

elektor

N° 46
marzo 1983

L. 3.000

elettronica - scienza tecnica e diletto

**Computer
per camera oscura**

**Illuminazione
per modellini
ferroviari**

**Dado
parlante**

Cerbero



1983

: l'inizio

studio team 3

Spedizione in Abb. Postale Gruppo 11/70

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

ENCICLOPEDIA DI ELETTRONICA & INFORMATICA

Cos'è un sistema digitale
Cosa succede dentro una calcolatrice tascabile
Cos'è un circuito integrato
Le altre parti di una calcolatrice
La visualizzazione dei numeri sul display

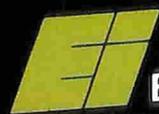
Informatica ieri, oggi, domani
Che cos'è l'informatica
Che cos'è il calcolatore
La storia dei calcolatori
Le generazioni dei calcolatori
Costituzione della materia

In collaborazione con il Learning Center

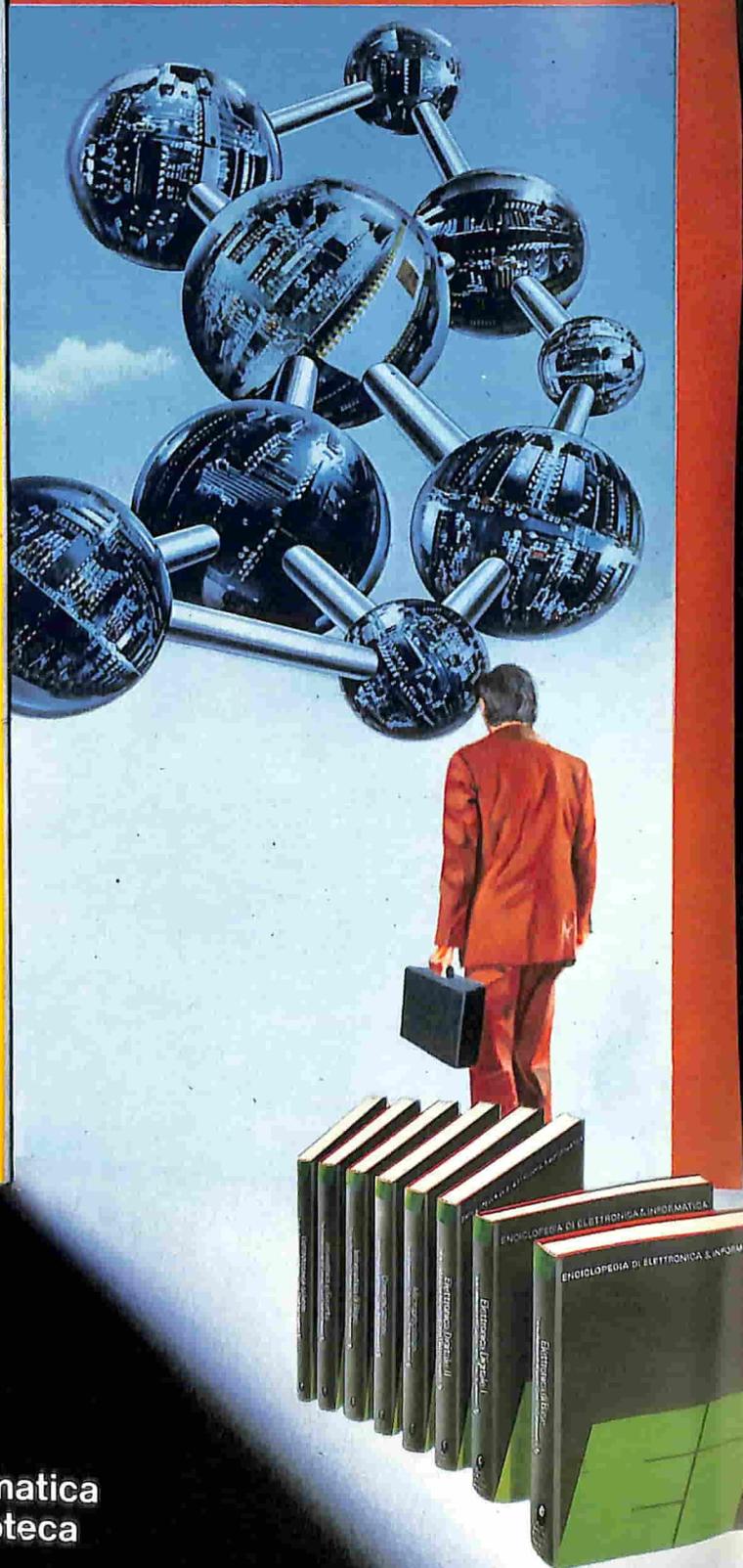
TEXAS INSTRUMENTS

La prima e l'unica

Ogni settimana
l'elettronica, l'informatica,
l'elettrotecnica in un unico fascicolo



Enciclopedia di Elettronica e Informatica
Oggi in edicola... domani nella vostra biblioteca



**Il micro-millennio
è cominciato.**

Siamo nell'era
dell'elettronica
e dell'informatica.
Una rivoluzione silenziosa
sta cambiando il nostro modo
di vivere, pensare, esprimerci.
Una scelta ci sta oggi davanti:
subire le novità
che ci attendono oppure
viverle da protagonisti;
impadronirci del futuro
o farcene travolgere. Decidiamo!
Varcare le soglie
del micro-millennio
conoscendone tutti i segreti
è oggi possibile. Oggi c'è
E.I. l'enciclopedia
dell'elettronica e dell'informatica.
Un'opera unica al mondo,
scritta da specialisti
per uomini-protagonisti.
È completa, rigorosa, documentata,
facile da capire... anche se parla di
elettrotecnica, elettronica di base,
elettronica digitale, microprocessori,
comunicazioni, informatica di base,
informatica e società.
Tutto quello che volete e dovete
sapere sul micro-millennio
che ci sta aspettando.



**Enciclopedia di
Elettronica e Informatica**

50 fascicoli settimanali

- 12 pagine di elettronica digitale e microprocessori
 - 16 pagine di informatica (oppure elettronica di base e comunicazioni)
 - 1 scheda (2 pagine) di elettrotecnica per ottenere in meno di un anno
 - 7 grandi volumi
 - 1400 pagine complessive
 - 1 volume schede di elettrotecnica
- L'opera è arricchita da circa 700 foto e 2200 illustrazioni a colori.

**GRUPPO
EDITORIALE
JACKSON**



In collaborazione
con il Learning Center

TEXAS INSTRUMENTS 

sommario

Selektor	3-14
Una dozzina (più uno) di effetti sonori ...	3-17
Per riprodurre suoni che potranno imitare la pioggia, le esplosioni, eccetera. È il circuito ideale per il missaggio degli effetti speciali nei film.	
Cerbero	3-20
Un sistema di allarme dotato anche della possibilità di "abbaiare" ogni volta che qualcuno si avvicina alla porta d'ingresso.	
Timer da cucina	3-24
Facilissimo da programmare e con una risoluzione eccellente per tempi fino a 15 minuti.	
Illuminazione per modellini ferroviari	3-26
Come mantenere le luci accese anche quando il treno si ferma.	
Controllo automatico per tende	3-31
Circuito che vi aiuterà anche a risparmiare grandi quantità di energia.	
Disattivazione del segnale d'arresto per trenini	3-35
Ora è possibile far manovra nonostante il segnale "rosso".	
Computer per camera oscura	3-36
Questo computer è in grado di gestire tutta la camera oscura, per quanto riguarda le misure e i controlli.	
Il Junior Computer raggiunge l'età matura	3-48
Questo è l'ultimo articolo che riguarda uno stadio molto importante dello sviluppo del Junior Computer: le schede di ampliamento.	
Interfaccia per strumento a percussione	3-56
Un tamburo invece della tastiera per il sintetizzatore.	
Dado parlante	3-60
Dice il punteggio del lancio!	
Ampliamento del miniorgano	3-64
L'ampliamento qui presentato permette al miniorgano di percorrere una buona parte della strada che lo separa dal diventare un vero sintetizzatore.	
Campanello cubico	3-66
Si tratta di un gadget piuttosto affascinante per tutte le età.	
Mercato	3-68



Mensile associato all'USPI
Unione Stampa
Periodica Italiana

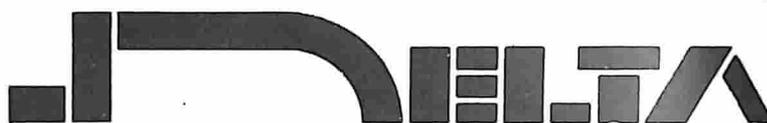
COMUNICATO

ANTENNE - CENTRALINE
SISTEMI DI AMPLIFICAZIONE
PER IMPIANTI CENTRALIZZATI



SONO DISTRIBUITI DALLA

G.B.C.
italiana



COMPONENTI ELETTRONICI
VIA CALIFORNIA, 9 - 20124 MILANO
TEL. 4691479 - 436244

CIRCUITI INTEGRATI: national - motorola - texas - fairchild - c/mos - lineari - ttl - memory

OPTO ELETTRONICA

CONNETTORI: vari e professionali

ZOCOLI: vari e professionali

TRIMMER: 1 giro - multigiri

TASTI E TASTIERE

CONDENSATORI: vari e professionali

RELÈ: national e amf

TIMER

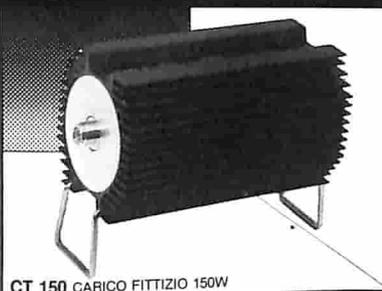
INTERRUTTORI

MATERIALE WIRE WRAPPING

STRUMENTAZIONE

DOCUMENTAZIONI IN DATA BOOK

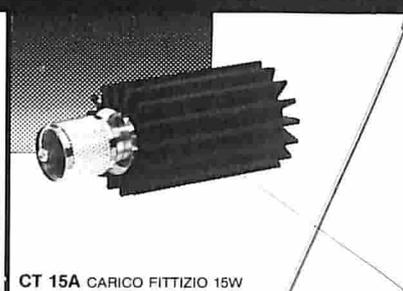
VENDITA IN CONTRASSEGNO
APERTI IL SABATO MATTINA



CT 150 CARICO FITTIZIO 150W



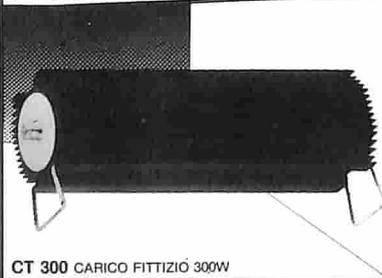
FS1 2X ROSMETRO



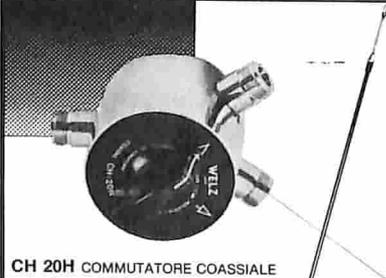
CT 15A CARICO FITTIZIO 15W



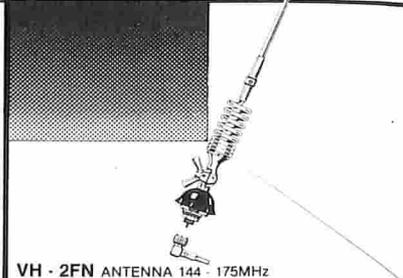
KF 100 ATTACCO ANTENNA A GRONDA



CT 300 CARICO FITTIZIO 300W



CH 20H COMMUTATORE COASSIALE



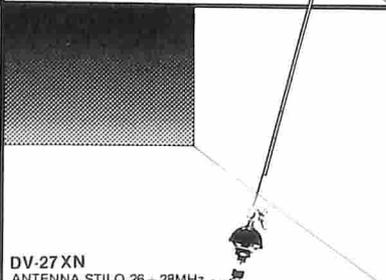
VH - 2FN ANTENNA 144 - 175MHz



DH95H MICROFONO PTT



AES 6 ALTOPARLANTE CON FILTRO



DV-27 XN
ANTENNA STILO 26 - 28MHz



GVH

GIANNI VECCHIETTI
Casella postale 3135 - 40131 BOLOGNA

GENERNOVITÀ per lei... per lui... per tutti...

articoli per ogni occasione

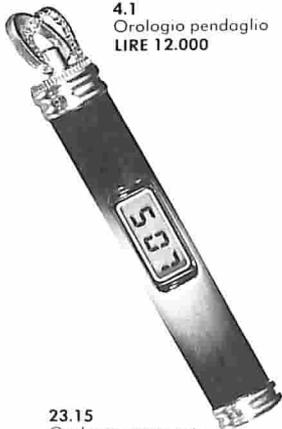


60 Calcolatore minicard lux - LIRE 10.000

GENERAL QUARTZ
TEL. (045) 917220



VIA NAPOLEONE, 8
37138 VERONA



4.1
Orologio pendaglio
LIRE 12.000

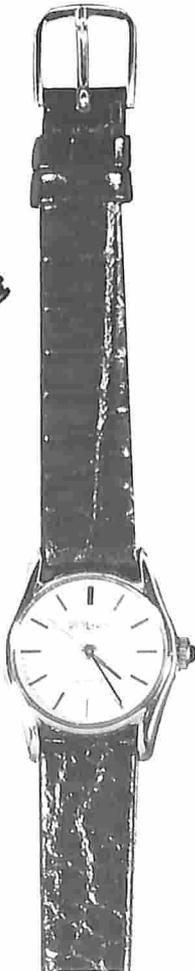
23.8
Orologio anaquartz
donna gold
LIRE 60.000

23.12
Orologio anaquartz
donna gold
LIRE 60.000

2.1
Orologio C.L.
donna gold slim
LIRE 12.000



23.15
Orologio anaquartz
donna
satinato nero
LIRE 60.000



14.2
Penna orologio C.L.
slim
LIRE 12.000



23.9
Orologio anaquartz
donna inox plat
LIRE 60.000



14.3
Penna biro laccata
lux
LIRE 2.000



30.1
Accendino laccata
(con bollo)
LIRE 16.000



23.11
Orologio anaquartz
donna oro
LIRE 60.000

ORDINE MINIMO LIRE 200.000. FARE L'ORDINE PER ESPRESSO E SPEDIRE ALLA GENERAL QUARTZ, VIA NAPOLEONE, 8 - 37138 VERONA (TEL. 045/917220) NON SI EVADONO ORDINI SPROVVISTI DI NOME, COGNOME, INDIRIZZO, NUMERO DI TELEFONO, CODICE FISCALE O PARTITA IVA. I PREZZI SI INTENDONO PIU IVA 18% E TRASPORTO. PAGAMENTO CONTRASSEGNO, ASSIEME ALLA FORNITURA VI SARÀ INVIATO IL CATALOGO GENERALE E MENSILMENTE SARETE AGGIORNATI SU TUTTE LE NOVITÀ DEL SETTORE. AI SIGG CLIENTI SARÀ INVIATO SU RICHIESTA, IL CATALOGO DEI COMPONENTI ELETTRONICI. I PRODOTTI POSSONO VARIARE NELL'ESTETICA MA NON NELLE CARATTERISTICHE

I GIOIELLI DI ELEKTOR



I GIOIELLI DI ELEKTOR

1) JUNIOR COMPUTER (80089-1-2-3 + volume 1 e 2)	280.000	12) CAPACIMETRO COMPLETO (79088)	L. 65.000
2) ELEKTERMINAL (VDU 9966 + tastiera ASCII 9965 (mobile compreso))	382.000	13) RIVERBERO ANALOGICO - ELETTRONICO (9979)	140.000
3) COMPUTER PER TV GAMES (comprendente i KIT 79073-1-2 + Manuale Joystick)	395.000	14) ESWAR (EFFETTI SONORI CON RIVERBERO (ANALOGICO) 80009)	70.000
4) SCHEDA PARLANTE (comprende Eprom già programmate + 2 da programmare e interfaccia (per scheda) parlante (82034 + 82068))	388.000	15) DISTORSORE DI VOCE (80054)	33.000
5) CHOROSYNT (completo di alimentatore)	152.000	16) LUCI DA SOFFITTO (81012)	160.000
6) VOCODER (comprende 1 Bus Board 80068-1-2 + 10 Moduli filtri 80068-3 + 1 Modulo 1/0 80068-4 + Alimentatore 80068-5 + Mobile a rack)	490.000	17) POSTER CHE DANZA (compreso Poster 81077)	70.000
7) ANALIZZATORE LOGICO (c.s: base + entrata + memoria + cursori + display + aliment.)	312.000	18) MIXER STEREO A 5 CANALI (compreso pannello 81068)	135.000
8) MEMORIA PER OSCILLOSCOPIO	128.000	19) DISCO LIGHTS (LUCI PSICHEDELICHE) (con filtro anti-disturbo)	62.000
9) TV SCOPIO (VERSIONE BASE)	115.000	20) ARTIST PREAMPLIFICATORE DISTORSORE PER STRUMENTI MUSICALI (completo di pannello frontale)	220.000
10) GENERATORE DI FUNZIONI SEMPLICI (9453) (con pannello)	85.000	21) PIANOFORTE ELETTRONICO 5 OTTAVE	548.000
11) GENERATORE SINUSOIDALE DI FREQUENZE FISSE (9948)	50.000	22) PIANOFORTE ELETTRONICO 7 OTTAVE	651.000
		23) MINI-ORGANO (con tastiera 5 ottave)	190.000
		24) FREQUENZIMETRO 150 MH + CAPACIMETRO (programm. con modulo FM 771 compreso 82028-82040)	236.000

I primi 10 acquirenti del pianoforte elettronico avranno in omaggio il mobile in palissandro.

Modulo d'ordine per: "I GIOIELLI DI ELEKTOR" da inviare alla A.P.L. srl - Via Tombetta, 35/A - 37135 Verona

DESIDERO RICEVERE IL GIOIELLO DI ELEKTOR:

COGNOME NOME

INDIRIZZO N°

C.A.P. DESTINAZIONE

DATA

FIRMA

Tessera nominativa non cedibile N. _____

Firma _____ Anno 82-83

Data _____ Concessionario _____

FAC-SIMILE

**SEI HOBBYSTA?
SEI STUDENTE
DEGLI ISTITUTI
TECNICI?
SEI PROGETTISTA?**

**Iscriviti al Club
ELEKTOR-KIT
della APL TEKNO**

Ti conviene:

- per avere lo sconto del 5% sugli Elektor - kit APL-TEKNO,
- per essere assistito nelle tue sperimentazioni,
- per essere aggiornato su come piacevolmente scegliere una professione con l'elettronica,
- per poter reperire con l'IC MASTER tutti i tipi più strani di componenti attivi e passivi a livello mondiale,
- per incontrarci insieme a Verona.

REGOLAMENTO

- Ti dà diritto allo sconto del 5% su tutti gli Elektor Kit APL - TEKNO
- Di accedere gratuitamente ai laboratori Elektor-Club ospitati alla APL - TEKNO
- Di partecipare alla preparazione delle Schede Informative Internazionali TEKNO.
- Di ricevere cassettoni gratuiti del tuo laboratorio.

il gufo

IL MERCATINO DI ELEKTOR!!!

Mostra Mercato Viaggiante

RG ELETTRONICA - Via Carnevali, 94 - 20158 MILANO - Tel. 02/3763869

DOVE PUOI TROVARE:

- i KITS originali ELEKTOR-KIT;
- gli EPS: circuiti stampati di Elektor;
- l'EDITORIA: riviste, selezioni tecniche di Elektor, JCE, Jackson, Muzzio.

LA RG CON ELEKTOR LA TROVI:

- a tutte le Mostre Mercato Nazionali;
- alle più importanti esposizioni per il tempo libero.

ALLA RG DI VIA CARNEVALI 94 A MILANO TROVI:

- la risoluzione dei tuoi hobbies per il tempo libero con l'Elettronica;
- kits e stampati delle migliori riviste: ELEKTOR, NUOVA ELETTRONICA;
- componenti attivi e passivi, strumentazione e tutto l'occorrente per il laboratorio dell'hobbistica; kits e premontati;

INGROSSO:

- bigiotteria elettronica; orologi, sveglie, radiosveglie, giochi elettronici.
- autoradio; - casse acustiche; equalizzatori ed accessori per il migliore ascolto in kit e premontati
- autoradio; - casse acustiche; - equalizzatori ed accessori per il migliore ascolto - impianti antifurto e sonorizzazione.
- l'accensione elettronica, l'economizzazione di carburante, le strumentazioni «di bordo».
- impianti - antifurto e sonorizzazione.

Il «Salvavita» e il «Salva-auto» (non un volgare antifurto!)

VIENI AL MERCATINO DI ELEKTOR-KIT ED ALLA RG E TROVI:

Personal Computer, Programmi applicativi, Editoria. Ed al CLUB ELEKTOR-KIT ai quali ti puoi associare ... GRATUITAMENTE... godendo degli sconti, 5% tessera + 5% fiere.

Direttore responsabile: Paolo Reina
Redattore capo dell'ediz. internazionale: Paul Holmes
Redazione italiana: Daniele Fumagalli
Staff di redazione: J. Barendrecht, G.H.K. Dam, P.E.L. Kersemakers, E. Krempelsauer, G. Nachbar A. Nachtmann, K. Walraven.

Aut. Trib. di Milano n. 19 del 15-1-1983
 Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70
 Concessionaria esclusiva per la distribuzione in Italia
 Sodip - Via Zuretti, 25 - 20125 Milano
 Stampa: Reweba - Brescia
 Prezzo della rivista: L. 3.000/6.000 (numero doppio)
 Numero arretrato L. 6.000

DIRITTI DI RIPRODUZIONE
 Italia: Gruppo Editoriale Jackson - Via Rosellini, 12 - 20124 Milano
 Francia: Société des Publications Elektor sarl, Route Nationale, Le Seau 59270 Bailleul.
 Inghilterra: Elektor Publishers Ltd, Canterbury, CT1 1PE Kent.
 Germania: Elektor Verlag GmbH, 5133 Gangelt
 Olanda: Elektuur B.V., 6190 AB Beek
 Spagna: Elektor C/Av. Alfonso XIII, 141 Madrid - 16
 Grecia: Elektor, Karaiskaki 14, Voula, Athene

DIRITTI D'AUTORE
 La protezione del diritto d'autore è estesa non solamente al contenuto redazionale di Elektor ma anche alle illustrazioni e ai circuiti stampati. Conformemente alla legge sui Brevetti n° 1127 del 29-6-39, i circuiti e gli schemi pubblicati su Elektor possono essere realizzati solo ed esclusivamente per scopi privati o scientifici e comunque non commerciali. L'utilizzazione degli schemi non comporta alcuna responsabilità da parte della Società editrice. La Società editrice è in diritto di tradurre o/o fare tradurre un articolo e di utilizzarlo per le sue diverse edizioni e attività dietro compenso conforme alle tariffe in uso presso la Società editrice stessa. Alcuni circuiti, dispositivi, componenti, ecc. descritti in questa rivista possono beneficiare dei diritti propri ai brevetti; la Società editrice non assume alcuna responsabilità per il fatto che ciò possa non essere menzionato.

ABBONAMENTI	Italia	Estero
Abbonamenti annuali	L. 24.500	L. 36.750

I versamenti vanno indirizzati a: Gruppo Editoriale Jackson - Via Rosellini, 12 - 20124 Milano mediante l'acclusione di assegno circolare, vaglia o utilizzando il conto corrente postale n° 11666203

CORRISPONDENZA
 DT = domande tecniche P = pubblicità, annunci
 DR = direttore responsabile A = abbonamenti
 CI = cambio indirizzo SR = segretaria di redazione
 EPS = circuiti stampati SA = servizio riviste arretrate

CAMBIO DI INDIRIZZO
 I cambi d'indirizzo devono essere comunicati almeno con sei settimane di anticipo. Menzionare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo aggiungendo, se possibile, uno dei cedolini utilizzato per spedire la rivista. Spese per cambi d'indirizzo: L. 500

DOMANDE TECNICHE
 Aggiungere alla richiesta L. 500 in francobolli e l'indirizzo del richiedente; per richieste provenienti dall'estero, aggiungere, un coupon-risposta internazionale.

TARIFTE DI PUBBLICITA' (nazionali ed internazionali)
 Vengono spedite dietro semplice richiesta indirizzata alla concessionaria esclusiva per l'Italia:
 Reina & C. - Via Washington 50 - 20149 Milano -
 Tel: 02-4988066/7/8/9/060 (5 linee r.a.) - TX 316213
 per USA e Canada:
 International Media Marketing 16704 Marquardt Avenue P.O. Box 1217 Cerritos, CA 90701 (213) 926-9552
 Copyright © Gruppo Editoriale Jackson 1983



GRUPPO EDITORIALE JACKSON Srl

DIREZIONE, REDAZIONE, AMMINISTRAZIONE
 Via Rosellini, 12 - 20124 Milano - Telefoni 68.03.68 - 68.00.54 - 68.80.951

SEDE LEGALE
 Via Vincenzo Monti, 15 - 20123 Milano

REDAZIONE USA
 GEJ Publishing Group Inc 811 Havernhill Drive
 90407 Sunnyvale CA - Tel (408) 7730103

DIREZIONE EDITORIALE
 Giampietro Zanga e Paolo Reina

COORDINAMENTO EDITORIALE
 Daniele Comboni

Cos'è un TUP?
 Cosa significa 3k9?
 Cos'è il servizio EPS?
 Cosa vuol dire DT?
 Cosa si intende per il torto di Elektor?

quale può essere siglato:
 µA 741, LM 741, MC 741, MIC 741, RM 741, SN 72741 ecc.

Valori delle resistenze e dei condensatori

L'espressione dei valori capacitivi e resistivi avviene senza uso della virgola. Al posto di questa, vengono impiegate le abbreviazioni di uso internazionale:

p (pico)	= 10 ⁻¹²
n (nano)	= 10 ⁻⁹
µ (micro)	= 10 ⁻⁶
m (milli)	= 10 ⁻³
k (chilo)	= 10 ³
M (mega)	= 10 ⁶
G (giga)	= 10 ⁹

Alcuni esempi di designazione dei valori capacitivi e resistivi:
 3k9 = 3,9 kΩ = 3900 Ω
 0Ω33 = 0,33 Ω
 4p7 = 4,7 pF
 5n6 = 5,6 nF
 4µ7 = 4,7 µF

Dissipazione delle resistenze: 1/4 Watt (in mancanza di diversa prescrizione).
 La tensione di lavoro dei condensatori a film plastico, deve essere di circa il 20% superiore alla tensione di alimentazione del circuito.

Tipi di semiconduttori

Le abbreviazioni TUP, TUN, DUG, DUS si trovano impiegate spesso nei circuiti di Elektor. Esse si riferiscono a tipi di transistori e diodi di impiego universale, che hanno dati tecnici corrispondenti tra loro e differiscono solo per il tipo di contenitore e per i collegamenti ai piedini. Le prestazioni limite inferiori dei componenti TUP-TUN, DUG-DUS sono raccolte nelle tabelle I e II.

Tabella I. Prestazioni minime per i TUP e TUN.

UCEO max	20 V
IC max	100 mA
hfe min	100
Ptot max	100 mW
ft min	100 MHz

Esempi di elementi TUN:
 BC 107 (-8, -9), BC147 (-8, -9), BC 207 (-8, -9), BC237 (-8, -9), BC 317 (-8, -9), BC347 (-8, -9), BC 547 (-8, -9), BC171 (-2, -3), BC 182 (-3, -4), BC382 (-3, -4), BC 437 (-8, -9), BC414

Esempi di elementi TUP:
 BC177 (-8, -9), BC157 (-8, -9), BC204 (-5, -6), BC307 (-8, -9), BC320 (-1, -2), BC350 (-1, -2), BC557 (-8, -9), BC251 (-2, -3), BC212 (-3, -4), BC512 (-3, -4), BC261 (-2, -3), BC416

Dati in tensione continua

I valori di tensione continua forniti in un circuito, devono ritenersi indicativi, quindi il valore misurato se ne può scostare entro i limiti del ± 10% (lo strumento di misura dovrebbe avere una resistenza interna ≥ di 20 kΩ/V).

Servizio EPS

Numerosi circuiti pubblicati sono corredati della basetta stampata. Elektor ve la fornisce già pronta, pubblicando ogni mese l'elenco di quelle disponibili sotto la sigla EPS (dall'inglese Elektor Print Service, servizio circuiti stampati Elektor). Il montaggio dei circuiti viene alquanto facilitato dalla serigrafia della disposizione dei componenti, dalla limitazione delle aree di saldatura e dalla riproduzione delle piste conduttrici riportata sul lato componenti.

Tabella II. Prestazioni minime per i DUG ed i DUS

	DUG	DUS
Ur max	20 V	25 V
If max	35 mA	100 mA
Ir max	100 µA	1 µA
Ptot max	250 mW	250 mW
Cd max	10 pF	5 pF

Esempi di elementi DUG:
 OA85, OA91, OA95, AA116

Esempi di elementi DUS:
 BA127, BA217, BA317, BAY61
 BA217,
 1N914, 1N4148

Molti semiconduttori equivalenti tra loro hanno sigle diverse. Trovandosi in difficoltà a reperire in commercio un tipo speciale, viene fornito su Elektor, dove è possibile, un tipo universale. Come esempio ci si può riferire al tipo di circuito integrato 741, il

Servizio tecnico lettori

- Domande tecniche (DT) possono essere evase sia per iscritto che oralmente durante le ore dedicate alla consulenza telefonica. La redazione rimane a disposizione ogni lunedì dalle ore 14,00 alle 16,30
- Il torto di Elektor fornisce tutte le notizie importanti che arrivano dopo l'uscita di un articolo, e che vengono riferite al lettore quanto prima è possibile

RIVENDITORI!!

alla **IBF**

trovate i circuiti stampati e i Kit dei migliori progetti di Elektor

Elenco dei Kit disponibili per voi rivenditori:

	n° EPS		n° EPS
ELEKTOR N. 1 - GIUGNO 1979 Generatore di funzioni con trasf. Alimentatore con LM 317 senza strumento	9453 9475	ELEKTOR N. 31 - DICEMBRE 1981 Alimentatore per HIGH-COM con trasf. Misuratore di picco per HIGH-COM Display a Led Doppia dissolvenza per diaposit. con trasf. Scrambler Economizzatore di carburante	81117/2 9860 98177/1/2 9956/80512 81142 81013
ELEKTOR N. 2/3 - LUGLIO/AGOSTO 1979 Amplificatore 4W con TDA 2002 Indicatore di Picco a Comander	77101 9525	ELEKTOR N. 32 - GENNAIO 1982 Generatore di treni d'onda Barometro digitale con trasformatore Analizzatore logico (base) Analizzatore logico (entrata) Analizzatore logico (memoria) Analizzatore logico (cursori) Analizzatore logico (display) Analizzatore logico (alimentazione) con TR.	79017 81173 81094/1 81094/2 81094/3 81094/4 81094/5 80089/3
ELEKTOR N. 4 - SETTEMBRE 1979 PPM Voltmetro di picco logaritmico Oscillographic	9860 9970	ELEKTOR N. 33 - FEBBRAIO 1982 Contagiri avanti-indietro con trasf. Oscilloscopio a memoria Controllo disco lights Voltmetro-frequenzimetro con trasf.	81171 81141 81155 81105/81156
ELEKTOR N. 7 - DICEMBRE 1979 Modulatore TV UHF-VHF	9967	ELEKTOR N. 34 - MARZO 1982 Amplificatore telefonico Timer per camera oscura con trasf. Scheda di programmaz. per EPROM Display a Led HIGH-BOOST	82009 82004 81594 82015 82029
ELEKTOR N. 8 - GENNAIO 1980 Sintonia digitale a tasti	79519	ELEKTOR N. 35 - APRILE 1982 Modulo di misura dei condensatori Mini-Organo Oscillatore sinusoidale Alimentatore per Mini-Organo con trasf.	82040 82020 82006 9968/5
ELEKTOR N. 13 - GIUGNO 1980 Indicatore della tensione della batteria	80101	ELEKTOR N. 36 - MAGGIO 1982 Frequenzimetro LCD senza modulo IPROM Carillon elettrico con trasformatore	82026 82019 82046
ELEKTOR N. 14/15 - LUGLIO/AGOSTO 1980 Riduttore di luce sensor	78065	ELEKTOR N. 37 - GIUGNO 1982 Caricatore universale Ni-Cd con trasf. Programmatore per 2716/32	82070 82010
ELEKTOR N. 16 - SETTEMBRE 1980 Generatore di colore WSWR meter senza strumento Consonant con trasformatore	80027 79513 9945	ELEKTOR N. 38/39 - LUGLIO/AGOSTO 1982 Preamplificatore HI-FI con trasformatore Indicatore di picco per altoparlanti Generatore di numeri casuali Ampli d'ingresso per analizat. logico Strumento digitale universale Diapason a Quarzo	81570 81515 81523 81577 81575 81541
ELEKTOR N. 17 - OTTOBRE 1980 Termometro digitale Digisplay Preconsonant Millivoltmetro CA e gener. di segnali	80045 80067 9954 79035	ELEKTOR N. 40 - SETTEMBRE 1982 Tester per RAM 2114 Sintetizzatore VCO Minischeda EPROM	82090 82027 82093
ELEKTOR N. 18 - NOVEMBRE 1980 Chorosynt Vocoder Bus Board Vocoder Filtri Vocoder Modulo I/O Vocoder Alimentatore	80060 80068/1/2 80068/3 80068/4 80068/5	ELEKTOR N. 41 - OTTOBRE 1982 Squelch automatico Scheda 16K RAM dinamica Generatore di fischio del vento Modulo VCF/VCA	82077 82017 82066 82031
ELEKTOR N. 21 - FEBBRAIO 1981 Porta luminosa a infrarossi (aliment.) Porta luminosa a infrarossi (rice/trasm.)	9499/2 9862/1/2	ELEKTOR N. 42 - NOVEMBRE 1982 Starter elettronico per lampade fluorescenti Modulo ADSR doppio Modulo LFO/NOISE	82138 82032 82033
ELEKTOR N. 23 - APRILE 1981 Junior computer (base) Junior computer (display) Junior computer (alimentatore) Amplificatore PWM	80089/1 80089/2 80089/3 80085	ELEKTOR N. 43 - DICEMBRE 1982 Modulo COM Alimentatore per sintetizz. con trasf. Regolatore per lampade fluorescenti	9729/1a 82078 82128
ELEKTOR N. 24 - MAGGIO 1981 Elektornado senza radiatori Prova transistor di lusso con trasf.	9874 80077		
ELEKTOR N. 25 - GIUGNO 1981 Equalizzatore parametrico filtri Equalizzatore parametrico controllo toni Traccia curve per transistor	9897/1 9897/2 80128		
ELEKTOR N. 26/27 - LUGLIO/AGOSTO 1981 Amplificatore Stamp Programmatore per PROM con trasf.	80543 80556		
ELEKTOR N. 28 - SETTEMBRE 1981 Minimixer con trasformatore Il grande VU-Meter (base con trasf.) Il grande VU-Meter (estensione) con trasf. Campanello a sensore	80068 81085/1 81085/2 81005		
ELEKTOR N. 29 - OTTOBRE 1981 8K RAM + 8,16K EPROM con 2716 8K RAM + 8,16K EPROM con 2732 Rilev. di fonemi sordi e sonori per VOCODER Generatore di rumore per VOCODER	80120 80120 81027/1/2 81072		
ELEKTOR N. 30 - NOVEMBRE 1981 Generatore di effetti sonori completo	81112		

I Kit vengono forniti completi di EPS e di componenti elettronici come da schema elettrico pubblicato sulla rivista. Il trasformatore è compreso solo se espressamente menzionato. Il pannello, se previsto, è sempre a parte.

Per maggiori informazioni telefonate allo 0442/30833 o spedite questo tagliando a
IBF - Località Franco - 37053 Cerea (VR)

Siamo interessati a ricevere ulteriori informazioni sulla possibilità di diventare rivenditori di Elektor.

Ditta _____
Via _____ n° _____ Tel.: _____
Città _____ C.A.P. _____
Data _____ Timbro e Firma _____

PUNTI DI VENDITA DEI CIRCUITI STAMPATI E DEI KIT RELATIVI AI PROGETTI PUBBLICATI DA ELEKTOR

ABRUZZI E MOLISE

D'ALESSANDRO GIULIO
Via Piave, 23
65012 CEPAGATTI (PE)
Tel. 085/974663

F.B.C. ITALY di PIERMARTIRI & C. snc
Via De Gasperi, 17/19
62024 MATELICA (MC)
Tel. 0737/83187

CALABRIA

MDM ELETTRONICA
Via Sbarre Int. Tr.XI
di V.le Moro
89100 REGGIO CALABRIA
Tel. 0965/56043

SCARAMUZZINO ANTONIO
Via Adda, 41
23089 LAMEZIA TERME (CZ)
Tel. 0968/23089

CAMPANIA

C.E.F. di Febralo Giuseppe
Via Epomeo, 121 A/B
89100 NAPOLI
Tel. 081/7284166

FILIPPONI CLAUDIO
V.le dei Pini, 37
80131 NAPOLI
Tel. 081/7418453

ELETTROTECNICA SUD s.r.l.
Via Settimo Mobilio, 27
84100 SALERNO
089/239576-9

ELETTRONICA TELECOMUNICAZIONI
Geom. Salvatore Scialla
Via Naz. Appia, 123-125
Casagrove (CE)
Tel. 0823/460762

ELETTRONICA TIRRENA
C.so Mazzini, 224
84013 Cava dei Tirreni (SA)

ELEKTRON LANDI & C. s.a.s.
Via Alfonso Balzico, 25
84100 SALERNO

N.D. ELETTRONICA
di Nino de Simone
Via Sabato Robertelli, 17/B
84100 SALERNO

PM ELETTRONICA s.d.f.
Via Nicola Sala, 3
82100 BENEVENTO

EMILIA-ROMAGNA

COMPUTEX
Via Crespellani, 73
41100 MODENA
Tel. 059/366436

B.M.P. s.n.c. di Benevelli & Prandi
Via Porta Brennone, 9/B
42100 REGGIO EMILIA
Tel. 0522/46353

C.T.E.N.
Via Corbari, 3
47037 RIMINI (FO)

DITTA PROCEEDING ELECTRONIC SYSTEM
Via Bergamini, 2
41030 S. Prospero (MO)
Tel. 059/908407

ELETTROMECCANICA M & M snc
Via Gramsci, 27
29100 PIACENZA
Tel. 0523/74664

E. MEZZETTI snc
Via A. Agnello, 18/20
48100 RAVENNA
Tel. 0544/32267

FLAMIGNI ROBERTO
Via Petrosa, 401
48010 S. Pietro in Campiano (RA)
Tel. 0544/576834

G.E.A. di A. Menegatti
P.zza T. Tasso, 6
44100 FERRARA
Tel. 0532/391441

LA COMMERCIALE ELETTRONICA sas
di Martinelli Marco & C.
Via Elia Rainusso, 60
41100 MODENA
Tel. 059/330536

FRIULI VENEZIA GIULIA

B. & S.
V.le XX Settembre, 37
34170 GORIZIA
Tel. 0481/32193

ELEKTRONIA di Bonazza
Via Fabio Severo, 138
34100 TRIESTE
Tel. 040/574594

ELETTRONICA PECORARO
Via S. Caboto, 9
33170 PORDENONE
Tel. 0434/21975

P.V.A. ELETTRONICA
Via A. Marangoni, 21
33100 UDINE
Tel. 0432/297827

LAZIO

DERICA IMPORTEX sas
Via Tuscolana, 285/B
00181 ROMA
Tel. 06/7827376

E.C.M.
Via Mastruccia, 50/52
03100 FROSINONE

ELETTRONICA ALBERTI
Via Spontini, 23
00043 Ciampino (ROMA)
Tel. 06/6110310

PANTALEONI ALBO
Via Renzo da Ceri, 126
00195 ROMA
Tel. 06/27902

REEM
Via di Villa Bonelli, 47
00149 ROMA
Tel. 06/5264992

ROMANA SURPLUS
P.zza Capri, 19/A
00141 ROMA
Tel. 06/8103668

ELETTRONICA DIGITALE s.n.c.
Via Piave, 93/93B
05100 TERNI
Tel. 0744/56635

ELETTRONICA DI ROLLO
Via Virgilio, 81B/81C
03043 Cassino (FR)
Tel. 0776/49073

LIGURIA

2002 ELETTROMARKET di R. Sacco
Via Monti, 15 r
SAVONA
Tel. 25967

ELTRON s.n.c.
Via Lunigiana, 602
19100 LA SPEZIA
Tel. 0187/501186

NUOVA ELETTRONICA LIGURE srl
Via A. Odero, 22/24/26
16129 GENOVA
Tel. 010/565572

DITTA NEWTRONIC snc
Piazza N. Sauro, 4
16033 CAVE DI LAVAGNA (GE)
Tel. 0185/305763

LOMBARDIA

Bazzoni Giampiero
Via V. Emanuele, 106
22100 COMO
Tel. 031/269224

GRAY ELECTRONIC
Via Nino Bixio, 32
22100 COMO
Tel. 031/557424

C.A.M. srl
Via B. Croce, 2
27029 VIGEVANO (PV)
Tel. 0381/71452

CENTRO KIT ELETTRONICA snc
Via Ferri, 1
20092 CINISELLO BALSAMO (MI)
Tel. 02/6174981

DITTA SO.CO s.d.f.
Via Matteotti, 99
20041 Agrate Brianza (MI)
Tel. 039/650959/650635

DITTA ELECTRONIC CENTER COMPUTERS
Via Ferrini, 6
20031 Cesano Maderno (MI)
Tel. 0362/520728

ELETTRONICA SAN DONATO
di Baroncelli Claudio
Via Montenero, 3
20097 San Donato Milanese (MI)
Tel. 02/5279692

RG ELETTRONICA
Via Carnevali, 94
20158 MILANO
Tel. 02/3763869

SAVA snc
Via P. Cambiasi, 14/3
20131 MILANO
Tel. 02/2850294

MARCHE

FOREL ELETTRONICA
Via Italia, 50
60015 Falconara (AN)
Tel. 071/9171039

PIEMONTE

C.E.A. di Ponti Mario
Via Bonardi, 28
13014 COSSATO (VC)
Tel. 015/99978

C.E.E.M.I. s.a.s.
Via Carducci, 10
28100 NOVARA
Tel. 0321/35781

FIRET S.p.A.
Via Avigliana, 45/F
10138 TORINO
Tel. 011/751987

FIRET S.p.A.
Filiale Nord
Corso Vercelli, 129
10155 TORINO
Tel. 011/6066572

FIRET S.p.A.
Filiale Sud
Corso Roma, 95
10024 Moncellieri (TO)

RACCA
Corso Adda, 7
13100 VERCELLI
Tel. 0161/2386

RAN TELECOMUNICAZIONI snc
V.le Roma, 42
28100 NOVARA
Tel. 0321/457019

PUGLIA

EUROTECNICA srl
Via Japigia, 29
74100 TARANTO
Tel. 099/339875

R.A.C. di Franco Russo
C.so Giannone, 91A
71100 FOGGIA
Tel. 0881/79054

"Zero dB" s.n.c.
Via Torino, 35
71036 Lucera (FG)
Tel. 0881/942172

DITTA ELCO di Narducci Pietro
Via Emanuele II, 39
74023 GROTTAGLIE (TA)
Tel. 099/663190

SICILIA

CENTRO ELETTRONICO
Viale Zecchino, 151
96100 SIRACUSA
Tel. 0931/41130

DIPREL
Via Solemi, 32
91026 Mazara del Vallo
Tel. 0923/941874

ELCAR di Cardillo Vincenzo
Via P. Vasta, 114/116
95024 Acireale (CT)

ELETTRONICA GAMMA
di Scandurra & Dibella
Via Risorgimento, 5
95010 Macchia di Giarre (CT)
Tel. 095/939136

ELETTRONICA AGRO'
Via Agrigento, 16/F
90141 PALERMO
Tel. 091/250705

ELETTROSUD
Via Duca D'Aosta, 111
97019 Vittoria (RG)
Tel. 0932/992511

I.M.E.T. TELECOMUNICAZIONI
Via Milano, 14
95128 CATANIA

LATISOLE MARIO
Via Mario Gori, 158
93015 Niscemi (CL)
Tel. 0933/951829

MANGANO SALVATORE
Via Firmia, 16
95128 CATANIA
Tel. 095/441244

SARDEGNA

RIVA GIOVANNA
Via Montebello, 13
07024 La Maddalena (SS)
Tel. 0789/73736

TOSCANA

COSTRUZIONI ELETTRONICHE LUCCHESI
Via G. Puccini, 297
55100 S. Anna (LU)
Tel. 0583/55857

C.P.E. ELETTRONICA s.a.s.
Via S. Simone, 31
(Ardenza)
57100 LIVORNO
Tel. 0586/50506

ELECTRONIC MARKET srl
Via della Pace, 18/A
58100 GROSSETO
Tel. 0564/411090

MALPICI ALESSANDRO
Via Del Bargeo, 6
50135 FIRENZE
Tel. 055/604030

PETROCCHI Dr. Andrea Giovanni
Via Lorenzetti, 5
52100 AREZZO
Tel. 0575/354214

SUN TRONIC SERVICE s.r.l.
Via Enrico Guido Bocchi, 45/53
50141 FIRENZE
Tel. 055/411.758

MATEX ELETTRONICA PROFESSIONALE
Via Saffi, 33
56025 Pontedera (PI)

TRENTINO

EL-DOM di Zadra Elda
Via Suffragio, 10
38100 TRENTO
Tel. 0461/25370

VENETO

A.P.L. s.r.l.
Via Tombetta, 35/A
37135 VERONA
Tel. 045/582633

BECCARI ELETTRONICA
Via Belluno, 45
32032 Feltre (BL)
Tel. 0439/80518

E.B. ELECTRONIC SYSTEMS
di E. Brancaccio
Via Roma, 128/B
35010 Vigodarzere (PD)
Tel. 049/702018

ELECTRONIC MARKET
Via S. Maria Maddalena, 11/A
31046 Oderzo (TV)
Tel. 0438/24258

ERTES
Via Unità d'Italia, 154
37132 San Michele Extra (VR)
Tel. 045/973466

MCE ELETTRONICA srl
Via Dante, 9
31029 Vittorio Veneto (TV)
Tel. 0438/53600

R.T.E. ELETTRONICA
Via A. da Murano, 70
35100 PADOVA
Tel. 049/605710

SVIZZERA

ROBBIANI e VALLI S.A
Via G. Rusca
CH 6862 RANCATE
(Svizzera Italiana)
Tel. 004-091/686580

TERBA WATCH S.A.
Via Dei Proppi, 1
6900 Lugano-Massagno
Tel. 004-091-560302

ELENCO DEGLI EPS E KIT DISPONIBILI PRESSO LA DITTA APL - TEKNO

Codice	Descrizione	Prezzo Kit	Prezzo EPS	Codice	Descrizione	Prezzo Kit	Prezzo EPS
ELEKTOR N° 1 - GIUGNO 1979				ELEKTOR N° 24 MAGGIO 1981			
EPS 9453	GENERATORE DI FUNZIONI SEMPLICI (compreso trasformatore)	87.000	10.800	EPS 9874	ELEKTORNADO (con radiatori)	54.000	12.500
EPS 9465	ALIMENTATORE STABILIZZATO CON LM 317 STEEL (compreso Trasformatore più Radiatore più strumento)	68.000	5.800	EPS 80069	SISTEMA INTERCOM	29.900	4.900
ELEKTOR N° 2/3 LUGLIO/AGOSTO 1979				EPS 80077	PROVA TRANSISTORI DI LUSO (con trasformatore)	47.000	7.800
EPS 77101	AMPLIFICATORE AUDIO 4 W CON TDA 2002 (con radiatore)	11.000	3.000	EPS 81124	INTELEKT	295.000	19.000
EPS 9525	INDICATORE DI PICCO A LED	14.900	5.100	ELEKTOR N° 25 GIUGNO 1981			
ELEKTOR N° 4 SETTEMBRE 1979				EPS 9897-1	EQUALIZZATORE PARAMETRICO: SEZIONE FILTRO	27.500	4.900
EPS 9860	PPM: VOLTMETRO DI PICCO LOGARITMICO AC (base)	10.800	6.000	EPS 9897-2	EQUALIZZATORE PARAMETRICO: SEZIONE TONI	30.500	4.900
EPS 9817-1/2	VOLTMETRO A LED CON UAA 180	27.000	7.100	EPS 80128	TRACCCURVE PER TRANSISTORI	9.000	2.500
EPS 9952	SALDATORE A TEMPERATURA CONTROLLATA (completo di contenitore e supporto per saldatore)	55.000	7.000	EPS 9969-1	TV SCOPIO versione ampliata:	149.700	4.700
	Testata Saldante termostata con punte	32.000		EPS 9969-2	BASSETTA MEMORIA	22.000	4.700
	OSCILLOGRAFICO (figure di Lissajous) SULL'OSCILLOSCOPIO	43.000	7.300	EPS 9969-3	CIRCUITO TRIGGER	20.000	4.700
					BASE TEMPI DI INGRESSO		
ELEKTOR N° 6 NOVEMBRE 1979				ELEKTOR N° 26/27 LUGLIO/AGOSTO 1981			
EPS 9973	UNITA' DI RIVERBERO ANALOGICA	132.000	-----	EPS 80071-80145	MONITOR DIGITALE PER BATTITO CARDIACO	89.500	-----
EPS 79075	MICROCOMPUTER BASIC	211.800	24.750	EPS 80505	AMPLIFICATORE A V-FET 40W	-----	7.500
ELEKTOR N° 7 DICEMBRE 1979				EPS 80532	PREAMPLIFICATORE STEREO DINAMICO	14.600	-----
EPS 79073	COMPUTER PRE TV GAMES	275.000	50.000	EPS 80543	AMPLIFICATORE STAMP	13.000	4.000
EPS 79073-1	ALIMENTATORE TV GAMES	45.000	7.000	EPS 80556	PROGRAMMATORE PER PROM 82S23 (COMPLETO)	82.250	-----
EPS 79073-2	TASTIERA TV GAMES	95.000	10.800	ELEKTOR N° 28 SETTEMBRE 1981			
EPS 9906	ALIMENTATORE PER MICROCOMPUTER BASIC	56.200	-----	EPS 81012	LUCI DA SOFFITTO (con EPROM programmata)	168.000	-----
EPS 9967	MODULATORE TV UHF-VHF	21.000	5.700	EPS 81082	POTENZA BRUTA	-----	8.500
EPS 9965	SCHEDE 4 K RAM	-----	40.000	EPS 81005	CAMPANELLO A SENSORE	16.500	3.000
ELEKTOR N° 8 GENNAIO 1980				EPS 81073	POSTER CHE DANZA (Basetta)	49.000	7.000
EPS 79515	SINTONIA DIGITALE A TASTI	55.000	10.200	EPS 81073-P	POSTER CHE DANZA	-----	7.000
EPS 9965	TASTIERA ASCII	125.000	26.000	EPS 81068	MINIMIXER STEREO	135.000	36.700
EPS 9966	ELEKTERMINAL	235.000	25.000	EPS 81085-1	IL GRANDE VU METER: versione Base	48.000	8.300
ELEKTOR N° 9 FEBBRAIO 1980				EPS 81085-2	IL GRANDE VU METER: estensione 240 V.	68.000	8.600
EPS 79038	ESTENSIONE DELLE PAGINE DELL'ELEKTERMINAL	174.000	22.000	ELEKTOR N° 29 OTTOBRE 1981			
EPS 9974	RIVELATORE DI PROSSIMITA' (completo di placche)	35.600	9.300	EPS 80120-a	8K RAM + 8K EPROM (con 2716)	228.000	46.000
ELEKTOR N° 10 MARZO 1980				EPS 80120-b	8K RAM + 16K EPROM (con 2732)	258.000	46.000
EPS 80021-1a/2a	FREQUENZIMETRO SINTONIA DIGITALE	106.000	21.500	EPS 81101-1-2	TEMPORIZZATORE DI PROCESSO	51.900	12.700
ELEKTOR N° 11 APRILE 1980				EPS 81027-1-2	RIVELATORE DI FONEMI SORDI E SONORI	109.000	21.000
EPS 80023a	AMPLIFICATORE 60W CON OM 961 (con radiatore)	65.000	-----	EPS 81072	GENERATORE DI RUMORE	43.000	10.700
EPS 80023b	AMPLIFICATORE 30W CON OM 931 (con radiatore)	59.000	-----	EPS 80068-2	BUS BOARD (aggiuntivo)	16.000	9.300
ELEKTOR N° 12 MAGGIO 1980				EPS 81110	RIVELATORE DI MOVIMENTO	47.800	7.100
EPS 79093	TIMER CONTROLLER PROGRAMMABILE (completo)	99.000	-----	ELEKTOR N° 30 NOVEMBRE 1981			
ELEKTOR N° 13 GIUGNO 1980				EPS 80514	ALIMENTATORE PROFESSIONALE DI PRECISIONE (completo di trasformatore e strumento)	149.000	6.000
EPS 80084	ACCENSIONE ELETTRONICA A TRANSISTORI (con mobile)	65.000	12.900	EPS 81112	GENERATORE DI EFFETTI SONORI (circ. generale)	42.000	6.000
EPS 80086	TEMPORIZZATORE INTELLIGENTE PER TERGICRISTALLO	54.000	9.900	ELEKTOR N° 31 DICEMBRE 1981			
EPS 80096	MISURATORE DI CONSUMO DI CARBURANTE (senza sensori)	79.800	19.800	EPS 81013	ECONOMIZZATORE DI CARBURANTE	28.000	8.700
EPS 80101	INDICATORE DI TENSIONE DELLA BATTERIA	26.000	5.300	EPS 81142	SCRAMBLER	40.000	8.000
ELEKTOR N° 14/15 LUGLIO/AGOSTO 1980				EPS 81117-1	HIGH-COM (Basetta Principale)	175.000	93.000
EPS 78065	RIDUTTORE DI LUCE A SENSOR	25.600	6.500	EPS 81117-2	HIGH-COM Alimentatore (con trasformatore)	30.200	6.000
ELEKTOR N° 16 SETTEMBRE 1980				EPS 9860	HIGH-COM MISURATORE DI PICCO	10.800	6.000
EPS 79033	QUIZ MASTER	15.900	4.300	EPS 9817-1-2	HIGH-COM DISPLAY A LED	27.000	7.100
EPS 79513	VSWER METER (con strumento)	25.300	3.500	EPS 9956/80512	DOPIA DISSOLVENZA PER DIAPOSITIVE (con trasf.)	51.000	8.000
EPS 9945	CONSONANT (con trasformatore)	99.000	14.500	ELEKTOR N° 32 GENNAIO 1982			
EPS 9945F	pannello frontale per CONSONANT	11.500	-----	EPS 81173	BAROMETRO DIGITALE (circuiti principale)	98.800	10.500
EPS 80027	GENERATORE DI COLORE	55.500	6.000	EPS 81135	ROGER-BLEEP	25.700	8.700
ELEKTOR N° 17 OTTOBRE 1980				EPS 81123	ACCOPPIATORE DI TRANSISTORI	20.000	7.200
EPS 80067	DIGISPLAY	19.900	7.500	EPS 81094/1	ANALIZZATORE LOGICO (base)	156.000	-----
	Pinza prova per DIGISPLAY	38.000	-----	EPS 81094/2	ANALIZZATORE LOGICO (entrata)	23.300	-----
EPS 80045	TERMOMETRO DIGITALE/TERMOSTATO	99.000	-----	EPS 81094/3	ANALIZZATORE LOGICO (Memoria)	38.000	-----
EPS 79035	MILLIVOLTMETRO CA E GENERATORE DI SEGNALE	33.300	6.200	EPS 81094/4	ANALIZZATORE LOGICO (display)	51.500	-----
EPS 9954	PRECONSONANT	18.000	7.000	EPS 81094/5	ANALIZZATORE LOGICO (display)	24.800	-----
ELEKTOR N° 18 NOVEMBRE 1980				EPS 80089/3	ANALIZZATORE LOGICO (Alimentatore con trasf.)	49.200	9.000
EPS 80060	COROSINT	188.000	66.500	EPS 81143	ESTENSIONE DELLA MEMORIA DEL TV GAMES	256.300	82.700
EPS 80068-1/2	VOCODER BUS-BOARD	60.000	25.000	EPS 79017	GENERATORE DI TRENI D'ONDA	43.200	13.000
EPS 80068-3	VOCODER FILTRI	40.000	10.300	ELEKTOR N° 33 FEBBRAIO 1982			
EPS 80068-4	VOCODER modulo I/O	59.000	9.000	EPS 81171	CONTACRI avanti - indietro (con trasf.)	141.000	17.500
EPS 80068-5	VOCODER ALIMENTATORE (con trasformatore)	39.000	8.100	EPS 81141	OSCILLOSCOPIO A MEMORIA per analiz. logico (con trasformatore)	118.000	13.900
EPS 80022	AMPLIFICATORE D'ANTENNA	-----	2.800	EPS 81155	CONTROLLO DISCO LIGHTS (luci psichedeliche)	55.000	9.650
	TASTIERA PER COROSINT 2,5 OTTAVE	59.000	-----	EPS 81105/81156	VOLTMETRO-FREQUENZIMETRO (con trasformatore)	110.000	20.100
ELEKTOR N° 20 GENNAIO 1981				ELEKTOR N° 34 MARZO 1982			
EPS 81092	DISSOLVENZA PROGRAMMABILE PER DIAPOSITIVE (Modificata)	160.000	19.900	EPS 80133	TRANVERTER PER 70 cm	-----	42.000
EPS 80050	INTERFACCIA PER CASSETTE MICROCOMPUTER BASIC (con circuito di entrata 80112-2ed Eprom 2716)	155.000	16.700	EPS 81594	SCHEDE AD INSERZIONE PROGRAMMAZIONE EPROM 2708	20.000	4.950
EPS 80112-1	MODULO DI ESTENSIONE MEMORIA PER INTERFACCIA CASSETTE	25.500	5.400	EPS 82004	TIMER PER CAMERA OSCURA (con trasformatore)	70.500	8.700
EPS 9914	MODULO DI OTTAVA	70.000	-----	EPS 82009	AMPLIFICATORE TELEFONICO A INDUZIONE	21.800	4.700
EPS 9915	GENERATORE DI NOTE	115.000	-----	EPS 82011	STRUMENTO A CRISTALLI LIQUIDI (per barometro)	66.000	-----
EPS 9981	MODULO PREAMPLIFICATORE/FILTRI (5 ottave)	53.500	-----	EPS 82015	DISPLAY A LED	24.000	6.000
EPS 9979	ALIMENTATORE (con trasformatore)	35.000	-----	EPS 82029	HIGH-BOOST (ampli-toni per chitarra)	28.000	8.600
	TASTIERA 5 OTTAVE (completa)	91.000	-----	ELEKTOR N° 35 APRILE 1982			
	TASTIERA 7 OTTAVE COMPLETA	127.000	-----	EPS 82006	OSCILLATORE SINUSOIDALE	58.000	8.300
ELEKTOR N° 21 FEBBRAIO 1981				EPS 82020	MINI ORGANO POLIFONICO A 5 OTTAVE (con tastiera e cs. per matrice diodi)	198.000	12.500
EPS 9968-1	TV SCOPIO (amplificatore di ingresso)	20.500	5.000	EPS 9968-5	MINI ORGANO Alimentatore con trasf.	24.000	5.600
EPS 9968-2 -3 +4 +5 -F	TV SCOPIO VERSIONE BASE	101.500	-----	EPS 82040	MODULO DI MISURA DEI CONDENSATORI	36.000	7.200
EPS 9499	PORTA LUMINOSA A RAGGI INFRAROSSI (alimentatore)	23.800	10.600	ELEKTOR N° 36 MAGGIO 1982			
EPS 9862-1-2	PORTA LUMINOSA A RAGGI INFRAROSSI (trasmettitore/ricevitore)	39.000	10.400	EPS 82019	IPROM	61.000	6.000
ELEKTOR N° 23 APRILE 1981				EPS 82026	FREQUENZIMETRO DA 30 MHz (SENZA MODULO)	29.000	8.800
EPS 80085	AMPLIFICATORE PWM	13.000	2.700	FM777	MODULO LCD per 82026 e 82028	95.000	-----
EPS 80089-1	JUNIOR COMPUTER (base)	230.000	31.500	EPS 82034	SCHEDE PARLANTE (con programma inglese)	378.000	-----
EPS 80089-2	DISPLAY	29.000	6.000	EPS 82046	CARILLON ELETTRONICO (con trasf.)	58.000	6.800
EPS 80089-3	ALIMENTATORE per J.C.	49.200	13.000	ELEKTOR N° 37 - GIUGNO 1982			
				EPS 82010	PROGRAMMATORE PER EPROM 2716/2732	108.000	19.000
				EPS 82028	FREQUENZIMETRO A 150 MHz (con PROM programmate) (senza modulo)	114.500	-----
				EPS 82043	AMPLIFICATORE 10 W per i 70 cm	-----	14.300
				EPS 82070	CARICATORE UNIVERSALE DI BATTERIE Ni-Cd	49.500	8.200
				EPS 82068	INTERFACCIA PER LA SCHEDE PARLANTE	36.200	7.500

selektor

LASER AD ALTA ENERGIA PER APPLICAZIONI MILITARI

di Jeff Hecht

Secondo la corrente definizione, un laser ad alta energia dovrebbe produrre una potenza media maggiore di 20 kW: questo è, in effetti, il limite di separazione tra l'uso bellico dei laser e quello per lavorazioni di materiali, anche se la maggior parte dei modelli commerciali di quest'ultimo tipo arrivano molto vicini alla soglia. In pratica, le "armi laser" funzioneranno probabilmente a livelli di potenza molto superiori a quello menzionato. I laser tattici per l'impiego sul campo di battaglia probabilmente avranno una potenza di 100 e più kW, mentre i laser di tipo strategico in orbita nello spazio dovrebbero essere in grado di produrre alcuni megawatt. Attualmente, quello che sembra il record di potenza, almeno per quanto riguarda gli esperimenti U.S.A., consiste in un paio di megawatt ottenuti con un laser chimico basato a terra.

L'effetto laser è stato dimostrato per la prima volta nel 1960, in una bacchetta di rubino, da Theodore H. Maiman degli Hughes Research Labs di Malibu in California. Negli anni che seguirono si vide un'incredibile proliferazione di nuovi laser, compresi alcune migliaia (proprio così) di tipi nei quali il mezzo attivo era un gas invece di un solido. Lo sviluppo dei laser a gas fu un importante passo avanti, perchè i difficilissimi problemi di dissipazione termica limitavano la frequenza degli impulsi e la potenza nei rubini o negli altri solidi. Tutto considerato, le potenze rimasero modeste fino al 1967, quando fu dimostrata la funzionalità del laser gas-dinamico: fu questo progresso a convincere finalmente le autorità militari della possibilità di ottenere dal laser potenze sufficienti da farlo diventare un'arma.

Come funziona il laser gas-dinamico

Questo tipo di laser deriva dal laser ad anidride carbonica sperimentato per la prima volta nel 1964 nei Laboratori Bell. Nel primo esemplare di questo tipo, veniva fatta passare una scarica elettrica attraverso un tubo riempito di CO₂ per produrre un raggio laser dalla lunghezza d'onda di 10 micrometri. Il rendimento del laser aumentò quando alla miscela di gas venne

aggiunto l'azoto, che funzionava come una specie di deposito preventivo di energia, la quale veniva successivamente trasferita ad uno stato di eccitazione della CO₂, la cui diseccitazione produceva l'emissione a 10 µm. La potenza emessa dal laser a CO₂ rimase però bassa, nonostante l'aggiunta di N₂.

Negli ultimi tempi sono state ottenute potenze maggiori con un metodo alternativo di eccitazione delle molecole di anidride carbonica: facendo cioè espandere un gas caldo ad alta pressione che abbia raggiunto l'equilibrio termico. Se il tempo di espansione è molto più breve del tempo di rilassamento del livello superiore di transi-

camera di espansione: in questa regione, il gas passa attraverso una cavità ottica provvista di specchi ad ognuna delle sue estremità. I fotoni emessi dalle molecole di CO₂ eccitate rimbalzano avanti ed indietro tra gli specchi, stimolando l'emissione di un numero sempre maggiore di fotoni a 10 micrometri. Il raggio laser ad alta energia esce dalla periferia di uno dei due specchi che è stato deliberatamente costruito con un diametro inferiore rispetto all'altro. Le potenze inizialmente raggiunte con il laser gas-dinamico erano ben superiori a quelle abituali a quei tempi. Le prime pubblicazioni, che risalgono al 1970, quando fu tolto il segreto alla ricerca, riferiscono di

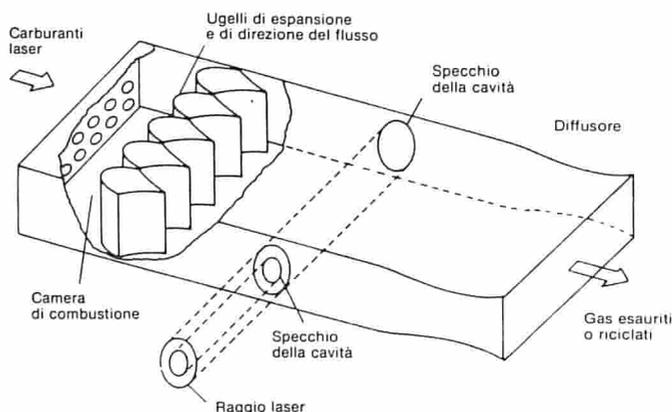


Figura 1. Gli elementi fondamentali di un laser gas-dinamico comprendono una camera di combustione a pressione (plenum) nella quale viene prodotto il gas caldo (a sinistra), gli ugelli nei quali il gas si espande e la cavità ottica che estrae il raggio laser dal gas a bassa pressione che scorre velocemente verso destra. Si osservi che uno degli specchi (quello più in basso nello schizzo) ha un diametro minore dell'altro, in modo da permettere la fuoriuscita della luce dalla cavità sotto forma di raggio laser. La struttura generale del laser chimico è analoga a questa, tranne che il combustibile ed il comburente sono miscelati tra loro negli ugelli (Schizzo fornito dal Ministero della Difesa USA).

zione del laser, con l'aggiunta di un gas "estinguento" che possa incoraggiare le molecole a rilassarsi dal livello inferiore di transizione, risulterà un'inversione della popolazione* delle molecole di CO₂ in grado di sostenere l'azione laser. Poichè il processo chiama in causa le leggi della dinamica dei gas, l'apparecchio risultante è ora noto come "laser gas-dinamico".

In un laser gas-dinamico, del tipo di quello illustrato schematicamente in figura 1, il gas caldo viene prodotto dalla combustione di monossido di carbonio con un ossidante, che potrebbe essere l'ossido nitroso. Viene quindi provocata l'espansione del gas, facendolo passare ad alta velocità attraverso una serie di ugelli in una camera nella quale viene mantenuta una pressione molto bassa. L'inversione di popolazione si verifica ad alcuni centimetri di distanza dagli ugelli e la situazione sussiste per un percorso di parecchi centimetri lungo la

potenze d'uscita di 60 kW. Le previsioni teoriche indicarono che da ogni grammo/secondo di flusso gassoso avrebbero potuto essere estratti fino a 35 joule, per quanto metà di tale potenza venisse assorbita dalle perdite interne del sistema. Il laser gas-dinamico è stato sottoposto ad intense prove sperimentali ma, sfortunatamente l'insieme delle apparecchiature risultava complesso, voluminoso e costoso, tanto che uno degli "addetti ai lavori" soleva paragonarlo ad "un orologio da 10 tonnellate". Per quanto molte soluzioni adottate nel laser gas-dinamico siano state usate anche in altri tipi ad alta energia, come quelli schematizzati in figura 2, il laser gas-dinamico vero e proprio non è più considerato un candidato all'uso bellico.

* Inversione di popolazione (fisica atomica): la condizione nella quale uno stato di energia più elevata in un sistema atomico è più densamente popolato di elettroni rispetto ad uno stato di energia inferiore del medesimo sistema.

selektor

Vantaggi del laser ad anidride carbonica

È stato però possibile ottenere elevate energie, in un raggio ad impulsi o continuo, da laser ad anidride carbonica eccitati da scariche elettriche o da raggi di elettroni accelerati. In tali tipi di laser, gli elettroni accelerati cedono la loro energia al mezzo gassoso, che provvede ad adoperarla (generalmente con l'azoto come intermediario) per provocare l'eccitazione delle molecole di CO₂. L'energia laser viene estratta dal flusso di gas in una cavità ottica analoga a quella del laser gas-dinamico. La cavità è allineata, per cui il raggio laser, la corrente del gas e la scarica elettrica od il flusso di elettroni accelerati sono perpendicolari tra loro. Questo laser a CO₂, pompato mediante raggio elettronico, che evita le più importanti limitazioni del laser gas-dinamico, è stato preso in considerazione per l'impiego tattico dell'esercito: il suo maggiore svantaggio consiste però nell'elevata potenza di alimentazione di cui necessita (sull'argomento è stata anche disegnata una vignetta che mostra una piccolissima arma laser collegata con un grosso cavo elettrico ad un immenso generatore). Nonostante gli svantaggi succitati, il laser ad anidride carbonica ha anche importanti vantaggi. Uno di questi è la lunghezza d'onda di 10 micron, che cade entro una delle bande di elevata trasparenza dell'atmosfera. Un altro vantaggio è il rendimento energetico, che è del 30 %, ossia una buona cifra, secondo gli standard dei laser. Tra i laser ad eccitazione elettrica, i più alti rendimenti sono stati ottenuti con il monossido di carbonio: più del 60 per cento in funzionamento impulsivo e circa il 50 per cento in funzionamento continuo. Il limite teorico del rendimento è l'incredibile cifra di 80 per cento. Sfortunatamente, il laser a CO soffre di un paio di inconvenienti che lo hanno messo fuori causa, almeno per gli usi bellici; uno di questi è la necessità di raffreddarlo a circa 100 K per ottenere il miglior funzionamento. L'altro svantaggio è il forte assorbimento atmosferico della lunghezza d'onda, che è vicina ai 5 micron.

Prestazioni dei laser ad acido fluoridrico

Il successore più probabile alla prima generazione di laser ad alta potenza è il laser chimico. Come appare chiaro dal nome, l'energia deriva da una reazione chimica, cioè la combinazione dell'idrogeno con il fluoro, per formare molecole eccitate di acido fluoridrico. A rigore di termini, il laser ad acido fluoridrico non è che un membro della grande famiglia di laser che ricavano la loro energia da reazioni chimiche. In realtà, la maggior parte di coloro che parlano di laser chimici si riferiscono a quelli ad idrogeno-fluoro, praticamente i soli ad essere comunemente impiegati. Per quanto, in un laser chimico, la reazione possa essere iniziata da una scarica elettrica, è concettualmente più semplice considerare il fenomeno come esclusivamente chimico. I punti di partenza sono: un com-



bustibile contenente idrogeno ed un ossidante contenente fluoro. È pure possibile usare idrogeno e fluoro puri, ma entrambi i gas hanno alcune caratteristiche indesiderabili: l'idrogeno è un gas, tranne a temperature molto basse, per cui la sua conservazione è difficile, anche considerato il fatto che le sue piccolissime molecole tendono a sfuggire attraverso i pori dei serbatoi. Il fluoro molecolare è un materiale di difficile maneggio e può provocare l'esplosione dei serbatoi di acciaio inossidabile anche senza motivo apparente. Per la presenza dei suddetti problemi, i laser chimici impiegano di norma combustibili e comburenti più complessi; per esempio idrocarburi ed esafluoruro di zolfo. Prima che i gas vengano miscelati, il combustibile e/o l'ossidante sono sottoposti ad una reazione preliminare che permette di liberare l'idrogeno libero e/o il fluoro. I gas in rapido movimento sono poi miscelati tra loro in una camera a pressione oppure in un sistema di ugelli che in apparenza sembra molto simile a quello usato nei laser gas-dinamici. La principale differenza è una serie di fori impiegati per intro-

durre il secondo gas nella miscela. Per esempio, il fluoro libero può essere prodotto in una camera di combustione e fatto passare attraverso ugelli di espansione per aumentarne la velocità, mentre l'idrogeno viene iniettato attraverso tubetti forati inseriti nella struttura degli ugelli.

Le reazioni chimiche che producono l'acido fluoridrico eccitato (HF*) avvengono mentre i gas si mescolano e scorrono velocemente attraverso il laser. Nel caso di un laser alimentato da idrogeno e fluoro puri, il risultato è la seguente reazione a catena:

$$\begin{aligned} H + F_2 &\rightarrow HF^* + F \\ F + H_2 &\rightarrow HF^* + H \\ H + F_2 &\rightarrow HF^* + F \end{aligned}$$

E così via all'infinito

L'energia di eccitazione è contenuta nella vibrazione molecolare. Mentre le molecole HF* viaggiano lungo il laser, perdono gradualmente la loro energia emettendo un fotone infrarosso ogni volta che passano da un certo livello ad uno più basso. I fotoni sono riflessi avanti ed indietro tra gli specchi nella cavità del laser, stimolando l'emissione di altri fotoni da altre molecole di HF*. Un raggio laser ad alta energia emerge dal perimetro del più piccolo dei due specchi della cavità.

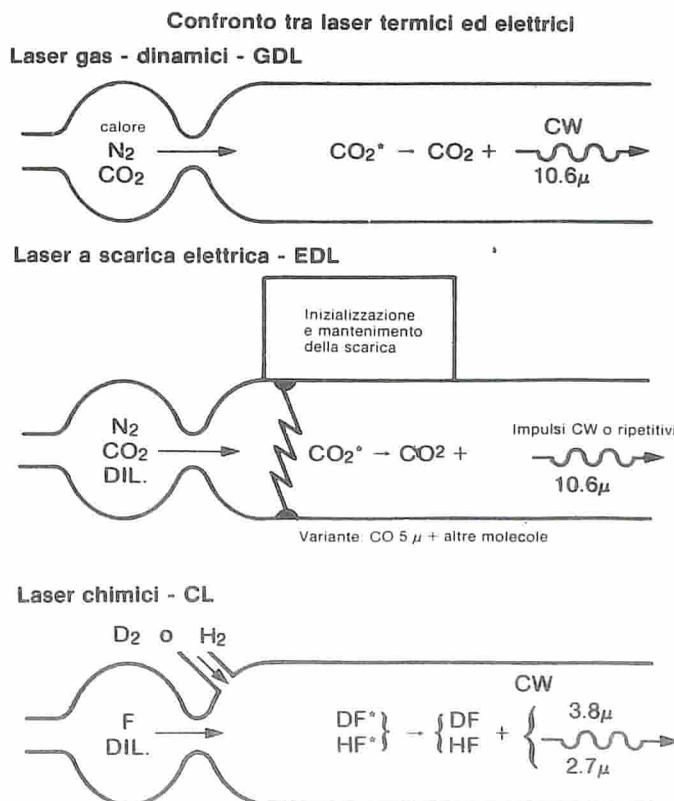


Figura 2. I principali tipi di laser ad alta energia suddivisi a seconda dell'origine dell'energia: gas-dinamici, a scarica elettrica od a reazione chimica. Si noti che CW significa funzionamento ad onda persistente, DIL significa gas diluente e μ è un'abbreviazione non standard per micrometro (schizzo fornito dal Ministero della Difesa USA).

selektor

Una volta che l'energia laser è stata estratta dal gas, quest'ultimo dovrà essere rimosso dalla cavità del laser e ciò si rivelerà piuttosto difficoltoso perché i laser a gas funzionano a pressioni che arrivano soltanto a pochi torr, molto al di sotto della pressione atmosferica. Il gas esaurito non potrà quindi essere direttamente scaricato nell'atmosfera. Ciò è probabilmente un vantaggio, in quanto l'acido fluoridrico è tossico alla concentrazione di tre parti per milione. Per le applicazioni tattiche ci vorrebbe una pompa in grado di trasferire il

ti vantaggi rispetto ai tipi ad anidride carbonica negli impieghi che richiedano apparecchiature di ridotte dimensioni. L'energia può essere immagazzinata in forma molto più compatta come carburanti chimici che in generatori elettrici. Ciò è importante in qualsiasi settore dove la portatilità è un requisito essenziale e le linee di alimentazione possono essere interrotte, ed anche nello spazio, dove il peso e le dimensioni devono essere ridotti al minimo. La lunghezza d'onda più corta dei laser chimici significa anche sistemi ottici meno ingombranti a parità di superficie irradiata dal raggio concentrato, con possibilità di notevole risparmio di spazio e di peso.

I pianificatori di cose militari non sono contenti delle lunghezze d'onda infrarosse dei laser chimici: le vorrebbero più corte, ma in questa direzione ci sono grossi osta-

elettroni liberi: i loro estimatori li ritengono in grado di generare potenze di molti megawatt senza i problemi connessi al veicolo necessario nei normali laser ad alta energia. Il laser ad elettroni liberi, che è stato fatto funzionare per la prima volta da John M.J. Madey dell'Università di Stanford, è un dispositivo insolito, nel quale il veicolo è formato da un fascio di elettroni liberi, che si muovono lungo un campo magnetico variabile nelle tre dimensioni,

selektor

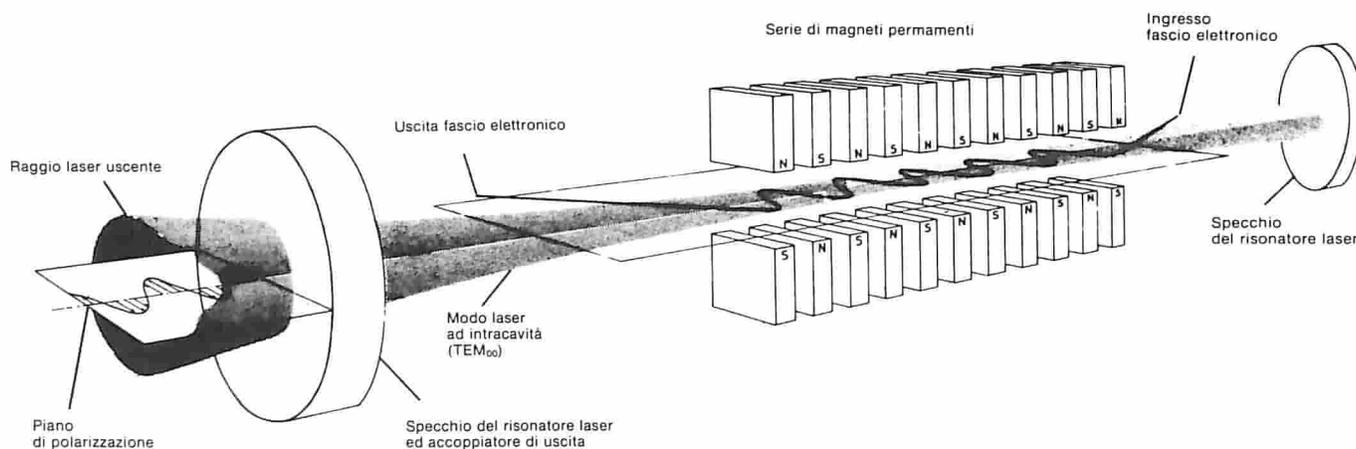


Figura 3. Elementi fondamentali di un laser ad elettroni liberi. (Illustrazione gentilmente fornita dall'università di Santa Barbara, California)

gas esausto dal laser ad un opportuno serbatoio. Nello spazio extraterrestre sarebbe probabilmente possibile scaricare direttamente il gas nel vuoto circostante, a meno che non sussistesse il pericolo di corrosione del rivestimento del satellite.

Impiegando normale idrogeno, il laser HF emette una serie di lunghezze d'onda infrarosse tra 2,5 e 3 micrometri. Ciò va molto bene per gli impieghi spaziali, ma l'atmosfera esercita un forte assorbimento in questa regione. Fortunatamente è facile spostare la lunghezza d'onda impiegando deuterio al posto dell'idrogeno naturale. Il fluoruro di deuterio (DF) emette una serie di lunghezze d'onda tra 3,5 e 4 micrometri, cioè in una regione di alta trasparenza dell'atmosfera. Il funzionamento del laser a DF è analogo a quello ad HF, con l'ovvia eccezione della lunghezza d'onda. Il deuterio è molto più costoso del normale idrogeno, ma il costo più elevato è facilmente giustificabile con la maggiore trasmissione atmosferica.

Vantaggi e svantaggi dei laser chimici

Il laser chimici hanno un paio di importan-

coli.

Ci sono stati risultati incoraggianti con una famiglia di laser basata su insolite molecole biatomiche, chiamate "eccimeri". Gli eccimeri sono molecole che esistono soltanto allo stato eccitato. Quando essi perdono l'energia di eccitazione, le combinazioni scompaiono. Questa proprietà rende facile ottenere l'inversione di popolazione che è essenziale per il funzionamento del laser. Con una famiglia di eccimeri nei quali uno degli atomi è un gas raro (come argon, xeno o cripton) e l'altro è un alogeno (fluoro o cloro), sono state ottenute potenze elevate nella regione dell'ultravioletto. Non è però ancora certo che le caratteristiche di questi laser possano essere modificate in modo da renderli praticamente utilizzabili.

Un altro tipo nuovo di laser molto promettente è il laser chimico allo iodio. Il trasferimento di energia dalle molecole di ossigeno eccitate allo iodio produce un'uscita molto intensa alla lunghezza d'onda di 1,3 micrometri, ma finora l'inciampo è consistito nel trovare un modo efficace per produrre le molecole di ossigeno eccitate. Sembra che ci sia un notevole ottimismo circa le prospettive di progettare laser ad

secondo lo schema di figura 3. Sistemando uno specchio a ciascuna delle due estremità, è possibile estrarre una parte dell'energia del fascio elettronico sotto forma di raggio laser. I teorici dicono che dovrebbe essere possibile ottenere un elevato rendimento e sintonizzare gli elettroni liberi all'emissione di luce sulla maggior parte dello spettro elettromagnetico, dalle onde millimetriche alla regione dell'ultravioletto.

La più enigmatica tra le possibili armi laser è il laser a raggi X, ma esiste tuttavia un diffuso scetticismo circa il fatto che un tale dispositivo sia adatto ad un eventuale impiego pratico.

tratto dalla rivista "Military Electronics"
Agosto 1982

selektor

1

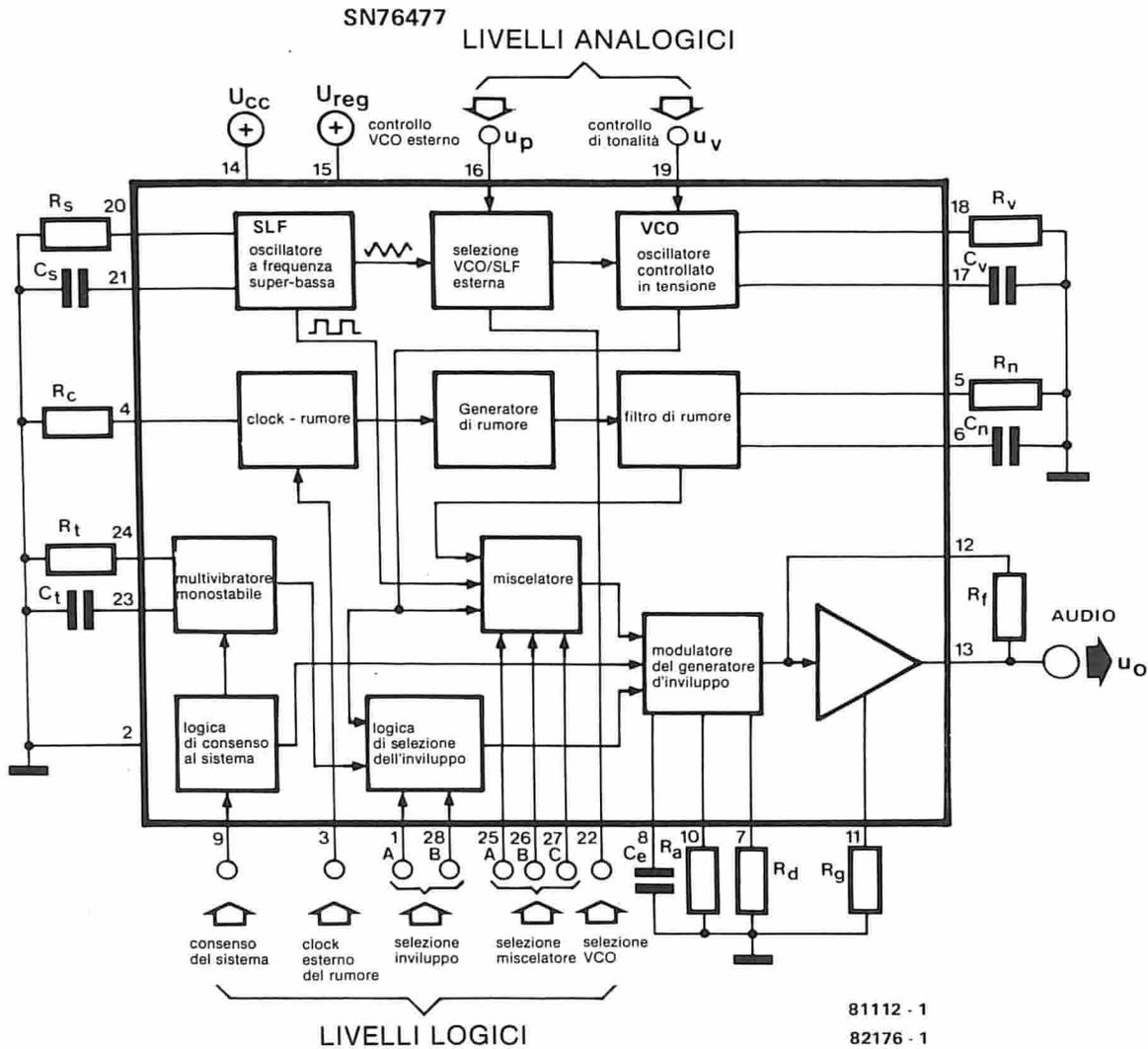


Figura 1. Schema a blocchi dei componenti interni del complicato circuito integrato del generatore di effetti sonori. I componenti fondamentali sono un oscillatore SLF, un VCO ed un generatore di rumore bianco casuale.

2

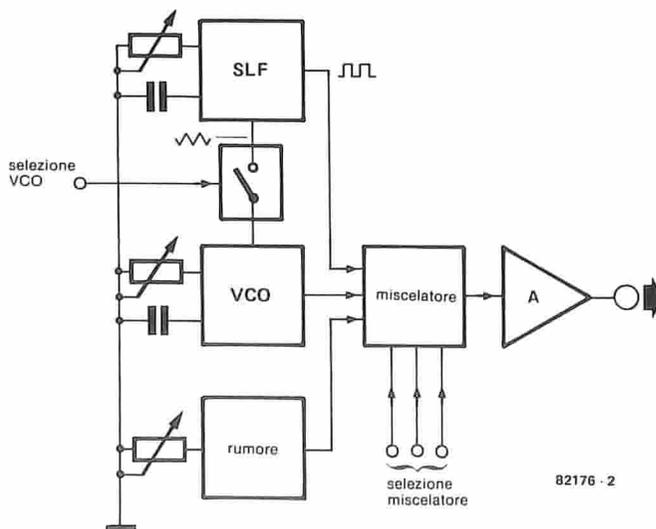


Figura 2. Schema completo a blocchi del box per effetti sonori.

I segnali che escono dai tre stadi sono applicati ad un miscelatore. A seconda del livello logico presente agli ingressi di selezione del miscelatore, sarà lasciato passare uno dei segnali oppure una combinazione dei tre.

La figura 3 illustra lo schema pratico del box per effetti sonori. Fatta eccezione per il complesso generatore a circuito integrato per gli effetti sonori, quasi tutti gli altri componenti si ridurranno quasi esclusivamente a potenziometri e commutatori. I transistori T1 e T2 formano un semplice amplificatore audio a coppia complementare di cui P4 è il regolatore di volume.

A causa del gran numero di commutatori e di potenziometri, il modo più semplice di chiarire la loro funzione è quello di elencarli:

- P1 regola la frequenza di clock del generatore di rumore bianco pseudocasuale.
- P3 determina la frequenza dell'oscillatore SLF.
- S1 determina se il VCO è controllato dal segnale SLF (posizione 2) oppure no (posizione 1).
- S2 è impiegato per commutare da una banda di frequenze SLF all'altra (1 = alto, 2 = basso).
- S3, S4, S5 sono collegati agli ingressi di

3

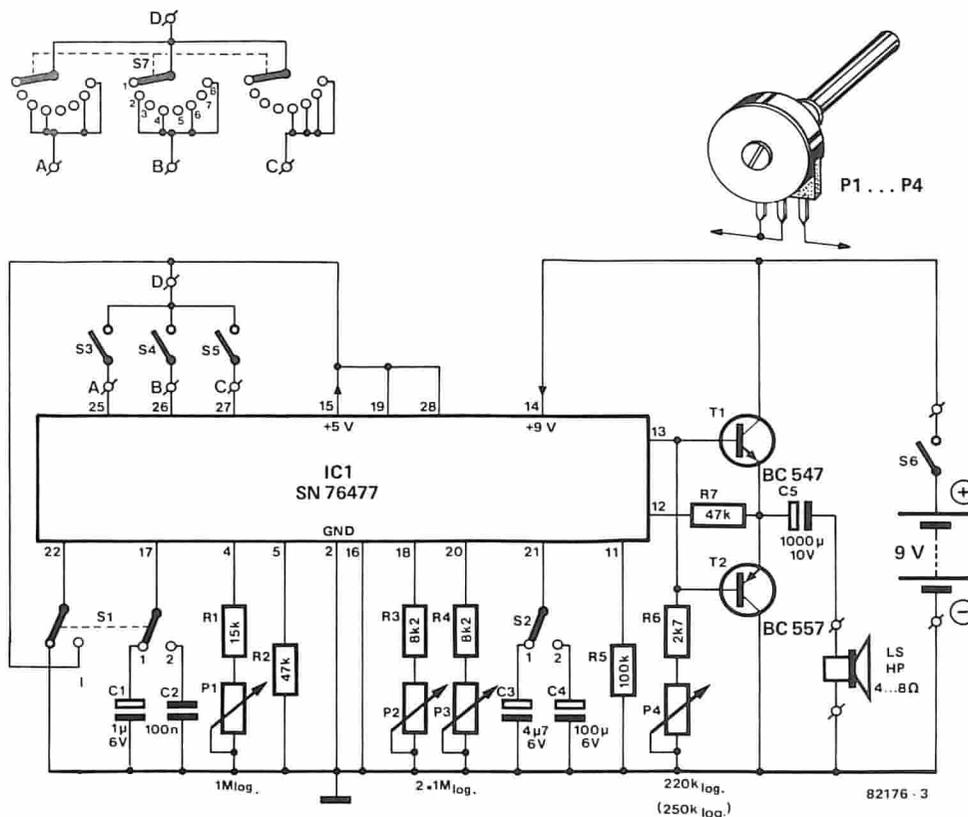
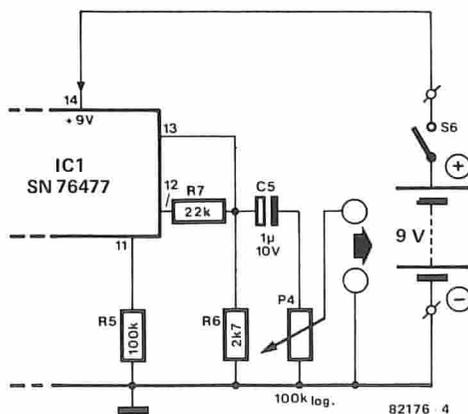


Figura 3. Schema elettrico del box per effetti sonori. S3, S4, S5 possono essere combinati in un unico commutatore ad otto posizioni.

4

Tabella 1.



commutatori chiusi	posizione di S7	uscita miscelatore
—	1	VCO
S4	2	SLF
S3	3	rumore
S3, S4	4	VCO/rumore
S5	5	SLF/rumore
S4, S5	6	SLF/VCO/rumore
S3, S5	7	SLF/VCO
S3, S4, S5	8	disattivazione

Figura 4. Un circuito che garantisce l'alimentazione dell'ingresso di segnale del vostro amplificatore hi-fi.

Effetti sonori prodotti in corrispondenza a ciascuna posizione di S7

selezione dello stadio miscelatore. — P2 determina la frequenza del VCO. S3, S4 ed S5 possono essere interruttori separati oppure combinati in un commutatore ad 8 posizioni - 3 vie (S7), come illustrato in figura 3. In tabella 1 sono esattamente rappresentati gli effetti corrispondenti a ciascuna posizione di S7. Ciascun nuovo effetto sonoro prodotto potrà essere ancora modificato ruotando uno qualsiasi oppure anche tutti i potenziometri. I costruttori che desiderino effettuare ulteriori esperimenti potranno provare con nuovi valori di R3, R4 ed R6.

Costruzione

Tenendo conto della destinazione sperimentale di questo circuito, abbiamo ritenuto opportuno evitare la progettazione di un apposito circuito stampato in quanto, dato che la maggior parte dei componenti è costituita da commutatori e potenziometri, il circuito stampato sarebbe risultato piuttosto costoso. Per la riproduzione sonora, sarà possibile usare qualsiasi altoparlante da 4...8 Ω, in grado di sopportare una potenza di almeno 100 mW. Sostituendo lo stadio di amplificazione (T1, T2) con il circuito visibile in figura 4, avremo a

disposizione un segnale che potrà essere direttamente applicato all'ingresso di qualsiasi sistema hi-fi o di qualsiasi amplificatore di potenza. Per l'alimentazione sarà sufficiente un'unica batteria da 9 V: ciò perchè il circuito integrato contiene all'interno il proprio regolatore di tensione (il regolatore non appare in figura 1), che ricava una tensione stabilizzata di 5 V dalla tensione originale d'ingresso (piedino 14 = 9 V, ingresso; piedino 15 = 5 V, uscita). La corrente assorbita dipenderà dal volume di uscita, ma non dovrà superare i 50 mA.

La grande maggioranza dei piccoli reati viene commessa da coloro che la confraternita dei criminali definisce "dilettanti". Il totale dei danni da essi arrecato è spesso molto più elevato del valore dei beni effettivamente trafugati, insomma quasi sempre puro e semplice vandalismo. Ed allora cosa dobbiamo fare per impedire a questa gente di entrare in casa nostra?

Il metodo più economico è di predisporre tutti gli accorgimenti per rendere difficile l'ingresso ai ladri: un ottimo punto di partenza sarà quello di munire la porta di una buona serratura. "L'occasione fa l'uomo ladro", dice il proverbio. Questa soluzione non garantisce però attualmente la sicurezza assoluta. Montare sbarre alle finestre potrebbe essere un insulto all'estetica ed un pericolo in caso d'incendio. Allora che fare?

definizione "semipassiva". Gli allarmi di tipo più semplice sono azionati dall'interruzione di un circuito elettrico. Questo circuito può essere anche completato da tratti che impiegano raggi luminosi (visibili od infrarossi) e simili.

Gli antifurti della seconda categoria rilevano qualsiasi movimento che abbia luogo entro una determinata area. Sono in genere apparecchi molto complicati, spesso basati su un sistema "radar". In generale, questi tipi di apparecchiature sono troppo sensibili e troppo costosi per il normale uso domestico.

Infine, i sistemi semipassivi non sono in realtà allarmi nel vero senso del termine: Essi simulano infatti la presenza di un abitante accendendo e spegnendo le luci, aprendo e chiudendo tapparelle in una sequenza molto simile a quella che si verifica quando la casa è abitata. Queste azioni dovrebbero essere sufficienti a tener lontani i "dilettanti".

Cerberero

cane da guardia elettronico

Viviamo in tempi di grande violenza. La criminalità è in continua crescita, specialmente per ciò che riguarda i furti. I cosiddetti "piccoli furti" negli appartamenti stanno diventando oggi giorno quasi abituali. Esistono sistemi di allarme sofisticati, ma il loro costo è spesso eccessivo: comunque questi impianti sono progettati per frustrare la competenza di scassinatori professionisti. L'inquilino medio avrebbe invece bisogno di un semplice apparecchio di basso costo e di buona qualità che possa rilevare qualsiasi intrusione o spaventare il ladro. Ecco come è nata l'idea di Cerberero....! Un circuito dotato anche della possibilità di "abbaiare" ogni volta che qualcuno si avvicina alla porta d'ingresso.

Occorrerà installare qualche tipo di allarme elettronico: Per esempio una versione "addomesticata" dell'allarme per auto pubblicato nel numero di Dicembre 1982 della nostra rivista. In effetti, i principi adottati per quel circuito sono ideali anche per il nostro attuale scopo: infatti l'allarme lascia un certo intervallo di tempo allo scopo di poter lasciare l'abitazione dopo che è stato attivato. Anche al ritorno, l'entrata in funzione dell'allarme sarà leggermente ritardata rispetto all'apertura della porta, in modo da avere la possibilità di correre a disattivarlo. Ovviamente, il ladro non potrà essere in grado di raggiungere nel breve tempo a disposizione il pannello di controllo ed azionare poi correttamente la chiave di disattivazione: il risultato sarà un "benvenuto" molto rumoroso. Prima di proseguire con l'argomento, sarà bene farsi un'idea "panoramica" dei sistemi antifurto attualmente disponibili. Gli impianti di sicurezza domestica si dividono in tre categorie principali. Le prime due sono del tipo "attivo", mentre la terza è meglio descritta dalla

La qualità degli allarmi

Quale dovrebbe essere la sofisticazione di un sistema di allarme domestico? Questa non è una domanda alla quale è facile rispondere. Tanto migliore sarà la qualità, tanto maggiore sarà di solito il prezzo. Se volete possedere un oggetto che si dimostri all'altezza della spesa, occorrerà prendere in considerazione i seguenti punti:

— Affidabilità. L'apparecchio deve funzionare sempre al momento giusto e mai "senza apparente motivo". Molti allarmi, anche molto costosi, sono noti per la loro reazione a fenomeni insignificanti, quale potrebbe essere una mosca che batte sul vetro.

— Semplicità. Ciò vale sia per l'installazione che per il funzionamento.



— Economia. L'allarme deve essere indipendente dalla tensione di rete, ma le batterie dovranno durare un ragionevole periodo di tempo. L'ultima cosa che uno desidera fare è di cambiare le batterie ogni volta che esce di casa.

— Efficacia. In altre parole, il ladro deve essere indotto al panico, mentre il seguente deve poter essere sentito dalla polizia od eventualmente dai vicini.

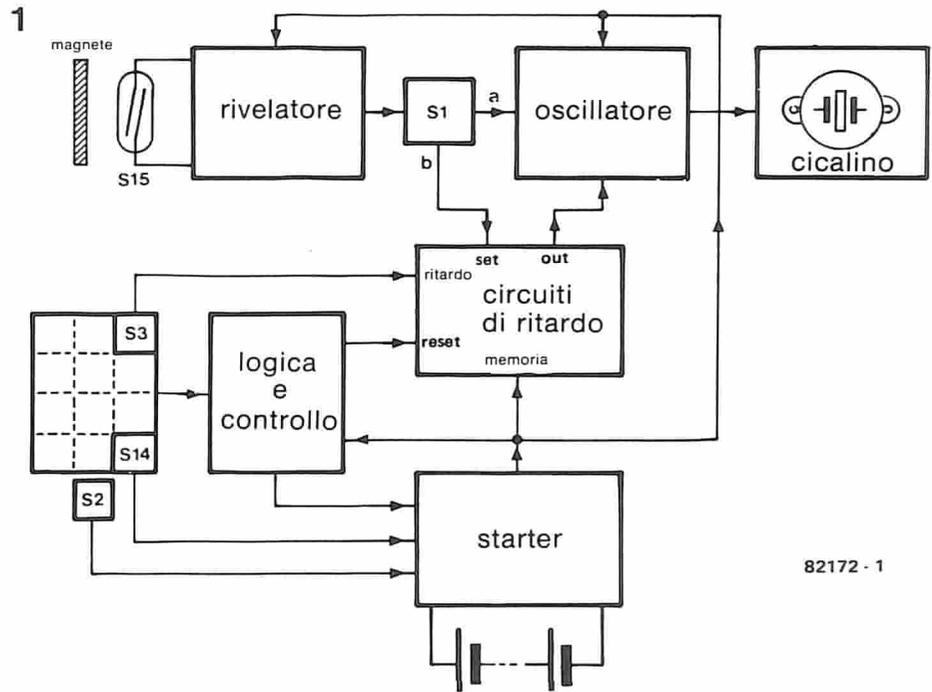
— Anonimità. Il gruppo d'allarme deve poter "mimetizzarsi" con l'arredamento del locale, deve essere difficile localizzarlo al primo sguardo, pur restando facilmente accessibile all'utente.

Cerbero soddisfa a tutti i suddetti requisiti (anche all'ultimo dell'elenco, nonostante l'altisonante nome mitologico).

Come funziona

L'allarme viene attivato mediante un pulsante (S2). Quando esso è "armato", l'azionamento di un altro pulsante (S3) avrà come conseguenza una temporanea disattivazione che durerà 10...15 secondi. Ciò vi permetterà di lasciare la casa senza troppo rumore. L'allarme si riattiverà automaticamente dopo che avrete chiuso la porta dietro di voi.

L'apertura della porta farà partire un secondo temporizzatore che garantirà anch'esso un ritardo di 10...15 secondi. Il tempo sarà sufficiente ad azionare, per esempio, i pulsanti S4...S13 secondo il giusto codice, che è stato predisposto in precedenza e che permetterà di disattivare l'allarme. Se per caso non doveste raggiunge-



82172 - 1

Figura 1. Lo schema a blocchi mostra le principali sezioni del sistema d'allarme.

re in tempo il centralino oppure in caso di introduzione del codice errato, l'allarme suonerà. Un'altra funzione di questo sistema è di annunciare l'arrivo di un visitatore: quando è predisposto in questo modo, emette un breve suono di cicalino ogni volta che la porta si apre, proprio come succedeva con il caratteristico campanello montato sulla porta di certi negozi per segnalare al proprietario nel retrobottega l'ingresso di un cliente.

Schema elettrico

La figura 1 mostra il circuito d'allarme in forma di schema a blocchi. Il pannello di comando del sistema consiste di una tastiera munita di 12 tasti (S3...S14). I soli controlli, oltre a quelli della tastiera, sono il pulsante S2 ed il selettore delle funzioni S1 (allarme oppure avviso arrivo visitatori). La parte più importante del circuito è la sezione logica di controllo, che consiste di un circuito integrato.

Lo starter è impiegato per armare il sistema; il circuito di ritardo permette all'utilizzatore di lasciare l'abitazione o di rientrare in essa senza che si abbia l'intervento dell'avvisatore acustico. Occorrerà ancora un rivelatore che permetta di stabilire il momento dell'apertura della porta ed infine un oscillatore che produca il segnale audio per il pilotaggio del cicalino.

La figura 2 mostra lo schema completo del circuito d'allarme. Premendo S2, T4 passerà in conduzione; questo, a sua volta fornirà la corrente di base a T3: il circuito si autostabilizza in "conduzione". All'inizio viene mandato a livello alto l'ingresso di N2, tramite C8. In questo modo, il circuito rimane allo stato di riposo al momento in cui viene collegata l'alimentazione: infatti non desideriamo un intervento immediato dell'allarme!

Supponiamo ora di voler scendere un mo-

mentino al bar dell'angolo per prendere un aperitivo. L'azionamento di S3 invia un impulso di trigger al multivibratore MMV1 (piedino 4), dando inizio al ciclo di ritardo. Il tempo di ritardo viene definito dal circuito R-C collegato tra i piedini 1 e 2. Con i valori dei componenti mostrati sullo schema, il ritardo totale sarà di 12 secondi. Se la porta viene aperta entro questo intervallo, il circuito resterà inattivo per un tempo indefinito, e si "armerà" soltanto quando la porta verrà nuovamente chiusa.

Una volta che il circuito è "armato", l'apertura della porta provocherà la chiusura del relé reed S15. T1 passerà in conduzione, inviando un impulso all'ingresso di clock del flip flop FF1 (piedino 11); la sua uscita Q andrà ora a livello "alto" (logico "1"); il risultato sarà che il multivibratore monostabile MMV2 partirà in conseguenza dell'impulso che arriva al piedino 12. Partirà così un nuovo intervallo di ritardo determinato dal circuito R-C collegato tra i piedini 14 e 15. Durante quest'ultimo intervallo, il proprietario legale avrà la possibilità di raggiungere la tastiera sulla quale formerà il codice atto a disattivare l'allarme. Nell'esempio illustrato sullo schema, la tastiera è cablata per rispondere al codice segreto 3058. Una volta completato il giusto codice, il gruppo di comando IC5 invia, tramite le porte logiche N2 ed N3, un impulso di reset alle diverse parti del circuito.

Supponiamo ora che, per un motivo o per l'altro, non venga formato il codice giusto oppure che la formazione avvenga dopo un periodo maggiore di quello ammesso. L'ingresso di clock di FF2 riceverà un impulso di trimmer; l'uscita Q di FF2 passerà al livello "alto"; l'oscillatore formato da N6...N8 verrà attivato e l'allarme suonerà. Nel normale corso degli eventi, è estremamente improbabile che capiti di dimentica-



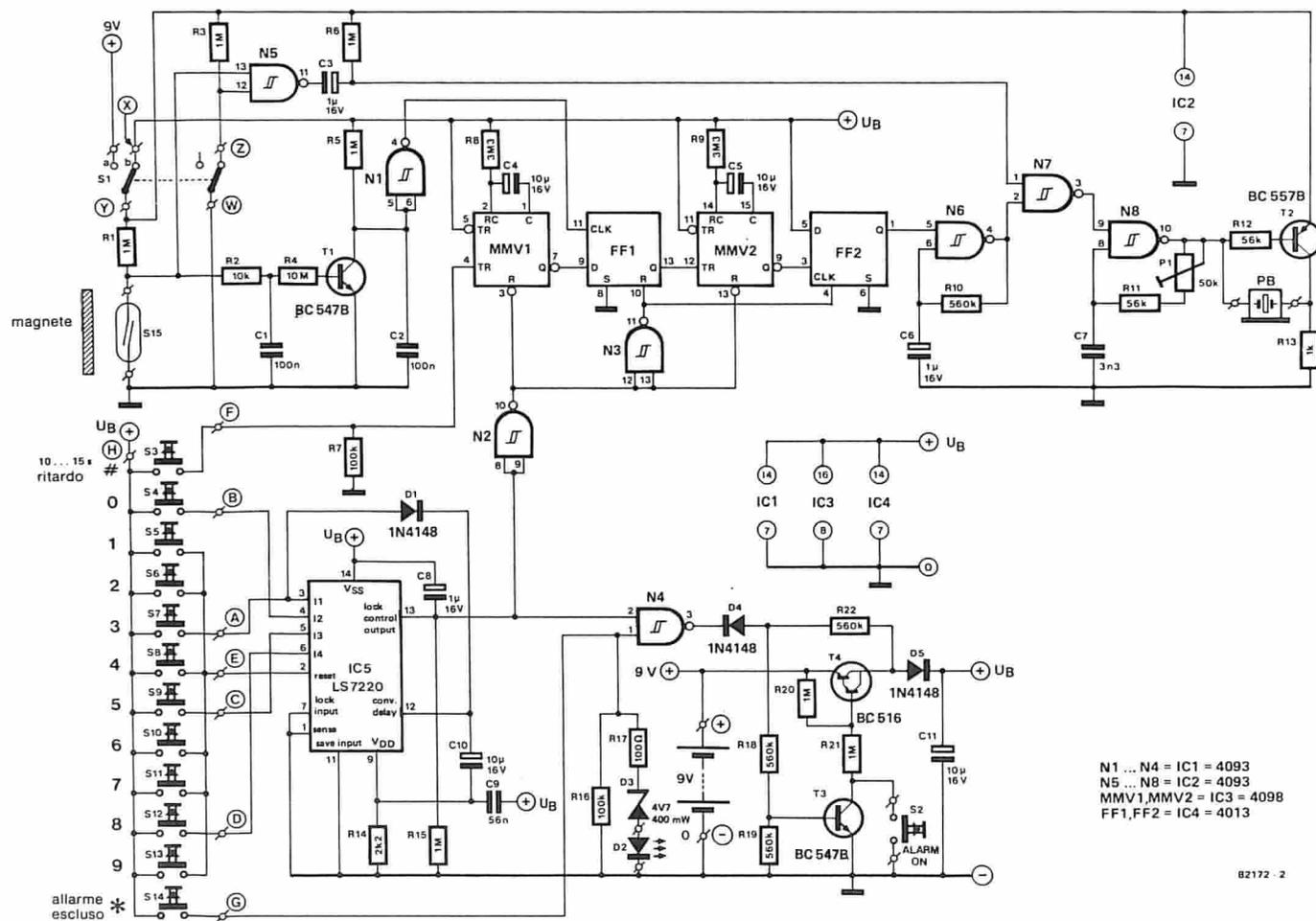


Figura 2. Schema completo del circuito. Secondo questo disegno, il codice per la disattivazione dell'allarme è 3058. Esso potrà essere cambiato in qualsiasi altro numero di quattro cifre.

re il codice. Dovrete però ricordare sempre che, dal momento della pressione del primo tasto, ci saranno ancora a disposizione 10 secondi per completare con calma il codice.

La pressione del tasto S14 disattiverà il circuito dopo l'ultimo numero del codice. In questo caso, entrambi gli ingressi della porta NAND N4 assumeranno il livello logico "1": la sua uscita assumerà il livello "0". T4 cesserà perciò di condurre. Il circuito rimarrà "latente" fino a quando non venga nuovamente premuto S2.

Finora abbiamo ritenuto che S1 fosse in posizione "b" (allarme).

— Passando il commutatore alla posizione "a", il circuito è predisposto al funzionamento da "portiere" (annuncio di persona in arrivo). Ogni volta che verrà aperta la porta, l'allarme suonerà per la durata di un secondo, sia quando è attivato che quando non lo è (S2 premuto). Con S1 in posizione "a" e l'allarme attivato, le due funzioni sono combinate: prima suonerà per un secondo il cicalino e poi, dopo 12 secondi,

verrà emesso il segnale di allarme principale.

S14 ha due scopi: Il primo, già descritto, è di disattivare il sistema (dopo aver introdotto il codice). Il secondo scopo è di controllare il sistema. Quando S14 è azionato per interrompere l'allarme, il LED D2 dovrà brevemente accendersi per indicare che la batteria è ancora carica. Se non succedesse niente, premere S2 per accertarsi che l'allarme è inserito; attendere alcuni secondi e poi riprovare a premere S14. Ancora nulla? In questo caso la batteria sarà scarica oppure il LED sarà guasto.

Costruzione

In figura 3 è illustrato il circuito stampato dell'allarme. Qualsiasi tipo di tastiera andrà bene, quando vi sia la possibilità di collegare un terminale dei contatti di tutti i tasti ad un conduttore comune (vedi figura 2). Per questo motivo, non sarà adatta una tastiera cosiddetta "a matrice". Il codice predisposto mediante i collegamenti mo-

strati in figura 2 costituisce semplicemente un esempio. Qualsiasi codice di 4 cifre potrà essere programmato collegando i giusti tasti agli ingressi I1...I4 di IC5. Ricordarsi di collegare tutti gli altri tasti al piedino di reset (E).

Il potenziometro P1 è usato per predisporre la frequenza della nota del cicalino, in modo da ottenere la massima intensità sonora.

Qualora desideraste aumentare il tempo a disposizione per battere il codice e per premere S14 (per disattivare l'allarme), potrete facilmente raggiungere lo scopo aumentando il valore di C10. I tempi di ritardo di MMV1 e di MMV2 dipendono dai valori dei condensatori C4 e C5.

Installazione

Il circuito completo, comprese le batterie, può essere disposto in un piccolo mobiletto (12 x 6 x 4 cm). Le sue dimensioni permetteranno di installarlo praticamente ovunque. E' importante dissimulare con

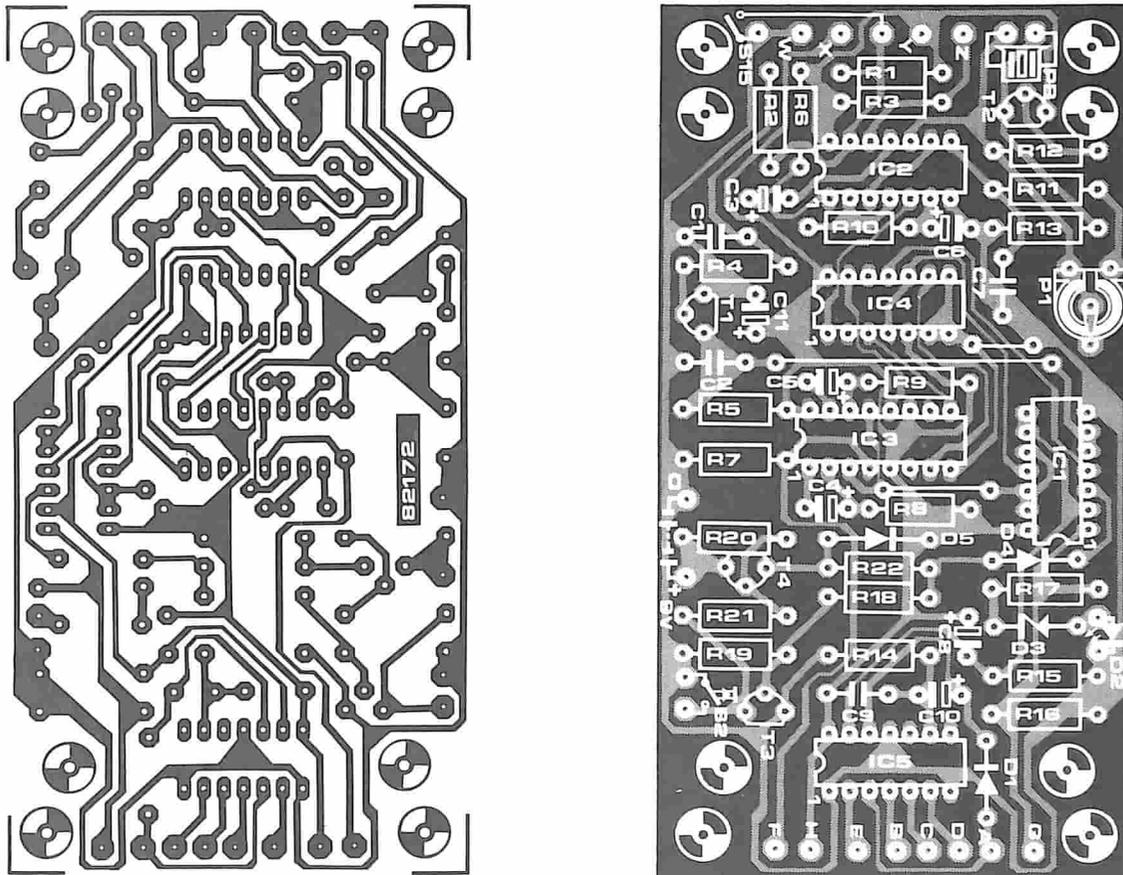


Figura 3. Il circuito stampato di "Cerbero". Il gruppo completo dovrebbe essere montato in una posizione non visibile, ma che possa essere raggiunta in meno di 10 secondi. Tutti i cablaggi verso e dall'apparecchio devono essere dissimulati nel modo più accurato possibile.

cura il centralino, senza tuttavia renderlo inaccessibile, perchè sarete voi a doverlo raggiungere entro i fatidici dieci secondi. La migliore posizione per l'interruttore reed (S15) è lo stipite della porta ma, dovunque esso sia montato, non bisognerà dimenticare di nascondere i fili di collegamento per impedirne l'individuazione. La distanza tra l'interruttore reed ed il magnete dovrebbe essere di circa 6 mm, con un massimo di 8 mm. La corrente assorbita dal circuito nella posizione di "attesa" è di alcuni nA. Quando l'allarme sarà attivato, l'assorbimento aumenterà a circa 50 µA, oppure a 10 µA nel funzionamento come "portiere". Per migliorare l'affidabilità, suggeriamo di usare batterie di tipo alcalino. ■

Elenco dei componenti

Resistenze:
 R1, R3, R5, R6, R15, R20, R21 = 1MΩ
 R2 = 10 k
 R4 = 10MΩ
 R7, R16 = 100 k
 R8, R9 = 3M3
 R10, R18, R19 = 560 k
 R11, R12 = 56 k
 R13 = 1 k
 R17 = 100 Ω
 P1 = 50 k trimmer

Condensatori:
 C1, C2 = 100 n
 C3, C6, C8 = 1µF/16V
 C4, C5, C10, C11 = 10µF/16V
 C7 = 3n3
 C9 = 56 n

Semiconduttori:

D1, D4, D5 = 1N4148
 D2 = LED
 D3 = zener 4V7/400mW
 T1, T3 = BC 547B
 T2 = BC 557B
 T4 = BC 516
 IC1, IC2, = 4093
 IC3 = 4098
 IC4 = 4013
 IC5 = LS 7220

Varie:

S1 = Interruttore bipolare a due posizioni
 S2 = Pulsante
 S3...S14 = Tastiera a 12 tasti con un conduttore comune. (per esempio, tipo TKC modello BLE 2)
 S15 = Interruttore "reed"
 PB = Cicalino piezoelettrico (PB 2711)

Cerbero: Cane mitologico dalle molte teste che stava a guardia dell'ingresso degli Inferi

timer da cucina

Temporizzazioni precise fino a 15 minuti

La maggior parte dei moderni fornelli da cucina è equipaggiata da un temporizzatore di cottura, che però è quasi sempre afflitto da certe limitazioni, quando sia necessario predisporre con una certa precisione intervalli piuttosto brevi. Il circuito che ora descriveremo, ha una risoluzione eccellente per tempi fino a 15 minuti ed è facilissimo da programmare. La fine del periodo di tempo predisposto è annunciata da un gong elettronico invece che dal solito cicalino. Il temporizzatore è completamente autonomo ed è ideale per brevi periodi di cottura che richiedono però molta precisione.

M. R. Brett

I due parametri più critici in cucina sono l'esperienza e la giusta scelta dei tempi. Dobbiamo per prima cosa ammettere che, per ciò che riguarda il primo requisito, la nostra esperienza potrebbe essere scritta tutta sul dorso di un circuito integrato. Il secondo requisito è però un altro paio di maniche. Anche se l'elettronica è in grado di risolvere quasi tutti i problemi, uno dei suoi punti forti è proprio la determinazione degli intervalli di tempo. Il circuito di questo articolo permette di scegliere quattro intervalli programmabili indipendentemente e selezionabili a seconda della necessità. Un altro vantaggio del circuito è l'assenza di qualsiasi tipo di indicazione visuale che richieda di essere tenuta d'occhio. La fine del periodo di tempo predisposto è manifestata dal suono ben udibile di una specie di "gong".

Lo schema elettrico illustrato in figura 1 può essere suddiviso in quattro parti principali: il contatore (IC1), un comparatore (IC2), un circuito di memoria (IC3) ed il generatore audio (IC4). La preselezione dei periodi di tempo si ottiene mediante i sedici commutatori visibili a destra in basso sullo schema. La cosa migliore sarebbe di impiegare allo scopo gruppi di interruttori DIL quadrupli.

Il funzionamento del circuito è piuttosto

1

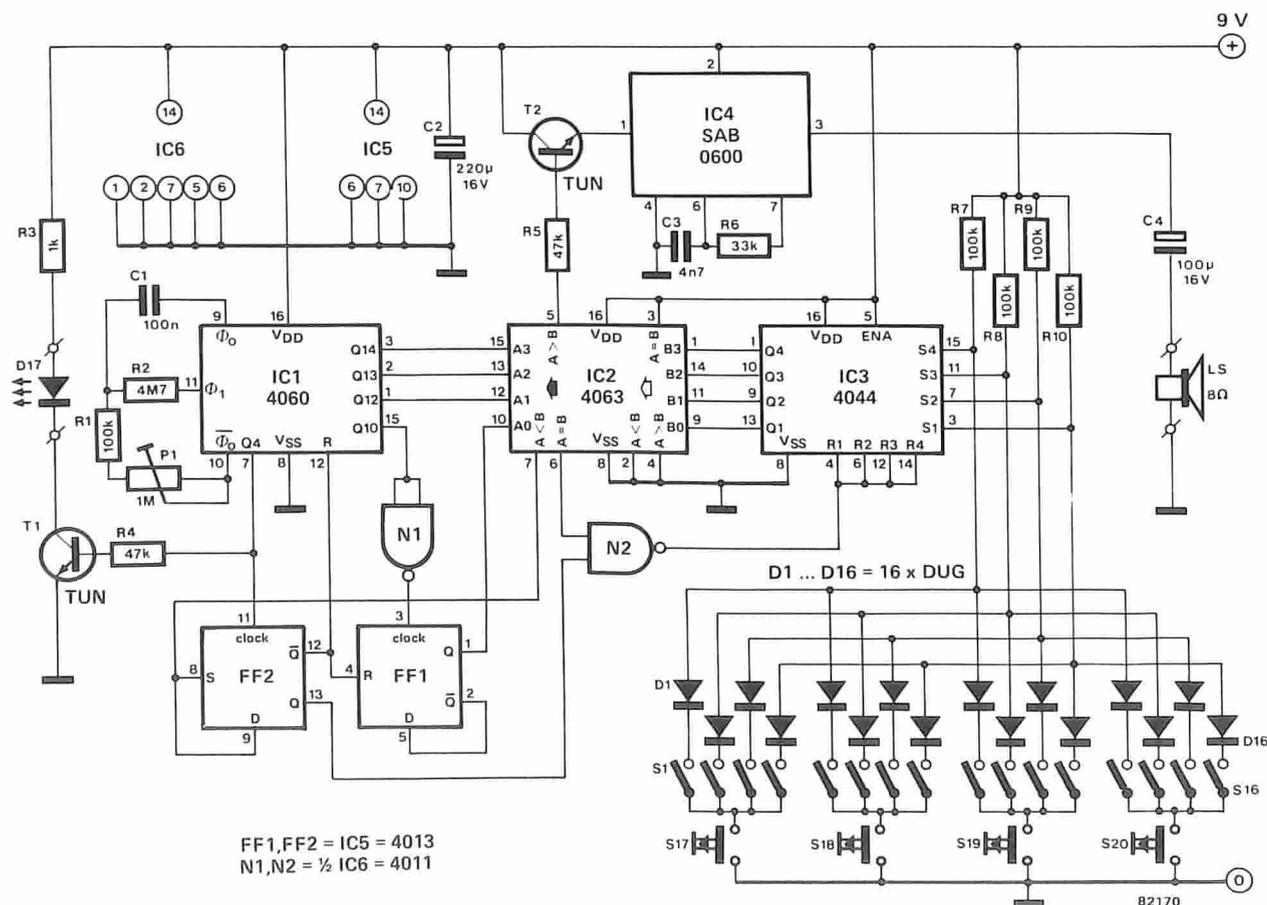


Figura 1. Lo schema elettrico del temporizzatore consiste di quattro parti principali: il contatore IC1, il comparatore IC2, la memoria IC3 ed il generatore acustico IC4.

semplice. Nello stato di quiete, l'uscita $\overline{Q2}$ di FF2 si troverà al livello logico "1" e perciò il contatore IC1 sarà bloccato tramite l'ingresso di reset. La sua uscita verrà mantenuta a livello basso. L'uscita $A = B$ del comparatore (IC2) sarà anch'essa bassa e la memoria (IC3) riceverà un impulso di reset tramite la porta logica N2. Il comparatore è ora pronto ad accettare i dati relativi al periodo di tempo che si desidera predisporre. Questa predisposizione viene effettuata mediante un numero binario (da 0 a 15) impostato su ognuno dei gruppi di 4 interruttori S1...S16. Il codice del tempo, una volta predisposto, verrà "scritto" nella memoria premendo il giusto pulsante tra quelli marcati S17...S20.

Ora la memoria conterrà dati e questi saranno presentati al comparatore e causeranno la commutazione al livello logico "1" dell'uscita $A < B$. Il flip flop FF2 cambierà stato e ciò permetterà al contatore di iniziare la sua attività. Questo circuito integrato è veramente ben concepito, in quanto comprende anche un oscillatore destinato a generare la frequenza di clock per il temporizzatore. La frequenza è determinata dal circuito R-C formato da C1, R1, R2 e dal potenziometro semifisso P1. Quest'ultimo servirà alla regolazione precisa della frequenza dell'oscillatore a seconda delle necessità.

Quando viene tolto dal piedino 12 di IC1 il livello logico di reset, viene dato il consenso al contatore ed alla sua uscita appariranno i risultati del conteggio che saranno incrementati, a partire da zero, in sincronismo con la frequenza di clock. L'uscita Q4 del contatore è impiegata per accendere il LED, tramite il transistor T1, e serve ad evidenziare il fatto che il temporizzatore è in funzione.

Il contatore continuerà a funzionare finché l'uscita $A = B$ di IC2 andrà a livello alto, e ciò avverrà quando l'uscita del contatore sarà uguale al contenuto della memoria. Da questo momento in poi si verificheranno una serie di eventi. Un impulso di reset a livello logico "0" raggiungerà IC3 (tramite N2) e la memoria sarà cancellata. L'uscita della memoria, e perciò gli ingressi B del comparatore, saranno tutti a livello logico "0" e, poiché il conteggio sta ancora proseguendo agli ingressi A del comparatore, l'uscita $A > B$ commuterà al livello logico "1". Un impulso verrà così inviato, tramite T2, al generatore acustico (IC4) ed il gong suonerà per segnalare la fine del periodo di tempo predisposto.

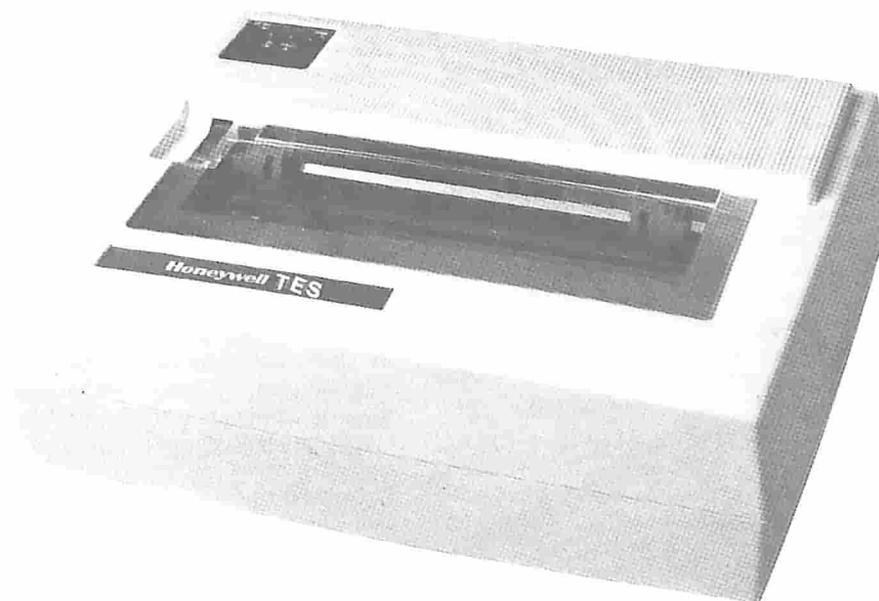
A questo punto, l'uscita $A < B$ di IC3, naturalmente sarà già tornata a zero (il numero presente agli ingressi A del comparatore non sarà più inferiore a quello degli ingressi B), permettendo ad FF2 di

cambiare stato all'arrivo del successivo impulso di clock dal contatore. Quando arriva questo impulso, il contatore verrà azzerato (\overline{Q} passerà al livello logico 1) e tutto ritornerà com'era al momento dell'avviamento, attendendo la programmazione del successivo periodo di tempo, che avverrà mediante uno degli interruttori S17...S20.

Per quanto questo circuito sia alquanto più complesso dei normali temporizzatori basati sul circuito integrato 555, ha tuttavia l'utile possibilità di programmare un certo numero di intervalli di tempo predisposti. Lo schema elettrico di figura 1 vale per quattro di tali intervalli ma, in caso di necessità, se ne potrà prevedere un numero maggiore. Sarà sufficiente l'aggiunta di un altro interruttore (per esempio S21) e di quattro altri diodi.

La corrente assorbita dal circuito non è elevata (circa 3 mA) e la batteria da 9 V basterà a cuocere un buon numero di uova.

E' evidente che le applicazioni di questo particolare temporizzatore non dovranno necessariamente limitarsi all'uso culinario. L'apparecchio è sufficientemente versatile da trovare un buon numero di altri impieghi dove sia necessaria una temporizzazione molto precisa. ■



OFFERTA SPECIALE A.P.L.

- Stampante ad aghi seriale RS 232C oppure parallela Centronic compatibile
- 80 caratteri/secondo ottimizzata
- Set di caratteri: 96 ASCII con selezione di 7 caratteri nazionali da microswitch oppure via software (optional)
- Grafica ● Stampa: 1 originale, 2 copie.

PREZZO IVATO: L. 779.000—
Offerta limitata. Garanzia diretta 6 mesi.

Per riceverla scrivere a:
A.P.L. srl - Via Tombetta, 95/A
37135 VERONA

Vogliate inviarmi n. 1 stampante Honeywell T.E.S. al prezzo ivato di L. 779.000—. Accludo l'anticipo del 30% pari a L. 240.000. Verserò il rimanente in contrassegno al postino. L'anticipo può essere effettuato con un vaglia postale (specificandone la causale) intestato a:

A.P.L. srl - via Tombetta, 95/A - 37135 VERONA.

Scelgo il seguente modello (barrare la casella):

- seriale tipo RS 232 C
 parallela Centronic compatibile

COGNOME
NOME
VIA N°
CAP. CITTA'
DATA FIRMA

illuminazione per modellini ferroviari

“Assassino sull’Orient Express!” Il treno entra in una galleria, le luci si spengono, si ode un urlo agghiacciante ed il famoso detective Hercule Poirot ha un altro caso da risolvere. Tra gli appassionati di trenini elettrici, le cose non assumono però di solito un aspetto tanto drammatico, anzi di solito tutto quello che succede all’interno di una galleria del plastico ferroviario resta per tutti un vero mistero. Quando però il treno si ferma in una stazione e le luci interne si spengono, l’effetto sarà tutt’altro che realistico. Abbiamo quindi bisogno di un circuito che mantenga accese le luci anche quando il treno si ferma.

Cosa dovremo fare in pratica per ottenere lo scopo? L’illuminazione interna del treno potrà essere fornita, molto semplicemente, da un “trasformatore di illuminazione”. Le stazioni, le case ed i segnali diverranno perciò, insieme ai vagoni, parte integrante di un ambientazione molto realistica del plastico ferroviario. Le lampade contenute nei vagoni sono però alimentate dal “trasformatore del trenino”, tramite i binari: finché il treno si muove non ci sarà

perciò alcun problema di illuminazione; ma quando il treno si arresta, le luci si spengono perché manca la corrente al circuito di binario. Se la tensione di alimentazione della locomotiva non è costante, anche le lampadine daranno una luce non costante. Ciò di cui abbiamo bisogno è un metodo per azionare l’illuminazione del treno indipendentemente dalla tensione di alimentazione dei motori della locomotiva.

generatore di potenza ad onda sinusoidale per l’illuminazione “hi-fi” dei trenini elettrici.

Uno sguardo alle varie soluzioni

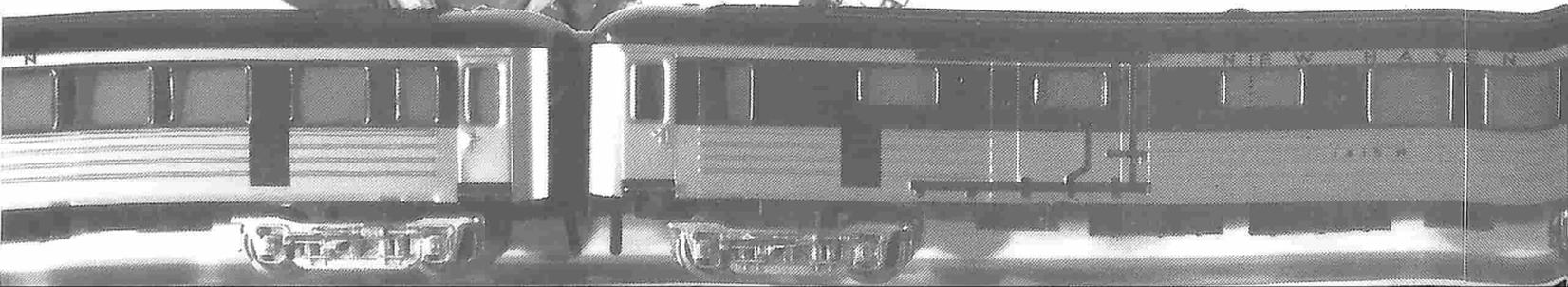
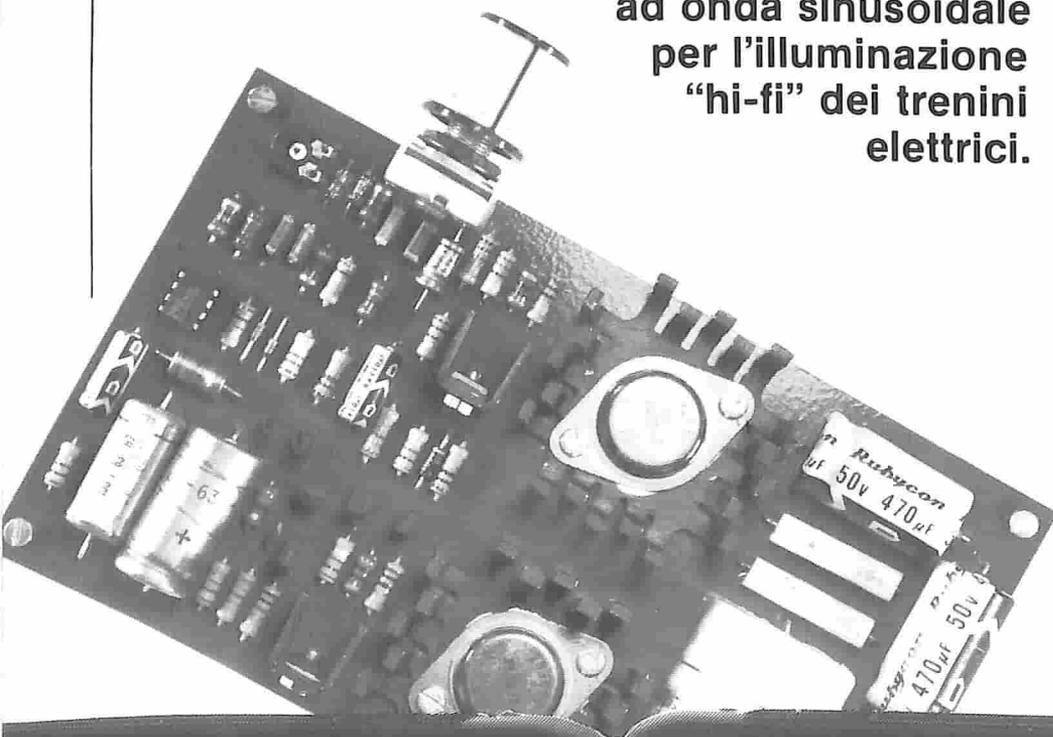
Sarebbe possibile, per esempio, costruire un circuito multiplo di binario che sia in grado di trasportare sia la tensione di alimentazione della locomotiva che quella per l’illuminazione, ma questo sistema sarebbe certamente troppo costoso. Potrebbe essere usata per l’illuminazione anche la linea aerea, insieme ad uno dei binari. Questo metodo è meno complicato, ma di solito la linea aerea è già utilizzata allo scopo di permettere il funzionamento indipendente e contemporaneo di due treni sullo stesso binario. Lo stesso vale anche per qualsiasi sistema che impieghi la terza rotaia nel circuito di binario. E’ anche possibile usare pile a secco montate entro i vagoni, ma il sistema si rivelerà certamente troppo costoso e perciò da scartare. Le batterie ricaricabili al nichel-cadmio non possono essere impiegate a causa del prezzo, delle dimensioni e del peso: inoltre questo metodo richiederebbe l’adozione di un raddrizzatore a ponte per la carica della batteria.

Vale la pena di prendere in considerazione il funzionamento a semionde separate. Un’onda sinusoidale può essere divisa in due semionde. Il motore è azionato per la durata di una delle due semionde e l’illuminazione per la durata dell’altra semionda. Questo metodo potrà essere applicato impiegando diodi opportunamente collegati. Si tratta di una soluzione puramente elettrica, che non richiede modifiche di carattere meccanico. Lo svantaggio è che il funzionamento a semionda richiede una potenza di uscita quadrupla rispetto ai sistemi normali. Inoltre questo metodo funziona soltanto per una delle direzioni di marcia, per quanto sia possibile azionare indipendentemente due treni in questa direzione.

La nostra soluzione

Proponiamo l’impiego di un generatore (oscillatore) di potenza ad onda sinusoidale. Ammettiamo che il metodo non è nuovo, ma presenta il vantaggio di non richiedere modifiche al trenino ed il circuito potrà essere costruito con semplici componenti elettronici. Questi sono vantaggi particolarmente apprezzati dai modellisti che non dispongono di una profonda esperienza elettronica.

Prendiamo in esame la situazione, basandoci sullo schema a blocchi di figura 1. Il primo modulo che possiamo osservare è il cosiddetto “trasformatore del trenino”. Abbiamo usato le virgolette perché questo trasformatore è munito anche di un raddrizzatore. Questo blocco è destinato all’alimentazione del motore. La bobina di



reattanza rappresenta una resistenza trascurabile per la corrente continua. Le lampadine sono isolate dall'alimentazione in continua mediante i condensatori C2 e C3. Il generatore sinusoidale fornisce invece la tensione di alimentazione per le lampadine. La tensione c.a. è applicata ai binari tramite il condensatore di blocco C1 ed arriva dai binari alle lampadine tramite i condensatori C2 e C3.

Ma qual'è lo scopo della bobina di reattanza e dei condensatori? La bobina di reattanza presenta un'impedenza molto elevata alla corrente alternata, per cui la potenza sinusoidale non va perduta dissipandosi sull'avvolgimento secondario a bassa impedenza del trasformatore del trenino. Il condensatore di blocco C1 isola la tensione continua di alimentazione dei motori del trenino dal generatore di potenza. Solo in questo modo sarà possibile sovrapporre la tensione alternata alla tensione continua, in modo da essere in grado di raggiungere il nostro scopo finale. C'è però uno svantaggio da mettere in evidenza: per quanto il motore rappresenti un carico per la tensione c.a., esso è talmente ridotto da poter essere trascurato. Due domande potrebbero essere formulate nei riguardi del generatore di potenza: perchè adottare un'onda sinusoidale e perchè adottare la frequenza di 20 kHz? Non sarebbe molto più efficace un generatore ad onda quadrata? La risposta è "sì", ma le armoniche causerebbero gravi interferenze con le altre apparecchiature! Abbiamo scelto la frequenza di 20 kHz perchè il circuito e le locomotive tenderebbero a ronzare se la frequenza fosse più bassa e perchè questa frequenza ci permette di adottare valori inferiori per la reattanza ed i condensatori; ma di questo parleremo più tardi con maggiori particolari.

Generatore di potenza

Prima di essere in grado di ampliare il sistema, come mostrato in figura 1, dobbiamo costruire il generatore di potenza ed assicurarci che esso funzioni in modo corretto. Per prima cosa dovremo dare un'occhiata allo schema elettrico.

La figura 2 mostra i due blocchi funzionali principali: il generatore di onde sinusoidali (oscillatore), che impiega IC1, e lo stadio d'uscita formato da T1...T10. E' anche possibile osservare la reattanza L1, insieme al gruppo di alimentazione per il generatore di potenza, con il trasformatore, il raddrizzatore B1 ed il condensatore di livellamento C14. Una tensione c.c. a vuoto di 42...51 V è presente ai capi di C14, ed il suo valore dipende dal trasformatore impiegato.

1

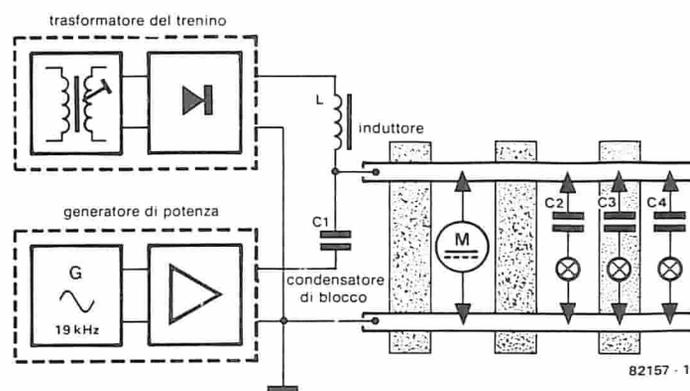


Figura 1. La tensione alternata di uscita del generatore di potenza viene applicata ai binari, sovrapposta alla tensione c.c. fornita dal trasformatore di alimentazione del trenino. La bobina di reattanza isola il trasformatore del trenino dalla tensione alternata ed il condensatore C1 isola il generatore c.a. di potenza dalla tensione continua. I condensatori C2, C3, eccetera, impediscono alla corrente continua di percorrere il circuito delle lampade. Tranne il montaggio delle lampadine e dei condensatori nei vagoni, non occorreranno modifiche tecniche al complesso del trenino.

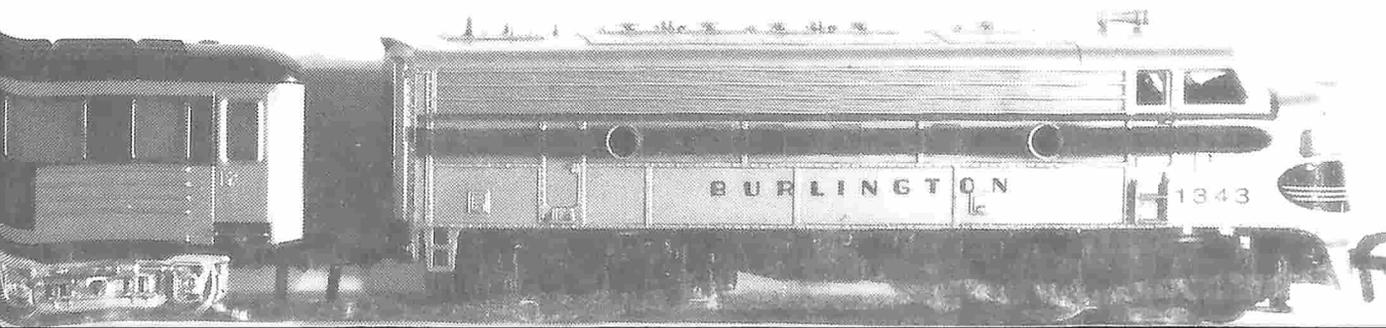
L'oscillatore ad onda sinusoidale è configurato secondo lo schema a "ponte di Wien", con IC1, D1, D2, C1, C2, che formano un alimentatore simmetrico per l'amplificatore operazionale, derivando la tensione dall'alimentazione "asimmetrica" di tutto il circuito. Questo metodo garantisce anche il disaccoppiamento dello stadio di uscita dalla tensione di alimentazione. R2, C3, C4 ed R5 sono i componenti del generatore che determinano la frequenza. La frequenza dell'oscillatore, ricavata dai calcoli, è pari a 19 kHz. I due diodi al germanio servono ad effettuare una stabilizzazione grossolana della tensione di uscita. Il guadagno (all'inizio dell'oscillazione) viene regolato mediante P1, mentre P2 è impiegato per attenuare l'ampiezza dell'onda erogata dal generatore (luminosità delle lampadine). Il fattore di distorsione dell'oscillatore sinusoidale è soltanto dello 0,05 %: esso non emette praticamente armoniche le quali possano causare distorsione nel generatore di potenza. Il circuito successivo è una vecchia conoscenza (naturalmente per i lettori di Elektor): l'amplificatore di uscita EDWIN.

Questo amplificatore è apparso molto tempo fa sulla nostra rivista, quando l'edizione italiana era ancora di là da venire. Nel tempo da allora trascorso, questo amplificatore è divenuto il modulo probabile più costruito ed apprezzato nel laboratorio di Elektor: esso è caratterizzato da una buona riproducibilità costruttiva, non richiede operazioni di messa a punto ed i transistori di uscita possono adesso essere

acquistati ad un prezzo molto basso presso la maggior parte dei rivenditori di componenti elettronici. I valori di alcuni condensatori sono stati ridotti rispetto a quelli del circuito originale, perchè l'amplificatore deve avere un massimo del guadagno alla frequenza fissa di 19 kHz. Il condensatore di uscita deve essere del tipo bipolare. Due condensatori elettrolitici polarizzati, collegati in serie a polarità invertita, saranno perfettamente adatti allo scopo. Lo stadio d'uscita è a prova di cortocircuito ma il cortocircuito non dovrà essere permanente! Pensiamo anche che sarebbe opportuno impiegare nel circuito dissipatori termici del tipo a "dita", in quanto sono molto pratici da montare e sono più che sufficienti per l'applicazione in oggetto. Parleremo più tardi, con maggiori particolari, del montaggio.

Scelta dei componenti

Prima di correre ad afferrare il vostro saldatore, è necessario fare alcuni commenti molto utili nei riguardi dei componenti. La reattanza L1: essa deve lasciar passare la corrente, di circa 2 A, necessaria alle lampadine. Con una potenza di illuminazione installata pari a 25 W massimi a 12 V, la corrente di carico è appunto di 2 A. La bobina (del tipo impiegato come antisturbo di rete) dovrebbe avere un'induttanza di 10...20 mH. La resistenza c.a. (reattanza induttiva), alla frequenza di 19 kHz, è di 1k2...2k4. Per le tensioni a frequenza di rete, il reattore (con la sua reattanza di 3...6 Ω) costituisce praticamente un cortocircuito. Un'impedenza di rete,



2

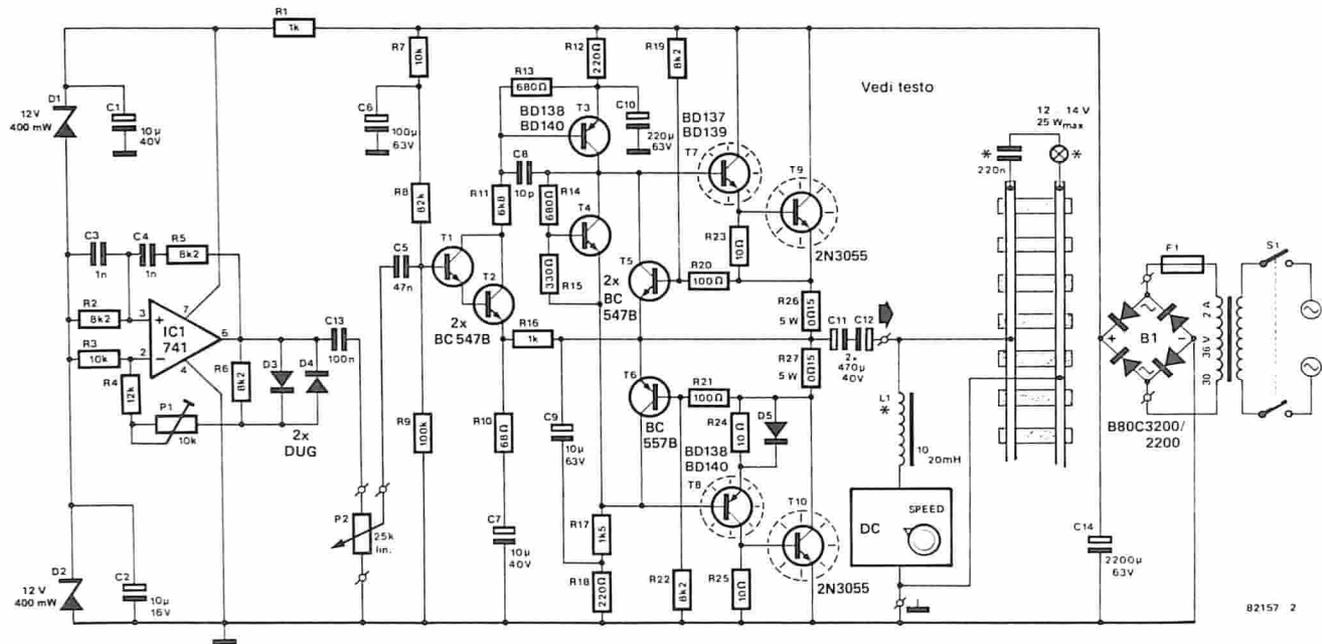


Figura 2. Lo schema del generatore di potenza ad onda sinusoidale consiste in un oscillatore a ponte di Wien basato su IC1. La brillantezza dell'illuminazione dell'interno dei vagoni sarà variabile con continuità mediante P2. Il condensatore di uscita deve essere del tipo bipolare, perché la tensione di binario potrà essere positiva o negativa (rispetto alla massa), a seconda della direzione di marcia del convoglio.

3

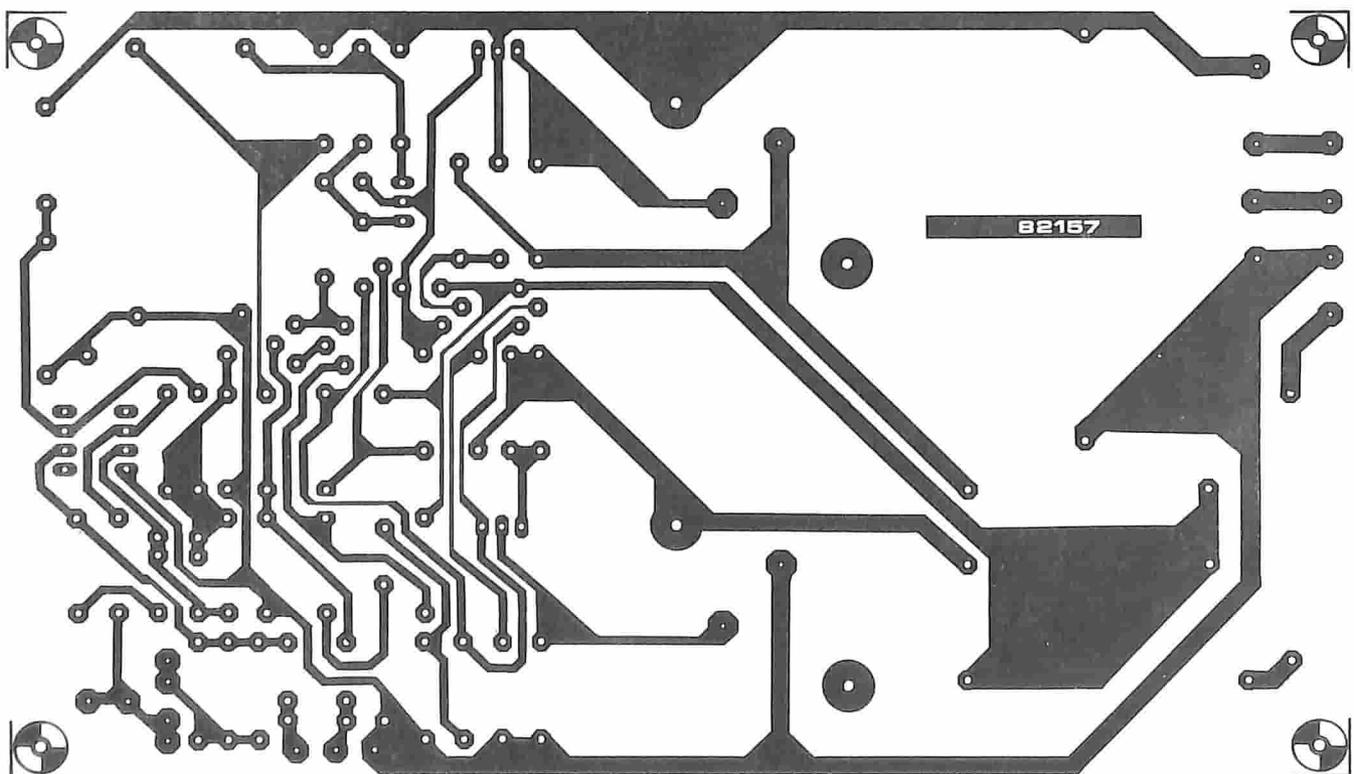


Figura 3. Circuito stampato del generatore di potenza. Tutti i componenti sono montati sulla basetta, tranne il trasformatore di rete, il fusibile e l'interruttore generale. Dato che i transistori di uscita sono montati sul circuito stampato e sono provvisti di dissipatori termici (vedi testo), il coperchio del mobiletto dovrà permettere un'adeguata ventilazione.

ricavata da un vecchio televisore, potrà benissimo sostituire un componente di questo tipo acquistato nuovo in negozio. Le bobine provenienti dai filtri "cross-over" per casse acustiche possono essere anch'esse usate, se soddisfano ai requisiti prima elencati.

Trasformatore di rete: usando un trasformatore con una tensione secondaria di 33 V, lo stadio d'uscita fornirà circa 25 W (con $V_{eff} = 12$ V). Ecco da cosa deriva la definizione "hi-fi" data a questo schema. Hi-fi significa "alta fedeltà" e la definizione vale perchè l'illuminazione del trenino avrà un aspetto oltremodo realistico. La tensione di illuminazione è regolata in modo che le lampadine siano alimentate ad un livello inferiore rispetto a quello nominale. In questo modo otterremo due risultati: le lampadine non saranno eccessivamente brillanti (per soddisfare ancora una volta alle nostre esigenze "hi-fi") ed inoltre esse avranno una durata molto maggiore di quanto si possa supporre considerando la loro vita utile nominale. Per esempio, potranno essere collegate alla tensione di uscita di 12 V efficaci lampadine da 14 V, oppure potrà essere usato un trasformatore da 30 V per ottenere una tensione di uscita di 10...11 Veff. In ogni caso, non verrà mai richiesta la piena potenza di 25 W dallo stadio amplificatore di uscita. Questa potenza potrà essere sufficiente ad illuminare ben 25 vagoni massima tensione di uscita sarà quindi leggermente superiore a quella indicata, tenendo conto del minore carico. Poichè le lampadine sono alimentate ad una tensione inferiore rispetto alla nominale, non viene raggiunta neanche al massimo carico la piena potenza disponibile; ciò significa che potranno essere collegate al circuito lampadine in numero tale che la somma delle singole potenze nominali sia maggiore di 25 W.

Elenco dei componenti

Resistenze:

R1, R16 = 1 k
 R2, R5, R6, R19, R22 = 8k2
 R3, R7 = 10 k
 R4 = 12 k
 R8 = 82 k
 R9 = 100 k
 R10 = 68 Ω
 R11 = 6k8
 R12, R18 = 220 Ω
 R13, R14 = 680 Ω
 R15 = 330 Ω
 R17 = 1k5
 R20, R21 = 100 Ω
 R23 . . . R25 = 10 Ω
 R26, R27 = 0,15 Ω /5 W
 P1 = 10 k trimmer
 P2 = 25 k potenziometro lineare

Condensatori:

C1, C7 = 10 μ /40 V
 C2 = 10 μ /16 V
 C3, C4 = 1 n
 C5 = 47 n
 C6 = 100 μ /63 V
 C8 = 10 p

C9 = 10 μ /63 V
 C10 = 220 μ /63 V
 C11, C12 = 470 μ /40 V
 C13 = 100 n
 C14 = 2200 μ /63 V

Semiconduttori:

B1 = B80C3200/2200
 D1, D2 = diodi zener 12 V/0,4 W
 D3, D4 = AA 119
 D5 = 1N4001
 T1, T2, T4, T5 = BC 547B
 T3, T8 = BD 138 or BD 140
 T6 = BC 557B
 T7 = BD 137 or BD 139
 T9, T10 = 2N3055
 IC1 = 741

Varie:

L1 = induttore da 10...20 mH
 (vedi testo)
 Tr1 = trasformatore di rete 30...36 V/2 A
 al secondario (vedi testo)
 F1 = fusibile da 2 A, ritardato, con portafusibile
 S1 = interruttore di rete bipolare

Condensatori di blocco: i condensatori in serie alle lampadine sono installati nei vagoni, insieme alle lampadine stesse. Un condensatore da 220 nF sarà sufficiente per una lampadina da 12 V/50 mA. Collegando un solo condensatore in serie a parecchie di queste lampadine, la sua capacità dovrà essere aumentata in proporzione. La caduta di tensione esatta ai capi di un condensatore non è particolarmente critica, perchè le lampadine sono alimentate con una tensione inferiore a quella nominale. E' però possibile realizzare un sistema di "illuminazione di emergenza", per esempio in un vagone letto, scegliendo un adatto valore del condensatore di blocco.

Gli incalliti "sperimentatori" potranno calcolare la reattanza serie richiesta mediante la seguente formula:

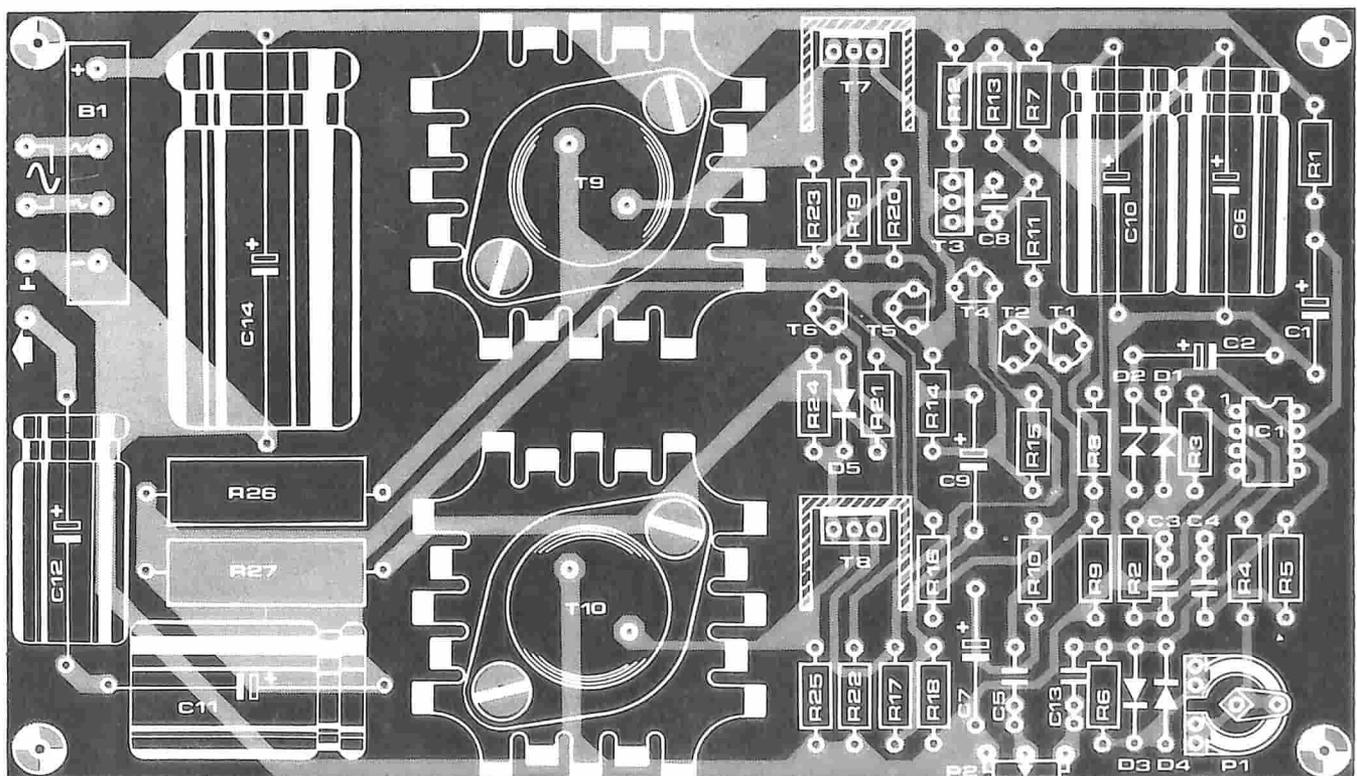
$$XC = 1/(2 \cdot \pi \cdot f \cdot C)$$

XC dovrebbe avere un valore almeno pari all'80 % in meno rispetto alla resistenza della lampadina (per esempio: 240 Ω a 12 V/50 mA).

Costruzione e messa a punto

La costruzione del generatore di potenza ad onda sinusoidale non dovrebbe presentare problemi qualora si impieghi il circuito stampato già pronto illustrato in figura 3.

T7...T10 sono provvisti di dissipatore termico. Nel caso di T7 e di T8, i dissipatori



sono formati da un semplice spezzone di profilato di alluminio ad U, che dovrà essere fissato aderente alla superficie metallizzata dei transistori mediante viti M3 e dadi. Non dimenticare di spalmare la pasta termoconduttrice al silicone sulla superficie di contatto tra i dissipatori ed il corpo dei transistori, ed accertarsi che non ci siano contatti con eventuali fili nudi che passano nelle vicinanze. T9 e T10 sono fissati sul circuito stampato insieme ai loro dissipatori termici. Sui piedini dovranno essere infilati manicotti isolanti per evitare qualsiasi contatto indesiderato. Le superfici di contatto corrispondenti ai collettori dovranno essere previamente saldate alla corrispondente pista di rame. I transistori ed i raffreddatori dovranno poi essere fissati al circuito stampato mediante viti. Usare rondelle elastiche per mantenere stabile il fissaggio. Ricordare anche in questo caso di spalmare la pasta al silicone tra il transistor ed il dissipatore termico! Pew finire, dovranno essere saldati alle relative piste di rame i terminali isolati di emettitore e di base.

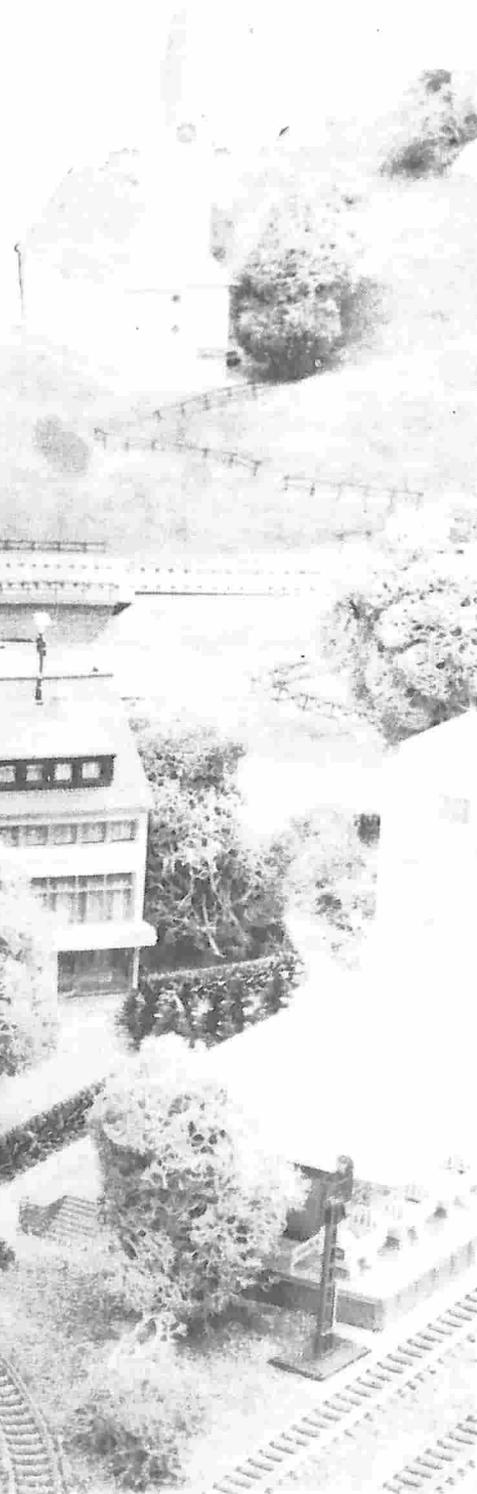
Una volta completato il montaggio di tutti i componenti sul circuito stampato, il sistema potrà essere completato come mostrato in figura 1. Si prega di osservare i commenti espressi nel paragrafo intitolato "scelta dei componenti". In commercio

sono disponibili sistemi di illuminazione già pronti, ma sarà senz'altro più economico prendere in esame un catalogo di lampadine sub-miniatura ordinandole poi nella quantità richiesta. Le reattanze e gli altri componenti speciali sono di solito disponibili più a buon prezzo nei negozi di elettronica, piuttosto che in quelli di modellistica. Potrà anche rivelarsi necessaria la sostituzione delle ruote di plastica con altre di tipo metallico, che però siano montate isolate tra loro sul loro asse. Il vostro rivenditore preferito di accessori per modellistica potrà consigliarvi per il meglio. Terminato il montaggio del circuito, secondo le figure 1 e 2, sarà possibile azionare per la prima volta l'interruttore S1, con la speranza di non dover fiutare odore di bruciato o vedere il classico "filo di fumo"! Regolare P2 per la massima uscita e poi regolare P1 in modo che la tensione d'uscita corrisponda al valore necessario a far accendere le luci. La tensione d'uscita potrà essere misurata mediante un tester predisposto alla giusta portata in c.a. La tensione misurata non dovrà superare il valore di 12 V. La regolazione potrà essere anche effettuata ad occhio: ruotare P1 in modo che le lampadine si accendano alla brillantezza desiderata. I modellisti che siano in possesso di un oscil-

loscopio, potranno eseguire una messa a punto di tipo "professionale": con il carico collegato, regolare P1 fino al punto immediatamente precedente il fenomeno di "limitazione delle creste" dell'onda sinusoidale visualizzata (senza però raggiungere la piena escursione dell'uscita dell'amplificatore). La brillantezza delle lampade potrà ora essere regolata al valore desiderato mediante P2.

Un altro commento importante: in questa forma, il circuito sarà utilizzabile soltanto per trenini alimentati in c.c.. E' anche possibile usare il circuito in combinazione con sistemi controllati da impulsi.

Se ora dovesse mancare la luce nel tunnel e se si dovesse udire un urlo agghiacciante, basterà chiamare Hercule Poirot... 

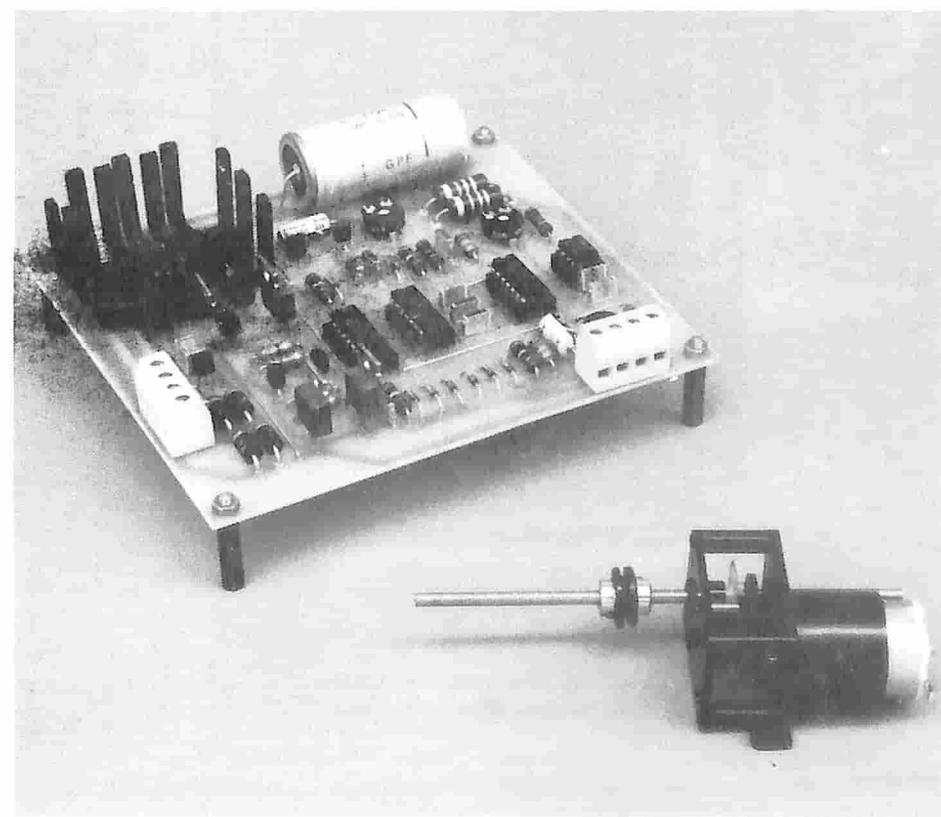


controllo automatico per tende

“cortine” per bloccare gli spifferi.

Chiudendo le tende al calar del sole, possono essere risparmiate grandi quantità di energia: è facile però dimenticarsi di compiere questa operazione, e perciò, se possibile, è meglio che essa avvenga automaticamente.

Il circuito qui descritto ottiene lo scopo con mezzi elettronici e, nonostante un piccolo consumo di energia elettrica, possiede molti vantaggi, uno dei quali è quello di ingannare i ladri mentre siete fuori casa per vacanze od altro, perchè il sistema continua a funzionare in vostra assenza.



Nel mese di aprile dell'anno 1980, l'organizzazione olandese delle ricerche scientifiche applicate (TNO) pubblicò un rapporto sui possibili risparmi energetici dovuti ai tendaggi, con speciale riferimento al loro impiego nelle abitazioni e negli uffici. L'oggetto dello studio era di verificare quanta parte della dispersione di calore attraverso le pareti esterne di un edificio potesse essere influenzata dalle tende, dai davanzali, dalla posizione dei radiatori, eccetera. Le ricerche furono condotte in uno speciale locale condizionato dell'Istituto per la Sanità e l'Ambiente ed il rapporto fornì un dettagliato resoconto delle (molte) misure eseguite.

Fu verificato che le tende ed i davanzali hanno una considerevole influenza sulle perdite di calore. La figura 1 presenta alcuni tra i risultati della ricerca. La situazione media è quella che si verifica quando un radiatore è piazzato sotto ad una finestra a vetro singolo munita di davanzale. Il consumo di energia dell'impianto di riscaldamento centrale fu predisposto su un valore fisso (0%). Togliendo il davanzale (vedi figura 1a), la dissipazione termica salì al 13%. Sembra che il davanzale possa deflettere l'aria calda (verso l'interno della stanza) invece di lasciarlo assorbire dal vetro freddo. Se il radiatore è montato ad una certa distanza dalla finestra, permettendo alle tende di arrivare al pavimento, rimanendo tra la parete ed il radiatore, si è osservato che la dissipazione termica scendeva del 21%. Nella quarta situazione (figura 1d), il radiatore si trova tra il pavimento ed il davanzale e le tende, di tessuto o di tulle, pendono dal soffitto al davanzale (perciò sono piuttosto corte). Di conseguenza va perduto il 25% in meno di calore.

Nell'esempio citato, il denaro risparmiato in totale durante un'intera stagione di riscaldamento, con il prezzo del gas di 250 lire al metro cubo, ammonta a circa 2350 lire al metro quadrato di parete esterna dell'abitazione. Le tende si sono perciò dimostrate un buon investimento nel corso dell'anno. Ancora maggiore potrà essere il risparmio se le tende saranno chiuse al momento giusto, e perciò anche l'impianto automatico di chiusura vale la spesa. In pratica, questo investimento potrebbe salvare anche più di qualche lira, perchè durante le vostre assenze, i ladri verranno ingannati e vi crederanno ancora in casa vedendo le tende aperte durante il giorno e chiuse durante la notte: probabilmente ci penseranno due volte prima di scegliere la vostra casa come possibile obiettivo.

Schema a blocchi

Per chiudere automaticamente le tende sarà necessario un sistema meccanico ed un motore elettrico. Questo articolo descrive il circuito di comando per il motore, ma la parte meccanica sarà diversa da caso a caso e perciò il progetto viene lasciato all'iniziativa individuale. Un motore sarà sufficiente a chiudere due tende della medesima larghezza, azionate simultaneamente con l'aiuto di piccole catenelle. Il momento migliore per chiudere le tende è al crepuscolo, perchè d'inverno la temperatura

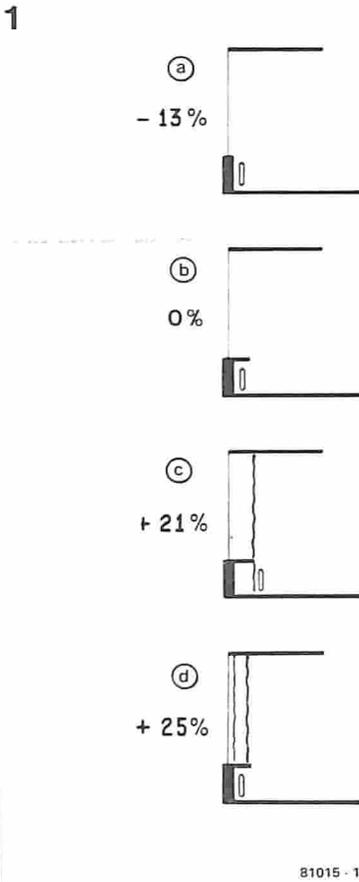


Figura 1. Come risparmiare calore usando tende e davanzali alle finestre. La figura 1b illustra la situazione normale, con la quale non si ha risparmio di calore.

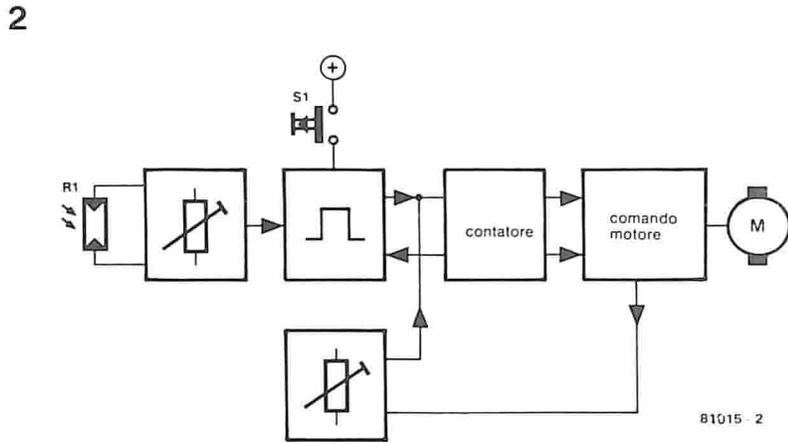


Figura 2. Schema a blocchi del comando automatico per tende.

scende non appena fa buio. In ogni caso, le luci saranno già accese, e perciò non ci sarà un maggior consumo di energia per l'illuminazione dovuta all'esclusione della poca luce esterna. Di conseguenza, un requisito essenziale sarà di avere a disposizione un interruttore sensibile alla luce. Il dispositivo potrebbe anche, naturalmente, essere azionato a mano.

La sensibilità del sistema deve poter essere regolabile ed il motore deve arrestarsi automaticamente quando le tende sono completamente aperte o chiuse. Lo scopo potrà essere ottenuto fissando due microinterruttori ai rilinga delle tende, ma

esiste anche un altro sistema. Quando viene raggiunto uno dei punti di finecorsa, il motore entra in sovraccarico e la corrente assorbita aumenta: l'aumento di corrente potrà essere rivelato e pilotare un idoneo meccanismo di arresto.

Lo schema a blocchi del comando automatico per tende è illustrato in figura 2. L'interruttore fotosensibile a soglia regolabile è situato nel quadratino all'estrema sinistra. Il circuito genera un impulso ogni volta che arriva il momento della commutazione. Questo impulso di uscita viene applicato ad un circuito logico che aziona un contatore. Il contatore si assume il

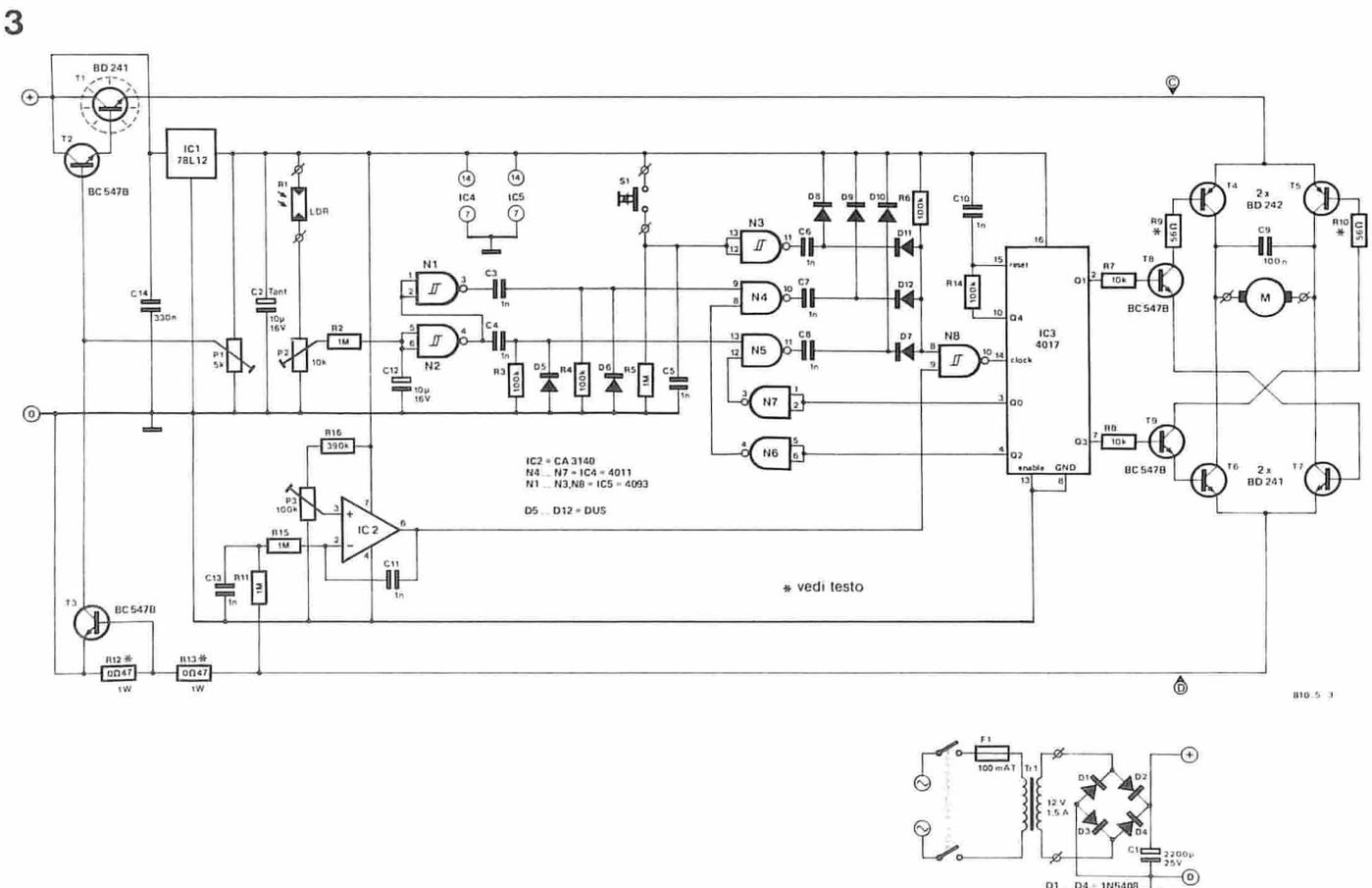


Figura 3. Schema elettrico del comando automatico per tende

4

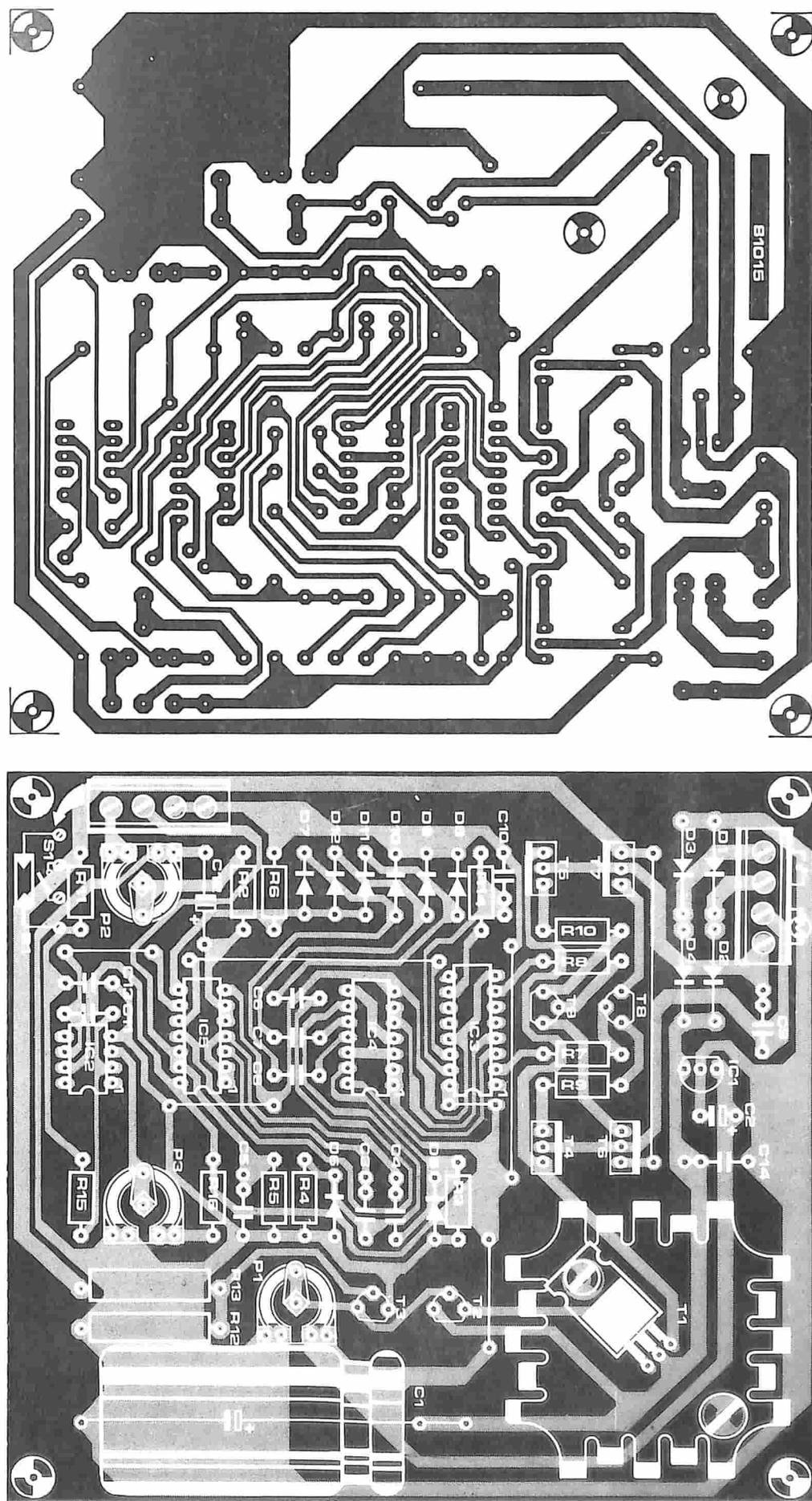


Figura 4. Il circuito stampato e la disposizione dei componenti del comando automatico per tende.

compito dell'effettivo controllo del motore ed è anche collegato ad un rivelatore. Il rivelatore rileva un'eventuale corrente eccessiva assorbita dal motore (quando le tende hanno raggiunto le posizioni estreme) e quindi trasmette un impulso al contatore, che cessa di pilotare il motore. Il contatore agisce in pratica come una memoria nel circuito: esso rammenta in quale direzione girava il motore al momento dell'arresto e lo riavvia nella direzione opposta al successivo comando di avviamento.

Schema elettrico

La figura 3 mostra lo schema elettrico del controllo automatico per tende: esso è basato su un motore che gira a seconda della direzione della corrente che lo attraversa; si tratta, in altre parole, di un motore a corrente continua con eccitazione a magnete permanente. Parecchi tipi di motori adatti sono in normale vendita.

Il controllo del motore consiste di sei transistori in tutto, tre dei quali conducono per ogni verso di rotazione del motore. I transistori T8, T4 e T7 sono in conduzione quando il motore gira in senso antiorario (verso sinistra) e T9, T5 e T6 conducono nella rotazione inversa. I due stadi d'uscita sono controllati da IC3 (un contatore 4017). Questo contatore riceve gli impulsi di clock dal circuito del contatore oppure da un interruttore a pulsante. Prima di arrivare al contatore, gli impulsi attraversano le porte logiche N4 ed N5, che sono a loro volta controllate dallo stesso contatore, tramite N6 ed N7.

Il contatore è in grado di contare soltanto fino a quattro, perchè l'uscita Q4 è collegata all'ingresso di reset. Ogni volta che Q4 assume il livello logico alto, il circuito integrato riceve un impulso di reset, grazie al quale Q0 va a livello alto e le altre uscite passano al livello basso.

Anche quando l'alimentazione viene collegata per la prima volta al circuito, il reset viene attivato automaticamente (tramite il circuito C10/R14). A causa di ciò, una degli ingressi di N5 va a livello basso tramite N7, evitando in tal modo che il primo impulso di clock possa raggiungere IC3 tramite N5. Il primo impulso di clock che potrà essere ricevuto dal contatore sarà generato dal circuito fotosensibile tramite N1, N2, N4 ed N8 oppure, tramite il pulsante, N3 ed N8. L'impulso di clock manda a livello "0" Q0 ed a livello "1" Q1. Il risultato sarà che T8, T4 e T7 inizieranno a condurre ed il motore inizierà a girare in verso antiorario. Le tende si chiudono fino ad essere completamente accostate. La resistenza R12 ed il transistor T3 garantiscono che la corrente non possa mai assumere valori eccessivi durante la rotazione del motore: infatti la tensione ai capi di R12 determina lo stato di conduzione di T3. Se T3 conduce, T1 e T2 passano all'interdizione ed il motore non riceverà più la tensione di alimentazione.

La corrente del motore attraversa anche R13. Se la tenda si trova ad una delle posizioni estreme, la forza controelettromotrice del motore diminuirà ed aumenterà la corrente che lo attraversa (ed attraversa anche R13). Questa tensione è tenuta sotto

Elenco dei componenti

Resistenze:

R1 = LDR 1 M
R2, R5, R11, R15 = 1 M
R3, R4, R6, R14 = 100 k
R7, R8 = 10 k
R9, R10 = 56 Ω*
R12, R13 = 0Ω47/1 W*
R16 = 390 k
P1 = 5 k trimmer
P2 = 10 k trimmer
P3 = 100 k trimmer

Condensatori:

C1 = 2200 µ/25 V
C2 = 10 µ/16 V
C3 . . . C8, C10, C11, C13 = 1 n
C9 = 100 n
C14 = 330 n

Semiconduttori:

T1, T6, T7 = BD 241
T2, T3, T8, T9 = BC 547B
T4, T5 = BD 242
D1 . . . D4 = 1N5408, BY 133
D5 . . . D12 = DUS
IC1 = 78L12
IC2 = CA 3140
IC3 = 4017
IC4 = 4011
IC5 = 4093

Varie:

S1 = pulsante
Tr = trasformatore da 12 V/1,5 A
M = motore a 3...4 V
Z1 = fusibile da 100 mA
con portafusibile
Dissipatore termico per T1

*vedi testo

controllo da IC2, che rileva se il suo valore sorpassa un determinato livello di soglia (regolabile mediante P3). Se ciò avvenisse, IC2 genererà un nuovo impulso di clock che arriverà al contatore tramite N8. L'uscita Q1 andrà nuovamente a livello basso e Q2 andrà a livello alto. Uno degli ingressi di N4 sarà quindi mandato a livello basso tramite N6, e perciò N4 sarà sbarrata.

Quando ricomincia a farsi chiaro, verrà generato un nuovo impulso di clock che raggiungerà il contatore tramite N5 ed N8. L'uscita Q2 del contatore diverrà bassa e Q3 diverrà alta. I transistori T9, T6 e T5 inizieranno a condurre ed il motore partirà nel verso orario. Quando le tende saranno completamente aperte, IC2 genererà un altro impulso. Q4 assumerà il livello alto ed il contatore verrà azzerato.

Il circuito che circonda N1, N2, N4 ed N5 è progettato in modo che un fronte positivo dell'impulso di clock sia generato ad ogni cambiamento dell'intensità luminosa (da buio a luce e viceversa). Se il pulsante viene azionato, un impulso positivo raggiungerà anche l'ingresso di clock di IC3, tramite N3. Il pulsante permette di aprire o chiudere le tende in una posizione intermedia qualsiasi: alla prima pressione parte ed alla seconda si arresta.

Costruzione

La cosa migliore è di usare un motore in c.c. munito di riduttore incorporato. Tali

motori sono disponibili presso la maggior parte dei negozi di modellismo. Quello usato nel prototipo appare nella fotografia. La tensione del motore deve essere tra 3 e 4 V e la corrente assorbita sarà di circa 800 mA durante il normale funzionamento. I valori di R9 e di R10 possono essere cambiati, in modo da potersi adattare ai diversi tipi di motore. Per calcolarne i valori potrà essere usata la seguente formula:

$$\frac{U_{CD}}{R9 \text{ o } R10} = \pm 80 \text{ mA}$$

Se la tensione del motore fosse di 3 V, U_{CD} dovrebbe essere pari a circa 5 V ed il valore di R9 ed R10 dovrebbe essere di circa 56 Ω.

La soglia di corrente deve essere regolata a circa 1,2 A. La limitazione non funziona mentre il motore sta girando, ma quando esso si arresta per aver raggiunto il finecorsa, la corrente supererà gli 1,2 A.

La soglia di corrente è determinata dal valore di R12. Non appena il valore della corrente supera gli 1,2 A, T3 passerà in conduzione e T1 e T2 si interdiranno. Di conseguenza, la tensione ai capi di R12 deve divenire maggiore di 0,6 V. Volendo mantenere il valore di 1,2 A, R12 dovrà essere di circa 0,47 Ω. La tensione ai capi di R12 + R13 è rilevata da IC2 per determinare se le tende sono arrivate al finecorsa. R13 ha di solito il medesimo valore di R12. Il campo di regolazione di P3 è sufficientemente ampio da permettere di predisporre il giusto valore della soglia di corrente.

Le due facce del circuito stampato progettato per il controllo automatico delle tende sono rappresentate in figura 4. Il transistor T1 deve essere munito di un dissipatore termico di sufficiente capacità. Sul circuito stampato è stato lasciato uno spazio libero sufficiente per alloggiarlo. Gli altri transistori non necessitano di dissipatori termici.

Il comando per tende completo avrà naturalmente un aspetto diverso a seconda dell'installazione: è compito del costruttore trovare la soluzione più semplice per costruire la parte meccanica.

Per ottenere una buona sensibilità di intervento, la resistenza LDR deve essere montata in un posto che le permetta di misurare la luce esterna. La posizione di montaggio deve essere scelta in modo che l'illuminazione stradale ed i fari delle auto di passaggio non possano avere effetto sul circuito. Inoltre la LDR non dovrà, naturalmente, essere colpita dalla luce artificiale proveniente dall'interno della stanza.

Per coloro che ritengono quella presentata una soluzione troppo complicata, c'è un'altra soluzione, cioè montare un interruttore a tempo in parallelo ad S1 oppure invece di esso, in modo da garantire l'apertura e la chiusura delle tende ad ore prefissate.

Bibliografia:

Foglio illustrativo 106 della TNO: "Saving energy with curtains" (Risparmio di energia con le tende).

disattivazione del segnale di arresto di arresto per trenini

Gli appassionati di modelli ferroviari si trovano spesso di fronte al seguente problema: i segnali di stop scollegano la tensione di alimentazione da una sezione di binario non appena il segnale è rosso. Qualsiasi treno che si avvicini al segnale sarà obbligato ad arrestarsi sulla sezione isolata di binario. Il treno potrà proseguire il suo percorso soltanto quando il segnale indicherà "via libera" o "velocità ridotta". Il problema sorge quando un treno si avvicina ad un segnale di stop dalla direzione opposta a quella normale di marcia, durante la manovra o nelle stazioni secondarie. L'operazione non è possibile con i normali circuiti di segnale di arresto, che tolgono la tensione di alimentazione interrompendo il traffico in entrambe le direzioni.

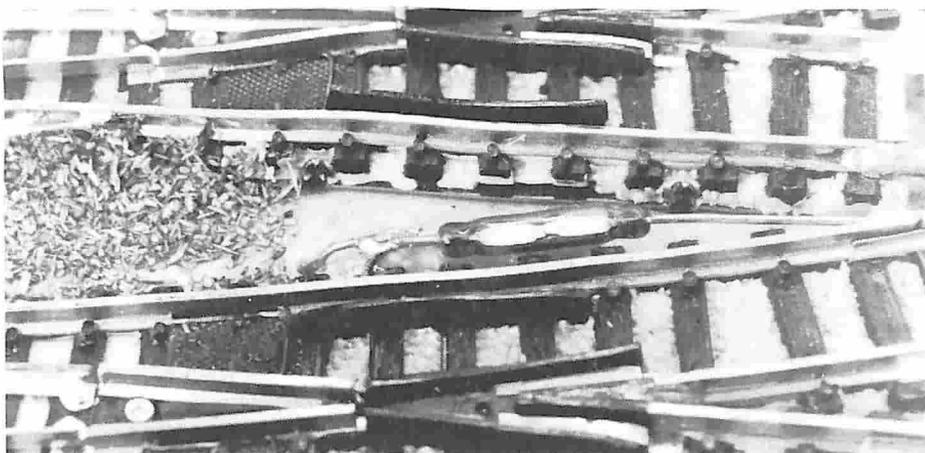
Ciò di cui abbiamo bisogno è un circuito che permetta il funzionamento del segnale di stop analogamente a quanto avviene in un diodo: il segnale arresta i treni nella direzione di marcia normale, ma permette ad essi di viaggiare nella direzione contraria.

Come sempre, abbiamo trovato una semplice soluzione a questo problema.

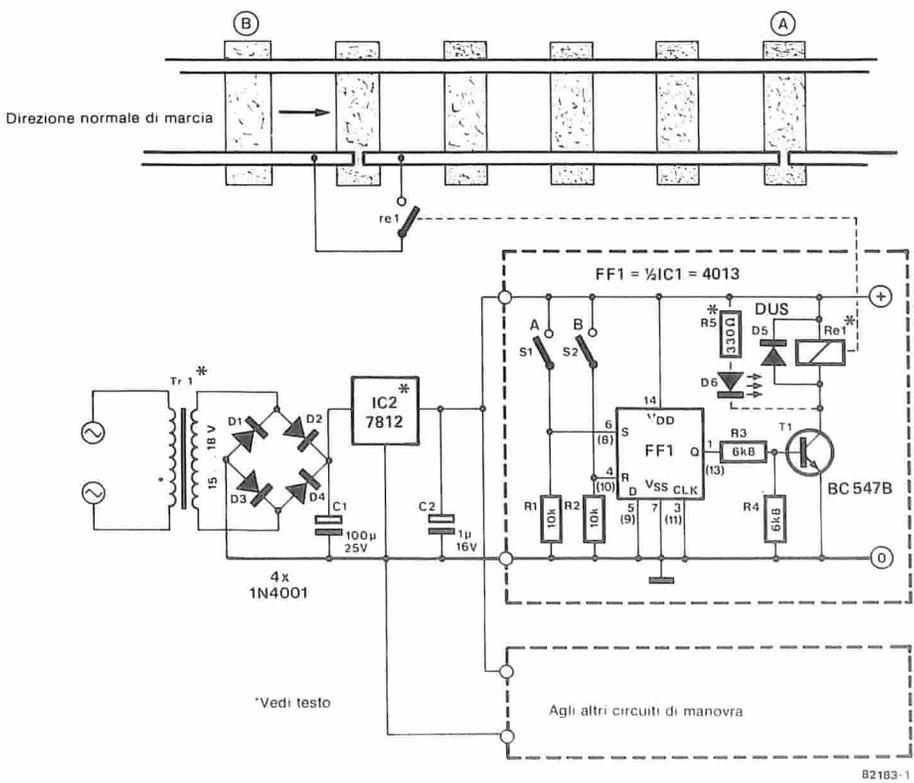
In aggiunta al segnale di stop avremo bisogno di due contatti di binario montati alle

ora è possibile far manovra nonostante il segnale "rosso"

due estremità della sezione controllata (vedi figura 1). Si tratta del contatto A all'estremità di uscita e del contatto B all'estremità d'ingresso, secondo la normale direzione di marcia. Il treno che viaggia nella direzione opposta raggiunge prima il contatto A. Il contatto si chiude e dà il "set" al flip flop IC1. L'uscita Q del flip flop va a livello logico "1" ed attiva il relè tramite T1. Il contatto del relè chiude e ripristina il circuito che in origine era stato interrotto dal segnale di stop. Il treno può viaggiare in direzione inversa lungo la sezione con-



1



trollata del binario. Appena esso raggiunge il contatto B il flip flop è resettato e viene ripristinato lo stato originale. Un treno che viaggia nella direzione normale raggiunge per primo il contatto B provocando il "reset" del flip flop e garantendo il corretto funzionamento del segnale di stop.

Il LED D6 (disegnato con una linea tratteggiata nello schema) si accende quando lo scavalco del segnale è in funzione. L'alimentazione del circuito di disattivazione dello stop è dimensionata in maniera generosa e può alimentare parecchi circuiti analoghi. La corrente assorbita da uno dei circuiti dipenderà dal relè impiegato. Il transistore T1 può fornire al relè una corrente massima di eccitazione di 100 mA. Invece di usare un trasformatore separato per l'alimentatore, la tensione alternata può anche essere prelevata dall'uscita "illuminazione" del trasformatore che serve ad alimentare il plastico.

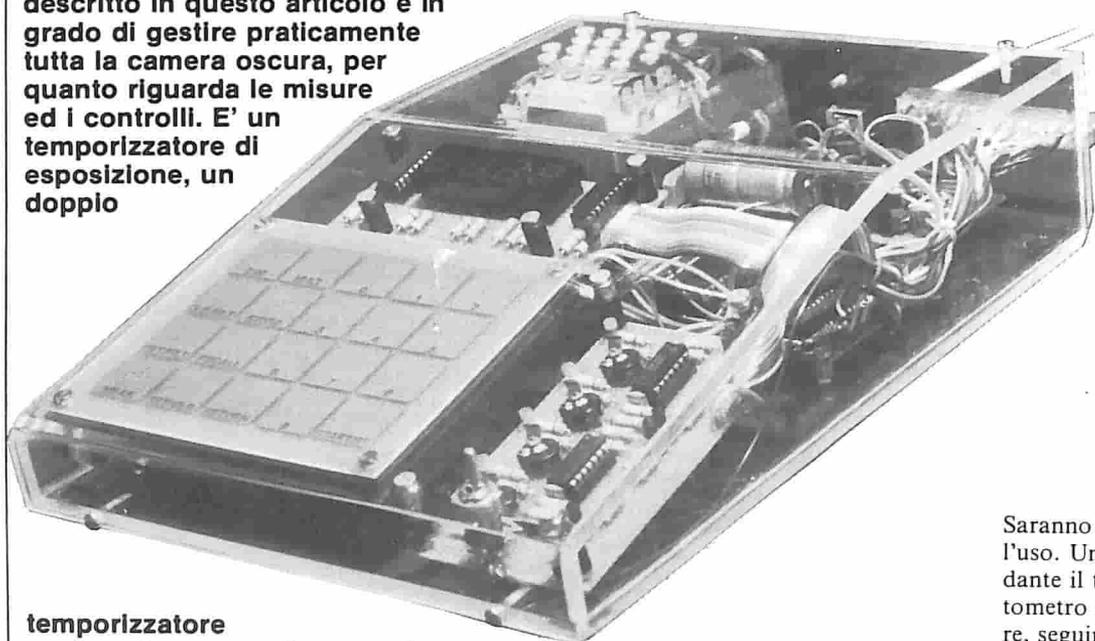
Utilizzando un relè a 12 V la tensione alternata necessaria sarà di 15...18 V ed IC2 dovrà essere un regolatore di tensione tipo 7812. Con un relè a 5 V si dovrà usare per IC2 un regolatore di tensione tipo 7805, ed in quest'ultimo caso la tensione secondaria del trasformatore dovrà essere all'incirca di 8...12 V. Con una tensione del relè di 5 V, il valore di R5 dovrà essere di 120 Ω.



computer per camera oscura

un sistema di controllo a microprocessore

il computer per camera oscura descritto in questo articolo è in grado di gestire praticamente tutta la camera oscura, per quanto riguarda le misure ed i controlli. E' un temporizzatore di esposizione, un doppio



temporizzatore per lo sviluppo, un termometro, un fotometro ed un misuratore di contrasto. Il computer per camera oscura è basato sul ben noto microprocessore 6502 e su una tastiera capacitiva appositamente progettata per questa applicazione. La costruzione è relativamente facile, mentre il costo totale è molto inferiore rispetto ai sistemi commerciali equivalenti.

Parte prima

La scelta del momento in cui pubblicare questo articolo non è accidentale, e l'argomento è dedicato a tutti i nostri lettori appassionati di fotografia, che amano prepararsi ad ottenere i migliori risultati dalle foto che si propongono di scattare durante l'estate. Il computer per camera oscura è stato progettato in modo da tenere fuori dal locale qualsiasi rischio.

Il microcomputer impiegato è il 6502 ed il sistema si rivelerà adatto sia per i trattamenti in bianco e nero che per quelli a colori. Per i trattamenti in b/n, il computer funziona come temporizzatore di esposizione o temporizzatore di processo (per sviluppo di carte o pellicole), fotometro, misuratore di contrasto e misuratore di temperatura. Per il trattamento a colori, l'apparecchio è equipaggiato con un secondo temporizzatore per lo sviluppo, con 10 tempi predisponibili a volontà. Esso non è però un analizzatore di colore, perchè non solo questa ulteriore funzione renderebbe molto più complesso il circuito, ma anche la costruzione meccanica potrebbe presentare alcune difficoltà. Una descrizione dettagliata degli impieghi del processore per camera oscura sarà contenuta nel paragrafo dedicato alle "istruzioni per l'uso".

L'elaboratore per camera oscura è diviso in parecchie sezioni, ciascuna montata su una scheda separata, per un totale di 7

diversi circuiti stampati:

— La scheda del processore. Un piccolo sistema 6502 che forma il nucleo del circuito.

— La scheda dei display. Naturalmente in camera oscura saranno necessari display a LED.

— La tastiera. Una tastiera capacitiva appositamente progettata per questa applicazione. Essa potrà essere illuminata dal retro e la superficie esterna sarà ricoperta da uno strato protettivo.

— La scheda di interfaccia per la tastiera contiene tutti i componenti elettronici necessari per gestire la tastiera capacitiva.

— La scheda del temporizzatore di processo. I 25 LED sono impiegati come indicatori di temporizzazione.

— La scheda del fotometro, che permette di misurare la luce ed il contrasto.

— La scheda termometrica. Serve ad eseguire precise misure della temperatura di parecchi bagni.

Il progetto è piuttosto complesso e per questo motivo abbiamo deciso di dividerlo in due articoli separati. In questo numero daremo una descrizione del computer vero e proprio, insieme alla parte visualizzatrice ed alla tastiera speciale.

Saranno anche comprese le istruzioni per l'uso. Una trattazione più precisa, riguardante il temporizzatore di processo, il fotometro ed il misuratore delle temperature, seguirà in un successivo articolo.

Circuito a microprocessore

I nostri assidui lettori potranno vedere dalla figura 1 che il circuito a microprocessore è praticamente identico a quello della "casalinga 6502" pubblicato nel numero di novembre 1982. In effetti viene impiegato il medesimo circuito stampato. Per una descrizione dettagliata del circuito, rimandiamo i nostri lettori all'articolo citato, in quanto qui ci riserviamo di trattare l'argomento solo in forma abbreviata.

E' possibile osservare nella figura 1, che il circuito è suddiviso in 3 circuiti integrati principali. Il microprocessore 6502 è contrassegnato dalla sigla IC1. Segue IC3, che è una EPROM 2716 e contiene il software di gestione. Il terzo "quadrettino" tra quelli più grandi disegnati sullo schema (IC2) consiste di un 6532. Questo circuito integrato forma l'interfaccia tra il computer ed il mondo esterno. Esso contiene 16 linee I/O e si assume in carico la gestione della tastiera, del display, del temporizzatore di processo e dei misuratori di intensità luminosa e di temperatura. Il 6532 contiene anche un temporizzatore, impiegato per i due temporizzatori di processo e per l'ingranditore. I 128 byte di RAM contenute nel 6532 saranno usati per memorizzare i dati temporanei ed i parametri del processo di sviluppo, nonché i tempi di scadenza inseriti tramite la tastiera.

Il segnale di clock da 1 MHz, necessario per sincronizzare il processore, viene for-

1

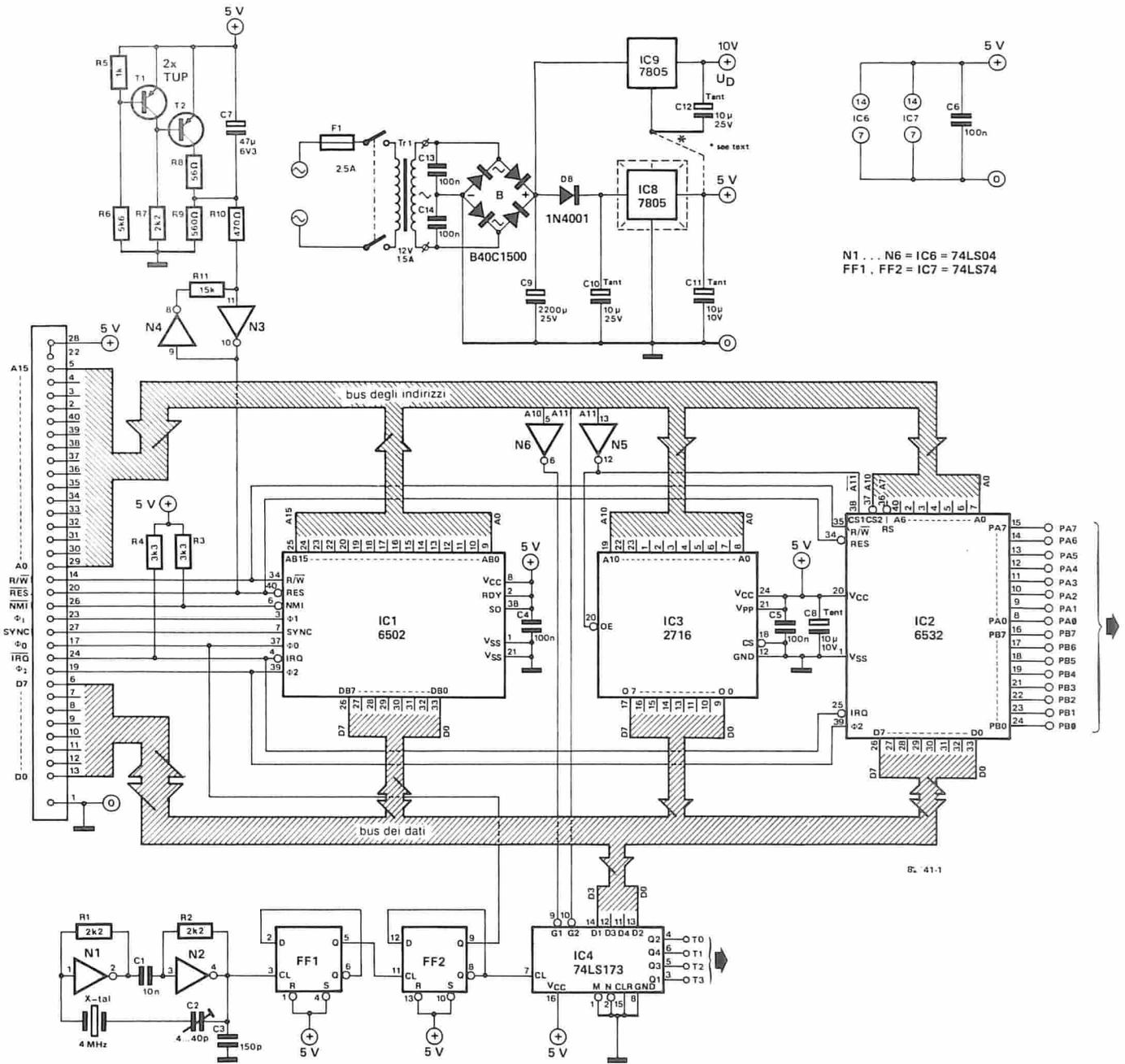


Figura 1. Schema elettrico della sezione microprocessore. Il sistema consiste principalmente di un microprocessore 6502, di una EPROM 2716 e di un RIOT 6532 (contenente una RAM, alcune linee I/O ed un temporizzatore).

nito da un oscillatore quarzato da 4 MHz, seguito da un divisore per quattro, che è formato da FF1 ed FF2. Il circuito basato su T1, T2, N3 ed N4 genera un segnale di reset all'accensione dell'alimentatore. La decodifica degli indirizzi richiede soltanto due invertitori, N5 ed N6, con i quali il blocco totale della memoria viene suddiviso in tre sottoblocchi (IC2, IC3 ed IC4). Infine dovremo produrre la tensione di alimentazione per il computer da camera oscura completo ed a questo provvederanno i due stabilizzatori di tensione IC8 ed IC9.

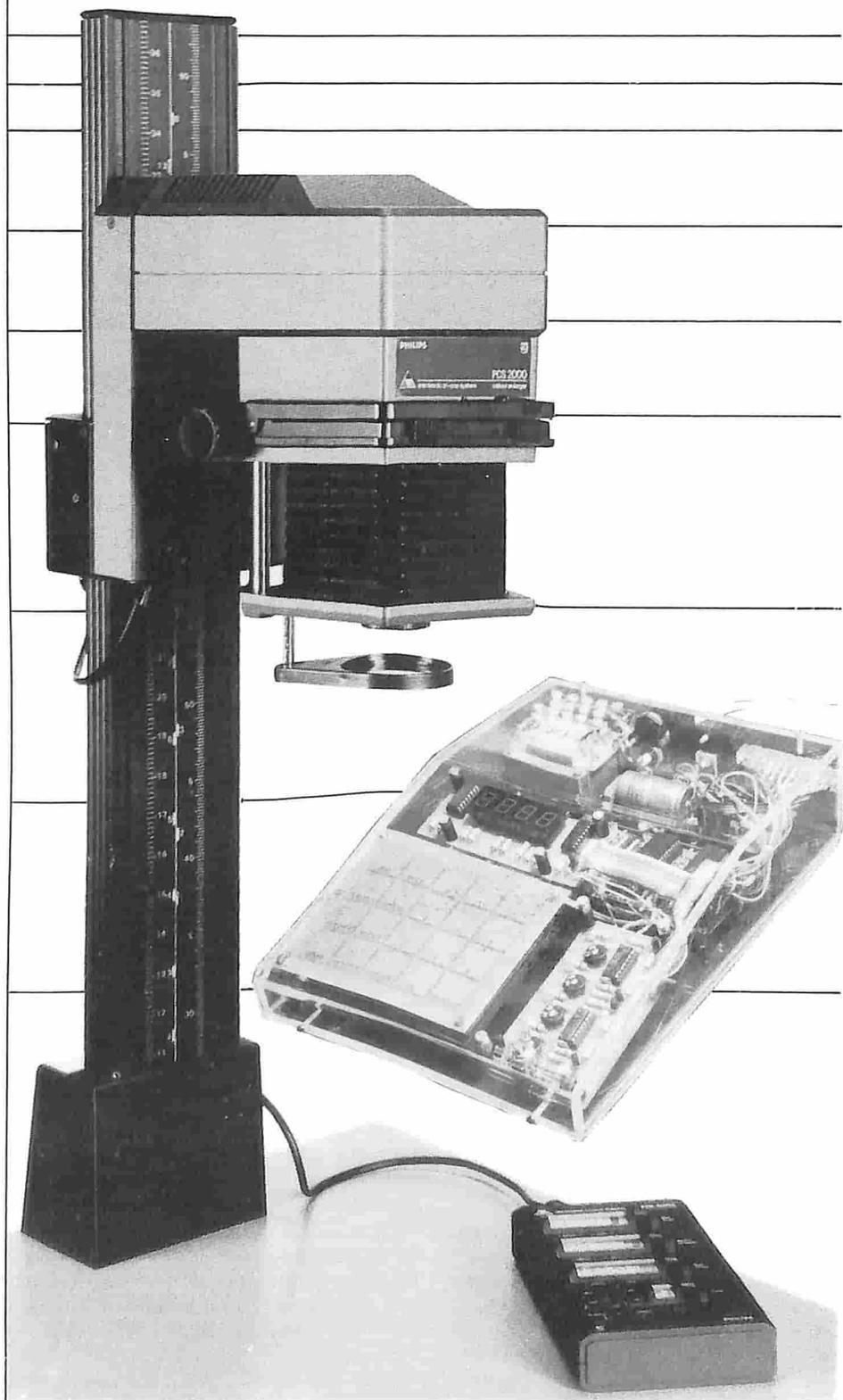
Il sistema di visualizzazione consiste di quattro display, rappresentati in figura 2, i quali sono moltiplicati da PA0...PA3, tramite il decodificatore da BCD a decimale IC2. I display sono pilotati in multiplex ed i loro ingressi dati sono T0...T3. Il codice esadecimale inviato su queste linee viene

convertito, da IC1, nel codice a sette segmenti. Ciascun display è attivato per circa 25 ms.

La tastiera capacitiva ha l'aspetto di un circuito stampato, ed è composta da 20 tasti, sistemati in cinque file di quattro tasti ciascuna; la superficie metallica di ciascun tasto deve essere soltanto toccata con un polpastrello per attivarsi. Tutte le colonne sono mandate in sequenza al livello basso, ed a ciò provvede IC2. La capacità della lastrina ramata che rappresenta il tasto trasferirà l'impulso ai quattro multivibratori monostabili (MMV), formati dalle porte logiche N1...N8. Se nessun tasto è stato toccato, apparirà su ciascuna delle linee PA4...PA7 un livello logico "1", tramite gli stadi a transistori T2...T5. Se però viene toccata la lastrina corrispondente ad un tasto, l'impulso di scansione verrà dirottato verso massa. Il multivibra-

tore monostabile relativo a quella riga non riceverà l'impulso di scansione ed il microprocessore sarà perciò a conoscenza di quale sia il tasto sfiorato. Una scansione completa della tastiera richiede all'incirca 10 ms. In figura 2 si può osservare l'interruttore a pedale S1: questo interruttore è collegato in parallelo al tasto START/ST e permette di controllare il tempo di esposizione, pur lasciando libere le mani.

Potrebbe essere molto utile se la luce di sicurezza del laboratorio fosse collegata con la lampadina dell'ingranditore. Questa possibilità è garantita dal relè Re1 mostrato in figura 2. Il transistor T1 attiverà il relè quando apparirà un livello logico "0" sulla linea PB5. Quando questa linea passerà al livello logico "1", il relè spegnerà la lampada di sicurezza ed accenderà quella dell'ingranditore. L'ingranditore potrà anche essere controllato manual-



mente mediante l'interruttore S2, allo scopo di permettere la messa a fuoco oppure il cambio del rapporto d'ingrandimento.

Questo è tutto ciò che abbiamo deciso di riservare alla descrizione nell'articolo di questo mese; qualche parola ancora sugli accessori verrà spesa nella prossima puntata.

Costruzione

Il computer per camera oscura in versione base consiste di quattro schede a circuito stampato:

- La scheda del microprocessore.
- La scheda del display.
- L'interfaccia per la tastiera.
- La tastiera capacitiva.

L'uso delle schede a circuito stampato è vivamente raccomandato, per semplificare moltissimo la costruzione. Qualora lo si preferisse, sarà naturalmente possibile impiegare anche una normale tastiera; in quest'ultimo caso dovranno essere eseguite le seguenti modifiche: il collegamento cablato A/B sulla scheda del display dovrà essere disposto in posizione B. Le resistenze R9...R13 dovranno essere sostituite da ponticelli di filo. La tastiera normale, che usa contatti in "chiusura", sarà perciò montata tra le giunzioni delle linee COL1...COL5 e PA4...PA7. Tranne le quattro resistenze R31...R34, tutti i componenti situati tra PA4...PA7 e la tastiera, potranno in questo caso essere eliminati. Naturalmente non occorrerà più il circuito stampato della tastiera vera e propria. Per il regolatore di tensione IC8 dovrà essere impiegato un dissipatore che abbia una resistenza termica di 7 gradi centigradi/watt. Sarà in pratica possibile fissare il regolatore alla parete interna di una scatola metallica (facoltativa). I piedini del regolatore devono essere saldati direttamente sul circuito stampato. Questa sarebbe la soluzione ideale: sarà sufficiente inserire un separatore di mica ed uno strato di pasta termoconduttrice tra il c.i. e la parete metallica. Sarà comunque possibile separare la sezione di alimentazione dalla scheda completa e montarla in una posizione diversa e più favorevole. In ogni caso, occorrerà che il mobiletto sia ben ventilato e che IC8 non abbia la possibilità di riscaldarsi eccessivamente. Ancora una piccola modifica al circuito stampato: riguarda IC9 (il secondo regolatore). La pista che corre tra il terminale comune (terminale centrale) di questo regolatore ed il piano di massa che si trova al margine della scheda (la pista più larga) dovrà essere tagliata. La sezione di pista che rimane a sinistra e che collega il terminale comune di IC9 ed il terminale negativo di C12, dovrà ora essere collegata, con uno spezzone di trecciola isolata, all'uscita +5 V di IC8. Tale modifica è necessaria perchè la scheda è stata progettata per la "casalinga 6502", che necessitava di due conduttori di alimentazione a 5 V. In questo caso necessitiamo invece delle tensioni di +5 V e +10 V. Potendo trovare un integrato 7810, esso potrà essere direttamente saldato sulla scheda, al posto di IC9, senza bisogno di modifiche di alcun genere. Questo tipo di integrato ha un profilo molto basso e non

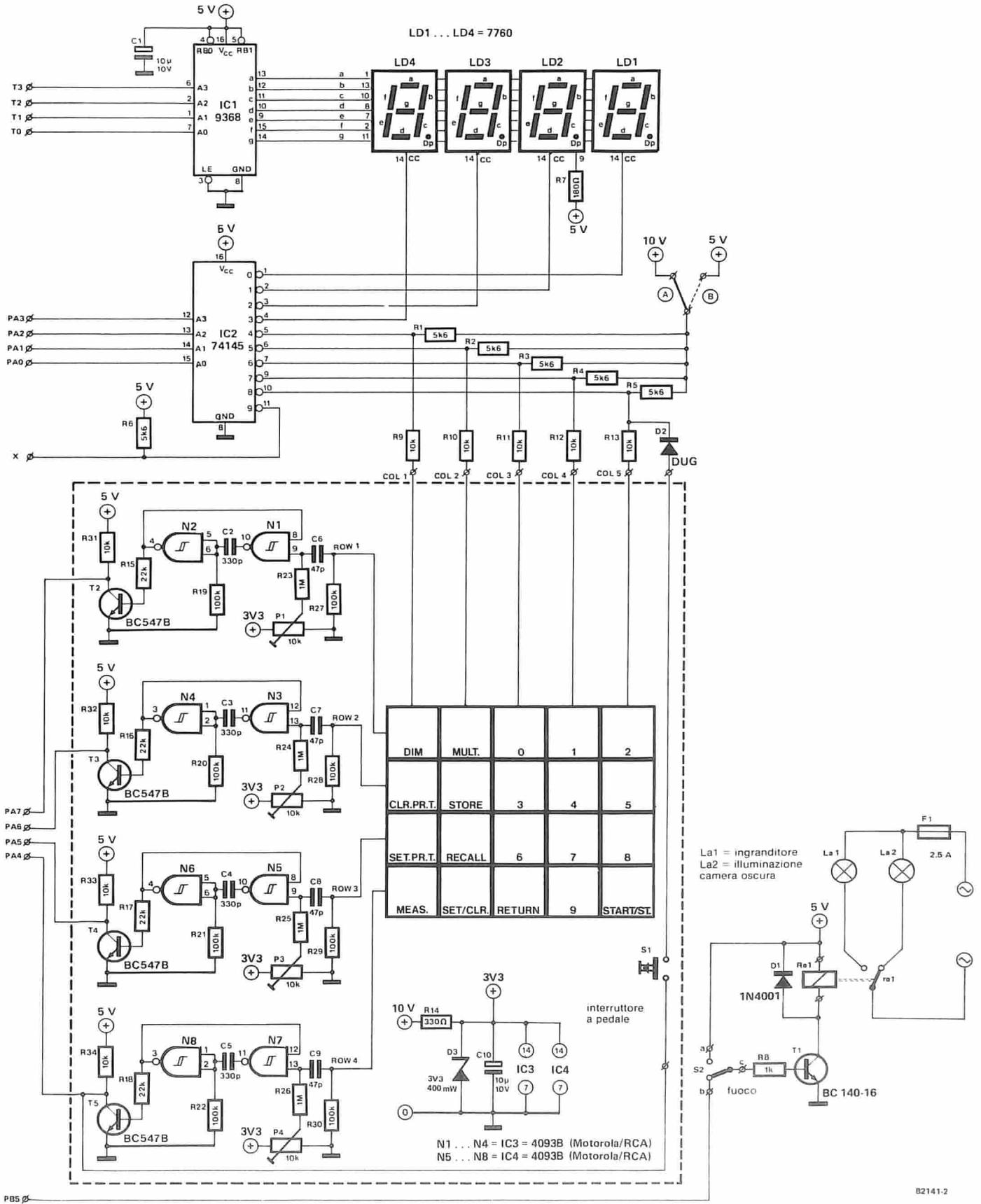


Figura 2. Schema elettrico della tastiera e del display. La tastiera è del tipo capacitivo e necessita soltanto di un leggero tocco per funzionare.

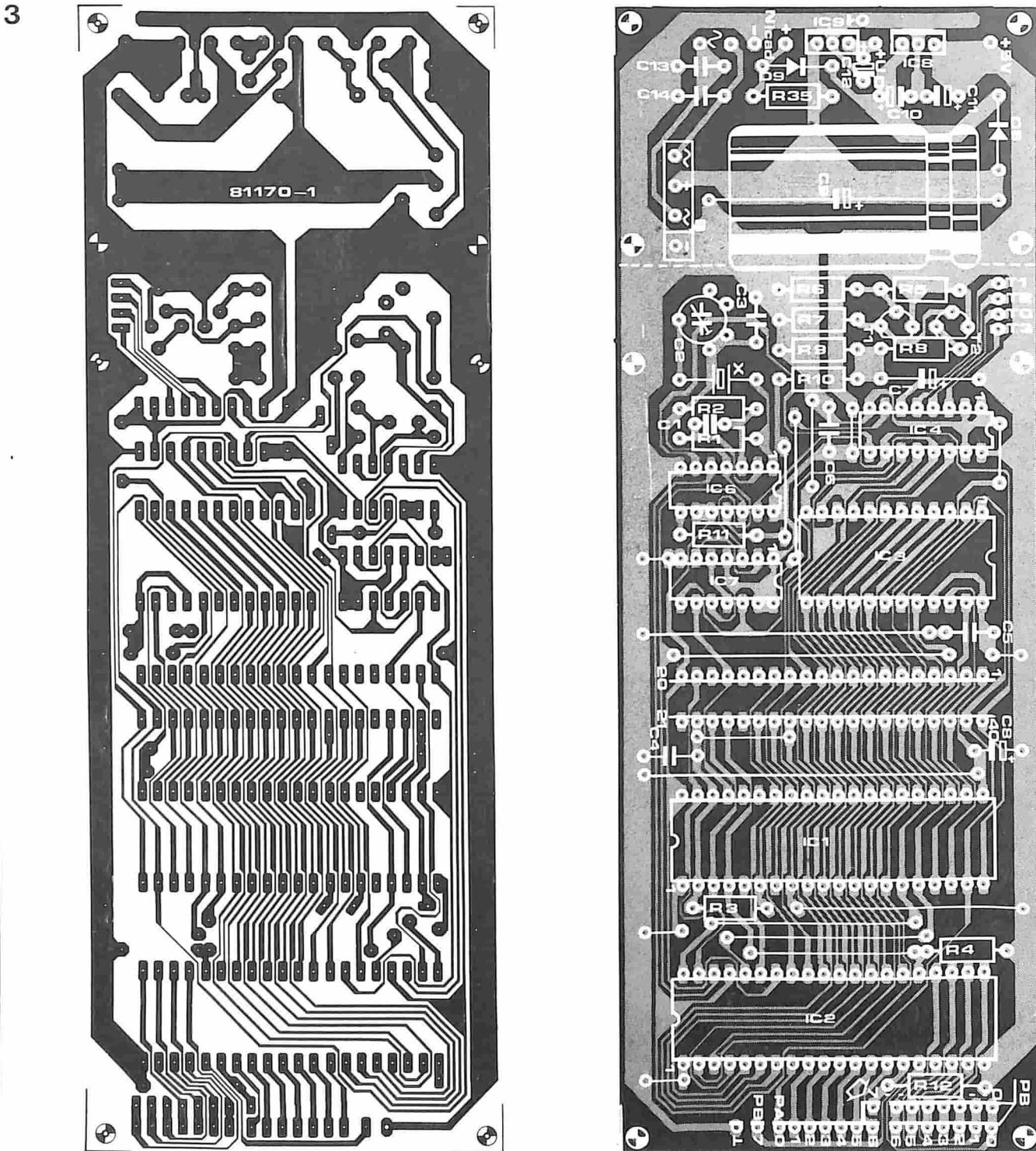


Figura 3. Piste di rame e disposizione dei componenti sul circuito stampato del microprocessore. Il circuito stampato è l'EPS 81170-1 appartenente alla "casalinga 6502" dell'articolo apparso sul numero di novembre 1982. Le resistenze R12, R35 ed il diodo D9 non saranno necessari.

Elenco dei componenti per la scheda del microprocessore

Resistenze:

R1, R2, R7 = 2k2
 R3, R4 = 3k3
 R5 = 1 k
 R6 = 5k6
 R8 = 56 Ω
 R9 = 560 Ω
 R10 = 470 Ω
 R11 = 15 k

Condensatori:

C1 = 10 n ceramic
 C2 = 4 . . . 40 p trimmer
 C3 = 150 p
 C4, C5, C6, C13, C14 = 100 n
 C7 = 47 μ/6,3 V
 C8, C11 = 10 μ/10 V tantalio
 C9 = 2200 μ/25 V
 C10, C12 = 10 μ/25 V tantalio

Semiconduttori:

T1, T2 = TUP
 IC1 = 6502
 IC2 = 6532
 IC3 = 2716
 IC4 = 74LS173
 IC6 = 74LS04
 IC7 = 74LS74
 IC8 = 7805

IC9 = 7805 (or 7810)
 D8 = 1N4001
 B = ponte a diodi B40C1500

Varie:

Tr = trasformatore 12 V/1.5 A
 X = quarzo da 4 MHz
 dissipatore termico per IC8
 (7 gradi C/W o più)

4

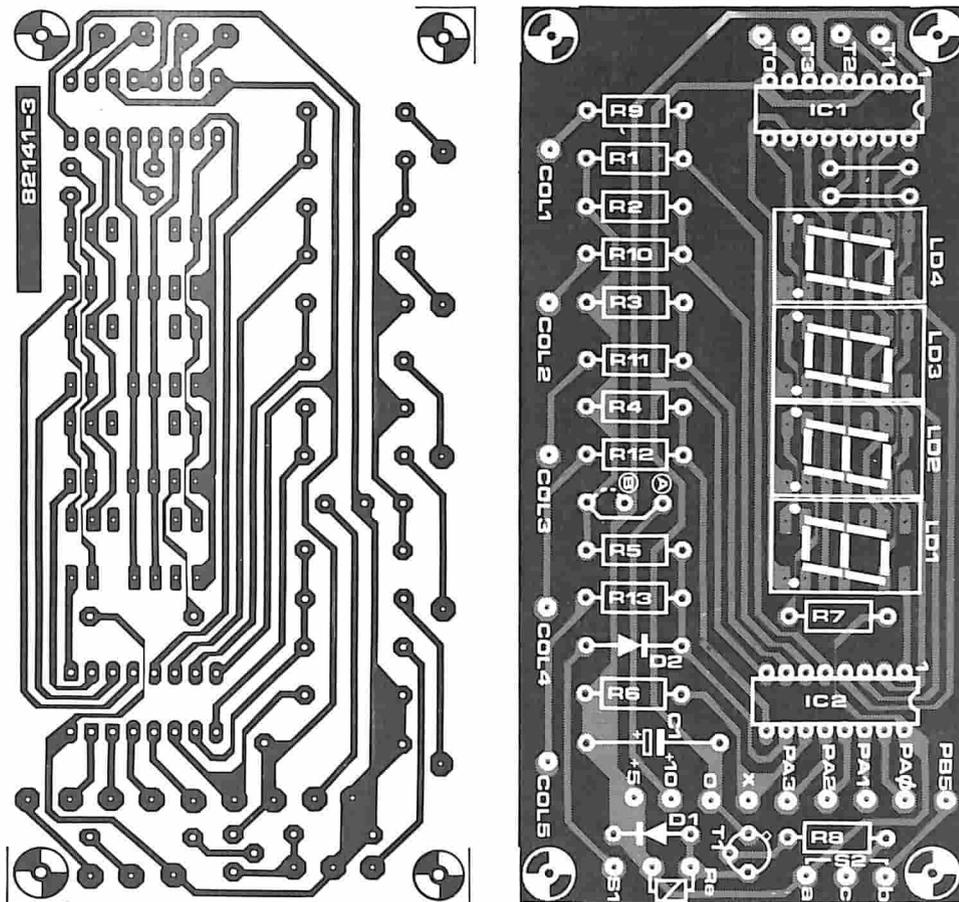


Figura 4. Scheda del display. Usando la tastiera capacitiva dovrà essere predisposto il ponticello A. Impiegando una tastiera convenzionale dovrà essere predisposto il ponticello B. In questo caso le resistenze R9...R13 saranno sostituite da ponticelli di cortocircuito.

5

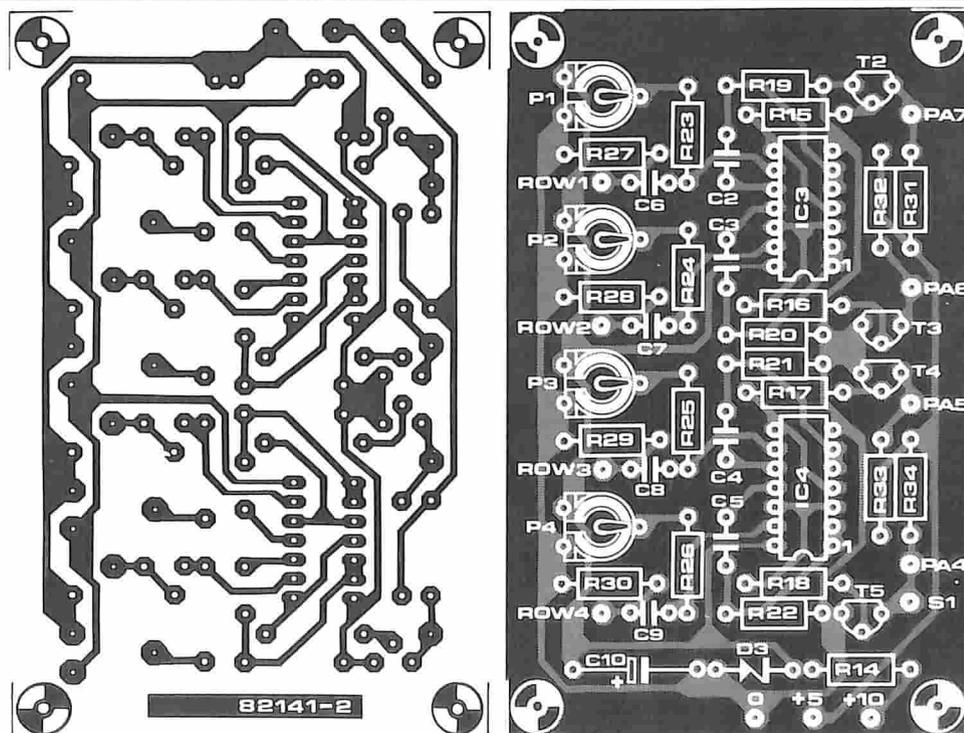


Figura 5. Circuito stampato dell'interfaccia per la tastiera. Un interruttore a pedale potrà essere collegato tra S1 di questo circuito stampato ed S1 del c.s. del display.

Elenco dei componenti per le schede del display e dell'interfaccia tastiera

Resistenze:

- R1 ... R6 = 5k6
- R7 = 180 Ω
- R8 = 1 k
- R9 ... R13, R31 ... R34 = 10 k
- R14 = 330 Ω
- R15 ... R18 = 22 k
- R19 ... R22, R27 ... R30 = 100 k
- R23 ... R26 = 1 M
- P1 ... P4 = trimmer da 10 k

Condensatori:

- C1, C10 = 10 μ/10 V
- C2 ... C5 = 330 p
- C6 ... C9 = 47 p

Semiconduttori:

- T1 = BC 142
- T2 ... T5 = BC 547B
- D1 = 1N4001
- D2 = DUG
- D3 = Diodo Zener 3V3/400 mW
- IC1 = 9368
- IC2 = 74145
- IC3, IC4 = 4093B (RCA oppure Motorola)
- LD1 ... LD4 = 7760

Varie:

- S1 = interruttore a pedale (chiuso se premuto)
- S2 = deviatore
- F1 = fusibile rapido da 2,5 A
- Re = relè con contatti di scambio a 5 V (mass.) - 100 mA.

richiede dissipatore termico. Non dimenticarsi di controllare che l'alimentatore funzioni correttamente prima di infilare uno qualunque dei costosi circuiti integrati nel suo zoccolo. Sarebbe anche una buona idea controllare, a questo stadio del montaggio, che per caso non ci siano cortocircuiti nel circuito stampato.

Al piedino 8 di IC7 dovrà apparire un'onda quadra simmetrica della frequenza di 1 MHz. Un tester, collegato al circuito di prova di figura 7, potrà essere impiegato per misurare questa frequenza di clock. Lo strumento dovrà indicare 0 V sia all'uscita Q che all'uscita \bar{Q} , quando è realmente presente un'onda quadra. Sarà naturalmente possibile impiegare anche un frequenzimetro, se disponibile; in tale caso, la frequenza potrà essere regolata con precisione mediante C2.

Controllare che l'uscita di N3 (piedini 9 e 10 di IC5) vada a livello alto dopo l'accensione dell'alimentatore. Il codice AA (10101010) dovrà ora essere inserito nel bus dei dati, mediante il piccolo circuito di prova che appare in figura 7b. I numeri nei circoletti si riferiscono ai piedini del connettore della scheda (tra IC1 ed IC3). Ora sarà possibile inserire IC1 nel suo zoccolo (verificare che l'alimentatore sia spento, prima di effettuare l'operazione). Segnali ad onda quadra simmetrica dovranno ora essere presenti ai seguenti piedini del connettore: piedino 29, A0, 250 kHz; A1, 125 kHz; A2, 62,5 kHz e così via diminuendo, fino ad una frequenza di 7,6 Hz al piedino A15.

Il piedino 14 del connettore (R/ \bar{W}) deve essere a livello logico 1; in caso di funzionamento difettoso, sarà per prima cosa necessario verificare che AA sia realmente presente sul bus dei dati (mediante un tester). Il metodo più semplice per controllare tutte le frequenze è di impiegare un oscilloscopio. Anche il circuito di figura 7c, collegato ad un tester, sarà però in grado di eseguire la misura. Il circuito è collegato ad una coppia di linee di indirizzamento adiacenti (A15 ed A14; A13 ed A12;... A1 ed A0). Lo strumento indicherà 0 V oppure 5 V se tutto è in ordine; qualsiasi altro valore dell'indicazione sarà dovuto ad un difetto, come un cortocircuito oppure un'interruzione su una o l'altra delle due linee. Se tutto è in ordine, sarà possibile rimuovere il segnale AA dalle linee dei dati. Ricordare sempre di estrarre IC1 dal suo zoccolo, prima di usare il saldatore su un punto qualunque del circuito stampato.

Le suddette prove dovrebbero dare la sicurezza che il montaggio del circuito stampato è stato completato correttamente. Ora sarà possibile inserire tutti i circuiti integrati nei rispettivi zoccoli.

Sulla scheda del display esiste un punto soltanto al quale è necessario dedicare un'attenzione particolare, cioè il collegamento cablato A di cui abbiamo parlato in precedenza, quando è stata presa in considerazione la possibilità di impiegare una normale tastiera ad interruttori. Come già precisato, in questo caso il collegamento dovrà essere in posizione B.

I collegamenti tra la tastiera e le altre sche-

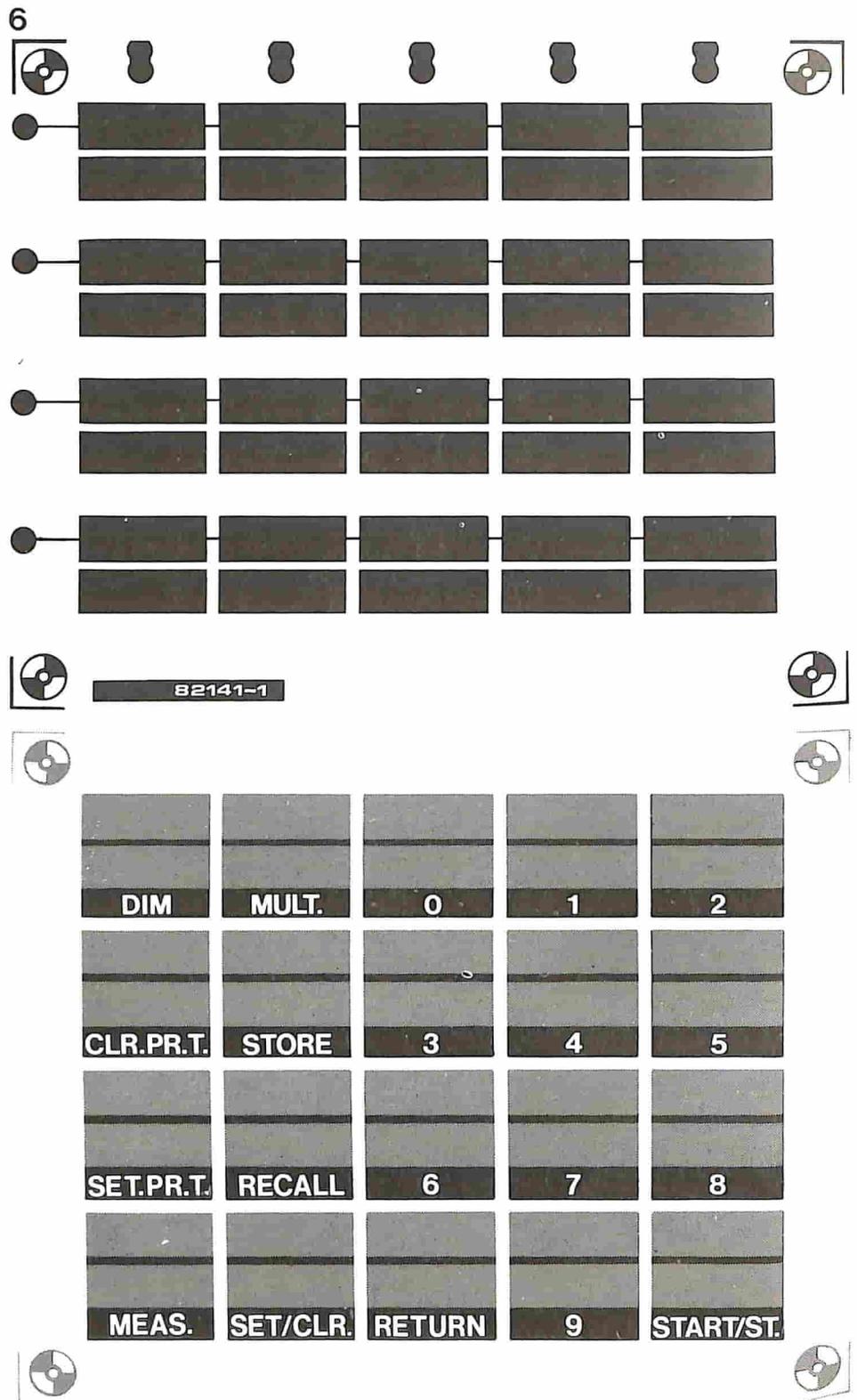


Figura 6. Tastiera. Il lato frontale è rivestito da uno strato protettivo. Come spiegato nel testo, la tastiera potrà essere illuminata dal retro.

de dovranno essere più corti possibile, qualunque sia il tipo di tastiera usato. La tastiera capacitiva necessita di una certa attenzione prima del cablaggio. Essa è ricavata da una lastra ramata per circuiti stampati e la faccia inferiore è rivestita da una lacca trasparente di colore rosso. Contrariamente a quanto avviene con i normali circuiti stampati, la faccia superiore è rivestita con un sottile strato di plastica rigida, in modo da evitare danneggiamenti ed ossidazioni delle laminette di rame che

formano i tasti. Sul lato inferiore, i contatti delle righe sono già stati collegati tra loro durante la fabbricazione. Non è lo stesso per i contatti delle colonne: questi collegamenti dovranno essere montati con molta attenzione, usando sottile filo di rame smaltato. Ricordare sempre che abbiamo a che fare con una tastiera capacitiva e che il suo buon funzionamento sarà garantito soltanto quando i cablaggi sono disposti in modo uniforme il più possibile. La fotografia illustra la tastiera completa, e potrà

essere utile come guida per la costruzione. L'interruttore a pedale è collegato tra S1 sulla scheda del display ed S1 sulla scheda della tastiera.

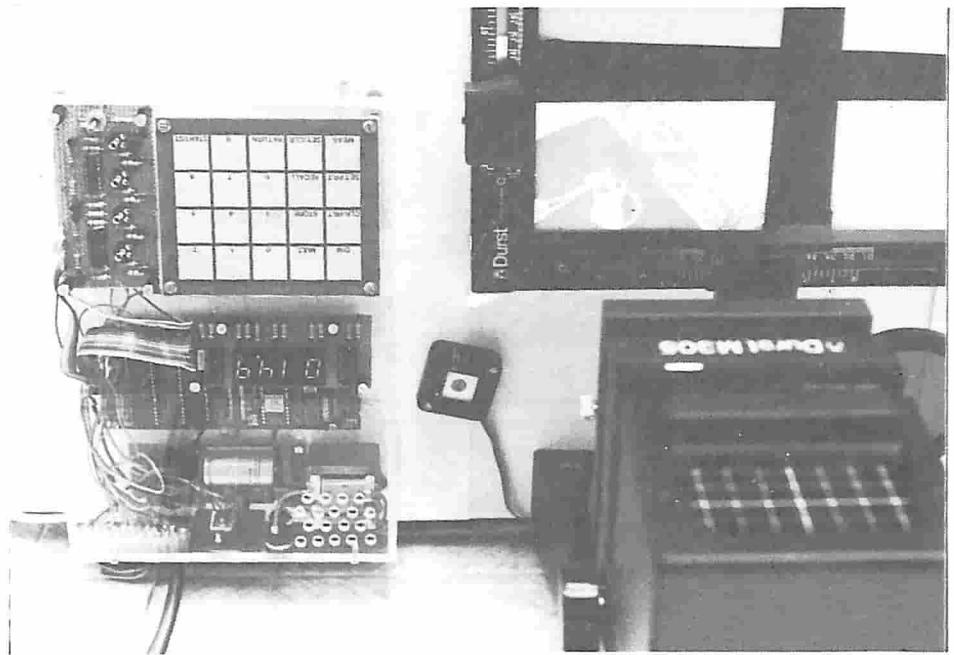
I circuiti stampati completamente montati potranno ora essere inseriti in un mobiletto e collegati tra loro mediante cablaggi, come si può vedere in figura 8. Il disegno illustra anche quale sia il modo più opportuno di posizionare le varie schede per ottenere i risultati migliori. E' importante che i conduttori tra le tre schede siano mantenuti molto corti. Lasciare uno spazio di almeno 3 cm dietro la tastiera, per fare posto all'impianto di illuminazione. Tra poco diremo ancora qualche parola sull'argomento. Di solito la tastiera non richiede schermatura, ma se la tastiera non sarà montata parallela al pannello frontale del mobiletto, essa potrà rivelarsi necessaria. Una lastrina di sottile lamierino di alluminio dovrà in questo caso essere disposta dietro alla tastiera e collegata alla massa. Sarà preferibile completare prima il cablaggio e controllare il funzionamento, per constatare se la schermatura sia o meno necessaria. Tutti i collegamenti al "mondo esterno" potranno essere eseguiti mediante prese montate sul pannello posteriore del mobiletto. Un connettore a 14 poli provvederà a tutti i circuiti esterni, ma potrà dimostrarsi più conveniente l'impiego di prese separate quando non si preveda di utilizzare il temporizzatore di processo, il fotometro od il sistema termometrico. Saranno necessarie due prese, una per l'ingranditore ed una per la lampada di sicurezza: la posizione delle prese dovrà essere alla massima distanza possibile dalla tastiera. Per ovvi motivi, questa precauzione deve essere adottata anche per tutti gli altri cablaggi a 220 V.

Usando un ingranditore equipaggiato con lampada allo iodio (munita di trasformatore), sarà opportuno prevedere un circuito di filtro, formato da una resistenza da 100 Ω e da un condensatore da 100 n/400 V in serie tra loro, da collegare tra il relè e l'ingranditore. Questo piccolo circuito limiterà ad un livello minimo le interferenze.

Illuminazione della tastiera

Il fatto che la tastiera debba essere visibile al buio è nel nostro caso una necessità inderogabile: altrimenti non potrebbe essere visibile in camera oscura; per ottenere lo scopo abbiamo affrontato parecchie difficoltà.

Quattro o sei lampadine miniatura da da 6 V/50 mA potranno essere uniformemente distribuite sul retro della tastiera. Il montaggio potrà avvenire con l'aiuto di portalampe miniatura inseriti entro fori praticati in una lastrina di plastica o plexiglas di colore bianco o rosso, montata sotto la tastiera. I lati potranno poi essere incollati in modo da formare una specie di scatola che prevenga la fuga di luce verso l'esterno. Mentre la scatola dovrà essere "impermeabile" alla luce, non dovrà assolutamente essere impermeabile anche alla circolazione dell'aria, poichè le lampadine possono generare una quantità di calore sorprendente. Le lampadine possono esse-



re alimentate da una tensione continua non stabilizzata e la loro brillantezza potrà essere regolata con l'aiuto di resistenze in serie che dovranno provocare una caduta di tensione piuttosto elevata; il sistema di illuminazione potrà essere reso più pratico se tutte le lampade avranno la possibilità di regolazione, per adeguarsi alle diverse condizioni d'impiego. Questa possibilità è disponibile grazie al circuito di figura 9.

L'uscita dovrà essere collegata al piedino 1 di IC2 sulla scheda del display. Il valore di R4 dovrà essere ridotto a 10 Ω, quando si vogliono montare sei lampade invece di quattro. La massima brillantezza potrà essere regolata mediante P1. La tensione di alimentazione per le lampade e per il cir-

cuito di regolazione sarà derivata dai capi di C9. Prima di inserire le lampadine nei rispettivi portalampe, verificare che la tensione di alimentazione sia regolata da P1 ad un valore di 6 V. Ciò è importante perchè la tensione ai capi di C9 è di circa 18 V. Il transistor T3 del circuito di regolazione della luce dovrà essere munito di dissipatore termico.

Prove pratiche

Completati che siano la costruzione ed il cablaggio (per quanto riguarda questa sezione), sarà possibile verificare se tutto funziona in modo corretto. Accertare prima di tutto che la EPROM (IC3) contenga il giusto programma che permetterà il corretto funzionamento del computer per ca-

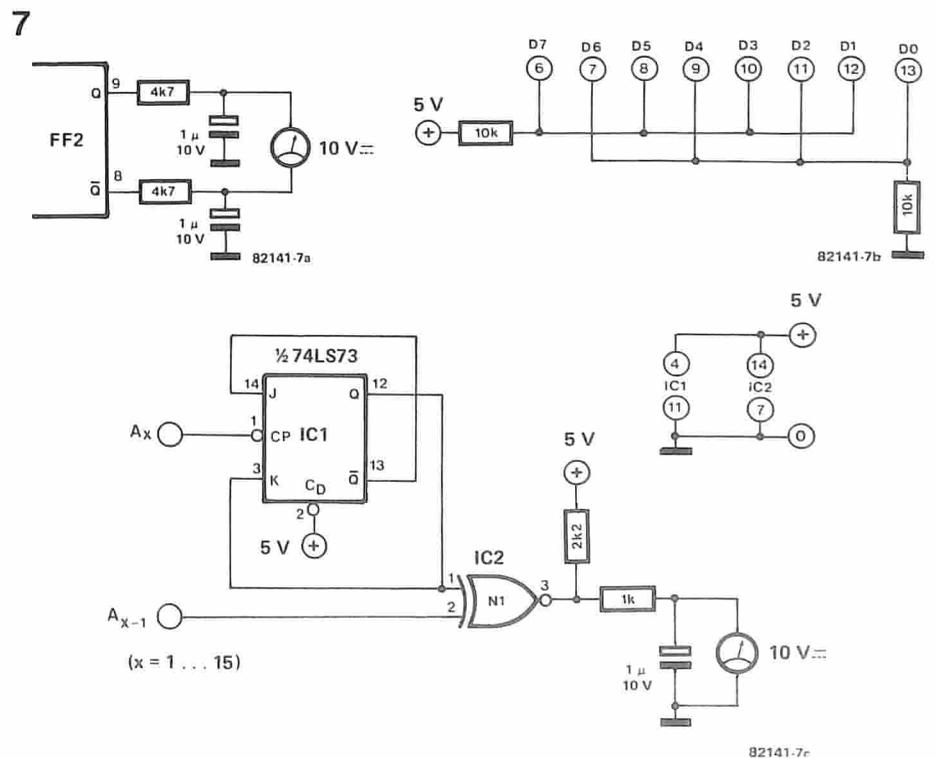


Figura 7. La scheda del processore potrà essere collaudata senza oscilloscopio, usando i tre circuiti ausiliari di questa figura collegati ad un tester.

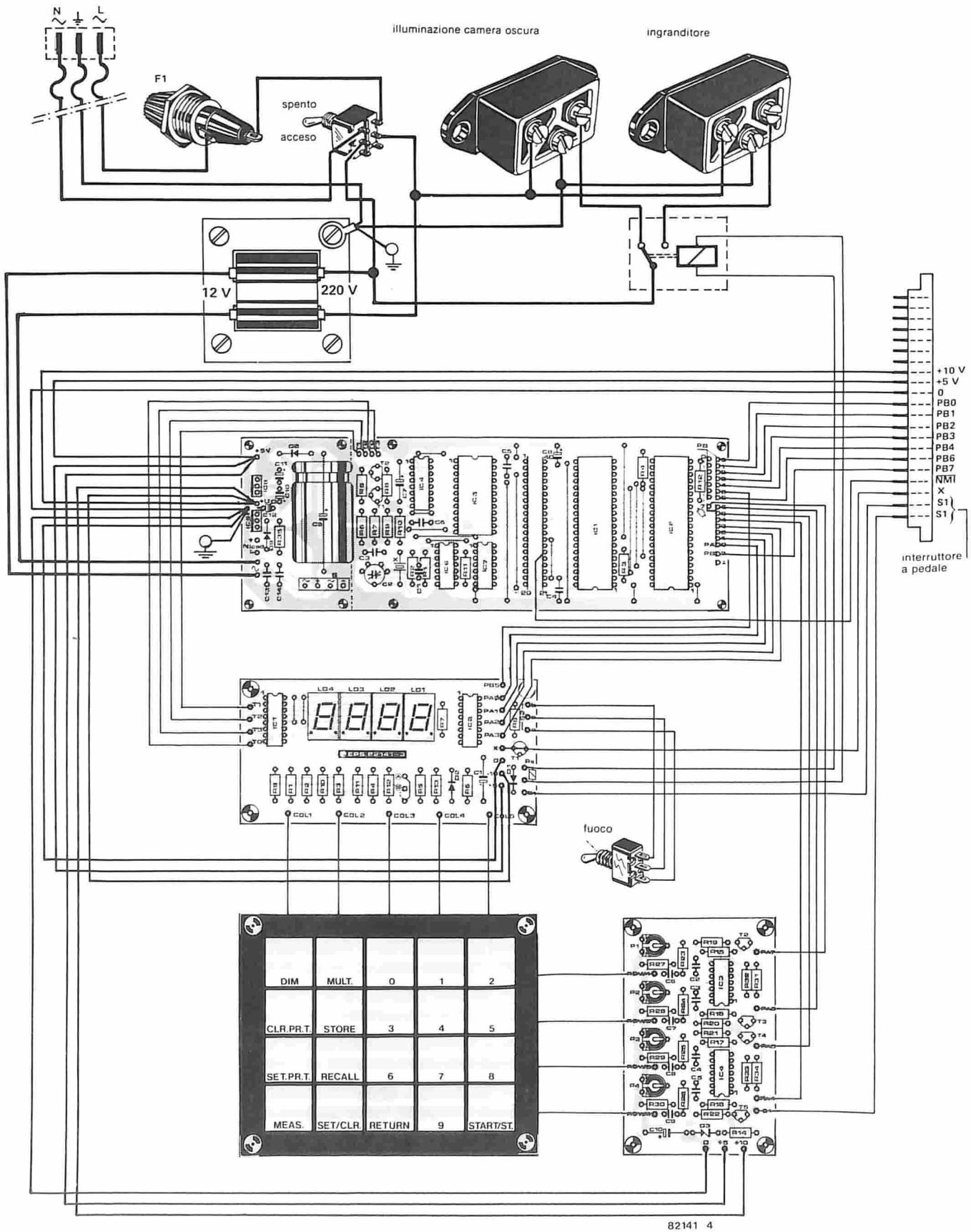


Figura 8. Le interconnessioni tra i diversi circuiti stampati sono visibili in questa figura. Occorre mantenere la reciproca disposizione tra l'interfaccia della tastiera, la scheda del display e la tastiera stessa, in modo da mantenere i cablaggi tra queste schede più corti possibile.

mera oscura. Il listato di questo programma è elencato in tabella 1. I collegamenti PA5, PA6 e PA7 tra la scheda del processore e l'interfaccia per tastiera, dovranno essere staccati. Prima di accendere l'alimentatore, controllare che i trimmer P1...P4 siano regolati a zero. Sul display dovrà apparire ora il numero 000.0. Ora siamo pronti ad iniziare la messa a punto della scheda della tastiera: il potenziometro P4 dovrà essere ruotato molto lentamente in senso antiorario toccando nel contempo ad intermittenza il tasto MEAS. Ad un certo punto apparirà sul display il segno 'd'. Quando ciò avviene, bisogna smettere di girare P4. Toccando il tasto RETURN, apparirà nuovamente sul display la lettura 000.0. Il display dovrà mostrare il numero 000.9 toccando rispettivamente i tasti SET/CLR e 9. Toccando il tasto START/ST., il relè dovrà attivarsi e poi, dopo 0,9 secondi, nuovamente disattivarsi. Se uno dei tasti non dovesse funzionare correttamente, dovrà essere leggermente spostato in avanti il cursore di P4, ripetendo la procedura prima descritta fino a quando il funzionamento di tutti i tasti non sia perfetto.

Il computer per camera oscura dovrà poi essere spento, per ricollegare PA5. Accendere poi di nuovo il computer e girare P3 fino a quando il tasto SET.PR.T. reagirà in modo corretto, ed apparirà sul display il segno 'd'. Ripetere la medesima procedura per i collegamenti PA6 e PA7 ed i rispettivi potenziometri P2 e P1. Prima di far ciò sarà meglio dare un'occhiata alle "istruzioni per l'uso", in modo che le funzioni dei vari tasti divengano familiari. Ciò aiuterà ad evitare errori. Per esempio, il tasto START/ST. non reagisce assolutamente quando venga toccato dopo il tasto MULT. Soltanto i tasti 0...9 e RETURN reagiranno dopo la pressione del tasto MULT.

Pronto per l'uso

La regolazione dei quattro potenziometri completa le operazioni di costruzione e di taratura del computer per camera oscura in versione base. Già in questa forma semplificata, il computer potrà essere usato in camera oscura. Naturalmente, non tutte le funzioni saranno ancora operative. Per raggiungere il suddetto scopo, dovranno essere aggiunti i tre circuiti che saranno pubblicati nel prossimo articolo. Il computer per camera oscura potrà comunque essere già impiegato come temporizzatore di esposizione, con memoria atta a conservare i diversi valori di tempo, e come temporizzatore di processo con 10 diversi tempi programmabili a disposizione. Infine, e la funzione non è meno importante delle altre, funzionerà anche la regolazione continua di luminosità per il display

Istruzioni per l'uso del computer per camera oscura

Questo capitolo tratta dell'azionamento del computer per camera oscura. Poiché verrà descritta la funzione di ciascun tasto, sarà opportuno avere a portata di mano l'esemplare del computer già montato e messo a punto, in modo che la teoria possa

9

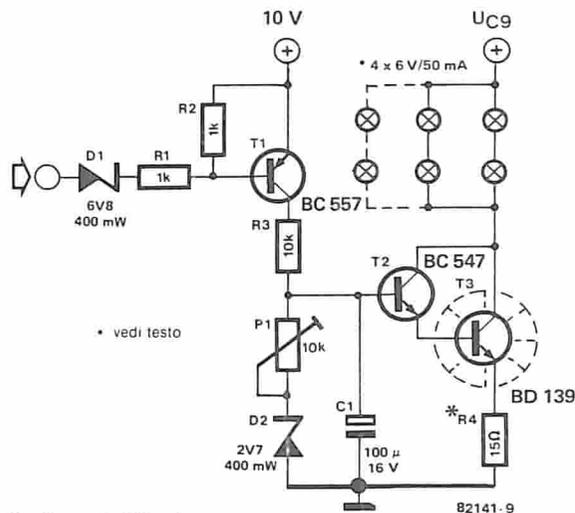


Figura 9. La brillantezza dell'illuminazione della tastiera potrà essere variata in continuità con l'aggiunta di questo circuito.

10

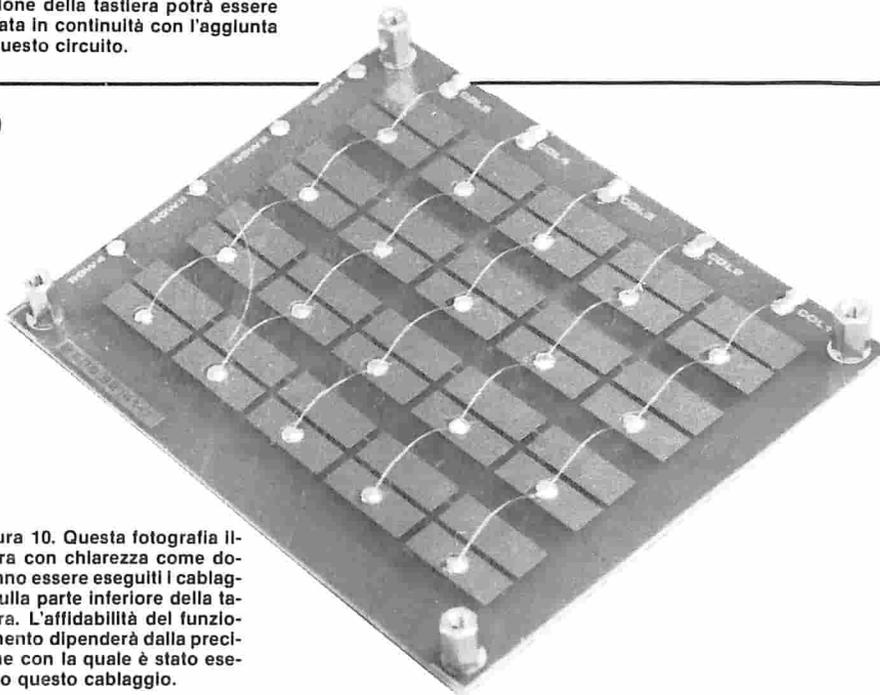


Figura 10. Questa fotografia illustra con chiarezza come dovranno essere eseguiti i cablaggi sulla parte inferiore della tastiera. L'affidabilità del funzionamento dipenderà dalla precisione con la quale è stato eseguito questo cablaggio.

essere subito suffragata dalla pratica. Le istruzioni per l'uso trattano del sistema computerizzato completo e comprendono i circuiti che saranno pubblicati nel prossimo articolo. I tasti che funzioneranno con la versione base saranno marcati mediante un asterisco:

DIM*: Questo tasto controlla la brillantezza del display a 7 segmenti. La luminosità sarà massima alla prima accensione del computer. Toccando e mantenendo il contatto con il tasto, il display diverranno progressivamente meno luminosi, fino a spegnersi del tutto. Mantenendo ancora il contatto sul tasto, essi riprenderanno gradualmente luminosità fino a raggiungere nuovamente il valore massimo. La brillantezza rimarrà costante al livello che aveva quando è stato interrotto il contatto sul tasto.

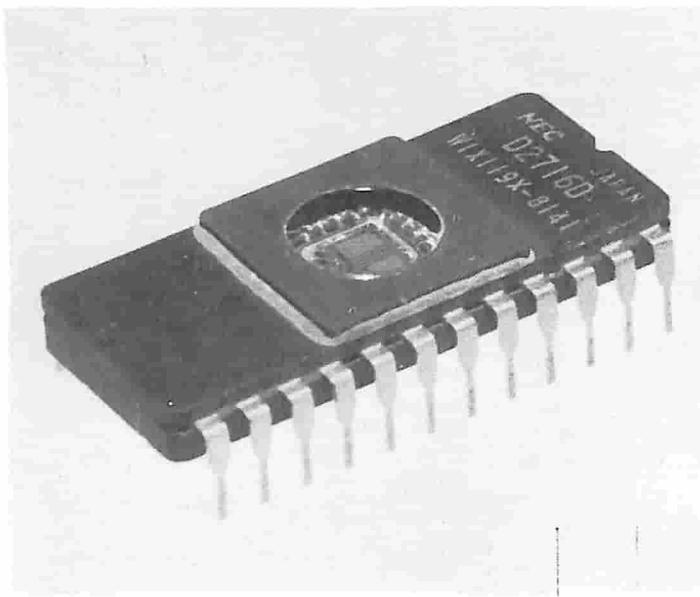
STORE*: Con questo tasto potrà essere inserito in memoria il periodo di tempo visualizzato dal display. Ci sono a disposizione dieci periodi di tempo diversi (0...9). Il tempo viene memorizzato nel seguente modo; supponiamo, per esempio, che il tempo da memorizzare sia 4. Bisognerà

semplicemente toccare STORE e quindi il tasto "4". Quando si usa il tasto STORE, apparirà sul display il segno 'd' per avvisare che il computer sta "attendendo" un numero. Dopo aver formato il numero esso apparirà sul display per un secondo. Il numero viene memorizzato quando il display si spegne. Le dieci memorie disponibili sono anche usate per il secondo temporizzatore (per lo sviluppo).

RECALL*: Questo tasto serve a richiamare i dati dalle memorie. Sul display apparirà l'indirizzo di memoria; premendo poi un tasto numerico, appariranno i dati memorizzati nella locazione corrispondente al numero.

SET/CLEAR*: Toccando questo tasto, apparirà sul display la cifra 000.0. Potrà ora essere impostato un tempo qualsiasi tra 0 e 999,9 secondi, mediante i tasti numerici.

START/ST.*: Mediante questo tasto potrà essere acceso e spento l'ingranditore. La lampada dell'ingranditore sarà accesa dal relè, dopo che sia stato impostato un certo tempo e dopo la pressione del tasto START/ST. Come già detto prima, la luce



	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
800:	D8	A9	0F	85	80	85	C1	A9	7F	85	83	AA	9A	A0	62	A2
810:	00	20	BB	0B	A9	04	85	03	A9	FE	85	09	A9	10	65	2A
820:	58	00	EA	EA	20	C4	0B	C9	0E	D0	3B	C6	03	20	A4	0C
830:	A5	2A	85	43	A5	2B	85	44	20	C4	0B	C9	12	F0	1A	C9
840:	0A	E0	F5	A2	00	86	43	86	44	20	B6	0C	20	C4	0B	C9
850:	12	F0	06	C9	0A	B0	F5	90	F0	A5	43	85	2A	A5	44	29
860:	0F	85	2B	4C	DC	0C	C9	11	D0	13	A9	00	85	43	85	44
870:	20	C4	0B	C9	0A	B0	06	20	B6	0C	4C	70	08	C9	0F	D0
880:	14	20	A4	0C	20	C6	0C	20	EF	0C	A5	0C	95	10	A5	0D
890:	95	20	4C	DC	0C	C9	10	D0	11	20	C6	0C	20	EF	0C	B5
8A0:	10	85	43	B5	20	85	44	4C	24	08	C9	0A	D0	1E	A6	09
8B0:	F0	09	C6	09	20	DC	0B	10	F5	30	0D	A6	09	E0	FE	F0
8C0:	ED	E6	09	20	DC	0B	10	F3	44	24	08	C9	13	D0	2D	A5
8D0:	43	D0	04	A5	44	F0	25	A5	4C	C4	0A	B0	1F	20	A4	0C
8E0:	E6	31	20	C4	0B	C9	13	F0	04	A5	0A	F0	F5	A9	DF	25
8F0:	82	85	82	A9	00	85	31	85	0A	4C	DC	0C	C9	0C	D0	46
900:	20	A4	0C	20	C6	0C	20	EF	0C	E0	00	D0	C3	05	1A	85
910:	43	A5	1B	85	44	20	DC	0B	10	FB	E6	33	F0	1B	20	DC
920:	0B	30	F7	20	DC	0B	10	F2	C9	12	F0	0D	C9	0A	B0	03
930:	20	E6	0C	A9	00	85	33	F0	DC	78	A5	43	85	1A	A5	44
940:	85	1B	58	4C	DC	0C	4C	25	0A	E0	02	D0	6F	A9	00	85
950:	2E	A9	02	85	5F	A6	2E	20	C7	0E	20	DB	0E	C9	0A	B0
960:	13	20	B6	0C	A6	2E	A5	43	95	10	A5	44	95	20	C0	C7
970:	0E	4C	51	09	C9	0F	D0	1A	A5	44	29	0F	D0	0A	A5	43
980:	D0	06	A9	00	85	2E	F0	C9	E6	2E	A5	2E	C9	0A	D0	C1
990:	F0	F0	C9	12	D0	03	4C	DC	0C	C9	13	D0	B4	A9	3C	85
9A0:	5C	85	5E	85	5F	20	DB	0E	C9	13	F0	04	A5	0A	F0	F5
9B0:	A9	00	85	5E	85	0A	85	5A	85	2E	F0	95	E0	01	F0	03
9C0:	4C	03	09	86	43	A9	0A	85	44	E8	86	03	A2	0E	86	2E
9D0:	A5	42	D0	37	F8	18	A5	43	69	01	85	43	D8	C9	26	F0
9E0:	41	20	DC	0B	10	08	E6	33	E6	33	F0	E8	D0	F3	E6	03
9F0:	A5	43	A6	2E	95	34	A9	00	85	33	20	DC	0B	E6	33	E6
A00:	33	D0	F7	C6	03	C6	2E	30	19	10	C9	E6	03	A6	2E	B5
A10:	34	85	43	F0	0D	20	DC	0B	E6	33	E6	33	D0	F7	C6	2E
A20:	10	EB	4C	DC	0C	C9	0B	D0	47	20	A4	0C	20	C6	0C	20
A30:	EF	0C	A9	00	E0	02	B0	05	95	07	4C	DC	0C	D0	0E	78
A40:	85	1A	85	1B	85	07	85	08	85	57	58	F0	ED	E0	03	D0
A50:	0B	78	A2	0E	95	34	CA	10	FB	58	30	DE	E0	04	D0	CC
A60:	A2	10	A0	0A	20	B6	0B	A2	20	A0	0A	20	B6	0B	F0	CA
A70:	C9	0D	05	B2	20	A4	0C	20	C6	0C	AA	D0	64	20	E9	0C
A80:	20	FF	0C	A5	82	29	DF	85	82	A5	2A	D0	07	A5	2B	D0
A90:	03	4C	4B	0D	0A	0C	A2	47	20	83	0D	20	8F	0D	20	EB
AA0:	0D	A2	47	A0	04	20	B6	0B	A9	10	85	49	A2	2A	A0	4F
AB0:	20	EF	0D	20	8F	0D	A0	4F	20	ED	0D	20	E5	0D	20	8F
AC0:	0D	20	01	0E	A5	45	D0	C9	A5	46	D0	C5	4C	24	08	C9
AD0:	0A	B0	03	4C	24	08	C9	12	F0	F9	C9	14	B0	F4	0C	27
AE0:	08	C9	01	F0	29	C9	02	D0	1F	20	EF	0C	C6	03	A9	00
AF0:	85	59	20	88	0E	10	FB	20	88	0E	30	FB	20	88	0E	30
B00:	F6	C9	12	D0	ED	4C	DC	0C	20	EF	0C	4C	77	0A	20	E9

B10:	0C	20	FF	0C	20	01	0E	20	8F	0D	A5	43	85	4B	A9	0D
B20:	85	43	A9	01	85	03	20	C4	0B	C9	01	D0	F9	A9	04	85
B30:	03	A5	4B	85	43	20	FF	0C	A5	82	29	DF	85	82	20	01
B40:	0E	20	EB	0D	20	8F	0D	A2	4B	A0	4F	20	EF	0D	A0	47
B50:	20	ED	0D	20	42	0D	20	8F	0D	A9	06	85	0B	A2	43	A0
B60:	04	20	83	0D	A9	F0	25	46	D0	07	C6	08	10	F1	4C	4B
B70:	0D	A2	47	A0	08	20	BB	0B	A0	FE	C8	C8	98	4A	AA	ED
B80:	E5	0F	C5	46	90	F4	F0	01	88	A9	25	85	4B	E8	30	05
B90:	20	71	0D	F0	F8	A5	0B	0A	0A	0A	85	4C	A9	00	85	
BA0:	4B	20	71	0D	A2	4F	A0	04	20	BB	0B	A9	30	85	4F	20
BB0:	8F	0D	A9	C0	05	44	85	44	4C	24	08	A9	00	95	00	E8
BC0:	88	D0	FA	60	A5	0A	D0	13	20	DC	0B	10	F7	A5	0A	D0
BD0:	0A	20	DC	0B	30	F7	20	DC	0E	30	F2	60	A5	5A	F0	0A
BE0:	A9	18	E6	5B	25	5B	F0	0E	D0	20	E6	58	A5	58	C9	01
BF0:	D0	14	C6	57	30	08	A9	40	05	82	85	62	D0	12	A9	00
C00:	85	57	85	58	F0	04	C9	80	D0	06	A9	BF	25	82	85	82
C10:	A2	00	E6	05	8A	4A	A8	B9	43	00	90	04	4A	4A	4A	4A
C20:	8D	00	04	20	6D	0C	E8	E4	03	D0	E9	0E	04	F0	0C	86
C30:	0B	A2	0F	20	6D	0C	A6	0B	E8	D0	F0	7E	86	80	4E	68
C40:	A5	80	58	49	FF	A0	0F	84	80	29	F0	D0	09	E8	E0	09
C50:	D0	E9	A9	FF	D0	16	A0	FF	C8	0A	90	FC	84	04	8A	E9
C60:	04	0A	0A	18	65	04	AA	BD	D1	0F	85	00	60	A5	09	F0
C70:	1D	A5	05	29	60	F0	0D	A5	06	4A	90	24	A5	07	05	82
C80:	85	82	E6	06	86	80	A0	00	C8	EA	C4	09	90	FA	A9	0F
C90:	85	80	A9	E0	25	82	85	82	C8	C4	09	C0	FF	90	F9	60
CA0:	A5	08	90	DA	A5	43	85	0C	A5	44	E5	0D	60	A5	0C	85
CB0:	43	A5	0D	85	44	60	A2	04	06	43	26	44	CA	D0	F9	A5
CC0:	00	05	43	85	43	60	A9	01	85	03	A9	0D	85	43	20	C4
CD0:	0B	C9	12	F0	07	C9	0A	B0	F5	85	43	60	A9	04	85	03
CE0:	20	AD	0C	A2	7F	9A	4C	24	08	A5	82	09	20	85	82	20
CF0:	DC	0B	E6	30	E6	30	D0	F7	A9	04	85	03	A6	43	60	A0
D00:	08	84	0F	A0	0C	A2	47	20	BB	0B	86	01	A5	02	F0	FC
D10:	A5	82	10	08	A5	02	F0	2A	A5	82	30	F8	A5	02	F0	22
D20:	A5	82	10	F8	A2	4B	A0	04	20	BB	0B	A5	02	F0	13	A2
D30:	4B	20	5B	0D	A5	82	30	F3	20	71	0D	A2	4F	20	5B	0D
D40:	F0	CE	A2	03	B5	4F	D0	12	CA	10	F9	A5	82	29	DF	85
D50:	82	A9	EE	85	43	85	44	4C	E3	0C	60	F8	18	A0	03	B5
D60:	00	69	01	95	00	E8	B5	00	69	00	95	00	68	D0	F6	D8
D70:	60	F8	18	A2	00	B5	4B	75	47	95	47	E8	8A	49	04	D0
D80:	F4	D8	60	16	00	36	01	36	02	36	03	88	D0	F5	60	A9
D90:	00	85	0C	A2	43	A0	04	20	BB	0B	A9	F0	25	52	D0	0B
DA0:	A2	4F	A0	42	20	83	0D	E6	0C	10	EF	A2	00	A0	03	F8
DB0:	38	B5	47	F5	4F	95	53	E8	88	10	F6	D8	90	0C	E6	43
DC0:	CA	B5	53	95	47	CA	10	F9	30	E1	C6	0C	30	16	A2	43
DD0:	A0	04	20	83	0D	A0	04	46	52	66	51	66	50	66	4F	88
DE0:	D0	F5	F0	C7	60	A2	4B	A0	47	D0	04	A0	4B	A2	43	18
DF0:	8A	69	04	85	0B	B5	00	99	00	00	E8	C8	E4	0B	D0	F5
E00:	60	A9	14	85	0E	78	20	0F	0E	58	C6	0E	D0	F7	60	A4
E10:	07	D0	0E	A5	08	85	07	84	08	A5	1D	65	1C	A5	1F	85
E20:	1E	A2	01	B5	07	D0	12	A5	2F	F0	2E	F6	07	A9	00	85
E30:	2F	A5	1A	95	1C	A5	1B	95	1E	F8	38	B5	1C	E9	01	95
E40:	1C	B5	1E	E9	00	95	1E	D8	D0	37	B5	1C	D0	33	B4	07
E50:	C8	C0	1A	D0	02											

spongono i tempi di processo e di intervento dell'allarme. Dopo la pressione del tasto verrà visualizzato un segno 'd' (per indicare la necessità di impiegare un tasto "decimale"). Le successive scelte potranno essere:

-0: potrà ora essere impostato il tempo. Il tempo che apparirà sul display permane per tre secondi dopo la pressione dell'ultimo tasto numerico e poi scompare, indicando che il tempo è stato memorizzato.

-1: verrà impostato il numero del LED dell'indicatore di temporizzazione in corrispondenza del quale dovrà suonare l'avvisatore acustico; la procedura è la seguente: dopo aver dato il comando SET.PR.T.-1, apparirà sul display il codice 02. Il numero che appare sul display aumenterà di un'unità ogni secondo, fino a raggiungere il numero 25, dopodiché l'indicazione sul display tornerà a mostrare il "vecchio" dato (02). Il numero visualizzato corrisponde ad un certo LED. Supponiamo per esempio che l'allarme debba intervenire all'accensione del sesto LED. Qualsiasi tasto venga toccato quando sul display appare il numero 06 aggiungerà a questo numero la lettera "A"; ciò indicherà che l'allarme cesserà di suonare quando si accenderà il LED corrispondente al numero visualizzato. In questo modo l'allarme potrà essere impostato quindici volte. Dopo che saranno apparsi sul display tutti e 25 i numeri in successione, il temporizzatore tornerà al programma principale. Un'altra attivazione del comando SET.PR.T.-1 farà nuovamente apparire sul display tutti i numeri di allarme (con la lettera "A"). Ora è troppo tardi per fare qualsiasi cambiamento: variazioni saranno permesse solo dopo la cancellazione dei registri degli allarmi.

-2*: Questo tasto inizializza la programmazione del secondo temporizzatore di processo, che può memorizzare un massimo di 10 differenti intervalli di tempo, che possono andare da 0.1 a 99.9 minuti. Tre dei quattro display mostreranno il primo periodo di tempo in minuti. Il quarto display a sinistra avrà una luminosità attenuata e lampeggerà molto rapidamente. La cifra indicherà la locazione di memoria nella quale è inserito il numero mostrato sugli altri display (0...9). Il periodo di tempo sarà memorizzato a questo indirizzo quando verrà toccato il tasto STORE. Verrà poi visualizzato il numero della successiva locazione di memoria e la procedura potrà essere ripetuta. Come stabilito in precedenza, questa operazione potrà essere ripetuta 10 volte. Dovendo impiegare meno di 10 tempi di trattamento, dovrà essere eseguita la seguente operazione: dopo la memorizzazione dell'ultimo tempo necessario (per esempio il terzo), dovrà essere dato il comando 00.0. Alla pressione del tasto STORE apparirà nuovamente sul display il primo tempo memorizzato. Il temporizzatore di processo potrà ora essere avviato azionando il tasto START/ST. Il display a sinistra tornerà a comportarsi in modo "normale". Ora inizierà il conteggio alla rovescia relativo ad una delle parti del trattamento. Quando sul display appare il numero 00.1, il cicalino annuncerà che

al compimento dei quel particolare intervallo di tempo mancano ancora 6 secondi. Alla fine dell'intervallo, il cicalino suonerà più a lungo ed inizierà il conto alla rovescia per il successivo intervallo di tempo. Una volta trascorso l'ultimo tempo impostato, riapparirà sul display il primo intervallo e la cifra più a sinistra inizierà nuovamente a lampeggiare. E' ora possibile riavviare (START/ST.), cambiare il tempo di trattamento, oppure tornare al programma principale (impiegando il tasto RETURN). Il temporizzatore di processo potrà essere arrestato in qualsiasi momento: in questo caso il temporizzatore tornerà al primo passo del trattamento e vi rimarrà fino ad una nuova pressione dei tasti START/ST oppure RETURN.

CLR.PR.T. (Clear Process Timer = cancellazione del temporizzatore di processo): Anche questo tasto dispone di parecchie possibilità. Tocandolo, apparirà ancora il segno 'd' per indicare che il tasto successivo da premere dovrà essere un tasto numerico. Ci sono ora diverse scelte possibili:

-0: Viene cancellato il LED che segue a destra sul temporizzatore di processo.

-1: Il secondo LED si spegnerà toccando questo numero, qualora fosse acceso. Se è acceso uno solo dei LED, questo comando non ha effetto.

-2: Entrambi i LED si spengono; viene inoltre cancellato il periodo di attività del LED.

-3: Tutti i punti di allarme del temporizzatore di processo sono cancellati, ossia i segnali acustici non verranno più emessi.

-4*: Tutti e 10 i tempi di trattamento del secondo temporizzatore sono cancellati. In tutti e quattro i precedenti casi, il numero impostato viene visualizzato per circa 1 secondo, dopodiché il computer torna al programma principale.

MEAS (Measure = misura): Tutte le funzioni di misura potranno essere controllate mediante questo tasto. Le tre possibilità sono:

-0: Misura dell'intensità luminosa. L'ingranditore verrà acceso non appena sarà toccato il tasto "0". Lo "0" resta visibile per un momento sul display, prima di scomparire. Il display rimane spento per 2 secondi, mentre il computer misura la quantità di luce che cade sul sensore. Questo valore viene convertito in un tempo di esposizione ed il risultato appare sul display. In questo momento l'ingranditore si spegne. Il calcolo effettuato dal computer è basato sulla brillantezza della lampada dell'ingranditore (tanto maggiore è la quantità di luce che cade sul sensore, tanto minore sarà il tempo di esposizione) e sul fattore di moltiplicazione, che potrà essere aggiunto mediante il tasto MULT. Torneremo in seguito ancora una volta su questo argomento. Un valore errato (della luce) verrà indicato sul display dai segni EEE.E.

-1: Misura del contrasto del negativo: valutazione del rapporto tra zona più luminosa e zona più scura. Posizionare dapprima il sensore di luce in corrispondenza della parte più luminosa dell'immagine proiettata. Toccare poi, in successione, i tasti MEAS ed 1. Il display si spegnerà per due secondi e poi apparirà il segno 'd' (l'in-

granditore rimane acceso). Portare ora il sensore in corrispondenza alla zona più scura del negativo e toccare il tasto 1. Dopo due secondi, sulla posizione più a sinistra del display apparirà una C e nelle altre posizioni vedremo un numero proporzionale al contrasto. Il "rapporto di contrasto" viene indicato in valori di luce: si tratta del logaritmo in base 2 del rapporto tra la luminosità della zona più chiara e di quella della zona più scura. Il valore ottenuto in questo modo potrà essere di aiuto nella scelta del giusto tipo di carta adatto ad un certo negativo (tanto maggiore sarà il rapporto di contrasto, tanto più "morbida" dovrà essere la gradazione della carta).

L'obiettivo dell'ingranditore non dovrà essere completamente aperto durante le misure, ma disposto per esempio in corrispondenza ad un diaframma $f=5.6$. Accertarsi anche che il rapporto di ingrandimento non sia troppo elevato, altrimenti la misura nelle zone scure potrebbe cadere al di fuori della portata dello strumento.

Il minimo contrasto misurabile è 1.0, che si riferisce ad un rapporto luce/buio di 2:1. Per qualsiasi rapporto inferiore a quello appena indicato, apparirà sul display la seguente indicazione: C00.0. Il massimo contrasto misurabile sarà pari a 12.0, un valore che viene raggiunto molto raramente!

-2: Misura della temperatura. Circa un secondo dopo la pressione del tasto 2, apparirà sul display il valore della temperatura, con la precisione di 0,1 gradi Celsius. Il display lampeggerà molto debolmente per indicare che sta visualizzando una temperatura. Il ritorno al programma principale potrà essere eseguito solo mediante il tasto RETURN.

MULT. (Multiplier = moltiplicatore): Questo tasto imposta il fattore di moltiplicazione. Un numero di tre cifre (che è sempre 01.0 alla prima accensione del computer) apparirà sul display dopo la pressione del tasto. Impostando ora il nuovo numero, esso apparirà sul display.

Il fattore di moltiplicazione è impiegato nella misura della luce (vedi MEAS-0): il tempo di esposizione, misurato internamente dal computer, viene moltiplicato per questo fattore ed infine viene visualizzato il risultato finale. Il fattore di moltiplicazione dipende dal tipo di carta usata e talvolta anche dal rapporto di ingrandimento. Maggiori particolari sul prossimo articolo. Anche in questo caso l'utente potrà tornare al programma principale solo premendo il tasto RETURN.

Ci sono ancora due "normali" interruttori che richiedono una spiegazione.

START PR.T. (Start Process Timer = Avviamento temporizzatore di processo): questo interruttore è situato sul temporizzatore di processo, che contiene i 25 LED. Il primo LED comincia ad agire quando è azionato questo interruttore. Azionando una seconda volta l'interruttore, partirà il secondo LED e così via.

FOCUS*: mediante questo interruttore, l'ingranditore potrà essere acceso e spento.

Come è avvenuto nei precedenti due articoli riguardanti la scheda di ampliamento, anche questo non potrà che essere un sommario relativamente breve dei particolari costruttivi necessari per montare le schede e collegarle al Junior Computer. L'argomento verrà trattato con maggiori particolari e più diffusamente nel terzo libro del Junior Computer, di prossima uscita, ma le informazioni contenute in questo articolo saranno sufficienti a mettere il lettore in grado di iniziare subito la messa a punto del hardware.

L'aggiunta della scheda di ampliamento renderà necessarie alcune piccole modifiche in altre zone del computer.

il Junior Computer raggiunge l'età matura

Questo è l'ultimo articolo che riguarda uno stadio molto importante dello sviluppo del Junior Computer: le schede di ampliamento. Saranno trattati tutti i particolari costruttivi e le modifiche da apportare alla scheda principale ed all'alimentatore. Risulterà evidente che le dimensioni del Junior Computer diverranno eccessive per il suo mobiletto originale e perciò sarà necessario adottarne uno nuovo: molti lettori non mancheranno di accogliere con favore questo cambiamento

- Alcune modifiche dovranno essere apportate alla scheda principale (talune di esse sono facoltative).

- L'alimentatore dovrà essere adattato in modo da poter erogare la maggior corrente necessaria.

- La scheda di interfaccia potrà poi essere montata e collegata sia alla scheda principale che alla scheda "bus"

- Dovrà essere infine eseguita la taratura del PLL.

Esistono anche ulteriori possibilità di ampliamento, che non saranno trattate in questa sede, ma verranno prese in considerazione con tutti i particolari nel terzo libro.

Preparazione della scheda principale

Quando si decide di sopraelevare di un piano un edificio, sarà una buona idea controllare le fondamenta in modo da essere sempre sicuri che l'intero edificio non crollerà sotto il nuovo peso aggiunto... In realtà, per quanto riguarda il Junior Computer, non c'è molto da fare in questo senso (vedi tabella 1). In ogni caso, coloro che considerino con reverenziale timore l'idea di rimuovere componenti dalla scheda già montata, potranno stare tranquilli, perchè avranno anche la possibilità di scegliere tra cambiare alcune resistenze (con altre di minor valore) oppure collegare altre resistenze in parallelo a quelle già montate. Non dimenticare di modificare il collegamento cablato al punto D! Il punto D dovrebbe ora essere collegato al punto EX. Il lettore che abbia intenzione di usare il programma "printer monitor" (PM), compresa la possibilità di controllo passo-passo del programma, dovrà costruire anche il circuito mostrato in figura 2b. Si tratta di un modulo speciale, che potrà essere montato sulla scheda principale, nel

modo indicato in tabella 2. La disposizione dei componenti sul circuito stampato del modulo ed il circuito stampato stesso sono visibili in figura 1. La figura 3 mostra come dovrà essere montato e cablato il modulo.

La necessità del circuito di figura 2b è stata spiegata nell'articolo "ricettario per il Junior Computer" (Elektor, dicembre 1981). Due tra le porte contenute in IC10, che in precedenza non sono state usate, ora si riveleranno utili. Questo circuito supplementare è montato, mediante un collegamento "volante", sopra la scheda principale.

Se IC10 è stato in precedenza montato su uno zoccolo, la costruzione sarà assolutamente priva di difficoltà. Se invece non esiste zoccolo, se ne dovrà montare uno, smontando prima il circuito integrato, con un attento uso del saldatore a punta sottile e di un "aspiratore di stagno" di buona qualità. Un'altra alternativa sarà quella di tagliare i piedini del circuito integrato, togliendoli poi con una pinza a becchi appuntiti. Sarà necessario lavorare sempre con la massima attenzione e con mano ferma!

Il modulo da montare contiene un sostituto per IC10, due resistenze e due terminali a saldare, per collegare le linee K. Sul lato componenti saranno usati soltanto i piedini 1, 2, 4...7 e 14. Questi punti funzioneranno da collegamenti con lo zoccolo che è

Tabella 1.

Modifiche alla scheda principale del J.C.:
R5 = 470 Ω (oppure 560 Ω in parallelo alla "vecchia" R5) - modifica indispensabile.
R14, R15, R16 = 470 Ω (oppure 560 Ω in parallelo alla "vecchia" R) - modifica facoltativa.
Un ponticello in filo D - EX

Tabella 2

Modulo EPS 81033 - 3
R21, R22 = 1k (continuazione dei numeri sulla scheda J.C. principale)
IC10 = 7401, 74LS01 (solo se è stato dissaldato l'IC10 originale)
1 scheda a circuito stampato EPS 81033 - 3
1 zoccolo per circuito integrato a 14 piedini (se IC10 non era già stato montato su zoccolo)
1 zoccolo di collegamento per c.i. (vedi testo)
2 terminali a saldare

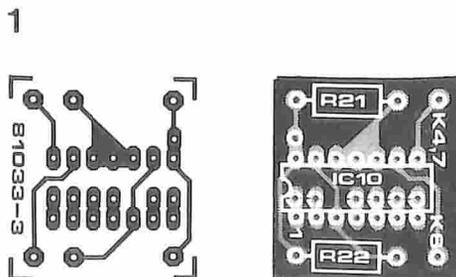


Figura 1. Il piccolo circuito stampato aggiunto, che comprende il circuito di figura 2b, sostituisce IC10 sulla scheda principale.

stato appena montato sulla scheda principale in sostituzione di IC10. I piedini 3 ed 8...13 non sono usati e potranno essere tagliati. Alternativamente, potranno essere usati sette spezzoni di filo, per collegare direttamente il modulo alla scheda principale. Prendiamo ora in considerazione le linee K. Desiderando il programma PM, K4 (evidentemente insieme a K5) e K6 saranno collegate ad IC10. Il modulo ci darà la possibilità di eseguire senza difficoltà calcoli decimali, anche senza dover impiegare il programma PM. In quest'ultimo caso, K7 e K6 saranno collegate ad IC10.

Potenziamento dell'alimentatore

Come ottenere qualche (milli)ampere in più e la tensione di -12 V...

Lo schema elettrico dell'alimentatore modificato è visibile in figura 4a ed il circuito stampato per l'aggiunta dei -12 V è disegnato in figura 5. I componenti necessari sono elencati in tabella 3 ed i particolari costruttivi sono illustrati nelle figure 4b e 6.

La "moltiplicazione dei pani e dei pesci" non è mai possibile in elettronica. Potrà esserci potenza sufficiente per due schede, ma non necessariamente per tre! Specialmente quando sono montate sul circuito

delle EPROM, in quanto questi sono componenti particolarmente "voraci". Sarà inoltre necessaria una tensione di -12 V per l'interfaccia RS 232. L'alimentatore del Junior Computer "revisionato" produrrà ora le seguenti tensioni e correnti:
 + 5 V, 4 A massimi
 - 5 V, 400 mA massimi
 + 12 V, 400 mA massimi
 - 12 V, 400 mA massimi

Ciò sarà più che sufficiente per alimentare la scheda principale, la scheda di ampliamento e cinque schede di memoria supplementari (l'Elekterminal dispone di un proprio alimentatore autonomo). Ciò che resta ancora da fare è aggiungere un alimentatore separato da -12 V, montato su un opportuno circuito stampato, modificare l'alimentazione esistente, aggiungere un altro trasformatore, equipaggiare il regolatore di tensione a + 5 V di maggiore potenza con un dissipatore termico ed infine adattare il cablaggio. La figura 6 fornisce tutte le istruzioni necessarie per aggiungere la potenza supplementare.

Dalla scheda stampata già esistente, dovranno essere tolti D1 e D2 (essi potranno ora venir usati nelle posizioni D7 e D8); dovranno anche essere smontati IC1...IC3, insieme ai relativi dissipatori termici. Dopo aver praticamente demolito

il circuito stampato, è ora giunto il momento di ricostruirlo: C19 sarà collegato in parallelo a C1 e dovrà essere disposto al di sopra di questo. E' anche possibile sostituire C1 con un condensatore elettrolitico da 680 µF/40 V. Analogamente, C21 dovrà essere montato in parallelo a C6. Anche in questo caso sarà possibile sostituire C6 con un condensatore elettrolitico da 4700 µF/25 V. Tutto dipende dal materiale che al momento si avrà a disposizione.

Successivamente dovranno essere montati sulla scheda i nuovi circuiti integrati I e 3, che sostituiranno i loro predecessori. Dovrete ora leggere e rileggere con la massima attenzione quanto segue: *la faccia metallizzata di ciascun circuito integrato, è situata accanto ad uno dei lati di C2*. In altre parole, non dovrete tener conto della disposizione dei componenti. I due circuiti integrati dovranno essere muniti di dissipatore termico, come si vede in figura 4b. Il piedino centrale di ciascun circuito integrato è collegato internamente alla faccia metallizzata, e quindi al dissipatore termico. Risulta evidente dalla disposizione dei piedini che appare in figura 4b, *che i dissipatori termici di IC1 ed IC3 non si devono toccare tra loro*. La soluzione sarà di piegare i piedini di uno dei circuiti integrati, mantenendolo però in posizione verticale,

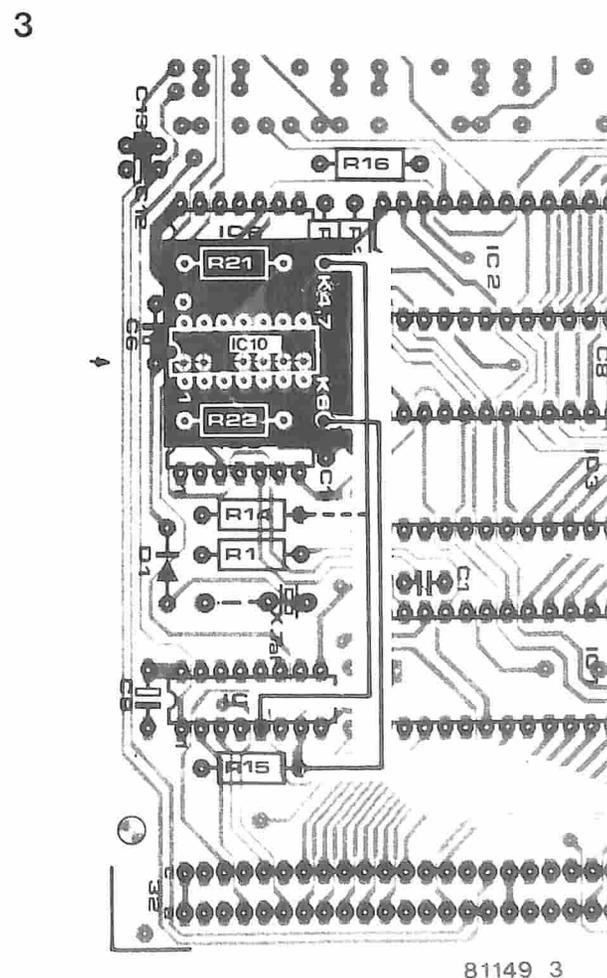
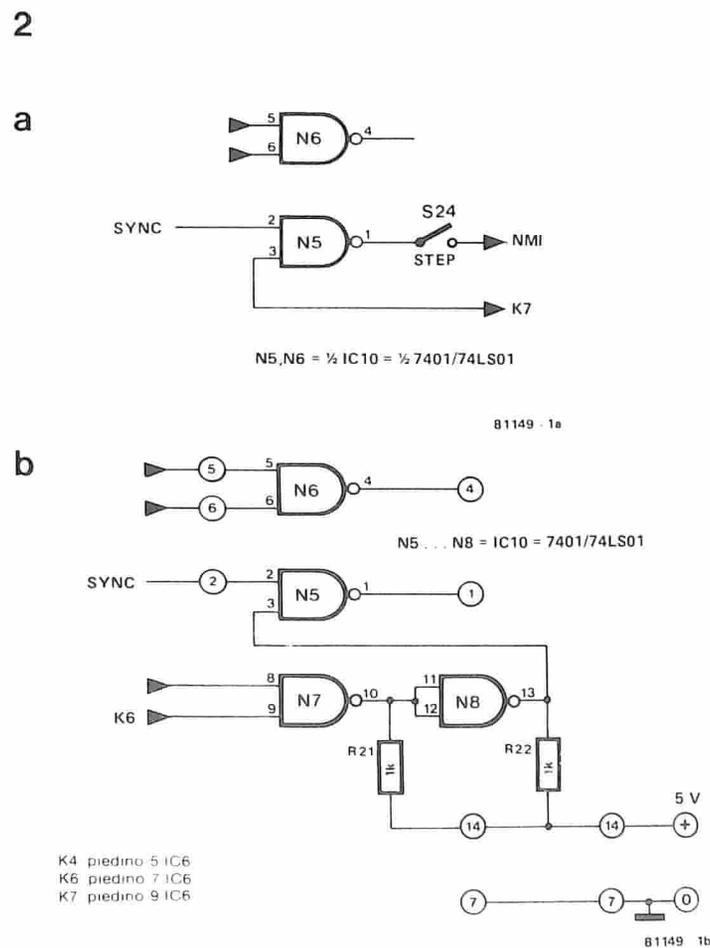


Figura 2. Il Junior Computer: prima (2a) e dopo (2b): Componenti elettronici da montare in qualche caso sulla scheda principale come alternativa alla possibilità di azionamento passo-passo.

Figura 3. Ecco come collegare la piccola scheda di figura 1 alla scheda principale. Saranno necessari due collegamenti cablati: uno che porta a K6 ed uno che porta a K4 oppure a K6.

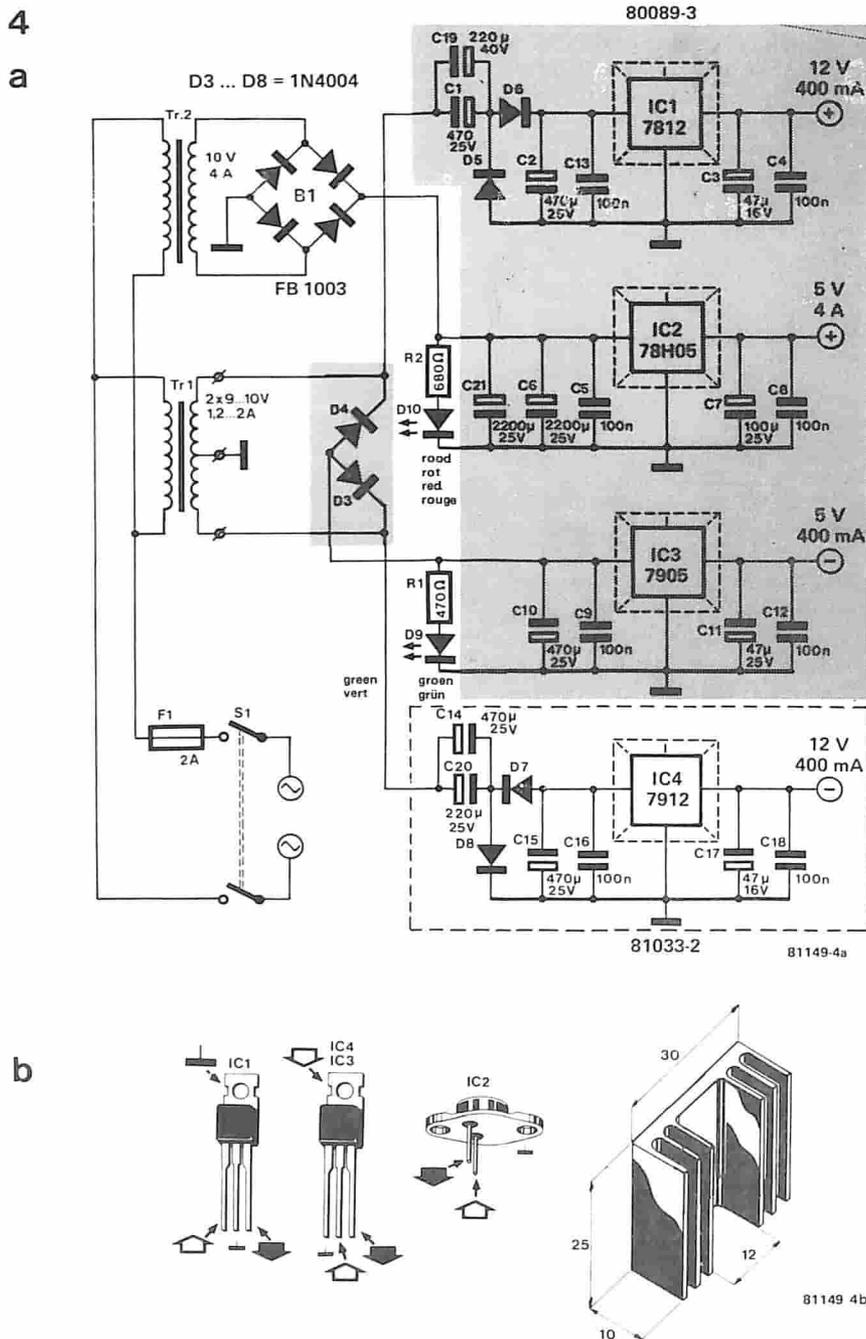


Figura 4. L'alimentatore "revisionato" (4a) ed alcuni suggerimenti per il montaggio pratico (4b).

Tabella 3.

Elenco dei componenti per l'alimentatore revisionato (circuito stampato aggiuntivo: EPS 81022 - 2: alimentatore a -12 V)
N.B. "%" sta per "modificato"; "&" sta per "nuovo" (i numeri sono progressivi).

Condensatori:

C1, C2, C10, C14 (&), C15 (&) = 470 μ /25 V
C3, C11, C17 (&) = 47 μ /16...25 V
C4, C5, C8, C9, C12, C13, C16 (&), C18 (&) = 100 n MKH
C6, C21 (&) = 2200 μ /25 V (C21 // C6) (montando C6 (%) = 4700 μ /25 V dovrà essere omissa C21)
C7 = 100 μ /25 V
C19 (&), C20 (&) = 220 μ /40 V
(C19 // C1 C20 // C14) (C19 e C20 verranno omissi quando C1 (%), C14 (%) = 680 μ /40 V)

Semiconduttori:

IC1 (%) = 7812 (TO - 220)
IC2 (%) = 78 H 05 (TO - 3)
IC3 (%) = 7905 (TO - 220)
IC4 (&) = 7912 (TO - 220)
D1, D2 = omissi vedi D7 e D8
D3, D4, D5, D6, D7 (&), D8 (&) = 1n 4004
B1 (&) = FB 1003
Tr1 = trasformatore già esistente
Tr2 (&) = trasformatore da 1 x 10 V/4 A
S1 = Interruttore di rete già esistente
F1 (%) = fusibile da 2 A
(&): Dissipatori termici per IC1, IC2, IC3, IC4

Indicatori:

D9 = LED verde, R1 = 470 Ω
D10 = LED rosso R2 = 680 Ω

e montare i due dissipatori termici in modo che le loro alette guardino in direzioni opposte.

Il nuovo IC2 dovrà essere montato su un dissipatore termico TO3 preventivamente forato, che potrà essere fissato al pannello posteriore del mobiletto. La piedinatura del 78 H 05 è identica a quella dell'LM 309 K. Non sarà necessario isolare il circuito integrato, in quanto il suo contenitore è a massa. Anche l'intero telaio dell'alimentatore verrà così collegato a massa, purché esso sia costruito con materiale conduttore! Attenzione ai cortocircuiti tra il mobiletto ed i componenti conduttori (provocati per esempio da distanziali metallici)! L'alimentatore supplementare è facilissimo da costruire. Anche IC4 dovrà avere un dissipatore termico (vedi figura 4b). Per la tensione a +12 V sarà necessario un trasformatore supplementare (Tr2). Il raddrizzatore a ponte B1 è anch'esso un componente nuovo. Questo potrà essere montato (senza isolamento) sul fondo del mobiletto dell'alimentatore. La cosa migliore sarà di usare, per il cablaggio di B1, connettori a quattro terminali.

E' ora giunto il momento di cablare la scheda. A questo punto le cose diverranno un pochino più complicate, ma i disegni forniranno tutti i necessari chiarimenti. L'alimentatore va collegato al sistema ampliato del Junior Computer mediante i cinque punti di saldatura che sono stati previsti allo scopo sulla scheda di interfaccia.

La scheda di interfaccia

I collegamenti principali

Lo scorso mese sono stati pubblicati gli schemi elettrici nell'articolo riguardante il software. L'elenco dei componenti appare in tabella 4, mentre il circuito stampato è illustrato in figura 7. Sullo stesso disegno sono rappresentate entrambe le facce, per risparmio di spazio collegamenti cablati per IC4 ed IC5 devono essere eseguiti in accordo con la tabella 5 ed i particolari che riguardano i connettori appaiono in figura 8.

Il circuito stampato è a doppia faccia incisa, con fori metallizzati, come è stato già fatto per la scheda principale. C'è però una differenza fondamentale tra le due schede: la scheda di interfaccia porta la serigrafia della disposizione dei componenti su una sola delle facce. Ciò non significa che i componenti dovranno essere tutti montati su questa faccia. La maggior parte dei connettori verrà infatti montata sulla faccia opposta (non sul lato componenti)!

In generale, il lato componenti è disposto verso l'alto nel montaggio: ora dovremo invece rompere con questa tradizione, in quanto dovremo combinare una specie di "sandwich" nel quale la fetta superiore sarà la scheda di interfaccia. Attenzione alle dita, perché il lato "imburrato" si troverà rivolto verso l'esterno! Per prima cosa occorrerà prendere in considerazione le resistenze, in tutto 36 o 37. La 37esima resistenza può anche essere omissa, a meno che non si usi l'uscita per altoparlante supplementare o per cuffia di un riproduttore

per cassette: in caso diverso sarà necessario evitare il montaggio di R37 perchè altrimenti essa provocherebbe una considerevole perdita di segnale anche su linee di bassa impedenza.

Il trimmer P2 è un tipo comune, mentre il trimmer P1 (che serve a tarare il PLL) è un potenziometro semifisso a 10 giri. Al momento del montaggio del condensatore elettrolitico al tantalio, accertarsi della corretta polarità dei suoi terminali. Dopo l'inserimento dei transistori e dei tre diodi normali (tra questi non sono compresi i LED) dovranno essere montati tre ponticelli di filo isolato vicino ai connettori dell'espansione e dell' RS 232 (collegamenti 4 e 5, 5 ed 8, 6 e 20). I terminali a saldare che dovranno essere montati sono non meno di 62 (vedi tabella 4) e la maggioranza di essi dovrà essere disposta sul lato componenti, ma i connettori prossimi al margine potranno essere montati sulla faccia opposta. I collegamenti tra i punti indicati con lettere alfabetiche dipenderanno dalle necessità dell'utente. Impiegando un Elektterminal oppure una stampante (considerazione valida per la maggior parte dei tipi), il collegamento P-Q dovrà essere omesso. Aggiungendo altra memoria tramite la scheda bus, i punti R ed S (WITH) dovranno essere collegati tra loro, altrimenti i punti R e T dovranno essere collegati tra loro (WITH). I cablaggi A...O sono determinati dalla scelta di IC4 ed IC5 (tabella 5).

E' consigliabile montare i 17 circuiti integrati ed i due relè reed su zoccoli di buona qualità. Montando gli integrati nei rispettivi zoccoli, controllare prima la loro posizione ed accertarsi che gli 8, 14, 16, 18, 20, 24 od anche 40 piedini siano penetrati bene negli alloggiamenti dello zoccolo. Molto spesso i piedini si piegano e si appiattiscono al di sotto del circuito integrato.... e ciò provoca irose telefonate alla nostra redazione: tali telefonate sono del tutto inutili se è stata prestata la dovuta attenzione al montaggio! Almeno uno dei circuiti integrati dovrà essere programmato: si tratta della PROM IC17. Se quest'ultima è del tipo 82 S 23, potrà essere programmata usando il programmatore PROM pubblicato nell'edizione dei "Circuiti per l'estate" del 1981 (circuito numero 95). Se IC4 è una EPROM, anche questa avrà la necessità di essere programmata. Se non si impiega un 2716, contenente il programma TM, tutto ciò che riguarda l'interfaccia per cassette potrà essere omesso. Lo stesso vale per IC5. Impiegando le funzioni G ed S, che riguardano il programma PM, dovrà anche essere disponibile la routine TM (vedi l'articolo "software sofisticato" nel numero di Febbraio 1983). D'altra parte, i relè Re1 ed Re2, i rispettivi zoccoli e J3 e J4, risulteranno superflui ritenendo non necessario l'impiego di un registratore a cassette per il controllo del software.

Connettori ed altri cablaggi

La scheda di interfaccia richiede almeno tre connettori (non contando il "connettore" che appartiene al VIA). Il connettore

5

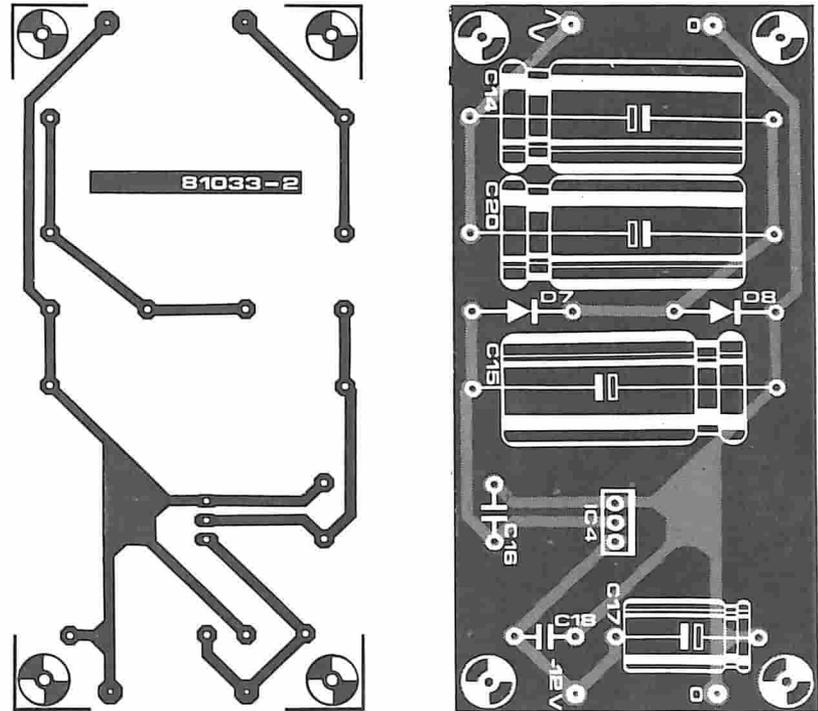


Figura 5. Circuito stampato dell'alimentatore a -12 V

6

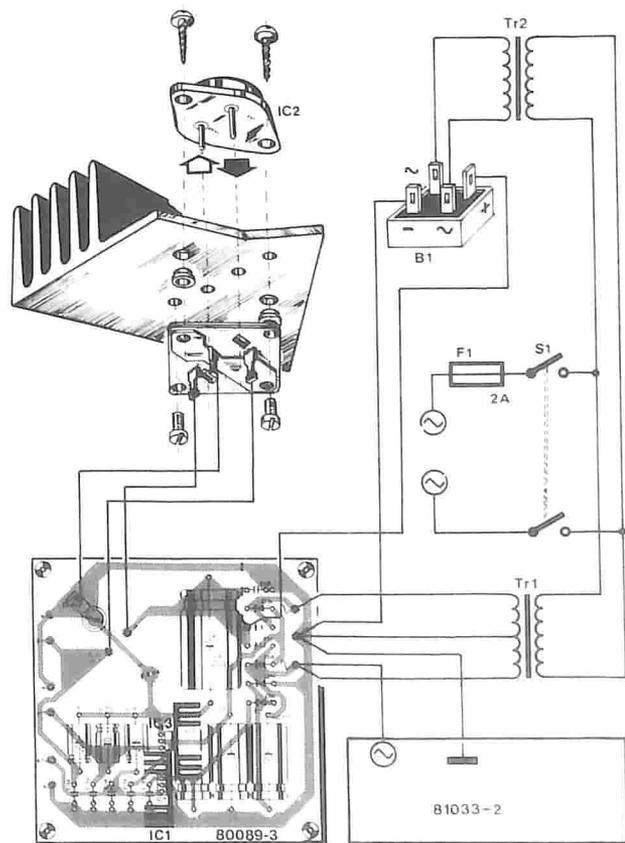


Figura 6. Schizzo costruttivo di una parte dell'alimentatore modificato.

7

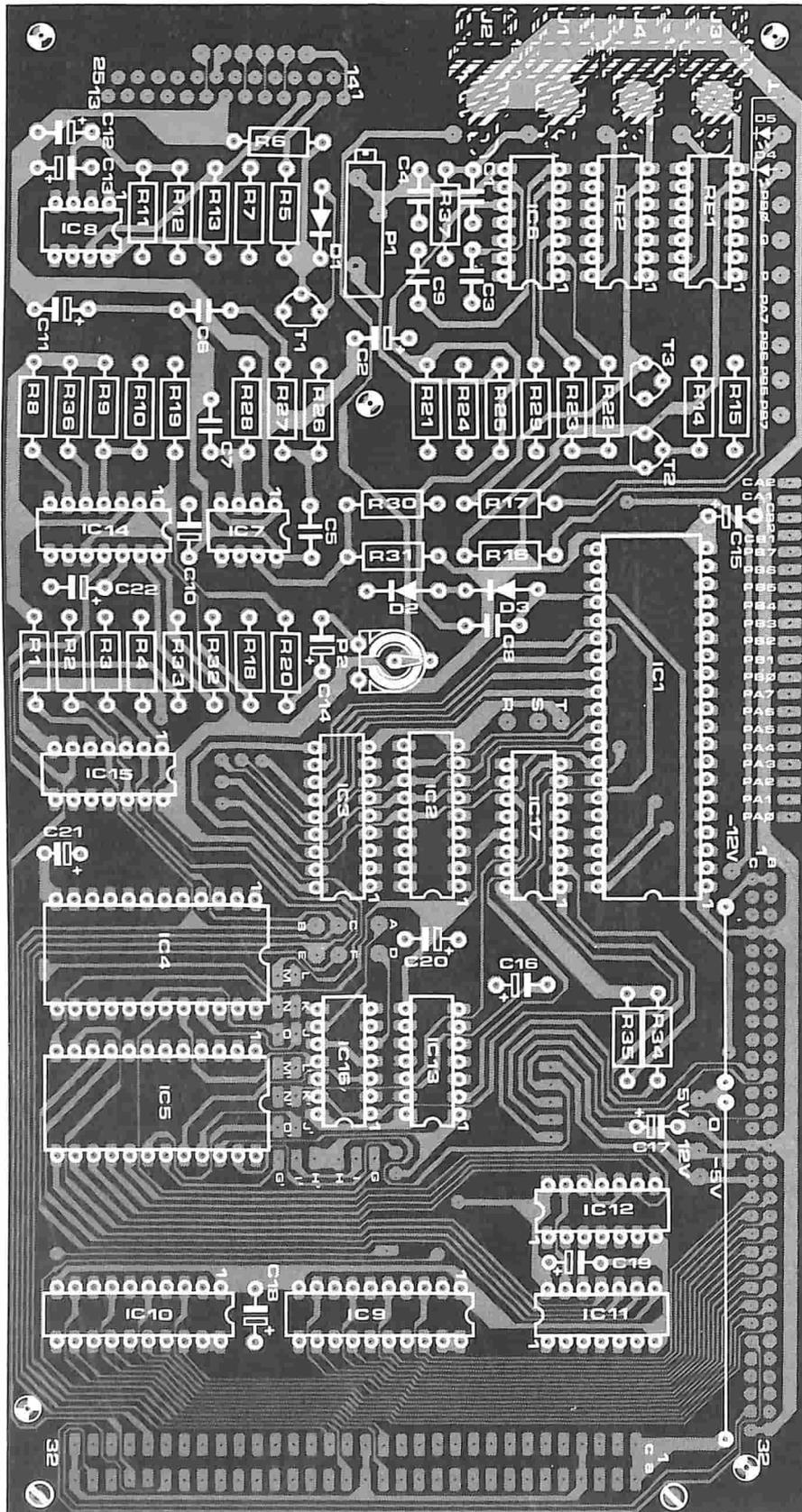


Figura 7. Il circuito stampato della scheda d'interfaccia è del tipo a "doppia faccia incisa". In questa figura è illustrato solo il lato componenti con le relative piste di rame.

d'ingresso è montato sul lato dei componenti. Questo è il nucleo dell'intera rete di collegamenti tra la scheda d'interfaccia e la scheda principale (vedi figura 8a). Il connettore di uscita (espansione) è montato sul lato "rame" del circuito stampato (figura 8c): esso sarà impiegato esclusivamente se la memoria dovrà essere ulterior-

mente ampliata. In alternativa, le due schede potranno essere collegate tra loro mediante fili, ed in questo caso i connettori non saranno più necessari. La scelta del cablaggio comporta una certa dose di rischio, in quanto può portare a corti circuiti, ma in fin dei conti potreste anche provarle!

Tabella 4.

Tabella dei componenti per la scheda d'interfaccia

Resistenze:

R1,R2,R3,R4,R32,R33,R34,R35 = 1 k

R5 = 22 k

R6,R10,R11,R14,R15,R24,R26,R27,
R28 = 10 k

R7,R8,R36 = 8k2

R9,R18,R22,R23 = 4k7

R12 = 6k8

R13,R25,R31 = 2k2

R16 = 100 Ω

R17 = 330 Ω

R19 = 470 Ω

R20 = 1k2

R21 = 15 k

R29 = 33 k

R30 = 4M7

R37 = 33 Ω (vedi testo)

P1 = 5 k (4k7) trimmer multigiri

P2 = 1 k trimmer

Condensatori:

C1 = 220 n MKH

C2,C11,C12,C13 = 10 μ/16 V tantalio

C3 = 22 n MKH

C4 = 1 n MKH

C5,C6,C7 = 6n8 MKH

C8 = 100 n MKH

C9 = 47 n MKH

C10,C14 . . . C22 = 1 μ/16 V tantalio
(in totale 10 pezzi)

Semiconduttori:

T1 = BC 547B

T2,T3 = BC 516

D1,D2,D3 = 1N4148

D4 = LED green

D5 = LED red

IC1 = 6522 (Rockwell, Synertek)

IC2,IC3 = 2114

IC4 = 2716, 2708, 8114

IC5 = 2716, 2708, 8114

IC6 = 565

IC7,IC8 = 311

IC9,IC10 = 74LS241

IC11,IC12 = 74LS243

IC13 = 74LS27, 7427

IC14 = 74LS01, 7401

IC15 = 74LS30, 7430

IC16 = 74LS03, 7400

IC17 = 82S23, 74188

Varie:

Re1, Re2 = relè reed DIL (guenther 1301, 3802)

2 zoccoli per c.i. ad 8 piedini

9 zoccoli per c.i. a 14 piedini

1 zoccolo per c.i. a 16 piedini

2 zoccoli per c.i. a 18 piedini

2 zoccoli per c.i. a 20 piedini

2 zoccoli per c.i. a 24 piedini (vedi testo)

1 zoccolo per c.i. a 40 piedini

5 ponticelli in filo sulla scheda (in aggiunta a

quelli contrassegnati da lettere alfabetiche)

J1...J4 = Connettori Cinch da pannello

1 connettore D a 25 poli (RS232), montato ad

angolo retto sulla scheda (vedi figura 8e)

20 terminali a saldare ("connettore" VIA)

29 terminali a saldare (marcati A, B, C,

eccetera).

1 connettore d'ingresso (64 piedini) montato ad

angolo retto, tipo DIN 41612, maschio identico

al connettore di estensione nel J.C. standard) -

Vedi figura 8a

5 terminali a saldare (collegamento al

connettore delle porte)

5 terminali a saldare (per i collegamenti

all'alimentatore)

3 terminali a saldare (collegamenti ai LED)

1 connettore d'uscita (64 piedini) montato ad

angolo retto, femmina (vedi la figura 8c e testo)

C'è poi il connettore RS232 (figura 8e). Anch'esso è montato sul lato delle piste di rame perchè altrimenti il circuito di linea sarebbe invertito. Se i connettori al telaio J1...J4 sono montati su uno dei pannelli laterali o sul pannello posteriore del mobiletto, invece che sul lato rame della scheda, dovrete usare cavetto schermato per i collegamenti.

Mettete le schede su un tavolo

Rapida occhiata al sistema

Tutti i particolari costruttivi sono illustrati in figura 9 ed i connettori sono illustrati in figura 8. Per quanto riguarda questi ultimi, c'è ancora un piccolo problema... Il connettore d' uscita non potrà essere montato nella maniera normale, inserendolo e poi saldando i 64 piedini. A causa della posizione delle due file di 32 fori, il connettore non potrà essere piazzato sul margine, ma deve essere montato sulla scheda stessa. I piedini attraversano la scheda arrivando a sporgere sull'altra faccia in corrispondenza alle piazzole sulle quali alla fine potrebbero effettivamente essere saldati, ma sarà meglio scegliere una delle seguenti soluzioni alternative:

- Con una piccola pinza, i piedini potranno essere piegati per guadagnare alcuni millimetri in spessore (vedi figura 8c).

- Impiegare un connettore del tipo mostrato in figura 8b, con piedini lunghi almeno 13 mm (tipo wire-wrap) e piegare anche questi piedini in modo che possano essere facilmente infilati nei rispettivi fori.

- Prendere un connettore analogo a quello di figura 8b e collegarlo alla scheda mediante 64 fili (soluzione non proprio ideale!)

L'elenco dei componenti appare in tabella 6. La scheda di interfaccia ha le medesime dimensioni della scheda principale, e ciò rende possibile il montaggio sovrapposto delle schede, in forma di "sandwich": con questo sistema sarà possibile un notevole risparmio di spazio. C'è ancora però una considerazione importante: la scheda principale contiene la tastiera, che dovrà naturalmente essere a portata delle dita, quindi la scheda d'interfaccia sarà montata nella posizione sottostante. Tra le due schede dovrà essere lasciato il minimo spazio possibile. I collegamenti dovranno essere tenuti corti!

Prendiamo ora in considerazione la scheda di interfaccia dal seguente punto di vista: il lato componenti è rivolto verso il basso, il connettore d'ingresso è rivolto ad ovest, il connettore RS232 guarda verso est (secondo la convenzione adottata per le carte geografiche) ed il connettore di uscita guarda verso nord. Il "piano" superiore è formato dalla scheda principale con i tasti rivolti verso l'osservatore, e questa è evidentemente la soluzione più logica. Lo spazio tra le due schede dipenderà dalle dimensioni dei due interruttori S24 ed S25. Il gruppo completo risulterà più compatto se gli interruttori ed i connettori RS 232 verranno smontati e rimontati in un altro punto del mobiletto.

Per ciò che riguarda quest'ultimo, la soluzione migliore sarebbe di costruirlo a for-

Tabella 5.

Collegamenti cablati riguardanti IC4 ed IC5

IC	memoria	tipo	G...O G'...O'	A...F	Campo di memoria
IC4	1K-RAM	8114	O - M	A - B	0800...0BFF
	1K-EPROM	2708	O - N G - H J - K	A - B	0800...0BFF
	2K-EPROM	2716	O - N G - I J - L	A - B - C ¹	0800...0FFF ¹
IC5	1K-RAM	8114	O' - M'	D - C ² D - E ⁴	0C00...0FFF ² 1000...13FF ⁴
	1K-EPROM	2708	O' - N' G' - H' J' - K'	D - C ³ D - E ⁴	0C00...0FFF ³ 1000...13FF ⁴
	2K-EPROM	2716	O' - N' G' - I' J' - L'	D - E - F ⁵	1000...17FF ⁵

Note:

- 1) vale per il programma del sistema TAPE MONITOR (TM)
 - 2) Preferibile se IC4 = 8114 (RAM a campo continuo)
 - 3) Preferibile se IC4 = 2708 (EPROM a campo continuo) oppure se IC4 = 8114 (campo di memoria continuo)
 - 4) Se IC4 = 2716
 - 5) vale per il programma del sistema PRINTER MONITOR (PM)
- N.B. Sono possibili parecchie altre connessioni K e su questa tabella sono elencate solo le scelte più logiche.

8

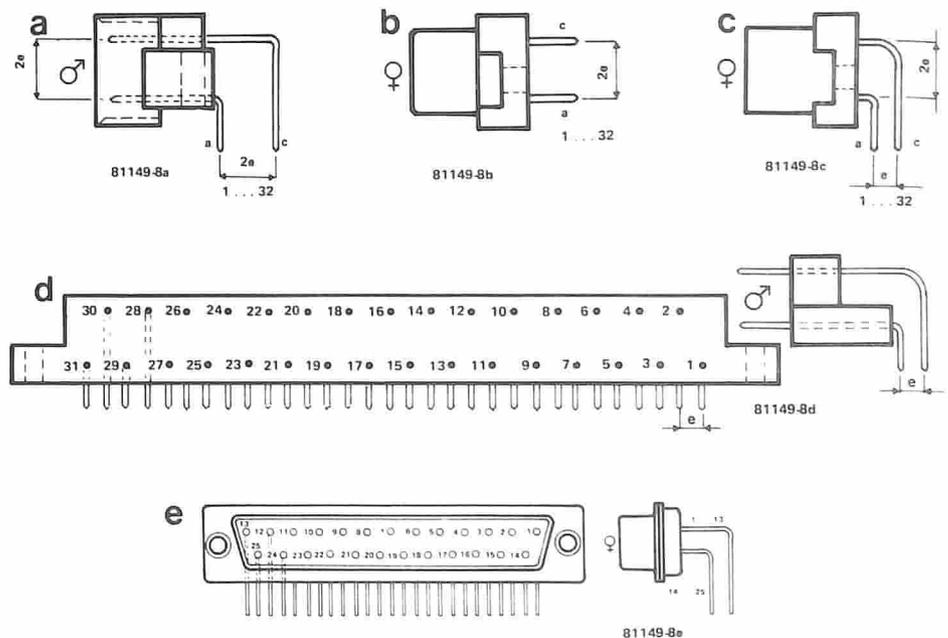


Figura 8. Dati riguardanti tutti i connettori compresi nella scheda di estensione del Junior Computer.

Tabella 6.

Collegamenti elettrici per l'intera unità

- a. tra scheda principale e scheda di interfaccia
- 2 connettori a 64 piedini, femmine (vedi figura 8b)
- 1 circuito stampato EPS 80024 (usato parzialmente)
- 1 connettore maschio a 31 piedini (vedi figura 8d)
- b. Tra scheda di interfaccia e scheda bus
- 1 connettore maschio a 64 piedini montato ad angolo retto (vedi figura 8a)
- 1...5 Connettore(i) femmina a 64 piedini (vedi figura 8b)
- 1 circuito stampato EPS 80024

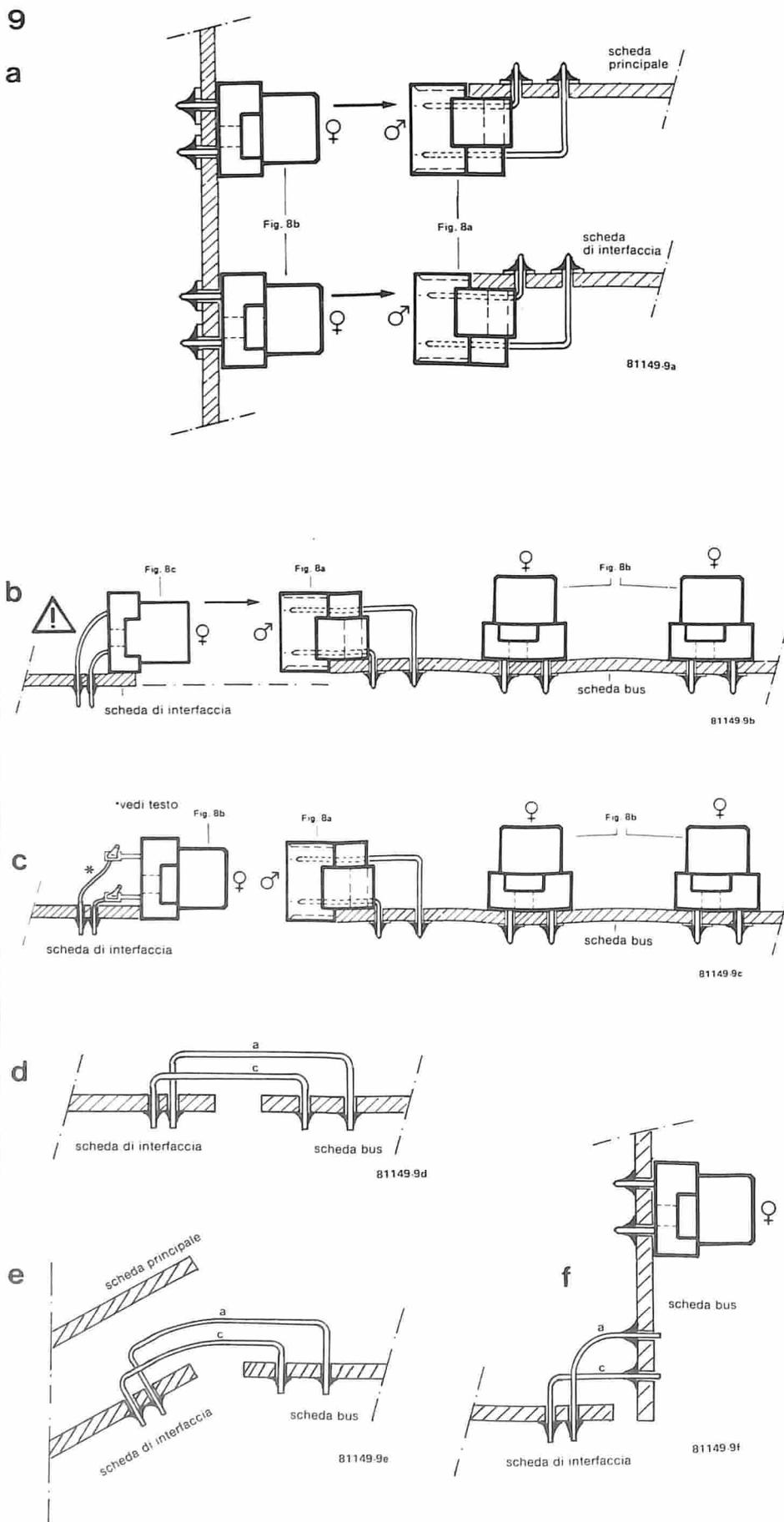


Figura 9. Schizzi dettagliati dei collegamenti elettrici tra la scheda principale e la scheda di interfaccia (9a) e tra la scheda di interfaccia e la scheda bus (9b, 9c e 9d).

ma di lettura o di tavolo lasciando all'interno spazio sufficiente per il "sandwich" scheda principale/interfaccia, l'alimentatore, la scheda bus e le estensioni di memoria. Questo è però solo un suggerimento, perchè il numero delle soluzioni possibili ed ugualmente adatte è grandissimo. Vi preghiamo di tenerci informati qualora una vostra particolare soluzione fosse in grado di risolvere il problema in modo originale!

La figura 9a mostra una soluzione elegante che riguarda il collegamento dell'interfaccia e delle schede principali. I connettori sono equipaggiati ciascuno con un connettore femmina, come mostrato in figura 8b. Questi connettori saranno collegati sia mediante una parte della scheda bus descritta nel numero 7 di Elektor del dicembre 1979 (EPS 80024), oppure mediante una piattina a conduttori multipli. L'impiego della scheda bus richiederà un'operazione piuttosto delicata: la basetta dovrà essere tagliata in misura. La distanza tra i due connettori sulla scheda bus dipenderà quindi in gran parte dallo spazio esistente tra le due schede.

Nota bene: le piste di rame sulla scheda bus sono asimmetriche. I punti 3 e 4 sono congiunti tra loro da piste di notevole larghezza. Se la scheda bus viene usata con orientamento opposto, le linee 30 e 29 diverranno le linee 3 e 4. Queste ultime, naturalmente, non sono molto larghe. Guardando il "sandwich" rappresentato in figura 9a, il punto 32 sarà in primo piano ed il punto 1 in secondo piano.

La scheda di interfaccia è provvista di 5 fori di montaggio, corrispondenti a quelli della scheda principale, in modo che le due schede possano essere unite tra loro per formare il "sandwich" con facilità e precisione. E' consigliabile impiegare distanziali (non metallici, per il pericolo di cortocircuiti - attenzione!) Le interconnessioni tra le due schede appaiono in figura 9b. L'uso della scheda bus è vivamente raccomandato, pur essendoci anche la possibilità di autocostruirne una apposta.

Impiegando la scheda bus già pronta, tenere presente che le piste di rame non sono simmetriche. Montando la doppia scheda a "sandwich" nella posizione precedentemente descritta (figura 9a), il punto 32 della scheda bus guarderà verso ovest ed il punto 1 verso est.

Quanto è stato detto sinora non è naturalmente tutto ciò che riguarda la scheda bus. Secondo le marcature dei vari connettori, i piedini "a" saranno al margine della scheda ed i piedini "c" saranno rivolti verso il centro della scheda. Attenzione all'errore di stampa sfuggito sul disegno della disposizione dei componenti della scheda bus: accanto ai connettori, "a" e "c" sono stati inavvertitamente scambiati tra loro.

Nota bene: I riferimenti ai piedini "a" e "c" in figura 8 sono invece esatti, ma non corrispondono a quelli che appaiono sulla disposizione dei componenti!

Se la scheda d'interfaccia e la scheda bus sono collegate tra loro mediante piattina multifilare, in altre parole senza connettori, è particolarmente importante accertarsi

che i piedini "a" e "c" non si mescolino tra loro. I fili che portano alle due serie di punti di connessione saranno di uguale lunghezza (vedi figura 9d). (Se la disposizione dei componenti fosse corretta sotto questo punto di vista, i collegamenti cablati "a" dovrebbero essere più corti dei cablaggi "c").

La cosa migliore sarà di posizionare la scheda bus con il punto 1 rivolto verso destra (est), guardando l'insieme dalla parte dove si trova la scheda d'interfaccia.

La figura 9b mostra come montare il connettore d'uscita della scheda d'interfaccia: la scheda bus non dovrà essere allo stesso livello di quella d'interfaccia. La figura 9c mostra invece i connettori montati contro la scheda di interfaccia, con le due schede al medesimo livello: questa soluzione sarà preferibile, in quanto non dovranno essere usati distanziali disuguali, eccetera. Le due schede sono anche collegate mediante il connettore delle porte: per questo collegamento potrà essere usato un connettore maschio oppure una serie di terminali (la designazione dei piedini del connettore appare in figura 8d).

Taratura del PLL

Leggere i dati senza "errori di pronuncia"

Finora abbiamo montato la scheda d'interfaccia, è stato predisposto il nuovo alimentatore ed abbiamo a disposizione IC4, che è un 2716 contenente il programma TM. Restate saldi....premete RST per saltare alla normale routine monitor; dovrete poi battere AD 0810 (indirizzo di partenza del TM) e premere ancora GO: Sul display apparirà "ID 00". Ora occorrerà procedere alla taratura del PLL, allo scopo di permettere che il trasferimento dei dati dalla nastrocassetta avvenga senza "strappi". Abbiamo già spiegato come funziona il PLL; la frequenza del VCO deve essere regolata a circa 3 kHz, con l'aiuto di P1, in

assenza di segnale d'ingresso. Si potrà tuttavia osservare che la taratura potrà avvenire anche in presenza di un segnale d'ingresso.

Due routine (tabella 7) collaborano nella procedura: la prima (0200...0250) impiega una subroutine TM e genera i caratteri di sincronizzazione per la durata di 4 minuti, che dovranno essere registrati sul nastro. La seconda subroutine (0251...0283) controlla la lettura dei caratteri di sincronizzazione dal nastro, con l'assistenza di 4 subroutine TM.

P1 dovrà essere regolato in modo che questi caratteri possano essere correttamente letti dal nastro. Ciò potrà essere osservato sul display: le configurazioni che dovranno apparire su quest'ultimo sono pubblicate sulla figura 3 dell'articolo apparso il mese scorso, che riguardava il "software sofisticato". P1 sarà correttamente regolato quando la situazione mostrata nel secondo disegno della figura 3 apparirà stabilizzata, cioè quando il display non continuerà a saltellare tra le figure 1 e 2.

La procedura di messa a punto dovrà avvenire secondo i seguenti passi:

1. Accendere la macchina ed introdurre il programma di tabella 7.
2. Collegare il registratore a cassetta. Girare P2 completamente verso destra e predisporre il livello di registrazione del registratore a cassetta in posizione intermedia.
3. Commutare il registratore in "registrazione" ed avviarlo. Battere sulla tastiera: AD 0200 GO. Il LED rosso si accenderà e verranno registrati i caratteri di sincronizzazione.
4. Dopo circa 4 minuti, l'operazione di scrittura sarà completata. Il LED rosso si spegnerà ed apparirà sul display la cifra 0200 A9. Il registratore a cassette dovrà essere fermato ed il nastro da 4 minuti dovrà essere riavvolto.
5. Avviare il registratore, ora predisposto per la riproduzione (lettura) e battere sulla tastiera: AD 0251 GO. Usando l'auricola-

re del registratore a cassette, regolare poi il volume a mezza corsa: si accenderà il LED verde. Una volta raggiunta la sezione del nastro che precede i caratteri di sincronizzazione, apparirà sul display il gruppo di caratteri "1" della figura 3 dell'articolo sul software pubblicato il mese scorso. Questa scritta apparirà lampeggiante! Una volta completata la lettura dei caratteri di sincronizzazione, potrà essere finalmente tarato il PLL.

6. Ruotare P1 (con un cacciavite) fino a quando apparirà sul display la seconda figura. Se questa non subirà alterazioni durante tutta la lettura dei caratteri di sincronizzazione, saremo sicuri che P1 è stato correttamente regolato. Per avere la sicurezza assoluta, la procedura dovrà essere ripetuta alcune volte. Finora non vi abbiamo detto quale sia la direzione in cui si deve ruotare P1, in quanto ciò dipende da alcuni parametri che sono piuttosto complicati e che non possono essere trattati nei limiti imposti a questo articolo.

EOT

Fine del testo (End Of Text)...fine del percorso o solo punto di conversione?

Bene, ora tocca a voi! Speriamo che la trilogia riguardante la scheda di interfaccia abbia fornito ai lettori informazioni sufficienti sull'argomento. Ci sono naturalmente moltissimi particolari da aggiungere per completare la trattazione. Giudicando dalle lettere che abbiamo ricevuto ultimamente, sembra che la gente pensi che il sole sorga e tramonti esclusivamente grazie al PASCAL ed al BASIC! Ed il linguaggio macchina, dove lo mettiamo? Per esempio, l'assembler è una proposta veramente interessante: perchè non fare un piccolo sforzo per apprenderlo? Cercare di far tutto nella maniera più facile può anche risultare noioso! Per ciò che riguarda la tastiera ASCII e l'Elekterminal, raccomandiamo ai lettori di leggere i seguenti articoli:

- Elektor numero 8, Gennaio 1980, pagine 1-17...1-22, "Tastiera ASCII".

- Elektor, stesso numero, pagine 1-23...1-31, "Elekterminal".

Da ora in poi dovrete scaldare al calor bianco i vostri saldatori perchè finalmente è giunto il momento di partire: ce ne sarà abbastanza da tenervi occupati e lontani dal telefono fino a quando saranno disponibili i libri 3 e 4.



Tabella 7.

Tabulato esadecimale dei due programmi di prova impiegati per tarare il PLL.

```

M
HEXDUMP: 200,250
      0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  A  B  C  D  E  F
0200: A9 7D 8D 6C 1A A9 C3 8D 6D 1A A9 03 8D 76 1A A9
0210: 02 8D 77 1A A9 47 A2 FF 8D 82 1A 8D 78 1A 8E 83
0220: 1A A9 00 A2 7F 8D 80 1A 8E 81 1A A9 DD 8D 00 1A
0230: 8D 01 1A 18 A9 01 6D 00 1A 8D 00 1A A9 00 6D 01
0240: 1A 8D 01 1A B0 08 A9 16 20 A3 0A 4C 33 02 4C 1D
0250: 1C

JUNIOR
M
HEXDUMP: 251,283
      0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  A  B  C  D  E  F
0251: A9 32 8D 82 1A 8D 78 1A A9 7E 8D 83 1A A9 7F 8D
0261: 81 1A A9 FF 8D 6B 1A 20 C2 0B 6E 6B 1A AD 6B 1A
0271: 20 E8 0B C9 16 D0 F0 20 36 0C 20 5D 0C C9 16 F0
0281: F6 D0 DF

JUNIOR
    
```



G. Lausberg

un tamburo invece della tastiera per il sintetizzatore

Per quale motivo un sintetizzatore dovrebbe disporre esclusivamente di una tastiera? I musicisti hanno rivolto molto tempo fa questa domanda ai fabbricanti di sintetizzatori. Da allora sono apparsi in commercio in gran numero i cosiddetti "controller" che permettono di suonare sui sintetizzatori anche senza la tastiera. Oltre ai controller a nastro, nei quali un nastro d'acciaio determina la tonalità (analogamente a quanto avviene con il violino), i controller a percussione sono tra i più noti. Si tratta di tamburi con circuiti elettronici interni che convertono gli impulsi della membrana del tamburo in segnali di controllo per il sintetizzatore. L'interfaccia per tamburo è il circuito elettronico che serve a questo tipo di controller a percussione. Come ben sanno gli specialisti di musica "pop", questi controller sono stati spesso usati in recenti registrazioni discografiche. Sarebbe difficile immaginare i "disco drums" privi di questo effetto.

La parte più complicata del controller per tamburo è il tamburo stesso: il circuito elettronico vero e proprio potrebbe essere tranquillamente montato all'interno di una scatola di fiammiferi. Questo compatto circuito produce però risultati a dir poco strabilianti: il sintetizzatore in "staccato" suona in un ritmo di percussione, con possibilità di ampie variazioni. La possibilità di "suonare" il sintetizzatore con un tamburo, lo rende molto più accessibile ad un maggior numero di persone. Invece della tastiera, esiste un solo "tasto" piuttosto fuori dal convenzionale, cioè il tamburo ed una bacchetta. Questo "tasto" potrà essere suonato con grande sensibilità. Il ritmo della batteria fornisce gli impulsi d'avviamento e quindi la struttura ritmica del funzionamento del sintetizzatore. La componente dinamica (variabile) è l'intensità della percussione sul tamburo, che l'interfaccia converte in una tensione proporzionale; questa tensione potrà essere applicata con grande versatilità al controllo della tonalità, della frequenza del filtro o dell'ampiezza del sintetizzatore, mandando rispettivamente la tensione proveniente dal tamburo a controllare i VCO, il VCF od i VCA. A parte il fatto che il tamburo mette il sintetizzatore alla portata di chiunque (suonarlo è anche piuttosto divertente), potranno anche essere ottenute dal sintetizzatore, con una certa pratica, sonorità differenti e ben controllate.

La parte elettronica è semplice

Il funzionamento dell'interfaccia per tamburo non ha nulla di segreto, anzi al contrario si tratta di un circuito sorprendentemente semplice. L'interfaccia comincia con un trasduttore, formato da un microfono o da un altoparlante, che converte il suono prodotto nel tamburo (oppure nelle sue immediate vicinanze) in un segnale elettrico. Questo segnale ha la forma di un'oscillazione sinusoidale smorzata, la cui frequenza dipende dal tipo di tamburo e la cui ampiezza dipende dall'intensità della battuta.

Lo scopo del circuito che appare nello schema a blocchi di figura 1 è di agire da interfaccia elaborando il segnale in modo da adattarlo al sintetizzatore. All'uscita sarà necessario un impulso di avviamento (impulso di gate) ed una tensione di controllo variabile.

Il segnale proveniente dal microfono o dall'altoparlante viene dapprima amplificato con un elevato guadagno. Un circuito di trigger all'uscita dell'amplificatore genera gli impulsi di trigger a partire dalle semionde negative del segnale; questi impulsi possono già essere usati come impulsi di gate. Essi fanno però partire anche due monostabili che si trovano nell'interfaccia e che controllano una memoria analogica (campionamento e tenuta). Questa memoria analogica accetta l'ampiezza massima delle semionde positive e la trattiene fino a che arriva il successivo colpo di tamburo. Quindi ogni battuta sul tamburo genera un impulso di avviamento ed una nuova tensione di controllo: cosa ci potrebbe essere di meglio?

1

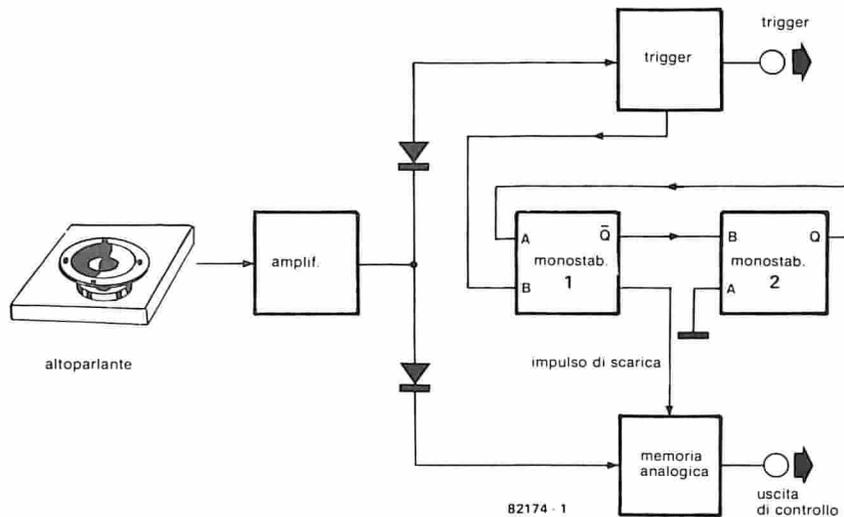


Figura 1. Schema a blocchi dell'interfaccia a percussione. Il trasduttore è un altoparlante oppure un microfono. A partire dai segnali di percussione ottenuti in questo modo, un circuito di trigger fornisce un impulso di avviamento ad ogni battuta del tamburo. Una memoria analogica conserva l'ampiezza massima del segnale per tutta la durata di ciascuna battuta. Il risultato è una tensione di controllo la cui ampiezza dipende dall'intensità della percussione.

2

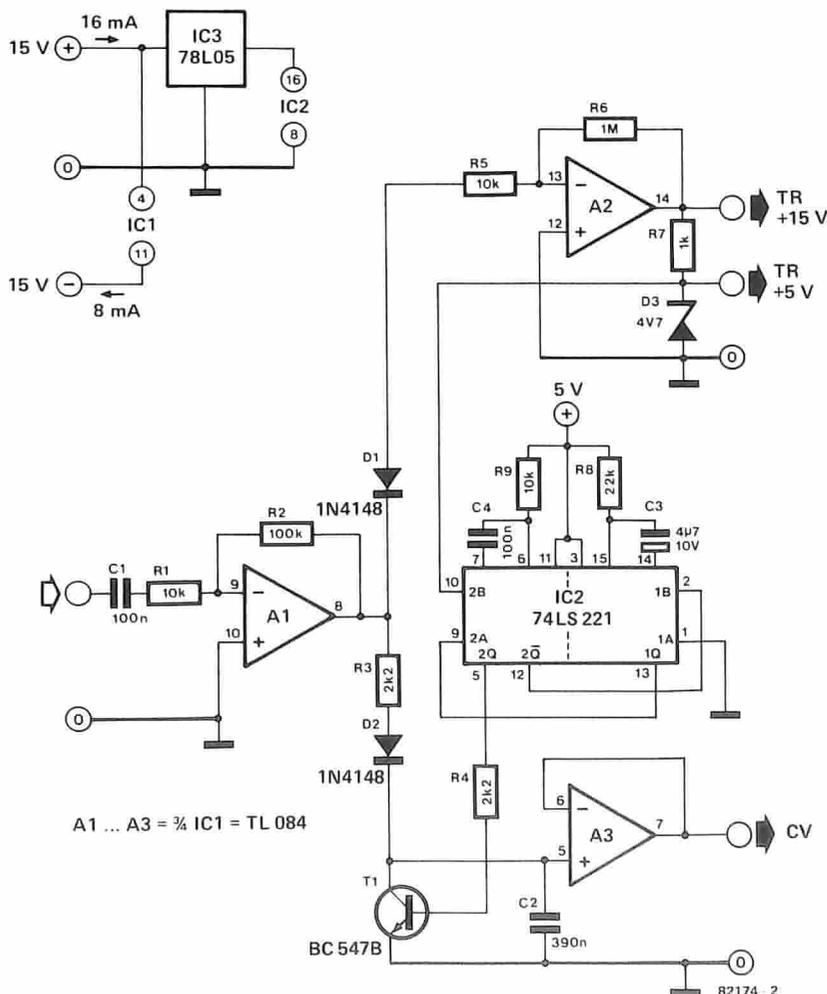


Figura 2. Lo schema dell'interfaccia a percussione è più semplice di quanto potrebbe apparire dallo schema a blocchi: i principali componenti sono soltanto due circuiti integrati a buon mercato.

Lo schema elettrico

La figura 2 mostra la versione pratica del principio riassunto nello schema a blocchi (figura 1). I componenti necessari sono, in linea di massima, soltanto due circuiti integrati: IC1 contiene quattro amplificatori operazionali, dei quali solo tre sono utilizzati; IC2 contiene i due multivibratori monostabili. Il primo amplificatore operazionale serve da amplificatore per il segnale del tamburo proveniente dal trasduttore (altoparlante o microfono). Il guadagno è fissato ad un valore 10 mediante il circuito di controreazione $R1/R2$. Esso potrà essere variato mediante un potenziometro semifisso che sostituisca la resistenza $R2$. L'ingresso a bassa impedenza del circuito è predisposto per il collegamento di altoparlanti e di microfoni a bassa impedenza (dinamici oppure ad elettret con convertitore di impedenza integrato). All'uscita di A1, due diodi (D1,D2) suddividono il segnale su due percorsi: uno per le semionde positive ed uno per le semionde negative. Le semionde negative sono applicate, tramite D1, ad un altro amplificatore A2 che, grazie al suo elevatissimo guadagno (100 x) è sovrapilotato e fornisce all'uscita impulsi ad onda quadra. Questi impulsi che appaiono all'uscita TR hanno un'ampiezza di +15 V mentre all'altra uscita TR la loro ampiezza sarà di +5 V. Questi livelli di gate sono adatti a pilotare tutti i normali sintetizzatori. Il fatto che, ad ogni battuta del tamburo, appare un intero treno di impulsi all'uscita di gate non causa normalmente alcun problema, perchè i generatori di inviluppo del sintetizzatore partono esclusivamente al primo fronte positivo di impulso, sviluppando in seguito il loro inviluppo senza essere influenzati dai successivi impulsi di trigger. Se ciò dovesse costituire però un problema, si potrà anche usare il segnale al piedino 9 oppure al piedino 13 di IC2 come impulso di gate a +5 V. Come illustrato nel diagramma degli impulsi di figura 3, in questi punti è presente un impulso di maggior lunghezza, che appare soltanto una volta ad ogni battuta di tamburo. IC2 è un doppio multivibratore monostabile TTL. Il primo monostabile parte in corrispondenza all'impulso proveniente dall'uscita TR +5 V che è collegata al piedino 10 di IC2. Questo primo monostabile eroga alla sua uscita (piedino 5) un breve impulso che manda in conduzione il transistor T1. Ciò provoca la scarica del condensatore C2 alla prima semionda del segnale del tamburo. Alla fine di questo impulso di scarica, T1 ritorna all'interdizione; il condensatore C2 è ora pronto ad essere caricato e riceve, tramite il diodo D2, la tensione di picco della successiva semionda positiva proveniente dall'uscita dell'amplificatore di ingresso. D2 evita che il condensatore si scarichi e la tensione viene mantenuta costante fino alla successiva battuta del tamburo. L'alta impedenza di ingresso dell'amplificatore operazionale A3, che è utilizzato come buffer per il condensatore C2, garantisce un'adeguata stabilità allo stadio di memorizzazione. Una tensione di controllo bufferizzata (CV) è presente all'uscita di A3.

3

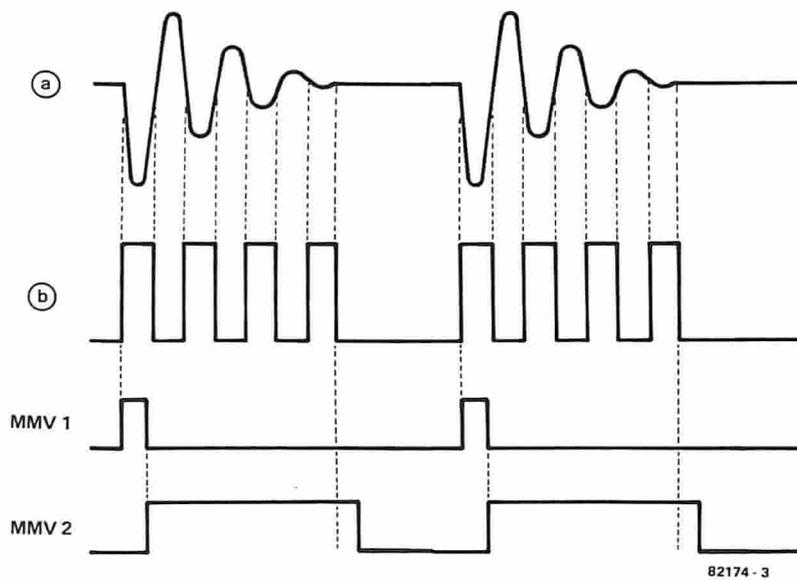


Figura 3. Segnali presenti ai vari punti del circuito:

a. Segnale del tamburo, un'oscillazione sinusoidale smorzata.

b. Impulsi di avviamento all'uscita di gate: vengono prodotti limitando i picchi delle semionde negative del segnale del tamburo.

c. Uscita del monostabile 1. Questi impulsi provocano la scarica del condensatore appartenente allo stadio di memorizzazione, prima che esso possa accettare un nuovo valore.

d. Uscita del monostabile 2. Questo impulso blocca il monostabile 1 quando sia trascorso il primo impulso, in modo da prevenire un nuovo avviamento dovuto a successivi impulsi di gate (b).

4

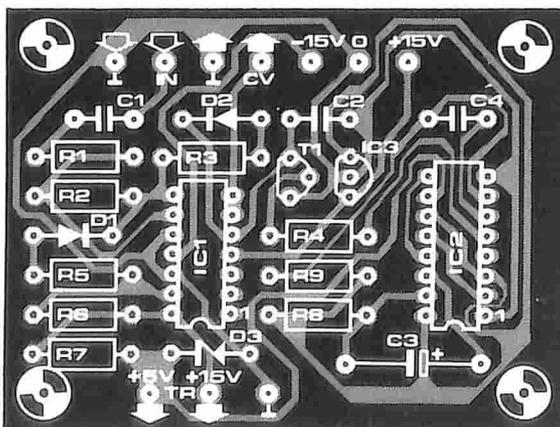
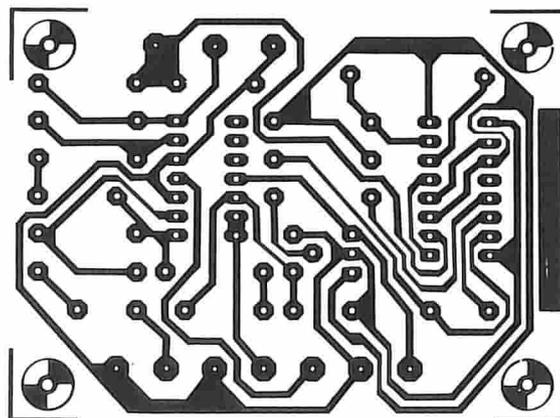


Figura 4. Suggerimento per la serigrafia del circuito stampato.

Il secondo monostabile, che eroga un impulso di maggior durata rispetto al primo monostabile, risponde esclusivamente al primo impulso che perviene al suo ingresso ad ogni battuta del tamburo. Questa reiezione degli impulsi successivi è chiarita dal diagramma degli impulsi: il primo impulso del monostabile è presente in forma invertita al piedino 12. Questa uscita è collegata al piedino d'ingresso 2 del secondo monostabile, che perciò parte in corrispondenza al primo fronte positivo del segnale proveniente dal monostabile 1 ed eroga un impulso di maggior durata al piedino 13 di uscita. Questo impulso blocca, tramite il piedino 9, il primo monostabile che potrà essere avviato un'altra volta soltanto quando questo impulso è terminato.

Il circuito necessita di una tensione di alimentazione simmetrica di ± 15 V, che potrà essere prelevata dall'alimentatore del sintetizzatore. In caso diverso sarà necessario un piccolo alimentatore apposito. Un regolatore da 5 V sul circuito stampato (IC3) genera la tensione di +5 V per IC2 a partire dalla tensione di alimentazione a +15 V. L'assorbimento di corrente è circa 16 mA per la tensione di +15 V ed 8 mA per la tensione di -15 V.

Funzionamento pratico

La figura 4 mostra una proposta di circuito stampato per l'interfaccia del tamburo. Tutto ciò che occorrerà ancora è un adatto strumento a percussione. Nel laboratorio di Elektor abbiamo trovato immediatamente la soluzione molto semplice: un normale altoparlante rotondo da 18 cm di diametro con un foglio di plastica tirato sopra la membrana. Con questo tipo di montaggio, la tensione di uscita su CV era di circa 1,5 V, a seconda dell'intensità della percussione; lo strumento veniva suonato con la palma delle mani in modo simile ad un conga o ad un tamburo bongo. Il circuito potrebbe anche essere installato in un tamburo vero e proprio con un microfono

Elenco dei componenti:

Resistenze:

R1, R5, R9 = 10 k
 R2 = 100 k
 R3, R4 = 2k2
 R6 = 1 M
 R7 = 1 k
 R8 = 22 k

Condensatori:

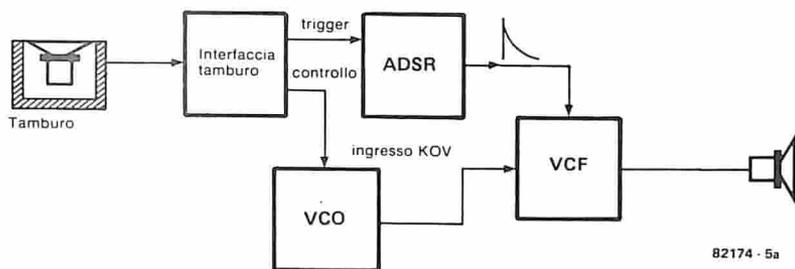
C1, C4 = 100 n
 C2 = 390 n
 C3 = 4 μ 7/10 V

Semiconduttori:

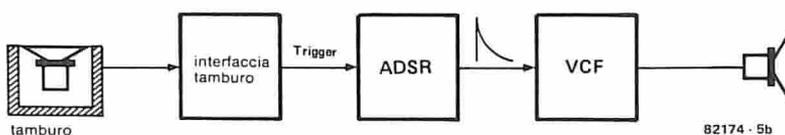
T1 = BC 547B
 D1, D2 = 1N4148
 D3 = Diodo Zener 4V7/400 mW
 IC1 = TL084
 IC2 = 74LS221
 IC3 = 78L05

5

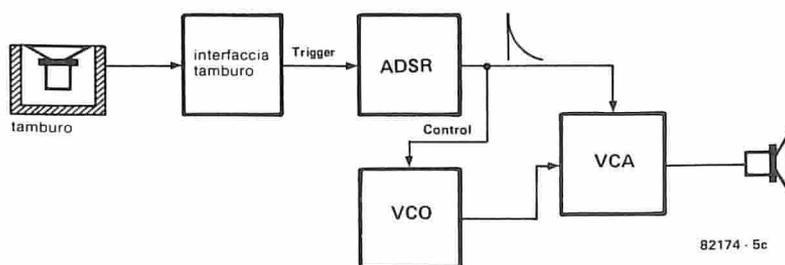
a



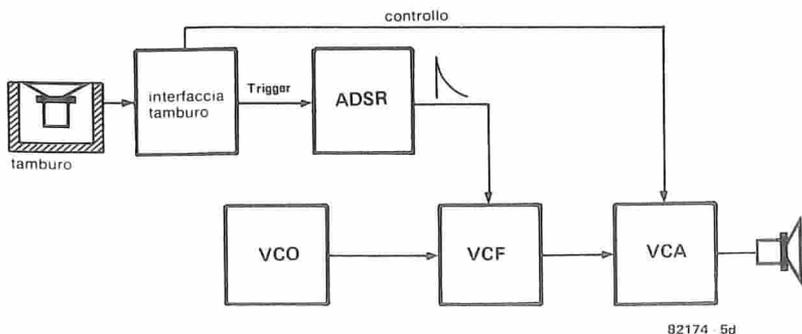
b



c



d



disposto nelle immediate vicinanze del tamburo stesso. Potrebbe però rivelarsi anche necessario adattare l'amplificazione del primo amplificatore operazionale a questo particolare arrangiamento.

Come suonare lo strumento

Come con la tastiera, i segnali di controllo "CV" e "gate" possono essere usati con grande versatilità allo scopo di produrre suoni con l'interfaccia a percussione. In questo paragrafo presenteremo perciò in forma schematica alcuni dei metodi trovati per suonare questo strumento (vedi figura 5).

L'interfaccia a percussione potrà essere collegata al sintetizzatore al posto della tastiera. Se il sintetizzatore dispone di terminali per impulsi gate esterni e per tensioni di controllo interne, potranno essere usate anche queste ultime; in questo caso la tastiera potrà rimanere collegata.

Usando l'interfaccia a percussione al posto della tastiera, potranno essere provate quasi tutte le regolazioni che di norma sono applicate alla tastiera. Pilotando il VCO con il "CV" dell'interfaccia a percussione (figura 5a), avremo come risultato una nuova tonalità ad ogni battuta del tamburo. L'effetto è analogo a quello ottenuto con un circuito di campionamento e tenuta (generatore di valore casuale 1). L'effetto "disco drums" è ottenuto pilotando il circuito come mostrato in figura 5b: l'impulso di trigger proveniente dall'interfaccia a percussione fa partire un generatore ADSR che, a sua volta, pilota un VCF; quest'ultimo è predisposto come oscillatore ad oscillazione naturale. L'ADSR è predisposto come segue: attacco, zero; smorzamento, qualsiasi; sustain, massimo; estinzione, qualsiasi. L'effetto è una sonorità sinusoidale improvvisa con tonalità ed ampiezza decrescente durante lo smorzamento. Avendo a disposizione un VCF non oscillante, si potrà ottenere lo stesso effetto pilotando il VCO con la curva di involuppo, come mostrato in figura 5c.

La figura 5d mostra un'altra interessante variazione.

E' evidente che l'interfaccia a percussione offre molte possibilità creative ad un basso costo. Possiamo anche garantirvi che l'effetto "percussivo" ottenuto col sintetizzatore è divertentissimo.



Figura 5. Esempi di impiego dell'interfaccia a percussione con un sintetizzatore (modulare).

dado parlante

dice il punteggio
del lancio



I dadi non sono soltanto “vecchi”, ma sono veramente “antichi” la loro origine si perde nelle nebbie dell’antichità. I soldati romani giocavano a dadi; ancora adesso il dado passa nelle mani di giocatori di tutto il mondo. Sembra persino che alcuni uomini politici si valgano dei dadi per aiutarsi nelle loro decisioni e ciò si può benissimo vedere dai risultati!

Nella sua lunghissima vita, il dado ha subito ben pochi cambiamenti: è sempre il solito, piccolo cubo con i puntini sulle facce. Con l’avvento dei sintetizzatori della voce, si è però aperta la strada ad un dado finalmente rivoluzionario: il dado parlante

Non abbiamo l'intenzione di annoiare i lettori con tutti i particolari della teoria che sta alla base del processo di sintesi della parola. Chi fosse interessato all'argomento potrà rileggersi quanto pubblicato sui precedenti numero di Elektor. Una lista delle più interessanti pubblicazioni sull'argomento appare nella bibliografia alla fine di questo articolo.

Il TMS 5100 è un sofisticato “processore per la sintesi della voce” (VSP = Voice Synthesis Processor). In poche parole, questo componente genera la voce umana ed altri suoni mediante dati codificati ed elaborati con la logica digitale: tali dati sono stati memorizzati in una memoria permanente. I dati elaborati sono convertiti in un

segnale audio tramite il convertitore D/A mono-chip e l'amplificatore d'uscita in controfase integrati sullo stesso chip.

Schema elettrico

La figura 1 mostra lo schema del circuito completo.

Iniziamo con la parte che circonda il VSP: T1 e T2 formano un amplificatore audio. Ciò è necessario perchè l'amplificatore interno del circuito integrato eroga una potenza insufficiente a pilotare un altoparlante. C2 serve da filtro della tensione di ronzio il potenziometro P2 regola il volume; il TMS 5100 contiene un oscillatore che genera gli impulsi di clock per il circuito (160 kHz al piedino 3 di IC1). Saranno

necessari solo tre componenti esterni (R5, C1 e P1). La regolazione di P1 determina la frequenza di clock.

Il resto del circuito consiste di un interfaccia di controllo (IC2), della memoria che contiene il vocabolario (IC5), del contatore/decodificatore degli indirizzi (IC4) ed infine del contatore IC6 e del selettore dei dati IC7 (il generatore del numero dei punti).

Conteggio ed inizializzazione

La pressione sul pulsante S2 ha come risultato la partenza di una sequenza di operazioni, come illustrato in figura 2a. Per prima cosa, IC1 viene inizializzato dagli impulsi che pervengono da IC2; quest'ultimo viene resettato (la linea Q0 assume il livello logico “1”). L'impulso proveniente da S2 viene invertito da T3 (livello logico “0”) ed applicato all'ingresso \overline{CI} di IC6. Questo circuito integrato effettuerà ora la “scelta di un numero casuale” contando gli impulsi erogati dall'uscita ROM/CLK di IC1. Abbandonando il pulsante S2, si arresta IC6, poichè il livello presente all'ingresso “carry in” di IC6 (piedino 5) ritorna ad “1”.

Ed eccoci ora alla seconda fase: questa comincia con l'inizializzazione di IC1 da parte degli impulsi combinati forniti da IC2 (vedi figura 2a). Due impulsi PDC sono seguiti da un terzo e, tra il secondo ed il terzo impulso, IC4 viene azzerato. Tornando allo schema, il contatore degli indirizzi IC4 viene resettato perchè esiste un livello logico “1” al piedino 11, che a sua volta è causato da un impulso proveniente dalla linea Q5 (piedino 1) di IC2. L'uscita Q9 di questo integrato è collegata al suo ingresso di “consenso al clock” (clock enable). Il risultato sarà che, quando Q9 andrà a livello “alto”, IC2 cesserà di contare, e rimarrà in questa condizione fino ad una nuova pressione su S2.

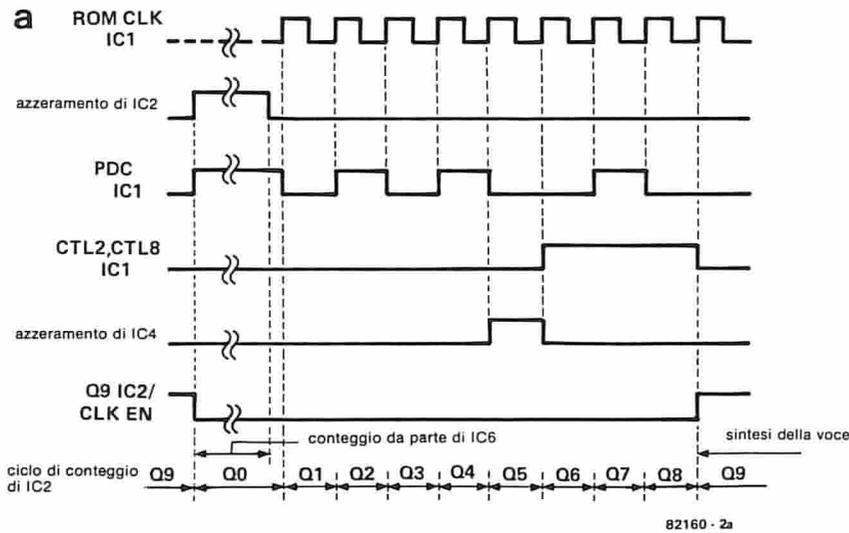
Ed ora facciamolo parlare...

Finora tutto bene, ma il VSP è ancora “muto”. In questo istante, l'uscita I/O di IC1 invia un “burst” di impulsi ad IC4; quest'ultimo eroga una serie di indirizzi destinati alla EPROM, che contiene i dati stampati in Tabella 1: tutte le informazioni riguardanti le sei parole in una specie di formato “parallelo - seriale”. La linea D0 fornisce i dati per la parola “one” (cioè uno), D1 corrisponde alla parola “two” (due) e così via.

Come detto in precedenza, le uscite di IC6 determinano il numero corrispondente al lancio del dado. Il demultiplicatore IC7 selezionerà ora la giusta linea di uscita dei dati da IC5 e farà passare questo flusso di bit all'uscita X. Il VSP riceve questi dati sulla linea ADD8, dopodichè esso pronuncia il numero casuale.

Abbiamo fatto spesso riferimento al concetto di casualità nell'emissione del numero. Il motivo di ciò è che IC6 conta la frequenza di clock (160 kHz), che è sufficientemente alta da neutralizzare i tentativi di eventuali “bari”. Il contatore è predisposto per effettuare un conteggio da 2 a 7, come risulta dalla figura 2b. Quando l'u-

2



Elenco dei componenti

Resistenze:

- R1, R3 = 1Ω8
- R2, R4 = 27 Ω
- R5, R9 = 10 k
- R6, R7 = 47 k
- R8 = 22 k
- P1 = 50 k trimmer
- P2 = 250 Ω log.

Condensatori:

- C1 = 68 p
- C2 = 4μ7/10 V tant.
- C3, C4, C5 = 470 μ/16 V
- C6, C7 = 330 n

Semiconduttori:

- D1 ... D3 = 1N4148
- D4 ... D7 = 1N4001
- T1, T2 = BC 635, BC 637, BC 639
- T3 = BC 547
- IC1 = TMS 5100
- IC2 = 4017
- IC3 = 4072
- IC4 = 4040
- IC5 = 2716
- IC6 = 4029
- IC7 = 4051
- IC8 = 7805
- IC9 = 7905

Varie:

- S1, S2 = pulsanti
- S3 = deviatore bipolare
- F1 = fusibile ritardato da 100 mA
- Tr1 = trasformatore 2 x 6...8 V/2 x 0,4 A
- Altoparlante 8 Ω/0,5 W

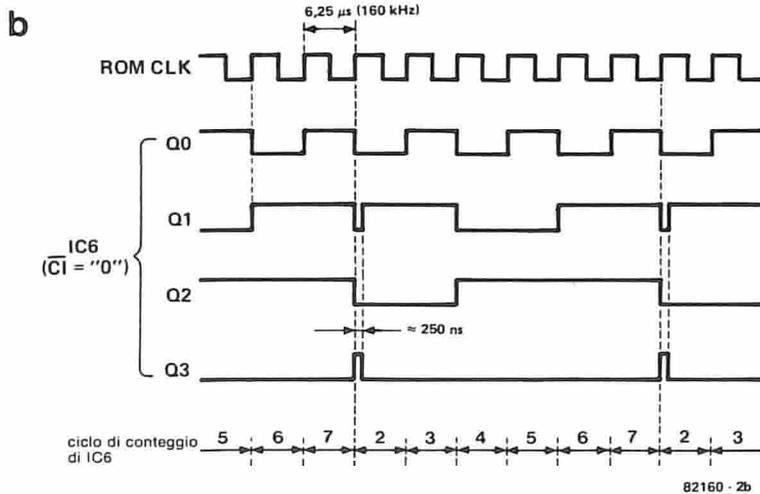


Figura 2. I diversi segnali di controllo che dovranno essere applicati per consentire al circuito di funzionare correttamente.

3

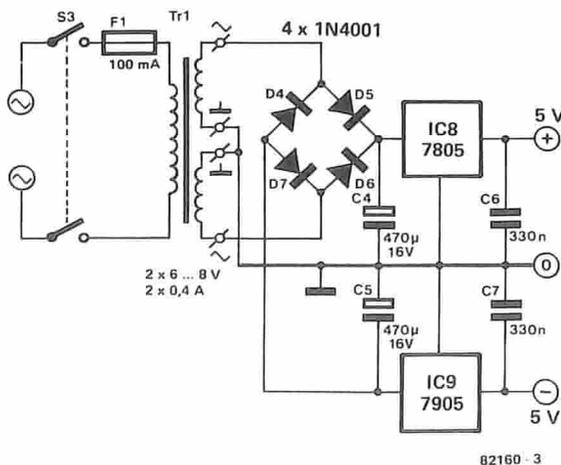


Figura 3. Schema elettrico dell'alimentatore.

scita Q3 (piedino 2) di IC6 va a livello "alto", viene attivato l'ingresso "preset enable" (piedino 1). Gli ingressi di "predisposizione" (preset) P0...P3 sono cablati in modo tale che il contatore debba sempre ritornare al numero 2. Questo metodo, che impiega un contatore sincrono, garantisce che tutti i numeri abbiano una identica probabilità (una su sei) di uscire.

Ripeti il numero

Se, nel calore della partita, qualcuno non sente la risposta del dado, basterà semplicemente premere S1 ed il numero appena "estratto" verrà ripetuto. In pratica, S1 ha la stessa azione di S2, per quanto riguarda IC2 ed il sintetizzatore di parole. Però D3 evita che S1 sia in grado di dare il consenso a T3, cosicché il contatore (IC6) resterà nella sua precedente posizione.

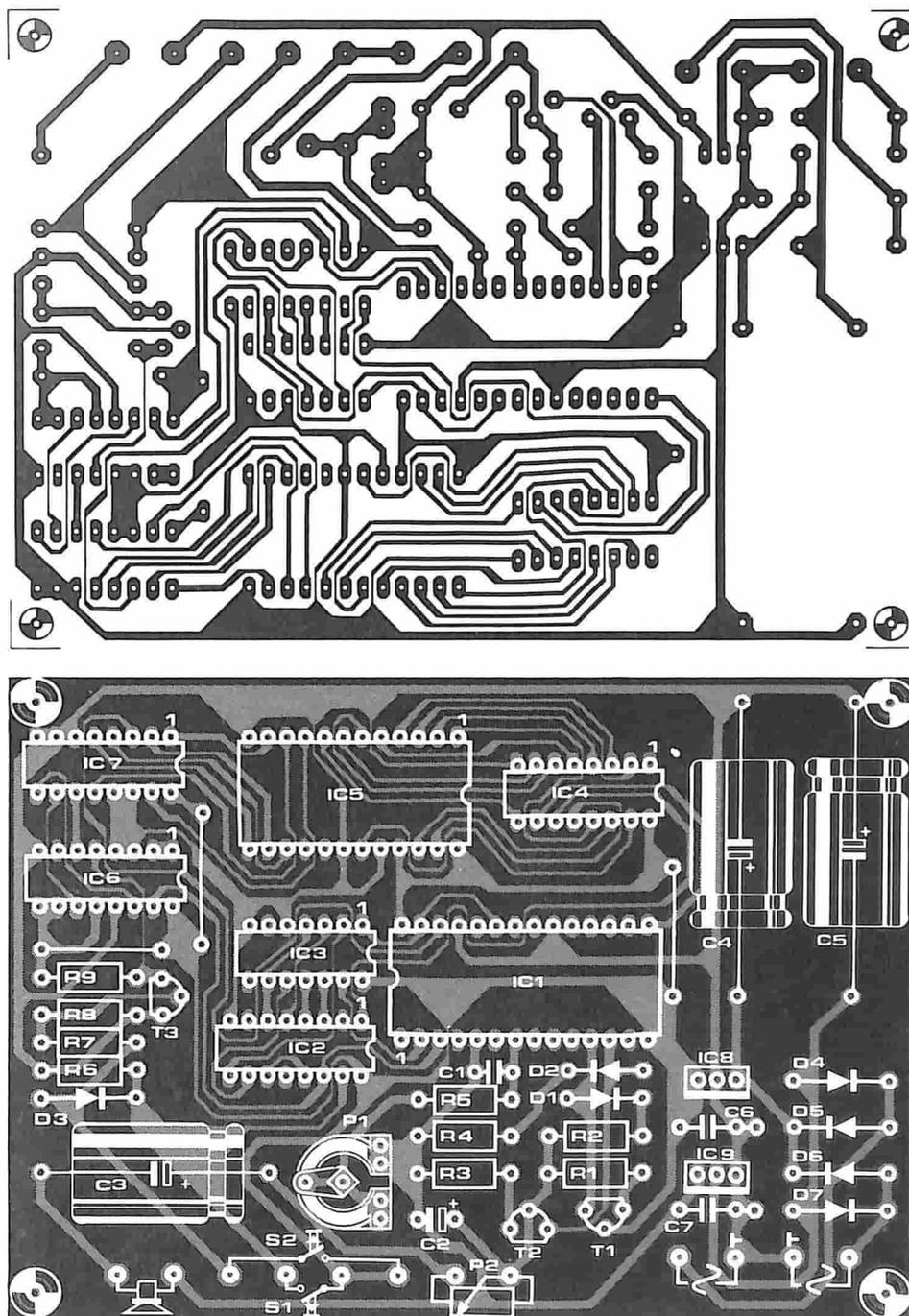


Figura 4. Circuito stampato del dado parlante e dell'alimentatore, secondo gli schemi delle figure 1 e 3.

Alimentatore

La figura 3 illustra l'alimentatore, che impiega un normale regolatore di tensione a tre piedini. Gli integrati CMOS e la EPROM richiedono soltanto una tensione positiva di 5 V, ma il TMS 5100 richiede anche una tensione negativa.

Costruzione e taratura

In figura 4 appare la basetta stampata per il circuito completo. Non è stato previsto il montaggio sul circuito stampato del trasformatore, dei commutatori S1, S2 e del controllo di volume. Sugeriamo ai costruttori di montare per primi i componen-

ti dell'alimentatore, controllando subito che le tensioni e le polarità siano corrette. Usando un trasformatore provvisto di due secondari separati, verificare che essi siano collegati nel modo giusto.

La taratura richiede soltanto di regolare P1 (cioè la frequenza di clock) fino ad ottenere una tonalità della voce il più possibile "umana". Chi lo desidera potrà regolare il potenziometro anche per avere una voce somigliante a quella di Paperino.

Per facilitare il montaggio, la Technomatic Ltd. mette a disposizione una EPROM già programmata (vedi la relativa pubblicità). Per montare il circuito in un contenitore

che ne ricordi la funzione, suggeriamo di costruire un cubo di plexiglas. Ed ora sembra proprio giunto il momento di dire "il dado è tratto".

Per ricavare le nozioni fondamentali sulla sintesi della parola, consultare i seguenti articoli:

"Chip chiaccheroni": *Elektor Febbraio 1982, No 33*

"Scheda parlante con 4 EPROM": *Elektor Maggio 1982, No 36*

"Interfaccia per scheda parlante": *Elektor Giugno 1982, No 37*

ampliamento del miniorgano

suoni sintetizzati con il miniorgano

Chi tra voi abbia costruito l'anno scorso il miniorgano avrà già avuto moltissimo tempo per esercitarsi sullo strumento, che ormai si dimostrerà molto al di sotto delle capacità acquisite dal suonatore. Il miniorgano è un organo elettronico formato da un unico circuito integrato e da una tastiera. Poichè un integrato per organo di questo tipo dispone soltanto di un numero limitato di terminali, non potranno essere incorporati i registri e le altre possibilità di cui sono di solito dotati tali strumenti.

L'ampliamento qui presentato permette però al miniorgano di percorrere una buona metà della strada che lo separa dal diventare un vero sintetizzatore.

Il cuore del miniorgano è il circuito integrato SAA 1900. Questo integrato contiene quasi tutti i circuiti necessari ad un organo elettronico. Tutti i 56 contatti dei tasti appartenenti alla tastiera sono direttamente collegati al circuito integrato tramite una matrice 7 x 8. Ciò vuol dire che ben quindici piedini del circuito integrato sono già occupati. Quattro piedini saranno necessari per le uscite in audiofrequenza, due piedini occorreranno per l'alimentazione, un piedino sarà impegnato dall'ingresso di clock, un altro piedino sarà destinato all'ingresso di modulazione ed infine sarà ancora necessario un altro piedino per il "modo". Il totale sarà di 24

piedini, cioè tutti quelli a disposizione sul circuito integrato. Quest'ultimo garantisce la piena prestazione polifonica ed un buon suono, ma nulla di più. Il circuito di ampliamento che ora presentiamo cambierà in modo radicale il quadro d'insieme. L'ampliamento consiste in un VCF munito di generatore di attacco e di smorzamento. Questi tre termini saranno ormai familiari agli appassionati dei sintetizzatori, ma è ancora necessaria una breve spiegazione destinata ai "non addetti ai lavori": un VCF è un filtro controllato da una tensione. L'"attacco" è la fase durante la quale la nota di uno strumento musicale aumenta di volume o di tono a partire dal livello

zero per arrivare al livello massimo. Nella fase di smorzamento, questo valore diminuisce dal livello massimo fino ad un livello intermedio che permarrà fino al termine della pressione sul tasto.

Il VCF

Per evitare di dover impiegare costosi circuiti integrati speciali come avveniva nel sintetizzatore polifonico, il VCF è stato progettato secondo uno schema ben collaudato e ben noto. Si tratta di un filtro passa-basso con una pendenza di 18 dB/ottava alle estremità della banda passante. Tre filtri passa-basso attivi, ciascuno da 6 dB/ottava, sono collegati in serie per ottenere la caratteristica particolare di questo filtro. Ognuno di tali filtri parziali consiste di un OTA (CA 3080 della figura 1), di un condensatore e di un amplificatore operazionale che funziona da buffer di uscita. La corrente di controllo al piedino 5 di ciascun OTA determina la frequenza base del filtro, quando sia combinata con il condensatore (per esempio C9 di figura 1). Queste correnti di controllo sono fornite da un generatore di corrente formato da A11 e T1, anch'essi con la possibilità di essere controllati. La frequenza base del filtro completo dipenderà perciò dalla regolazione di P11.

All'attacco

La regolazione esclusivamente manuale della frequenza base (mediante P11) non è sufficiente. Una nota d'organo filtrata in questo modo rassomiglierà ancora troppo ad una nota d'organo! Ciò che occorre è un generatore di attacco/smorzamento. Un generatore di questo tipo farà dipendere il filtro dall'attacco ed aprirà la strada a molte possibilità nel campo delle sperimentazioni sonore.

Lo stato di un tasto (premuto o no), non

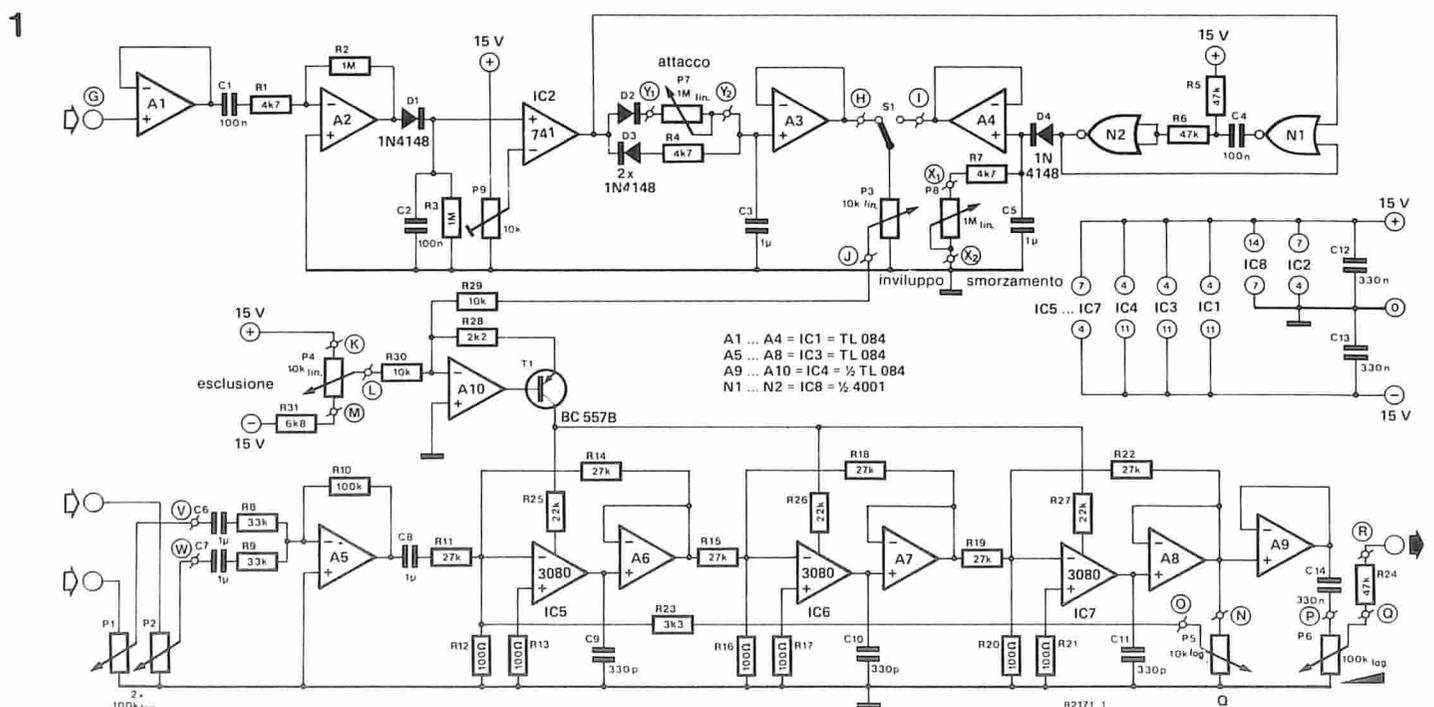


Figura 1. Schema elettrico del circuito di ampliamento. Sono necessari otto circuiti integrati per costruire un generatore di attacco/smorzamento ed un filtro passa-basso controllato in tensione, che abbia una pendenza di 18 dB/ottava ai margini della banda.

2

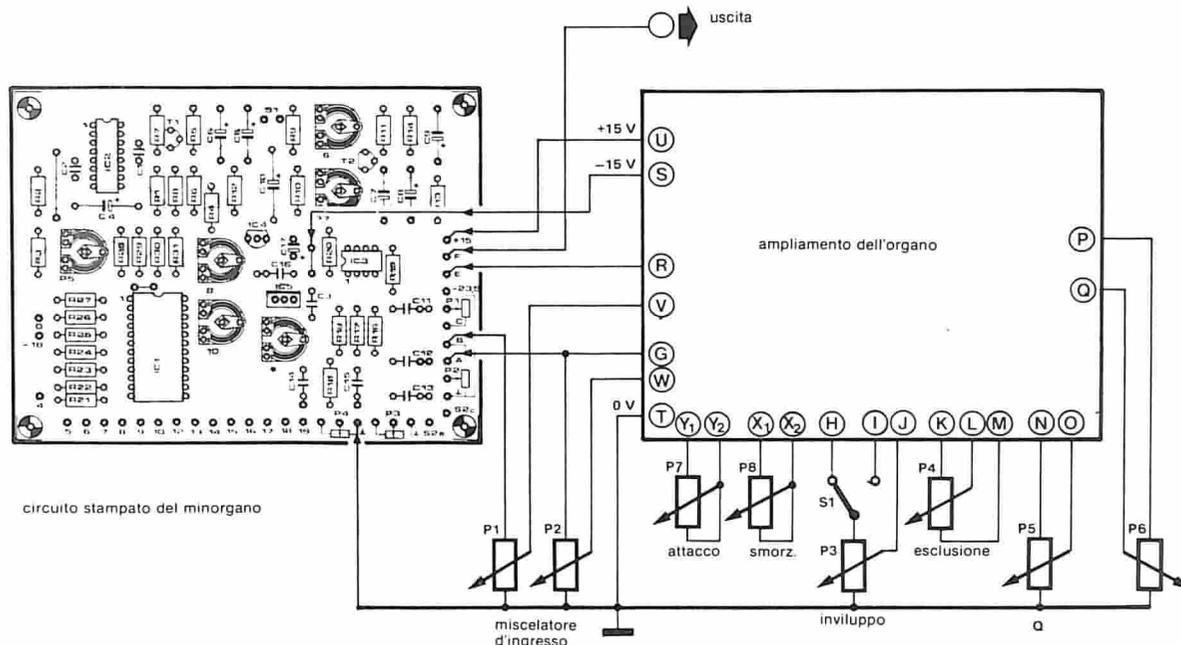


Figura 2. Cablaggio del circuito di ampliamento. I collegamenti al circuito stampato dell'organo ed i terminali per i comandi (potenziometri e commutatori) sono designati dalle stesse lettere che appaiono sullo schema elettrico.

può essere sfortunatamente indicato dal solo contatto del tasto. Questa indicazione richiederebbe la presenza di una seconda serie di contatti e ciò renderebbe la tastiera molto costosa. Esiste però un altro metodo abbastanza economico: se è in corso l'emissione di una nota da parte dell'organo, uno dei tasti dovrà per forza essere premuto; basterà perciò sapere soltanto che una nota è presente. Questo è compito di A1...A3. A1 rileva la nota ai capi di un'impedenza elevata al

Elenco dei componenti

Resistenze:

- R1, R4, R7 = 4k7
- R2, R3 = 1 M
- R5, R6, R24 = 47 k
- R8, R9 = 33 k
- R10 = 100 k
- R11, R14, R15, R18, R19, R22 = 27 k
- R12, R13, R16, R17, R20, R21 = 100 Ω
- R23 = 3ks
- R25 ... R27 = 22 k
- R28 = 2k2
- R29, R30 = 10 k
- R31 = 6k8
- P1, P2, P6 = 100-k-pot. log.
- P3 ... P5, P9 = 10-k-pot. lin.
- P7, P8 = 1-M-pot. lin.

Condensatori:

- C1, C2, C4 = 100 n
- C3, C5 ... C8 = 1 μ tipo a film plastico
- C9 ... C11 = 330 p
- C12 ... C14 = 330 n

Semiconduttori:

- D1 ... D4 = 1N4148
- T1 = BC 557B
- IC1, IC3, IC4 = TL 084
- IC2 = 741
- IC5 ... IC7 = CA 3080
- IC8 = 4001

Ed inoltre:

- S1 = Deviatore unipolare

terminale A del circuito stampato dell'organo. A2 amplifica di un fattore 200 questo segnale bufferizzato, e di conseguenza provoca la limitazione dei picchi delle oscillazioni. D1 e D2 ricavano una tensione continua positiva dall'onda quadra originata dalla limitazione e, basandosi sul livello di questa tensione, il comparatore A3 decide se c'è o meno una nota. D2, P7, C3 ed A4 formano la sezione di attacco. Quando viene premuto un tasto, la tensione all'uscita di A3 passa repentinamente ad un valore positivo (+) e C3 si carica ad un livello dipendente dalla posizione di P7. A partire dalla fine della pressione sul tasto, C3 si scaricherà tramite R4 e D3. Il salto di tensione che si verifica all'uscita di A3 fa partire il monostabile formato da N1, il cui impulso di uscita carica molto rapidamente C5; P8 determina il tempo di scarica di C5. Questa tensione di smorzamento passa ora attraverso il buffer A5; una tensione di attacco oppure di smorzamento potrà quindi essere applicata al generatore della corrente di controllo, tramite S1. P3 determina la profondità di modulazione.

Sonorità

Al punto A del circuito stampato dell'organo, viene erogata un'onda quadra asimmetrica molto ricca di armoniche. Questo segnale servirà a due scopi: per prima cosa farà partire il generatore di attacco/smorzamento; in secondo luogo esso verrà applicato, tramite P2, all'ingresso di segnale del filtro. Il segnale proveniente dal punto B del circuito stampato dell'organo, che è più basso di un'ottava, potrà essere miscelato al precedente mediante P1. A seconda del Q del filtro (regolato mediante P5), potranno essere prodotti suoni che variano da una sonorità molto "opaca" ad una molto "brillante". P5 potrà essere inoltre impiegato per fare oscillare il filtro. Il risultato sarà che quest'ultimo si comporte-

rà come un oscillatore ad onda sinusoidale che permetterà di generare effetti sonori molto variati, tramite il generatore di attacco/smorzamento ed un tasto qualunque della parte superiore della tastiera. Se S2 è in posizione di "attacco", P3 e P4 potranno essere regolati per ottenere un suono che ricorda uno strumento della classe degli ottoni. Nella posizione "smorzamento", sarà possibile generare un suono che ricorda quello del pianoforte. Poiché il segnale di uscita del filtro è riportato allo stadio d'uscita del miniorgano, i segnali non filtrati potranno essere sommati ai segnali filtrati mediante miscelazione. Lo sfasamento dovuto al filtro produce un suono analogo a quello di un "phaser", eliminando alcune strette bande di frequenza.

Costruzione e cablaggio

L'intero circuito di ampliamento potrà essere montato su una piastrina. Sarà necessaria una certa precauzione perché dovranno essere montati ben otto circuiti integrati, nonché una certa quantità di componenti passivi. I terminali di ogni comando sono identificati mediante lettere che appaiono anche nello schema di cablaggio (figura 2). L'alimentazione del circuito di ampliamento è ottenuta prelevando la tensione da opportuni punti del circuito stampato dell'organo. La sola tensione mancante è quella di -15 V, che dovrà quindi essere prelevata dal conduttore che collega C17 con R20 sul circuito stampato del miniorgano. Non occorrerà più S2 del miniorgano, che potrà perciò essere eliminato. I punti S2a ed S2c dovranno essere collegati tra loro mediante un ponticello. Le linee di segnale (ciò vale come precauzione generale) non dovranno essere molto lunghe e non dovranno passare troppo vicine al trasformatore di rete.

campanello cubico

La forma cubica ha sempre esercitato una grande attrattiva sulla mente umana ed il fenomeno è ben dimostrato dalle piramidi e dal famosissimo "cubo di Rubik". Il cubo descritto in questo articolo contiene un campanello "elettronico" che emette una nota dipendente dal modo in cui il cubo viene preso e sollevato. Sulla superficie di ciascuna faccia del cubo è inserito un interruttore a sfioramento: il contatto con uno o più di tali interruttori provocherà l'emissione di un suono da parte del cubo, che varierà a seconda di quante e quali siano le facce toccate. Il campanello cubico è un gadget piuttosto affascinante per tutte le età: una volta sollevato, sarà molto difficile smettere il divertimento posandolo nuovamente sul tavolo.

K. Siol

esaedro sonoro



La prima frase dell'introduzione parla anche di piramidi: cos'hanno queste a che fare con i cubi?

Per offrirvi un attimo di distrazione vi racconteremo ora una favoletta.

Avvenne un tempo nell'antichità che un certo Imhotep, ben noto progettista egizio di monumenti funerari, ebbe l'incarico di rivoluzionare la normale linea architettonica delle tombe dell'epoca (piuttosto barocche) per conto di un cliente molto potente e di grande influenza. Una mattina, mentre stava dirigendosi verso il suo ufficio, accadde all'architetto di sbattere con il piede su un blocco di pesante ebano intarsiato d'oro, impiegato per tenere aperta la porta della rimessa delle bighe (da questo incidente ebbero tra l'altro origine le porte a saliscendi impiegate attualmente per chiudere i box delle automobili). Il molesto incidente diede però al costruttore, oltre ad un rigonfiamento dell'alluce destro, anche l'attesa idea per la nuova tomba. Essa fu in seguito costruita a regola d'arte, secondo il progetto e con le solite dimensioni dette appunto "faraoniche". Le fondazioni furono però commissionate ad

un'impresa esterna e questa fu l'origine dei successivi guai. Il peso morto della gigantesca tomba cubica superava di molto il carico di sicurezza che la fondazione era in grado di sopportare ed alla fine della costruzione la tomba si inclinò pericolosamente di un angolo di 45 gradi (un fenomeno analogo avvenne, come è noto, nel caso della torre di Pisa). Naturalmente Imhotep citò per danni l'impresa addetta agli scavi delle fondazioni, causandone il successivo fallimento. Il disastro fu a lungo ricordato in quei luoghi ed altrove, anche perchè ne rimase la testimonianza in forma di piramide: non si trattava di altro che di un cubo rovesciato! La moda prese piede e successivamente molti monumenti funerari ebbero appunto la forma di piramide, per seguire quello che fu considerato l'ultimo grido della moda. Quella che vi abbiamo raccontato non è altro che una delle numerosissime leggende che circondano la tenebrosa origine dei grandi monumenti egizi giunti quasi intatti fino ai nostri tempi: nulla di serio ma abbastanza divertente!

Probabilmente la storia futura dimostrerà

che un certo signor Rubik ha fatto molto di più di qualunque altro dei suoi predecessori per la valorizzazione dei cubi dell'età moderna. Veramente scarsa è perciò la possibilità che il nostro campanello cubico raggiunga tali vette di popolarità. Il nostro oggetto ha però il vantaggio di essere "musicale" e diverte senza affaticare troppo il cervello. Non giungiamo al punto di affermare che si tratta di uno strumento musicale, ma ci limiteremo a definirlo un semplice "giochetto". In effetti il cubo emetterà una nota ogni volta che una mano ne toccherà una faccia. Ciascuna faccia ha la sua nota caratteristica, ma il suono complessivo cambierà toccando contemporaneamente due o più facce, per esempio quando si prenderà in mano il cubo per sollevarlo dal suo piano di appoggio. Riappoggiando il cubo, esso ridiventerà immediatamente silenzioso.

Qualcuno potrebbe pensare che tutto ciò richieda un circuito molto complicato, ma uno sguardo allo schema elettrico ci dimostrerà che si tratta di un timore assolutamente infondato. Risulterà evidente dall'esame dello schema che l'elemento principale del circuito dovrà essere l'oscillatore, formato dai due invertitori logici N7 ed N8. I componenti che determinano le frequenze dell'oscillatore sono il condensatore C1 e la serie di resistenze R7...R13. Sei interruttori elettronici (ES1...ES6) collegati alle resistenze, sono controllati dalle piastre sensibili disposte su ciascuna faccia del cubo. Quando i due contatti dell'interruttore a sfioramento S1 saranno collegati tra loro mediante un dito, verrà attivato ES1, che a sua volta metterà fuori circuito R8. La frequenza dell'oscillatore è determinata dal valore totale delle resistenze ancora inserite nel circuito. La scelta di come disporre gli interruttori a sfioramento sulle diverse facce è lasciata alla fantasia del costruttore, ma alcune combinazioni potranno dimostrarsi in pratica migliori di altre.

Il segnale d'uscita dell'oscillatore viene mandato, tramite il buffer N9, al nostro stadio "audio", formato dal transistor T1 e dall'altoparlante. Il tipo di altoparlante impiegato non è critico: basta che la sua impedenza sia di 8 Ω . Probabilmente il fattore determinante della scelta sarà lo spazio disponibile!

L'unico argomento costruttivo essenziale per il cubo è che tutte le facce abbiano l'identico aspetto esteriore, in modo che il loro orientamento resti un mistero per chiunque. Ciò è origine di gravi difficoltà quando si voglia inserire un interruttore esterno sull'alimentazione. Per risolvere il problema abbiamo inserito nello schema un interruttore generale elettronico formato dalle porte logiche N10 ed N11, che funzionano accoppiate ad ES7. In breve, se nessuno degli interruttori a sfioramento (S1...S6) è pontato, l'interruttore elettronico ES7 risulterà aperto ed escluderà il funzionamento dell'oscillatore. L'uso di circuiti integrati CMOS garantisce che la corrente assorbita venga mantenuta ad un livello estremamente basso: la batteria da 9 V dovrebbe perciò durare molto a lungo.

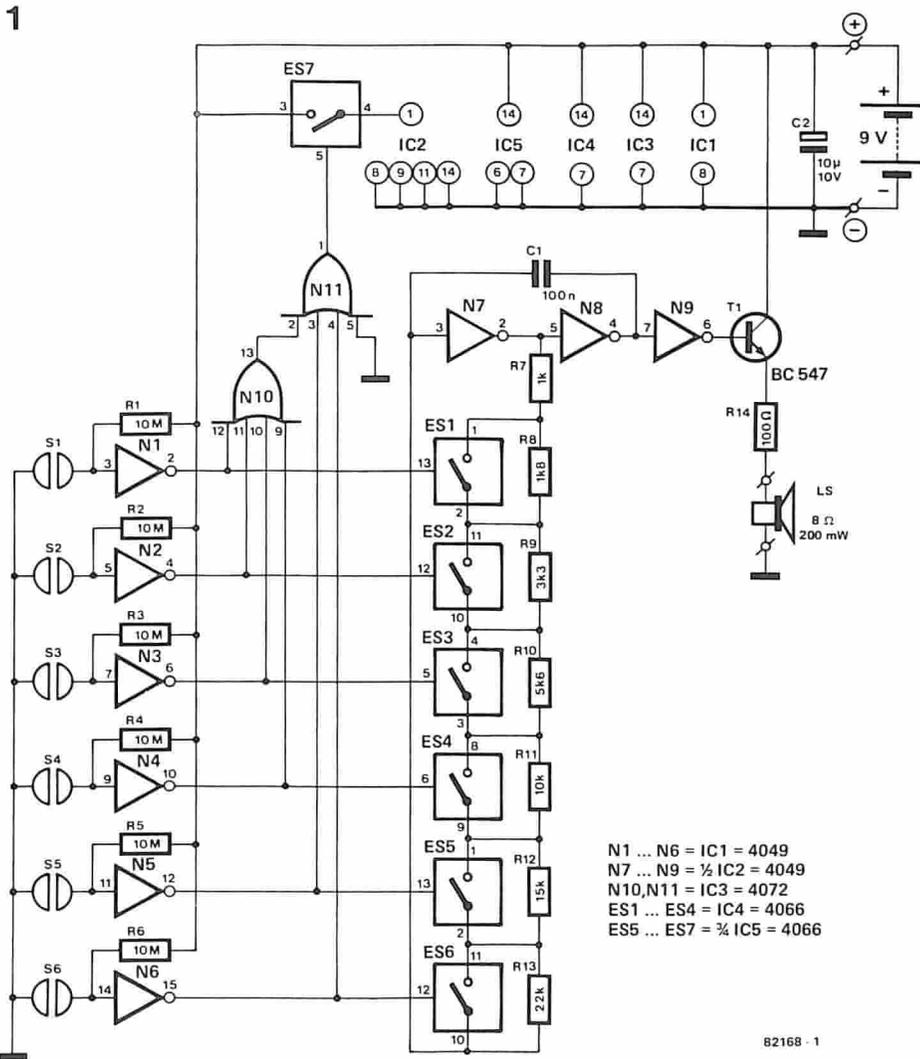


Figura 1 - Schema elettrico del "campanello cubico". La batteria durerà molto a lungo perchè la corrente assorbita è molto bassa. Gli interruttori a sfioramento possono essere ricavati incidendo una lastra ramata per circuiti stampati.

2

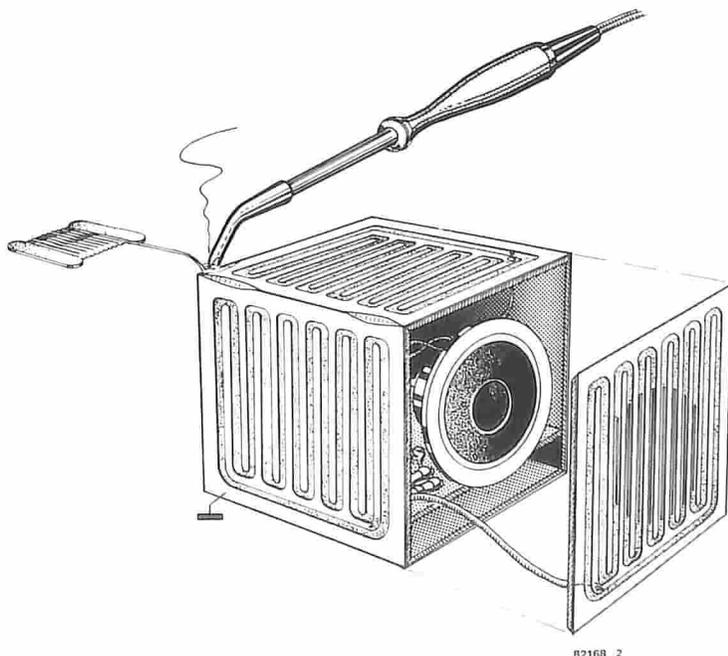


Figura 2- Eccovi un metodo per montare il cubo qualora non foste riusciti a trovarne uno già pronto. Volendo ottenere dei buoni risultati, la costruzione dovrà essere molto accurata.

Costruzione

La costruzione di un cubo presenta le stesse difficoltà che si hanno volendo fabbricare le quattro gambe di una sedia indipendentemente una dall'altra: in tale caso soltanto tre di esse avranno la certezza matematica di appoggiare contemporaneamente sul terreno. La ben nota legge di Murphy stabilisce definitivamente che l'ultima faccia di un cubo non potrà mai inserirsi correttamente nel vano ad essa riservato al momento di completare il montaggio del solido geometrico: su questa eventualità potreste scommettere qualunque posta, anche la vostra intera riserva di filo di stagno per saldare! Per questo motivo sarà molto più comodo cercare da qualche parte un cubo già pronto. I negozi di giocattoli per giovani e meno giovani sono di solito delle vere e proprie "miniere" di cubi di varie fogge e dimensioni, tra i quali trovare qualche idea che aiuti a risolvere il piccolo problema. Non volendo uscire di casa potreste sempre cercare tra i vecchi giocattoli dei vostri figli o nipoti. Comunque sarà bene guardarsi un pochino intorno, alla ricerca di quello che si può definire un "buon cubo", cioè un cubo "anonimo": pochi tra quelli che si vedono in giro rispondono a questi requisiti. Bisogna comunque ricordare sempre che ciascuna faccia del cubo dovrà contenere un interruttore a sfioramento di una forma qualsiasi. La figura 2 illustra come ciò si possa ottenere mediante una lastrina da circuito stampato opportunamente incisa. Potendo inserire una di tali lastrine su ciascuna delle facce del cubo da voi scelto, il problema potrà considerarsi pressochè risolto. Il problema ultimo è quello di inserire il circuito, l'altoparlante e la batteria all'interno del cubo: per questo non possiamo consigliare altro che di arrangiarsi! Non dimenticatevi però di praticare alcuni fori su ciascuna delle facce del cubo in modo da permettere la fuoriuscita delle onde sonore provenienti dall'altoparlante, altrimenti rischierete di trovarvi in mano un cubo quasi muto. Ecco ora due accorgimenti destinati ad aumentare l'attrattiva del vostro cubo. La sensibilità dell'interruttore a sfioramento potrà essere aumentata elevando il valore delle resistenze R1...R6 a circa 22 MΩ. Potrete infine variare la gamma delle note cambiando il valore di C1 a seconda dei vostri particolari gusti. Ora potrete anche provarvi a far stare il cubo in equilibrio su uno degli spigoli: siamo in ansiosa attesa di conoscere i risultati di questi tentativi...



mercato

Mosfet di potenza da 250 W

La Motorola ha introdotto una serie di transistori TMOS con potenza a effetto campo, che accrescono in modo significativo la capacità di dissipazione di potenza dei MOSFET. Entrambi, L'MTM15N35 (350V) e l'MTM15N40 (400 V) hanno la capacità di 250 W di dissipazione di potenza.

I dispositivi sono MOSFET di potenza a doppia diffusione, canale N, silicon gate. Essi sono progettati per applicazioni di commutazione ad alta tensione ed alta velocità, come regolatori di commutazione alimentati dalla linea, convertitori e piloti di relé.

I nuovi MOSFET sono caratterizzati da 15 A di drain current continua, da 70 A di picco di drain current e da una tensione di rottura di 350 e 400 V. La resistenza on è specificata ad un massimo di 0,4 Ω per un'efficiente commutazione. Il contenitore del dispositivo è in rame, modificato TO-3 con diametri del pin di 0,060" che permette tenuta di corrente elevata.

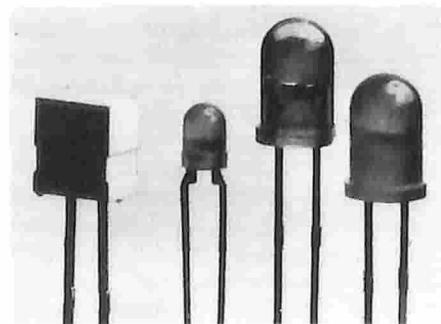
MOTOROLA

V.le Milanofiori, A1C
Assago (MI)

LED verdi a forte luminosità

La General Instrument ha realizzato un diodo emettitore di luce verde ad alta efficienza che, grazie all'impiego di fosforo di gallio migliorato, raggiunge un'intensità di visuale, pari a 100°, ed hanno una dissipazione massima di 120 mW ad una temperatura ambiente di 25°C.

I LED a luce verde, di luminosità equivalente a quelli rossi prodotti dalla stessa General Instrument, sono disponibili in formato T-1 (Serie MV54XXX) con lenti diffuse, in formato T-1 3/4 (Serie MV64XXX) sia con lenti diffondenti che non diffondenti ed in formato rettangolare



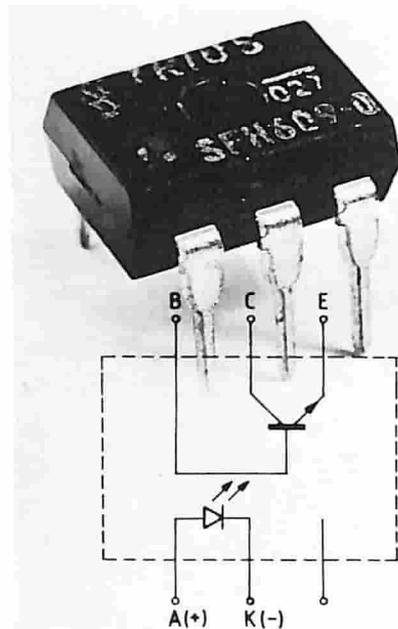
(Serie MV54XXX) con dimensioni 6,35 x 3,81 mm. I diodi rettangolari possono venire raggruppati sia in senso verticale che orizzontale con una distanza tra i terminali di 2,54 mm.

SILVESTAR

Via dei Gracchi, 20
Milano

Fotoaccoppiatore per 90 V

La Siemens presenta l'SFH 609, un fotoaccoppiatore dimensionato per una tensione di esercizio di 90 V e in grado di offrire, soprattutto nel settore delle telecomunicazioni, una elevata affidabilità di funzionamento alle basse tensioni di uso più comune e cioè 24 e 60 V.



Anche l'SFH 609, come il precedente SFH 601, è racchiuso in una custodia di plastica ininfiammabile (DIL 6).

L'SFH 609, che ha una tensione di prova di isolamento di 5,3 KV, viene prodotto in tre versioni con rapporto di corrente (CTR) IC/IF da 40 a 80, da 63 a 125 fino a 100...200%.

Uno schermo ionico trasparente sulla superficie del transistor di accoppiamento (Trios) consente di eliminare effetti di campo indesiderati.

SIEMENS ELETTRA

Via F. Filzi, 25/A
Milano

Laser single mode da 40 mW

La RCA Electro-Optics and Devices ha introdotto un single spatial mode injection laser allo stato solido da 40 mW.

La struttura CDH-LOC del C8630E fornisce una sorgente di luce stabile con una potenza di uscita fortemente lineare in funzione della corrente di pilotaggio per correnti di funzionamento al di sopra della soglia del laser.

L'emissione si può avere sia nel modo laterale singolo che nel modo trasversale singolo.

Le dimensioni dello spot del C8630E (6 μm x 1,4 μm) sono particolarmente adatte per applicazioni in cui si richiede un'elevata qualità ottica. Tra l'altro il beam è praticamente privo di astigmatismo.

Il laser è dotato di un fotodiode incorporato per il monitoraggio dell'uscita.

RCA

P.za San Marco, 1
Milano

Amplificatore operazionale di precisione

L'HA 5170 prodotto dalla Matra-Harris Semiconducteurs ha un ingresso J-FET e offre un livello di rumore residuo di 8 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$, una tensione di offset di 100 μV e un coefficiente di deriva in temperatura 3 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$.

Il suo slew rate di 8 V/ μs e il suo prodotto guadagno-larghezza di banda di 5 MHz rendono l'amplificatore particolarmente adatto per la strumentazione, la telemetria e l'amplificazione di segnali a basso livello. L'HA 5170 è realizzato in isolamento dielettrico, che elimina tutti i fenomeni di latch-up.

È compensato internamente e può funzionare con alimentazioni che vanno da $\pm 5,5$ V a ± 20 V.

Questo amplificatore operazionale è disponibile per le gamme di temperatura civile e commerciale, e in package metallico, ceramico e plastico monidil ad 8 pin.

Matra-Harris Semiconducteurs

La Chantrerie/Route de Gachet
44075 Nantes Cedex (Francia)

mercato

Gate Turn-off Thyristor

La International Rectifier presenta un G.T.O. da 250 A RMS per tensioni da 1000 a 1200 V.

Questo dispositivo, denominato 160 PFT, è in grado di controllare una corrente di picco ripetitivo di 600A, garantendo tempi di commutazione massimi di 5 μs al turn-on, 8 μs al turn-off e 0,8 μs al fall-time. Per le sue caratteristiche è utilizzabile in applicazioni di potenza da 50 a 150 kW, quali UPS, controllo velocità motori c.a. inverter ecc.

Il 160 PFT, per la sua tecnologia G.T.O., non richiede un circuito di spegnimento complesso come quello dei thyristors convenzionali, è pilotabile in modo semplice e veloce come un transistor ed ha caratteristiche di robustezza paragonabili a quelle di un thyristor: nessuna limitazione sul di/dt e dv/dt di 1000 V μs .

Il contenitore è del tipo A-30 Hockey-puk a chiusura ermetica.

INTERNATIONAL RECTIFIER

Via Liguria, 49
Borgaro (TO)



mercato

TOP da 600 W a 14 GHz

Si tratta del TH 3591 B, un tubo ad onda progressiva ad elica da 600 W sviluppato dalla Division Tubes Electroniques della Thomson-CSF per le trasmissioni via Satellite a 11/14 GHz.

In grado di coprire la banda completa da 14,0 a 14,5 GHz senza alcuna regolazione, questo TOP è particolarmente adatto per le trasmissioni multiporanti, grazie alla sua curva del guadagno praticamente piatta, alla sua bassa distorsione di ritardo di gruppo, e al piccolo trasferimento AM/PM.



Il 3591 ha un guadagno di 50 dB a piena potenza, con una tensione del fascio di soli 10,5 KV.

*THOMSON-CSF Tubi Elettronici
V.le degli Ammiragli, 71
Roma*

Wattmetro passante digitale

Il wattmetro 4391 della Bird Electronic è stato concepito per la misura della potenza di picco incidente e riflessa su portanti CW ed impulsate. Esso utilizza le stesse sonde dei classici wattmetri passanti (Modd. 43, 4431, 4381, ecc.) e dà, su un display a 3 1/2 cifre, l'indicazione dei seguenti parametri: potenza incidente e riflessa in W c/o dBm, VSWR, potenza di picco, perdite di ritorno in dB, percentuale in modulazione.

Questo strumento intelligente memorizza il livello massimo e minimo del segnale che si sta analizzando per facilitare le operazioni di taratura sugli apparati e può essere impiegato in sistemi automatici di misura compatibili con l'IEEE-488 GPIB.

La frequenza di lavoro ed i valori delle potenze CW/ picco misurabili si estendono da 0,45 MHz a 2300 MHz e da 0,1 W a 10 KW.

Le caratteristiche minime accettabili degli impulsi di modulazione sono: fattore di potenza 1×10^{-4} , frequenza di ripetizione 25 Hz, larghezza dell'impulso 0,8 μ s.

Il 4391 è particolarmente adatto per misurare su apparecchiature radar, telemetriche, navigazione, controllo aereo, comunicazioni di comando e controllo ad esse associate.

*VIANELLO
Via T. da Cazzaniga, 9/6
Milano*

Analizzatore programmabile dei parametri dei semiconduttori

Questo strumento della Hewlett-Packard, denominato HP 4145A, applica tensioni e correnti di stimolo a dispositivi a semiconduttori e ne misura le tensioni e le correnti di risposta.

Le unità di stimolo-misura (SMU) sono il cuore dell'HP 4141A. Ciascuna SMU equivale a 4 strumenti. Quattro SMU incorporate nello strumento possono agire alternativamente come generatore di tensione/misuratore di corrente o generatore di corrente/misuratore di tensione. Uno dei vantaggi dovuti al concetto dell'SMU è che un dispositivo a 4 terminali può venire completamente caratterizzato dall'HP 4145A senza variane i collegamenti.

Nello strumento sono incorporati due ulteriori generatori e misuratori di tensione, utili per quelle applicazioni che richiedono l'impiego di più di quattro SMU. Il comando dell'HP 4145A può avvenire dalla tastiera del pannello frontale, dall'interfaccia HP-IB (IEEE-488) o da un lettore di dischi flessibili incorporato. L'informazione in uscita viene visualizzata sullo schermo del tubo catodico dello strumento. Essa può anche essere inviata esternamente ad una stampante, ad un plotter o, tramite l'interfaccia HP-IB, ad un calcolatore.

Questo strumento HP riduce sia il tempo di predisposizione alle misure che gli errori della predisposizione stessa, memorizzando complesse sequenze di misure in cc su dischi flessibili.

Comode funzioni come MOVE WINDOW e ZOOM permettono di localizzare ed analizzare rapidamente i punti dei grafici che possono interessare.

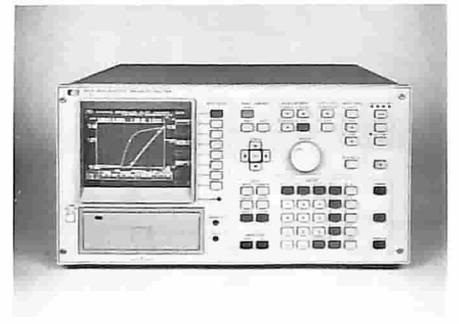
La funzione MARKER fornisce la lettura numerica a 4 cifre dei valori dei punti dei grafici risultanti dalle misure.



Inoltre l'HP 4145A è in grado di elaborare i dati di misura e di visualizzare parametri come hfe in funzione di IC e gm in funzione di VGS, permettendo così un'analisi veloce e completa delle caratteristiche cc di dispositivi a semiconduttori.

Il CRT è di dimensioni 116 mm x 92 mm ed ha una risoluzione di 2048 x 2048 punti. Sono disponibili cinque diversi modi di visualizzare: grafico, lista (tabulato), matrice, schematico e dominio del tempo.

mercato



La tastiera del calcolatore dell'HP 4145A è dotata di 11 operatori algebrici, della costante di Boltzman (k), della costante dielettrica del vuoto (e) e della carica dell'elettrone (q), permettendo così all'operatore di elaborare i dati di prova e calcolare i parametri da visualizzare.

L'analizzatore dei parametri dei semiconduttori HP 4145A permette con i suoi 20 strumenti di misura incorporati, l'esecuzione di quasi tutte le misure di parametri cc dei semiconduttori.

Esso può provare dispositivi allo stadio di wafer o in contenitore, può misurare correnti continue da +50 μ A +105 mA, tensioni continue da +1 mV a +100 V. Esso può generare tensioni continue da +1mV a +100 V e può eseguire misure di parametri in funzione del tempo.

I limiti massimi di corrente e di tensione possono venire prestabiliti allo scopo di proteggere il dispositivo sotto misura. L'HP 4145A è dotato di autocalibrazione per una peggiore precisione.

Lo strumento può richiamare complesse configurazioni di misura dei dischi flessibili o eseguire automaticamente misure in sequenze senza necessità di cambiare i collegamenti del dispositivo, arrivando fino a 150 misure al secondo.

*Hewlett-Packard
Via G. di Vittorio, 9
Cernusco S/N (MI)*

Array di LED subminiatura

Alla famiglia degli indicatori luminosi a LED subminiatura della Hewlett-Packard si è aggiunta una serie di array di LED subminiatura di vari colori e selezionati secondo l'intensità luminosa, disponibile in cinque differenti lunghezze.

Gli array della serie HLMP-6200 e HLMP-6X50 consistono in alcuni indicatori luminosi allineati e fissati su un medesimo supporto.

Gli elementi allineati possono essere tre, quattro, cinque, sei oppure otto e di colore rosso, rosso ad alta efficienza, giallo e verde di alto rendimento. Essi sono selezionati per assicurare una intensità luminosa identica tra di loro e con altri array, e non si influenzano tra di loro elettricamente od otticamente.

Questi array possono venire disposti consecutivamente per ottenere la lunghezza desiderata. Ciascun elemento è dotato di propri terminali separati e di lenti diffuse che offrono un ampio angolo visivo ed un grande contrasto acceso/spento.

*Hewlett-Packard
Via G. di Vittorio, 9
Cernusco S/N (MI)*

mercato

Video Generator Chip

Il circuito AY-3-9735 Video Generator, prodotto dalla General Instrument Microelectronics, è un dispositivo stand-alone single chip da 40 pin in grado di interrogare una memoria e di generare la visualizzazione su CRT di 24 righe per 40 caratteri sia a colori che monocroma. Il chip comprende anche i contatori di indirizzo ed il circuito di sincronizzazione e, data la struttura bus-oriented, è in grado di operare con la maggior parte dei circuiti micro-computer. Inoltre l'AY-3-9735 fa parte del sistema TELEVIEW (Teletext/Viewdata) della General Instrument dove legge i contenuti di una pagina memorizzata e genera le uscite per il pilotaggio di un normale ricevitore televisivo a colori di 625 linee. È possibile visualizzare con sette colori i dati alfanumerici ed i grafici. Il dispositivo esegue il monitoraggio dei segnali di sincronismo composto del ricevitore per agganciare l'intero sistema ai segnali d'ingresso interallacciati. Quando non è in corso nessuna trasmissione, il chip genera il proprio segnale di sincronismo composto interallacciato oppure non interallacciato in modo da sincronizzare il ricevitore.

Tra le caratteristiche del dispositivo ci sono l'espansione di mezza pagina, i set di caratteri opzionali e la presentazione di dati nei normali formati dell'immagine televisiva.



Possono essere indirizzate fino ad 8 pagine di memoria, ciascuna organizzata come 1K per 8 bit di RAM statica. In alternativa (per la visualizzazione fissa) è possibile utilizzare una ROM.

È possibile utilizzare le seguenti prestazioni di visualizzazione con l'impiego della lettura controllata dei caratteri dalla pagina memorizzata: sfondo selezionabile a colori oppure nero, è possibile celare dei caratteri selezionati, lampeggiare i caratteri selezionati, i caratteri possono essere incasellati manualmente oppure automati-

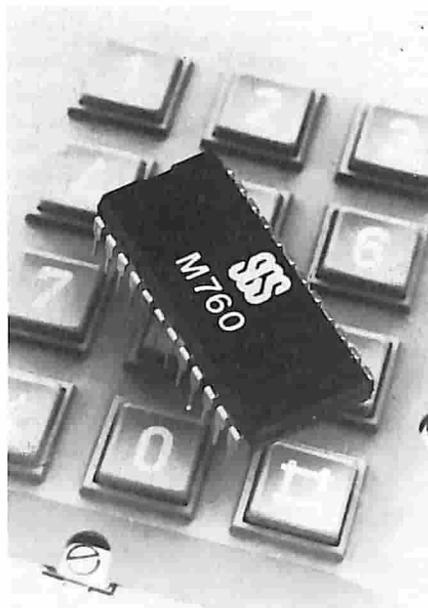
camente, caratteri in singola o doppia altezza, i simboli grafici possono essere contigui o separati, i simboli grafici possono essere held durante l'impiego di altri caratteri di controllo, sono possibili grafici speciali per applicazioni ad alta risoluzione.

ADREP

Via J. Palma, 1
Milano

Chip combinatore telefonico

Sostituendo il disco combinatore nei telefoni standard, il circuito combinatore ad interruttore di linea M760 della SGS-ATES può essere programmato con mascheratura per soddisfare i requisiti di temporizzazione di tutti gli standard.



L'760 è alimentato dalla linea e si collega direttamente con una semplice tastiera ad un solo contatto, generando serie lente di impulsi per sviluppare i dischi combinatori meccanici.

Caratteristiche particolari dell'M760 sono rappresentate dalla capacità di richiamare l'ultimo numero chiamato, di bloccare chiamate in teleselezione mediante programmazione su un pin, di impedire la possibilità di richiamata mediante selezione su un pin, ed un ingresso per bloccare il generatore di impulsi nelle applicazioni per telefoni pubblici.

L'M760 è realizzato con la tecnologia CMOS a bassa tensione della SGS-ATES ed è disponibile in due versioni - l'M760 a 24 pin e l'M760A o 18 pin.

SGS-ATES

Via G. Olivetti, 2
Agrate Brianza (MI)

mercato

Interruttore di prossimità induttivo

La Pepperl & Fuchs ha costruito l'interruttore NJ 4 - 30 GM - N - J35 adatto per l'impiego in ambiente con temperature fino a +200°C. La parte sensibile è separata dall'amplificatore ed è incorporata in un manicotto metallico che consente il fun-



zionamento fino ad una temperatura ambiente di +200°C. L'amplificatore è invece montato in una custodia in materiale sintetico cilindrico praticamente integrato nel cavo di collegamento, potendo così operare fino ad una temperatura ambiente di +100 °C.

Inoltre le caratteristiche tecniche sono conformi alle norme NAMUR e DIN19234.

La distanza massima di intervento dell'interruttore è di 4 mm.

ISOTHERMIC SWISS COMMERCIALE

Via F.lli Gracchi, 27
Cinisello B. (MI)

Misuratore di potenza ottica

Il modello AQ-1115 realizzato dalla Ando Electric consente di misurare le perdite in sistemi di comunicazione a fibra ottica, le perdite di connessione e giunzione e le potenze di uscita di varie sorgenti luminose. L'AQ-1115 misure segnali deboli fino a -90 dBm per lunghezze d'onda corte e -80 dBm per lunghezze d'onda lunghe, permette misure da 0,4 μm fino a 1,6 μm (due ottave) predisponendo l'opportuno sensore, permette una lettura precisa di perdite utilizzando un metodo di comparazione e commutatori ottici, può misurare sia sorgenti continue (CW) che pulsanti a 270 Hz (chopped).



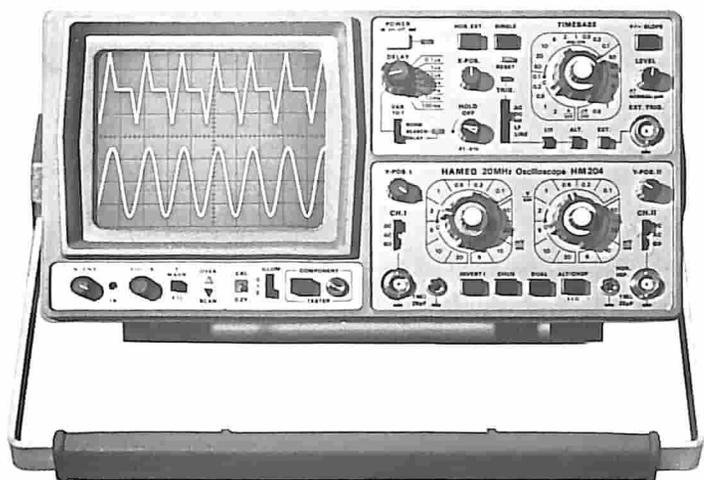
L'apparecchio è dotato di un visualizzatore a 4 digit, con risoluzione 0,01 dB, oppure 0,01 fino a 0,1%.

L'alimentazione può essere a rete o a batteria (esterna) e nel modo operativo rete può essere fornito, come opzione, completo per interfaccia GP-IB.

FEDERAL TRADE

Milano San Felice - Torre 8
Segrate (MI)

OSCILLOSCOPI da 20 MHz a 70 MHz base dei tempi ritardata



base dei tempi ritardata per un'agevole
analisi del segnale, 7 passi da 100 μ sec.

HAMEG

HM 103
3" - 10 MHz - 5 mV
monotraccia con prova
componenti
sincronizzazione fino a 20 MHz
Lire 420.000*

HM 203-4
20 MHz - 2 mV
CRT rettangolare 8 x 10,
reticolo inciso
doppia traccia
sincronizzazione fino ad oltre
30 MHz
funzionamento X-Y
base dei tempi da 0,5 μ sec.
a 0,2 sec. in 18 passi
espansione x 5
Lire 651.000**

HM 204
20 MHz - 2 mV
CRT rettangolare
reticolo inciso
sincronizzazione fino
ad oltre 40 MHz,
trigger alternato
canale I/II
doppia traccia
funzionamento X-Y,
somma e differenza
base dei tempi in
21 passi da
0,5 μ sec. a 2 sec.
espansione x 10

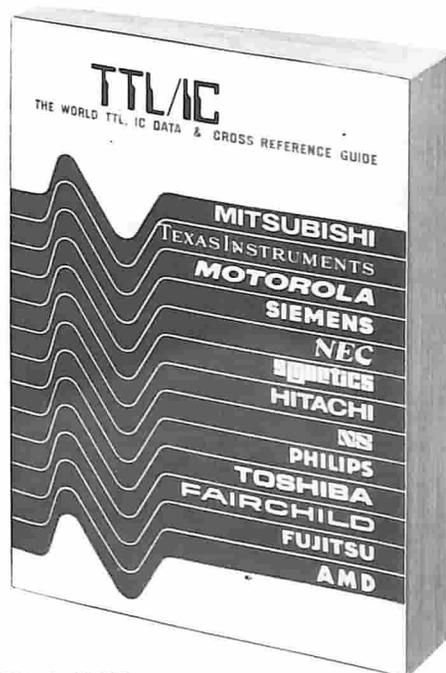
HM 705
70 MHz - 2mV
CRT rettangolare 8 x 10 -14 kV
post accelerazione
reticolo inciso
sincronizzazione fino a
100 MHz
funzionamento X-Y e
somma/differenza canali
base tempi in 23 passi da 50
ns a 1 s ritardabile 100 ns -
1 s after delay trigger
espansione x 10
Hold-Off regolabile
Lire 1.423.000**

* Prezzo comprensivo di una sonda 1:10
** Prezzo comprensivo di due sonde 1:10
I suddetti prezzi sono legati al cambio di 1
DM = Lire 575 (gennaio 1983) e si intendono
IVA esclusa e per pagamento in contanti.



MILANO: Via L. da Vinci 43 20090 Trezzano S.N.
Tel. 02 4455741 2 3 4 5 Tlx TELINT 1 312827
ROMA: Via Salaria 1319 00138 Roma
Tel. 06 6917058-6919312 Tlx TINTRO 1 614381
Agenti
PIEMONTE: TELMA P.zza Chironi 12 - 10145 Torino
Tel. 011 740984
TRE VENEZIE: ELPVAV - Via Bragni 17 A
35010 Cadoneghe (PD) Tel. 049 701177
EM. ROMAGNA: ELETTRONICA DUE Via Zago 2
40128 Bologna Tel. 051 375007
CAMPANIA: ESPOSITO L. Via Libertà 308
80055 Portici (NA) Tel. 081 7751022-7751055
CERCASI RIVENDITORI ZONE LIBERE

Guida mondiale dei circuiti integrati TTL



Cod. 6010
L. 20.000 (Abb. L. 18.000)

Il prontuario fornisce le equivalenze, le caratteristiche elettriche e meccaniche di pressoché tutti gli integrati TTL sinora prodotti dalle principali case europee, americane e giapponesi.

I dispositivi Texas, Fairchild, Motorola, National, Philips, Signetics, Siemens, Fujitsu, Hitachi, Mitsubishi, Nec, Toshiba, Advanced Micro Devised, sono confrontati tra loro all'interno di ogni famiglia proposta.

Per facilitare la ricerca o la sostituzione del dispositivo in esame, è possibile anche, dopo aver appreso ad integrarne la nomenclatura degli IC, consultare il manuale a seconda delle funzioni svolte nei circuiti applicativi.

Rappresenta, quindi, un indispensabile strumento di lavoro per tutti coloro che lavorano con i TTL.

Da inviare a JCE
Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)

Nome Cognome _____
Indirizzo _____
Cap. _____ Città _____ Provincia _____
Codice Fiscale (indispensabile per le aziende) _____

Inviatemi i seguenti libri:
 Pagherò al postino il prezzo indicato + L. 2.000 per contributo fisso spese di spedizione

Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità

Non Abbonato Abbonato

Dove posso trovare un amplificatore operativo quadruplo con tensione d'offset di 2mV? Quale sistema di sviluppo può supportare la CPU 8085? Chi produce una RAM dinamica di 16 K con tempo di accesso inferiore a 300 nA? Che note di applicazione esistono per i convertitori A/D veloci?

In che tipo di contenitore è presentato questo circuito integrato? ...



Ci si può rassegnare subito.....

..... cercare invano 25 ore al giorno



..... consultare semplicemente

IC-Master

2 volumi - 11 sezioni - 3200 pagine - 6 aggiornamenti

- Circuiti digitali
- Circuiti di interfaccia
- Circuiti lineari
- Memorie
- Microprocessori
- Schede per microcomputer
- Schede di memoria e di supporto per microcomputer (nuova sezione)
- Circuiti integrati militari
- Circuiti integrati "custom"
- PROM (nuova sezione)
- Oltre 50.000 integrati

- Tutti i parametri più importanti
- Elenco delle equivalenze
- Note di applicazione
- 15.000 variazioni rispetto all'edizione 1981
- Introduzione in 5 lingue: inglese - tedesco - francese - spagnolo - giapponese
- 160 costruttori di circuiti integrati
- Indirizzi completi di produttori e distributori

Prezzo per entrambi i volumi (aggiornamenti compresi): L. 145.000 (IVA e spese di spedizione incluse). I volumi non possono essere inviati separatamente.

Tagliando d'ordine da inviare a:
GRUPPO EDITORIALE JACKSON s.r.l. - Via Rosellini, 12 - 20124 Milano
 Inviatemi una copia (due volumi + aggiornamenti) dell'IC-Master 1982

Nome

Cognome

Via Cap.

Codice Fiscale (per aziende)

Allego assegno di L. 145.000
 Non si effettuano spedizioni contro assegno - I versamenti possono essere effettuati anche tramite vaglia postale o utilizzando il ccp n° 11666203 intestato a Gruppo Editoriale Jackson - Milano (in questi casi specificare la causale del versamento).



GRUPPO EDITORIALE JACKSON
 PUBBLICAZIONI TECNICHE PROFESSIONALI.

TARIFFE DI ABBONAMENTO ALLE SINGOLE RIVISTE

l'Electronica	22 numeri L. 35.000 anzichè L. 44.000
electronica OGGI	11 numeri L. 31.000 anzichè L. 38.500
AUTOMAZIONE IN	8 numeri L. 19.000 anzichè L. 24.000
elektor	12 numeri L. 24.500 anzichè L. 36.000
INFORMATICA	11 numeri L. 26.500 anzichè L. 33.000
COMPUTERWORLD ITALIA	38 numeri L. 60.000 anzichè L. 76.000
Bit	11 numeri L. 26.000 anzichè L. 33.000
PERSONAL SOFTWARE	10 numeri L. 28.000 anzichè L. 35.000
VIDEO GIOCHI	10 numeri L. 24.000 anzichè L. 30.000
strumenti MUSICALI	10 numeri L. 22.000 anzichè L. 30.000
Ei Enciclopedia di Electronica e Informatica	50 fascicoli L. 130.000 anzichè L. 165.000

PER ABBONARSI ALLE RIVISTE JACKSON UTILIZZATE QUESTO MODULO DI C.C.P.

<p>CONTI CORRENTI POSTALI RICEVUTA di un versamento di L. <input type="text"/></p> <p>Lire <input type="text"/></p> <p>sul C/C N. 11666203 intestato a Gruppo Editoriale Jackson S.r.l. Via Rosellini, 12 - 20124 Milano</p> <p>eseguito da <input type="text"/> via <input type="text"/> addl. <input type="text"/></p> <p>residente in <input type="text"/></p>	<p>CONTI CORRENTI POSTALI Certificato di accreditalam. di L. <input type="text"/></p> <p>Lire <input type="text"/></p> <p>sul C/C N. 11666203 intestato a Gruppo Editoriale Jackson S.r.l. Via Rosellini, 12 - 20124 Milano</p> <p>eseguito da <input type="text"/> via <input type="text"/> addl. <input type="text"/></p> <p>residente in <input type="text"/></p>
<p>Bollettino di L. <input type="text"/></p> <p>Lire <input type="text"/></p> <p>sul C/C N. 11666203 intestato a Gruppo Editoriale Jackson S.r.l. Via Rosellini, 12 - 20124 Milano</p> <p>eseguito da <input type="text"/> via <input type="text"/> addl. <input type="text"/></p> <p>residente in <input type="text"/></p>	<p>Bollo lineare dell'Ufficio accettante</p> <p>L'UFF. POSTALE</p> <p>numerato d'accettazione</p> <p>Bollo a data <input type="text"/></p> <p>data <input type="text"/> progress. <input type="text"/> importo <input type="text"/></p>
<p>CONTI CORRENTI POSTALI RICEVUTA di un versamento di L. <input type="text"/></p> <p>Lire <input type="text"/></p> <p>sul C/C N. 11666203 intestato a Gruppo Editoriale Jackson S.r.l. Via Rosellini, 12 - 20124 Milano</p> <p>eseguito da <input type="text"/> via <input type="text"/> addl. <input type="text"/></p> <p>residente in <input type="text"/></p>	<p>Bollo lineare dell'Ufficio accettante</p> <p>L'UFFICIALE POSTALE</p> <p>Cartellino del bollettario</p> <p>Bollo a data <input type="text"/></p> <p>data <input type="text"/> progress. <input type="text"/> importo <input type="text"/></p>

Mod. ch-b-bis AUT. cod. 127902

Importante: non scrivere nella zona sottostante!

> 000000116662038 <

PER ABBONARSI ALLE RIVISTE JACKSON UTILIZZATE QUESTO MODULO DI C.C.P.

TARIFFE DI ABBONAMENTO CUMULATIVO A 2 O PIU' RIVISTE

IMPORTANTE: non scrivere nella zona soprastante!

AVVERTENZE

Per eseguire il versamento, il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purché con inchiostro nero o nero-blauastro il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non siano impressi a stampa).

NON SONO AMMESSI BOLLETTINI RECANTI CANCELLATURE, ABRASIONI O CORREZIONI.

A tergo del certificato di accreditalimento i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari.

La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accertante.

La ricevuta del versamento in Conto Corrente Postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

Autorizzazione C.C.S.B. di Milano n° 1056 del 9-4-1980

PER ABBONAMENTO ANNUO CON INIZIO DAL MESE DI A:

VG L. 22.000 EI Enciclopedia L. 130.000
 CW L. 60.000 PS L. 28.000 AD L. 19.000 Nuovo abbonato
 IO L. 26.500 LE L. 35.000 EK L. 24.500 Rinnovo
 BT L. 26.000 EO L. 31.000 SM L. 24.000 Cod. Abb.
 VG = Videogiochi CW = Computer World IO = Informatica Oggi BT = Bit EI = Enciclopedia Electr. e Inform. PS = Personal Software LE = L'Elettronica EO = Elettronica Oggi AD = Automazione Oggi EK = Elektor SM = Strumenti Musicali

Abbonamenti cumulativi

2 riviste L. 21.000 (sempre IO + LE = L. 31.000 + L. 35.000 L. 2.000 = L. 14.000)
 3 riviste L. 4.000 5 riviste L. 10.000 7 riviste L. 16.000 9 riviste L. 25.000
 4 riviste L. 7.000 6 riviste L. 13.000 8 riviste L. 20.000 10 riviste L. 30.000

cognome

nome

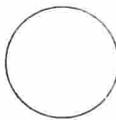
via

cap.

città

provincia

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti



CONSERVATE

questo tagliando ricevuta:
esso costituisce documento idoneo
e sufficiente ad ogni effetto contabile
in quanto l'IVA sui periodici è
assolta dall'editore

NON SI RILASCIANO FATTURE

Tutti coloro che sottoscrivono abbonamenti a due o più riviste godono di un prezzo ulteriormente agevolato, come appare nella seguente tabellina.

Abbonamento a due riviste somma dei prezzi scontati delle due riviste - L. 2.000.

Abbonamento a tre riviste somma dei prezzi scontati delle tre riviste - L. 4.000.

Abbonamento a quattro riviste somma dei prezzi scontati delle quattro riviste - L. 7.000.

Abbonamento a cinque riviste somma dei prezzi scontati delle cinque riviste - L. 10.000.

Abbonamento a sei riviste somma dei prezzi scontati delle sei riviste - L. 13.000.

Abbonamento a sette riviste somma dei prezzi scontati delle sette riviste - L. 16.000.

Abbonamento a otto riviste somma dei prezzi scontati delle otto riviste - L. 20.000.

Abbonamento a nove riviste somma dei prezzi scontati delle nove riviste - L. 25.000.

Abbonamento a dieci riviste somma dei prezzi scontati delle nove riviste - L. 30.000.

Alcuni esempi

EO + I'E	L. 64.000	CW + IO	L. 84.500
EO + AO	L. 48.000	BT + PS	L. 52.000
EO + IO	L. 55.500	CW + I'E	L. 93.000
IO + BT	L. 50.500	VG + BT	L. 46.000
IO + I'E	L. 59.500	VG + EK	L. 44.500

EO + I'E + EK	L. 86.500
EO + I'E + IO	L. 88.500
EO + I'E + BT	L. 88.000
IO + BT + PS	L. 76.500
BT + IO + I'E	L. 83.500
IO + BT + VG	L. 70.500

EO + I'E + EK + AO	L. 102.500
BT + EK + VG + EO	L. 96.500

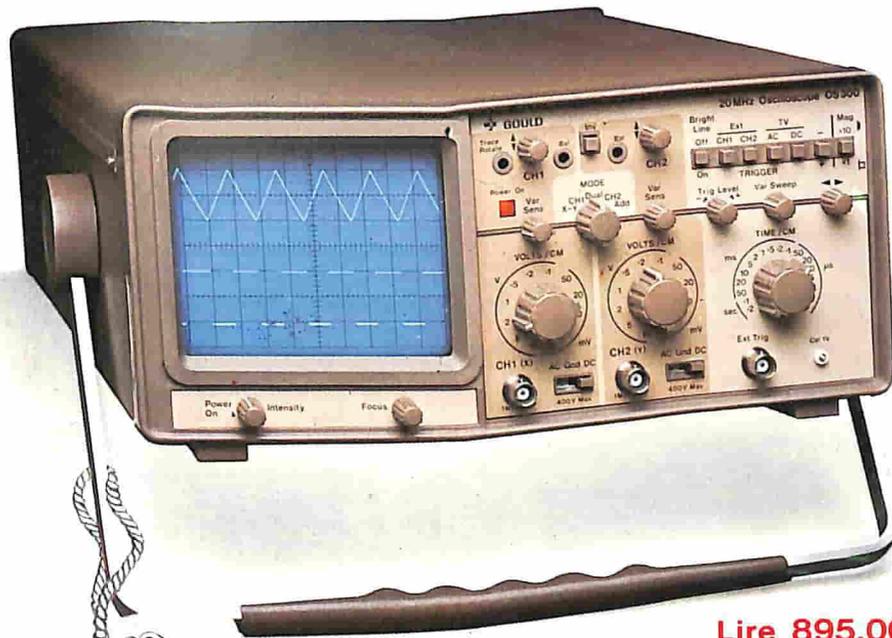
I'E + EO + AO + EK	
IO + BT + PS + VG	L. 192.000

tutte le riviste ... L. 266.000

LEGENDA

I'E = L'ELETTRONICA EO = ELETTRONICA OGGI
 AO = AUTOMAZIONE OGGI EK = ELEKTOR
 IO = INFORMATICA OGGI CW = COMPUTER WORLD
 BT = BIT PS = PERSONAL SOFTWARE
 SM = STRUMENTI MUSICALI VG = VIDEO GIOCHI

Oscilloscopi Gould la qualità che diventa tradizione



**2 ANNI
DI GARANZIA**

Il nuovo oscilloscopio OS300 è la più recente conferma dell'impegno e della tradizione GOULD: costruire oscilloscopi di alta qualità ed elevata affidabilità a prezzi contenuti.

Derivato dal modello OS255, best seller degli oscilloscopi da 15 MHz, il nuovo OS300

20 MHz offre prestazioni ancora più spinte: banda passante **DC-20 MHz**

elevata sensibilità

2 mV/cm su entrambi i canali schermo

8x10 cm con nuovo fosforo ad alta

luminosità sincronismo TV automatico

somma e differenza dei canali base dei

tempi variabile da 50 ns/cm a 0,2 sec/cm x-y

leggero (5,8 Kg) e compatto (140x305x460 mm).

Lire 895.000* completo di 2 sonde - consegna pronta

**NUOVO
OS300
GOULD**



Il modello OS3500 offre una banda passante

60 MHz

DC-60 MHz e sensibilità 2 mV/cm su tutta la gamma

ha tre canali d'ingresso con trigger-view

trace separation doppia base dei tempi

trigger hold-off multimetro opzionale DM3010



Il modello OS3600

offre prestazioni eccezionali

che lo pongono ai livelli

più elevati

della sua

categoria: banda passante

DC-100 MHz 3 canali d'ingresso con

trigger-view trace separation

sensibilità 2 mV/cm 16 KV EHT

doppia base dei tempi trigger hold-off

multimetro opzionale DM 3010 per misure accurate di ampiezza,

intervalli di tempo e frequenza.

100 MHz

trigger-view trace separation

sensibilità 2 mV/cm 16 KV EHT

doppia base dei tempi trigger hold-off

multimetro opzionale DM 3010 per misure accurate di ampiezza,

intervalli di tempo e frequenza.

Tutti i modelli hanno consegna pronta e sono garantiti 2 anni

una gamma completa di strumenti elettronici di misura

elettronucleonica s.p.a.

MILANO - Piazza De Angeli, 7 - tel. (02) 49.82.451

ROMA - Via C. Magni, 71 - tel. (06) 51.39.455

*Gennaio '83 - Pag. alla consegna, IVA esclusa, 1 Lgs. - Lire 2.100 ± 2%

elettro

Desidero

maggiori informazioni su gli Oscilloscopi

Gould modello _____

avere una dimostrazione degli Oscilloscopi

Gould modello _____

Nome e Cognome _____

Ditta o Ente _____

Indirizzo _____

festa grande in edicola

ELECTRONIC MARKET N° 4
ELECTRONIC MARKET
1982-83



La guida
più completa
a tutte
le meraviglie
dell'elettronica:
computer, componenti, TV
videogiochi, hi-fi, stereofonia.

Il catalogo più atteso.
Oltre 500 pagine. Migliaia di articoli.
Offerte interessanti.

contiene un buono omaggio
e un buono sconto