numero e il simbolo "=" è utilizzato sia nelle prove di uguaglianza che nelle assegnazioni. È possibile definire solo 26 funzioni (con nomi da FNA a FNZ).

```

100 DEF FNG(X,Y)
110 IF X = Y THEN 180
120 IF X < Y THEN 140
130 LET X = X-Y*INT((X-1)/Y)
140 LET Z = Y
150 LET Y = Z
160 LET X = Z
170 GO TO 110
180 LET FNG = X
190 FEND

```


invece che, come nel FORTRAN:

```
PRODUCE = APPLES + BANANAS
```

Il COBOL dà la possibilità di produrre relazioni, di manipolare grandi quantità di dati (sotto forma di record adatti agli affari) e l'ordinamento e la ricerca dei dati. La *figura 7* mostra un programma in COBOL, e appare subito evidente che il linguaggio è inadatto al calcolo del MCD.

Fig. 7 - Un esempio di forma e di stile del COBOL. Un programma completo in COBOL, anche se elementare, è sempre molto lungo. Il breve schema mostra i punti principali concernenti un programma in COBOL (ad esempio la "Environment Division" identifica l'hardware utilizzato), la sua comprensibilità è la prolissità del linguaggio.

```
IDENTIFICATION SECTION.
PROGRAM-ID. EXAMPLE.
'REMARKS. THIS IS WISPS OF COBOL, FOR FLAVOR ONLY

ENVIRONMENT DIVISION.
CONFIGURATION SECTION.
SOURCE-COMPUTER. VAX-11/780.
OBJECT-COMPUTER. VAX-11/780.
INPUT-OUTPUT SECTION.
FILE CONTROL. SELECT FIRST-FILE ASSIGN TO '2020' UTILITY.
.
.
DATA DIVISION.
FILE SECTION.
FD FIRST-FILE BLOCK CONTAINS 4 RECORDS.
RECORDING MODE IS ...
.
.
01 INPUT-RECORD.
02 FIELD-1 PICTURE 9 (20).
.
.
PROCEDURE DIVISION.
OPEN INPUT FIRST-FILE...
.
.
CLOSE FIRST-FILE. STOP RUN.
RECORD-SELECTION SECTION.
PARAGRAPH-1. READ FIRST-FILE AT END GO TO PARAGRAPH-2.
IF FIELD-1 = FILED-2 GO TO PARAGRAPH-1 ELSE ...
.
.
EXIT.
```

Linguaggi progettati per applicazioni speciali: ATLAS

Alcuni linguaggi di programmazione espletano la stessa funzione che il gergo ha nella lingua quotidiana; in altre parole le applicazioni specializzate spesso utilizzano uno specifico linguaggio di programmazione che include parole e frasi tipiche di quelle applicazioni.

Esistono linguaggi adatti al progetto di circuiti elettrici, all'ingegneria civile, e a molte altre scienze limitate. L'ATLAS⁷ è un linguaggio standard adatto al controllo degli apparecchi automatici (ATE), e il nome in origine significava "Abbreviated Test Language for Avionics Systems". In seguito "Avionics" venne modificato in "All" riconoscendo al linguaggio un

campo di impiego più ampio.

Anche l'ATLAS, come il COBOL, fa largo uso delle parole inglesi al fine di ottenere una buona documentazione del programma e si presta sia a prove manuali che a prove controllate da calcolatore.

Analogamente al COBOL anche l'ATLAS è del tutto inadatto all'algoritmo per il calcolo del MCD, pertanto la *figura 8* illustra la procedura di prova "controllo del guadagno" scritta in ATLAS.

Linguaggi che esprimono i comandi in forme matematiche: APL

Nel 1962 Kenneth Iverson pubblicò il libro "A Programming Language"⁸ in cui proponeva un nuovo tipo di notazione matematica (una specie di algebra) per descrivere i calcoli. Anche se assomigliava molto ai geroglifici, la notazione proposta riuniva in un piccolo numero di nuovi simboli, concetti analoghi provenienti da diversi campi della matematica.

L'APL utilizzava regole "grammaticali" particolarmente semplici e coerenti tra di loro. Una notevole innovazione di questo linguaggio era il fatto che permetteva di trattare gli array di dati a molte dimensioni come un unico dato. Erano previsti simboli per indicare la rotazione, l'inversione e la trasposizione degli array, per la scelta di parte di array e per la valutazione di polinomiali partendo dalla array dei loro coefficienti.

Nell'APL anche i salti nel corso di un programma venivano considerati un'operazione sui dati; si trattava cioè di prelevare un intero destinato ad essere il numero della prossima linea da eseguire. Il fatto di utilizzare gli array del resto aveva ridotto di molto la necessità di effettuare salti e loop durante i calcoli. La notazione proposta da Iverson trovò largo impiego nella descrizione di un gran numero di operazioni eseguite da calcolatore e fu utilizzata, ad esempio, nella descrizione del funzionamento di importanti operazioni sul calcolatore IBM/360.

Nel 1968 l'IBM presentò un programma chiamato APL/360. Benché fosse fondato sulla notazione proposta nel libro di Iverson, il linguaggio era anche più semplice, più coerente e più po-



ELCO SYSTEM® S.p.A

ALIMENTATORI SWITCHING PROFESSIONALI



CONCESSIONARIA PER L'ITALIA

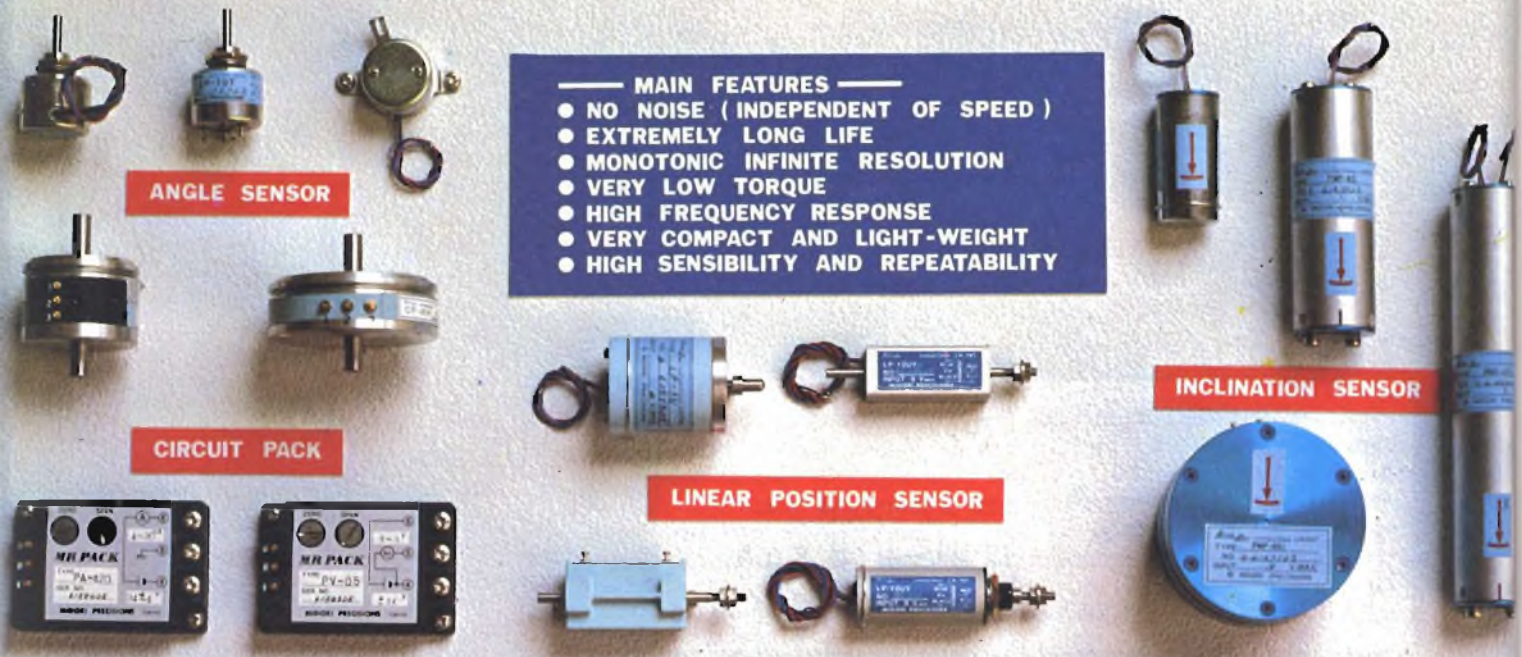


Power Supply

MIDORI

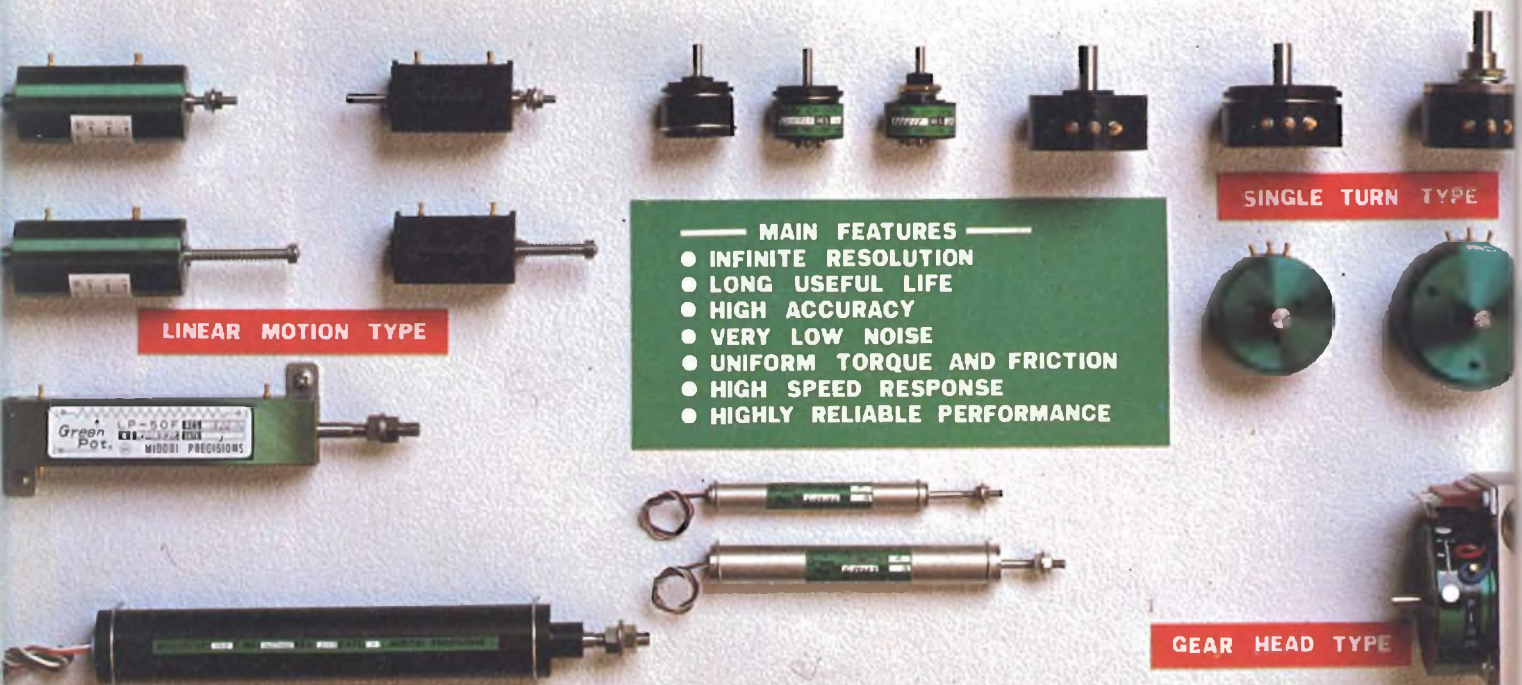
Se utilizzi già un potenziometro fai un confronto con la superiore qualità della Midori - Se hai invece un nuovo progetto parti subito con il prodotto giusto - La qualità Midori è subito disponibile a prezzi competitivi

BLUE POT (CONTACTLESS POTENTIOMETERS)



- MAIN FEATURES —
- NO NOISE (INDEPENDENT OF SPEED)
 - EXTREMELY LONG LIFE
 - MONOTONIC INFINITE RESOLUTION
 - VERY LOW TORQUE
 - HIGH FREQUENCY RESPONSE
 - VERY COMPACT AND LIGHT-WEIGHT
 - HIGH SENSIBILITY AND REPEATABILITY

GREEN POT (CONDUCTIVE PLASTIC POTENTIOMETERS)



- MAIN FEATURES —
- INFINITE RESOLUTION
 - LONG USEFUL LIFE
 - HIGH ACCURACY
 - VERY LOW NOISE
 - UNIFORM TORQUE AND FRICTION
 - HIGH SPEED RESPONSE
 - HIGHLY RELIABLE PERFORMANCE

Potentiometri rotativi, lineari ed inclinometri
 Elemento in plastica conduttiva numero di operazioni più di 50.000.000
 Elemento magneto-resistivo senza spazzole, numero di operazioni praticamente infinito

20156 MILANO - Via Varesina, 174/176
 Tel. (02) 30 11 600 (4 linee ric. aut.)
 TELEX 315628 C.P.E. I

Per informazioni indicare Rif. P 31 sul tagliando




```

220000 DEFINE,
      'GAIN CHECK', PROCEDURE, ('DC-IN', 'OUT-HI',
      'OUT-LO', 'UP LIM', 'LOW LIM', 'FAIL EXIT')
      RESULT('GAIN')$
01 DECLARE, DECIMAL, STORE, 'DC-IN', 'UP LIM',
      'LOW DIM', 'LOCAL', 'GAIN'$
02 DECLARE, STP, STORE, 'FAIL EXIT'$
03 DECLARE, CONN, STORE, 'OUT-HI', 'OUT-LO', 6 CHAR $
10 APPLY, DC SIGNAL, VOLTAGE 'DC-IN' V RANGE IV
      TO 10V BY 0.1V, CNX HI J1-8 LO J2-9 $
12 MEASURE, (VOLTAGE ERR LIM +- .001V INTO 'LOCAL'),
      DC SIGNAL, VOLTAGE MAX 10V, CNX HI J1-8 LO J2-9 $
14 MEASURE, (VOLTAGE ERR LIM +- .001V), DC SIGNAL,
      VOLTAGE MAX 100V, CNX HI 'OUT-HI' LO 'OUT-LO'$
15 CALCULATE, 'GAIN'='MEASUREMENT'/'LOCAL'$
16 COMPARE, 'GAIN', UL 'UP LIM' LL 'LOW LIM'$
18 GO TO, STEP 'FAIL EXIT' IF NOGO $
20 END, 'GAIN CHECK'$

```

Fig. 8 - Un esempio di programma in ATLAS. È evidente la comprensibilità del linguaggio, limitato a un ristretto campo di applicazione. Esempio tratto da "ANSI/IEEE Std. 416/1978: 7, C 1978, pp. 6-22,23. Riprodotto col consenso dell'Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. New York, New York.

tente. L'APL non è compilato, ma durante l'esecuzione interpreta i simboli uno dopo l'altro eseguendo i corrispondenti comandi.

L'APL è implementato in modo interattivo ed il sistema è utilizzabile come un potente calcolatore algebrico: quando si introduce tramite la tastiera una espressione, il sistema fornisce in risposta il suo valore. I dati vengono creati ogni volta in modo dinamico, cioè durante l'esecuzione del programma. Grazie ai simboli coincisi e al funzionamento interattivo, l'APL consente di progettare i programmi, metterli in macchina e correggerli impiegando un tempo che varia da un quinto a metà di quello richiesto da altri linguaggi.

L'APL è un eccellente linguaggio per lo sviluppo degli algoritmi, per esperimenti, per calcoli da effettuare una sola volta e per lo studio su modelli^{9,10}.

La figura 9a mostra l'algoritmo per il calcolo del MCD espressa in APL, e la figura 9b riporta una versione del programma modificata in modo da operare su array di dati X e Y arbitrarie, in modo da produrre come risultato una

array analogo. È stata proposta anche una soluzione più consona allo spirito dell'APL¹¹: implementare cioè la funzione MCD come una primitiva del linguaggio. La funzione OR (il cui simbolo è l'accento circonflesso invertito) nella implementazione normale accetta come argomenti "0" e "1" e fornisce come risultati "0" e "1".

Sarebbe possibile estendere il campo ai numeri interi senza mutare in tal modo il comportamento della funzione OR qualora operi su bit; di conseguenza 8v20 darebbe come risultato 4 e 8v21 fornirebbe 1. Procedendo in modo analogo la funzione AND () potrebbe diventare la funzione Minimo Comune Multiplo.

Una nuova versione dell'esempio

Negli esempi di programmi APL riportati nella figura 9 si nota che la funzione definita con il nome MCD chiama "sé stessa" alla fine degli esempi; detta operazione viene chiamata "recursione" e non era utilizzabile nei linguaggi visti precedentemente. I linguaggi moderni in genere consentono l'impiego della recursione al fine di semplificare i programmi; pertanto nella figura 10 è riportato l'algoritmo per il calcolo del MCD in linguaggio PDL utilizzando la recursione.

Fig. 10 - Descrizione recursiva dell'algoritmo per il calcolo del MCD espresso in PDL (linguaggio per il progetto dei programmi). L'impiego della recursione consente spesso di evitare loop di ripetizione nel programma (ed infatti è scomparso lo statement DO-ENDDO). Alcuni algoritmi sono recursivi proprio per la loro natura, ad esempio la funzione Fattoriale, nella quale ("0!=1 e n!=*(n-1)! con n>0" descrivono in pieno la funzione.

Fig. 9 - Due versioni dell'algoritmo per il calcolo del MCD in APL. Gli insoliti simboli rappresentano operazioni del linguaggio. L'esempio (a) tratta coppie di valori X e Y, come avviene negli altri linguaggi, mentre l'esempio (b) accetta interi array di interi X e Y (ad esempio a 17 dimensioni).

<pre> ▽ Z←X MCD Y [1] Z←X [2] →(X=Y)/0 [3] →(X>Y)↓L1 [4] X←1+Y X-1 [5] L1:Z+Y MCD X </pre> <p>(a)</p>	<pre> ▽ Z←X MCD Y [1] Z←X [2] →(0εX=Y) 0 [3] Z←X Y [4] Z←Z MCD 1+Z (X Y)-1 </pre> <p>(b)</p>
--	--

```

MCD(X,Y)
IF X=Y
THEN answer is X
ELSE
IF X>Y
THEN answer is MCD(Y,((X-1)mod Y)+1)
ELSE answer is MCD(Y,X)
ENDIF
ENDIF

```


Linguaggi basati sui moderni principi di programmazione

Il concetto moderno di tecnica della programmazione è fondato prevalentemente sulle idee di Edsger Dijkstra¹² ed altri. La tecnica sviluppata da Dijkstra consente la struttura di programmi "affidabili", tali cioè da essere sempre in grado di soddisfare le specifiche stabilite. Il principio più importante della moderna tecnica di programmazione è di procedere dall'alto: a dirla in breve la tecnica "top-down" consiste nel dividere il problema da risolvere in un opportuno numero di problemi più piccoli, ripetendo la procedura fino a giungere a un livello di sotto-problemi di facile soluzione. Ne consegue che il programma complessivo risulta composto da "moduli" relativamente piccoli ed indipendenti. In tal modo è più facile comprendere il funzionamento di ogni modulo, scriverlo e modificarlo rispetto al caso di un enorme programma che affronti il problema direttamente in bloc-

co. Inoltre vari gruppi di programmatori possono sviluppare contemporaneamente differenti parti di un programma complesso.

ALGOL

La struttura base dell'ALGOL¹³ è fondata sul principio top-down e pertanto richiede una capacità di controllo molto più ampia rispetto ai linguaggi precedenti; infatti l'ALGOL non si basa sul GOTO per mutare l'ordine di esecuzione dei comandi di un programma, ma impiega due strutture di controllo rivoluzionarie:

```
if<condizione>then<azione>
else<azione>
```

e

```
for<variabile>=<espressione>
while<condizione>
do<azione>
```

in cui i termini racchiusi tra le parentesi <> rappresentano i nomi, le espressioni o i comandi.

Il comando GOTO, come messo in rilievo¹⁴ da Dijkstra, costituiva una caratteristica pericolosa del linguaggio dato che si prestava ad essere utilizzato per sviluppare programmi incomprensibili, quelli cioè pieni di salti in ogni direzione. In tali programmi non si poteva essere sicuri del comportamento effettivo per ogni possibile combinazione dei dati in entrata, e le modifiche volte a correggere gli errori spesso introducevano ulteriori salti aumentando la confusione.

Le nuove strutture di controllo dell'ALGOL fornivano, anche a livello concettuale, mezzi più adatti a controllare il flusso del programma, eliminando pertanto ogni necessità di utilizzare il GOTO.

Inoltre era possibile utilizzare ripetutamente le nuove strutture di controllo all'interno di altre (analogamente a quello che si può fare con il BASIC, ad esempio con gli statement FOR ... NEXT), e venivano introdotti il concetto di "scopo" dei dati all'interno dei blocchi (dati locali e non solamente globali come nel BASIC) e l'allocazione dinamica della memoria.

Non ci si dilungherà ulteriormente su dette innovazioni che però ebbero un influsso notevole sui linguaggi che vennero sviluppati in seguito. L'ALGOL non ebbe mai larga diffusione negli Stati Uniti, in gran parte perché i progettisti non stabilirono esattamente alcuna capacità di Input/Output del linguaggio.

Tuttavia esso divenne un linguaggio in voga nelle università come strumento didattico, dal momento che, possedendo eccellenti strutture di controllo, l'ALGOL era il primo linguaggio definito in modo rigoroso. Per la descrizione si utilizzava un apposito linguaggio, chiamato BNF¹⁵, particolarmente adatto a descrivere altri linguaggi ("metalinguaggio"); l'abbreviazione può significare sia "Backus Normal Form" oppure "Backus Naur Form", dai nomi di John Backus che inventò il linguaggio, e di Peter Naur che lo utilizzò nella descrizione della sintassi (cioè della grammatica) dell'ALGOL.

L'ALGOL, proprio perché definito formalmente in BNF, costituiva un eccellente linguaggio per l'insegnamento delle tecniche di progetto dei compiler. La figura 11 mostra la versione dell'algoritmo per il calcolo del MCD spesso in ALGOL.

PL/I

Il PL/I¹⁶ fu sviluppato dopo l'ALGOL con l'obiettivo di ottenere un linguaggio adatto a tutte le applicazioni e

Fig. 11 - Versione in ALGOL dell'algoritmo per il calcolo del MCD.

Nell'ALGOL apparvero per la prima volta le strutture di controllo ("if-then-else" e "begin-end"), l'uso del simbolo "==" per indicare l'assegnazione, e del ";" per indicare la fine di uno statement. La procedura si riduce, nel programma visto, a un unico statement.

Fig. 12 - Versione in PL/I dell'algoritmo per il calcolo del MCD.

Nel PL/I occorre dichiarare esplicitamente che una procedura è recursiva, perché il compiler la implementi in modo recursivo. Lo statement "ELSE" è distinto da "IF-THEN" invece di essere un unico statement come nell'ALGOL.

```
integer procedure mcd(x,y);value x, y;
integer x, y;
begin if x=y then mcd := x
else if x>y then
mcd := mcd(y,((x-1)mod y)+1)
else mcd := mcd(y,x)
end
```

Fig. 11

```
MCD:PROCEDURE(X,Y) RETURNS (INTEGER) RECURSIVE;
DECLARE(X,Y) INTEGER;
IF X=Y THEN RETURN(X);
ELSE IF X>Y
THEN RETURN(MCD(Y,MOD((X-1),Y)+1));
ELSE RETURN(MCD(Y,X));
END;
```

Fig. 12

riuniva le prestazioni del FORTRAN, dell'ALGOL, del COBOL e perfino dell'APL. Il PL/I possedeva centinaia di parole riservate ed era un linguaggio molto ampio e di conseguenza richiedeva un programma compiler molto esteso. Nonostante fosse ampiamente appoggiato dall'IBM, il PL/I non divenne mai popolare. La figura 12 mostra una versione in PL/I dell'algoritmo per il MCD.

PASCAL

Come reazione alla mole eccessiva del PL/I, Niklaus Wirth sviluppò un linguaggio piccolo e al tempo stesso di buone capacità pur richiedendo un compiler di ridotte dimensioni. Detto linguaggio, chiamato PASCAL¹⁷ in omaggio al matematico Blaise Pascal, si fondava sui principi dell'ALGOL e si proponeva di essere un "linguaggio adatto ad insegnare la programmazione intesa come disciplina sistematica basata su concetti fondamentali chiaramente stabiliti dal linguaggio" e di "sviluppare implementazioni del PASCAL al tempo stesso affidabili ed efficienti, sui calcolatori attualmente disponibili".

Il PASCAL segue lo stesso orientamento dell'ALGOL con importanti aggiunte quali i comandi dell'input/output, nuove strutture di dati, e l'aggiunta di tipi definibili dall'utente (e non solo i tipi già definiti nel linguaggio come ad esempio "intero" e "reale").

Per quanto sia stato progettato in vista di un impiego didattico, il PASCAL ha in seguito raggiunto una grande popolarità ed è stato implementato sia su grandi calcolatori, sia su microcomputer. Al PASCAL sembra si adatti la frase "piccolo è bello"; la figura 13 mostra la versione in PASCAL per il calcolo del MCD.

ADA*

Nel 1970 il dipartimento della difesa (DoD) degli Stati Uniti si rese conto che si profilava una crisi riguardo al software. Infatti, oltre al gran numero di tipi di calcolatori allora in uso nei sistemi militari, esisteva un numero "ingovernabile" di linguaggi di programma-



zione (sia assembly che ad alto livello). Molti linguaggi (e particolarmente il CMS-2 e il JOVIAL) erano "standard" solo di nome, avendo un gran numero di dialetti incompatibili. Pertanto, il DoD decise che era necessario impiegare un unico linguaggio¹⁸ standard su tutti i calcolatori utilizzati nell'ambito militare.

Al fine di definire il linguaggio, il DoD richiese molte volte suggerimenti (nel corso dello sviluppo di cinque documenti sempre più dettagliati chiamati Strawman, Woodman, Tinman, Ironman e Steelman)¹⁹, ad enti militari (sia degli USA che stranieri), accademici e industriali; successivamente vennero sviluppati quattro linguaggi (chiamati

Il linguaggio PASCAL deve il suo nome al celebre matematico francese Blaise Pascal. Fu sviluppato da Niklaus Wirth fin dal 1971.

Rosso, Verde, Blu e Giallo) e alla fine tra essi venne scelto il Verde. Subito dopo il nome venne cambiato in ADA, in ricordo di Lady Augusta Ada Lovelace che era la figlia di Lord Byron e probabilmente la prima vera programmatrice. Va comunque notato che tutti

* ADA è un marchio depositato del Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti (Ada Joint Program Office).


```

function MCD(X, Y : integer) : integer;

begin (* function MCD *)
  if (X = Y) then
    MCD := X
  else
    begin (* else *)
      if X > Y then
        MCD := MCD(Y, ((X-1) mod Y)+1)
      else
        MCD := MCD(Y, X)
      end; (* else *)
    end; (* function MCD *)
end;

```

Fig. 13 - Versione in PASCAL dell'algoritmo per il calcolo del MCD.

Il PASCAL segue le convenzioni strutturali dell'ALGOL, a parte un impiego maggiore di "begin-end" al fine di delimitare gli statement evitando ambiguità circa lo statement "if" o "else" cui ci si riferisce. I commenti possono apparire in ogni posizione e sono delimitati da coppie di parentesi { } o, se non sono disponibili sul calcolatore, da (* ... *).

Fig. 14 - Versione in ADA dell'algoritmo per il calcolo del MCD. Anche se si poteva chiamare semplicemente la funzione MCD, si è voluto mettere in rilievo che il linguaggio consente l'impiego di nomi lunghi, come il COBOL, incrementando la comprensibilità del programma. Ada utilizza "end if" per mettere in rilievo la fine di uno statement "if". Il programma riportato, a causa della sua limitata lunghezza, non mette in rilievo le capacità del linguaggio atte allo sviluppo di programmi molto lunghi.

```

function GREATEST_COMMON_DIVISOR(X, Y : integer) return integer is
begin
  if X = Y then
    return X;
  end if;
  if X > Y then
    return GREATEST_COMMON_DIVISOR(Y, ((X-1) mod Y)+1);
  else
    return GREATEST_COMMON_DIVISOR(Y, X);
  end if;
end GREATEST_COMMON_DIVISOR;

```

e quattro i linguaggi candidati si basavano sul PASCAL, il che costituiva un riconoscimento dell'accurato progetto del PASCAL stesso.

Il linguaggio ADA però va ben oltre i semplici scopi del PASCAL a causa delle specifiche in più che esso deve soddisfare; in primo luogo consente lo sviluppo metodico di programmi molto grandi. A tal fine il linguaggio ADA utilizza "unità di programma" che possono essere compilate separatamente, di conseguenza si possono scrivere contemporaneamente varie parti di un gran programma. Un'altra caratteristica che riguarda la struttura del linguaggio è che i blocchi di dati e di programmi sono composti da due parti distinte. Una parte, chiamata "specifica", contiene le dichiarazioni dell'interfaccia, ossia il punto di vista dell'utente riguardo agli elementi nel blocco. L'altra parte, chiamata "corpo", contiene l'implementazione degli elementi del blocco.

Parecchi programmatori possono indipendentemente fornire specifiche sui

vari blocchi, e il compiler verifica la compatibilità delle loro interfacce prima che siano scritte le rispettive implementazioni. In seguito si possono scrivere i "corpi" o li si può cambiare completamente senza che sia necessario compilare di nuovo l'intero programma.

Il linguaggio ADA consente la realizzazione di programmi affidabili; è di aiuto il concetto di blocco e l'impiego più ampio possibile (come nel PASCAL) dei tipi al fine di accertare che non vi siano errori nell'impiego dei dati.

ADA consente l'esecuzione contemporanea di vari programmi: un tipo di unità di programma detto "task" identifica le parti che possono essere eseguite simultaneamente; vi sono anche mezzi che consentono la comunicazione tra i vari task e il trattamento automatico degli errori.

Inoltre il linguaggio, allo scopo di ridurre la quantità di software sviluppato, consente di dividere tra vari programmatori lo sviluppo del software, e garantisce la trasportabilità dei programmi da un calcolatore all'altro. Vengono chiamati "Generics" le maschere o gli scheletri di programmi e di dati in cui restano da specificare alcune parti. Nel momento in cui viene utilizzato un "generic" per una specifica applicazione, occorre assegnare solo le parti che mancano affinché il compiler possa creare la versione richiesta. Si ottiene la trasportabilità dei programmi da calcolatore a calcolatore imponendo che tutti gli "attrezzi" che sono in relazione al linguaggio, compreso il compiler, siano scritti in ADA.

È importante rilevare che è prescritto l'utilizzo di condizioni standard¹⁰ (attrezzi software) nello sviluppo di programmi in linguaggio ADA.

Detto linguaggio e i relativi compiler sono molto più ampi del PASCAL e offrono maggiori possibilità²¹. Resta da vedere ora la facilità di uso del linguaggio. Onde incentivare l'adozione del linguaggio ADA, il DoD ha prescritto che, a partire dal 1984, tutti i nuovi programmi utilizzati nel DoD stesso devono essere sviluppati in linguaggio ADA, e che detto linguaggio deve essere utilizzato come PDL (linguaggio per il progetto dei programmi) nel corso dello sviluppo delle specifiche sul software. La figura 14 riporta in linguaggio ADA, l'algoritmo per il calcolo del MCD.

Linguaggi per l'intelligenza artificiale

Il LISP (LISt Processing)^{22,23} venne sviluppato nel 1960 da John Mc Carthy e dal suo gruppo nella sezione "intelligenza artificiale" dello M.I.T. Esso affonda le sue radici nel campo dell'intelligenza artificiale (AI), per il quale tuttora il LISP rimane il linguaggio preferito. Il lavoro di Mc Carthy su un sistema atto a trarre deduzioni partendo da frasi che davano comandi e fornivano dichiarazioni, aveva necessità di un linguaggio adeguato. Come base per il LISP²⁴ sviluppò pertanto un metodo atto a rappresentare una adeguata classe di calcoli (funzioni parzialmente ricorsive su espressioni simboliche).

Il LISP differisce dagli altri linguaggi per molti aspetti; i dati sono espressi sotto forma di liste che a loro volta contengono simboli e altre liste. Le funzioni del LISP si basano sulla recursione e Mc Carthy influì sulla decisione di includere la recursione nell'ALGOL, svi-

```
(def mcd (lambda (X Y)
  (cond
    ( (equal X Y) X)
    ( (greaterp X Y) (mcd Y (plus (mod (sub1 X) Y) 1) ) )
    ( t (mcd Y X) )
  )))
```

luppato circa alla stessa epoca. I programmi sono anch'essi costituiti da liste di simboli, identiche alle strutture di dati; ne consegue che un programma può facilmente manipolare altri programmi e anche sé stesso.

Anche l'aspetto dei programmi in LISP differisce radicalmente da quello consueto: abbondano le parentesi, tutte le funzioni utilizzano la notazione "polacca" in cui il nome della funzione è seguito dai relativi argomenti e, almeno nel LISP classico, non esiste l'assegnazione o l'uso di variabili. I programmi non sono costituiti da una sequenza di operazioni (fa questo, poi fa quello) ma sono funzioni di funzioni di funzioni ...

Fig. 15 - Versione in LISP dell' algoritmo per il calcolo del MCD.

Come in tutte le funzioni del LISP, anche questa consiste in un'unica espressione indicata dal nome della funzione seguito dagli argomenti, e ogni argomento ha la stessa forma. Si nota l'impiego di un gran numero di parentesi.

Sebbene il LISP si presti bene solo a operazioni su liste e a manipolazioni di simboli in genere, include le operazioni aritmetiche fondamentali e la figura 15 mostra la versione del MCD in LISP.

Il LISP possiede un numero limitato di operazioni primitive da cui si co-



policom italia

produce Sintonizzatori video UHF/VHF. Moduli alta +media frequenza. Sintorie elettroniche a sintesi di frequenza e di tensione, con Telecomandi a raggi infrarossi. Sintonizzatori combinati di sintonia+rivelazione audio/video. Ricambi di telecomandi per qualsiasi marca di TV. Decodificatori Televideo. Modulatore e codificatori audio/video ecc.



policom italia s.r.l.

Viale Certosa 49
20149 Milano
Tel. 02/327.1395
Telex 325035 POL MI I

In distribuzione presso:

D. Marveggio
t.v. elettronica

Via De Rolandi 7 - Milano
Telefono 02/327.0427

MELCHIONI
ELETRONICA

Via Friuli 16/18 - Milano
Telefono 02/5794.1


```

MCD(J,J,J).

MCD(X,Y,Z) :- X>Y,
    D1 is X-1,
    D2 is D1 mod Y,
    D is D2+1,
    MCD(Y,D,Z).
MCD(X,Y,Z) :- MCD(Y,X,Z).

```

Fig. 16 - Versione in PROLOG dell'algoritmo per il calcolo del MCD.

I tre statement utilizzati sono i più semplici visti finora, se si eccettua la modifica dell'algoritmo modulo che non è di facile espressione nel PROLOG.

struiscono tutte le funzioni che interessano. Ne consegue che è possibile ampliare il linguaggio procedendo per livelli di estensione successivi. Nel LISP è molto più facile, rispetto ad altri linguaggi, sviluppare ed utilizzare funzio-

ni che producono altre funzioni dal momento che i programmi vengono trattati come dati.

La produzione automatica e la modifica delle nuove funzioni costituiscono un valido aiuto nell'apprendimento automatico e pertanto sono molto utili nel campo dell'intelligenza artificiale.

L'impiego di definizioni basate su successivi livelli di ampliamenti e la recursione rendono lenta l'esecuzione dei programmi; pertanto attualmente si producono varie macchine appositamente progettate in vista di una migliore efficienza nell'esecuzione dei programmi in LISP.

Linguaggi in cui va specificato cosa si vuol fare e non come farla: PROLOG

I "Sistemi Esperti" sono costituiti da programmi che imitano, in genere in un campo specifico dello scibile, le capacità di diagnosi e di consiglio proprie degli specialisti umani. Di solito il parere di un esperto è formulato sotto for-

ma di un insieme di norme che collegano pezzi di informazione collegati tra di loro senza specificare alcun ordine di esecuzione.

Il PROLOG (PROgramming in LOGic)¹⁵ è spesso utilizzato nell'implementazione di "sistemi esperti", dato che impiega insiemi di norme e dichiarazioni di "teoremi". Un teorema si comporta come uno scopo ad alto livello da mettere alla prova o da soddisfare; il sistema poi definisce automaticamente delle mete parziali che consentono di raggiungere lo scopo prefisso, e ripete il processo fino a trovare le norme che sono conformi alla catena di mete parziali.

Questo metodo presenta il vantaggio di non richiedere ai programmatori di specificare né l'ordine in cui le norme vanno utilizzate, né gli obiettivi parziali da soddisfare. Il PROLOG ha in comune con il LISP alcune caratteristiche e la figura 16 mostra la versione del MCD in linguaggio PROLOG.

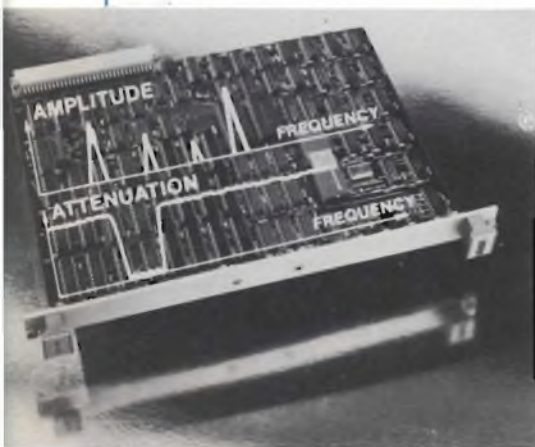
Anche se non tratta con eleganza la funzione modulo nella sua forma modificata, va notato che il PROLOG ha bisogno solamente della dichiarazione originale del problema.

Il PROLOG è stato sviluppato in Francia e recentemente ha acquistato popolarità nel Giappone, ove si mira a raggiungere un uso molto intenso e pratico dell'AI in un breve tempo.

Linguaggi a livello molto alto: SETL

È risaputo che meno dettagli vanno specificati nella stesura di un programma, e più facile risulta scriverlo; è questa appunto l'idea che è alla base dei linguaggi ad alto livello, che riducono il tempo necessario allo sviluppo di un programma facendo svolgere al calcolatore più lavoro possibile. Di conseguenza il livello di un linguaggio dipende dalla facilità con cui si possono esprimere in esso i concetti. Il linguaggio SETL (SET Language)¹⁶ è uno dei cosiddetti linguaggi a livello molto alto e comprende come tipi per i dati anche gli insiemi, le mappe, i grafi e gli alberi. Esso è in grado di eseguire operazioni aritmetiche, sugli insiemi e sulle stringhe.

Uno dei più grandi trionfi del SETL fu la rapida realizzazione del primo interprete per il linguaggio ADA che, per



SPV100: SCHEDA PER ELABORAZIONE SEGNALI DIGITALI COMPATIBILE VME

La nuova scheda SPV100, compatibile VME-bus, utilizza il digital signal processor TMS320 della T.I.

Il TMS320 è un microprocessore single-chip 16/32 bit a 5 MHz con una sezione aritmetica notevolmente più potente e veloce dei microprocessori convenzionali.

SPV100, destinata a strumentazione industriale avanzata, è dotata di software per analisi spettrale in tempo reale usando FFT. Saranno presto disponibili nuovi software packages per i filtri digitali a funzioni di correlazione.

Il costo estremamente ridotto della SPV100 rende ora più pratica l'analisi spettrale di precisione.

BURR-BROWN International S.r.l. - 20138 Milano - Via Zante, 14
Tel. (02) 506.52.28 - 506.27.17 - Telex 316246 BBROWN I

quanto molto lento, consentiva il pieno utilizzo del linguaggio. Detto interprete costituì anche il primo traslatore per il linguaggio ADA.

FP

John Backus, il progettista capo del FORTRAN, in un suo articolo¹⁷ criticò i linguaggi di programmazione d'uso corrente, sostenendo che erano troppo legati alle macchine su cui operavano e di conseguenza soffrivano di una malattia che chiamò la "Strozatura di Von Neumann".

La strettoia è costituita dal corridoio che esiste tra l'unità centrale del calcolatore e la memoria che contiene i dati. Attraverso la strettoia passano non so-

lo i dati e le istruzioni da seguire, ma anche i rispettivi indirizzi, e pertanto gran parte del lavoro del calcolatore è impiegato in azioni che non hanno un legame diretto col problema da risolvere. Al fine di uscire dalla strettoia Backus propone l'utilizzo di un linguaggio fondato sulle capacità del LISP e dell'APL in grado di operare su array, su insiemi e su funzioni (programmi). I programmi devono conformarsi a regole algebriche ben definite e non solo esistono funzioni di funzioni, ma anche livelli più alti in grado di generare intere classi di nuove funzioni. I programmi diverrebbero più astratti, più piccoli e fattibili; anche le macchine su cui dovrebbero funzionare i programmi dovrebbero essere progettate in modo opportuno. L'FP è ancora in fase di sviluppo, ma promette bene.

Conclusione

I linguaggi di programmazione hanno avuto enormi mutamenti negli ultimi trenta anni. Essi ci consentono di esprimere, in forma semplice e conveniente, calcoli e operazioni complesse. In passato sono stati creati sempre nuovi linguaggi per calcolatore a seconda del campo di impiego, e questa tendenza continua tuttora. Mentre un tempo erano le macchine che imponevano la forma e lo stile dei programmi, oggi sono i linguaggi di programmazione che influenzano la struttura delle macchine sulle quali vanno utilizzati. I linguaggi moderni inoltre consentono agli uomini una migliore visione dei calcoli e un migliore modo di eseguirli, e li istruiscono sul linguaggio stesso.

Bibliografia

1. J.E. Sammet, *Programming Languages: History and Fundamentals*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey (1969).
2. D.E. Knuth, *The Art of Computer Programming*, Vol. 1, 2nd Ed., Addison-Wesley, Reading, Massachusetts (1973).
3. J.W. Backus, et al., "The FORTRAN Automatic Coding System", *Proceedings of the Western Joint Computer Conference*, Los Angeles, California, pp. 188-198 (1957).
4. L.R. Meissner and E.I. Organick, *FORTRAN 77: Featuring Structured Programming*, Addison-Wesley, Reading Massachusetts (1980).
5. H.D. Peckham, *BASIC: A Hands-On Method*, McGraw-Hill, New York, New York (1981).
6. *COBOL-1961: Revised Specifications for a Common Business Oriented Language*, U.S. Government Printing Office: 1961 O-598941.
7. *An American National Standard IEEE Standard ATLAS Test Language*, Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York, New York, ANSI/IEEE Std 416-1978, (1978).
8. K.E. Iverson, *A Programming Language*, Wiley, New York, New York (1962).
9. L. Gilman and A.J. Rose, *APL-An Interactive Approach*, Wiley, New York, New York (1976).
10. J.G. Solomon, "APL and Engineering Productivity", *RCA Engineer*, Vol. 28, No. 1, pp. 18-24 (January/February 1983).
11. E.E. McDonnell, "A Notation for the GCD and LCM Functions", from *APL75*, Association for Computing Machinery, New York, New York (1975).
12. O.J. Dahl, E.W. Dijkstra, and C.A.R. Hoare, *Structured Programming*, Academic Press, London, New York (1972).
13. P. Naur, Editor, "Revised Report on the Algorithmic Language Algol 60", *Communications of the ACM*, Vol. 6, pp. 1-17 (1963).
14. E.W. Dijkstra, "Go To Statement Considered Harmful", *Communications of the ACM*, Vol. 11, No. 3, pp. 147-148 (March 1968).
15. J.W. Backus, "The Syntax and Semantics of the Proposed International Algebraic Language of the Zurich ACM-GAMM Conference, *Proceeding of ICTP*, UNESCO, Paris, pp. 125-132 (1959).
16. J. K. Hughes, *PL/I Programming*, Wiley, New York, New York (1973).
17. K. Jensen and N. Wirth, *PASCAL User Manual and Report*, 2nd Edition, Springer-Verlag, New York, Heidelberg, Berlin (1974).
18. *Ada Programming Language*, Department of Defense, Washington, D.C., ANSI/MIL-STD-1815A-1983 (January 1983).
19. *Requirements for High-Order Programming Languages*, STEELMAN, Department of Defense, Washington, D.C. (June 1978).
20. *Requirements for the Programming Environment for the Common High-Order Language*, STONEMAN, Department of Defense, Washington, D.C. (February 1980).
21. N.M. Habermann and D.E. Perry, *Ada for Experienced Programmers*, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts (1983).
22. J. McCarthy, et al., *LISP 1.5. Programmer's Manual*, M.I.T. Press, Cambridge, Massachusetts (1962).
23. P.H. Winston and B.K.P. Horn, *LISP*, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts (1981).
24. J. McCarthy, "A Basis for a Mathematical Theory of Computation", *Computer Programming and Formal Systems*, P. Braffort and D. Hirschberg, Editors, North-Holland, Amsterdam (1967).
25. W.F. Clocksin and C.S. Mellish, *Programming in PROLOG*, Springer-Verlag, Berlin and New York (1981).
26. J.T. Schwartz, *On Programming: An Interim Report on the SETL Project*, 2nd Edition, Courant Institute of Mathematical Sciences, New York, New York (1975).
27. J. Backus, 1977 ACM Turing Award Lecture: "Can Programming Be Liberated from the Von Reumann Style? A Functional Style and Its Algebra of Programs," *Communications of the ACM*, Vol. 21, No. 8, pp. 613-641 (August 1978).
28. Fabrizia Scorzoni, "PROLOG, la programmazione logica", *Bit* Novembre 1984, pag. 132-140.

MODALITA' DI INTERCONNESSIONE TRA CMOS VELOCI

Larry Wakeman, National Semiconductor Corp.

A differenza dei convenzionali dispositivi CMOS a bassa potenza e con gate in metallo, i CMOS ad elevata velocità 54HC/74HC della National possono pilotare backplane e linee di trasmissione relativamente lunghe. Anche in questi casi, la nuova famiglia presenta la caratteristica di basso rumore, propria dei CMOS; occorre soltanto tener presente che, a causa della elevata velocità, questi lunghi collegamenti si comportano come linee di trasmissione, e di conseguenza, occorre mettere in atto accorgimenti per limitare fenomeni di riflessione che potrebbero verificarsi agli ingressi e alle uscite di questi dispositivi.

I dispositivi CMOS ad alta velocità della famiglia 54HC/74HC posseggono ritardi di propagazione e tempi di salita molto brevi ed a causa di ciò il progettista che impiega tali circuiti deve rendersi conto che i collegamenti tipo cavi coassiali, coppie intrecciate o schede backplane, anche se lunghi solo poche decine di centimetri, si comportano come linee di trasmissione; inoltre, i tempi di commutazione molto brevi possono dare luogo ad una consistente diafonia tra i vari collegamenti.

In cambio di qualche precauzione progettuale per gli eventuali problemi connessi con le alte velocità, le logiche

54HC/74HC offrono migliori caratteristiche e dinamiche rispetto alle più lente logiche CMOS convenzionali: l'uscita simmetrica in push-pull, ad esempio, produce livelli logici ben definiti e l'elevata potenza erogabile consente velocità di trasmissione più elevate.

Un altro consistente vantaggio delle logiche CMOS ad alta velocità, rispetto alle altre famiglie veloci TTL Schottky o ECL' sta nella elevata immunità al rumore che rende non indispensabile una estrema cura del lay-out dei circuiti stampati e dei collegamenti; inoltre, l'eliminazione delle riflessioni di segnale indesiderate risulta più facile perché i diodi di protezione presenti su-

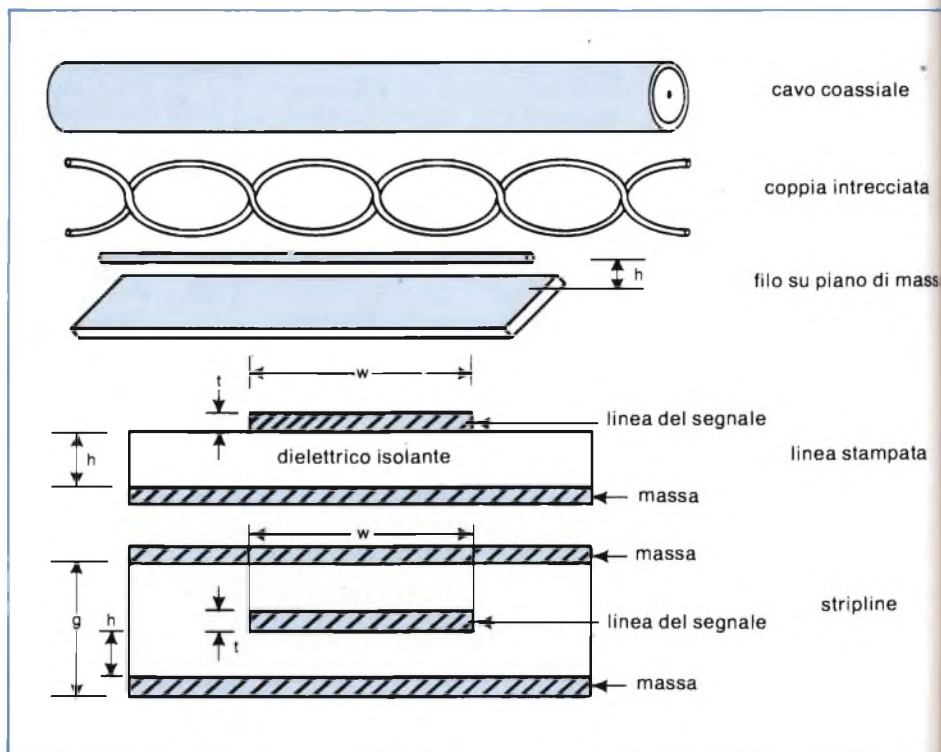


Fig. 1 - Conoscendo il valore dell'impedenza caratteristica del tipo di linea che si intende usare è possibile stimare la quantità di ringing durante il funzionamento. ϵ_R rappresenta la costante dielettrica relativa.

gli ingressi dei dispositivi della famiglia 54HC/74HC vincolano ai potenziali di alimentazione le tensioni riflesse.

Disadattamenti d'impedenza e riflessioni

Gli effetti dovuti al comportamento come linea di trasmissione assumono un ruolo importante quando la lunghezza del percorso del segnale è tale che il tempo da esso impiegato per l'intero tragitto avanti ed indietro risulta maggiore dei tempi di commutazione del circuito di pilotaggio. Eventuali disadattamenti tra l'impedenza caratteristica della linea e le impedenze di entrata e di uscita dei circuiti collegati causano inevitabilmente delle riflessioni del segnale; queste causano a loro volta i ben noti fenomeni di "overshoot" che riducono i margini di immunità al rumore e provocano eccessivi ritardi. Nella figura 1 sono schematizzati i tipi più comuni di linee di trasmissione con le rispettive impedenze caratteristiche.

L'uscita di un circuito della famiglia 54HC/74HC può esibire tempi di salita e di discesa di circa 5 ns e quindi l'effetto della linea di trasmissione diventa apprezzabile con lunghezze di appena 30 ÷ 60 cm. In linea di massima, la

$$Z_0 = 50, 75, 125\Omega$$

$$Z_0 = 50 \text{ a } 100\Omega$$

$$Z_0 = \frac{60}{\sqrt{\epsilon_n}} \ln \left(\frac{4h}{d} \right)$$

tipicamente $Z_0 = 120 \text{ a } 200\Omega$

$$Z_0 = \frac{87}{\sqrt{\epsilon_n + 1.41}} \ln \left(\frac{5.98}{0.8w + 1} \right)$$

tipicamente $Z_0 = 50 \text{ a } 100\Omega$

$$Z_0 = \frac{60}{\sqrt{\epsilon_n}} \ln \left[\frac{4b}{0.67r_{tw}(0.8 + \frac{1}{w})} \right]$$

$$\frac{w}{(b-t)} < 0.35 \text{ e } t/b < 0.25$$

tipicamente $Z_0 = 30 \text{ a } 80\Omega$

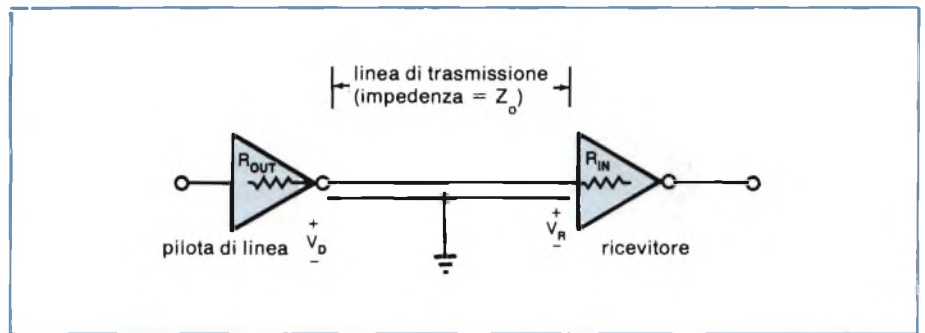


Fig. 2 - Quando i dispositivi CMOS ad alta velocità sono collegati con fili piuttosto lunghi, gli effetti dovuti alla linea di trasmissione diventano sensibili.

lunghezza limite delle linee di collegamento, per evitare effetti di riflessione, è data dalla seguente formula:

$$\text{max lungh. linea} = \frac{\text{tempo salita / discesa segnale}}{2 \times (\text{tempo propagaz. per unità lunghezza})}$$

Il ritardo di propagazione per unità di lunghezza della linea (t_{PD}) dipende dall'impedenza caratteristica della linea e dai carichi applicati lungo di essa. Per una tipica pista su circuito stampato con piano di massa sull'altra faccia, esso ha il valore di

$$t_{PD} = 1.017 \sqrt{0.47 \epsilon_r + 0.67} \text{ ns/30 cm}$$

dove ϵ_r rappresenta la costante dielettrica relativa. Caricando la pista con ulteriori ingressi di altre porte, il valore di t_{PD} cambia e diventa:

$$t_{PD} (\text{modificato}) = t_{PD} \sqrt{1 + \frac{C_{IN}}{C_0}}$$

dove C_{IN} rappresenta la capacità d'ingresso totale applicata alla linea e C_0 la capacità della linea per unità di lunghezza.

Note le caratteristiche della linea di trasmissione, le suddette formule possono essere usate per ricavare il tempo di transito del segnale lungo quella linea. Tipicamente tale tempo è compreso tra 1,5 e 2,4 ns/30 cm (nanosecondi/30 cm) per una linea non caricata.

È inoltre necessario trovare l'impedenza caratteristica di una linea ricorrendo alla formula

$$Z_0 = L_0 / C_0$$

dove L_0 e C_0 rappresentano rispettivamente l'induttanza e la capacità della linea per unità di lunghezza.

Quando un dispositivo del tipo

54HC/74HC pilota una linea di trasmissione (figura 2), lo stadio di uscita viene caricato con l'impedenza caratteristica della linea; quando l'uscita commuta, l'ampiezza del segnale che si propaga lungo la linea dipende dal partitore di tensione formato dall'impedenza d'ingresso della linea e dall'impedenza di uscita della porta.

Se il tempo di propagazione lungo la linea è lungo rispetto al tempo di salita del segnale, il disadattamento di impedenza tra la linea medesima e le porte ad essa collegate fa sì che parte del segnale venga riflesso indietro ogni volta che ne raggiunge una delle estremità. La quantità di segnale riflessa dipende dall'ampiezza del segnale incidente e dal coefficiente di riflessione ρ , dato dalla seguente formula:

$$\rho = \frac{R_{IN} - Z_0}{R_{IN} + Z_0}$$

Il segnale riflesso risulterà pertanto:

$$V_R = V_D (1 + \rho)$$

Riflessioni agli ingressi delle porte

Poiché l'impedenza d'ingresso dei dispositivi 54HC/74HC è molto elevata rispetto alla linea ($\rho = 1,0$), la tensione del segnale riflesso raddoppia. Il segnale riflesso si propaga indietro fino a raggiungere nuovamente l'unità pilota, dove subirà una nuova riflessione (di ampiezza dipendente dall'impedenza di uscita della porta) e così di segui-

to. L'impedenza d'uscita tipica della serie 54HC/74HC produce un coefficiente di riflessione mediamente compreso tra $-0,3$ e $-0,7$.

Un'analisi semplificata basata sulle precedenti equazioni non tiene conto delle componenti non lineari degli stadi di uscita dei dispositivi 54HC/74HC. Inoltre, le porte di ingresso di questi dispositivi hanno dei diodi di protezione sia verso la tensione di alimentazione che verso massa; tali diodi sono normalmente polarizzati inversamente ma in presenza di riflessioni di segnale tolgono le "eccedenze" che altrimenti supererebbero i livelli dei potenziali di alimentazione.

Fig. 3 - Il diagramma delle caratteristiche di ingresso ed uscita di una logica standard 54HC/74HC tiene conto degli effetti dei diodi di protezione e parassiti: è una utile base per un metodo grafico di determinazione dell'ammontare di ringing ed di overshoot.

Fig. 4 - I bus driver della famiglia 54HC/74HC hanno caratteristiche di ingresso ed uscita lievemente diverse da quelle delle logiche standard illustrate in fig. 3.

Un metodo grafico semplifica i calcoli

Un metodo grafico basato sulle rette di carico può snellire i calcoli e superare le limitazioni del metodo puramente numerico. Le figure 3 e 4 illustrano le caratteristiche di entrata ed uscita di una porta standard e di un bus driver rispettivamente, entrambe della famiglia 54HC/74HC ed alimentati a 5 V. Con tali grafici, che tengono conto degli effetti dei diodi di protezione, è possibile determinare approssimativamente la quantità di "ringing" e di "overshoot" quando una porta 54HC/74HC ne pilota un'altra.

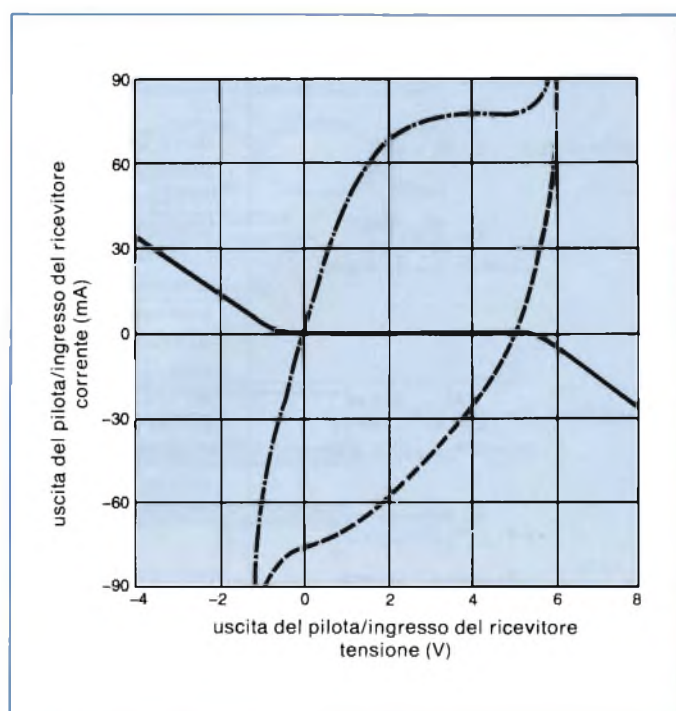
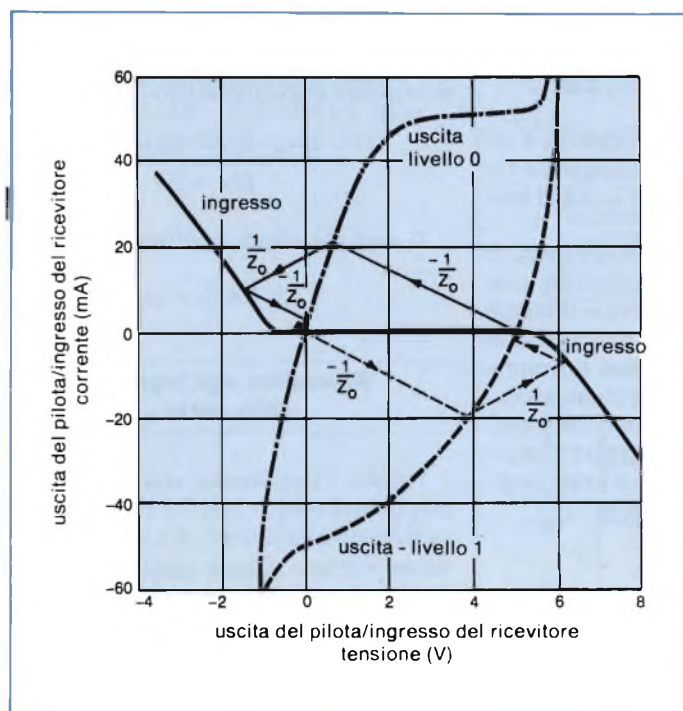
L'esempio di una transizione da alto a basso su una linea con impedenza caratteristica di 200Ω illustra come si deve usare il grafico.

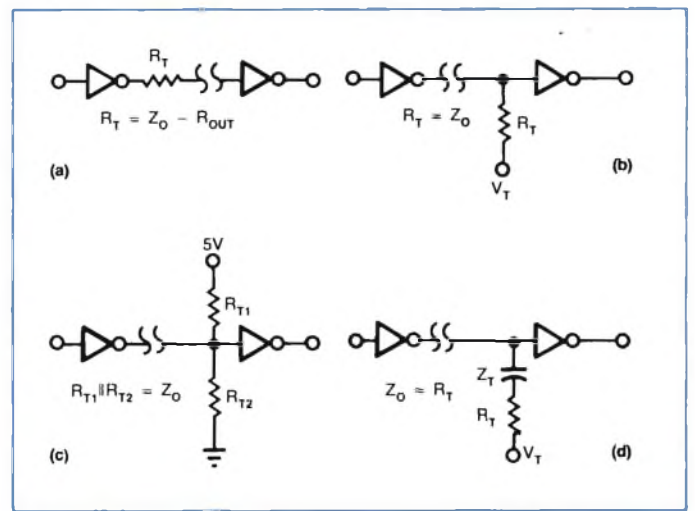
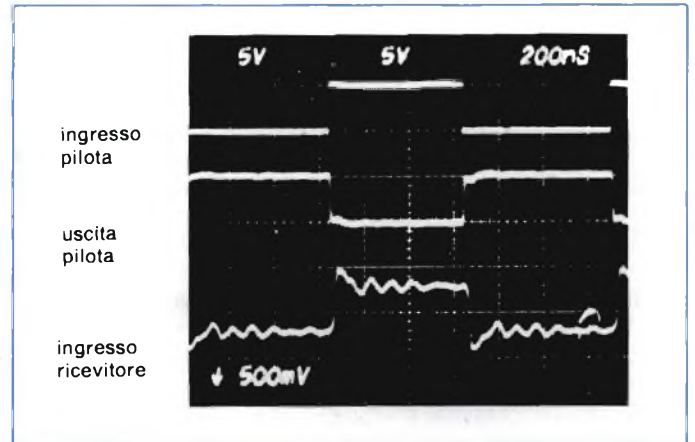
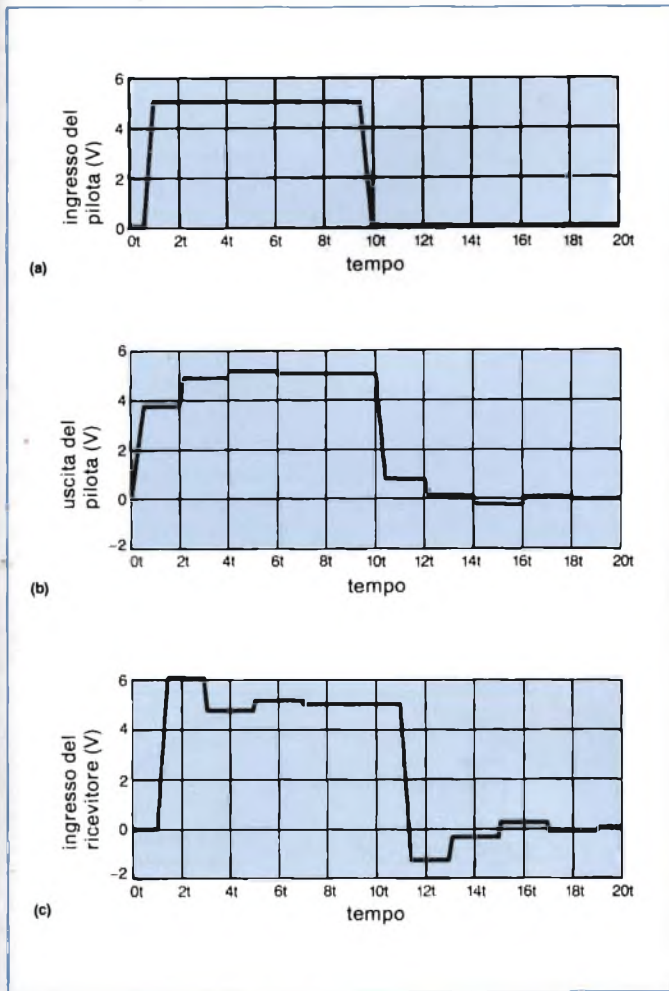
Partendo dal punto di riposo a $5 \text{ V} - 0 \text{ mA}$ sulla curva di uscita al livello logico "1", si disegni una retta di carico con pendenza $-1/Z_0$ fino alla curva di uscita del livello logico "0"; il livello di tensione individuato da questa intersezione è il livello iniziale della tensione di pilotaggio applicata alla linea dopo la transizione di livello. Quindi si tracci una retta con pendenza $+1/Z_0$ fino alla curva della caratteristica di ingresso: questa intersezione darà la tensione del segnale, diretto e riflesso, presente

all'ingresso del ricevitore. Si tracci quindi un'altra linea fino alla curva di uscita a livello "0": questa intersezione indicherà la tensione presente all'uscita del circuito pilota al ritorno del segnale riflesso. Il processo continua così fino a che la linea a zig-zag così costruita non raggiungerà il nuovo punto di riposo a $0 \text{ V} - 0 \text{ mA}$.

La figura 5 schematizza in funzione del ritardo di propagazione, le tensioni dell'esempio di figura 3. La figura 6 mostra le forme d'onda effettivamente misurate su un integrato del tipo 74HC00 che pilota un'altra porta per mezzo di un filo posato sul piano di massa ($Z_0 = 200 \Omega$ come assunto nell'esempio): va notato che il livello di uscita, immediatamente dopo la commutazione, si porta subito più vicino al livello opposto di quanto si possa dedurre dalla schematizzazione grafica, causando così un ringing più marcato sull'ingresso del ricevitore. Ciò può essere dovuto sia ad una minore impedenza di uscita del dispositivo che ad una effettiva impedenza della linea più elevata di quanto assunto nell'analisi grafica precedente.

Le riflessioni dovute alle linee di trasmissione non rappresentano un problema per la maggior parte dei casi ma quando i collegamenti risultano particolarmente lunghi o per certe applicazioni particolarmente critiche, quali





sono certi tipi di backplane, o in circuiti che non sopportano eccessivo rumore e diafonia, diventa indispensabile ridurre il fenomeno del ringing. Per ottenere ciò esistono diverse soluzioni: una molto usata consiste nell'inserire in serie al collegamento un resistore di adattamento (figura 7a); tale resistore viene posto subito all'uscita dello stadio pilota ed è scelto di valore tale da adattare l'impedenza di questo a quello della linea.

Questo metodo effettivamente elimina l'overshoot sull'ingresso del circuito ricevente ma rallenta anche la velocità di commutazione del segnale, e questo spesso non è accettabile nell'ambito di un bus veloce.

all'estremità ricevente della linea e costituite da un resistore posto tra la linea medesima ed un potenziale di alimentazione, sia esso il positivo o la massa comune o un potenziale intermedio tra i due; il valore del resistore aggiunto, od il valore risultante dal parallelo di due, deve essere scelto in modo da adattarsi esattamente all'impedenza caratteristica della linea.

Normalmente, il backplane di un sistema è dotato di una terminazione per ogni linea di segnale, mentre certi bus ad alta velocità possono avere due terminazioni per ogni linea di segnale, disposte una su ogni estremità della piastra portante.

Il problema fondamentale posto dall'impiego di questo tipo di terminazioni sta nell'elevato assorbimento di corrente che causano che invalida la scelta iniziale di impiegare dei dispositivi CMOS. Poiché il valore della terminazione deve rispecchiare l'impedenza della linea su cui viene inserita, solitamente di valore piuttosto basso, esiste

Fig. 5 - Usando i diagrammi delle figure 3 e 4 ed il metodo grafico descritto nel testo è possibile costruire le forme d'onda previste all'uscita del pilota di linea (b) ed all'ingresso del ricevitore (c), applicati all'ingresso del driver (a).

Fig. 6 - In questa prova, un dispositivo CMOS ad alta velocità pilota l'ingresso di un'altra porta dello stesso tipo per mezzo di un tratto di filo # 28 posato sul piano di massa ($Z_0 = 200 \Omega$); si notano fenomeni di ringing ed overshoot più marcati di quanto previsto (fig. 5) probabilmente a causa di valori di impedenza diversi da quelli assunti per i calcoli.

Fig. 7 - Le tecniche di terminazione delle linee a), b) e c) sono più adatte ai dispositivi TTL, mentre la d) è probabilmente la più indicata per CMOS ad alta velocità.

Sovraccarico dei circuiti CMOS

Le terminazioni di tipo parallelo (figura 7b e 7c) sono solitamente poste

l'ulteriore rischio di sovraccaricare gli stadi di uscita dei dispositivi CMOS che quindi non potrebbero produrre dei livelli logici ben sicuri.

Si consideri, ad esempio, un bus per segnali TTL avente impedenza caratteristica di 150Ω e terminato ad una sola estremità con una resistenza equivalente da 150Ω connessa ad un potenziale di $3,5 \text{ V}$: nel peggiore dei casi, l'impedenza d'uscita di un bus driver 54HC/74HC è di 100Ω e quindi, nel caso di livello logico basso, la tensione di uscita sarà: $V_{OUT} = 3,5 \text{ V} (100 \Omega / 250 \Omega) = 1,2 \text{ V}$, sicuramente troppo elevata per poter essere un valido livello "0". È quindi consigliabile impiegare tale tipo di terminazioni solo quando le impedenze in gioco sono tali che gli stadi di uscita dei dispositivi logici impiegati possono garantire dei livelli logici ben sicuri, ad esempio, entro $0,5 \text{ V}$ dai potenziali di alimentazione.

Oltre alle più immediate considerazioni di "potenza installata", in certi casi, le riflessioni pongono problemi molto più sottili e sfuggevoli; se una linea è abbastanza lunga da rendere non trascurabile il tempo che il segnale impiega a percorrerla, assumerà importanza la capacità di un circuito logico ricevitore di riconoscere il fronte di commutazione del segnale diretto. Se il fronte d'onda del segnale diretto non è di ampiezza sufficiente, il ricevitore attenderà l'arrivo del segnale riflesso per riconoscere il cambiamento di stato.

Come già visto, l'ampiezza del segnale all'ingresso del ricevitore è data dal rapporto tra l'impedenza di uscita dello stadio pilota e l'impedenza caratteristica della linea di collegamento; le porte della famiglia 54HC/74HC hanno tipicamente un'impedenza d'uscita di $20 \Omega - 40 \Omega$, per cui il circuito ricevitore potrà commutare sul fronte del se-

gnale diretto solo se le linee di collegamento presenteranno un'impedenza superiore a 100Ω .

Sostituendo i dispositivi della famiglia LS con gli equivalenti del tipo 54HC/74HC, come regola generale si eviti di pilotare linee di bus aventi dei dispositivi di terminazione la cui impedenza equivalente sia minore di 500 e 250Ω se connessi all'alimentazione o ad un potenziale di 3 V rispettivamente.

Nel caso di sostituzione dei dispositivi TTL, l'impedenza delle linee di segnale e delle relative terminazioni non è l'unico problema che si incontra.

Si consideri, ad esempio, il valore della tensione a cui riferire le terminazioni: normalmente, i dispositivi di terminazione per circuiti TTL sono riferiti ad un potenziale compreso tra $2,5$ e $3,5 \text{ V}$; di conseguenza, quando il bus passa alla condizione di alta impedenza, in

Fig. 8 - La diafonia trae origine dalle capacità ed induttanze distribuite di fili o piste dei circuiti stampati che corrono parallele.

Fig. 9 - Rappresentazione schematica degli elementi parassiti di accoppiamento di figura 8 e loro circuito equivalente.

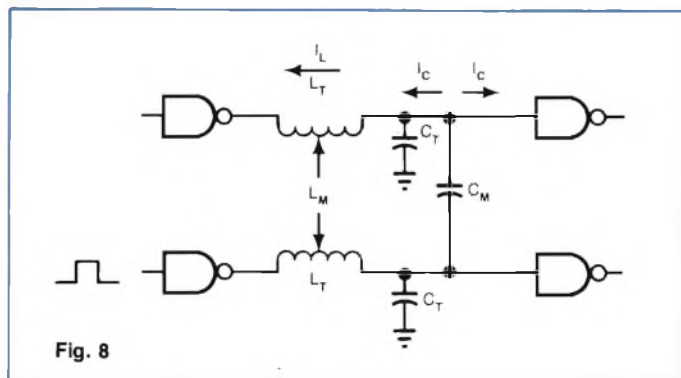
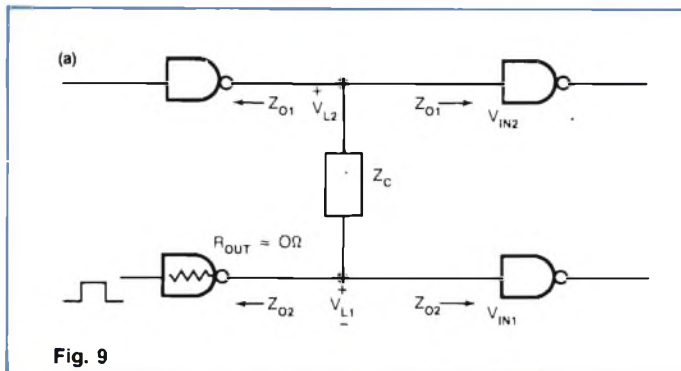
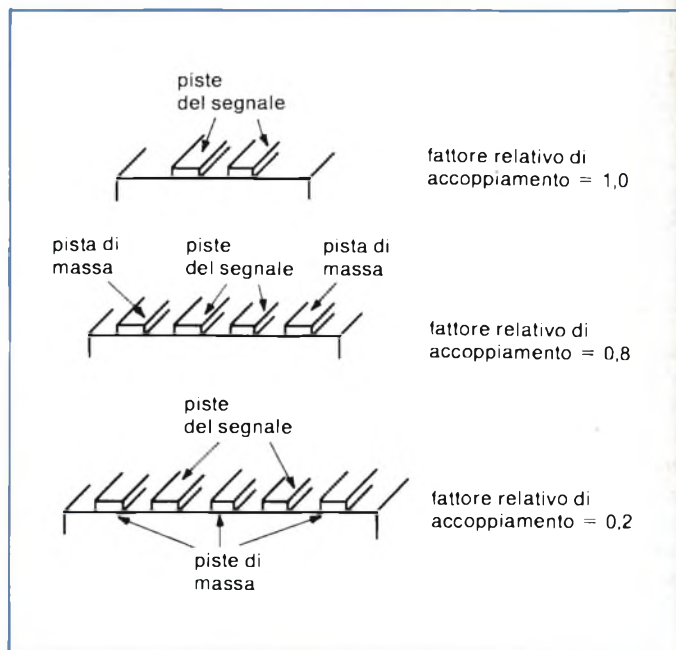


Fig. 10 - Un'appropriata tecnica di schermatura può significativamente ridurre la diafonia. Separando, ad esempio, le piste di segnale su un circuito stampato con delle piste di massa, il fattore di accoppiamento relativo viene ridotto da 1 a 0,2.



I multimetri ribaltabili METRAWATT

Tre vantaggi da un sistema

La nostra idea era di proporre un multimetro che permettesse all'operatore di mantenere entrambe le mani libere per la misura.

Risultato: i multimetri ribaltabili. Possono essere utilizzati a tracolla, appoggiati in modo sicuro, consentendo sempre un impiego

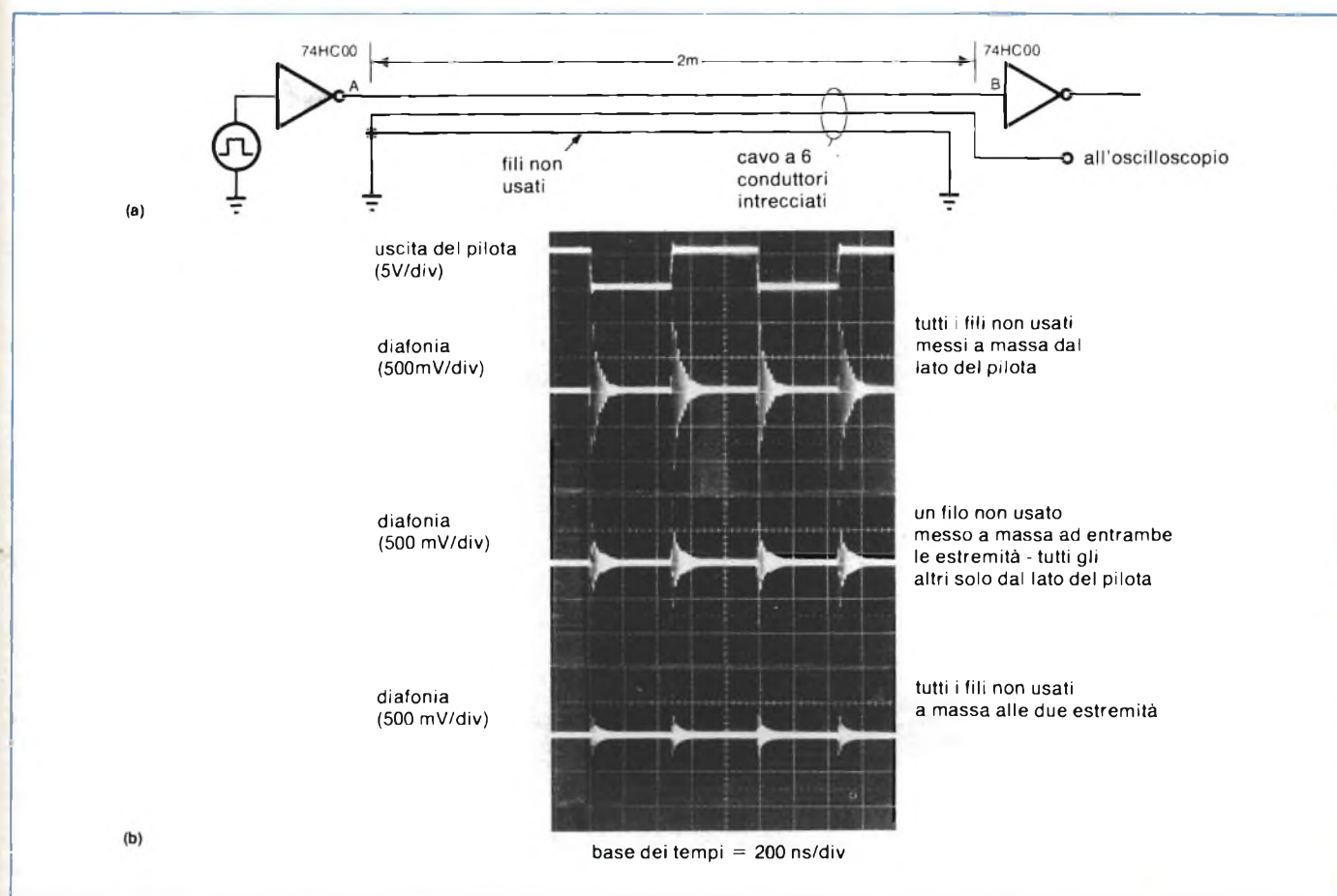
senza interruzione.

Questa realizzazione offre maggior maneggevolezza, i valori misurati possono sempre essere letti comodamente e lo strumento è sempre ottimalmente protetto.

Un'idea originale ed unica, sempre più apprezzata dalla nostra Clientela.

Edizione 1.85
N° ordinazione M 33.10





realtà si porta al potenziale a cui sono riferite le terminazioni provocando nei dispositivi 54HC/74HC un eccessivo assorbimento di corrente. Inoltre, va notato che possono avere luogo errori dovuti ad un livello logico non ben definito.

L'uso del tipo di terminazione illustrato nella *figura 7d*, che utilizza una capacità di adeguato valore, permette di evitare il problema: il condensatore blocca la componente continua del segnale mentre si comporta come un corto circuito per le transizioni di livello. Questo tipo di terminazione non consuma potenza in corrente continua ma assorbe una quantità addizionale di potenza "dinamica" ad ogni transizione di livello. Inoltre, quando il bus va in alta impedenza, il condensatore della terminazione mantiene il potenziale della linea all'ultimo livello logico applicato per un certo periodo di tempo; se esiste la possibilità che questa condizione possa durare a lungo è consigliabile aggiungere un resistore di pull-up di valore elevato onde assicurare il mantenimento di un livello logico sicu-

ro, ed evitare comportamenti non controllati dovuti alle inevitabili perdite dei dispositivi affacciati al bus.

Va ricordato che i dispositivi della famiglia 54HC/74HC si interfacciano facilmente a qualunque tipo di bus o di linea di trasmissione che rispecchi le caratteristiche della tensione ingresso di tali circuiti integrati.

I fenomeni di diafonia

Eliminare o ridurre le riflessioni indesiderate dovute alle linee di collegamento è senz'altro importante ma spesso non è sufficiente ad eliminare i problemi dovuti a tali linee; è infatti prassi comune condurre molte linee dati raggruppate lungo lo stesso percorso, in strutture tipo bus o simili, esponendo così i singoli collegamenti al pericolo di mutue interferenze. Le capacità e le induttanze mutue e parassite associate a tale tipo di collegamenti sono la causa principale del fenomeno chiamato *diafonia*, cioè il passaggio indesiderato di

Fig. 11 - Le tecniche di schermatura sono efficaci anche in situazioni diverse dai circuiti stampati; qui sono illustrati i risultati di una prova condotta su di un cavo a 6 conduttori intrecciati (a); i migliori risultati si ottengono collegando, a massa ad entrambe le estremità, i conduttori non usati (b).

informazioni tra conduttori isolati. Le *figure 8 e 9* illustrano schematicamente questo tipo di elementi parassiti.

Il valore risultante di tali elementi dipende dalla lunghezza e dalla spaziatura dei conduttori usati nonché dal grado di schermatura e dalle modalità di cablaggio. La diafonia (CROSTALK) non rappresenta un grave problema a meno che due o più fili non corrano paralleli per tratti abbastanza lunghi e comunque la elevata immunità al rumore dei dispositivi della famiglia 54HC/74HC riduce le precauzioni necessarie per la minimizzazione della diafonia.

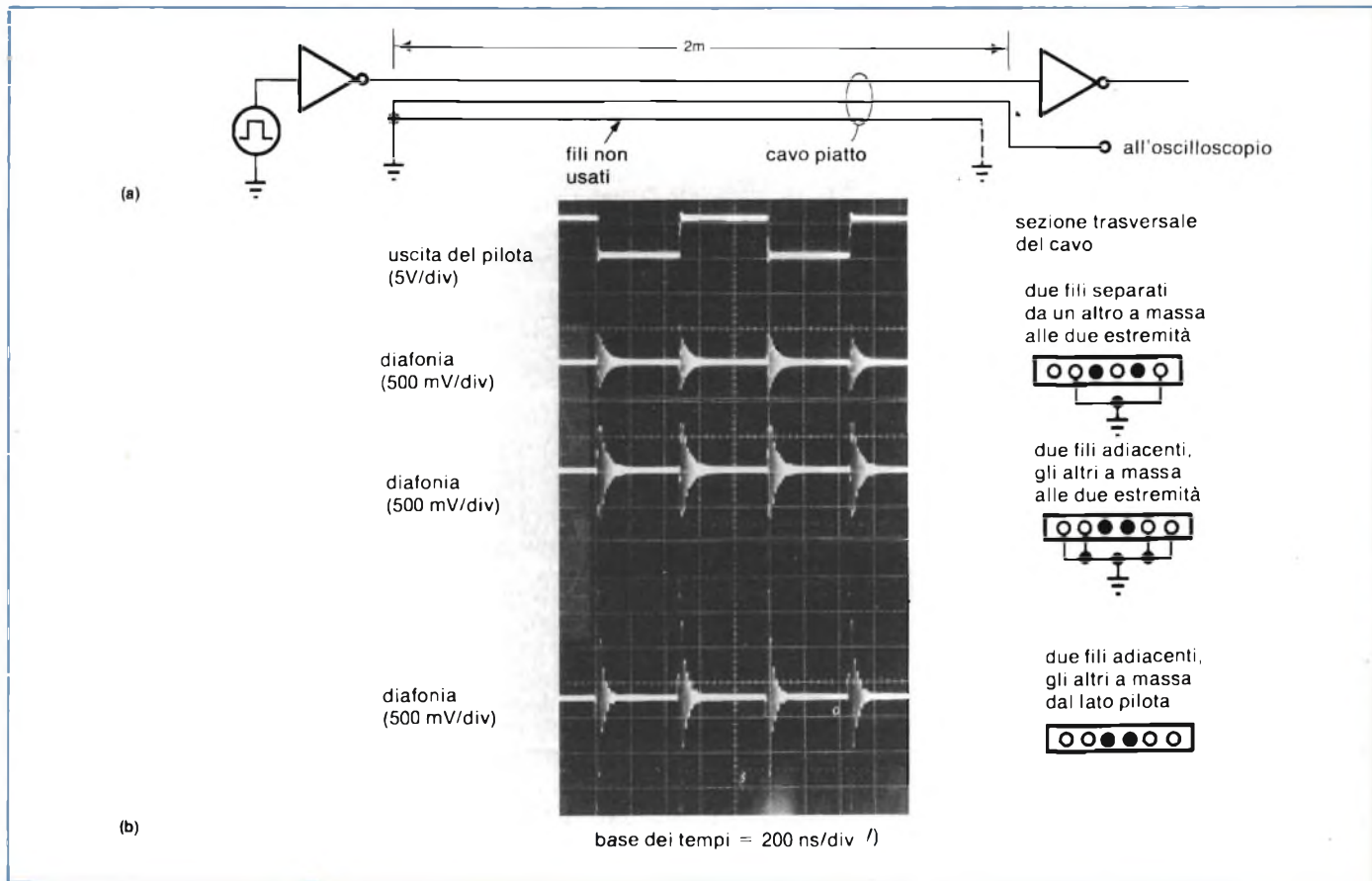


Fig. 12 - Usando un cavo piatto, i migliori risultati si ottengono separando i conduttori di segnale con altri collegati a massa ad entrambe le estremità.

$$V_{L2} = \frac{Z_{02}/2}{Z_c + \frac{Z_{01}}{2} + \frac{Z_{02}}{2}} \times V_{OUT} = \frac{1}{2} \frac{Z_0}{Z_c + Z_0} V_{CC}$$

Bibliografia

- 1) Blood, W R Jr, *MECL System Design Handbook*, Motorola Semiconductor Inc, 1980.
- 2) Blakeslee, T R, *Digital Design with Standard MSI and LSI*, 2nd edition, John Wiley and Sons, New York, 1979.
- 3) *Designing With Integrated Circuits*, Texas Instruments Staff, McGraw Hill, New York, 1971.
- 4) *MM54HC/74HC High-Speed CMOS Handbook*, National Semiconductor Corp, 1983.
- 5) "National's Process Enhancements Eliminate the CMOS SCR Latchup Problem in 54HC/74HC Logic", Application Note AN-339, National Semiconductor Corp, 1983.
- 6) "DC Electrical Characteristics of High-Speed CMOS", Application Note AN-319, National Semiconductor Corp, 1983.
- 7) L. Wakeman, *Transmission-line effects influence high speed CMOS* - EDN June 1984.
- 8) E. Berretta - *La tecnologia CMOS avanza e vince. SELEZIONE di elettronica e microcomputer* N. 5/1985 pag. 86.

È possibile analizzare la diafonia calcolando le correnti di accoppiamento dovute alle capacità ed induttanze distribuite ma solitamente è sufficiente un approccio più semplice basato sul circuito equivalente schematizzato in figura 9.

Nella figura 9a sono schematizzate due linee di impedenza Z_{01} e Z_{02} accoppiate da Z_c ; l'ampiezza della tensione di rumore V_{L2} accoppiata sulla seconda linea dipende dal partitore formato da Z_{01} , Z_{02} e Z_c (figura 9b). La tensione V_{L1} dipende dalla tensione V_{OUT} in uscita dal primo inverter e dal partitore formato dalla R_{out} del secondo inverter e da Z_{01} . Se l'impedenza d'uscita della porta di pilotaggio è bassa, si avrà che $V_{out} = V_{L1} = V_{CC}$ e $Z_{02} = Z_0$.

Dallo schema equivalente della figura 9b si ricaverà che

Quando il segnale indotto raggiunge il ricevitore, la riflessione dovuta al disadattamento d'impedenza ne raddoppia l'ampiezza, e così si avrà che $V_{IN} = 2(V_{L2})$.

Dalle formule si ricava che, come intuibile, la diafonia aumenta se Z_c diminuisce. Z_c diminuisce all'aumentare della lunghezza del mutuo accoppiamento dei collegamenti e con una scarsa schermatura.

Abbassare il valore di Z_0 diminuisce la diafonia ma con minor effetto delle variazioni di Z_c ; infatti, se il valore di Z_c è molto basso, il che indica un accoppiamento elevato, ridurre Z_0 ha poca influenza sulla diafonia risultante. Aggiungere una schermatura al cavo ha l'effetto sia di abbassare Z_0 , che di aumentare di molto Z_c , con l'effetto di

ridurre sostanzialmente la diafonia risultante.

Le figure 10, 11, 12 illustrano gli effetti della diafonia in varie configurazioni di conduttori. La figura 10 mostra il mutuo accoppiamento tra due piste parallele di circuito stampato da sole o in presenza di varie configurazioni di schermatura. Nella figura 11 sono riprodotti gli oscillogrammi di un segnale ad 1 MHz trasmesso lungo un cavo multipolare attorcigliato lungo 2 m e con un numero variabile di conduttori liberi o collegati a massa. In figura 12 sono riprodotti i risultati di una configurazione analoga ma utilizzando un cavo piatto a conduttori paralleli; in questo caso, la minima diafonia si ottiene separando i due conduttori interessati con un terzo collegato a massa. Il maggior accoppiamento reciproco si ha quando i due fili interessati corrono vicini e nessun altro filo è collegato a massa.

Funzionamento a bassa tensione

Nella maggior parte delle applicazioni, le logiche CMOS ad alta velocità vengono alimentate a 5 V, ma in certi casi può diventare vantaggioso usare la minima tensione alla quale i dispositivi della famiglia 54HC/74HC possono funzionare, cioè 2 V. A questa tensione di alimentazione, un tipico dispositivo 54HC/74HC ha circa $1/3 \div 1/5$ della capacità di pilotaggio, e tempi di commutazione e di propagazione 3 - 5 volte maggiori dello stesso dispositivo alimentato a 5 V.

Con un'alimentazione a 2 V, i tempi di commutazione in uscita sono di circa 30 ns, valore che rende meno stringenti le modalità di disposizione e di terminazione dei conduttori di segnale in quanto con tali tempi, le riflessioni ed il fenomeno del ringing diventano trascurabili. Anche la diafonia tra le varie piste risulta ridotta di un fattore da 3 a 5. Va comunque notato che, usando una tensione di alimentazione così bassa, l'immunità al rumore, sia interno che esterno al sistema, si dimezza.

Si può quindi assumere che il funzionamento di un dispositivo CMOS ad alta velocità, (e quindi i relativi parametri di progetto), alimentato a 2 V sia paragonabile a quello di un CMOS tradizionale alimentato a 5 V. ■



AZIONAMENTO PLURIMOTORE E MICROCALCOLATORE con sinottico semigrafico a colori



DATA LOGGER INTELLIGENTI
per gestione e controllo
di processi industriali.
Terminali serigrafici a colori



AMMINISTRAZIONE - PRODUZIONE - UFF. COMMERCIALI.
Via G. di Vittorio, 3 - 40020 CASALFIUMANESE (BO) ITALY
Tel. (0542) 666165 (ric. aut.) - Telex 213492 ELSANT I

LABORATORIO DI RICERCA
Via Fanin, 22 - 40026 IMOLA (BO) ITALY
Tel. (0542) 43515

UNAOHM

GLI OSCILLOSCOPI!!



OSCILLOSCOPI DOPPIA TRACCIA

Tube RC 6" - Schermo rettangolare

Mod. G 4003

Sensibilità 1 mV

Banda passante 30 MHz

Mod. G 4005

Sensibilità 1 mV

Banda passante 50 MHz

Linea di ritardo

COMPLETI DI 2 SONDE 1/1 - 1/10

Per informazioni indicare Rif. P 34 sul tagliando

PROMOZIONALE 1985:

A TUTTI GLI ACQUIRENTI DEGLI OSCILLOSCOPI
SERIE G 4003/G 4005, VERRÀ DATO IN OMAGGIO
UNA CALCOLATRICE MINI CARD.



UNAOHM
DELLA
START S.P.A.

via g. di vittoria 45 - 20068 peschiera borromeo (mi)
telefoni (02) 5470424 (4 linee) - telex unaohm 310323

LA MIDA, metodi e idee per la direzione aziendale, associata ASSCO, cerca Progettista elettronico. Una solida media azienda che produce una gamma di componenti elettronici impiegati nella costruzione di apparecchiature per uso professionale ha disponibile una interessante posizione nell'ambito del servizio progettazione. Poiché la posizione presuppone un'ottima formazione tecnica di base si ricerca uno specialista che abbia maturato un'esperienza specifica di almeno cinque anni presso i servizi tecnici di una significativa azienda del settore elettronico. L'offerta retributiva iniziale sarà accompagnata da un preciso piano di sviluppo economico e professionale. La sede di lavoro è Milano. - Disegnatore Si ricerca un promettente diplomato perito elettromeccanico con 2/3 anni di esperienza specifica cui verrà affidata tutta la stesura della documentazione tecnica di progetto. Le condizioni di inserimento sono adeguate alla professionalità richiesta. La sede di lavoro è Milano. - Mida S.p.A. - 20124 Milano - Piazza Duca d'Aosta 10.

AZIENDA D'INFORMATICA, distributrice di una vasta gamma di prodotti (hardware e software), in fase di sviluppo ricerca Responsabile delle Vendite. Si richiede: capacità di direzione e di organizzazione di una forza di vendita diretta per la realizzazione d obiettivi economici. Si offre: posizione in sviluppo, retribuzione adeguata alla professionalità ed incentivi per risultati. Il curriculum professionale specificherà: azienda di provenienza; realizzazioni conseguite; elementi significativi della professionalità; inquadramento. Saranno presi in esame anche candidature per posizioni di secondo livello (vice, capoparea). Inviare curriculum a: Dr. G. Torri consulente direzione - Viale Casiraghi, 133 - 20099 Sesto San Giovanni.

SIAMO stati incaricati da un'importante società, operante nel campo delle telecomunicazioni, di ricercare 4 tecnici da adibire ad attività di assistenza. Si richiede: esperienza specifica pluriennale nel settore dell'assistenza di medi e grandi autocommutatori a tecnica elettronica; diploma di scuola media superiore ad indirizzo tecnico o cultura equivalente; attitudine ai rapporti interpersonali; disponibilità alle trasferte. È previsto un periodo di addestramento presso una delle sedi societarie al Nord dopo il quale i candidati saranno trasferiti presso il centro operativo di Bari. Inquadramento e retribuzione saranno commisurati alle effettive capacità dimostrate e comunque di sicuro interesse. Gli interessati dovranno inviare dettagliato curriculum citando il riferimento IM-506 anche sulla busta a: Fagepa & Partners s.r.l., consulenti di direzione e organizzazione aziendale - 20146 Milano - Piazza De Angeli, 1 - Tel. (02) 483858 - 468992.

PRIMARIA società multinazionale elettronica, leader mondiale nel proprio settore, nell'ambito dei programmi di ampliamento e sviluppo della propria struttura commerciale, ricerca per la Sede di Milano: (rif. A) Sales Engineers; (rif. B) Application Engineers per sistemi Cad/EE. I candidati saranno laureati in ingegneria elettronica o fisica, avranno maturato una concreta attività di progettazione H/W unita ad una esperienza di vendita (rif. A) e sviluppo S/W per applicazioni tecniche su microprocessori, computers o workstations (rif. B). Completano il profilo la conoscenza dei sistemi operativi (UNIX), dei linguaggi di programmazione (C) e di procedure di progettazione IC e PCB. Per entrambe le posizioni è indispensabile la conoscenza della lingua inglese e la disponibilità a frequenti spostamenti. La società offre una retribuzione ai più alti livelli del mercato e continue possibilità di aggiornamento tecnico all'estero. Inviare dettagliato curriculum segnalando un recapito telefonico e citando chiaramente sulla busta il rif. 4195 e la posizione di interesse alla: SINTEX Consulenza Aziendale ed Informatica S.r.l. - 20146 Milano - Via Frua 22 - Tel. 02/4691417.

WE ARE ONE of the leading companies in the field of electrical and instrumentation installation (both conventional and nuclear), automation system and industrial process control. We are looking for: A Commercial Manager for our London subsidiary rif. 234/R. Whose responsibilities will be: to successfully apply the group's commercial policy; to develop our share of the market; to coordinate the commercial activities of the London office with head office. Applicants should ideally be graduates, aged 30-40 and should have proven technical and commercial capabilities in the selling of electrical and instrumentation installations and in the organizing of automation systems for process control. The personal qualities we are looking for are organizing ability, ambition and strong personality, with the person being highly skilled in interpersonal relations. We offer a senior position adequately remunerated. Applications will be handled in strict confidence. Please send a detailed curriculum vitae to the undernoted address. Marka consulenza selezione e formazione del personale - Via S.M. Fulcorina 17 - Milano.

SOCIETA' americana produttrice di componenti attivi ad alto contenuto tecnologico ricerca venditori con esperienza biennale nel settore vendite semiconduttori. Scrivere a: Casella Postale 118 - 20092 Cinisello B. (Milano).

DISTRIBUTORE leader nei semiconduttori ricerca venditori senior e junior max 30 anni. Indispensabile provenienza dal settore specifico. Scrivere a: Casella Postale 118 - 20092 Cinisello B. (Milano).

SOCIETA' leader nel settore impiantistico ricerca Progettisti Impianti Elettrici Rif. SP/C 16634 con una significativa esperienza nella progettazione di impianti in BT/MT/AT e con conoscenze relative al montaggio dei componenti e delle linee. Progettisti di strumentazione Rif. SP/C 16635 con una valida esperienza nel campo della strumentazione di processo con particolare riferimento a flow element trasmettitori in campo, valvole di regolazione. Per ambedue le posizioni sono previste sia attività di carattere progettuale e di definizione di specifiche generali sia il controllo degli elaborati di ingegneria e delle opere di fabbricazione svolte da subfornitori. Si richiede titolo di studio in ingegneria ed una buona conoscenza della lingua inglese. Segnalare eventuali preclusioni per gruppi o società indicando sulla busta la dicitura "Riservato". Un esauriente curriculum vitae citando chiaramente sulla busta il rif. SP/C di specifico interesse, dovrà pervenire alla: Praxi società di consulenza e organizzazione S.r.l. - 20145 Milano - Via M. Pagano 69/A.

LA ESI sussidiaria italiana della Electro Scientific Industries (Portland, Oregon, USA), leader nel campo della strumentazione R-L-C, e dei sistemi per thin-thick films, cerca per la propria sede in Agrate Brianza (Mi) un System Engineer. Chiede: buona conoscenza inglese; esperienza hardware/software meglio se acquisita su sistemi di tests automatici e su strumentazione di tipo digitale; disponibilità a frequenti brevi viaggi; forte motivazione e disponibilità; età intorno ai trent'anni. Offre: training e aggiornamenti per un costante arricchimento professionale; ambiente giovane e dinamico; auto aziendale; livello retributivo di sicuro interesse. Inviare curriculum dettagliato a: E.S.I., Centro Colleoni, Pal. Andromeda Ing. 1 - 20041 Agrate Brianza (Mi), segnalando il proprio recapito telefonico.

IMPORTANTE azienda operante nella progettazione di sistemi elettronici e informatici avanzati ricerca per la propria sede di Genova Software Engineers rif. Si/C 16631 con esperienza almeno biennale nel progetto e sviluppo di software applicativo, preferibilmente nelle aree dei sistemi di comunicazione tra calcolatori. È richiesta la laurea in discipline tecniche o preparazione equivalente. Tecnici Elettronici rif. Si/C 16632 con alcuni anni di esperienza di sviluppo e/o messa in funzione di sistemi hardware/software preferibilmente nell'area di trasmissione dati. È richiesto il diploma di perito elettronico o titolo di studio equivalente. Si offre: inserimento in un settore in forte sviluppo, con reali possibilità di qualificante esperienza professionale; retribuzione ed inquadramento di sicuro interesse e comunque commisurabili alle effettive capacità. Ogni ulteriore informazione e comunicazione verrà fornita dalla Società Cliente alla quale saranno trasmesse le risposte. Segnalare eventuali preclusioni ponendo la dicitura "Riservato" sulla busta. Le persone interessate sono pregate di inviare un dettagliato curriculum professionale, corredato di recapito telefonico, indicando l'eventuale conoscenza di lingue estere e specificandone il livello, citando chiaramente sulla busta il rif. Si/C ... di specifico interesse, alla: Praxi, Società di consulenza e organizzazione s.r.l. - 20145 Milano - Via M. Pagano 69/A.

IMPORTANTE industria veronese leader nel proprio settore, operante a livello nazionale ed internazionale con oltre cento miliardi di fatturato, per il potenziamento del settore EDP ricerca un: Analista Programmatore cui affidare l'analisi e la progettazione di procedure integrate all'interno di un sistema informativo in forte sviluppo. Il candidato ideale, un giovane laureato o con cultura equivalente, di 25-35 anni circa, dovrà possedere la perfetta padronanza del linguaggio RPG II ed avere maturato una specifica ed approfondita esperienza di analisi e di realizzazione di sistemi informativi con elaboratori IBM di media potenza. Uno spiccato spirito di iniziativa e una personalità fortemente dinamica, unitamente a flessibilità ad operare in diversi contesti e a sicure capacità professionali, costituiscono elementi fondamentali per la scelta del candidato finale. Alla persona prescelta, dopo un periodo di circa un anno, sarà affidata, alle dirette dipendenze del Responsabile dei Sistemi Informativi, la responsabilità della conduzione e gestione di un gruppo di analisti per la realizzazione di progetti speciali. L'Azienda è in grado di offrire inquadramento e retribuzione decisamente interessanti, comunque allineati ai valori alti di mercato in funzione di effettive e concrete esperienze maturate e capacità evidenziate. Sede di lavoro: Verona. Inviare per espresso dettagliato curriculum vitae con recapito telefonico, citando chiaramente su busta e lettera il rif. Si/C 20192, alla: Praxi, società di consulenza e organizzazione S.r.l. - 20145 Milano - Via M. Pagano 69/A.



CCD-V8: TELECAMERA E VIDEOREGISTRATORE INSIEME BASATI SUL NUOVO FORMATO STANDARD DA 8 MILLIMETRI

In una conferenza stampa tenuta il 1 aprile a Milano, la Sony Italia ha annunciato la prossima commercializzazione per il mercato italiano del primo sistema integrato video da 8 millimetri con funzioni complete di ripresa e videoregistrazione. Il nuovo modello, chiamato CCD-V8, sarà disponibile a partire dal mese di maggio e sarà accompagnato da una gamma di unità periferiche e accessori in grado di estendere le funzioni e la versatilità di questo rivoluzionario sistema.

Il Video 8 Sony è un sistema che integra in un'unica unità estremamente compatta, una telecamera, un sistema di registrazione con possibilità anche di riproduzione, ed è basato sul formato comune concordato nell'aprile del 1984 dal Comitato Internazionale per la Standardizzazione del Video 8 millimetri. Pesante solo 2 chilogrammi, questo sistema altamente portatile unisce la massima facilità d'impiego insieme con prestazioni elevatissime, così da soddisfare sia i videofili più esigenti sia i neofiti della videoregistrazione attiva. La telecamera incorporata con sistemi di ripresa allo stato solido CCD e l'unità di registrazione e playback permettono di effettuare riprese in ogni condizione con la sola pressione di un tasto e di rivedere le immagini girate direttamente nel mirino elettronico (che funziona così da monitor) o su un qualsiasi televisore.

Il Sony Video 8 può inoltre registrare le immagini da un televisore dotato di opportuna uscita audio-video.

Una rivoluzione tecnologica

Nello sviluppo del Video 8 Sony ha posto una particolare attenzione su una serie di obiettivi:

— *lo sviluppo di una nuova generazione di nastri "Metal" e di testine video ad alta densità di registrazione*

Testine di videoregistrazione miniaturizzate e ad alta

densità e nuovi nastri "Metal" sono stati realizzati dalla Sony per raggiungere l'obiettivo di un'alta qualità di registrazione su un nastro di spazi limitati. L'impiego di nastro 8 millimetri è infatti solo il 68% di un nastro Beta di durata corrispondente.

— *Riduzione delle dimensioni e pesi del motore, del tamburo delle testine e delle schede elettroniche*

Le parti in movimento del Video 8 sono state ridotte di circa il 70% in termini di volume rispetto alla più piccola unità portatile di registrazione Betamax. Anche le dimensioni delle schede elettroniche sono state ridotte del 60%.

— *Riduzione dei consumi di energia (modulo di registrazione)*

Lo sviluppo di nuovi circuiti ad alta scala di integrazione (LSI) ha permesso di operare a bassa tensione (5 Volt) e con un basso consumo di energia (7 Watt), inferiore del 20% a un registratore portatile Betamax.

— *Sistema di ripresa allo stato solido CCD ad alte prestazioni*

La telecamera incorporata nel Video 8 si avvantaggia dei più recenti sviluppi della tecnologia CCD (Charge Coupled Device) della Sony. Il nuovo sistema di ripresa ad alta risoluzione e alta sensibilità CCD offre un'elevata risoluzione di 290 mila pixel o punti luminosi che garantiscono alla telecamera una risoluzione di 330 linee.

— *Progettazione e design*

Il ricorso alle tecniche CAD (Computer Aided Design) ha contribuito al raggiungimento della più alta qualità di progettazione in questa apparecchiatura ultra-

compatta. I tecnici e progettisti della Sony hanno fatto un sistematico ricorso a tecniche di segmentazione, con progettazione e produzione modulare (dal blocco dei servocomandi, al blocco video), con risultati tangibili in termini di affidabilità e produttività.

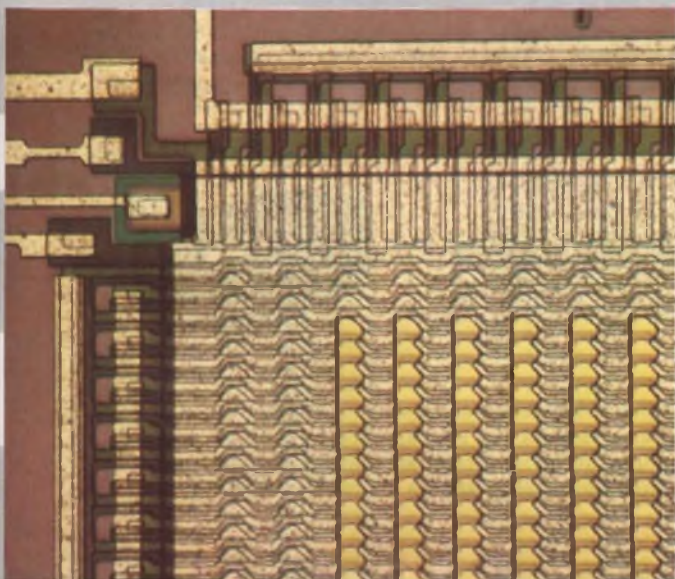
PRINCIPALI CARATTERISTICHE

Unità compatta telecamera e videoregistratore con possibilità di produzione

Pur con un peso limitato a poco meno di 2 kg, il Video 8 incorpora, oltre a una telecamera ad alte prestazioni, funzioni oggi disponibili solo su sofisticati sistemi di video registrazione portatili da 1/2 pollice, compresa la possibilità di visionare le riprese effettuate nel mirino elettronico, la ricerca e il fermo dell'immagine e l'editing del nastro su un altro videoregistratore. Un nastro P5-90 da 8 millimetri offre all'utente un'ora e mezza di ripresa nel modo SP (Standard Play) e 3 ore nel modo LP (Long Play).

Nuovo chip CCD ad alta risoluzione

La telecamera con dispositivo di ripresa CCD, basato su tecnologie allo stato solido, offre sensibili vantaggi rispetto ai convenzionali tubi di ripresa. L'illuminazione minima richiesta scende a 22 lux, time-lag o sovrapposizioni vengono totalmente eliminati, e il sistema è più affidabile anche nei confronti di sollecitazioni meccaniche esterne.



Perfetta connessione tra diversi spezzoni di registrazione

La testina di cancellazione FE (Flying Erase), appositamente sviluppata per il CCD-V8 Sony, assicura la

completa eliminazione di sgradevoli effetti tipo "arcobaleno", o striature verticali e assicura la perfetta combinazione tra due spezzoni o riprese.

Testina ad alte prestazioni Micro e Fine per registrazione e playback

La testina di registrazione e playback impiegata è stata sviluppata appositamente per il nuovo Video 8 Sony e per l'impiego con la nuova generazione di nastri "Metal". La testina MeF (Micro e Fine) permette di ottenere un elevato valore di emissione e un favorevole rapporto segnale/rumore.

Nuove tecnologie nella produzione dei materiali e tecniche di lavorazione di altissima precisione hanno condotto alla realizzazione di un traferro della testina ultra sottile.

La comodità del mirino elettronico

Il mirino elettronico da un pollice permette l'immediata visione delle riprese effettuate. Il suo snodo universa-



Le nuove cassette video "Metal" Sony, nel formato 8 millimetri, sono grandi all'incirca come una cassetta audio.

le permette il posizionamento sia sull'occhio sinistro sia sull'occhio destro. Inoltre, la possibilità di staccare il mirino permette all'operatore di avvicinare la telecamera all'oggetto da riprendere, pur rimanendo da esso distante.

Un'ampia gamma di accessori e unità periferiche

Sony fornirà inoltre un'ampia gamma di accessori opzionali per espandere l'uso del sistema Video 8. Gli accessori di base (un nastro P5-30, l'alimentatore AC, l'adattatore carica batterie, l'adattatore RFU, un battery pack ricaricabile, due cavi di connessione con l'antenna e il selettore per antenna) sono forniti nella dotazione standard.

Per ulteriori informazioni

Sony Italia

att. Paolo Frattini

Via F.lli Gracchi, 30

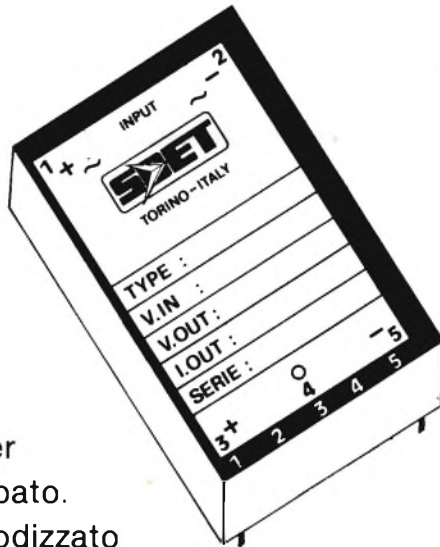
20092 Cinisello Balsamo (MI) - Tel. 02/6121551 int. 210

CONVERTITORI DC/DC

Potenze fino a 30 W

Tensioni di alimentazione
da 4,5 a 72 Vdc

Uscite: mono/duali/triple



Piedinatura normalizzata, per
montaggio su circuito stampato.
Contenitore in Alluminio Anodizzato



Energia controllata. Per sempre

LS



Alimentatori stabilizzati modulari seriali - controlli remoti - protezione totale in corrente ed in tensione - 5 anni di garanzia - dissipatori all'interno del modulo - caratteristiche elettriche paragonabili a modelli da laboratorio - 1 settimana di "burn in". Tali caratteristiche conferiscono ai moduli "LS" doti di assoluta sicurezza e stabilità nel tempo.

Modulari Switching - 20 modelli a singola e tripla uscita - frequenza di conversione 80 KHz - elementi di commutazione di potenza "Hexfet" - protezione totale di sovratensione sotto tensione sovraccarico e sovratemperatura - estrema compattezza 120 W/litro assoluta modularità - questa e altre caratteristiche fanno della serie AM una novità assoluta nel campo della alimentazione.

AM



MDS



Media potenza - caratteristiche di stabilità elevatissime - controllo visivo di tutte e sue funzioni - tracking automatico - programmabilità remota fino a 1500 Hz - personalissimo e gradevole design - queste ed altre caratteristiche fanno dei modelli MDS i più compatti alimentatori stabilizzati oggi in commercio.

Media potenza - caratteristiche di stabilità identiche alla serie MDS - regolazioni accuratissime - caratteristiche professionali - alta affidabilità visualizzazione su due strumenti a bobina mobile per la misura della tensione e della corrente - uscita tripla 2 x 30V - 2 x 1A
1 x 8V - 1 x 5A

MRS.T.



Alta potenza - caratteristiche di stabilità elevatissime - controllo visivo di tutte le sue funzioni - sicurezza termica con segnalazione - doppia sicurezza sui valori di tensione impostati (limiter) programmabilità remota fino a 1500 Hz - caratteristiche professionali - regolazioni assicurativissime - alta affidabilità.

HRS



Realizzato al fine di soddisfare le sempre più frequenti richieste di alimentazioni gestite direttamente dal computer. Il programmatore PSP 488 è versatile e permette di poter essere utilizzato con tutti i nostri alimentatori da laboratorio HRS, MRS, MPS e MDS anche di vecchia costruzione.

PSP



MANTENERE UN PENDOLO IN OSCILLAZIONE MEDIANTE UN SENSORE A EFFETTO HALL



(Cristopher S. Tocci-Electronics)

Fig. A - Il sensore Hall rivela la posizione istantanea del pendolo, pilota il flip-flop A1-A4 in modo da generare un campo magnetico ad impulsi che mantiene costante il moto del pendolo grazie al piccolo magnete ALNiCo ad esso applicato. Il monostabile A5 fa sì che la bobina non venga alimentata quando il pendolo si trova nella posizione di massima velocità, poiché ciò potrebbe distorcerne il naturale moto gravitazionale.

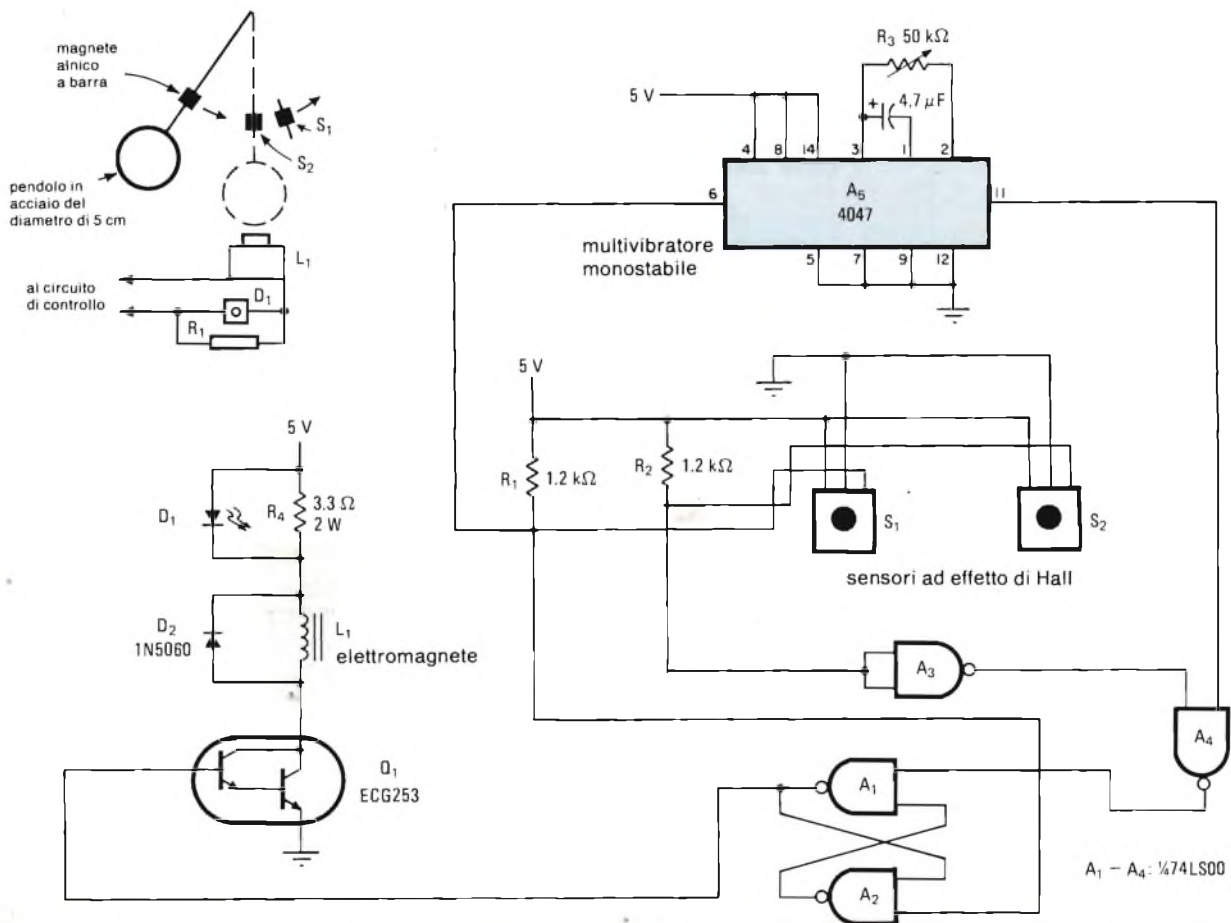
Questo circuito (figura A), risolve in modo semplice il problema di mantenere in oscillazione un pendolo o analoghi oscillatori meccanici, rimpiazzando vantaggiosamente i complessi e costosi dispositivi elettromeccanici tradizionalmente adibiti allo scopo. Per rivelare la posizione istantanea del pendolo viene utilizzato in questo caso un sensore a effetto Hall: l'energia richiesta per mantenere il pendolo in oscillazione viene fornita, al momento opportuno, da un multivibratore accoppiato magneticamente.

Nel pendolo è incorporato un piccolo magnete ALNiCo che, quando giunge in prossimità del sensore Hall S1, fa produrre da quest'ultimo un impulso negativo che eccita un flip-flop R-S costituito da A1 e A2 la cui uscita, assumendo un livello logico "alto", determi-

nerà la conduzione del Darlington Q1, e la conseguente alimentazione dell'elettromagnete L1, che in tal modo fornirà energia al pendolo tramite il proprio campo magnetico.

Quando il pendolo raggiunge il punto più basso della propria traiettoria, la bobina viene disattivata dal secondo sensore Hall S2 che resetterà il flip-flop. Allo stesso tempo, il monostabile A5 viene eccitato cosicché, fintantoché la sua uscita resterà bassa, la bobina non potrà venire alimentata mediante il monostabile. Ciò evita che una inopportuna somministrazione di energia magnetica possa disturbare il moto del pendolo, e inoltre, limitando il tempo in cui la corrente scorre nell'avvolgimento, eviterà un inutile dispendio di energia.

La bobina potrà essere realizzata av-



volgendo un migliaio di spire di filo di rame smaltato da 0,2 - 0,4 mm su un supporto in acciaio lungo 3 cm e del diametro di 20 mm, e il magnete ALNi-Co dovrà trovarsi a circa 12 mm dall'estremità superiore del pendolo, come indicato in figura. La barretta magnetica del prototipo misura 3x3x8 mm, e per avere buoni risultati, la sua distanza minima dal sensore dovrà essere di $1 \div 2$ mm. Un condensatore da 33 nF,

collegato tra il ramo positivo di alimentazione del 74LS00, serve ad impedire che gli eventuali impulsi di "bounce" provenienti da S1 o S2 eccitino in modo inopportuno il flip-flop. Il LED D1 si illumina ogniqualvolta la bobina risulta alimentata, e ciò facilita la messa a punto del sistema, che consiste nella regolazione del trimmer R3 affinché il monostabile oscilli a una frequenza quadrupla di quella del pendolo.

SCONGIURARE LE PERDITE DI DATI NELLE MEMORIE NON VOLATILI

(Jim Globing - EDN)

Involontarie contaminazioni dei dati contenuti in una memoria non volatile possono essere evitate durante i transitori della tensione di alimentazione mantenendo inattivi gli ingressi durante l'accensione e lo spegnimento del circuito di cui fanno parte.

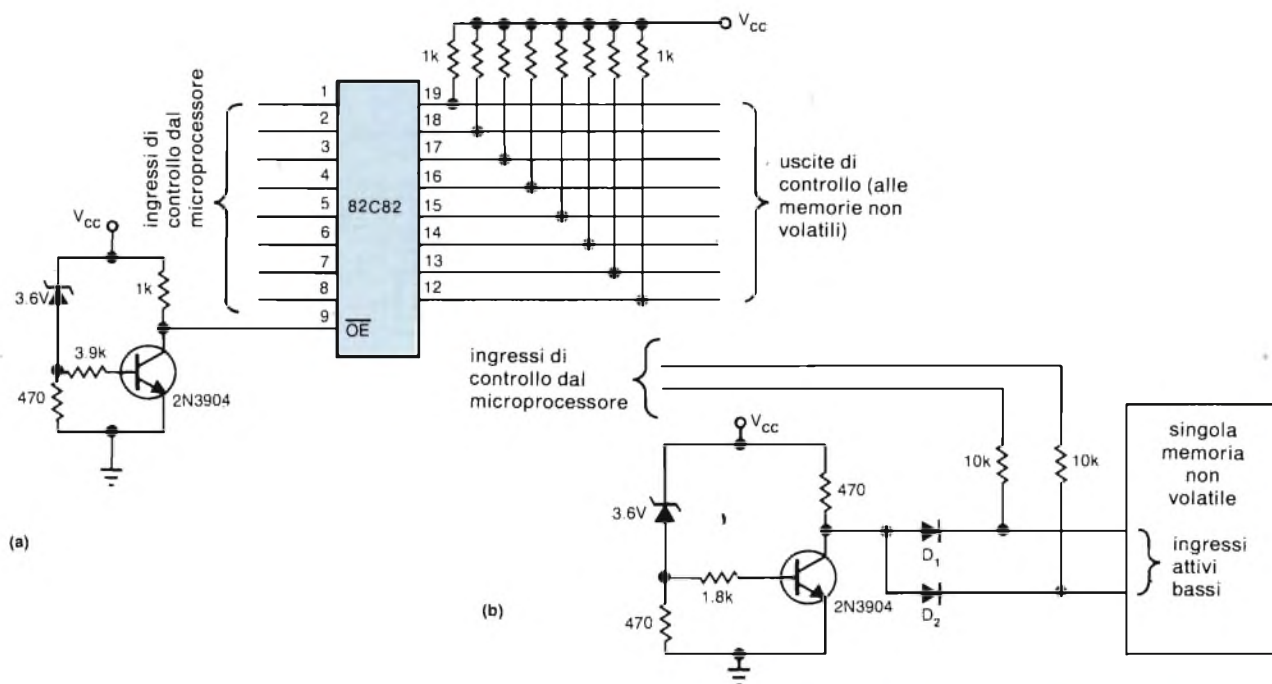
In figura B sono illustrate due tra le soluzioni più semplici per disabilitare le linee di controllo delle EEPROM o le linee Store e NV delle NOVRAM durante tali intervalli di tempo.

È possibile ricorrere indifferentemente all'uno o all'altro se si è in presenza di ingressi ad alta impedenza mantenuti "bassi" durante l'attività del dispositivo e portati "alti" quando viene meno l'alimentazione. Qualora

siano presenti più EEPROM o NOVRAM, il circuito in (a) può sostituire uno specifico circuito rivelatore di tensione.

Se invece è presente una sola EEPROM o NOVRAM, si può addirittura ricorrere all'elementare circuito (b); se la tensione di alimentazione è pari a circa 5 V, D1 e D2 isolano i circuiti in questione dagli ingressi della memoria. Quando la tensione di alimentazione varia tra 2.5 e 4.4 V, il transistor si interdice e, tramite il resistore da 470 Ω , si stabilisce un livello logico "alto" agli ingressi della memoria, indipendentemente dallo stato delle linee di controllo.

Fig. B - I due circuiti proposti assicurano un efficace isolamento degli ingressi di una (b) o più (a) EEPROM o NOVRAM durante i transitori dell'alimentazione.



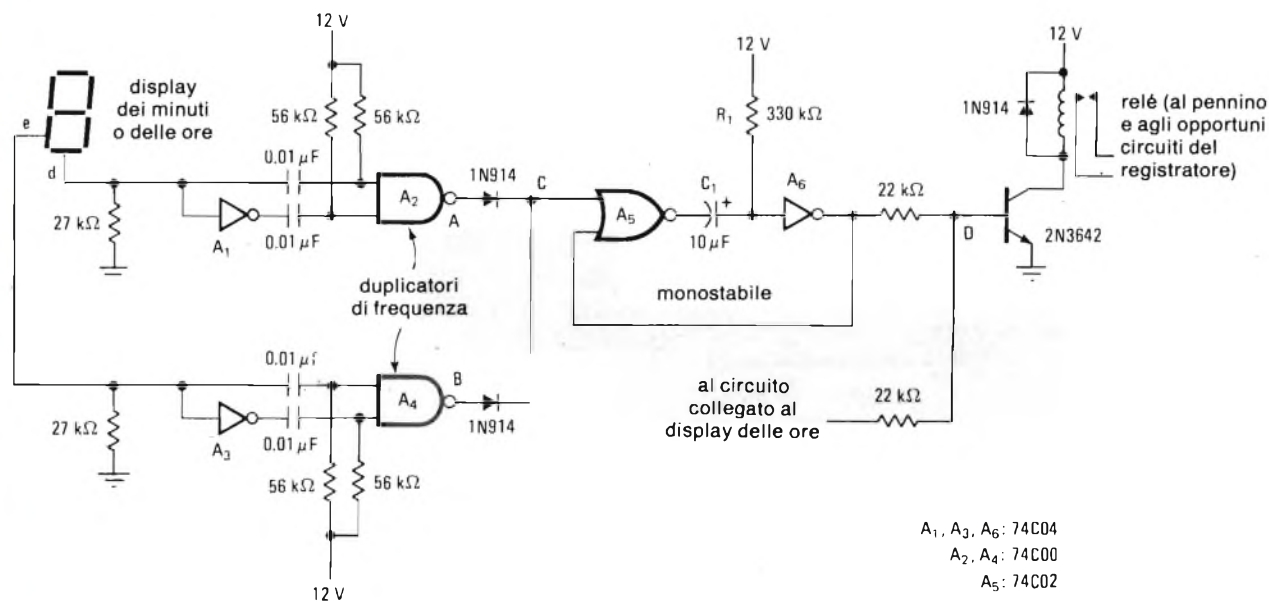
DA OROLOGIO DIGITALE UN CALIBRATORE PER REGISTRATORI SU CARTA

(G.J. Millard-Electronics)

Fig. C - I riferimenti dei minuti e delle ore vengono ottenuti sfruttando adeguatamente i segnali di pilotaggio dei segmenti d ed e dei rispettivi visualizzatori contenuti in un normale modulo di orologio digitale da tavolo. Il tempo di chiusura del relè è determinato dalla costante del gruppo R1,C1: variandolo, si può intervenire a piacere sull'altezza della calibrazione. La tabella illustra l'andamento dei segnali di temporizzazione nelle varie sezioni del circuito quando questo viene collegato al digit dei minuti.

I segnali digitali che pilotano i segmenti del display di un orologio digitale possono essere utilizzati per ottenere una graduazione in minuti, in ore o in entrambi dell'asse dei tempi di un registratore grafico. Il circuito proposto (figura C) può essere pilotato da qualsiasi modulo commerciale, anche di tipo economico come il MA1012C della National Semiconductors: è sufficiente collegarsi ai segmenti d ed e del visualizzatore dei minuti o delle ore, sui quali risultano direttamente disponibili i segnali di temporizzazione che interessano, e che vengono qui utilizzati per pilo-

tare due duplicatori di frequenza (A1-A4) che, alternativamente, determinano un impulso in C allo scadere di ogni minuto e di ogni ora. Tale impulso eccita un monostabile (A5, A6, R1, C1) che fa chiudere il relè per 2 secondi. Realizzando due esemplari del circuito, si potranno ottenere contemporaneamente le calibrazioni dei minuti e delle ore. Volendo differenziare quest'ultima, si potrà prolungare a 4 secondi il tempo di chiusura del relè elevando il valore di R1 a 680 kΩ, nel circuito relativo.



minuti	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
segmento D										
A										
segmento E										
B										
C										

RADDRIZZATORE DI PRECISIONE PER SEGNALI A FREQUENZA ELEVATA

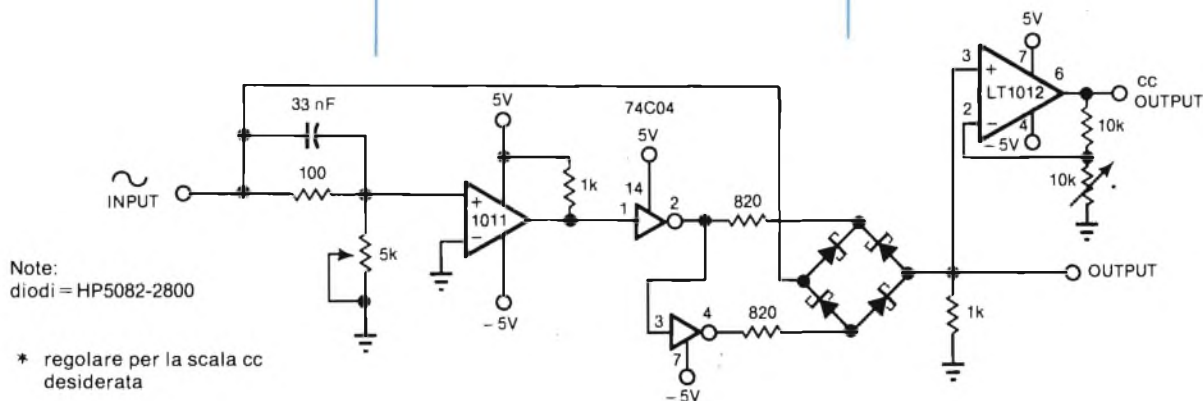
(Jim Williams - EDN)

Fig. D - Questo circuito, grazie al ponte di diodi Schottky, consente di raddrizzare con notevole precisione (fino allo 0,1 %) segnali ad alta frequenza. Il potenziometro da 5 k Ω consente di eliminare gli errori introdotti dal ritardo di propagazione.

Il preciso raddrizzamento di segnali con frequenza superiore ai 100 kHz diventa assai problematico se viene realizzato con i normali amplificatori operazionali disponibili commercialmente, e ciò a causa dello slew-rate e della limitata banda passante da cui questi risultano affetti.

In questo circuito (figura D) si utilizza un ponte di diodi Schottky che, presentando un errore di commutazione dovuto alla capacità assai minore di quello di un FET, permette di ottenere un'uscita rigorosamente pura; con se-

gnali di 1 Veff all'ingresso, il valor medio del segnale d'uscita riproduce quello del segnale alternato applicato all'entrata con una precisione dello $\pm 0,1$ % a 100 kHz e dello ± 1 % a 200 kHz. Tali valori passano, con un segnale di pilotaggio di 100 mV, rispettivamente all'1 e al 2 per cento. Il potenziometro da 5 k Ω compensa i ritardi di propagazione, e deve essere regolato in modo che la commutazione abbia luogo esattamente a 0 V e cioè in corrispondenza del passaggio per lo zero del segnale.



DATAINVERT PRODOTTI DALLA DATAELECTRIC

I Gruppi di Continuità DATAINVERT SISTEMA PWM sono apparati che assicurano la presenza continua e stabilizzata della tensione alla loro uscita, indipendentemente da qualsiasi condizione della tensione di rete.

La loro utilità li rende indispensabili in tutti i casi in cui le interruzioni della tensione di rete (fino a 0,4 secondi durante le commutazioni nelle cabine di trasformazione o maggiori in caso di black out) possono danneggiare l'apparato utilizzatore o semplicemente causare una perdita di tempo per l'utente (perdita di dati nei sistemi numerici) se non addirittura una sosta forzata. È questo il caso dei centri meccanografici, dei sistemi di acquisizione dati, dei sistemi di sicurezza, dei piccoli e grossi computers, degli apparecchi per uso elettromedicale, dei sistemi di telecomunicazione, ecc.

SPECIFICI PER: registratori di cassa, bilance elettroniche, calcolatrici, macchine per scrivere, personal computers, sistemi di memoria, videofononi, sistemi di sicurezza, elettromedicali, centri di elaborazione dati, ecc.

I Gruppi di Continuità DATAINVERT ad onda sinusoidale sono sostanzialmente costituiti da 6 unità fondamentali:

- 1) Un raddrizzatore-carica batterie che alimenta l'invertitore e mantiene in carica le batterie.
- 2) Un sistema di batterie di accumulatori dimensionate per poter fornire energia sufficiente in un tempo specificato, in mancanza della tensione di rete, che assicurano la presenza ininterrotta della tensione.
- 3) Il gruppo invertitore in PWM (modulazione di durata d'impulso) che trasforma la tensione continua fornita dal raddrizzatore, o dalle batterie, in una tensione alternata di forma rettangolare a frequenza più alta di quella di rete e perciò molto distorta.
- 4) Il filtro d'uscita fornisce la sinusoidale a 50 Hz eliminando il contenuto di frequenza più elevata e riportando la distorsione a livelli inferiori al 5%.
- 5) Il commutatore di by-pass assicura l'alimentazione del carico anche in caso di guasto dell'apparato.
- 6) L'unità di controllo è un sistema digitale sofisticato che gestisce il funzionamento dell'intero apparato e segnala all'utente il modo di funzionamento e il tipo di guasto in caso di apparato fuori uso. Quest'ultima segnalazione è eventualmente disponibile anche a distanza.

La DATAELECTRIC produce anche gruppi di continuità ad onda quadra e a gradini.

Ulteriori informazioni possono essere richieste a:

DATAELECTRIC s.r.l. - Via Piave, 12 - 35043 MONSELICE (PD) - Tel. 0429/74967

Libri di informatica con cassetta

SINCLAIR ZX SPECTRUM ASSEMBLER E LINGUAGGIO MACCHINA PER PRINCIPIANTI



SINCLAIR ZX SPECTRUM: Assembler e linguaggio macchina per principianti di WILLIAM TANG

Anche se non avete alcuna esperienza nell'uso di linguaggi di tipo Assembler questo libro vi metterà in grado di apprezzare al meglio le potenzialità del linguaggio macchina del vostro ZX SPECTRUM. Pag. 256. Libro più cassetta. Cod. 9000 L. 25.000

PROGRAMMARE IMMEDIATAMENTE LO SPECTRUM



PROGRAMMARE IMMEDIATAMENTE LO SPECTRUM di TIM HARTNELL

Questo libro con cassetta rappresenta l'unico modo per imparare a programmare lo ZX SPECTRUM in soli 60 minuti! Il metodo di apprendimento si basa sull'ascolto della cassetta: il libro inoltre riporta i listati di 30 programmi di giochi, utilità e grafica, alcuni dei quali sono memorizzati sulla cassetta. Pag. 128. Libro più cassetta. Cod. 9002 L. 25.000

CREATE GIOCHI ARCADE COL VOSTRO SPECTRUM



CREATE GIOCHI ARCADE COL VOSTRO SPECTRUM di DANIEL HAYWOOD

Gli argomenti esaminati in dettaglio sono l'animazione degli oggetti, lo scrolling dello schermo e l'impiego dei comandi PEEK e POKE per il loro uso più corretto. Il tutto è accompagnato da 18 programmi la maggior parte dei quali sono stati registrati sulla cassetta allegata al volume. Pag. 116. Libro più cassetta. Cod. 9003 L. 25.000

APPROFONDIRE LA CONOSCENZA DELLO SPECTRUM



APPROFONDIRE LA CONOSCENZA DELLO SPECTRUM di DILWYN JONES

Dopo avere familiarizzato con la programmazione dello SPECTRUM, avrete bisogno di questa impareggiabile guida per valorizzare le tecniche ed i concetti di programmazione. Tra i programmi troverete INTRUDERS e LABIRINTO 3D. Quest'ultimo memorizzato su CASSETTA insieme alle migliori routines. Pag. 240. Libro più cassetta. Cod. 9004 L. 30.000

PROGRAMMIAMO INSIEME LO SPECTRUM



PROGRAMMIAMO INSIEME LO SPECTRUM di TIM HARTNELL e DILWYN JONES

Oltre 100 programmi e routines - di sicuro funzionamento. La maggior parte dei programmi sono memorizzati sulla cassetta allegata al libro. Il suo pregio particolare sta nell'idea di aver collegato i listati con un testo di spiegazioni che lo rendono un poderoso manuale di consultazione. Pag. 252. Libro più cassetta. Cod. 9006 L. 30.000

BASIC & FORTRAN PER SPECTRUM



BASIC & FORTRAN PER SPECTRUM di WAINWRIGHT e GRANT

Questo libro può essere utilizzato per imparare sia il FORTRAN che il BASIC, od anche per apprendere entrambi i linguaggi contemporaneamente sul vostro Spectrum. Nella cassetta allegata al libro è stato inserito un interprete FORTRAN per lo Spectrum che vi aiuterà subito a comprendere i fondamenti della programmazione in FORTRAN. Pag. 88. Libro più cassetta. Cod. 9007 L. 25.000

POTENZIATE IL VOSTRO SPECTRUM



POTENZIATE IL VOSTRO SPECTRUM di DAVID WEBB

Oltre 50 routines in linguaggio macchina già pronte per l'uso! Senza nessuno sforzo supplementare potete superare le limitazioni del BASIC e dare al vostro Spectrum maggiore potenzialità. Al libro viene allegata una cassetta contenente i programmi BASIC necessari per il caricamento delle routines in linguaggio macchina. Pag. 228. Libro più cassetta. Cod. 9008 L. 30.000

49 GIOCHI ESPLOSIVI PER LO SPECTRUM



49 GIOCHI ESPLOSIVI PER LO SPECTRUM di TIM HARTNELL

Questo libro contiene una raccolta di 49 programmi relativi a giochi di alta qualità. Oltre che per una grande varietà di argomenti, i games proposti si distinguono per l'eccellente grafica. Al libro è allegata una cassetta software con 25 giochi tra i più appassionanti. Pag. 204. Libro più cassetta. Cod. 9009 L. 30.000

GRAFICA AVANZATA CON LO SPECTRUM



GRAFICA AVANZATA CON LO SPECTRUM di ANGELL e JONES

Questo testo è un trattato completo di teoria, applicazioni ed esercizi grafici di altissima qualità e livello. Con la cassetta contenente le principali routines costituisce un vero e proprio package che sfrutta fino in fondo le risorse dello Spectrum, ma che può essere utilizzato anche per altri home e personal computer. Pag. 380. Libro più cassetta. Cod. 9010 L. 35.000

GRAFICA E SUONO PER IL LAVORO E IL GIOCO CON LO ZX SPECTRUM



GRAFICA E SUONO PER IL LAVORO E IL GIOCO CON LO ZX SPECTRUM di ROSSELLA e MASSIMO BOARON

Sulla base della trattazione semplice ed esauriente e dei moltissimi esempi pratici, la maggior parte dei quali sono riprodotti sulla cassetta software allegata al libro, anche chi si avvicina per la prima volta a questo campo può imparare facilmente le regole e i trucchi per creare complessi disegni. Pag. 116. Libro più cassetta. Cod. 9011 L. 25.000

METTETE AL LAVORO IL VOSTRO VIC 20!



METTETE AL LAVORO IL VOSTRO VIC 20! di TOM LAU

Questo libro contiene i listati di 15 programmi di uso generale sia per le applicazioni domestiche che gestionali. Nella cassetta allegata al libro, abbiamo inserito a titolo esemplificativo alcuni di questi programmi lasciando gli altri a voi, convinti dell'utilità didattica. Pag. 140. Libro più cassetta. Cod. 9100 L. 25.000

IL MIO COMMODORE 64



IL MIO COMMODORE 64 di ROGER VALENTINE

Lo scopo principale di questo libro è di mostrare come lavorano i programmi insegnandovi molti segreti sulla programmazione del COMMODORE 64. Nella cassetta in dotazione troverete oltre a molti programmi il "CAR BOX" un completo ed esauriente DATABASE. Pag. 132. Libro più cassetta. Cod. 9150 L. 25.000

COME PROGRAMMARE IL TUO COMMODORE 64

COME PROGRAMMARE IL TUO COMMODORE 64
di TIM HARTNELL e ROBERT YOUNG
Tim Hartnell, uno dei più prolifici ed esperti autori, di computer, ha raccolto, in questo volume, oltre 50 esempi applicativi di routines e programmi di giochi, matematica, utilità e musica i più interessanti dei quali sono riportati su cassetta
Pag. 128
Libro più cassetta
Cod. 9151 L. 25.000

COMMODORE 64: I SEGRETI DEL LINGUAGGIO MACCHINA

COMMODORE 64: I SEGRETI DEL LINGUAGGIO MACCHINA
di MARK GREENSHIELDS
Con questo libro, dominerete facilmente e velocemente il linguaggio macchina del vostro Commodore 64.
Nella cassetta software allegata al libro troverete una splendida sorpresa: l'assemblatore disassemblatore SUPERMON scritto da JIM BUTTERFIELD programmatore ben noto agli addetti ai lavori.
Pag. 288 Libro più cassetta
Cod. 9152 L. 30.000

SPRITES & SUONO DEL COMMODORE 64

SPRITES & SUONO DEL COMMODORE 64
di PETER CERRARO
Questo libro è una raccolta utilissima di subroutines, in BASIC ed in assembly che comprende: molti videogames, un interessante assemblatore che vi permetterà di avvicinarvi in modo semplice al linguaggio macchina, una serie di accorgimenti per facilitarvi l'uso degli sprites, ed infine un pratico insegnamento di come gestire il suono
Pag. 320
Libro più cassetta
Cod. 9153 L. 30.000

HIT BIT MSX BASIC

MSX BASIC SONY
di F. BARBA
Il libro analizza la sintassi e le possibilità offerte dall'MSX Basic Microsoft. Nato come guida al home computer Sony Hit Bit, costituisce il riferimento per tutti i calcolatori che supportano l'MSX Basic, data la compatibilità per definizione di questo linguaggio. Al libro è inclusa una cassetta con esempi illustrativi e didattici.
Pag. 208
Libro più cassetta
Cod. 9400 L. 30.000

IMPARIAMO IL PASCAL SUL NOSTRO COMPUTER

IMPARIAMO IL PASCAL SUL NOSTRO COMPUTER
di JEREMY RUSTON
Nel libro sono riportati i listati di due programmi per tradurre le istruzioni PASCAL - in BASIC.
Il primo compilatore è scritto in BASIC MICROSOFT, quindi è adatto ai personal computer IBM PC, IBM compatibili, OLIVETTI M 10 - M 20 - M 21 - M 24, HP - 150. Il secondo è scritto in Basic SINCLAIR per lo ZX Spectrum ed è fornito su cassetta software allegata al libro.
Pag. 112
Libro più cassetta
Cod. 9800 L. 25.000

PROGRAMMI IN MSX

PROGRAMMI IN MSX
di VINCE APPS
Questo libro è destinato a tutti coloro che vogliono imparare a usare nel migliore dei modi l'MSX BASIC. I programmi, presentati in forma di listato e su cassetta, affrontano i temi più diversi: giochi, data base, adventure, simulatore di volo e sono compatibili con tutti i computer MSX.
Pag. 156
Libro più cassetta
Cod. 9502 L. 26.000

Libri di informatica

IL LIBRO DEL MICRODRIVE SPECTRUM

IL LIBRO DEL MICRODRIVE SPECTRUM
di JAN LOGAN
Il testo contiene ampi dettagli tecnici ed operativi sull'interfaccia 1, comprendenti i nuovi comandi BASIC aggiunti per l'uso di Microdrive, Rete Locale e Interfaccia seriale RS232.
Pag. 144
Cod. 9001 L. 16.000

FORTH PER SPECTRUM

FORTH PER SPECTRUM
di DON THOMASSON
Questo libro è un aiuto essenziale per chiunque desideri scoprire il vero potenziale del FORTH sul proprio SPECTRUM ed è l'ideale sia per il principiante che per il programmatore avanzato in quanto propone esempi e spiegazioni semplici ed esaurienti.
Pag. 128
Cod. 9005 L. 15.000

ALLA SCOPERTA DEL QL IL COMPUTER SINCLAIR

ALLA SCOPERTA DEL QL IL COMPUTER SINCLAIR
di ANDREW NELSON
Progettato per una migliore e più lineare realizzazione dei programmi, il SuperBASIC SINCLAIR il linguaggio di cui è corredato il QL, è quanto di più avanzato si possa immaginare nel campo della programmazione. In questo libro troverete: la creazione di procedure, la programmazione strutturata, la grafica ad altissima risoluzione del SuperBASIC.
Pag. 144
Cod. 9050 L. 20.000

COME PROGRAMMARE IL TUO IBM PC

COME PROGRAMMARE IL TUO IBM PC
di TIM HARTNELL
Questo libro è dedicato a quelle persone, che pur possedendo un IBM PC credono di non essere in grado di programmarlo e si limitano ad usare il software acquistato.
Il libro comprende oltre 50 programmi di grafica, musica e matematica.
Pag. 128
Cod. 9200 L. 20.000

LA PRIMA VOLTA CON APPLE

LA PRIMA VOLTA CON APPLE
di TIM HARTNELL
Imparare a programmare il vostro Apple è solo questione di ore.
Tim Hartnell vi prende per mano e vi accompagna passo a passo in questa guida completa alla programmazione Apple.
Pag. 134
Cod. 9300 L. 16.000

ALLA SCOPERTA DELL'APPLE IIc

ALLA SCOPERTA DELL'APPLE IIc
di FRIEDMAN WAGNER e DOBLER
Una guida pratica sia per chi vuole acquistare l'APPLE IIc, che per i possessori che vogliono saperne di più. Il libro comprende l'hardware, il sistema operativo, la grafica, i linguaggi di programmazione implementabili. In esso vi si trova un utile raffronto fra il nuovo APPLE IIc ed il suo predecessore APPLE IIe.
Pag. 144
Cod. 9301 L. 16.000

APPLE MACINTOSH: IL COMPUTER MAGICO

APPLE MACINTOSH: IL COMPUTER MAGICO
di E.S. CONNOLLY e P. LIEBERMAN
In questo libro c'è tutto quello che vorreste sapere sull'hardware e sul software dell'Apple Macintosh. Ad esempio troviamo che cosa sta dietro alla magia delle MacWindows, come ottenere il massimo dal Mouse, come usare il MacWrite, il MacPaint e gli altri MacTools, come funziona il 68000, tutto sui minifloppy, ecc.
Pag. 192
Cod. 9350 L. 20.000

ATARI serie XL

ATARI SERIE XL
a cura di: ATARI SOFTWARE SUPPORT GROUP
Attraverso una struttura modulare il testo tratta tutti i comandi, le funzioni e le istruzioni peculiari del BASIC ATARI. Ad esempio un intero capitolo è dedicato alla grafica, uno dei punti di forza di Atari. Ricco di appendici nelle quali troviamo anche l'insieme dei caratteri ATASCII, si rende indispensabile per chi si rivolge alla serie XL Atari.
Pag. 160
Cod. 9411 L. 16.000

IL 68000: PRINCIPI E PROGRAMMAZIONE

IL 68000: PRINCIPI E PROGRAMMAZIONE
di L. J. SCANLON
I microprocessori a 16 e 32 bit della famiglia dei 68000 hanno rapidamente conquistato il posto d'onore nell'ambito del micro e personal computer (Macintosh, QL Sinclair). Il testo contiene tutto quanto si riferisce all'argomento, dal set completo delle istruzioni alle estensioni per il 68008, che non è altro che la CPU del QL Sinclair.
Pag. 256
Cod. 9850 L. 20.000

Libri



L'ELETTRONICA IN LABORATORIO

di E. CHIESA

Questa edizione di "L'ELETTRONICA IN LABORATORIO" non si limita ai componenti di ricambio TV, ma spazia su un fronte più ampio di prodotti per soddisfare le necessità del tecnico elettronico più esigente. Il tema centrale rimane comunque la componentistica di ricambio per il riparatore TV. I trasformatori EAT B/N e colore in ordine alfanumerico rappresentano tutte le case produttrici di TV. I telecomandi sono presentati in ordine di marche - funzioni - numero di canali - programmi. Il contenuto della presente edizione è arricchita da un'ampia gamma di componenti passivi, attivi, elettromeccanici, attrezzature da laboratorio e strumentazione. Pag. 320
Cod. 8007

L. 22.000

ZX SPECTRUM + LINGUAGGIO MACCHINA AVANZATO

di DAVID WEBB

Questo libro presenta una collezione di routine già pronte in linguaggio macchina che vi mostreranno come ottenere effetti spettacolari sullo Spectrum. Molte di queste routine intendono creare effetti visivi costituenti il limite ultimo che le capacità dello Spectrum possono permettere. A corredo viene fornita una cassetta contenente le routine più importanti. Pag. 252
Cod. 9012

Libro più cassetta

L. 30.000

COMMODORE C 16

di BRYAN LLOYD

Le varie istruzioni del linguaggio BASIC versione 3.5, che vengono presentate con semplici programmi contenuti nella cassetta allegata, mettono in grado il lettore di programmare immediatamente il COMMODORE C16. In appendice è presente la mappa di memoria completa del COMMODORE C16. Pag. 152
Cod. 9115

Libro più cassetta

L. 23.000

APPLICAZIONI COMMERCIALI PER IL COMMODORE 64

di JAMES HALL

Questo libro vuole rappresentare un punto di riferimento all'interno della giungla di software oggi disponibile per COMMODORE 64. Il testo e la cassetta contengono una libreria di valide routine combinabili insieme, costituenti dei veri e propri programmi di calcolo commerciale e gestionale: Contabilità, Trattamento testi (Word Processing), Inventario di magazzino, Agenda telefonica (Mailing List), Manipolazione dati, ecc. Pag. 252
Cod. 9154

Libro più cassetta

L. 35.000

MUSICA SINTETIZZATA IN MSX BASIC

di FRANCO BARBA

L'MSX-BASIC consente normalmente l'emissione contemporanea di tre note e di un suono; il software musicale, dettagliatamente illustrato in questo libro, trasforma i piccoli elaboratori MSX-BASIC in veri sintetizzatori dalle prestazioni professionali. Nella cassetta che accompagna il libro è contenuto un piccolo campionario di effetti sonori presenti sia in forma di listati che di risultati audio. Pag. 148
Cod. 9500

Libro più cassetta

L. 30.000

INSTALLAZIONE E USO CON ELEMENTI DI PROGRAMMAZIONE IN MSX BASIC

di GOLDSTAR SOFTWARE GROUP

Questo volume è stato realizzato per consentire all'utilizzatore di muovere i primi passi con un computer MSX. È stato preso come riferimento il sistema FC-200 della GOLDSTAR, anche se tutte le caratteristiche descritte sono necessariamente comuni ai modelli di calcolatori che hanno adottato lo standard MSX. Il testo si compone di due parti. La prima riguarda l'installazione e la configurazione del sistema con tutti i dettagli operativi inclusi quelli riferiti alle periferiche. La seconda parte è dedicata al BASIC MSX e comprende le descrizioni dei comandi specifici per la grafica, per il suono e per il controllo delle altre periferiche MSX. Pag. 174
Cod. 9501

L. 20.000

PROGRAMMARE IN LOGO

di ANNE MOLLER

Facile e divertente da usare, pur mantenendo le caratteristiche di un linguaggio di programmazione completo, come il BASIC ed il Pascal, il Logo è correntemente adottato nelle scuole, con ragazzi di tutte le età, dall'infanzia all'adolescenza e disponibile per la maggior parte dei computer oggi in commercio. Nel testo vengono forniti numerosi esempi di programmi in Logo di semplice struttura, ed un intero capitolo si rivolge direttamente ai ragazzi. Pag. 208
Cod. 9801

L. 18.000

Software

NOVITA'



L'AVVENTURA DEI TUOI SOGNI

di R. FRANCAVILLA

Esercitate la vostra fantasia in questo viaggio irreali, affrontando le imprevedibili situazioni in cui vi troverete. Con bellissime illustrazioni grafiche scoprirete ambienti sempre diversi finché non riuscirete a ritrovare la sospirata sveglia che vi permetterà di ritornare nel mondo del reale. Il programma è completamente in italiano.

Supporto cassetta. Configurazione richiesta: ZX SPECTRUM 48K o PLUS

Cod. J/0101-05

L. 30.000

ELEMENTI DI TRIGONOMETRIA

di ADOLFO MARIGO

Il package si compone di un vero e proprio libro operativo suddiviso in tre parti principali. La prima contiene le definizioni di base delle misure degli angoli e delle funzioni trigonometriche con ampio uso della grafica. La seconda parte comprende le funzioni trigonometriche di minor uso (sec, cosec e cotg) e le relazioni tra gli elementi dei triangoli. La terza parte è dedicata totalmente alla risoluzione trigonometrica dei triangoli.

Supporto cassetta. Configurazione richiesta: COMMODORE 64

Cod. J/0110-01

L. 25.000

DISEGNAMO CON IL C 64

di FULVIO TONDELLI

La cassetta contiene diverse routine grafiche organizzate in un unico package indispensabile per coloro che intendono lavorare in alta risoluzione con il C 64. Il programma è dotato di potenti comandi per facilitarvi nella creazione dei vostri disegni. Fra le altre disponibilità è possibile memorizzare il disegno che appare sul video utilizzando a scelta il registratore o floppy disk.

Supporto cassetta. Configurazione richiesta: COMMODORE 64

Cod. J/0110-02

L. 25.000

GEOMETRIA SOLIDA

a cura della LARA SOFT

Il programma costituisce un completo formulario elettronico per le figure geometriche solide. Esso contiene infatti la rappresentazione grafica dei solidi geometrici dai più semplici, quali il cubo, ai più complessi, con le relative formule per il calcolo dei loro elementi. Questo package, strutturato a menù di semplice uso, si rivela particolarmente utile a chi, per lavoro o per studio, deve consultare o ricordare definizioni e formule per problemi di geometria solida.

Supporto cassetta. Configurazione richiesta: COMMODORE 64

Cod. J/0110-03

L. 25.000

EDITOR ASSEMBLER

di FRANCO FRANCIA

La cassetta contiene JCE EDITOR e JCE ASSEMBLER due programmi autonomi, indispensabili per i programmatori in linguaggio macchina sul COMMODORE 64. In entrambi è presente una routine di velocizzazione che vi consente di ottenere il caricamento ad una velocità 8 volte superiore alla normale. JCE EDITOR è un programma di utilità per la gestione video sul C 64 dei testi che vi permette di creare, rivedere e combinare files di dati e stringhe a tutto schermo, compresi i testi ASSEMBLER 6502/6510 che verranno tradotti in codice macchina da JCE ASSEMBLER.

Supporto cassetta. Configurazione richiesta: COMMODORE 64

Cod. J/0113-01

L. 30.000

TASWORD MSX

della TASMAN SOFTWARE

È un programma che permette di elaborare e comporre a livello professionale qualsiasi tipo di testo. Congegnato per ottenere la visualizzazione sullo schermo fino a 64 caratteri per linea, offre diverse possibilità fra le quali: modifiche, inserimenti, giustificazioni, cambi di colore dei testi e l'opportunità di utilizzare stampanti a 80 colonne.

Supporto cassetta. Configurazione richiesta: COMPUTER MSX 64K RAM

Cod. J/0133-01

L. 40.000



Libri

INTELLIGENZA ARTIFICIALE CON IL QL SINCLAIR

di KEITH e STEVEN BRAIN

"L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE CON IL QL SINCLAIR" introduce i concetti sviluppati nell'AI, dall'inglese Artificial Intelligence, termine con il quale si comprendono tutte le tecniche di programmazione che rendono il calcolatore un sistema "pensante". Il libro vi mostrerà come implementare routines "intelligenti" sul vostro QL e come trasformarlo in una macchina intelligente che potrà sostenere un dialogo con voi, giungendo a consigliarvi razionalmente sia apprendendo che elaborando nuovi risultati.

Cod. 9051

L. 21.000

L'ABC DEL LINGUAGGIO MACCHINA PER IL C 16

di PETER BERESFORD

Scritto appositamente per gli utenti del Commodore 16, questo libro aprirà a tutti le porte dell'affascinante mondo del linguaggio macchina. In esso troverete esaurientemente commentate ed ampiamente illustrate tutte le istruzioni relative. Se siete frustrati dalle limitazioni del BASIC e desiderate apprendere un linguaggio estremamente rapido, potente, compatto, allora questo libro è per voi.

Cod. 9116

Libro più cassetta

L. 24.000

L'ABC DEL LINGUAGGIO MACCHINA SUL COMMODORE 64

di DANNY DAVIS

Questo libro permette all'utente inesperto di avvicinarsi al linguaggio macchina in modo semplice e diretto, con il supporto di molti esempi pratici. Scritto appositamente per gli utenti del Commodore 64, "L'ABC DEL LINGUAGGIO MACCHINA" offre una spiegazione completa di tutte le istruzioni in linguaggio macchina del 6502 e del 6510. Il libro e la cassetta che lo accompagna presentano anche un assembler che permette di scrivere direttamente programmi in linguaggio macchina.

Cod. 9155

Libro più cassetta

L. 29.000

ORE 10: LEZIONE DI BASIC

di AMADIO GOZZI

"ORE 10: LEZIONI DI BASIC" è un vero corso completo in 21 lezioni sul COMMODORE C 64 con il quale, con un'ora al giorno, nel breve tempo di un mese, si può imparare la grammatica di base del più diffuso e popolare linguaggio per computer, il BASIC. È strutturato in una forma didattica particolarmente adatta ad introdurre l'informatica nelle scuole medie inferiori e superiori. Il libro e la cassetta contengono 20 esercizi progressivi più un esercizio quadruplo finale.

Cod. 9156

Libro più cassetta

L. 29.000

Software

GEOMETRIA PIANA

a cura della LARA SOFT

Il programma, diviso in due parti, data la sua lunghezza, costituisce un libro elettronico completo per la consultazione e l'applicazione pratica delle relazioni fra gli elementi di geometria piana. Chi, per motivi di studio o di lavoro, deve rivedere le formule per la determinazione delle misure degli elementi di poligoni piani, cerchi ed ellissi, troverà in questa cassetta la rappresentazione grafica delle figure piane interessate con le formule richieste.

Supporto cassetta. Configurazione richiesta: COMMODORE 64

Cod. J/0110-04

L. 25.000

SUPERMONITOR

di FULVIO TONDELLI

Supermonitor C64 vi permette di addentrarvi nei segreti di quel meraviglioso pianeta tutto da scoprire conosciuto sotto il nome di "linguaggio macchina" con il vostro Commodore 64. I ventinove comandi di cui Supermonitor dispone elimineranno qualsiasi problema riguardante programmazione, analisi, modifica, ricerca, trasferimenti e più generalmente tutto quanto necessita per una flessibile e pratica gestione della memoria.

Supporto cassetta. Configurazione richiesta: COMMODORE 64

Cod. J/0113-02

L. 30.000

Software



GRAFICA PER TUTTI
 Un programma di elevato contenuto didattico, semplice da usare e adatto anche ai principianti. Nonostante la sua semplicità il programma è in grado, ad esempio di colorare una figura indicando semplicemente un solo punto all'interno della stessa.
 Supporto cassetta
Configurazione richiesta:
 Spectrum 48K o Plus
 J/0100-01 L. 25.000



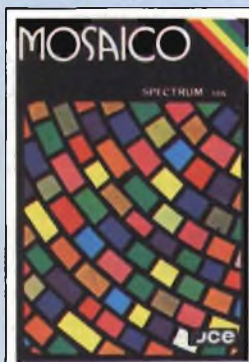
MANUALE DI GEOMETRIA PIANA
 Il programma consente la consultazione e l'applicazione pratica di numerose regole di geometria piana, tra cui: calcolo di aree, perimetri, settori, ecc. Valido aiuto agli studenti e professionisti per fare rapidamente i calcoli.
 Supporto: cassetta
Configurazione richiesta:
 Spectrum 48K o Plus
 J/0100-02 L. 25.000



MANUALE DI GEOMETRIA SOLIDA
 Il programma consente la consultazione e l'applicazione pratica di numerose regole di geometria solida, tra cui: calcoli di volumi, superfici, sezioni, ecc.
 Valido aiuto per studenti, professionisti e chiunque abbia da affrontare questi problemi e i relativi calcoli.
 Supporto: cassetta
Configurazione richiesta:
 Spectrum 48K o Plus
 J/0100-03 L. 25.000



TRIGONOMETRIA
 Il programma offre il vantaggio non solo di risolvere i triangoli ma anche di visualizzarli ridotti in scala. La TRILOGIA viene fornita con un utile volumetto, che riproduce tutte le principali videate, al fine di migliorare la consultazione del programma.
 Supporto: cassetta
Configurazione richiesta:
 Spectrum 48K o Plus
 J/0100-04 L. 25.000



MOSAICO
 Il programma mosaico è un gioco che vi permette di scoprire pezzo per pezzo, un disegno precedentemente realizzato con lo Spectrum. I disegni possono essere già presenti sulla cassetta, oppure realizzati dall'utente, con un apposito programma contenuto nella cassetta stessa.
 Supporto: cassetta
Configurazione richiesta:
 Spectrum 48K o Plus
 J/0101-01 L. 20.000



BATTAGLIA NAVALE
 La battaglia navale per due giocatori con lo ZX Spectrum.
 Il calcolatore segnala i tiri effettuati e i centri ottenuti.
 Una grafica dettagliata e ben colorata completa il quadro di questo programma.
 Supporto cassetta
Configurazione richiesta:
 Spectrum 48K o Plus
 J/0101-02 L. 20.000



PUZZLE MUSICALE
 Programma che, oltre ad essere un gioco, possiede ottime caratteristiche didattiche offrendo la possibilità di imparare a riprodurre i brani proposti dal computer.
 Supporto cassetta
Configurazione richiesta:
 Spectrum 48K o Plus
 J/0101-03 L. 20.000



SUPER EG
 Sei atterrato su Marte e hai scoperto un labirinto in cui gli antichi abitanti hanno lasciato un favoloso tesoro custodito da molti alieni. Con l'aiuto di una mappa elettronica devi percorrere le varie stanze difendendoti dai mostri e devi raccogliere le sette chiavi che aprono il cofano del tesoro.
 Supporto cassetta
Configurazione richiesta:
 Spectrum 48K o Plus
 J/0101-04 L. 20.000



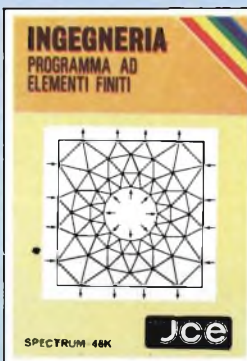
SPECTRUM WRITER MICRODRIVE COMPATIBILE
 Programma professionale di elaborazione e stampa delle parole e dei testi - Word Processor - creato specificatamente per il computer Spectrum.
 SPECTRUM WRITER consente di scrivere e comporre qualsiasi tipo di testo come lettere, articoli, saggi, documenti ecc.
 Supporto: cassetta
Configurazione richiesta:
 Spectrum 48K o Plus, microdrive opzionale
 J/0102-01 L. 40.000



MASTERFILE - MICRODRIVE COMPATIBILE
 Senza dubbio il più potente data base e sistema di archiviazione di files oggi disponibile interamente scritto in codice macchina per il compatto e la velocità, offre 32 K di memoria - max - per i dati di ogni file - 26 campi per record - 128 caratteri per campo.
 Supporto cassetta
Configurazione richiesta:
 Spectrum 48K o Plus, microdrive opzionale
 J/0102-02 L. 40.000



BUSINESS GRAPHICS
 Un vero e proprio package professionale per la rappresentazione grafica e lo studio statistico di dati. Ricco di routines in linguaggio macchina per la gestione video a 64 caratteri e per stampa in doppia dimensione su stampanti grafiche. Il manuale contiene esempi completi di applicazione. La seconda parte contiene l'elaborazione di funzioni interpolanti di regressione.
 Supporto cassetta
Configurazione richiesta:
 Spectrum 48K o Plus
 J/0102-03 L. 25.000



ELEMENTI FINITI
 Utilizzando il noto metodo ad elementi finiti triangolari, il programma permette di analizzare con precisione e velocità i pannelli piani di qualsiasi forma e caratteristiche di elasticità. La struttura può essere discretizzata con più di ottanta elementi permettendo così la risoluzione di problemi anche iperstatici con una geometria complessa.
 Supporto cassetta
Configurazione richiesta:
 Spectrum 48K o Plus
 J/0104-01 L. 30.000



TOPOGRAFIA
 Permette il calcolo dell'area di una figura piana seguendo, secondo i dati disponibili, diversi procedimenti. Strutturato a sottoprogrammi, indipendenti fra loro, il programma consente il calcolo di aree utilizzando diversi procedimenti tra i quali il metodo del camminamento.
 Supporto: cassetta
Configurazione richiesta:
 Spectrum 48K o Plus
 J/0104-02 L. 30.000

CALCOLO TRAVI IPE

CALCOLO TRAVI IPE
Il programma consente il calcolo di travi IPE, caricate uniformemente e semplicemente appoggiate agli estremi. Si può effettuare il calcolo di una sola trave, o di più travi affiancate.
Supporto: cassetta
Configurazione richiesta: Spectrum 48K o Plus
J/0104-03 L. 25.000

ENERGIA SOLARE

ENERGIA SOLARE
Consente di calcolare in brevissimo tempo un impianto solare sia dal punto di vista tecnico sia dal punto di vista economico.
Un programma che affronta in modo completo un aspetto delle energie alternative spesso trascurato: la completa valutazione economica dell'impianto.
Supporto: cassetta
Configurazione richiesta: Spectrum 48K o Plus
J/0104-04 L. 30.000

ALGEBRA MATRICIALE

ALGEBRA MATRICIALE
Raccoglie otto programmi per risolvere le operazioni dell'algebra matriciale:
1 - Matrice inversa
2 - Determinante
3 - Prodotto
4 - Somma
5 - Sistemi di equazioni: Metodo di GAUSS.
6 - Sistemi di equazioni: Metodo iterativo di CAUSS/SEIDEL
7 - Autovalori complessi
8 - Decomposizione ortogonale
Supporto: cassetta
Configurazione richiesta: Spectrum 48K o Plus
J/0104-05 L. 30.000

STUDIO DI FUNZIONI

STUDIO DI FUNZIONI
E un programma per disegnare in alta risoluzione fino a 8 grafici di funzioni diverse. Si possono trovare MASSIMI, MINIMI, INTERSEZIONI, ZERI, ecc. con precisione a piacere. E' possibile determinare anche il campo di esistenza e i limiti della funzione e si può ingrandire a tutto schermo qualsiasi piccolo particolare del grafico.
Supporto: cassetta
Configurazione richiesta: Spectrum 48K o Plus
J/0104-06 L. 30.000

EQUAZIONI PARAMETRICHE E PROBLEMI DI 2° GRADO

EQUAZIONI PARAMETRICHE E PROBLEMI DI 2° GRADO
Collezione di programmi di matematica per le scuole medie superiori. Metodi di Tartinville, grafico analitico, ecc. Possibilità di ingrandire l'intervallo di variabilità del parametro, grafica veramente eccezionale. La seconda parte contiene programmi di esercitazione alla risoluzione di equazioni di secondo grado, semplici sistemi di primo grado e triangoli.
Supporto: cassetta
Configurazione richiesta: Spectrum 48K o Plus
J/0104-07 L. 25.000

TOTIP

TOTIP
Un programma per giocare la schedina Totip, una colonna per volta oppure dei sistemi con triple e doppie.
All'inizio del programma, l'utente propone le probabilità di uscita in ogni segno, per ogni corsa secondo il suo giudizio. Il programma emette la schedina in base a quelle probabilità e ad un algoritmo che stabilisce le cosiddette "sorprese".
Supporto: cassetta
Configurazione richiesta: Spectrum 48K o Plus
J/0105-01 L. 20.000

ASTROLOGIA

ASTROLOGIA
Oroscopo accuratissimo e personalissimo di almeno 2000 parole, completo di tutti gli aspetti interplanetari e le configurazioni relative allo zodiaco, le loro longitudini esatte a meno di 6 minuti d'arco e la loro interpretazione.
Sistemi usati: zodiaco tropicale e sistema di Placidus per la divisione delle Case.
Supporto: cassetta
Configurazione richiesta: Spectrum 48K o Plus
J/0105-02 L. 25.000

CAMPIONATO DI CALCIO

CAMPIONATO DI CALCIO
Tutto ciò che riguarda il calcio racchiuso in tre programmi. Calendario e classifiche del campionato di calcio, compilazione di schedine con bassissima percentuale di errore ed infine un vero e proprio video-calcio con il quale potrete passare divertenti ore di svago con i vostri amici. Il tutto è completato da effetti grafici e sonori di buon livello.
Supporto: cassetta
Configurazione richiesta: Spectrum 48K o Plus
J/0105-03 L. 25.000

RACCOLTA DI QUIZ PER LA PATENTE

RACCOLTA DI QUIZ PER LA PATENTE
I quiz ministeriali presentati sul vostro Spectrum esattamente come sulle schede di esame per le patenti A e B. Possibilità di conoscere il proprio grado di preparazione.
Il programma dispone di una opzione dimostrativa. Il programma è predisposto per essere trasferito su microdrive.
Supporto: cassetta
Configurazione richiesta: Spectrum 48K o Plus, microdrive opzionali
J/0105-04 L. 25.000

GARDEN WARS

GARDEN WARS
Siete vittime di un incantesimo.
Per liberarvene dovete sfuggire a mostri orrendi e attraversare otto giardini con innumerevoli insidie. Solo la vostra abilità vi potrà salvare.
Supporto: cassetta
Configurazione richiesta: specifico per Commodore 64
J/0111-01 L. 20.000

ECONOMIA FAMILIARE

ECONOMIA FAMILIARE
Collezione di cinque utilissimi programmi per la gestione di casa.
1 - Agenda indirizzi
2 - Diario di casa
3 - Bilancio di casa
4 - Conto in banca
5 - Calcolo mutui
Supporto: dischetto
Configurazione richiesta: Commodore 64, floppy disk drive VC1541
J/0112-02 L. 40.000

CHESS WARS

CHESS WARS
Giocate a scacchi con il vostro Commodore VIC 20 inespanso. Con questo programma potrete cimentarvi con il computer scegliendo fino a nove livelli di difficoltà. Sono previste tutte le mosse speciali stabilite dal regolamento.
Supporto: cassetta
Configurazione richiesta: 3,5K RAM Commodore Vic 20
J/0121-01 L. 20.000

Spedire in busta chiusa a:
JCE Via dei Lavoratori, 124
20092 Cinisello Balsamo (MI)

UTILIZZARE QUESTO MODULO
ORDINE INDICANDO
IL NOME - COGNOME
E L'INDIRIZZO COMPLETO

FORMA DI PAGAMENTO PRESCELTA

- Pago anticipatamente l'importo del materiale ordinato, comprensivo di L. 3.000 per le spese di spedizione, con vaglia postale intestato a: JCE - JACOPO CASTELFRANCHI EDITORE - Via Dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello Balsamo - (Milano) indicando su di esso il materiale da me richiesto.
- Pagherò in contanti alla consegna del pacco l'importo del materiale ordinato comprensivo di L. 3.000 per le spese di spedizione.
- Pago anticipatamente l'importo del materiale ordinato comprensivo di L. 3.000 per le spese di spedizione e allego al presente modulo d'ordine un assegno bancario intestato a: JCE - JACOPO CASTELFRANCHI EDITORE

SI PREGA DI SCRIVERE IN STAMPATELLO

Nome

Cognome

Via

Città

Data C.A.P.

Desidero ricevere la fattura SI NO Barrare la voce che interessa

Cod. Fiscale/P. IVA

Pagamento anticipato L.

Pagamento contro assegno L.

Libri di elettronica

DIGIT 1 Le informazioni contenute in questo libro permettono di comprendere più facilmente i circuiti digitali. Vengono proposti molti esercizi e problemi con soluzione. Pag. 64 Cod. 2000 L. 7.000	COSTUIAMO UN VERO MICROELABORATORE ELETTRONICO E IMPARIAMO A PROGRAMMARE di G. GHIRINGHELLI e G. FUSAROLI Questo libro sul microelaboratore è indirizzato a chi vuole apprendere i concetti fondamentali dell'informatica sfatando il mito del "troppo difficile". Gli argomenti sono trattati in forma completa, giustamente approfondita e facili da capire. Pag. 112 Cod. 3000 L. 4.000	THE WORLD TTL, IC DATA CROSS-REFERENCE GUIDE Questo libro fornisce le equivalenze, le caratteristiche elettriche e meccaniche di moltissimi integrati TTL, dei più importanti costruttori mondiali di semiconduttori. Pag. 400 Cod. 6010 L. 20.000	PRATICA TV di A. GOZZI Questo libro consiste in una raccolta di 58 casi risolti inerenti a guasti avvenuti a TV B/N e colori. Il libro interessa in modo particolare i tecnici e i riparatori TV. Pag. 160 Cod. 7002 L. 10.500
CORSO DI PROGETTAZIONE DEI CIRCUITI A SEMICONDUOTTORE di P. LAMBRECHTS Utilissima guida per una moderna tecnica di progettazione dei circuiti a semiconduttore. Pag. 100 Cod. 2002 L. 8.000	JUNIOR COMPUTER Vol. 1 e Vol. 2 Semplice introduzione all'affascinante tecnica dei computer e in particolare del JUNIOR COMPUTER un microelaboratore da autocostruire. Vol. 1 pag. 184 Cod. 3001 L. 11.000 Vol. 2 pag. 234 Cod. 3002 L. 14.500	DIGIT 2 È una raccolta di oltre 500 circuiti. L'arco delle applicazioni si estende dalla strumentazione, ai giochi, ai circuiti di home utility e a nuovissimi gadgets. Pag. 104 Cod. 6011 L. 6.000	99 RIPARAZIONI TV ILLUSTRATE E COMMENTATE di A. GOZZI Si tratta di 99 schede di riparazioni effettuate su televisori in bianco e nero e a colori. Sono casi reali verificatisi in laboratorio, scelti fra i più interessanti dal punto di vista tecnico e didattico. Pag. 172 Cod. 7003 L. 16.000
APPUNTI DI ELETTRONICA Validissima opera che permette di comprendere in forma chiara ed esauriente i concetti fondamentali dell'elettronica. Questa collana si compone di numerosi volumi di cui 6 già pubblicati. Tutti i volumi sono corredati da formule, diagrammi ed espressioni algebriche.	GUIDA ALL'ACQUISTO DEI SEMICONDUOTTORI Ogni semiconduttore è presentato con tutte le sue denominazioni, codice commerciale-internazionale, casa costruttrice, dove e come ordinare. Vengono inoltre suggerite le sostituzioni dei prodotti all'esaurimento e date informazioni sui tipi dei contenitori. Pag. 160 Cod. 4000 L. 6.000	273 CIRCUITI Questo libro è una raccolta di progetti con esaurienti spiegazioni sul funzionamento circuitale, indispensabile per gli hobbisti di elettronica e per tecnici di laboratorio. Pag. 224 Cod. 6014 L. 12.500	ALLA RICERCA DEI TESORI di G. BRAZIOLI Un completo manuale che vi illustrerà ampiamente tutti i misteri di un nuovo ed affascinante hobby all'aria aperta: la prospezione elettronica o ricerca di materiali preziosi con i detectors. Pag. 108 Cod. 8001 L. 6.000
APPUNTI DI ELETTRONICA - Vol. 1 Elettricità, fenomeni sinusoidali, oscillazioni, tensioni, corrente continua e alternata, resistenza statica e differenziale. Pag. 136 Cod. 2300 L. 8.000	TABELLE EQUIVALENZE SEMICONDUOTTORI E TUBI ELETTRONICI PROFESSIONALI Completo manuale di equivalenze per transistori e diodi europei, americani e giapponesi, diodi controllati, diodi LED, circuiti integrati logici, circuiti integrati analogici e lineari per R-TV, circuiti integrati MOS, TUBI elettronici professionali e vidicon. Pag. 126 Cod. 6006 L. 5.000	NUOVISSIMO MANUALE DI SOSTITUZIONE FRA TRANSISTORI Manuale che vi permette di trovare il transistor equivalente fra i costruttori europei, americani e giapponesi. Pag. 80 Cod. 6015 L. 10.000	LE LUCI PSICHEDELICHE di G. BRAZIOLI e M. CALVI Questo libro propone numerosi progetti per l'autocostruzione di apparati psichedelici di ogni tipo. I progetti sono stati provati e collaudati e garantiscono una sicura riuscita anche per gli hobbisti alle prime armi. Pag. 94 Cod. 8002 L. 4.500
APPUNTI DI ELETTRONICA - Vol. 2 Elettromagnetismo, forze magnetiche, flusso magnetico, riluttanza, induzione elettromagnetica, magnetostatica, elettrostatica. Pag. 88 Cod. 2301 L. 8.000	TRANSISTOR CROSS-REFERENCE GUIDE Questo volume raccoglie circa 5000 diversi tipi di transistor e fornisce l'indicazione di un eventuale equivalente. Pag. 200 Cod. 6007 L. 8.000	SISTEMI HI-FI MODULARI da 30 a 1000 W di G. BRAZIOLI Questo libro si rivolge a coloro che desiderano costruirsi sistemi audio HI-FI dalle eccellenti prestazioni, utilizzando i famosissimi moduli ibridi della ILP. Pag. 126 Cod. 6016 L. 6.000	ACCESSORI ELETTRONICI PER AUTOVEICOLI di G. BRAZIOLI e M. CALVI In questo libro sono trattati progetti di accessori elettronici per autoveicoli che potrete facilmente costruirvi. I circuiti sono stati collaudati e garantiscono un sicuro funzionamento. Pag. 136 Cod. 8003 L. 6.000
APPUNTI DI ELETTRONICA - Vol. 3 Resistenza e conduttanza, capacità, induttanza, caratteristiche a regime alternato. Pag. 144 Cod. 2302 L. 8.000	SELEZIONE DI PROGETTI ELETTRONICI È un libro che comprende una selezione dei più interessanti progetti trattati dalle riviste ELEKTOR. Pag. 112 Cod. 6008 L. 9.000	100 RIPARAZIONI TV ILLUSTRATE E COMMENTATE di A. GOZZI Questo libro riporta 100 riparazioni effettuate su televisori in bianco e nero e a colori di tutte le marche in commercio. Si tratta quindi di una classifica completa, che potrà interessare chi svolge per hobby o per lavoro il SERVIZIO DI ASSISTENZA TV. Pag. 210 Cod. 7000 L. 10.000	IL MODERNO LABORATORIO ELETTRONICO di G. BRAZIOLI e M. CALVI Autocostruzione degli strumenti di misura fondamentali per il vostro laboratorio. I progetti presentati sono stati collaudati e garantiscono un sicuro funzionamento. Pag. 108 Cod. 8004 L. 6.000
APPUNTI DI ELETTRONICA - Vol. 4 Concetto di energia, energia elettrica e magnetica, potenza, trasformazione e trasmissione dell'energia, amplificazione e attenuazione. Pag. 80 Cod. 2303 L. 8.000	300 CIRCUITI Una grandiosa raccolta di circuiti elettronici e di idee per il laboratorio e per il hobby. Pag. 264 Cod. 6009 L. 12.500	LE RADIO COMUNICAZIONI di P. SOATI Validissimo libro che tratta della propagazione e ricezione delle onde elettromagnetiche, delle interferenze, dei radiodisturbi e delle comunicazioni extraterrestri. Indispensabile per tecnici, insegnanti, radioamatori e studenti. Pag. 174 Cod. 7001 L. 7.500	LA PRATICA DELLE MISURE ELETTRONICHE Il libro illustra le moderne tecniche delle misure elettroniche mettendo in condizione il lettore di potersi costruire validi strumenti di misura, con un notevole risparmio. Pag. 174 Cod. 8006 L. 11.500
APPUNTI DI ELETTRONICA - Vol. 5 Principi di KIRCHHOFF, teoremi di THEVENIN e NORTON, circuiti passivi e reattivi. Pag. 112 Cod. 2304 L. 8.000			
APPUNTI DI ELETTRONICA - Vol. 6 Circuiti operatori elementari passivi e reattivi con elementi lineari e non lineari. Accoppiamenti fra i circuiti. Pag. 112 Cod. 2305 L. 8.000			



MODULO D'ORDINE PER SOFTWARE E LIBRI JCE

DESCRIZIONE DEGLI ARTICOLI	CODICE ARTICOLI	QUANT.	PREZZO UNITARIO	PREZZO TOTALE
/	-			
/	-			
/	-			
/	-			
/	-			
/	-			
/	-			
/	-			
SPESA DI SPEDIZIONE				+ 3000
IMPORTO DA PAGARE				

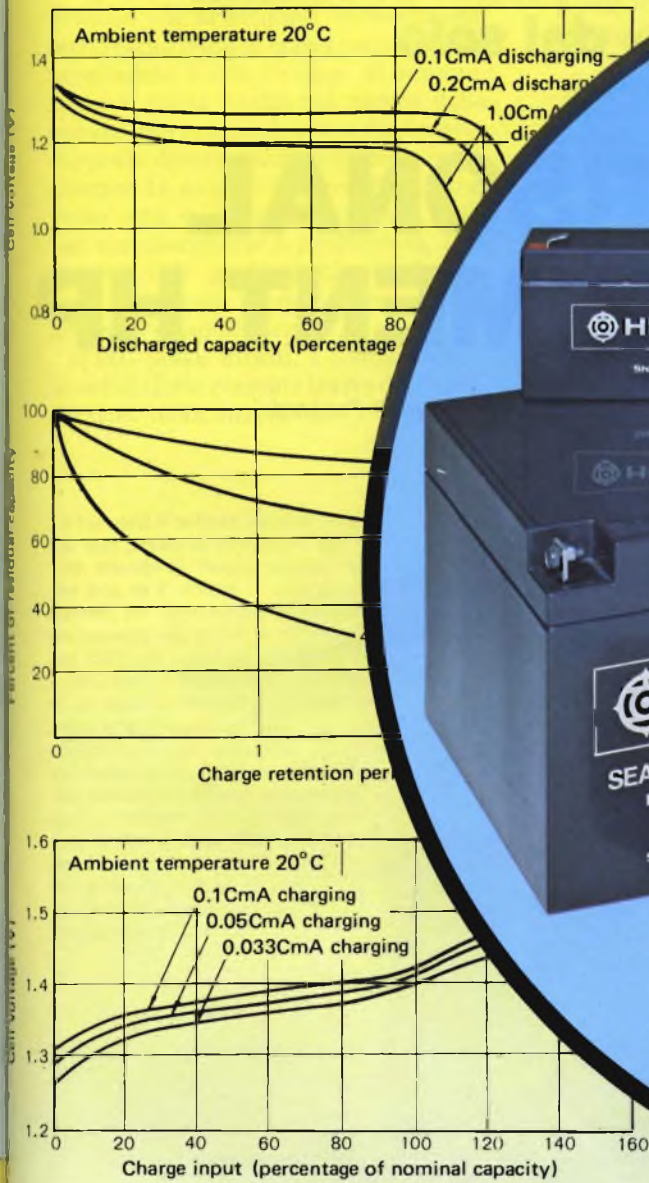


JCE Via dei Lavoratori, 124
20092 Cinisello Balsamo (MI)

SPESA DI SPEDIZIONE

IMPORTO DA PAGARE

BATTERIE RICARICABILI AL PIOMBO E AL NICHEL-CADMIO



BATTERIE RICARICABILI AL Pb

Modello HITACHI	Valori nominali		Dimensioni (mm)			Terminali	Codice
	V	A/h	H	Lung.	Larg.		
HP 1.2-6	6	1.2	51±2	97±1	25±1	Faston	II/0907-10
HP 3-6	6	3.0	60±2	134±1	34±1	Faston	II/0907-16
HP 6-6	6	6.0	94±2	151±1	34±1	Faston	II/0907-11
HP 2-12	12	2.0	60±2	178±1	34±1	Faston	II/0907-12
HP 6.5-12	12	6.5	94±2	151±1	65±1	Faston	II/0907-14
HP 15-12	12	15.0	167±2	181±1	76±1	Vite-Dado	II/0907-15
HP 24-12	12	24.0	125±2	166±1	175±1	Vite-Dado	II/0907-25

BATTERIE RICARICABILI AL NiCd

Modello HITACHI	Valori nominali		Dimensioni		Tipo	Codice
	V	m/Ah	Ø (mm)	H (mm)		
N 500 AA - CF	1,2	500	14,0 ⁺⁰ ₋₁	50,5 ⁺⁰ _{-1,5}	"AA" Stilo	II/0160-00
N 500 AA - HB	1,2	500	14,0 ⁺⁰ ₋₁	50,5 ⁺⁰ _{-1,5}	"AA" Stilo con pagli	II/0162-00
N 1200 SC - HB	1,2	1200	23,0 ⁺⁰ ₋₁	43,0 ⁺⁰ ₋₂	"SC" con pagliette	II/0161-00
N 1800 - CF	1,2	1800	26,0 ⁺⁰ ₋₁	50,0 ⁺⁰ ₋₂	"C" 1/2 Torcia	II/0160-01
N 4000 - CF	1,2	4000	34,0 ⁺⁰ ₋₂	61,5 ⁺⁰ _{-2,5}	"D" Torcia	II/0160-02
N 7000 - CF	1,2	7000	34,0 ⁺⁰ ₋₂	91,5 ⁺⁰ ₋₃	"F"	II/0160-07
-	-	-	-	-	-	-

Per informazioni indicare Rif. P 36 sul tagliando

L'8 Maggio u.s., la Hewlett-Packard ha presentato ufficialmente alla stampa il suo "Personal Instrument". In questo articolo verrà descritto per sommi capi il principio di funzionamento di questo rivoluzionario sistema di misura, felice combinazione di personal computer, touch screen e moduli di misura. Verranno inoltre approfonditi i motivi che hanno spinto questa società, specializzata nella produzione di apparecchi di misura di classe elevata, a realizzare il "suo" sistema di Personal Instrument".

**Otto strumenti di misura
convenzionali sostituiti
dal solo**

PERSONAL INSTRUMENT HP

ing. Roberto Favaretto, Hewlett-Packard



Mai come oggi si parla tanto di automazione. La Fabbrica Automatica, la Fabbrica del Futuro, sta soppiantando il "Grande Fratello" di orwelliana memoria. Almeno come tema di conversazione. Naturalmente, e non da oggi, di automazione si parla anche nel campo delle misure. Ma con un obiettivo fondamentale diverso: automazione per migliorare la qualità del prodotto attraverso una migliore conoscenza delle sue caratteristiche e prestazioni, l'incremento di produttività risultando, caso mai, come prodotto derivato dal processo di automazione.

Quali sono, infatti, i fondamentali benefici che si possono trarre dall'*automazione delle misure*?

- maggior precisione: il sistema può tener conto degli errori ripetitivi,
- possibilità di effettuare misure complesse e interrelate, non altrimenti effettuabili, manualmente,
- maggiore velocità, quindi prove più complete a parità di tempo (con conseguente migliore qualità) oppure riduzione di tempi (e costi),
- risultati coerenti su misure ripetitive: si evita l'errore umano,
- possibilità di adattamento delle prove al processo in esame, in funzione dei risultati di misura,
- possibilità di memorizzazione ed elaborazione successiva.

Come si vede, un ribaltamento di quanto si vuole ottenere dall'automazione di produzione, dove *produttività* è la parola d'ordine.

Per mettere le cose nella giusta prospettiva è importante comunque notare che

- le misure non sono un fine (un prodotto), ma un mezzo per conoscere, e quindi migliorare o il progetto o il processo produttivo

- la distinzione (o addirittura l'antinomia) *produttività - qualità* si sta facendo sempre più labile. Molte sono ormai le aziende (e la HP è tra le prime) per le quali i due termini sono sinonimi agli effetti pratici.

Evoluzione dei sistemi automatici di misura nell'ultimo trentennio

Negli anni '50 essi erano delle "scatole nere", sostanzialmente elettromeccaniche, con pochissime funzioni, rigidamente definite ed estremamente costose.

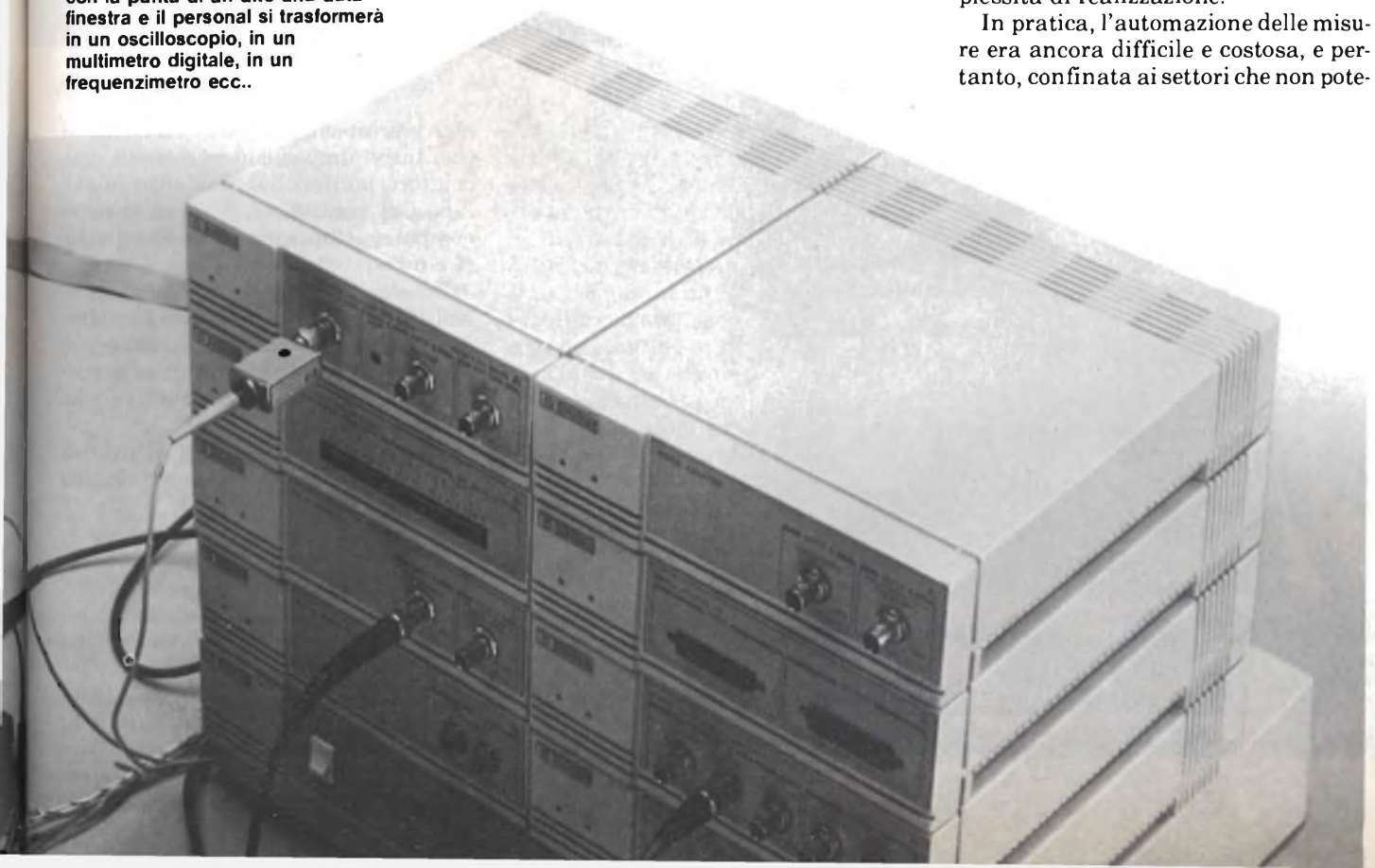
Negli anni '60 si cominciarono a realizzare sistemi costituiti da strumenti programmabili e da controllori relativamente flessibili (programmabili elettromeccanicamente o con nastro perforato ecc.).

Solo alla fine del decennio, l'introduzione dei minicomputer permise di realizzare sistemi più flessibili e adatti alle mutevoli esigenze dei tecnici.

La *programmabilità* degli strumenti era, comunque, una caratteristica speciale e piuttosto costosa. Le interconnessioni tra i vari elementi del sistema erano costituite da miriadi di fili con conseguente rigidità di utilizzo e complessità di realizzazione.

In pratica, l'automazione delle misure era ancora difficile e costosa, e pertanto, confinata ai settori che non pote-

La Hewlett-Packard avvalendosi del suo personal computer HP 150, munito di "touch screen" e, per ora, di 8 moduli di misura esterni, ha realizzato un Personal Instrument nel quale lo schermo del CRT del personal viene trasformato nel pannello anteriore di un convenzionale strumento di misura: le "finestre" che compaiono sullo schermo corrispondono infatti ai pulsanti e alle manopole di uno strumento convenzionale. Basterà toccare con la punta di un dito una data finestra e il personal si trasformerà in un oscilloscopio, in un multimetro digitale, in un frequenzimetro ecc..





Multimetro digitale



Frequenzimetro



Generatore di funzioni.

vano farne assolutamente a meno: l'industria aerospaziale e nucleare, principalmente.

L'HP-IB

Negli anni '70 due elementi provocarono un sostanziale passo avanti nell'automazione delle misure.

Il primo, tecnologico: il *microprocessore*. Questo componente permise infatti da un lato di distribuire i circuiti

Fig. 1 - Il "touch screen" del personal HP 150 può trasformarsi nel pannello anteriore di uno strumento convenzionale come un multimetro digitale, un frequenzimetro, un generatore di funzioni ecc..



attivi di interfaccia tra i vari elementi costitutivi dei sistemi (strumenti, calcolatori, periferiche), dall'altro lo sviluppo di controllori, desktop e mini-computer sempre più facili da utilizzare e meno costosi.

Il secondo elemento fu concettuale. Nel 1972 la Hewlett-Packard introdusse l'*HP-IB*, *Hewlett-Packard-Interface Bus*: un metodo di interfacciamento accettato poi come standard internazionale da IEEE e IEC.

I vantaggi procurati dall'*HP-IB* nella realizzazione di sistemi automatici di misura sono enormi:

Fig. 2 - Per selezionare lo strumento desiderato ed effettuare con questo misure è sufficiente sfiorare con la punta di un dito la "finestra" che compare nello schermo e nella quale è scritto lo strumento che si desidera; una volta selezionato questo, sfiorare la "finestra" nella quale è scritto il parametro che si vuole misurare.

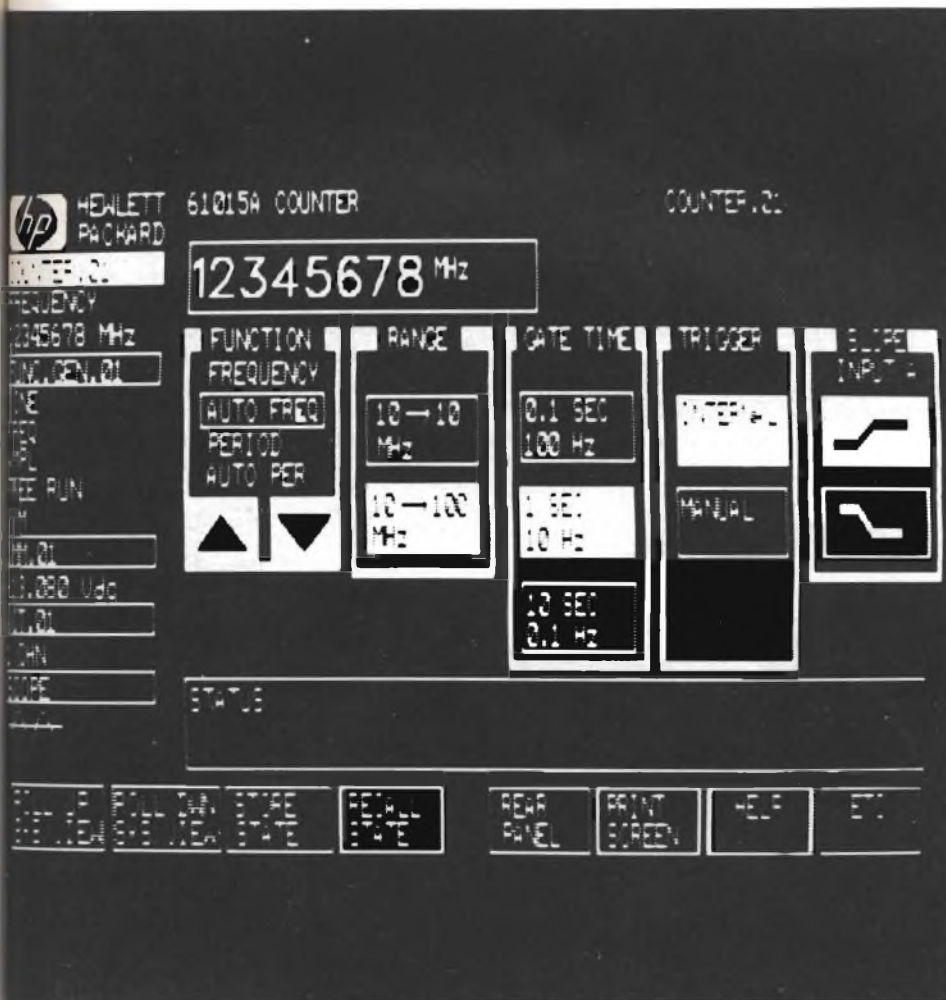


Fig. 3 - Come appare sullo schermo del personal, il "pannello" dello strumento selezionato (in questo caso; un frequenzimetro). In alto, a sinistra, appare la sigla del modulo di misura HP 61015A, che permette di fare questo conteggio; quasi al centro compare il valore di frequenza misurato, e cioè 12,345678 MHz; seguono in ordine orizzontale, le funzioni misurabili. Le finestre illuminate indicano le particolari funzioni scelte dello strumento in funzione. A sinistra, compaiono i risultati delle misure effettuate "da altri strumenti" (per esempio, multimetro, oscilloscopio ecc.) funzionanti contemporaneamente.

- 1 - Il problema di automatizzare le misure sul "banco del progettista" non è risolto. D'altra parte è difficile definire quali misure esegua il progettista elettronico e quindi quali automatizzare. Qual'è il suo lavoro oggi? Hardware, software, sistematica, progetto di circuiti integrati ...
- 2 - Oggi il progettista elettronico utilizza soprattutto circuiti digitali, quindi ha bisogno sempre più di mezzi diversi dagli strumenti tradizionali: stazioni di sviluppo software, analizzatori logici, stazioni CAE etc.

- standardizzazione meccanica (dei connettori) ed elettrica
- minimo ingombro e complessità delle interconnessioni
- grande flessibilità di utilizzo: il sistema può essere riconfigurato in funzione delle mutate esigenze di misura semplicemente aggiungendo o togliendo elementi
- utilizzo di normale strumentazione di laboratorio
- elevata velocità di comunicazione.

In pratica, esso mise ordine alla babele che la potenza della tecnologia poteva creare.

Per dare una misura della sua importanza basti dire che oggi quasi non viene costruito uno strumento di misura privo di compatibilità HP-IB.

Tuttavia, l'HP-IB non è la soluzione a tutti i problemi di automazione delle misure, bensì a quelli di misure complesse, sia per le sue caratteristiche tecniche, sia per la disponibilità di componenti con prestazioni medie o elevate.

La compatibilità HP-IB, infatti, rappresenta un costo poco variabile con la complessità dello strumento. Quindi essa incide sul suo prezzo finale quanto più lo strumento è a "basso costo".

Le applicazioni sono soprattutto nei laboratori di misura e in produzione/controllo qualità come stazioni di collaudo di sottoassiemi. In pratica, applicazioni dove il controllore viene dedicato alla misura.

Gli anni '80

Lo scenario degli anni '80 si presenta un po' confuso. Cerchiamo di capire il perché.

- 3 - La tecnologia si evolve così rapidamente e tende ad essere così disponibile che il motto del progettista è diventato "produttività": ridurre al minimo il tempo intercorrente tra la concezione, l'idea, e il prodotto finito, particolarmente nel settore informatico. Il problema non è tanto di "capacità intellettuale" del progettista, bensì di mezzi a sua disposizione. Un dato di fonte Hewlett-Packard: in molti casi i suoi progettisti impiegano fino all'80% del loro tempo a documentare il progetto.
- 4 - L'esigenza di "piccola automazione" (brevi cicli di prova, problemi relativamente complessi, piccoli lotti di produzione) non è soddisfatta efficacemente dai sistemi HP-IB.
- 5 - L'elettronica invade sempre più i



La memorizzazione di archivi di stato contenenti le condizioni iniziali degli strumenti assicura l'esatta ripetibilità dei collaudi e semplifica la programmazione dell'utente.

settori non elettronici: dalla macchina, alla farmaceutica, all'agricoltura etc. Ne consegue un'esigenza crescente di interfacciamento al mondo fisico, per sua natura analogico, e quindi di misurarne i parametri.

A far da contorno a tutti questi problemi: l'"esplosione" del *Personal Computer*. Già si stimano in più di 200.000 gli ingegneri che negli Stati Uniti lo utilizzano.

È proprio in funzione del *Personal Computer* che nel 1982 si cominciarono a introdurre sul mercato strumenti "diversi": schede che si infilano in una delle porte del personal computer e che con opportuno software lo trasformano in uno specifico strumento di misura. È la nascita del *Personal Instrument*.

Fig. 4 - Il sistema personal instrument HP può selezionare lo strumento desiderato oltre che attraverso il contatto del dito sullo schermo anche attraverso il cursore comandato da tastiera. Siccome il sistema HP, oltre che con il personal HP 150 può lavorare anche con i personal IBM PC, PC/XT o PC/AT, la suddetta segnalazione può essere effettuata anche mediante "mouse".



L'idea non è nuova. Già da tempo esistono schede di conversione analogico-digitale e viceversa, per desktop e minicomputer, utilizzate principalmente nel campo dell'automazione di processo.

I limiti tecnici sono peraltro evidenti: limitato il numero di porte nel computer (1 o 2 di solito) e limitate prestazioni di misura a causa di problemi di immunità da rumore etc.

L'altra alternativa, molto più valida tecnicamente, è di disporre di moduli esterni collegati ad un'unica interfaccia inserita nel Personal Computer.

È questa la soluzione proposta dalla Hewlett-Packard della quale si parlerà in dettaglio in seguito.

Giova notare che il grosso contributo tecnico nel campo del Personal Instru-

ment deve venire soprattutto dal software, che deve *trasformare schermo e tastiera del personal in schermo/visualizzatore/pannello frontale dello strumento*. Il modulo infatti ha solo i connettori di ingresso/uscita. La semplicità, l'interattività, la funzionalità, la capacità di gestire molteplici strumenti e quindi molte misure sono il contributo del PC-Personal Instrument dell'HP.

Quali sono i vantaggi del PC-Personal Instrument rispetto ai più tradizionali strumenti intelligenti in HP-IB collegati ad un minicomputer (o perfino ad un personal dotato di opportuna interfaccia)?

— costi ridotti: si eliminano ridondanze trasferendo al personal le funzio-



PERSONAL INSTRUMENT

Principio di funzionamento, caratteristiche e "strumenti" modulari disponibili

a cura della Hewlett-Packard

Il Personal Instrument HP è un sistema di misura e collaudo controllato da personal computer, completo di hardware e software, che permette all'utente di automatizzare una vasta gamma di funzioni tipiche in applicazioni di collaudo e di ricerca e sviluppo. Un personal computer può controllare fino ad otto moduli attraverso l'HP PC IB (HP PC Instrument Bus) per ogni scheda di interfaccia. Aggiungendo altre schede interfaccia è possibile controllare un numero maggiore di strumenti. Il sistema è stato progettato per essere utilizzato da tecnici e ricercatori in applicazioni tipiche di collaudo in produzione e di ricerca relative all'industria elettronica, ingegneristica e scientifica in genere.

Principio di funzionamento

I Personal Instrument si avvalgono di un'architettura di sistemi completamente originale, secondo la quale i *moduli di misura e di collaudo* si trasformano in vere e proprie *periferiche* del personal computer. In tal modo, i componenti normalmente ridondanti, come ad esempio i visori, i tasti, le manopole ed i microprocessori interni vengono eliminati dai vari strumenti e *centralizzati* nel personal. Così, grazie ad una sola interfaccia con l'utente, è possibile controllare gli strumenti in modo più semplice, con maggior affidabilità e ad un costo inferiore.

Oltre alla capacità di effettuare automaticamente le misure, gli strumenti controllati con il personal sono caratterizzati da bassi costi e dalla disponibilità della vastissima gamma di software dei personal computer. Ciò li rende particolarmente adatti per automatizzare numerose procedure ripetitive di collaudo, mantenendo tuttavia i vantaggi di impiego generale propri del personal computer.

Grazie alla velocità ed alle prestazioni, i sistemi tradizionali di acquisizione dati, misura e controllo, basati su singoli strumenti, manterranno a lungo la loro posizione sul mercato come soluzione principale e globale. Tuttavia, grazie ai costi in continua caduta ed alla crescente disponibilità di Personal Instrument questi nuovi sistemi costituiranno un segmento in rapida crescita nel settore del collaudo e della misura.

Compatibilità

Il Personal Instrument HP è stato progettato per essere utilizzato con alcuni tra i personal computer più diffusi, rendendolo così disponibile per un vasto numero di utenti. Fin dall'introduzione il Personal Instrument può funzionare con l'HP 150, gli IBM PC, PC/XT e PC/At con gli IBM compatibili.

Il software costituisce il fattore chiave della potenza e della flessibilità del Personal Instrument. Infatti contiene programmi per il controllo sia manuale che da programma degli strumenti. Il programma del pannello frontale del Personal Instrument (il software di sistema) genera un'interfaccia grafica interattiva (sullo schermo del personal) che permette all'utente il controllo manuale degli strumenti. *Per mezzo del pannello frontale l'utilizzatore può lavorare con ognuno degli strumenti collegati, avvalendosi dello schermo "touchscreen" del 150 o di mouse o dei tasti cursore.*

Il pannello frontale soft è in realtà l'esatta replica dei tradizionali pannelli frontali degli strumenti, con alcune informazioni aggiuntive, che vengono presentate sullo schermo a *finestre multiple* del personal computer. Grazie alle finestre multiple, l'utente può verificare contemporaneamente lo stato di alcuni strumenti, lavorare con le scale di lettura e regolare i vari strumenti, visualizzare lo stato di tutto il sistema ed utilizzare i tasti-funzione per ottenere funzioni speciali.

Il software di sistema offre un completo set di comandi per tutti gli strumenti, comandi che possono essere utilizzati sia in modo manuale che da programma. Gli stessi parametri possono essere richiamati successivamente per essere usati da programma, risparmiando il tempo normalmente necessario per la predisposizione degli strumenti. La programmazione da parte dell'utente è semplice e rapida grazie alla disponibilità di una cospicua biblioteca di comandi ad alto livello (che fanno parte del software di sistema) ed al BASIC per il controllo di programma dei vari moduli che compongono il Personal Instrument.

Queste caratteristiche permettono il controllo e la flessibilità della configurazione del sistema per una vasta gamma di utenti e di applicazioni. Il Personal Instrument HP permette



Il Personal Instrument HP è il primo sistema modulare che interfaccia strumenti di misura dedicati con tutta la potenza e la flessibilità del Personal Computer. Esso dispone per ora di otto diversi moduli di misura in varie configurazioni, ed è basato su un Personal Computer HP 150, ma può adottare indifferentemente i Personal PC, PC/XT, PC/AT dell'IBM e tutti i PC IBM compatibili. Elemento chiave del sistema è il software che comprende programmi per il controllo manuale e programmabile degli strumenti, e programmi opzionali per l'acquisizione dati. Il sistema è molto semplice da usare e si avvale di caratteristiche di comunicazione con l'utente molto avanzate, grazie alle possibilità offerte dal touchscreen interattivo o del mouse.

tempi ridotti di preparazione alla acquisizione dati ed all'ottenimento dei risultati, soprattutto se confrontato con i tradizionali strumenti automatici.

Software applicativo

Il software opzionale per acquisizione dati permette il monitoraggio completo della temperatura, il data logging e la

riduzione dei risultati in forma di grafici tecnici. Questo software permette agli utenti di automatizzare una vasta parte delle procedure ripetitive di misura e di personalizzare le procedure stesse in funzione delle effettive e singole esigenze.

Software per personal computer

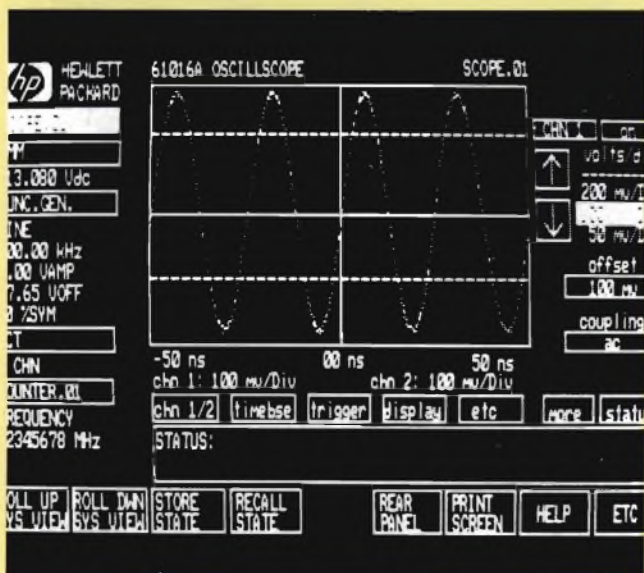
Nel software di sistema del Personal Instrument sono compresi dei programmi di utilità per la conversione dei dati che vengono utilizzati per la formattazione dei dati acquisiti con il Personal Instrument. Questi risultati possono essere presentati nei formati più comuni, come ad esempio il BASIC, l'ASCII stripped ed il Data Interchange Format. I dati formattati possono quindi essere utilizzati con i package di software già esistenti, come ad esempio l'1-2-3 della Lotus, lo STATPAK ed il VisiCalc. *

Questa caratteristica permette agli utenti di ottenere i risultati delle misure effettuate con il Personal Instrument, memorizzarli ed utilizzarli con i package di software usati normalmente per la generazione di rapporti e di materiali per presentazioni.

Compatibilità HP-IB

L'HP mette inoltre a disposizione degli utenti l'hardware ed il software necessari per dotare il personal computer utilizzato di compatibilità HP-IB. Questi prodotti, costituiti da una scheda di interfaccia e da una biblioteca di programmi di I/O per l'HP 150 e per i personal IBM, permettono il controllo di un massimo di 15 strumenti HP-IB, oltre ai moduli del Personal Instrument.

(* 1-2-3 (TM) e Lotus (TM) sono marchi Lotus Dev. Corporation VisiCalc (R) è un marchio registrato VisiCorp.



Il Personal Instrument che funziona da oscilloscopio (modulo di misura HP 61016A). In questo caso, lo schermo del CRT del personal si è trasformato nel pannello anteriore di un oscilloscopio. Infatti, il centro del CRT del personal funziona da schermo del CRT di un normale oscilloscopio; le varie finestre ai lati e in basso fanno le stesse funzioni dei pulsanti e delle manopole presenti sul pannello anteriore di un convenzionale oscilloscopio.

Modularità

I moduli costituiscono il punto focale dell'hardware del Personal Instrument. Grazie all'integrazione in un unico sistema del personal e dei moduli, si ottimizzano le possibilità e le caratteristiche proprie di ognuno di essi. Il computer, nella veste di controllore, elimina la necessità di duplicare i pannelli frontali, gli schermi e le manopole dei vari strumenti. *Tutti questi elementi sono infatti accessibili sullo schermo del personal computer.* In tal modo, la progettazione di ogni singolo strumento può essere notevolmente semplificata, con l'utilizzazione di un minor numero di componenti, che significa costi minori e maggiore affidabilità, senza nessun compromesso con le prestazioni.

Ambiente a basso disturbo

Poiché gli strumenti non sono delle schede ad innesto, essi funzionano in un ambiente con livello di rumore ridotto rispetto a quello relativo alle prime. Questo fatto è di notevole importanza sul comportamento di numerosi strumenti, tra cui quelli per l'acquisizione dati.

Moduli disponibili

Attualmente sono disponibili i seguenti moduli di misura: 1) modulo di I/O digitale 2) multiplexer a relè 3) convertitore A/D a doppia uscita 4) multimetro digitale 5) generatore di funzioni 6) contatore universale 7) oscilloscopio digitale 8) attuatore a relè.

Caratteristiche fondamentali

Rispetto ai sistemi di misura basati su personal computer attualmente disponibili, il Personal Instrument HP offre numerosi vantaggi, tra i quali:

— *minor tempo di sviluppo dei programmi*

Il software di sistema permette di ottenere le informazioni sulla configurazione del sistema direttamente dallo schermo, risparmiando tempo e riducendo la lunghezza del codice di programma.

— *finestre multiple*

Il Personal Instrument permette di monitorare e tenere sotto controllo fino ad otto moduli direttamente sullo schermo; la maggior parte dei sistemi attualmente disponibili permettono di controllare un solo strumento alla volta, rendendo più difficili i confronti.

— *disponibilità di un maggior numero di funzioni*

Il Personal Instrument controlla direttamente fino ad otto strumenti per ogni interfaccia HP PCIB ed altri possono essere aggiunti con interfacce addizionali. Nella maggior parte degli altri sistemi offerti dal mercato sono disponibili solo due o tre funzioni di misura.

— *modularità*

L'utilizzazione di moduli esterni anziché di schede ad innesto significa meno disturbi provenienti dal personal computer, meno interferenze ed una maggior precisione di misura. Inoltre, la modularità migliora la flessibilità del sistema.

— *possibilità dell'HP-IB*

Permette di estendere ulteriormente il sistema per soddisfare esigenze di misura, controllo ed acquisizione dati ancora più complesse. ■

ni di visualizzatore e pannello frontale

- maggiore efficienza dell'utilizzatore che può passare facilmente da software di misura ad uno dei numerosissimi packages disponibili per i Personal Computer. Ad esempio, può manipolare i dati di misura con software di spreadsheet, integrarli in word processing/text editing per comunicazione, etc..

Il mercato

Dall'82, quando *Northwest Instrument* introdusse il primo prodotto, a oggi, più di 80 società sono sul mercato o con cartoline o con moduli. Il loro fatturato totale mondiale nell'83 è stato di 30 milioni di dollari.

Per la maggior parte esse offrono qualche soluzione specifica a problemi ben definiti e limitati. Per costruire una gamma vasta e flessibile di strumenti bisogna utilizzare prodotti di diverse società, con i problemi di compatibilità di software che si possono immaginare.

Molte aziende inoltre stanno evolvendo i loro prodotti verso sistemi CAD o digitali (es. analizzatori logici, etc.).

Tutti questi elementi mostrano, che i vari prodotti sul mercato sono il risultato di azioni più o meno opportunistiche, legate alla proliferazione dei personal computers, piuttosto che di strategie tendenti a risolvere problemi di segmenti specifici di mercato.

Solo la Hewlett-Packard, oggi, tra i grossi costruttori si è posta nel mercato del Personal Instrument e con l'obiettivo specifico di risolvere i problemi di "piccola automazione" e di produttività del progettista, principalmente nel campo analogico e quindi non esclusivamente per il progettista elettronico. La complementarità con i sistemi in HP-IB è evidente: sia dal punto di vista di esigenze che di segmenti di mercato a cui ci si rivolge.

Questo è il punto chiave della strategia HP: il Personal Instrument non è destinato a soppiantare i sistemi HP-IB per varie ragioni:

- Quanto più complesso (e costoso) è lo strumento, tanto minore è il risparmio relativo che si ha eliminan-

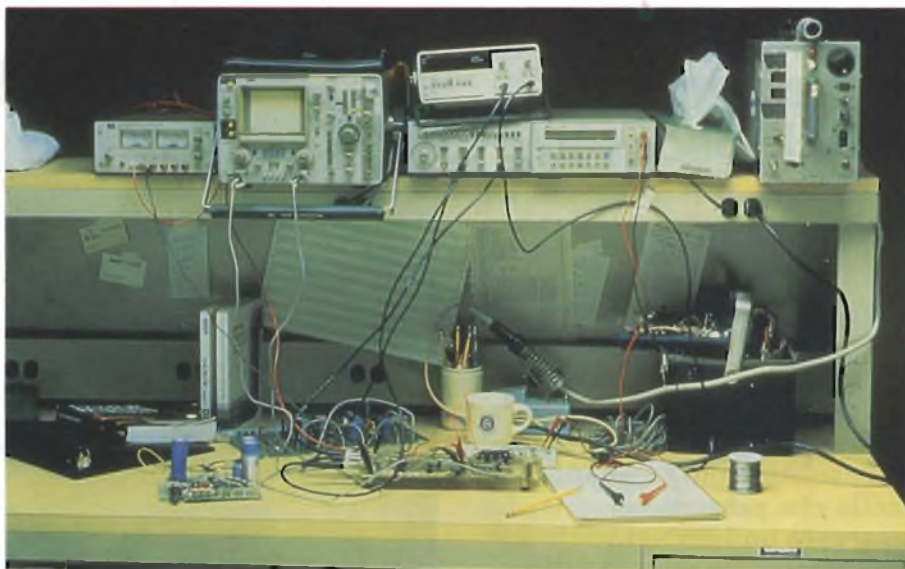


Fig. 5 - Il personal instrument HP sostituisce tutti questi strumenti di laboratorio convenzionali.



Fig. 6 - Esempi d'impiego del personal Instrument, in campo scientifico e nei controlli di produzione in campo industriale.

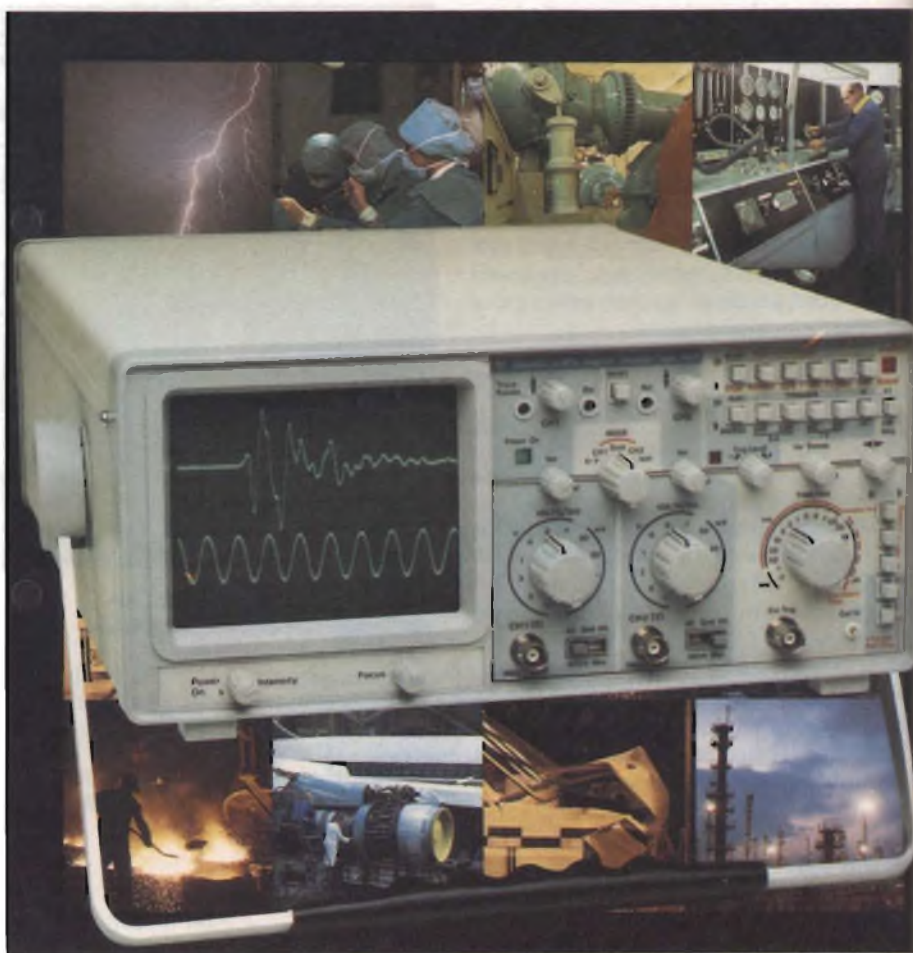
do display e pannello frontale. In più, il software di pilotaggio può diventare particolarmente costoso.

- Le capacità tecniche del personal sono tuttora limitate rispetto a quelle di un desktop. Esso non è quindi adatto a gestire sistemi di misura complessi.
- Se il personal è usato intensivamente come gestore di misura, cade *de facto* il concetto di Personal Instrumentation interattiva con i vari packages disponibili per il personal computer.
- Le esigenze di automazione della misura sono molteplici e diversificate e l'esperienza insegna, che per ora, non si è trovata un'unica soluzione "universale" ...

Per concludere, il Personal Instrument, nella concezione Hewlett-Packard, rappresenta un notevole passo avanti, insieme all'HP-IB, dei problemi di automazione delle misure, tramite le moderne tecnologie di hardware, software e personal computation.

Utilizzare correttamente l'oscilloscopio

La funzione del trigger è fondamentale nell'oscilloscopio in quanto è quella che permette di osservare un'immagine completamente stabile sullo schermo. In questo articolo, verranno esaminate in dettaglio tutte le selezioni e le regolazioni, relative al trigger, presenti nella maggior parte degli oscilloscopi.



Luciano Marcellini III^a Parte

SCELTA DELLE SORGENTI DI TRIGGER

Nella stragrande maggioranza degli oscilloscopi, le selezioni e le regolazioni riguardanti il trigger possono essere ricondotte alle seguenti:

- selezione delle sorgenti di trigger,
- tipo di accoppiamento, livello e pendenza del trigger,
- controlli automatici di livello e sensi-

bilità del trigger.

Non necessariamente tutte queste funzioni sono presenti in ogni oscilloscopio: alcune potranno essere trovate anche nei modelli relativamente economici, mentre altre saranno esclusiva di apparecchi più sofisticati. Per maggior completezza qui di seguito tratteremo l'argomento nella forma più estesa e completa possibile.

Selezione delle sorgenti di trigger

La maggior parte degli oscilloscopi è dotata di un commutatore col quale è possibile selezionare la sorgente di trigger; nel caso di oscilloscopi a singola traccia, il commutatore avrà due posizioni: INT, per il trigger interno ed EXT per il trigger esterno. Nel modo INT, parte del segnale viene derivata

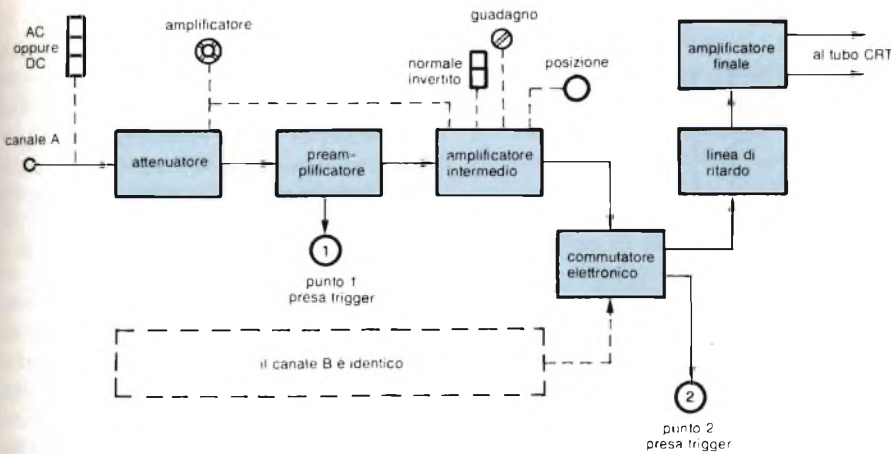


Fig. 1 - Schema a blocchi dell'amplificatore verticale. In cui sono evidenziati i controlli esterni ed i punti di presa dei segnali di trigger.

dall'ingresso dello strumento.

Negli oscilloscopi a più tracce è possibile selezionare come sorgenti di trigger i vari canali; un'altra possibilità, spesso presente, è data da una sorgente di trigger a frequenza di rete (50 Hz), utile per segnali sincronizzati a questa frequenza.

In questi casi, è molto importante avere ben chiara quale sorgente di trigger è più adatta per ogni particolare misura; quanto detto vale in special modo per misure di più segnali su diverse tracce e quando si effettuano misure di differenze di tempi.

Con il trigger interno (INT), il segnale di trigger viene derivato dall'amplificatore verticale ed inviato all'ingresso dei circuiti di trigger. La figura 1 evidenzia i vari stadi dell'amplificatore verticale, i controlli esterni più importanti e i due punti da cui viene prelevato il segnale di trigger.

Per ottenere una buona sensibilità il punto 1 è derivato dal preamplificatore; il trigger interno è influenzato dalla regolazione del commutatore dell'attenuatore d'ingresso, ma da nessun altro controllo dell'asse verticale.

Per misure di carattere generale, il trigger interno è il più adatto, poiché non richiede nessun collegamento aggiuntivo, oltre a quello del segnale.

D'altra parte, l'uso del trigger esterno rende le regolazioni di trigger indipendenti dal posizionamento dei controlli verticali (ampiezza e tipo di accoppiamento AC-DC) e dallo stesso segnale d'ingresso. Questo modo di ope-

rare è particolarmente utile quando si devono esaminare diversi segnali con una certa correlazione temporale reciproca, come è il caso dei circuiti digitali.

In proposito occorrerà osservare che per misurare due o più segnali di frequenza multipla uno rispetto all'altro

Fig. 2 - Schema a blocchi del circuito di trigger e relativi controlli esterni.

Fig. 3 - Curve di risposta dei filtri di alta frequenza (HF) e di bassa frequenza (LF), nonché in corrente continua (DC) inseriti sul segnale di trigger (A). In (B) le curve in alternata (AC) ed in continua (DC) a confronto.

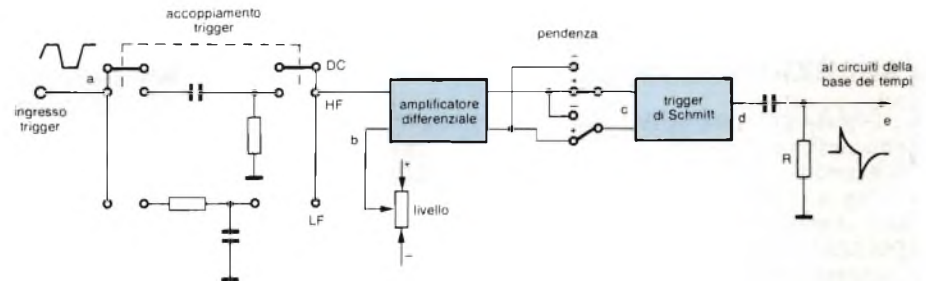


Fig. 2

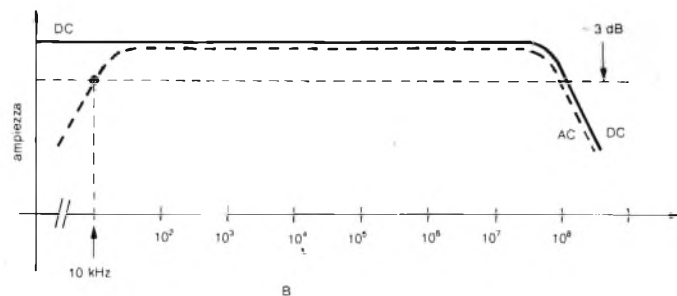
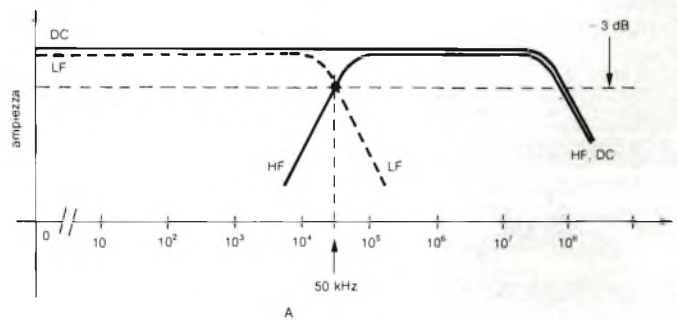


Fig. 3

ché con ogni scansione, il segnale di trigger viene commutato sull'altro canale.

Si può anche applicare al canale 1 e al canale 2 il segnale da misurare, un segnale di frequenza precisa, ed ottenere un'immagine stabile che permette l'accurato confronto dei due segnali.

Un'altra utile applicazione è data nel modo differenziale (A-B); non solo è possibile visualizzare la differenza di due segnali, ma, con il trigger composto, il trigger può avvenire sullo stesso segnale differenza. Qualsiasi instabilità di trigger, dovuta alle tensioni di *modo comune* presenti in entrambi i segnali, viene considerevolmente ridotta dall'analogica riduzione di modo comune sul segnale differenza.

Se l'oscilloscopio possiede il modo di

funzionamento X/Y, le varie sorgenti di trigger possono essere usate sull'asse X; in tal caso, il segnale non è usato come trigger ma viene inviato all'amplificatore orizzontale per essere ulteriormente amplificato.

Tipo di accoppiamento, livello e pendenza

Nel paragrafo precedente, è stato detto come uno dei segnali d'ingresso (od un segnale esterno), vengano sele-

Fig. 5 - Andamento nel tempo dei vari segnali generati dal circuito di trigger, con impostazione di un tratto negativo del segnale come punto di partenza.

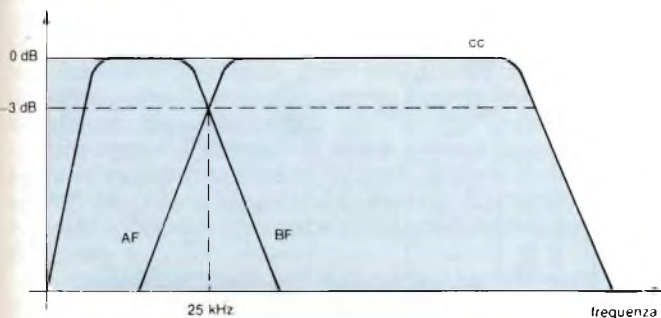
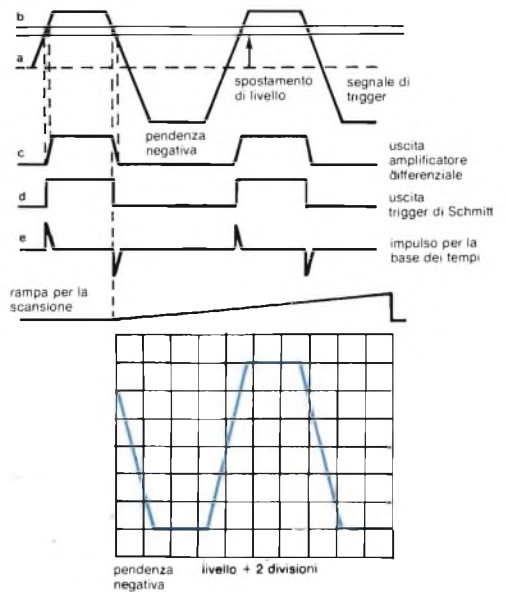


Fig. C - Banda passante dei filtri di trigger; il punto d'incrocio fra bassa ed alta frequenza è situato a 25 kHz.

te nei tre casi citati; il punto di incrocio o di crossover tra alta e bassa frequenza è situato a 25 kHz.

L'ultima operazione consiste nel selezionare il livello e la pendenza, cioè la posizione sulla forma d'onda d'ingresso in corrispondenza della quale deve partire l'immagine sullo schermo. Per fare questo occorre ruotare la manopola LEVEL SLOPE (figura D); se essa viene *spinta* verso il pannello (IN), la traccia partirà sul tratto a pendenza positiva. Se la manopola viene *tirata* verso l'esterno (OUT), la partenza della traccia avverrà sul tratto a pendenza negativa.

Qualche precisazione sulle sorgenti di trigger

In questo oscilloscopio abbiamo cinque possibilità di scelta per la sorgente di trigger. Esse sono:

- 1 - segnale d'ingresso al canale A,
- 2 - segnale d'ingresso al canale B,
- 3 - segnale esterno, immesso sull'apposito connettore BNC,
- 4 - segnale composto, ottenuto premendo contemporaneamente i pulsanti A e B (COMP). Spiegheremo più avanti in dettaglio questo modo di funzionamento.
- 5 - segnale di riga, ottenuto premendo sia il pulsante B che il pulsante EXT (LINE). Il trigger è derivato dalla linea di alimentazione a 50 Hz.

Trigger composto

Il trigger composto è usato per ottenere un'immagine stabile sullo schermo quando si devono visualizzare due segnali che non hanno una relazione di tempo o di frequenza reciproche. Il problema viene superato facendo partire la base dei tempi separatamente per *ciascun* segnale.

Dopo aver selezionato il modo composto (posizione COMP in figura E), occorre determinare la sorgente di trigger.

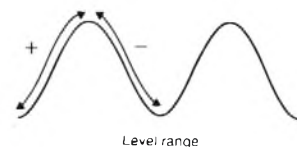
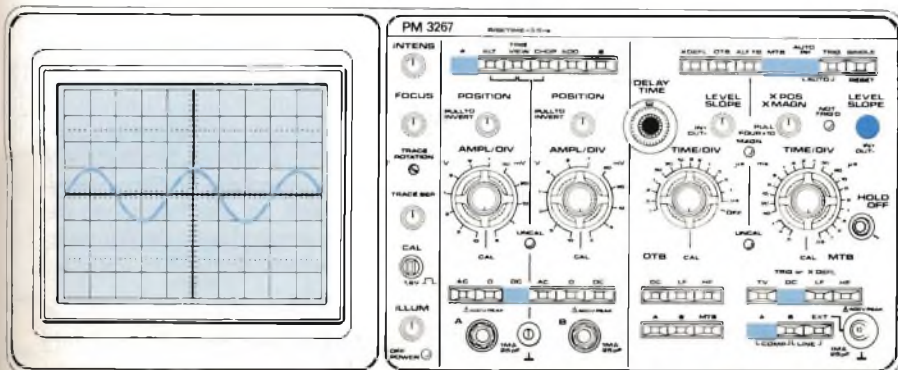
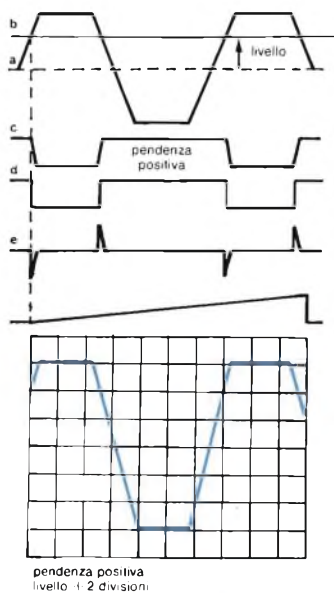


Fig. D - Selezione del livello e della pendenza del segnale di trigger: comandi sul pannello (a) e zone della forma d'onda interessate dalla selezione della pendenza positiva e negativa (b).



zionati per far partire la scansione della traccia nel momento desiderato allo scopo di ottenere un'immagine stabile; la parola trigger, in inglese, significa, infatti, "grilletto".

A sua volta, il segnale di trigger, prima di essere inviato ai circuiti di elaborazione del trigger stesso può essere filtrato mediante un filtro passa-alto o passa-basso.

Qual'è lo scopo di questi filtri? Il segnale da visualizzare sullo schermo può contenere un ronzio non desiderato, del rumore, delle spurie di alta frequenza ecc.. Inviando direttamente il segnale al circuito di trigger esso po-

trebbe dar luogo ad impulsi spuri e sarebbe impossibile avere un'immagine stabile. Questa è la ragione per cui vengono introdotti i filtri; essi modificano infatti le caratteristiche di trasferimento e rimuovono pertanto le frequenze che interferiscono con il regolare funzionamento del trigger.

Un altro motivo è dato da certi tipi di oscilloscopi nei quali i filtri servono a facilitare l'aggancio dei segnali presenti nei televisori (segnali di sincronismo ecc) separandone opportunamente i campi di frequenza.

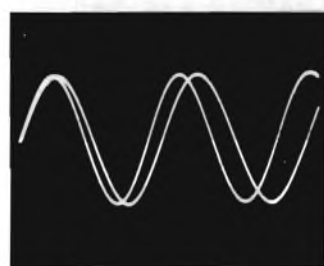
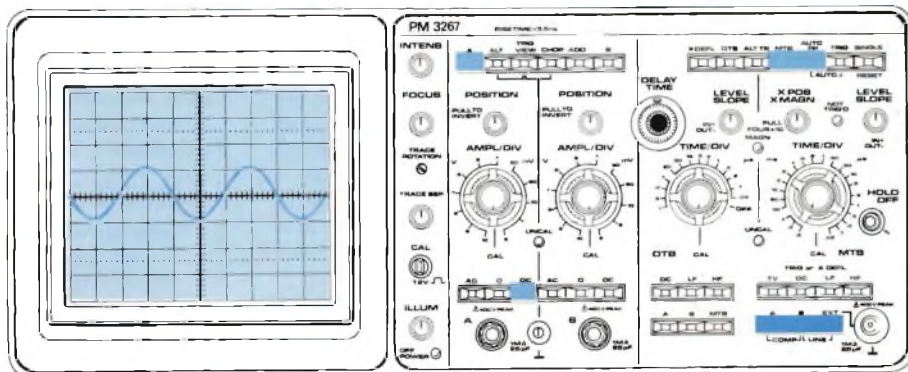
Uno schema a blocchi del circuito di trigger è mostrato in figura 2; i controlli relativi, presenti sul pannello frontale dello strumento, sono indicati nei rispettivi blocchi circuitali. Anche i filtri di accoppiamento sono stati evidenzia-

Fig. 6 - Diagramma simile a quello di figura 5, ma con selezione di un fronte a pendenza positiva.

Fig. E - Selezione del modo di trigger composto.

Fig. F - Con il trigger composto vengono mostrati stabilmente sullo schermo segnali aventi quasi la stessa frequenza.

Fig. G - Immagine dello schermo ripresa con doppia esposizione per mostrare la partenza di due segnali con correlati sullo stesso fronte d'onda.



— la pressione del pulsante ADD permette ai segnali A-B oppure B-A di essere usati come sorgente di trigger.

Per chiarire meglio i concetti facciamo due esempi di trigger composto. La figura F illustra la misura della differenza di frequenza di due segnali che hanno quasi la stessa frequenza.

La figura G, invece, mostra una fotografia ripresa con pellicola Polaroid a doppia esposizione, nella quale due impulsi non coincidenti (traccia superiore) si spostano nella parte sinistra dello schermo (traccia inferiore) in quanto, nel modo composto, entrambi i segnali sono usati come trigger.

Quindi,

- premendo il pulsante A, il canale A diventa sorgente di trigger,
- premendo il pulsante ALT i canali A e B sono, alternativamente, le sorgenti di trigger,
- la selezione TRIG VIEW rende il canale A, sorgente di trigger,
- la selezione CHOP rende il canale A, per un certo tempo, sorgente di trigger, quindi il canale B per un certo tempo, ecc.

Uso dei filtri e trigger con segnali televisivi

Se si usa il modo DC, l'intero segnale, comprese le eventuali componenti in continua, costituirà la base del segnale di trigger. Premendo il pulsante LF si introdurrà un filtro passa-basso che escluderà le componenti ad alta frequenza del segnale (questa selezione è utile quando vi sono degli impulsi spuri od altre interferenze che causerebbero false partenze della base dei tempi).

Il pulsante HF introduce un filtro che lascia passare solo le alte frequenze, tagliando quindi eventuali interferenze come il ronzio di rete.

ti per una miglior comprensione. Di solito, la frequenza di incrocio (crossover) dei due filtri è la stessa per cui si ha una risposta globale come quella mostrata in figura 3A, nella quale la frequenza d'incrocio è di 50 kHz.

Se non vi sono particolari motivi, l'accoppiamento in corrente continua (DC) è da preferirsi; l'uso dei filtri deve essere limitato ai casi citati in precedenza. Ad esempio, nella posizione di alta frequenza (HF), il segnale è accoppiato in corrente alternata (AC) allo stadio successivo, come si può osservare in figura 2. Potrebbe anche accadere che il segnale di trigger non raggiunga il livello impostato tramite la manopola relativa nello stadio successivo con il risultato di non ottenere alcun impulso in uscita; in tal caso non vi sarebbe

la traccia visualizzata sullo schermo. L'esempio è mostrato in figura 4. La stessa cosa accadrebbe se il segnale d'ingresso fosse accoppiato in alternata all'amplificatore d'ingresso.

Lo stadio successivo ai filtri è costituito da un amplificatore differenziale, la cui caratteristica principale è di avere una dinamica molto ridotta. Il segnale di trigger, inviato ad uno degli ingressi, viene convertito in una tensione d'uscita, praticamente costituita da un'onda quadra. All'altro ingresso viene applicata una tensione continua;

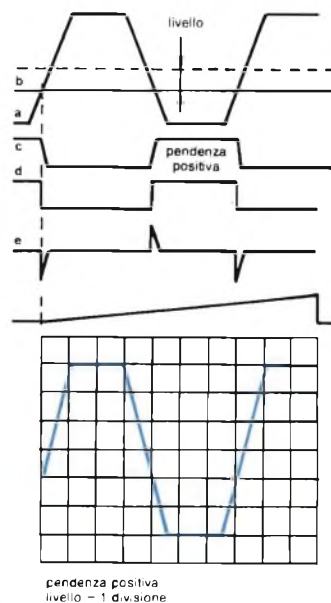


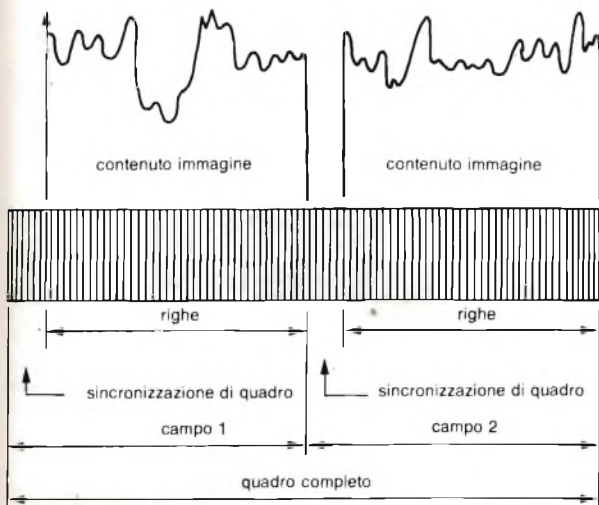
Fig. 7 - Come diagramma precedente, ma con diversa ampiezza di partenza (- 1 div. anziché + 2 div.)

Il pulsante TV, infine, permette di ottenere un trigger corretto sulla frequenza di riga del segnale televisivo (e cioè 15625 Hz), quando la manopola TIME/DIV si trova sui tempi più brevi, e sulla frequenza di quadro (e cioè 50 Hz), quando si selezionano tempi più lunghi.

Per maggior chiarezza un tipico segnale è mostrato in figura H; in entrambi i modi TV citati, la parte sincrona dei segnali video viene separata dal contenuto dell'immagine ed è questo segnale di sincronismo che costituisce la sorgente di trigger.

Le varie frequenze di riga e di quadro sono sovrapposte sullo schermo. Nel caso si volesse il segnale di una singola linea occorrerebbe usare la base dei tempi ritardata, che sarà oggetto di un prossimo articolo.

Fig. H - Struttura di un tipico segnale televisivo: per visualizzare la frequenza di riga oppure quella di quadro è possibile ricorrere al trigger.



LA FABRIMEX PRODUCE P.O.P. (POWER-ON-POINT)

La FABRIMEX di Zurigo ha sviluppato una nuova famiglia di convertitori switching modulari a singola uscita.

Gli alimentatori della serie DCS sono montati in un contenitore da circuito stampato, completamente stagno e schermato che misura 1x5x5 cm., e sono in grado di erogare 6 W in regime continuativo con tensioni di uscita stabilizzate di 5, 12, 15 V e con un ripple di 1 mV solamente.

Sono disponibili con quattro campi di tensione di ingresso: 5 V ($\pm 10\%$), 12 V ($\pm 10\%$), 24 V ($\pm 10\%$), 48 V ($\pm 10\%$), lavorando senza derivate da -25 a $+70^\circ\text{C}$ con un rendimento del 75%, ed assicurando un isolamento di almeno 500 V fra ingresso e uscita.



I moduli sono inoltre protetti contro il cortocircuito permanente in uscita e contro le sovratemperature, e non necessitano di alcun tipo di raffreddamento esterno.

Tutti gli alimentatori della FABRIMEX sono provati al massimo delle caratteristiche prima, durante e dopo un burn-in di 48 ore di camera climatica, questo test permette alla FABRIMEX di garantire i suoi prodotti per ben due anni.

Sono disponibili a stock presso il distributore esclusivo per l'Italia, la BRB ELETTRONICA di Torino.

BRB elettronica - Corso Rosselli n. 93 - 10129 TORINO
Telef. (011) 58.47.47 - 59.06.78 - Telex 212283 BRB ELE I

Fig. 8 - Particolare del pannello frontale che evidenzia l'andamento non lineare del livello di trigger in particolari tipi di oscilloscopi.



variando il livello di questa tensione (comando LEVEL) viene spostata la banda dinamica rispetto al segnale di trigger consentendo di far partire l'immagine all'ampiezza desiderata.

In figura 5 si può vedere che la scansione inizia in corrispondenza della pendenza negativa del trigger; per essere in grado di far partire la scansione anche nel tratto positivo del segnale, un deviatore permette di invertire i collegamenti al trigger di Schmitt in figura 2. Da notare che soltanto il segnale di trigger viene invertito, da non confondere con il segnale del canale Y dello schermo. In figura 6 ed in figura 7 sono mostrate altre due diverse impostazioni di livello.

La rete RC, all'uscita del trigger di Schmitt in figura 2, agisce come circuito differenziatore e produce impulsi con fronti ripidi richiesti per il pilotaggio della base dei tempi.

Per riassumere, queste sono le regole a cui attenersi per usare correttamente il tipo di accoppiamento di trigger:

- selezionare un accoppiamento in continua per le applicazioni di uso generale, poiché esso fornisce un'a-

zione corretta di trigger a tutte le frequenze. Il livello di partenza della scansione non viene modificato dalla forma d'onda o dalla frequenza.

- selezionare un accoppiamento di alta frequenza se componenti di bassa frequenza del segnale devono essere eliminate, ad esempio, il ronzio a frequenza di rete.
- selezionare un accoppiamento di bassa frequenza per bloccare il rumore a frequenza più elevata che disturberebbe la stabilità del trigger.

Alcuni oscilloscopi non sono dotati di filtri, ma per l'accoppiamento del trigger hanno solamente le posizioni AC-DC. Il modo DC è esattamente come è stato descritto; il modo AC ha un filtro simile a quello del modo di bassa frequenza, ma con un crossover molto più basso, circa 10 Hz. In questi strumenti, il modo AC è presente solo per bloccare la componente eventuale di continua presente nel segnale di trigger, (vedi figura 3B).

Controlli automatici di livello e di sensibilità del trigger

Da quanto detto finora dovrebbe risultare chiaro che un'immagine stabile sullo schermo può essere ottenuta solo se il livello di trigger è impostato entro il valore picco-picco del segnale di trigger. Il controllo del livello di trigger, normalmente, ha un'ampiezza fissa; dalla figura 2 si può chiaramente vedere che tale ampiezza è determinata dalla tensione ai capi del potenziometro di livello, che costituisce il terminale di riferimento dell'amplificatore differenziale.

Per un più agevole uso, il controllo di livello di trigger può essere reso non-lineare come, per esempio, negli oscilloscopi Philips della serie PM3240 e PM3260.

La figura 8 riporta il particolare del pannello frontale da cui si può vedere che la variazione, per ogni grado di rotazione della manopola, è molto più piccola nel tratto centrale della corsa che non agli estremi, facilitando in questo modo la ricerca del livello di trigger ottimale nell'intorno dello zero. È buona norma, infatti, iniziare le misure con il controllo del livello in posizione intermedia, poiché un livello di 0 V, di solito, fornisce un trigger stabile.

Un altro sistema per semplificare la ricerca del livello di trigger corretto è quello di rivelare il valore picco-picco del segnale di trigger applicato, e di usare questa tensione per fissare la fascia di intervento del trigger. Tale circuito è presente negli oscilloscopi Phi-

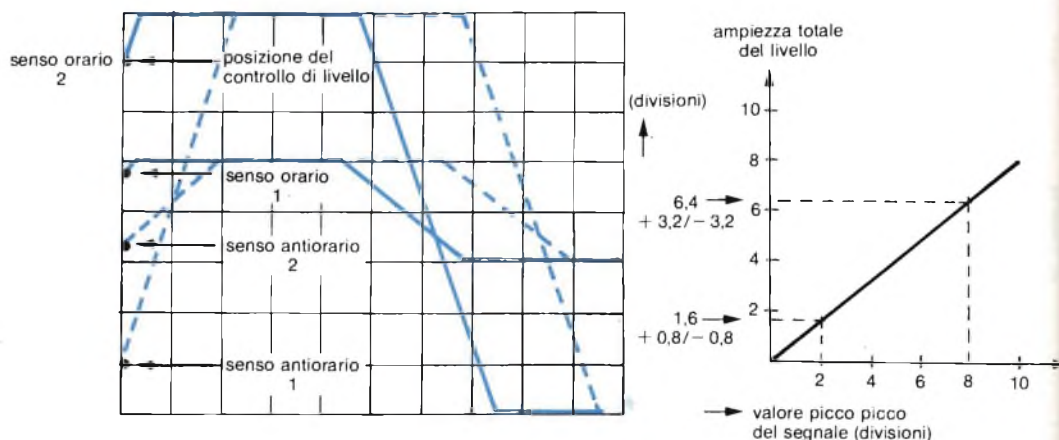
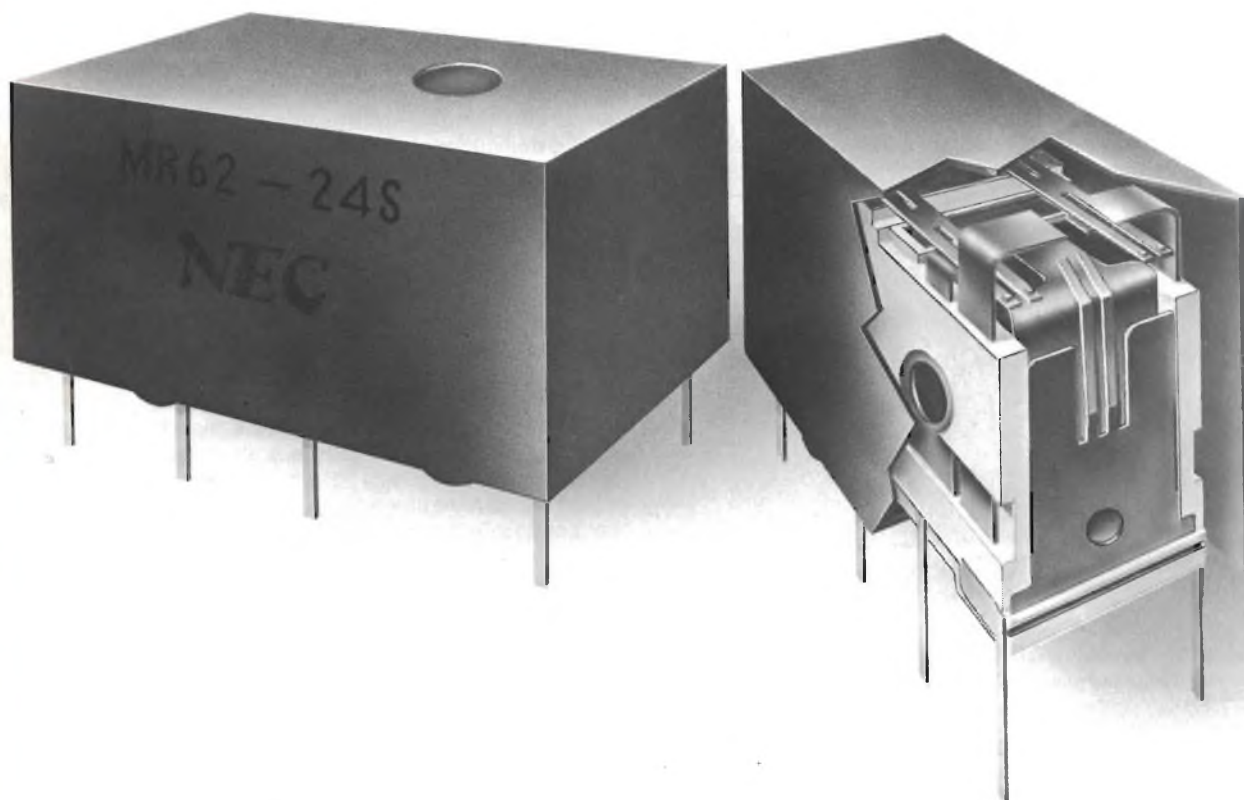


Fig. 9 - Diagrammi illustranti il funzionamento del circuito automatico del livello di trigger.

livello di trigger agli estremi del controllo di livello con:
1 = 2 div_{pp}
2 = 8 div_{pp}

IL PICCOLO GRANDE RELÈ

Fantasia



MR 62: Relè subminiatura con piedinatura "Dual in line"

Il relè subminiatura MR 62 Dual in line unisce alle dimensioni ridotte alte prestazioni di funzionamento.

La sua robustezza, affidabilità ed il costo interessante lo rendono particolarmente valido per applicazioni nel settore delle Telecomunicazioni e dell'Elettronica Industriale.

Caratteristiche:

- 2 contatti gemelli di scambio tipo CROSSBAR - biforcuti

- Configurazione dei piedini "Dual in line"
- Portata: 1,25A / 150 Vcc / 125 Vca
- Contatti in lega Ni-Ag ricoperti da 20 μ di Au
- Sigillatura in atmosfera inerte
Può sopportare senza alcun danno i cicli di saldatura automatica ed i lavaggi con solventi
- Basso profilo
Adatto per impieghi su circuito stampato a passo ristretto
- **Disponibile anche nella versione bistabile**
- Prodotto dalla NEC

 **fitre**

Tecnologie avanzate per traguardi sempre più alti

Fitre S.p.A.
Divisione Componenti
20143 MILANO - via Valsolda 15
tel. 02/8463241 (8 linee)
telex 321256 FITRE I
00162 ROMA - via dei Foscari 7
tel. 06/423388-423356
30173 VENEZIA-MESTRE - via Fradeletto 4
tel. 041/951822

Disponibili anche presso i seguenti distributori:
ALTA - FIRENZE - tel. 055/712362
CO GE. DIS - MILANO - tel. 02/471325
TECNICA DUE - TORINO - tel. 011/687557
PI. CA ELETTRONICA - SCHIO (VI)
tel. 0445/670798

IL TRIGGER CON L'OSCILLOSCOPIO CS-1060 DELLA TRIO CORPORATION

Il CS-1060 della Trio è il "top model" della serie CS-1000: per le sue doti di elevate prestazioni e semplicità d'uso costituisce la dotazione ideale per tutti i livelli di utilizzazione, dal servizio manutenzione al laboratorio.

Facendo riferimento al pannello frontale (figura 1) e supponendo di aver già collegato dei segnali sugli ingressi (il CS-1060 è dotato di tre canali d'ingresso) si tratta ora di mettere in pratica quanto appreso per una corretta regolazione del trigger.



Fig. 1 - Vista del pannello frontale del CS-1060: lo strumento è dotato di tre canali d'ingresso. La TRIO è rappresentata in Italia dalla Vianello S.p.A.

Sulla parte destra del pannello è evidenziato in basso un riquadro denominato TRIGGERING: esso racchiude le principali regolazioni relative (figura L).

Cominciamo dalla prima, denominata SOURCE: essa permette di selezionare la sorgente di trigger più adatta. Come si vede abbiamo a disposizione ben 6 diverse sorgenti:

- 1 - canale 1 (CH1),
- 2 - canale 2 (CH2),
- 3 - canale 3 (CH3),
- 4 - segnale esterno (EXT) che usa lo stesso connettore del canale 3 (figura M),
- 5 - segnale derivato dalla rete (LINE),
- 6 - posizione V.MODE nella quale la sorgente di trigger è automaticamente impostata come il modo verticale selezionato (riquadro MODE alla sinistra dello schermo, figura N).

In quest'ultima posizione, il trigger può essere derivato dal

canale 1, dal canale 2, dalla loro somma (modo ADD), alternativamente dai due canali (modo CHOP e ALT). Premendo il pulsantino CH2 INV, la somma dei canali, eventualmente selezionata, diventa differenza (CH1-CH2).

Scelta dell'accoppiamento

Il selettore che determina l'accoppiamento è denominato "COUPLING" ed è dotato di 5 posizioni:

- AC
- DC
- HFrej
- VIDEO FRAME
- VIDEO LINE

Sulle prime due posizioni non c'è bisogno di soffermarsi, spendiamo invece due parole sulle rimanenti tre, la prima delle quali è denominata HFrej; operando questa selezione si introduce un filtro che elimina le componenti di alta frequenza del segnale, a partire dai 20 kHz.

Le ultime due posizioni servono per ottenere immagini stabili dei segnali TV di riga e di quadro; questa possibilità sarà particolarmente apprezzata dai tecnici che lavorano nei laboratori di riparazione e taratura dei ricevitori televisivi.

In tutte le posizioni, la sensibilità di trigger è molto buona, essendo di 1 divisione per segnali interni o di 100 mV per segnali esterni.



Fig. N - Con la scelta di trigger V.MODE, la sorgente di trigger è determinata automaticamente dalla selezione del modo di ingresso, mostrato nel particolare.



Fig. M - Particolare del pannello che mostra il connettore usato per il canale 3 oppure per un segnale di trigger esterno.



Fig. L - Il riquadro contrassegnato TRIGGERING racchiude tutti i comandi relativi alle operazioni di trigger: SOURCE, COUPLING, LEVEL.

Livello e pendenza

Non ci resta ora che selezionare il tratto della forma d'onda dal quale deve partire l'immagine sullo schermo; per questo ruotiamo la manopola contrassegnata LEVEL, sempre nel riquadro TRIGGERING. È buona norma iniziare la rotazione partendo dalla posizione centrale e ruotare lentamente verso sinistra o verso destra a seconda che si voglia far partire la base dei tempi sulla pendenza negativa o su quella positiva del segnale in esame.

Un'ultima avvertenza: assicurarsi che la manopola LEVEL sia spinta verso il pannello; infatti, estraendola (posizione PULL), essa determina la posizione della traccia dell'eventuale canale 3 sullo schermo.

lips *PM3232*, *PM3233* e *PM3234*. Il rivelatore picco-picco misura il valore di picco del segnale trigger e fornisce tensioni di valore un po' inferiore al potenziometro di livello, che determina la fascia d'azione.

Il risultato di questa elaborazione è illustrato in *figura 9*. Con un segnale avente l'ampiezza di due divisioni sullo schermo, il controllo di livello è regolabile da +0,8 divisioni, in senso orario, a -0,8 divisioni nel senso opposto della rotazione, con un totale, quindi, di 1,6 divisioni. Con un segnale di 8 divisioni, invece, il controllo di livello è regolabile da +3,2 divisioni a -3,2 divisioni; anche con segnali molto piccoli (fino ad una divisione dello schermo) si ottiene un trigger molto stabile a qualsiasi posizione del controllo di livello. È particolarmente apprezzato, in questi casi, che il rivelatore di livello picco-picco permetta all'operatore una più facile ricerca del punto di trigger.

Il circuito automatico del livello di trigger non è inserito in tutti gli oscilloscopi, sia per ragioni di costo, sia perché limita la banda passante dello strumento.

Una variante di trigger automatico consiste nel rivelare il valore di picco del segnale di trigger e di usare un valo-

re un po' inferiore come impostazione fissa del livello. Questo tipo di trigger è indicato sugli oscilloscopi come TOP trigger.

Finora si è solo parlato dei mezzi usati per impostare il livello di trigger. Il livello è in genere espresso come numero di divisioni dello schermo; il minimo numero di divisioni a cui si ha un corretto funzionamento del trigger viene

chiamata *sensibilità di trigger*. Come spiegato nel paragrafo relativo, il trigger esterno rende l'operazione stessa di trigger indipendente dall'impostazione del selettore d'ingresso del segnale. Per questo motivo la sensibilità, per il trigger esterno, è espressa direttamente in volt (ad esempio ≤ 150 mV).

(continua)

Bibliografia

- 1) Clyde F. Coombs, - *Basic Electronic Instrument Handbook* - McGraw-Hill Book Company
- 2) Stanley Wolf - *Guide to electronic Measurements and Laboratory Practice* - Prentice-Hall, Inc.
- 3) John D. Lenk - *Handbook of Electronic Test Equipment* - Prentice-Hall.
- 4) B.M.Oliver/John M. Cage - *Electronic Measurements and Instrumentation* - Mc Graw-Mill Book Company.
- 5) Bob Orwiler - *Storage cathode-Ray Tubes and Circuits* - Tektronix.
- 6) J. Aartsen - *Oscilloscope measurements in digital and computer applications* - Philips.
- 7) - *MP3110 in education + Service* - Philips
- 8) - *PM3400 the sampling oscilloscope in theory and practice* - Philips.
- 9) Rien Van Erk - *Oscilloscopes* - Mc Graw-Hill Book Company.
- 10) Paolo Schiaffino - *Misure Elettroniche* - b.e.s.t. Editrice.
- 11) Redazione - *L'oscilloscopio: lo strumento più perfezionato e più venduto*. I parte. **SELEZIONE di elettronica e microcomputer** N. 5/1985 pag. 46.
- 12) L. Cascianini - *L'oscilloscopio: segnale common mode, accoppiamento CC/CA, linea di ritardo*. II parte. **SELEZIONE di elettronica e microcomputer** N. 6/1985 pag. 92.

META: IL NUOVO MARCHIO PER I GRUPPI DI CONTINUITÀ DELLA AZ ELETTRONICA

Il gruppo AZ Elettronica, da oltre dieci anni produttrice di apparecchiature ad alta tecnologia (analizzatori di spettro, trasmettitori HF, stabilizzatori elettronici di tensione, gruppi di continuità, inverter per FF.SS., impianti di sicurezza), in occasione della presentazione dei nuovi **gruppi di continuità** della **serie GE**, propone il nuovo marchio META col quale verranno d'ora in poi commercializzati, i gruppi di continuità e gli stabilizzatori elettronici di tensione.

I gruppi di continuità della serie GE rappresentano quanto di più sofisticato possa offrire oggi il mercato e sono quindi destinati a soddisfare tutte le esigenze dell'utente professionale relativamente a precisione e stabilità dei parametri dell'onda in uscita (forma, ampiezza e frequenza). È stato possibile ottenere una tensione di uscita realmente sinusoidale adottando la tecnica P.W.M. (pulse width modulation) mentre la costanza dell'ampiezza della tensione è garantita dal continuo paragone della stessa con una sinusoide interna di riferimento: eventuali fluttuazioni della rete non influiranno quindi sull'uscita del gruppo. La frequenza infine, è stata ricavata da un oscillatore al quarzo per cui si ha precisione superiore a quella di rete. L'impiego di componenti altamente professionali (l'inverter è costruito a specifiche FF.SS.) ed il generoso sovradimensionamento garantiscono l'affidabilità delle apparecchiature.

L'ingegnerizzazione tiene conto delle esigenze di spazio, particolarmente acute nell'ufficio moderno, facendo sì che i gruppi META possano essere tranquillamente alloggiati sotto la cassettera delle normali scrivanie. La realizzazione allo stato solido e le batterie ermetiche entrocontenute, eliminano completamente ogni necessità

di manutenzione. Sono previsti, inoltre, set di batterie (collegabili ad appositi morsetti esterni) per poter giungere fino a diverse ore di autonomia.

Per ulteriori informazioni contattare

AZ ELETTRONICA s.n.c. - Via Copernico, 2
4210 REGGIO EMILIA - Tel. 0522/7205 - 73148



ALIMENTATORE PROGRAMMABILE PER PROGRAMMATORI DI EPROM

Claudio Santacchi e Albert Lindmeier

Nella realizzazione di un programmatore di EPROM si presentò il problema di ottenere dai 5 V dell'alimentazione dei computer, la tensione di programmazione di 25 V richiesta. Questa tensione doveva inoltre essere controllabile via software in modo da essere adatta ai diversi tipi di EPROM. Qui di seguito analizziamo lo schema di un circuito che permette di risolvere egregiamente questo problema. Il circuito può essere usato come alimentatore programmabile anche per altri scopi.

Un regolatore a commutazione è l'unico circuito che permette di ottenere dai 5 V una tensione più elevata. Questo sistema di regolazione ha però l'inconveniente di avere un'ondulazione residua ed una stabilità alle basse tensioni non corrispondenti alle necessità della tensione di programmazione delle EPROM. Per rimediare a tale inconveniente è sufficiente aggiungere in cascata un regolatore lineare.

Come convertitore digitale/analogico (D/A) viene utilizzato uno ZN 428 che è in grado di fornire, in passi di 10 mV, una tensione di uscita di precisione compresa tra 0 e 2,55 V, utilizzando una sorgente di riferimento interna. Tale uscita viene amplificata di un fattore 10 dall'amplificatore operazionale IC2c, che funziona in modo non invertente.

All'uscita si ha quindi una tensione compresa tra 0 e 25,5 V in passi di 100 mV, trimmerabile da R8. Questa tensione viene applicata attraverso R14, all'ingresso non invertente dell'amplificatore IC3, che la confronta con l'uscita effettiva, e che regola di conseguenza lo stadio finale di uscita formato da T3 e T4. Poiché è necessario disporre anche di una tensione di 0 V, occorrerà alimentare l'amplificatore di regolazione anche con una tensione di alimentazione negativa. Oltre a ciò, per poter ottenere la funzione di regolazione occorre che ai capi dello stadio finale si verifichi una determinata caduta di tensione. È per questo motivo quindi che, l'amplificatore finale deve

essere alimentato con una tensione di alimentazione superiore di almeno 3 V alla massima tensione di uscita.

Ciò è ottenuto dall'amplificatore differenziale formato da IC2a, R9, R10, R11, R12, che pilota il piedino 1 (ingresso di regolazione) del regolatore a commutazione IC1.

D1 e R4 limitano la tensione di ingresso a 3,5 V. C3 è calcolato per una costante di tempo di 50 μ s, e quindi per una frequenza di commutazione del regolatore di 20 kHz.

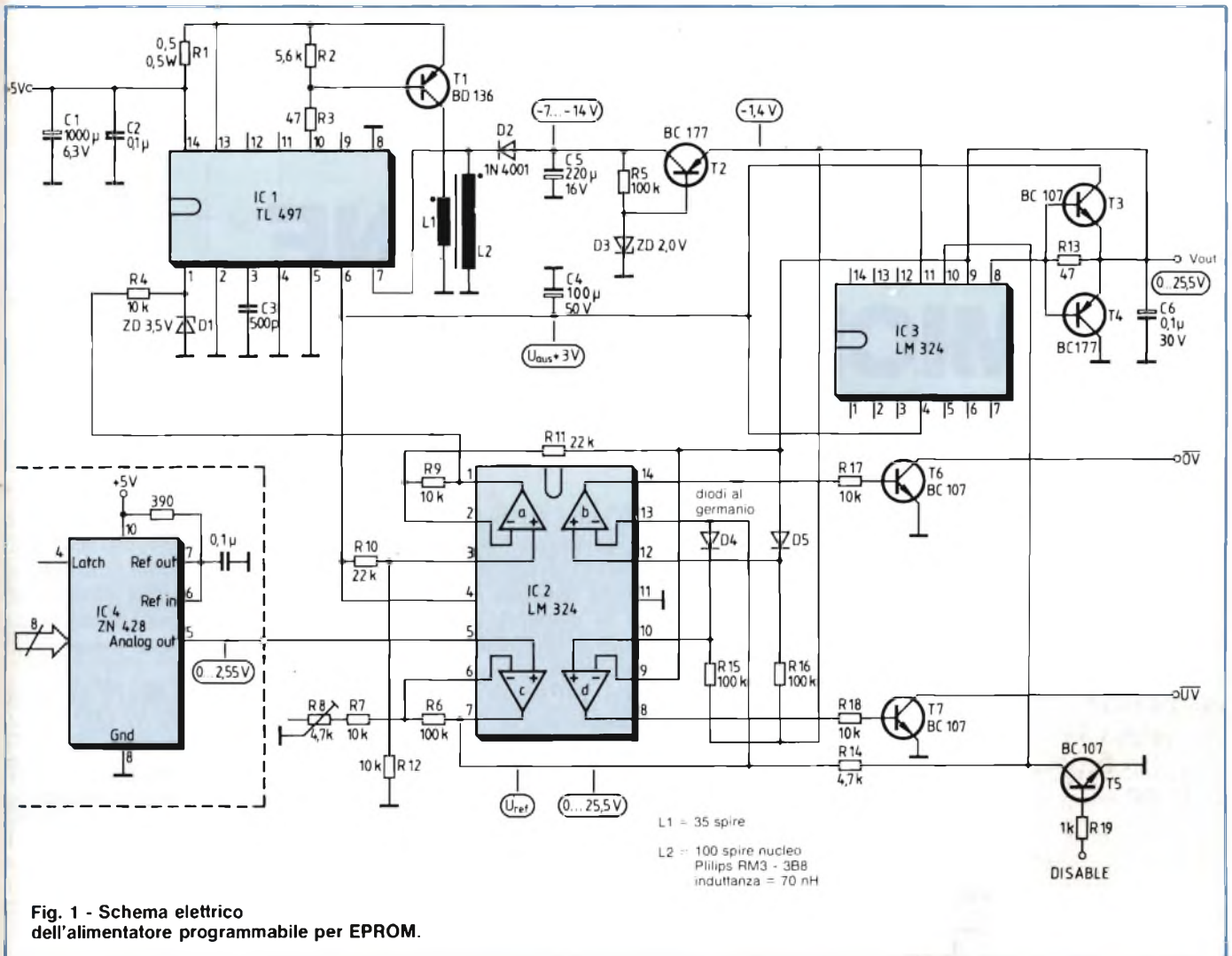
R1 definisce la massima corrente (1,2 A) ammessa, protegge il transistor T1 e permette il "softstart". È stato necessario introdurre un trasformatore (L1, L2) dato che all'uscita dell'alimentatore switching devono essere presenti valori di tensione sia inferiori che superiori a 5 V, (infatti queste vanno da 0 a 25,5 V).

L1 ha un'induttanza di 85 μ H, e viene pilotata da T1. La tensione indotta in L2 viene raddrizzata dai diodi interni al regolatore (piedini 6 e 7) e livellata da C4.

Questa tensione serve per l'alimentazione di tutto il resto del circuito. Contemporaneamente, con il diodo D2, viene ottenuta una tensione negativa, stabilizzata a circa -1,5 V da T2, D3 e R5, che serve per alimentare IC3 in modo da poter avere l'uscita a 0 V.

I rimanenti operazionali di IC2 con D4, D5, R15 e R16 formano dei comparatori per il controllo della tensione di uscita, in grado di pilotare i traslatori di livello T6 e T7.

La tensione di uscita è portata all'in-



gresso invertente di IC2d. La tensione di riferimento, ridotta della caduta di tensione su D4, va all'ingresso non invertente. Il comparatore attiva quindi tramite R18 il transistor T7 quando la tensione di uscita diminuisce di più di 0,1 V. Praticamente IC2b funziona nello stesso modo, abilitando T6 quando l'uscita aumenta.

È importante che D4 e D5 siano diodi al germanio, per poter raggiungere, con i resistori da 100 kΩ, una caduta di tensione di circa 0,1 V. R15 e R16 sono collegati alla tensione ausiliaria negativa per avere il funzionamento del comparatore anche a 0 V.

L'ingresso di disabilitazione, per mezzo di T5, è in grado di porre a massa l'ingresso non invertente dell'amplificatore di regolazione IC3, e di conseguenza, a 0 V la tensione di uscita.

Nella messa in funzione del circuito, si deve fare attenzione che il piedino 1

di IC1 risulti sempre collegato, e che ad esso vengano applicati i segnali corretti provenienti dall'amplificatore differenziale, altrimenti l'uscita di IC1 potrebbe superare i 30 V, danneggiando gli altri componenti attivi.

Bibliografia

- 1) Datasheet LM 324;
- 2) Datasheet ZN 428;
- 3) Datasheet Texas Instruments TL 497. Foglio di applicazione EB 118.

ARRIVANO LE RAM STATICHE DA 256K

La Toshiba, che ha appena concluso un ampio accordo di collaborazione con la Olivetti per i prodotti di office automation, aumenterà a 10.000 pezzi la produzione mensile di memorie Ram statiche da 256 Kbyte entro l'anno, con la prospettiva di pervenire a 100.000 pezzi al mese verso la metà del 1986. La Toshiba è stata la prima industria elettronica giapponese a campionare Ram statiche di 256K nel dicembre scorso.

A causa della forte richiesta di tali chip da parte dei fabbricanti di personal computer, tutte le maggiori industrie di microelettronica hanno inserito Ram statiche da 256K nei propri piani di sviluppo: per Nec l'appuntamento è a luglio mentre per Mitsubishi Electric e Hitachi i primi campioni sono annunciati per settembre.

SORVEGLIARE LA TENSIONE DI ALIMENTAZIONE DEI MICROCOMPUTER

Franco Govoni, Guenther Sternberg, Manfred Loch, Klaus Weindel

L'articolo illustra l'uso di nuovi circuiti integrati che consentono di sorvegliare il valore della tensione di alimentazione e di intervenire in vario modo nel caso in cui essa varchi le soglie che assicurano il corretto funzionamento del sistema.

La maggior parte dei computer a livello di prezzo medio-basso non dispone di un circuito per la sorveglianza della tensione di alimentazione; tutta la disponibilità in questo senso si riduce ad un elementare gruppo RC che svolge la funzione di reset automatico all'accensione (power-on reset) e interviene in caso di considerevoli cadute di tensione nella rete.

In pratica, anche cadute di tensione piccole o di breve durata, le "microinterruzioni", possono condurre a mal-

funzionamenti del sistema, tanto più insidiosi perché non rivelati immediatamente e che si possono manifestare con gravi conseguenze a distanza di tempo, per esempio, per effetto di una errata scrittura di una memoria di massa.

Nel caso di installazioni a carattere aziendale o industriale, circuiti che sorvegliano la tensione di alimentazione e rimediano alle sue insufficienze svolgono quindi ovviamente un ruolo essenziale (vedi lo "speciale" di questo numero della rivista).

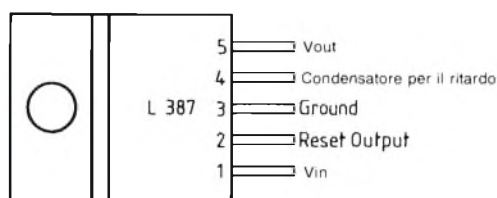


Fig. 1 - Pinout del circuito integrato L 387.

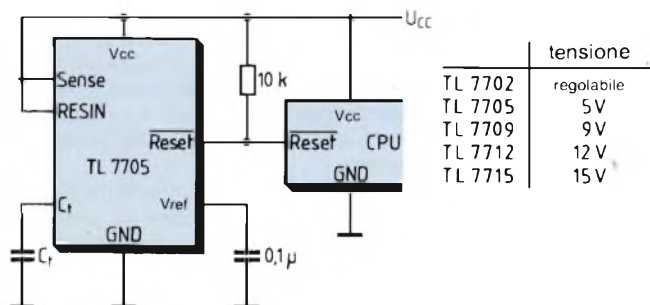


Fig. 2 - Circuito d'impiego tipico per la serie TL 77xx.

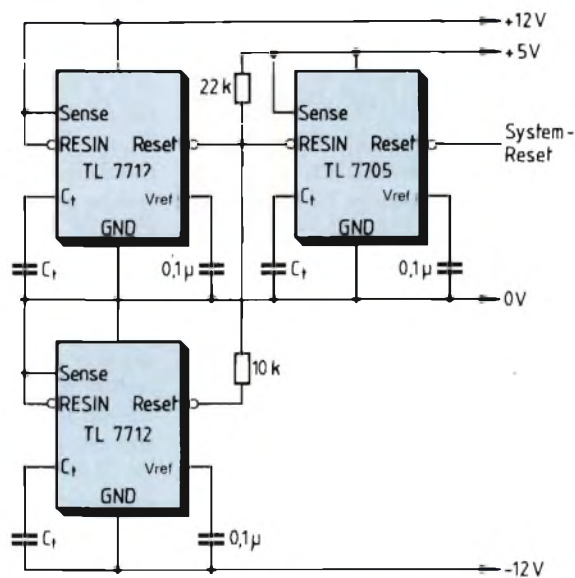


Fig. 3 - Circuito per la sorveglianza simultanea di più tensioni.

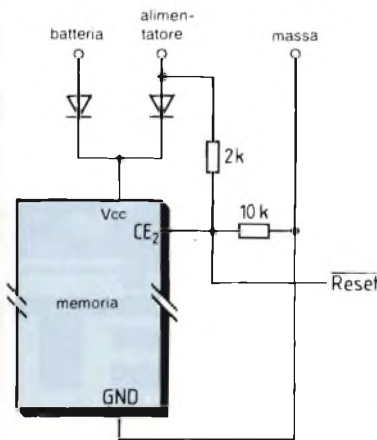
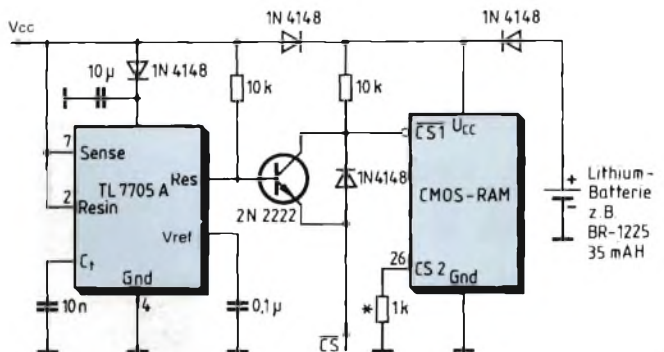


Fig. 4 - Circuito di principio per la protezione dei dati in RAM CMOS.

Fig. 5 - Circuito d'applicazione secondo il principio di fig. 4. La batteria è il tipo BR -1225 35 mAh, al litio. * Nel caso del tipo di memoria 6264 è richiesto questo resistore da 1 k Ω (il quale però manca se viene impiegata la memoria 6116).



Nel caso di piccoli sistemi destinati ad uso personale, la mancanza di tali circuiti non può certamente provocare catastrofi irreparabili, a parte l'inevitabile arrabbiatura per la perdita dei dati.

Comunque, l'industria dei componenti mette ora a disposizione dei circuiti integrati in grado di risolvere in modo economico questo tipo di problema.

Per esempio, SGS-ATES produce un componente con la sigla L 387 (figura 1) che unisce la funzione di stabilizzazione a 5 V (e fino a 500 mA) della tensione di alimentazione a quella della sua sorveglianza.

A sua volta, la Texas Instruments produce una intera linea di dispositivi con la sigla TL 77xx, per i valori di tensione riportati nella tabella, che sorvegliano la tensione e intervengono con segnali di reset diretti al processore. La figura 2 mostra come questo componente vada introdotto nel sistema; il condensatore Ct stabilisce la durata degli impulsi di reset.

Interessante è la possibilità, illustrata in figura 3, di sorvegliare separatamente differenti sorgenti di tensione.

Un'applicazione diversa riguarda i sistemi con RAM CMOS alimentate con batterie in tampone; in questi casi si può facilmente proteggere il sistema dalla perdita di dati per caduta di tensione con il circuito figura 4, che provvede a disabilitare l'accesso alla memoria.

La figura 5 mostra più in dettaglio una realizzazione secondo questo concetto; l'insieme può trovar posto su un piccolo circuito stampato asportabile,

che si innesta nel sistema mediante un connettore DIL con 24 o con 28 pin e può simulare in tal modo una ROM (6).

Quando la tensione di alimentazione del TL 7705 A scende sotto 4.55 V, si produce un segnale di reset che pone la RAM in stato di stand-by; un condensatore elettrolitico al tantalio assicura il mantenimento della tensione di alimentazione del TL 7705 A per un tempo

sufficiente a consentire questa operazione.

Le moderne RAM CMOS sul tipo della 6116 LP (2 Kbyte) e della 6264 LP (8 Kbyte) presentano correnti di stand-by di circa 1 μ A, per cui una batteria al litio con capacità di 35 mAh assicurerà la conservazione dei dati in stand-by per circa quattro anni; è sufficiente una tensione $V_{cc} \geq 2$ V e $CS \geq V_{cc} - 0.2$ V.

Bibliografia

- 1) SGS-ATES, Voltage Regulator L 387, Data Sheet.
- 2) Texas Instruments, TL 77xx Supply Voltage Supervisor, Data Sheet.
- 3) Texas Instruments, TTL 7705 A, Data Sheet.
- 4) Texas Instruments, Application Note EB143A.
- 5) Hitachi, 6116 LP, 6264 LP, Data Sheet.
- 6) Franco Govoni, Simulazione di ROM con RAM CMOS, SELEZIONE di elettronica e microcomputer N. 6/1985 pag. 84.

700 SPORTELLI POSTALI ELETTRONICI NEL 1988

Circa 700 sportelli postali elettronici verranno installati entro il 1988 in altrettanti uffici postali ad alta intensità di traffico. Gli utenti, commerciali e privati, potranno utilizzarli non soltanto per i servizi postali normali ma anche per quelli nuovi di telematica e trasmissione dati. Il piano, predisposto dal Ministero delle Poste, prevede, nel quinquennio, investimenti per 5470 miliardi di lire, di cui quasi 2000 destinati alla modernizzazione degli apparati tecnici e, soprattutto, alla diffusione delle nuove tecnologie. Particolare sviluppo è previsto per la rete telex che - stima il piano - potrà contare alla fine degli anni '80 su circa 120 mila utenze. Attraverso le nuove reti di trasmissione dati, tra cui Itapac, e degli investimenti nel settore delle telecomunicazioni (per 660 miliardi entro l'88) saranno attivati in alcuni uffici telegrafici "posti operativi multifunzione" ai quali il pubblico potrà rivolgersi per accedere a servizi facsimile.

ALIMENTATORI REGOLABILI DI POTENZA

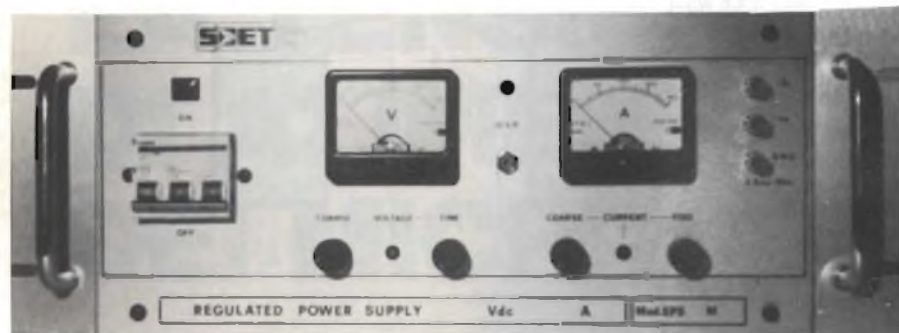
EPS

Potenze fino a 20 KW

Correnti fino a 500 Amp.

Regolabili in modo locale
o remoto

Sensori a distanza - Feedback di misura



Energia controllata. Per sempre

LS



Alimentatori stabilizzati modulari seriali - controlli remoti - protezione totale in corrente ed in tensione - 5 anni di garanzia - dissipatori all'interno del modulo - caratteristiche elettriche paragonabili a modelli da laboratorio - 1 settimana di "burn in". Tali caratteristiche conferiscono ai moduli "LS" doti di assoluta sicurezza e stabilità nel tempo.

Convertitori DC/DC con potenze fino a 30 W
Uscite mono-duali-triple.

Tensioni di alimentazione da 4.5 a 7.2 Vdc -

Piedinatura normalizzata per montaggio su circuito stampato - contenitore in alluminio anodizzato.

AM



MDS



Media potenza - caratteristiche di stabilità elevatissime - controllo visivo di tutte e sue funzioni - tracking automatico - programmabilità remota fino a 1500 Hz - personalissimo e gradevole design - queste ed altre caratteristiche fanno dei modelli MDS i più compatti alimentatori stabilizzati oggi in commercio.

Media potenza - caratteristiche di stabilità identiche alla serie MDS - regolazioni accuratissime - caratteristiche professionali - alta affidabilità visualizzazione su due strumenti a bobina mobile per la misura della tensione e della corrente - uscita tripla 2 x 30V - 2 x 1A

1 x 8V - 1 x 5A

MRS.T.



HRS



Alta potenza - caratteristiche di stabilità elevatissime - controllo visivo di tutte le sue funzioni - sicurezza termica con segnalazione - doppia sicurezza sui valori di tensione impostati (limiter) programmabilità remota fino a 1500 Hz - caratteristiche professionali - regolazioni assicurativissime - alta affidabilità.

Realizzato al fine di soddisfare le sempre più frequenti richieste di alimentazioni gestite direttamente dal computer. Il programmatore PSP 488 è versatile e permette di poter essere utilizzato con tutti i nostri alimentatori da laboratorio HRS, MRS, MPS e MDS anche di vecchia costruzione.

PSP



ALIMENTATORE ECONOMICO PER SISTEMI DIGITALI 5 V/10 A

Gli alimentatori stabilizzati convenzionali, alimentatori cioè formati da un trasformatore di rete seguito da un raddrizzatore e da un regolatore di tensione, vengono sempre meno utilizzati in campo industriale, almeno per le medie potenze. Al loro posto sono impiegati gli alimentatori a commutazione, che, per peso, ingombro, rendimento, sono decisamente superiori ai primi. Questi vantaggi si notano già a basse potenze (5 W, per esempio), e diventano notevoli oltre 25 W.

I convertitori cc/cc standard impiegati sono i tipi flyback e forward.¹⁾

Il convertitore *flyback* è quello che permette di realizzare un alimentatore

con un ingombro minimo dato che, in questo caso, il trasformatore funziona sia da separatore nei confronti della rete sia da induttore-immagazzinatore dell'energia, che verrà resa sul secondario quando il transistor-interruttore risulta aperto (fase-off). Si ricorre a questo tipo di convertitore quando le potenze trattate vanno da 5 a 200 W, ma le correnti erogate non possono superare i 5 A.

Quando occorrono alimentatori con basse tensioni d'uscita (per es., 5 V...12 V) e correnti d'uscita elevate (da 5 a 20 A), si ricorre invece al convertitore *forward*; qui, il trasformatore funziona solo da "riduttore" di tensione (e non da

Il circuito integrato TDA 4600 è stato da tempo impiegato per realizzare milioni di alimentatori stabilizzati impiegati nelle apparecchiature consumer come televisori, ecc. In questi alimentatori è stato sempre utilizzato come convertitore cc/cc il tipo flyback. Si è visto però che, ricorrendo ad un convertitore forward, e se le correnti superano i 5 A e le tensioni vanno da 5 a 12 V, il progetto dell'alimentatore diventa più semplice ed economico. È quello che si è voluto fare nel progetto descritto in questo articolo.

Werner Rössler - Siemens AG

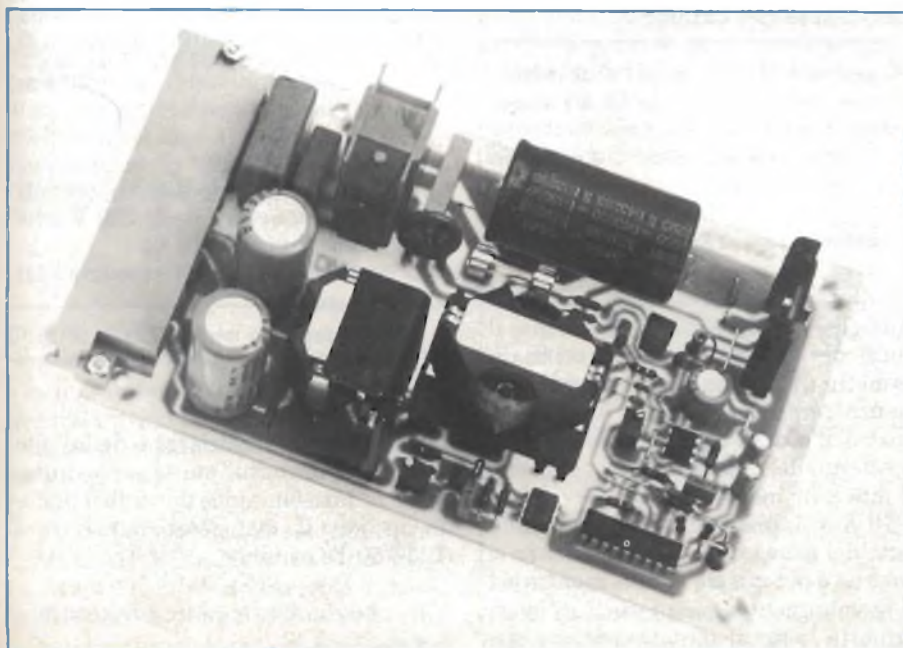


Fig. 1 - Prototipo di laboratorio di un alimentatore stabilizzato nel quale il TDA 4601D comanda un convertitore cc/cc tipo "forward".

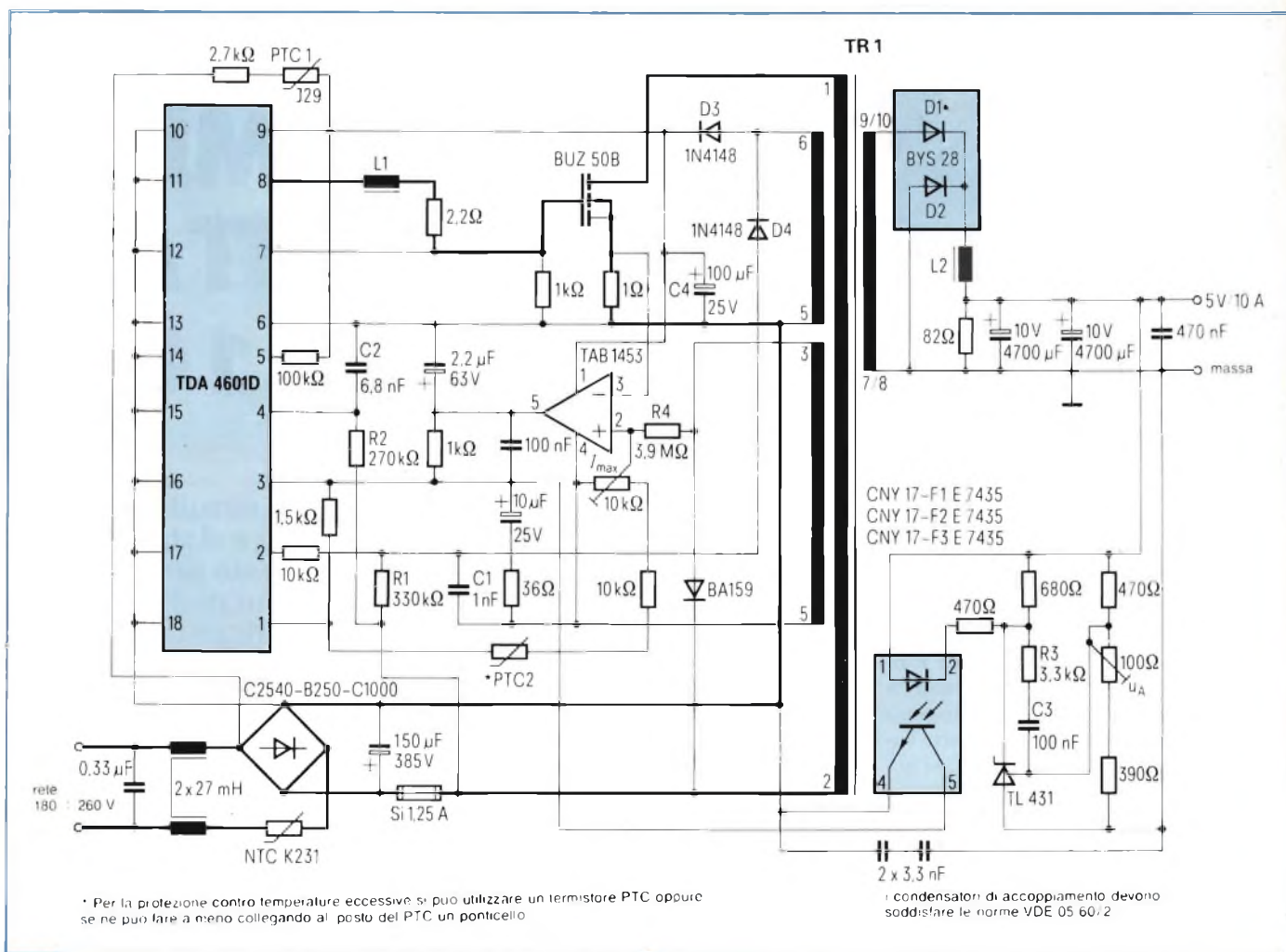


Fig. 2 - Schema dell'alimentatore nel quale il convertitore "forward" è comandato dall'integrato TDA 4601D. Il transistor di potenza è il SIPMOS BUZ 50B. L'uscita è 5 V/10 A.

immagazzinatore di energia come nel tipo flyback) e da separatore nei confronti della rete. In questo caso, a parità d'ingombro, l'energia "trasformata" va da 1,5 a 2 volte quella trattata dal convertitore fly-back.

Nel convertitore "forward", l'energia viene immagazzinata nella fase-on del transistor-interruttore in un induttore (choke d'uscita) che, in questo caso, è un componente a parte e non si identifica col trasformatore come nel tipo fly-back.

L'alimentatore che ci accingiamo a descrivere è incentrato su questo tipo di convertitore; esso fornisce una tensione d'uscita di 5 V e una corrente massima di 10 A. L'alimentatore, completo del circuito antidisturbo, può essere realizzato su scheda formato europeo (100 x 160 mm) come indicato in figura 1. L'altezza massima dei componenti montati sulla scheda raggiunge i 33 mm.

Descrizione del circuito

Il circuito completo dell'alimentatore si può vedere nella figura 2. Il componente più critico è il trasformatore, che per questo motivo, verrà descritto in tutti i suoi dettagli.

Il trasformatore TR1

È di nuova concezione. È realizzato su nucleo in ferrite RM12 (Siemens) il quale, per le sue dimensioni ottimali, permette di far "passare", ad una frequenza compresa tra 20 e 70 kHz, potenze dell'ordine di 50 W. Le dimensioni esterne del trasformatore sono solo 40 mm x 35 mm x 30 mm.

Gli avvolgimenti N1, N2, N3 fanno parte del primario, e di conseguenza si trovano a potenziale di rete, mentre N4 è l'avvolgimento secondario. La figura 3 riporta le forme d'onda teoriche pre-

senti ai capi dei suddetti avvolgimenti per una tensione di rete di 220 V (che raddrizzata diventa 310 V).

Le funzioni dei singoli avvolgimenti sono le seguenti:

N1 avvolgimento primario (terminali 1, 2)

La tensione raddrizzata della rete viene "trasformata" sul secondario durante la fase-on, e cioè durante il periodo in cui il transistor-interruttore (BUZ 50 B) conduce.

N2: avvolgimento smagnetizzatore (terminali 3, 5)

L'energia magnetica immagazzinata nel nucleo di ferrite quando il transistor-interruttore conduce (fase-on), viene recuperata con questo avvolgimento nel condensatore elettrolitico d'ingresso quando il transistor-interruttore non conduce (fase-off). Il numero delle spire di questo avvolgimento è superiore nella misura del 30% rispetto al numero delle spire del primario.

Il tempo di smagnetizzazione sarà quindi più lungo di quello che si avrebbe se il numero delle spire fossero uguali. Nello stesso tempo però si ha il vantaggio di vedere abbassare, durante la fase-off, la tensione presente sul transistor-interruttore.

N3: avvolgimento di alimentazione (terminali 5, 6)

La tensione di alimentazione per l'integrato di comando (TDA 4601D) viene ricavata dal trasformatore durante il tempo di conduzione del transistor-interruttore (fase-on). Durante la fase di smagnetizzazione viene caricata la rete RC (R1C1) che fissa la frequenza di lavoro dell'integrato.

N4: avvolgimento secondario (terminali 7/8 e 9/10)

Durante il periodo in cui il transistor-interruttore conduce, sui terminali 9/10 del secondario, si forma una tensione positiva di 22 V, la quale, viene "trasferita" nell'induttore L2 tramite il diodo veloce D1. Siccome durante il periodo di bloccaggio del transistor-interruttore (fase-off) sono presenti sugli stessi terminali -17 V, il diodo D1 provvederà a bloccarli mentre il diodo volano D2, s'incaricherà di far circolare la relativa corrente nell'induttore d'uscita (L2).

Circuiti di comando e regolazione

Sono contenuti essenzialmente nel circuito integrato TDA 4601.

Le caratteristiche particolari di questo integrato sono:

- possibilità di pilotare sia transistori MOS(SIPMOS) sia transistori bipolari che richiedono correnti di base fino a 1,5 A. Nella figura 4 è riportato il circuito di comando che occorre

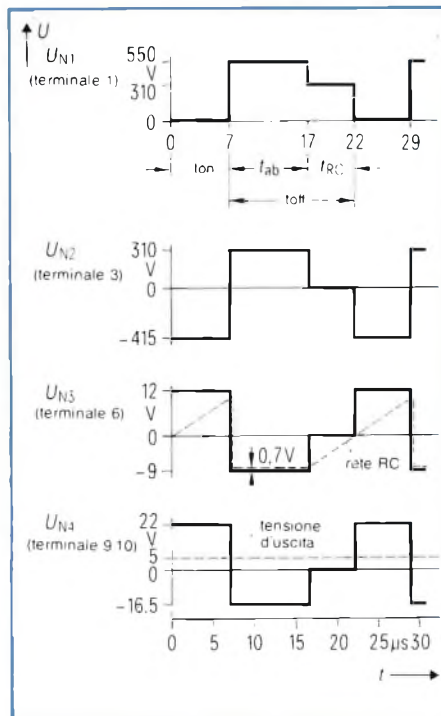


Fig. 3 - Andamento delle tensioni presenti sugli avvolgimenti del trasformatore TR1.

introdurre quando si impiegano i bipolari;

- possibilità di essere alimentato da una tensione ricavata dal trasformatore TR1.

A proposito di questa seconda caratteristica occorre far notare che esiste il problema di disporre di questa tensione di alimentazione già all'atto della messa in funzione dell'alimentatore. Ora, come fa il trasformatore a dare tensione all'integrato se al transistor-interruttore non viene applicato l'im-

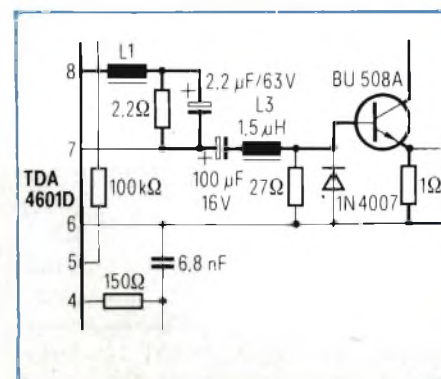


Fig. 4 - Circuito da utilizzare quando il transistor di potenza è di tipo bipolare.

pulso di comando dato che l'integrato non è ancora alimentato?

Il problema viene risolto così: immediatamente dopo l'applicazione della tensione della rete, il termistore a coefficiente di temperatura positivo PTC1 possiede ancora un basso valore di resistenza; l'elettrolitico C4 viene caricato tramite questo termistore.

Fino a quando la tensione presente sul terminale 9 dell'integrato si manterrà al di sotto dei 12,5 V, l'integrato assorbirà poca corrente (dai 3 ai 5 mA). Superata però la soglia dei 12,5 V, l'integrato comincerà a funzionare regolarmente fornendo i primi impulsi alla base del transistor di comando il quale, tramite l'avvolgimento primario N3 e il diodo D3, caricherà sufficientemente l'elettrolitico C4, e il risultato finale sarà che all'integrato potrà ora essere applicata la sua vera tensione di alimentazione.

In questo frattempo, il termistore PTC si sarà riscaldato, e di conseguenza la sua resistenza sarà diventata molto elevata e corrispondentemente la corrente in esso circolante molto bassa.

La rete RC, R2/C2 del generatore del dente di sega è collegata al terminale 4 dell'integrato. Il condensatore viene caricato dalla tensione della rete radrizzata tramite il resistore R2. Ciò produce una specie di prepilotaggio che compensa le tensioni di ondulazione a 50 Hz senza dover ricorrere all'amplificatore-regolatore.

Compensazione delle variazioni della tensione d'uscita

L'integrato TDA 4601 è essenzialmente un generatore di impulsi che possono variare in ampiezza (PWM) a seconda delle esigenze del carico. Affinché però l'ampiezza dell'impulso di comando possa adeguarsi a tali esigenze, occorre che all'integrato possa essere riportata un'"informazione" riguardante il livello della tensione di uscita, se cioè il livello attuale è superiore o inferiore al livello nominale, e precisamente al livello per cui è stato progettato l'alimentatore.

Al trasporto di questa informazione provvede il fotoaccoppiatore CNY17 - F1E7435 (possono essere impiegati anche i tipi F2 e F3 indicati nello schema

elettrico). Il fototransistore non possiede un terminale di base, e questo permette al dispositivo di essere abbastanza insensibile nei confronti dei disturbi. A ciò contribuiscono anche i terminali ridotti ad una lunghezza di 10 mm. La tensione di isolamento arriva a 4,4 kV. La tensione-errore perviene al diodo di riferimento TL 431.

La corrente circolante nel diodo LED del fotoaccoppiatore è direttamente proporzionale alla tensione-errore ricavata ai morsetti d'uscita dell'alimentatore. La rete di controreazione R3C3

permette di ottenere un elevato valore di amplificazione alle basse frequenze, e questo consente di neutralizzare tensioni di disturbo ad andamento molto lento, quali, per esempio quelle derivanti da fenomeni di deriva termica all'interno del fotoaccoppiatore.

Limitazione della corrente d'uscita

Per impedire che componenti come il transistor di potenza, i diodi e il trasformatore d'uscita possano riscaldarsi

oltre il normale occorre munire l'alimentatore di un sistema di limitazione della corrente d'uscita. Se quest'ultima dovesse venir misurata nel circuito del secondario, il risultato di questa misura, dovrebbe, a sua volta, essere trasferito nel circuito del primario dove effettivamente sono presenti gli elementi che determinano l'intensità della corrente fornita dall'alimentatore.

Si preferisce invece misurare la corrente d'uscita a livello del transistor di potenza dato che risulta direttamente proporzionale alla corrente che circo-

CONVERTER CC/CC, FLY BACK

Il circuito è indicato nella figura 1, unitamente alle forme d'onda delle tensioni presenti sul transistor-interruttore (V_{CE}), della corrente circolante nell'induttanza d'uscita (i_L), realizzata con due avvolgimenti separati per realizzare l'isolamento fra ingresso e uscita. Il periodo di commutazione è indicato con T e il ciclo di utilizzazione (duty cycle) con δ .

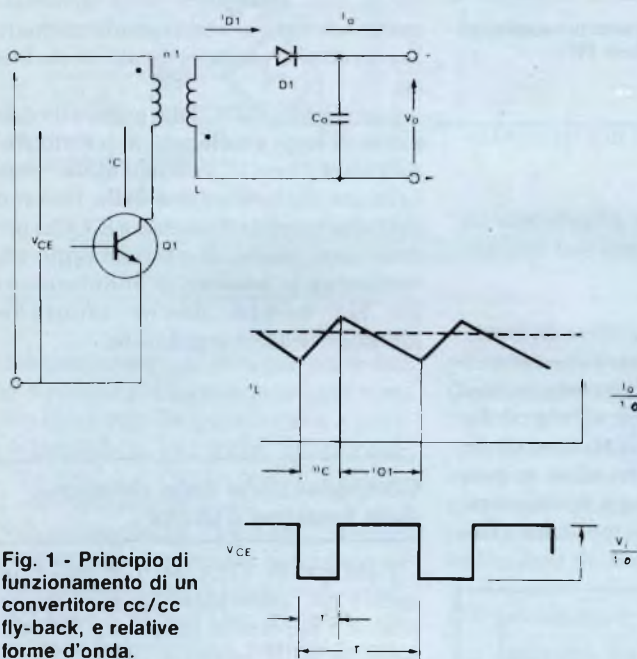


Fig. 1 - Principio di funzionamento di un convertitore cc/cc fly-back, e relative forme d'onda.

Durante il tempo in cui il transistor-interruttore Q1 conduce (fase-on), nel choke L viene accumulata energia magnetica (i aumenta e D1 viene polarizzato in senso inverso); quando successivamente, il transistor-interruttore si blocca (fase-off), questa energia magnetica si "scarica" nel condensatore C e nel carico, dato che il diminuisce e D1 risulta ora polarizzato in senso diretto. Durante il tempo in cui Q1 conduce, C continua a fornire energia al carico, realizzando in questo modo la funzione di livellamento.

Da notare che questo tipo di convertitore richiede solo un componente avvolto (il choke) a differenza del tipo forward (e push-pull) che ne richiedono due. Dalle curve si nota inoltre che per $\delta = 0,5$, il picco della tensione d'uscita è due volte quello della tensione d'ingresso V_{CE} .

CONVERTITORE CC/CC, FORWARD

Il pregio principale di questo alimentatore è che, per basse tensioni d'uscita, l'alternata residua sovrapposta alla tensione continua d'uscita è molto bassa dato che in questo caso, il choke viene a trovarsi in serie all'uscita.

Il principio di funzionamento è indicato nella figura 2. Durante il tempo in cui il transistor-interruttore Q1 conduce, l'energia viene accumulata nel choke L_o , e trasferita contemporaneamente nel carico tramite il diodo-volano D2. Al livellamento di questa tensione provvede il condensatore C_o .

Trascorsa la fase-off del transistor-interruttore Q1, l'energia magnetica che ancora rimane nel nucleo del trasformatore viene riportata alla sorgente di tensione continua d'ingresso tramite l'avvolgimento di smagnetizzazione (accoppiato strettamente al primario) e il diodo D3, per cui il picco di tensione presente sul collettore del transistor-interruttore non potrà essere superiore a due volte la tensione d'ingresso V_i .

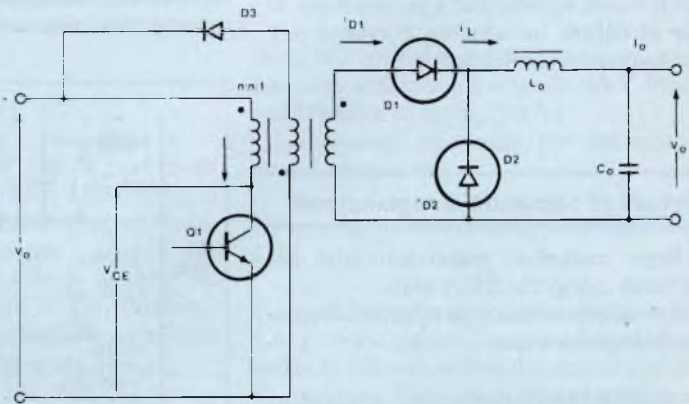


Fig. 2 - Principio di funzionamento di un convertitore forward, e corrispondenti forme d'onda.

la nel transistore di potenza quando questo conduce. In pratica, è la caduta di tensione che si produce ai capi del resistore di 1Ω , collegato alla source (o all'emettitore in caso di bipolare), che indicherà il valore della corrente d'uscita. La caduta di tensione ai capi di questo resistore verrà, a sua volta, confrontata nell'OP-AMP TAB 1453 con una tensione di riferimento che potrà essere regolata a seconda delle necessità.

Come tensione di riferimento viene utilizzata quella compensata in temperatura presente sul terminale 1 del TDA 4601. Siccome le tensioni presenti sui terminali d'ingresso dell'OP AMP sono dell'ordine di grandezza di circa $0,5\text{ V}$, è estremamente importante che il campo di lavoro "common mode" arrivi fino a 0 V (più precisamente, nel TAB 1453, fino a $-0,6\text{ V}$).

Qualora la soglia fissata per la tensione di riferimento venisse superata, sarà l'operazionale che provvederà a regolare l'ampiezza dell'impulso di comando del transistore di potenza in maniera tale che in quest'ultimo venga ripristinato il valore di corrente precedentemente fissato. In base all'entità del carico, verrebbe così ridotta anche la tensione d'uscita (figura 5).

Il resistore R4 s'incarica di neutralizzare l'influenza che le variazioni della tensione della rete potrebbero avere sull'istante di entrata in funzione del sistema di controllo contro le sovracorrenti descritte più sopra.

Protezione contro gli aumenti di temperatura

Qualora l'alimentatore dovesse trovarsi a funzionare in un ambiente a temperatura elevata, e se il sistema di raffreddamento dovesse rivelarsi inadeguato, alcuni componenti potrebbero surriscaldarsi e deteriorarsi irrimediabilmente. Questa spiacevole eventualità non può verificarsi grazie alla presenza del termistore a coefficiente di temperatura positivo PTC2.

Così, fino a quando la temperatura di questo termistore si trova al di sotto del valore critico, la sua resistenza rimarrà relativamente bassa (inferiore cioè a 100Ω). Il partitore di tensione, che fa da riferimento al sistema di limitazione della corrente, non viene quindi influenzato in modo accentuato.

Qualora la temperatura ambiente

dovesse superare la temperatura tipica U_{NAT} del termistore utilizzato, la resistenza del termistore tenderebbe ad aumentare rapidamente portandosi su valori dell'ordine del $M\Omega$. In conseguenza di ciò, il punto di entrata in funzione del sistema di limitazione della corrente verrebbe ad abbassarsi nella misura di circa 1 A per $^{\circ}\text{C}$.

Ne consegue che, qualora la corrente d'uscita dovesse assumere un valore più elevato di quello relativo al punto di entrata in funzione del sistema di limitazione della corrente, la tensione d'uscita subirebbe un forte calo.

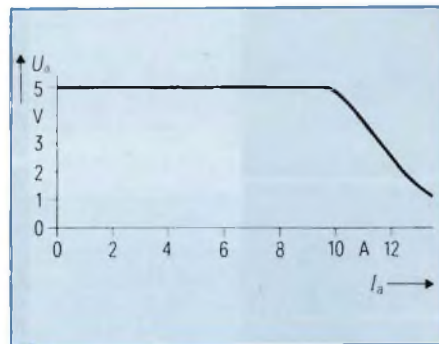


Fig. 5 - Caratteristica d'uscita dell'alimentatore.

Come termistore si consiglia di utilizzare il tipo Q 63100-P...M155, isolato per 3 kV , e da applicare al radiatore di calore del transistore-interruttore.

Volendo fare a meno del sistema di protezione contro le sovratemperature, basta eliminare il termistore sostituendolo con un ponticello.

Frequenza di lavoro dell'alimentatore

La frequenza di commutazione dell'alimentatore è variabile e dipende:

- dalla tensione della rete (V_{rete})
- dalla tensione d'uscita (V_a)
- dal rapporto di trasformazione
- dalla costante di tempo RC (valore opzionale).

In pratica, la frequenza di commutazione viene determinata dalla costante di tempo RC di C1 e R1, dato che le prime tre grandezze sono fissate in partenza ed influiscono solo marginalmente sul ciclo di utilizzazione (duty cycle) dell'impulso di comando.

Durante il tempo di smagnetizzazione, (t_{ab}), la rete RC limita (grazie alla presenza del diodo D4) la tensione a $-8,3\text{ V}$.

Scomparsa l'energia dal trasformatore, viene annullata anche la tensione V_{N3} ai capi di N3. Il condensatore C1 viene caricato tramite R1. Il circuito integrato di comando "sente" questo annullamento di tensione, e provvede a portare in conduzione il transistore-interruttore, dando in questo modo inizio ad un nuovo ciclo operativo.

Con questo meccanismo s'impedisce che la fase di conduzione del transistore inizi prima del completo abbattimento di tutta l'energia magnetica accumulata nel trasformatore.

Se non si verificasse quanto sopra, i nuclei in ferrite andrebbero in saturazione, e questa condizione produrrebbe un aumento repentino della corrente di collettore, ed alla fine, la distruzione del transistore-interruttore.

L'induttore-immagazzinatore d'energia L2

Il livello di ondulazione sovrapposto alla corrente continua circolante in L2 dipende sia dal valore dell'induttanza di L2 sia dalla frequenza di lavoro del convertitore. In questo caso, un valore di $25\mu\text{H}$ assegnato all'induttanza di L2 si è dimostrato più che sufficiente. Il limite massimo della corrente continua che potrebbe portare in saturazione il nucleo in ferrite di questo induttore, deve trovarsi oltre il massimo valore della corrente d'uscita dell'alimentatore, e cioè oltre i 10 A .

Se si desidera avere un alimentatore che lavori correttamente anche in assenza di carico, occorrerà prevedere valori elevati di induttanza per l'induttore L2 in maniera che in esso possa scorrere in modo continuativo corrente anche quando l'integrato TDA 4601 fornisce impulsi della durata di 2μ . In queste condizioni, l'induttore presenterà una curva caratteristica di magnetizzazione marcatamente non lineare, e l'induttanza, a vuoto, assumerà il valore di circa $500\mu\text{H}$, che però diventeranno $60\mu\text{H}$ in corrispondenza di una corrente continua di 1 A . Si riesce ad ottenere questo comportamento se si utilizzerà il nucleo in ferrite RM10 avente la gamba centrale strutturata in modo particolare.

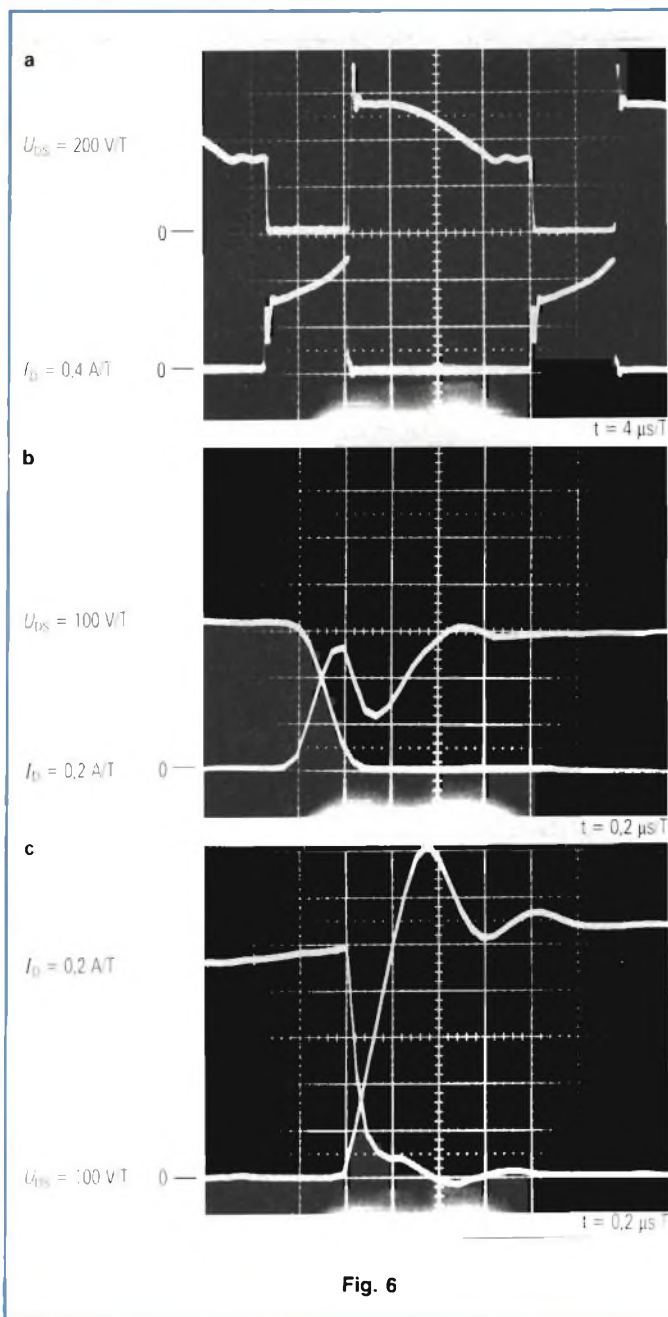


Fig. 6

Fig. 6 - Andamento delle correnti e delle tensioni nel transistor-interruttore BUZ 50B in condizioni di pieno carico. a) ciclo di commutazione completo; b) in fase di entrata in conduzione; c) in fase di bloccaggio.

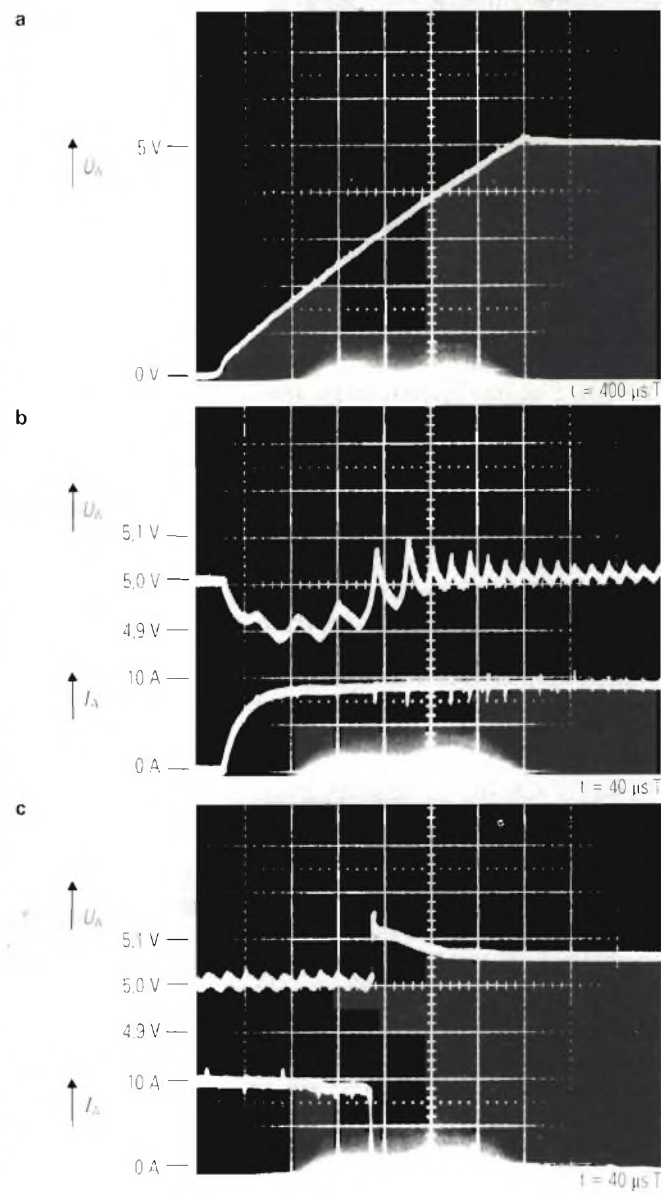


Fig. 7

Fig. 7 - Andamento della tensione d'uscita in condizioni di funzionamento normali (condizioni dinamiche). a) al momento della messa in funzione dell'alimentatore e in assenza di carico. b) quando il carico varia da 0 A a 10 A; c) quando il carico varia da 10 A a 0 A.

La resistenza in corrente continua di soli 10 mΩ introdurrà, con un valore di corrente I_A di 10 A, una dissipazione di 1 W.

Comportamento del transistor-interruttore SIPMOS in fase di commutazione

Il transistor-interruttore non si comporta come un interruttore ideale, e di conseguenza introdurrà delle perdite che dovranno essere mantenute più

basse possibile se si vuole che il circuito ad esso associato possieda un rendimento elevato ed il transistor non si riscaldi eccessivamente.

Queste perdite vengono ripartite in tre differenti momenti durante il ciclo di commutazione.

1 - quando il transistor-interruttore conduce.

Le perdite in questo caso sono date dalla corrente che circola nella resistenza $R_{DS(on)}$ assunta, in queste condi-

Tabella 1 - Dati tecnici del trasformatore TR1

Nucleo RM 12, N27		B65815-J-R27			
Carcassa formata da porta-terminali 1 contenitore clips		B65815-A1212-T102			
		C61035-A62-B17			
		C61035-A62-C17			
		B65815-A2001			
Avvolgimenti	Filo	Numero spire	Terminali		Carcassa
			inizio	fine	
N 2	2L 0,25	5	6	5	1
N 2		108	2	1	
N 3		145	5	3	
N 4a	1L 0,71	8	9	7	2
N 4b		8	10	8	
Induttore (choke) L 2: Nucleo RM 10		B65813-S-X5			
*Avvolgimento: 14,5 spire di filo di rame smaltato con diametro di 1,3 mm					

Tabella 2 - Dati caratteristici dell'alimentatore

Tensione della rete	V_{rete}	da 180 a 260 V, 50/60 Hz
Tensione d'uscita	V_a	5 V \pm 0,1%
Corrente d'uscita	I_a	da 0 a 10 A
Ondulazione residua	ΔV_a	< 50 mV (da picco a picco)
Overshoot al variare del carico	ΔV_a	< 150 mV
Frequenza di commutazione	f_s	da 40 a 65 kHz
Rendimento	η	75%

zioni, dal transistor SIPMOS in fase di conduzione.

Nella figura 6a si vedono gli andamenti della corrente e della tensione tra drain e source quando il transistor BUZ 50 B conduce. Integrando, su un periodo di commutazione, il quadrato della corrente si ottiene un valore efficace di circa 0,45 A. Di conseguenza, circolando detta corrente su una resistenza $R_{DS(on)}$ di 8 Ω , la potenza dissipata nel transistor sarà 1,62 W.

2 - quando il transistor-interruttore entra in conduzione.

Durante questo tempo, le due curve rispettivamente della tensione e della corrente s'incrociano, e di conseguenza, più si protrae il tempo di entrata in conduzione, maggiori saranno queste perdite.

3 - quando il transistor-interruttore cessa di condurre.

Anche in questo caso (figura 6c) le

due curve s'incrociano.

Siccome però i transistori SIPMOS non presentano fenomeni di ritenzione (storage) delle cariche, la fase di bloccaggio durerà soltanto alcune centinaia di nanosecondi.

Integrando il valore corrente x la tensione entro un periodo completo di commutazione, le perdite introdotte in questa fase ammonteranno a soli 1,3 W.

Comportamento dell'alimentatore in fase operativa (comportamento dinamico)

Nella figura 7 si vede che questo alimentatore si comporta egregiamente in tutte le condizioni operative in cui può venire a lavorare. Si può infatti notare che gli elettrolitici posti all'uscita si caricano alla tensione finale di 5 V appena solo dopo 3 ms dall'applicazione all'alimentatore della tensione d'ingresso (figura 7a).

Un leggero superamento del valore

della tensione d'uscita si nota soltanto in condizioni di assoluta mancanza di carico.

Osservando la figura 7b si notano subito i vantaggi derivanti dall'aver introdotto una frequenza di lavoro variabile. Questa infatti diventa doppia non appena si passa dalla condizione di funzionamento "a vuoto" alla condizione di carico massimo, e cioè 10 A. Passati questi "buchi", il valore finale della tensione d'uscita viene raggiunto nuovamente dopo appena 150 μ s, e dopo altrettanti 150 μ s la frequenza si stabilizza sul valore nominale.

La figura 7c illustra il comportamento contrario, e cioè quello che l'alimentatore presenta quando dalla condizione di carico massimo si passa a quella a vuoto. Nell'istante di questo passaggio, la tensione d'uscita aumenta momentaneamente di 150 mV; dopo 40 μ s, questi diventano però meno di 100 mV. Il rimanente errore di 60 mV rimane stabile a causa della rete di controreazione R3C3 avente una costante di tempo di 33 ms.

Sistemi antidisturbo

Il progetto di questo alimentatore soddisfa alle norme VDE 0871 che normalizzano le irradiazioni. Un'ulteriore riduzione delle irradiazioni si ottiene collegando per via capacitiva il primario con il secondario (due condensatori per alte tensioni collegati in serie per le apparecchiature da ufficio, e un unico condensatore da 1,5 nF per le apparecchiature consumer).

Conclusione

La realizzazione di questo prototipo dimostra che l'integrato TDA 4601 può essere utilizzato per comandare convertitori cc/cc sia tipo fly-back che forward.

In seguito ci proporremo di presentare progetti di alimentatori analoghi con uscite di 12 V/4 A, e 24 V/2 A.

ALIMENTATORE DA 5 V/4 A

Erich Kessel

Questo dispositivo permette di modificare un semplice caricabatteria, dal quale è possibile ricavare, senza troppa spesa, una tensione di 5 V, con una corrente massima disponibile di 4 A.

Per collaudare molti circuiti, è spesso necessario avere a disposizione tre o più tensioni di alimentazione diverse e perciò, nei lavori sperimentali, saranno necessari altrettanti alimentatori. La tensione di 5 V, che è quella più comunemente usata, può essere ottenuta, senza eccessiva spesa, modificando un normale caricabatterie (12 V/6 A). Questa soluzione offre i seguenti vantaggi:

1. I componenti più costosi (mobiletto, trasformatore, rettificatore, amperometro) fanno già parte del caricabatterie.
2. I mobiletti di questi apparecchi hanno all'interno uno spazio libero sufficiente a contenere circuiti supplementari.
3. Il prezzo del materiale necessario per la modifica è abbastanza ridotto.
4. L'apparecchio potrà essere sempre usato nella sua originale funzione di caricabatterie.

L'alimentatore dovrà avere le seguenti caratteristiche:

1. Resistenza ai cortocircuiti ed ai surriscaldamenti.
2. Livello regolabile di limitazione della corrente.
3. Corrente d'uscita: circa 4 A
4. Tensione d'uscita (5 V nominali), regolabile con possibilità di variazione di circa $\pm 20\%$.

Queste condizioni potranno essere soddisfatte mediante il regolatore L200, che è un componente di uso molto comune. La Figura 1 illustra il circuito di base, con le formule più importanti per il calcolo dei componenti.

È molto diffusa l'opinione che sia possibile semplicemente utilizzare due L200 in parallelo, per aumentare la corrente d'uscita, ma questa soluzione potrebbe causare alcuni inconvenienti. Anche in questo circuito sono impiegati due L200 in parallelo, ma è necessario applicare alcuni accorgimenti circuitali, per eliminare i suddetti inconvenienti.

La corrente deve essere ripartita

Collegando direttamente in parallelo due L200, a causa delle tolleranze dei componenti, uno solo di essi assorbirebbe all'inizio tutta la corrente, fino ad attivare il dispositivo di limitazione. Solo a partire da un certo livello, per esempio da 2 A, la corrente in eccesso verrebbe erogata dal secondo componente. In questo caso, i regolatori sono perciò caricati in maniera disuguale.

Come quando vengono collegati in parallelo più transistori, è necessario inserire nelle uscite i cosiddetti resistori di ripartizione della corrente, che pe-

rò hanno l'effetto di aumentare la resistenza d'uscita. Ma questo provvedimento non è ancora sufficiente: dato che anche le tensioni d'uscita mostrano disuguaglianze quando la tensione di pilotaggio (alcune centinaia di mV) viene prelevata dal medesimo partitore (R1 ed R2 in Figura 1), occorre inserire un altro circuito accessorio.

Per compensare le tolleranze relative alla tensione d'uscita, il secondo L200 dovrà essere tarato, mediante un trimmer, in modo che la differenza risulti minima possibile (solo pochi mV). La Figura 2 mostra il principio di questo circuito.

La versione definitiva del circuito è disegnata in Figura 3. All'ingresso ed all'uscita dell'L200 sono collegati condensatori a film plastico da $0,22 \mu\text{F}$, per eliminare la tendenza all'oscillazione. Il livello della limitazione di corrente viene variato mediante il commu-

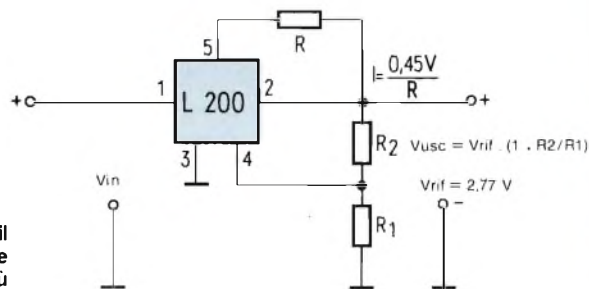


Fig. 1. Circuito base per il regolatore L200, con le formule per calcolare i valori dei più importanti componenti esterni.

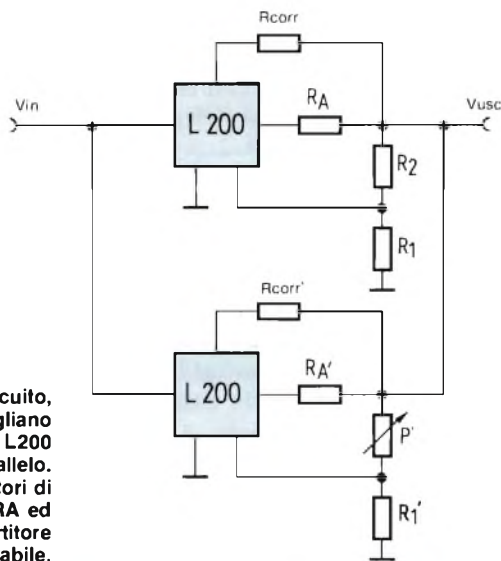


Fig. 2. Modifiche al circuito, necessarie quando si vogliono utilizzare due L200 collegati in parallelo. Sono necessari due resistori di ripartizione della corrente (RA ed RA'), nonché un secondo partitore di tensione regolabile.

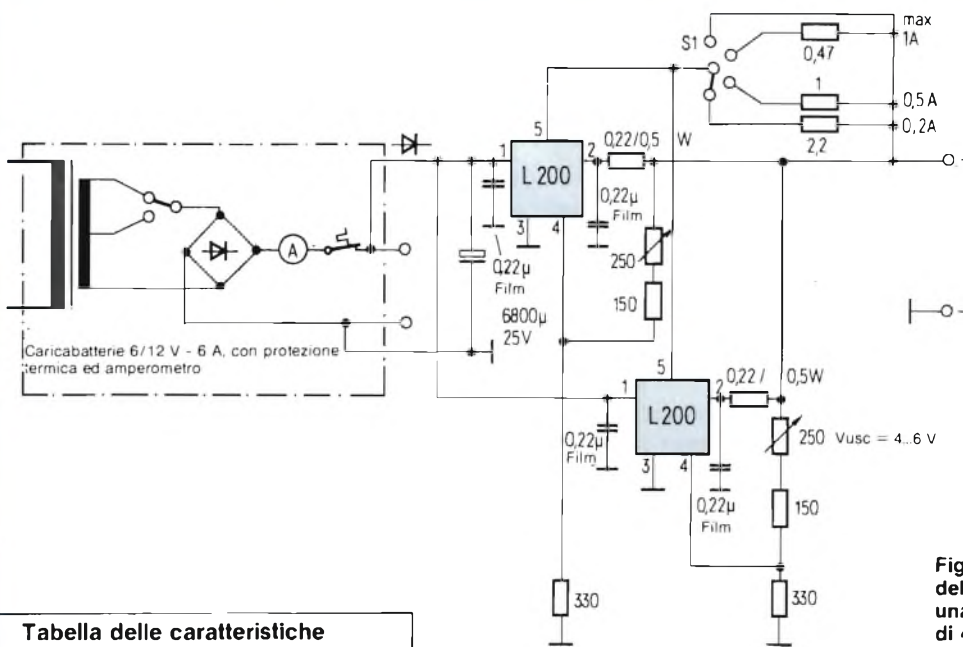


Fig. 3. Versione pratica del circuito, che può erogare una tensione di 5 V ed una corrente di 4 A.

Tabella delle caratteristiche tecniche

Tensione d'uscita:

4 ... 6 V regolabili

Corrente d'uscita:

0,2 A/0,5 A/1 A/circa 4 A, protetta contro il cortocircuito prolungato

Circuiti di protezione:

Protezione termica (circa 150 °C)

tatore S1. Per regolare la tensione, R2 è stata suddivisa tra un resistore fisso ed un potenziometro.

Se la corrente è di 4 A, il condensatore elettrolitico di filtro dovrà avere una capacità minima di 6800 µF. Una capacità di 10.000 µF sarebbe una scelta ancora migliore. Se questa parte del circuito dovesse essere disaccoppiata dal caricabatterie, dovrebbe essere in-

serito nel circuito un diodo di sufficiente potenza (come illustrato in Figura 3).

I due regolatori di tensione possono essere fissati, mediante viti, al pannello posteriore del mobiletto, senza necessità di isolamento (anzi, è necessario raschiare la vernice prima di montarli). Il commutatore dovrà essere a 4 posizioni e 3 vie: queste ultime dovranno essere collegate in parallelo tra loro.

TUTTI I LIBRI E SOFTWARE DELLA JCE SONO IN VENDITA ANCHE PRESSO LE SEGUENTI LIBRERIE FELTRINELLI:

40126 BOLOGNA, piazza Ravennana 1, tel. 051/266891
 40126 BOLOGNA, via dei Giudei 1, tel. 051/265476
 43100 PARMA, via della Repubblica 2, tel. 0521/37492
 35100 PADOVA, via S. Francesco 14, tel. 049/22458
 50129 FIRENZE, via Cavour 12, tel. 055/292196 - 219524
 16124 GENOVA, via P.E. Bensa 32,R, tel. 010/207665
 53100 SIENA, via Banchi di Sopra 64/66, tel. 0577/44009
 20121 MILANO, via Manzoni 12, tel. 02/700386
 20122 MILANO, via S. Tecla 5, tel. 02/8059315
 10123 TORINO, piazza Castello 9, tel. 011/541627
 56100 PISA, corso Italia 117, tel. 050/24118
 00187 ROMA, via del Babuino 39/40, tel. 06/6797058 - 6790592
 00185 ROMA, via Vittorio E. Orlando 84/86, tel. 06/484430

Librerie Feltrinelli

edizioni **Jce**

JCE Via del Lavoratori, 124
 20092 Cinisello Balsamo (MI)

ANALIZZATORE LOGICO "INTELLIGENTE"

Hermann Dibos

Questo strumento è molto utile per rilevare lo stato logico nei diversi punti di un circuito digitale, la cui condizione verrà poi visualizzata mediante in display a LED. Il dispositivo è in grado di rivelare segnali statici e dinamici, con livelli logici TTL o CMOS definiti od indefiniti, indicandone la natura con un simbolo particolare per ciascun tipo di segnale.

Gli strumenti per l'analisi degli stati logici vengono attualmente prodotti in diverse versioni. Quelli appositamente concepiti per il controllo dei circuiti digitali sono poco adatti ad essere impiegati da parte dei dilettanti, a causa del loro elevato rapporto prezzo/prestazioni. Ecco un elenco delle qualità che deve possedere un puntale analizzatore di stati logici:

- Visualizzazione razionale dei risultati delle misure.
- Analisi dei segnali statici e dinamici provenienti dai circuiti logici CMOS e TTL.
- Rappresentazione di stati definiti e non definiti, in caso di segnali statici.
- Analisi e visualizzazione di segnali dinamici a seconda della loro frequenza e del loro rapporto impulso/pausa.

— Utilizzo di componenti facilmente reperibili ed a basso prezzo.

Il circuito dell'analizzatore di segnali è composto, secondo lo schema a blocchi di *Figura 1*, da sei elementi funzionali:

1. Alimentatore
2. Integratore del segnale
3. Generatore della tensione di riferimento
4. Analizzatore della tensione
5. Analizzatore della frequenza
6. Display a sette segmenti.

Ciascuno di questi elementi riceve corrente direttamente dall'alimentazione del circuito sul quale dovranno

essere effettuate le misure; fa eccezione soltanto il display a sette segmenti, al quale deve essere fornita una tensione costante di 5 V prodotta mediante un regolatore di tensione 7805.

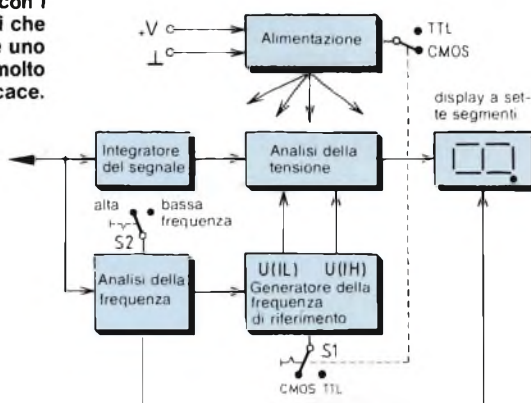
Il segnale d'ingresso viene analizzato sia in livello che in frequenza. L'analisi della frequenza avviene mediante un filtro passa-alto digitale. L'analisi del livello avviene confrontando il segnale d'ingresso integrato con l'uscita del generatore di tensione di riferimento. I segnali d'uscita dell'analizzatore di frequenza e del comparatore pilotano il display a sette segmenti, che fornisce un'indicazione che può essere paragonata a quella di un oscilloscopio.

Alimentazione prelevata dal circuito in prova

I singoli blocchi funzionali possono essere riconosciuti nello schema elettrico (*Figura 2*). Il regolatore di tensione ricava, dalle tensioni più elevate utilizzate per l'alimentazione dei circuiti CMOS, la tensione di 5 V necessaria per alimentare il display a LED. La tensione di 5 V può essere prodotta soltanto a partire da un livello maggiore di 8 V. Questo inconveniente non ha però nessuna influenza sulla funzionalità del circuito: l'unica conseguenza è una diminuzione della luminosità del display.

Con il commutatore S1 in posizione TTL, l'ingresso del regolatore viene cortocircuitato con l'uscita, perché altrimenti la tensione di alimentazione per il display sarebbe troppo bassa, e la tensione di riferimento avrebbe un valore non corretto. D5 e D6 proteggono il circuito nel caso di inversione della polarità e di tensioni eccessive, causate da errato azionamento.

Fig. 1. Schema a blocchi, con i sei gruppi funzionali che permettono di ottenere uno strumento di misura molto efficace.



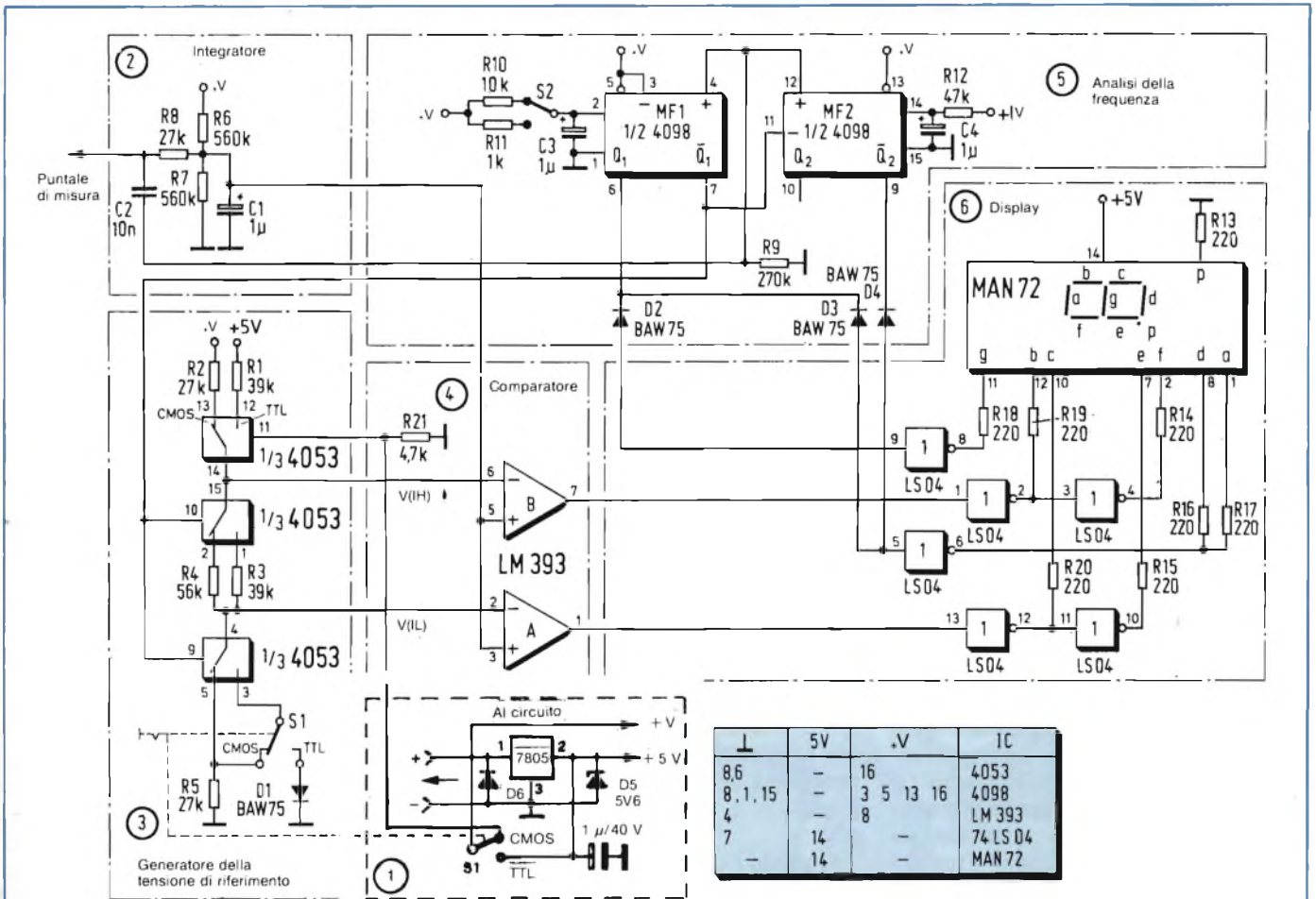
Integratore del segnale

Il condensatore C1 dell'integratore del segnale viene precaricato ad un livello pari a metà della tensione di alimentazione, tramite il partitore di tensione R6/R7, e così il display potrà vi-

Tabella 1. Componenti per la produzione delle tensioni di riferimento.

Logica	Componente	V(IH)	V(IL)
TTL	R1, R3, D1	2,4 V	0,4 V
CMOS	R2, R3, R5	0,7 · V	0,3 · V
Impulso-pausa	R2, R4, R3	0,55 · V	0,45 · V

La commutazione TTL/CMOS avviene manualmente.



	5V	.V	IC
8,6	-	16	4053
8, 1, 15	-	3 5 13 16	4098
4	-	8	LM 393
7	14	-	74 LS 04
-	14	-	MAN 72

sualizzare un "segnale indefinito" quando non sarà applicato un segnale d'ingresso. Se viene applicato all'ingresso un segnale statico e logicamente definito, C1 si carica, tramite R8, fino al livello della tensione applicata al puntale di misura, e viene visualizzato il corrispondente simbolo.

In caso di segnali d'ingresso dinamici, l'integratore determina la componente c.c., che costituisce una misura del rapporto impulso/pausa del segnale d'ingresso. L'integrazione avviene mediante il filtro passa-basso R8, C1. La frequenza limite dell'integratore, con i valori dei componenti indicati sullo schema, è di 37 Hz.

Il generatore di tensione di riferimento produce le tensioni V(IL) e V(IH) per i livelli TTL e CMOS in caso di segnali statici, nonché la tensione di riferimento per l'analisi degli impulsi e delle pause. Le tensioni di riferimento per i circuiti TTL e CMOS vengono generate esclusivamente per i livelli statici.

In caso di segnali d'ingresso dinamici, il componente CMOS 4053 commuta in modo da poter svolgere la funzione di analizzatore del rapporto impulso/pausa, pilotato dall'analizzatore di frequenza. Le tensioni di riferimento vengono prodotte mediante combinazioni di resistori e diodi, i cui valori sono elencati in *Tabella 1*.

Analisi della tensione e della frequenza d'ingresso

L'analizzatore di tensione è formato da due comparatori con uscite a collettore aperto (LM393). Con questi componenti può essere ottenuto, senza eccessive complicazioni circuitali, un adattamento del livello di tensione al successivo circuito TTL del display a sette segmenti (non sono necessari resistori di pull-up, cioè di chiusura alla tensione positiva). Il comparatore A confronta la tensione dell'integratore con la

Fig. 2. Schema elettrico dell'analizzatore logico, che può visualizzare quasi tutte le indicazioni utili mediante un display a sette segmenti ruotato di 90 gradi.

V(IL) del generatore di tensione di riferimento, mentre lo stesso compito viene svolto dal comparatore B con V(IH). Se la tensione dell'integratore è maggiore della tensione di riferimento V(IL), l'impedenza del transistor d'uscita dell'amplificatore operativo assume un valore elevato ed all'ingresso del circuito TTL appare un livello "1" "non pulito". Se $V_e < V(IL)$, il transistor d'uscita passa in conduzione, cioè viene emesso un livello logico "0".

Se $V(IL) < V_e < V(IH)$, l'uscita di OPA va ad "1" e quella di OPB a "0"; si accendono i segmenti c ed f (segno di livello indefinito). Per $V_e > V(IH)$, si accendono i segmenti b e c (livello logi-

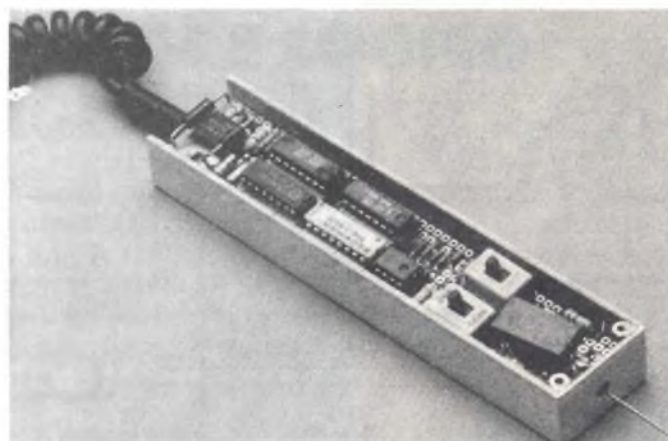


Fig. 3. Vista esterna del dispositivo, montato su una basetta preforata per prototipi. Il display potrà essere predisposto in modo da essere letto da utenti destri o mancini.

co "1"). Con questo, è stato completamente descritto il comportamento del circuito di analisi dei segnali statici.

L'analisi dei segnali dinamici avviene in modo analogo, con la sola differenza che la tensione di riferimento ricavata dal rapporto "impulso/pausa" (vedi Tabella 1) viene accoppiata tramite l'analizzatore di frequenza.

Per poter effettuare l'analisi della frequenza, i segnali d'ingresso raggiungono, tramite il differenziatore C2 - R9, gli ingressi di due multivibratori monostabili, che vengono attivati da un fronte di commutazione positivo. In

corrispondenza a ciascun impulso d'ingresso, viene attivato il monostabile 1, che predispone (con un livello "0" su Q1) il generatore di tensione di riferimento in modo che possa agire come riferimento per gli impulsi. Contemporaneamente, l'ingresso di MF2 pilotato dal fronte di commutazione negativo viene portato a livello "0" cosicché, durante l'intervallo di attivazione di MF1, un ulteriore impulso d'ingresso non potrà avviare MF2: viene così realizzata una funzione di filtro passa-alto.

Quando l'uscita Q1 di MF1 è a livello "1", il segmento verticale g del display viene collegato, tramite D2, al successivo invertitore (indicazione "bassa frequenza"). Se il monostabile MF2 non fosse più avviato (perché il periodo della frequenza d'ingresso è minore dell'intervallo di attivazione di MF1), esso cesserebbe definitivamente di funzionare una volta trascorso il suo tempo di attivazione, accendendo i segmenti a e

d (indicazione "alta frequenza"). Il massimo valore della "bassa frequenza" viene determinato dai valori di R10 e C3. Questa frequenza limite può essere adattata a qualsiasi particolare necessità. In questo circuito sono previste due frequenze, selezionabili mediante il commutatore S2.

Display a sette segmenti in sostituzione dell'oscilloscopio

Tra le condizioni poste inizialmente al progetto di questo strumento, c'era anche quella di una visualizzazione razionale del risultato della misura. Allo scopo viene utilizzato un display a sette segmenti ruotato di 90 gradi, molto adatto a formare una specie di "sostituto dell'oscilloscopio". Il punto decimale serve contemporaneamente come indicatore di presenza della tensione di alimentazione e come riferimento per il livello logico "0". Con opportune modifiche costruttive, l'apparecchio potrà essere facilmente adattato per l'uso con la mano sinistra invece che con la destra (Figura 3). Come pilota per il display, viene impiegato un 74LS04 per ciascuno dei segmenti. I segmenti b ed f, nonché c ed e, sono pilotati in modo inverso uno rispetto all'altro. Lo schema dei collegamenti illustrato vale sia per i destri che per i mancini. In Figura 4 sono illustrati i significati di tutti i segni non convenzionali visualizzati dal display a sette segmenti.

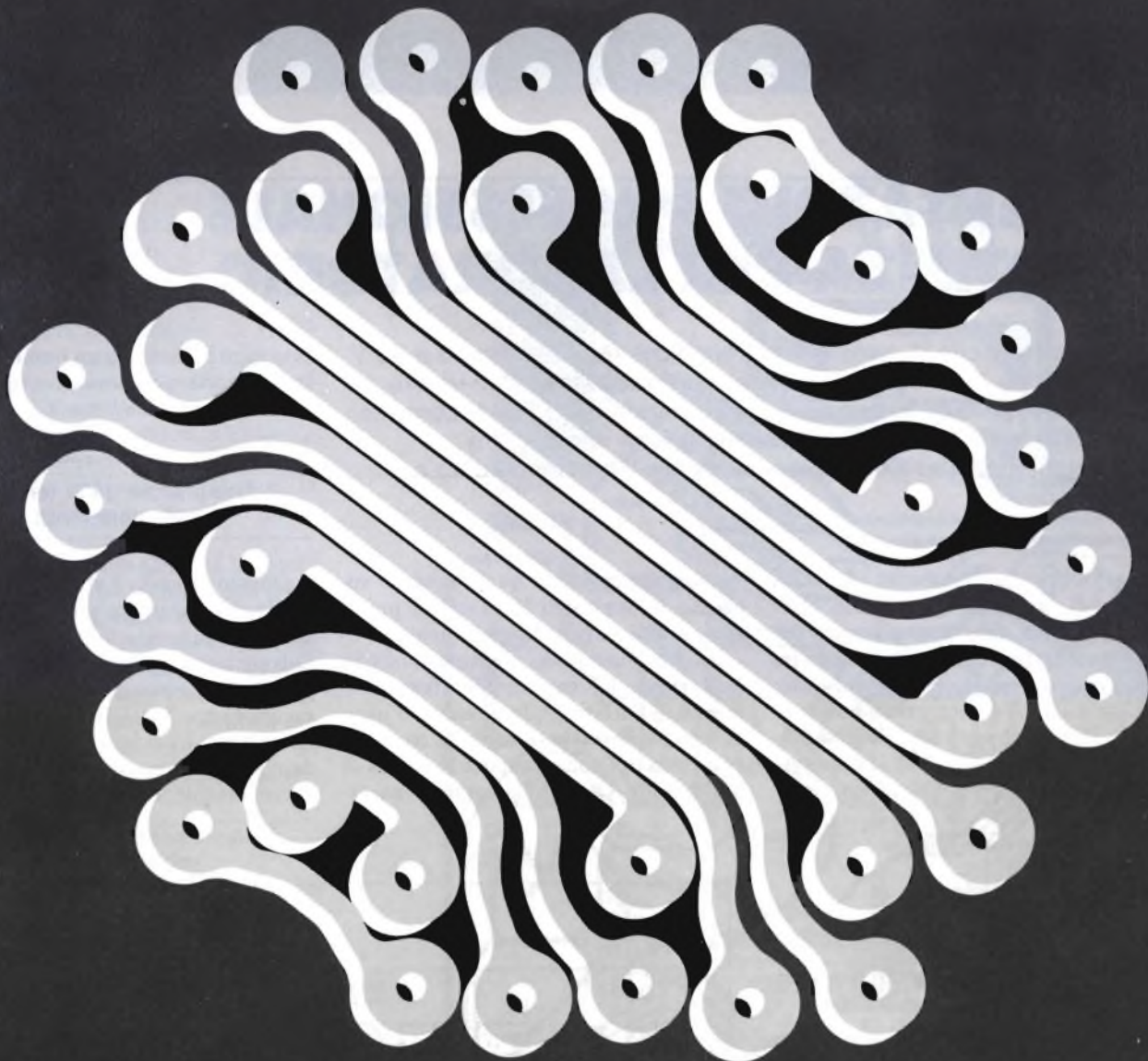
Il circuito potrà essere montato su una basetta preforata per prototipi, oppure sarà possibile progettare un apposito circuito stampato, utilizzando un involucro che è possibile acquistare in un negozio specializzato. Come cavo di collegamento, potrà essere utilizzato un cordone telefonico a spirale.

Questo analizzatore sarà molto utile ad esaminare i segnali prodotti da microprocessori, o da altri circuiti digitali.

Fig. 4. Configurazione dei segmenti e loro significato. Grazie al collegamento non convenzionale del display a sette segmenti, è possibile ottenere molti segni diversi. Sarà possibile molto presto riconoscere a memoria i diversi simboli.

Display	Indefinito	Statico	Dinamico	Basso	Alto	Simmetria	Frequenza
	•						
		•					
		•					
			•				
			•		impulso	asimmetrico	bassa
			•		impulso	asimmetrico	alta
			•	impulso		asimmetrico	bassa
			•	impulso		asimmetrico	alta
			•			simmetrico	bassa
			•			simmetrico	alta
			•	impulso	impulso	alternata	alternata

Il punto decimale indica la presenza della tensione di alimentazione



MICROELETTRONICA

Settori merceologici:
componenti e sottoassiemi,
strumentazione e sistemi di misura,
segnalazione e controllo,
automazione e robotica industriale,
software e servizi di elaborazione,
computers e periferiche,
macchine e sistemi per il trattamento dati e informazioni,
sistemi di impianti di comunicazione e telematica,
progettazione engineering,
assistenza installazione.
Sistemi di sicurezza.
Editoria specializzata.

**MOSTRA NAZIONALE
ELETTRONICA E
FABBRICA
AUTOMATIZZATA**

**VICENZA 1985
10/13 OTTOBRE**



ENTE
FIERA
DI VICENZA

Informazioni:
ENTE FIERA - 36100 Vicenza - Italy - C.P. 805
Viale degli Scaligeri - Tel. (0444) 969111
Telex 481542 FIERVI

ALIMENTATORE PROFESSIONALE DI POTENZA PER LABORATORIO

Wolfgang Rothhaupt

La tensione d'uscita di questo apparecchio è regolabile da 0 a 30 V e la limitazione di corrente può essere predisposta per un valore qualsiasi, da 0 a 5 A. Nel caso venga superata la soglia di corrente sarà possibile scegliere, a seconda del tipo di impiego, tra l'interruzione della tensione d'uscita oppure il funzionamento a corrente costante.

bita sarà tornata ad un livello normale, la tensione potrà essere ripristinata premendo il tasto "Reset".

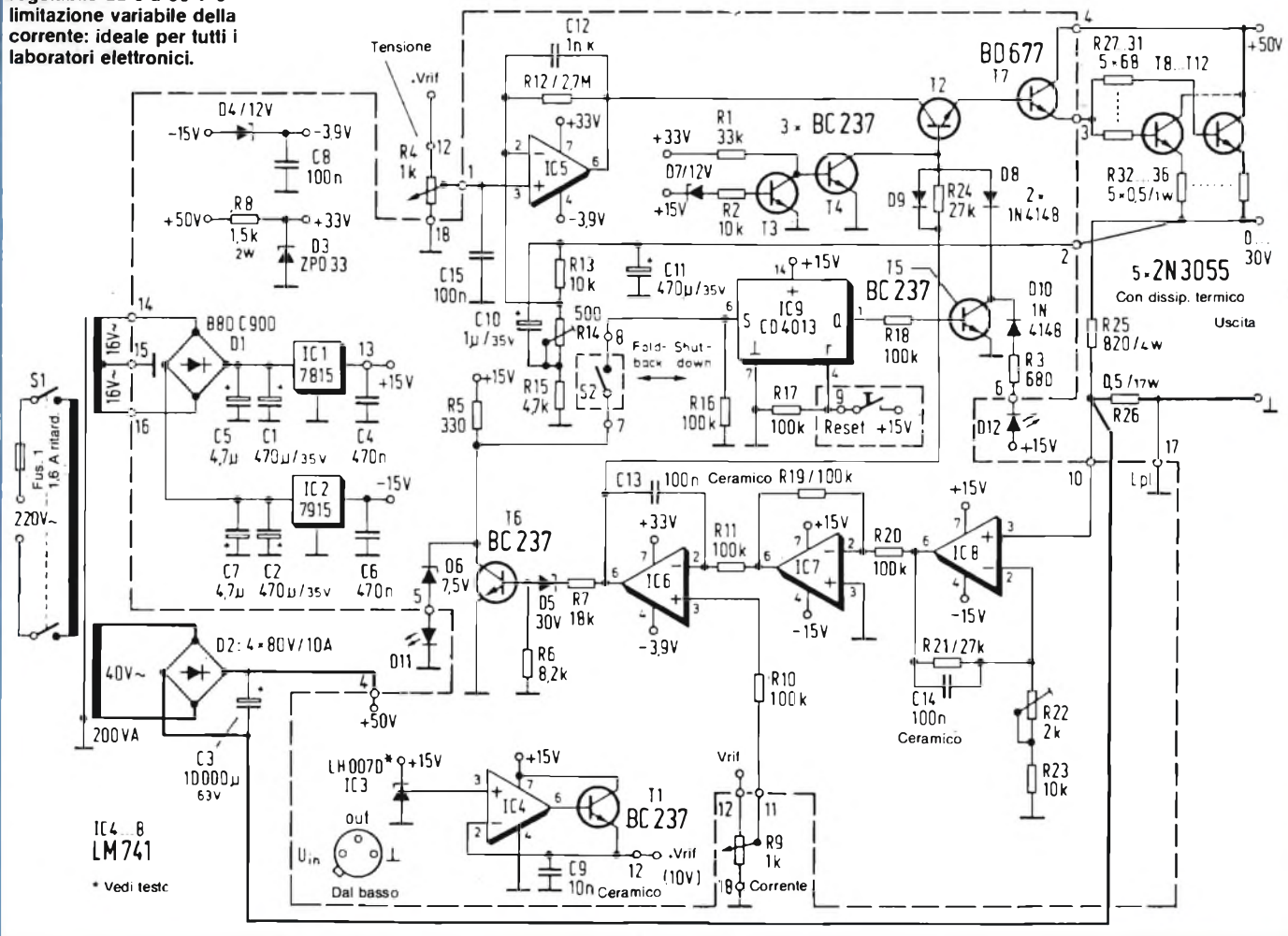
Nell'equipaggiamento di base di qualsiasi laboratorio elettronico non può mancare un alimentatore. Il progetto presentato in questo articolo riunisce in sé parecchi vantaggi. Potrà essere predisposto, a scelta, il funzionamento "Foldback", oppure "Shutdown". Nel funzionamento "Foldback", la corrente viene

mantenuta costante quando viene superata la soglia di limitazione predisposta: di conseguenza, la tensione d'uscita diminuisce mentre diminuisce la resistenza del carico. Nel funzionamento "Shutdown", la tensione d'uscita viene interrotta quando la corrente assorbita dal carico supera la soglia di limitazione. Quando la corrente assor-

Questo circuito è stato progettato in modo da garantire un'elevata stabilità, sia della tensione che della corrente. Queste funzioni vengono svolte ottimamente dal circuito integrato AD2702. Il componente LH0070 (National Semiconductor) è perfettamente adeguato a funzionare come generatore di tensione regolabile: le sue caratteristiche so-

Generatore della tensione di riferimento

Fig. 1. Alimentatore con tensione regolabile da 0 a 30 V e limitazione variabile della corrente: ideale per tutti i laboratori elettronici.



no elencate in *Tabella 1*, ed è possibile osservare la sua applicazione pratica sullo schema di *Figura 1* (in caso di necessità, potrà essere utilizzato anche un regolatore di tensione da 10 V).

Il generatore di tensione di riferimento IC3 è un amplificatore operazionale, collegato come convertitore di impedenza, che fornisce la corrente di base per T1. In corrispondenza al terminale di emettitore di questo transistor è disponibile, a bassa impedenza, la tensione di riferimento V_{rif} , che ha un valore di 10 V.

La tensione nominale, cioè il potenziale d'uscita, viene regolata con il potenziometro R4. Questa tensione raggiunge l'ingresso non invertente di IC5. La tensione effettiva viene prelevata direttamente dalle prese d'uscita, mediante un conduttore separato, e poi applicata all'ingresso invertente di IC5, tramite un partitore di tensione.

Tabella 1. Caratteristiche tecniche del generatore di tensione di riferimento di precisione LH0070.

Tensione d'uscita	10 V $\pm 0,02$ %
Campo di variazione della tensione di alimentazione	11,4 ... 40 V
Resistenza d'uscita	0,2 Ω
Corrente assorbita (in condizioni di attesa)	3 mA
Corrente massima di uscita	20 mA

Amplificatore differenziale come regolatore

L'uscita di IC5 viene collegata, tramite T2, alla base del transistor pilota T7; l'emettitore di quest'ultimo componente è collegato alle basi dei transistori d'uscita T8 ... T12. Gli emettitori dei transistori d'uscita sono collegati alla presa positiva d'uscita, tramite resistori da 0,5 Ω che servono a ripartire la corrente.

Se viene ora collegato un carico all'uscita, ha luogo una caduta di tensione, il cui valore è determinato dalla resistenza interna dello stadio finale. Questa caduta produce una tensione differenziale agli ingressi di IC5. L'amplificatore operazionale effettuerà la regolazione fintanto che la differenza di

tensione non sia ridotta a zero, compensando in tal modo la caduta di tensione all'uscita. Per poter regolare la tensione fino a valori inferiori a 0 V, il piedino 4 di IC5 è collegato ad un potenziale negativo di -3,9 V. Poiché la compensazione della caduta di tensione avviene in un tempo di circa 200 μ s, dal punto di vista dell'utilizzatore la tensione d'uscita rimane quasi costante.

Misura della corrente tramite la caduta di tensione su un resistore

La regolazione della corrente avviene mediante il potenziometro R9 che è collegato, come R4, alla tensione di ri-

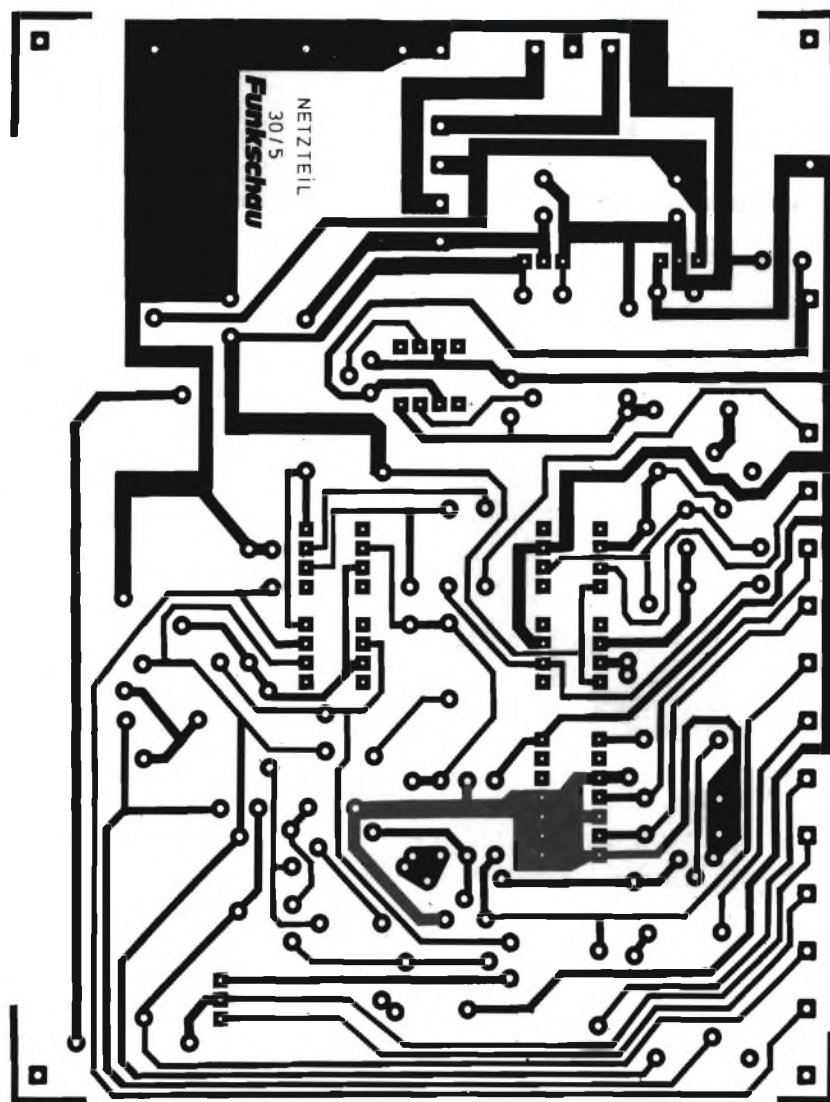


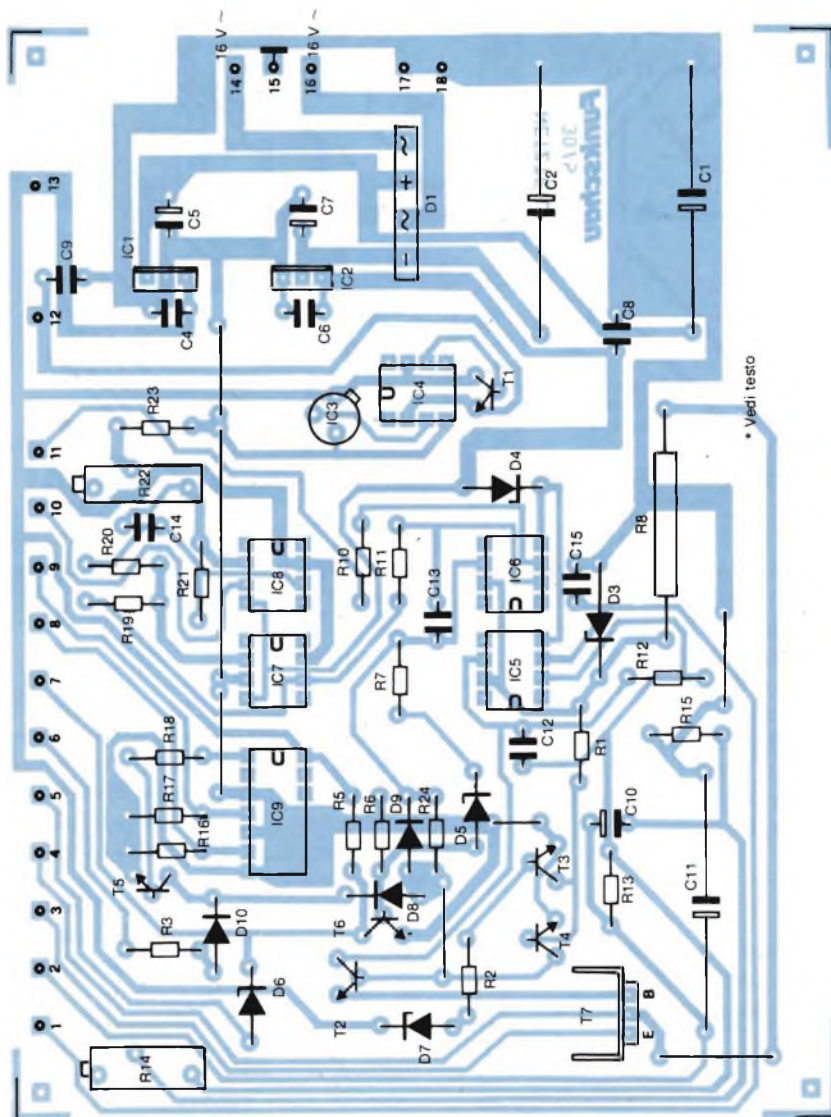
Fig. 2. Piste di rame del circuito stampato per i regolatori di tensione e di corrente.

ferimento di 10 V. La tensione prelevata al cursore di questo potenziometro raggiunge l'ingresso non invertente di IC6 tramite R10, che serve a minimizzare la tensione di offset di questo amplificatore operazionale.

La corrente d'uscita dell'alimentatore viene misurata tramite R26 (0,5 Ω , 17 W, tolleranza 0,5%): la caduta di tensione provocata dalla corrente in questo resistore viene amplificata da IC8, che è collegato come amplificatore differenziale. La tensione così amplificata viene invertita mediante IC7, e poi applicata all'ingresso invertente di IC6.

Tabella 2. Elenco dei componenti per l'alimentatore.

Semiconduttori		Resistori			
IC1	7815	R1	33 k Ω	R22	2 k Ω trimmer multigi-ri
IC2	7915	R2, R13, R23	10 k Ω	R25	820 Ω
IC3	LH0070	R3	680 Ω	R27 \div R31	68 Ω , 0,5 W
IC4 \div IC8	LM741	R4, R9	potenziometri da 1 k Ω	R32 \div R36	0,5 Ω , 1 W
IC9	CD4013				
Condensatori					
T1 \div T6	BC237B	R5	330 Ω	C1, C2, C11	470 μ F, 35 V
T7	BD677	R6	8,2 k Ω	C3	10.000 μ F, 63 V
T8 \div T12	2N3055	R7	12 k Ω	C4, C6	470 nF
D1	B40C900	R8	1,5 k Ω , 2 W	C5, C7	4,7 μ F, 25 V
D2	4 diodi da 80 V/10 A	R10, R11,		C8, C15	100 nF
D3	ZPD33	R16 \div R20	100 k Ω	C9, C13, C14	10 nF
D4, D7	BZX87, 12 V	R12	2,7 M Ω	C10	1 μ F, 35 V
D5	BZX87, 33 V	R14	500 Ω trimmer multigi-ri	C12	1 nF
D6	BZX87, 7,5 V	R15	4,7 k Ω		
D8 \div D10	1N4148	R21 R24	27 k Ω		
D11, D12	LED rossi				



Fintanto che la tensione nominale (regolata con R9) è minore di quella presente al piedino 2 di IC6, all'uscita dell'amplificatore operazionale, che in questo caso è collegato come comparatore, sarà presente una tensione di circa 38 V, che pilota il transistor T2 in completa saturazione: in queste condizioni, la tensione di pilotaggio di IC5 raggiunge, senza diminuzione di valore, la base di T7.

Due modi per effettuare la limitazione di corrente

È opportuno spiegare dapprima come avviene la limitazione di corrente in "Foldback". Se il carico assorbe una corrente maggiore di quella predisposta con l'apposito comando (R9), la tensione d'uscita di IC6 diminuisce ed il transistor T7 non rimane ulteriormente in saturazione totale. Il risultato è che la tensione d'uscita diminuirà fino a quando la corrente non sarà uguale al valore massimo predisposto. Contemporaneamente, il transistor T6 viene interdetto e si accende il LED D11 ("Foldback").

Il modo di limitazione di corrente "Shutdown" sarà predisposto chiudendo l'interruttore S2. Quando viene superato il valore massimo predisposto

Fig. 3. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

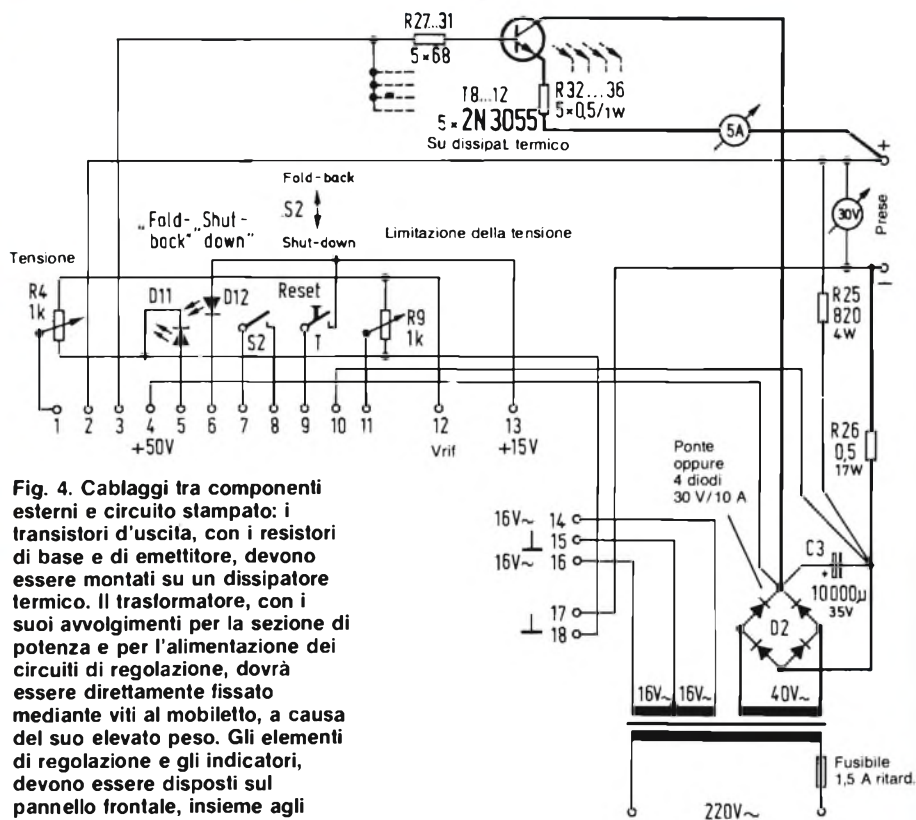
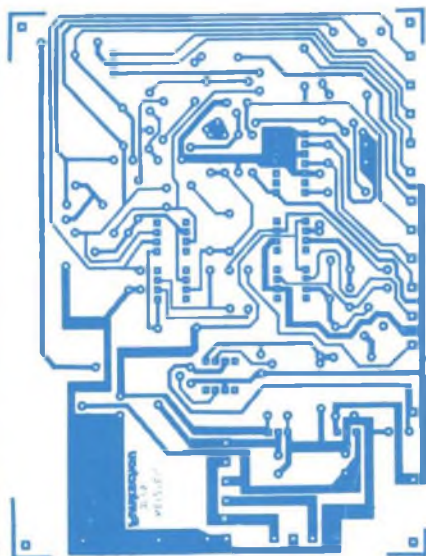


Fig. 4. Cablaggi tra componenti esterni e circuito stampato: i transistori d'uscita, con i resistori di base e di emettitore, devono essere montati su un dissipatore termico. Il trasformatore, con i suoi avvolgimenti per la sezione di potenza e per l'alimentazione dei circuiti di regolazione, dovrà essere direttamente fissato mediante viti al mobiletto, a causa del suo elevato peso. Gli elementi di regolazione e gli indicatori, devono essere disposti sul pannello frontale, insieme agli strumenti di misura.

per la corrente, il segnale a livello "alto" che appare al collettore di T6 raggiunge l'ingresso di set di IC9, che è collegato come flip flop RS. L'uscita Q di IC9 (piedino 1) va a livello "alto", il transistor T5 viene mandato in conduzione e riduce ad un valore prossimo allo zero la tensione alla base di T2. T2 viene interdetto, e pertanto anche la tensione d'uscita cade a 0 V. Contemporaneamente, T5 fa accendere il LED D12 ("Shutdown"). Premendo il tasto di reset T, dopo che la corrente assorbita sarà diminuita ad un valore inferiore a quello predisposto (per esempio eliminando un cortocircuito), sarà possibile ripristinare la tensione d'uscita: contemporaneamente si spegnerà il LED "Shutdown".

Cablaggi corti ai componenti montati fuori dal circuito stampato

Per facilitare la costruzione, in Figura 2 è illustrato un apposito circuito stampato. Tutti i componenti disegnati all'interno della linea tratteggiata in figura 1 sono montati sul circuito stampato. In Figura 3 è illustrata la disposizione dei componenti. Gli altri elementi del circuito dovranno essere collegati alla basetta, utilizzando conduttori più corti possibile; alcuni di questi conduttori dovranno anche avere una sezione sufficiente a sopportare correnti elevate. La Figura 4 mostra lo schema dei cablaggi.

I cinque transistori finali, che sono sovradimensionati per garantire la massima sicurezza di funzionamento, devono essere montati su un dissipatore termico ed isolati elettricamente rispetto a questo. Nel caso più sfavorevole, dovranno essere "dissipati" circa 250 W di potenza di perdita, che corrispondono al calore emesso da una stufetta elettrica di media grandezza. Le alette dei dissipatori verranno orientate in modo che l'aria possa lambirle senza incontrare ostacoli.

I conduttori per la corrente e la tensione (provenienti dai punti 2 e 10 del circuito stampato) dovranno essere direttamente collegati alla presa d'uscita positiva e, rispettivamente, al resistore di misura della corrente R26. Qualora, in certe condizioni di carico, avessero luogo oscillazioni della tensione d'uscita, sarà possibile eliminarle modificando il valore di C10 e di C12. Spesso conviene anche verificare che i collegamenti di massa facciano un buon contatto.

Allo scopo di permettere un facile controllo dei singoli moduli funzionali, è consigliabile procedere alla messa a punto del circuito con il seguente procedimento:

La prima operazione consiste nel collegare l'alimentatore alla rete, per poi misurare le tensioni di ± 15 V, +33 V e +50 V dello stadio finale. Successivamente, dovrà essere saldato l'elemento di riferimento, ed IC4 dovrà essere inserito nello zoccolo sul circuito stampato; controllare poi la tensione di riferimento di 10 V. Inserire nei loro zoccoli IC5 ... 8, collegare la tensione di rete, regolare al massimo valore i potenziometri R4 ed R9, e poi mettere a punto la tensione d'uscita al valore di 30 V, mediante il trimmer R14.

Applicare ora un carico all'uscita, in modo da assorbire una corrente di 5 A a 30 V. Regolare a 5 A, con il trimmer R22, il punto di intervento del limitatore di corrente.


Successivamente, con la tensione di rete staccata, inserire il componente IC9 e chiudere S2 (Shutdown). Se ora viene superata la corrente di limitazione predisposta, la tensione d'uscita viene azzerata. Dopo aver eliminato la sovracorrente, la tensione potrà essere ripristinata mediante il tasto "Reset".

Vematron

Distributori di



Componenti professionali: condensatori elettrolitici in alluminio assiali e verticali. Condensatori ceramici multistrato. Condensatori al Tantalo assiali o a giacca. Reti resistive. Circuiti integrati interlaccia. Sensori magnetici ad effetto Hall.



Diodi raddrizzatori da 1 a 6 ampère.
Ponti raddrizzatori da 1 a 35 ampère




Condensatori professionali in film plastico assiali e radiali (poliestere, polipropilene, policarbonato) selezioni speciali. Filtri di rete monofasi e trifasi, standard o custom.



Oscilloscopi, multimetri digitali, frequenzimetri, generatori di forme d'onda



Contenitori metallici per l'elettronica, armadi rack



Relè da circuito stampato, interruttori deviatori a levetta, commutatori rotativi.



Alimentatori da laboratorio, frequenzimetri, capacitometri, generatori di funzioni ecc



Diodi e ponti di potenza, diodi controllati, varistori, relè statici.

Via Salvo D'Acquisto, 17 - 21053 Castellanza (VA) - Tel. 0331-504064

PROFESSIONALITA' + SERVIZIO

Componenti elettronici industriali - Strumenti - Accessori da laboratorio


**IL SEGRETO DEL VERO
RISPARMIO È POTER TROVARE
TUTTO E SUBITO**

Grazie ad anni di seria attività i nostri clienti sono:

- Grosse Industrie
- Medie e Piccole Ditte Elettroniche artigianali
- Laboratori Scientifici e Istituti Tecnici

Pronti a magazzino anche:

AEG-TELEFUNKEN: optoelettronica (led, fotoaccoppiatori a forcella, display)
ANTEX: saldatori, stazioni saldanti, accessori
ASTEC: alimentatori "switch mode"
EECO: dip switch, commutatori BCD miniatura da circ. stampato
EWING: stazioni di saldatura e attrezzature per dissaldare
FAIRCHILD: circuiti integrati digitali e lineari
GUNTHER: relè reed dual in line
HARTMANN: preselettori digitali a tasto
INTERSIL: circuiti integrati (voltmetri, frequenzimetri, timer low power, generatori di funzioni)
ITT: diodi, zener, transistor, V-MOS Power
JBC: saldatori, stazioni saldanti, accessori
MEGA ELETTRONICA: strumenti da pannello e da laboratorio
MORSETTITALIA: morsettiere da circuito stampato, passo 5 mm (numerate e non)
MOTOROLA: circuiti integrati digitali e lineari, transistor
MOSTEK: circuiti integrati MOS-LSI (memorie, contatori, microprocessori)
MULTICORE: stagno, prodotti per saldatura e dissaldatura
NATIONAL SEMICONDUCTOR: circuiti integrati digitali, lineari, transistor
PHILIPS: circuiti integrati, fotoresistori e resistori a strato metallico
PIHER: trimmer protetti, resistori a strato di carbone e a strato metallico di precisione
RCA: circuiti integrati C-MOS, lineari, transistor di potenza
SGS: transistor di segnale e potenza, integrati C-MOS, TTL-LS, regolatori di tensione ecc.
SPECTROL: potenziometri multigiri professionali, manopole contagiri, trimmer professionali in cermet monogiro o multigiri
TECCOR: diodi controllati (SCR, DIAC, Triac)
TERRY PLASTIC: cassettiere plastiche componibili e accessori
TEXAS INSTRUMENTS: circuiti integrati digitali e lineari, transistor
THOMSON CSF: Triac, DIAC
WELLER: saldatori, stazioni saldanti, accessori
ZETRONIC: zoccoletti per circuiti integrati, connettori
ISKRA: resistori, potenziometri a strato di carbone e in cermet, trimmer
PRECIMATION: zoccoletti professionali per integrati e strisce di pin con contatti a tulipano dorati
CHERRY: preselettori digitali a tasto e accessori.



Strumenti digitali da pannello professionali: voltmetri, amperometri, contagiri e relativi accessori (shunt, T.A., captatori, ecc)



Dissipatori per semiconduttori, isolanti, distanziatori, ecc



Semiconduttori discreti ed integrati speciali, optoelettronica, sensori di pressione e di temperatura, V-MOS Power transistor, connettori a relè ecc.



Ventilatori assiali in corrente alternata, accessori.

Per avere notizie dettagliate in relazione alla rubrica "Nuovi Prodotti" e alle "inserzioni pubblicitarie", compilate un tagliando per ogni prodotto che vi interessa, e spedite a: JCE - Via Dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B. (MI).
 Il nostro servizio "Informazione Lettori" è organizzato in un sistema speciale di inoltrare alle singole ditte.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI
 NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

S.E. 7-8/85

SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° a pag.

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI LISTINO PREZZI VISITA

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI
 NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

S.E. 7-8/85

SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° a pag.

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI LISTINO PREZZI VISITA

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI
 NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

S.E. 7-8/85

SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° a pag.

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI LISTINO PREZZI VISITA

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI
 NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

S.E. 7-8/85

SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° a pag.

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI LISTINO PREZZI VISITA

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI
 NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

S.E. 7-8/85

SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° a pag.

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI LISTINO PREZZI VISITA

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI
 NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

S.E. 7-8/85

SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° a pag.

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI LISTINO PREZZI VISITA

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL.

Per avere notizie dettagliate in relazione alla rubrica "Nuovi Prodotti" e alle "inserzioni pubblicitarie", compilate un tagliando per ogni prodotto che vi interessa, e spedite a: JCE - Via Dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B. (MI). Il nostro servizio "Informazione Lettori" è organizzato in un sistema speciale di inoltro alle singole ditte.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI
NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

S.E. 7-8/85

SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° a pag.

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI LISTINO PREZZI VISITA

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI
NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

S.E. 7-8/85

SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° a pag.

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI LISTINO PREZZI VISITA

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI
NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

S.E. 7-8/85

SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° a pag.

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI LISTINO PREZZI VISITA

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI
NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

S.E. 7-8/85

SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° a pag.

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI LISTINO PREZZI VISITA

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI
NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

S.E. 7-8/85

SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° a pag.

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI LISTINO PREZZI VISITA

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI
NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

S.E. 7-8/85

SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° a pag.

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI LISTINO PREZZI VISITA

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL.



High reliability Electrolytic Capacitors

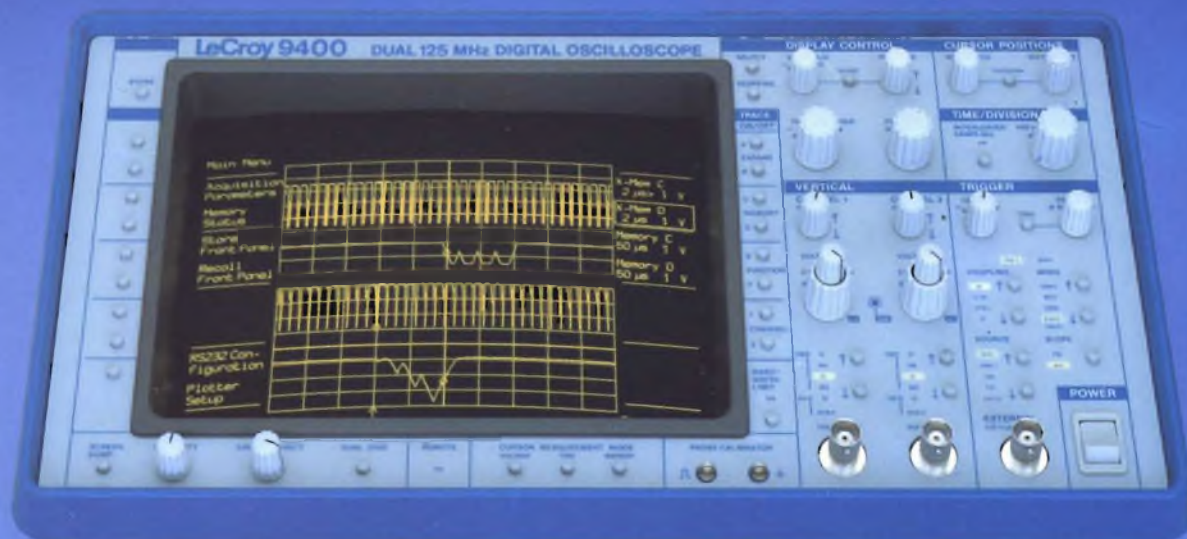
Series	Lead Type	Feature, Application of Purpose	WV (V) Range	Capacitance Range	Operating Temp. Range
RU	Radial	Subminiature, Extended Temp. Range	6.3 - 250	0.1 - 10,000	-40°C - +105°C
TU	Axial	Subminiature, Extended Temp. Range	6.3 - 250	0.1 - 10,000	-40°C - +105°C
RSM	Radial	Super Subminiature	6.3 - 50	0.1 - 3,300	-40°C - +85°C
RL	Radial	Low leakage, Miniature	6.3 - 100	0.1 - 2,200	-40°C - +85°C
TL	Axial	Low leakage, Miniature	6.3 - 100	0.1 - 2,200	-40°C - +85°C
RUF	Radial	Low ESR, Low Impedance, Miniature	6.3 - 50	1 - 1,000	-55°C - +105°C
RNP	Radial	Speaker Network, Bi-polar	25 - 50	1.0 - 100	-40°C - +85°C
TNP	Axial	Speaker Network, Bi-polar	25 - 50	1.0 - 100	-40°C - +85°C
RWC	Radial	Clean Proof, Miniature	10 - 100	1.0 - 3,300	-40°C - +85°C
FUF	Snap-in	Low ESR, Low Profile, Extended Temp. Range, PCB Mounting	10 - 250	100 - 10,000	-40°C - +105°C
LUF	Snap-In	For Switching Power Supply	10 - 250	100 - 10,000	-40°C - +105°C
FWF-HR	Snap-in	Low ESR, High Ripple Current, PCB Mounting	160 - 250	150 - 1,000	-40°C - +85°C
PS	Screw	Computer grade, Large Capacitor Medium ripple Current, Mini Size	6.3 - 450	150 - 68,000	-40°C - +85°C
MS	Lug	Motor Starting	110 - 300	25 - 500	-25°C - +70°C
ES	Lug	Energy Storage	150 - 450	100 - 1,000	-25°C - +70°C
PF	Lug	Photo Flash	330	60 - 1,500	-10°C - -50°C



SGE-SYSCOM S.P.A.

20092 Cinisello B. (MI), Via Gran Sasso, 35 - tel. 02/6189159 - 6189251/2/3 - Telex 330118

L'oscilloscopio digitale a 125 MHz



LeCroy 9400

Velocità e precisione di misura senza precedenti su due canali in uno strumento compatto, portatile, facile da usare.

- Ampia banda passante per registrare segnali ad alta frequenza e fenomeni transitori rapidi.
- 200 picosecondi di risoluzione per campionamento di forme d'onda ripetitive.
- 100 Megacampionamenti/secondo per la digitalizzazione di segnali transitori.
- Due convertitori analogico-digitali da 8 bit per una accuratezza superiore all'1%.
- Quattro memorie segmentabili d'acquisizione e di riferimento da 32K l'una, per registrare segnali ed espanderli fino a 100 volte.
- Trigger preciso, flessibile con funzioni: pre, post, roll, sequence, bislope e window.
- Grande schermo nitido e luminoso per la visualizzazione contemporanea di 4 forme d'onda e dei parametri di misura.
- Richiamo istantaneo di 7 configurazioni di misura preselezionate in memoria.
- Sistema di cursori a lettura diretta per le misure assolute e differenziali di tempi, tensioni e frequenze.
- Programmabile tramite interfacce GPIB ed RS-232 di serie.
- Archiviazione grafica e numerica delle misure su una vasta gamma di plotter digitali.
- Tasti di esecuzione di funzioni aritmetiche e di media sui segnali.



Per ulteriori informazioni e documentazione completa sull'oscilloscopio digitale duale a 125 MHz LeCroy 9400 contattate il nostro ufficio commerciale:

LeCroy