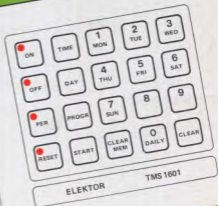


temporizzatore programmabile per camera oscura

prova programmi
per il Junior



equalizzatore RC
termometro digitale a basso consumo

NOVITA' 1983

PER GLI AMANTI DELL'HI-FI SISTEMI MODULARI DA 30 A 1000 W

Questo libro si rivolge in modo particolare a coloro che vogliono costruire dei sistemi HI-FI di eccellenti prestazioni, utilizzando i moduli ibridi della famosa casa inglese ILP. Sono moduli costruiti secondo le più avanzate tecnologie del momento con caratteristiche eccezionali come: bassa distorsione, elevato rapporto segnale-disturbo, ampia larghezza di banda. Oltre a ciò, sono praticamente indistruttibili.

Gli esaurienti esempi e gli schemi applicativi descritti nel libro offrono tutte le realizzazioni pratiche possibili, partendo dal piccolo 30 W fino al "mostro" di quasi 1000 W.

Per chi possiede un impianto HI-FI ILP, troverà di sicuro interesse la parte riguardante i moduli: mixer mono e stereo, a 4-5 e 8 canali, VU meter mono e stereo, e il preamplificatore quadrifonico, tutti perfettamente compatibili con gli amplificatori di potenza.

I circuiti presentati in questo libro sono corredati da numerose applicazioni pratiche per realizzare, in breve tempo e con poche saldature, svariati sistemi audio, apprezzabili anche dagli audiofil più esigenti.



L. 8.000
ISS. L. 6.400
Cod. 1618

**A CHI ACQUISTA IL LIBRO VIENE OFFERTO IN OMAGGIO
IL MANUALE DI SOSTITUZIONE DEI TRANSISTORI GIAPPONESI.
DEL VALORE DI L. 5.000.**



Tagliando ordine librai da inviare a:
JCE - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)

Nome Cognome

Indirizzo

Cap. Città

Codice Fiscale (indispensabile per le aziende)

Inviatemi i seguenti libri:

Pagherò al postino il prezzo indicato nella vostra offerta speciale + L. 2.000 per contributo fisso spese di spedizione

Allego assegno n° di L.

(in questo caso la spedizione è gratuita)

Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità

Non abbonato Abbonato

N.B. È possibile effettuare versamenti anche sul ccp n° 215275 intestato a JCE via dei Lavoratori, 124 20092 Cinisello B. In questo caso specificare nell'apposito spazio sul modulo di sott. le causale del versamento e non inviare questo tagliando.

SFOGLIA JACKSON



Trovi il meglio
dell'elettronica
e dell'informatica



GRUPPO EDITORIALE JACKSON



*Sono ormai cinque anni che il Gruppo Editoriale Jackson pubblica Riviste specializzate nel settore dell'elettronica e dell'informatica. Anzi, si può dire che da quando uscì *Elettronica Oggi*, fino alle nuovissime *Video Giochi* e *Telecomunicazioni*, non ci sia stato anno in cui la Jackson non abbia fornito ai tecnici e agli appassionati un nuovo strumento di aggiornamento e d'informazione, a riprova della costante attenzione che la Casa Editrice presta a tutte le innovazioni del settore. Attualmente i lettori delle 10 Riviste Jackson sono circa 300 mila, di cui molte decine di migliaia abbonati a una o più testate. Questo perché anche se ogni Rivista Jackson copre ed esaurisce nel suo ambito tutte le notizie possibili, è pur vero che tanto l'elettronica, quanto l'informatica presentano tali e tante diversificazioni e specializzazioni che, spesso, occorrono più chiavi di lettura — e quindi strumenti di informazione — per sapere ciò che è indispensabile.*

A questo proposito, nella presentazione delle singole Riviste Jackson che formano l'oggetto di questa Campagna Abbonamenti 1984, sono state messe in risalto, ove necessario, le testate per cui una lettura complementare può risultare interessante o insostituibile.

Nello stesso tempo, al fine di favorire i vecchi e i nuovi Abbonati, sono state predisposte tariffe agevolate per chi si abbona a più Riviste.

Tutti gli Abbonati, poi, partecipano di diritto all'estrazione del prestigioso premio abbinato a ogni testata e ai tre Superpremi rappresentati da 3 viaggi a Londra per 2 persone. Naturalmente, abbonarsi a più testate significa moltiplicare le proprie possibilità di vincere. Ed è con questo augurio di vittoria che la Casa Editrice Jackson ringrazia tutti i suoi Abbonati di ieri e... di domani e assicura a ciascuno che, una volta di più, dimostrerà con i fatti e le notizie la validità delle loro scelte, della loro preferenza.

leggi Jackson e Vinci

CAMPAGNA ABBONAMENTI 1984

Anche quest'anno la Campagna Abbonamenti JACKSON riserva a tutti i lettori abbonati - oltre a tariffe preferenziali - anche un grande CONCORSO con premi per tutte le Riviste del Gruppo. Infatti, ad ogni Rivista JACKSON sono abbinate una o più apparecchiature di elettronica o di informatica da estrarsi a sorte tra tutti gli Abbonati di quella testata.

Abbonarsi a più Riviste significa, quindi, partecipare di diritto a più estrazioni e perciò aumentare le proprie possibilità di vittoria. Condizione essenziale per partecipare alle estrazioni in programma è inviare il proprio abbonamento entro il 28-2-1984. Tutti gli Abbonati alle Riviste JACKSON, infine, parteciperanno all'estrazione generale che vedrà in palio il Superpremio JACKSON, consistente in 3 viaggi a Londra, per 2 persone, della durata di 5 giorni.



REGOLAMENTO DEL CONCORSO

- 1) Il Gruppo Editoriale JACKSON S.r.l. in occasione della Campagna Abbonamenti 1984, promuove un grande Concorso a premi.
- 2) Per partecipare è sufficiente sottoscrivere un abbonamento a una qualsiasi delle 10 Riviste JACKSON entro il 28-2-84.
- 3) Fra gli Abbonati di ogni Rivista saranno sorteggiati uno o più premi specifici, come indicato nelle singole condizioni di abbonamento. Tra tutti gli Abbonati del Gruppo JACKSON, infine, saranno sorteggiati 3 viaggi a Londra per 2 persone, con soggiorno di 5 giorni.
- 4) Gli Abbonati a più di una Rivista JACKSON, oltre a partecipare alle estrazioni dei premi abbinati alle testate, avranno diritto all'inserimento del proprio nominativo, per l'estrazione relativa al viaggio-soggiorno, tante volte quante sono le Riviste a cui sono abbonati.
- 5) L'estrazione dei premi indicati avverrà presso la Sede JACKSON entro il 30.6.'84.
- 6) L'elenco dei vincitori e dei relativi premi sarà pubblicato su almeno 6 Riviste JACKSON. Il Gruppo Editoriale JACKSON, inoltre, ne darà comunicazione scritta ai singoli vincitori.
- 7) I premi verranno messi a disposizione degli aventi diritto entro 60 giorni dalla data dell'estrazione.
- 8) I dipendenti, i familiari, i collaboratori del Gruppo Editoriale JACKSON sono esclusi dal presente Concorso.

Aut. Min. Rich.

ABBONARSI CONVIENE

Una sconto sicuro (fino al 25%), per chi sottoscrive un abbonamento.

Riviste	Ucite	Importo globale	Tariffa di abbonamento	Espresso
Personal Software	10	L. 35.000	L. 28.000	L. 7.000
Bit	11	L. 44.500	L. 33.000	L. 9.000
Informatica Oggi	11	L. 33.500	L. 27.000	L. 6.000
Elektr	12	L. 38.500	L. 29.000	L. 7.000
Automazione Oggi	11	L. 33.000	L. 26.000	L. 7.000
Elektronica Oggi	11	L. 38.500	L. 31.000	L. 7.500
L'Elektronica	22	L. 45.000	L. 44.000	L. 11.000
Telecomunicazioni Oggi	8	L. 38.000	L. 22.000	L. 6.000
Video Giochi	11	L. 33.000	L. 25.000	L. 8.000
Strumenti Musicali	10	L. 30.000	L. 24.000	L. 6.000

Un supersconto (fino a L. 35.000), per chi si abbona a due o più riviste.

Abbonamento	Supersconto	Esempio di combinazione
2 riviste	L. 2.000	PS + Bit = L. (28.000 + 35.000 - 2.000) = L. 61.000
3 riviste	L. 4.000	PS + Bit + IO = L. (28.000 + 35.000 + 27.000 - 4.000) = L. 86.000
4 riviste	L. 7.000	PS + Bit + IO + EK = L. (28.000 + 35.000 + 27.000 + 29.000 - 7.000) = L. 112.000
5 riviste	L. 10.000	PS + Bit + IO + EK + AD = L. (28.000 + 35.000 + 27.000 + 29.000 + 26.000 - 10.000) = L. 135.000
6 riviste	L. 13.000	PS + Bit + IO + EK + AD + EO = L. (28.000 + 35.000 + 27.000 + 29.000 + 26.000 + 31.000 - 13.000) = L. 163.000
7 riviste	L. 16.000	PS + Bit + IO + EK + AD + EO + LE = L. (28.000 + 35.000 + 27.000 + 29.000 + 26.000 + 31.000 + 44.000 - 16.000) = L. 204.000
8 riviste	L. 20.000	PS + Bit + IO + EK + AD + EO + LE + TI = L. (28.000 + 35.000 + 27.000 + 29.000 + 26.000 + 31.000 + 44.000 + 22.000 - 20.000) = L. 222.000
9 riviste	L. 25.000	PS + Bit + IO + EK + AD + EO + LE + TI + VG = L. (28.000 + 35.000 + 27.000 + 29.000 + 26.000 + 31.000 + 44.000 + 22.000 + 25.000) = L. 242.000
10 riviste	L. 30.000	PS + Bit + IO + EK + AD + EO + LE + TI + VG + SM = L. (28.000 + 35.000 + 27.000 + 29.000 + 26.000 + 31.000 + 44.000 + 22.000 + 25.000 + 35.000) = L. 261.000

Legenda: PS = Personal Software, Bit = Bit, IO = Informatica Oggi, EK = Elektr, AD = Automazione Oggi, EO = Elektronica Oggi, LE = L'Elektronica, TI = Telecomunicazioni Oggi, VG = Videogiochi, SM = Strumenti Musicali

Premi a sorte per ogni rivista.

Ad ogni Rivista JACKSON sono abbinati uno o più premi prestigiosi e di grande valore, da estrarre a sorte tra gli abbonati della relativa rivista. Ecco l'elenco.

Personal Software	3 Personal Computer Sinclair Spectrum distribuiti da G.B.C.-Rabit
Bit	1 Personal Computer IBM
Informatica Oggi	1 Personal Computer IBM
Elektr	1 Occhiale multifocale 25 Mhz Unioflex
Automazione Oggi	1 Personal Printer M 84 della Calcomp
Elektronica Oggi	1 Occhiale FM 3215 Philips
L'Elektronica	3 Personal Computer portatili Epson HX-20, distribuiti da SEGI
Telecomunicazioni Oggi	3 Telefoni Margherita e 3 segreterie telefoniche della ITALTEL
Video Giochi	5 box ATARI
Strumenti Musicali	1 Chitarra elettr. B.C. Rich mod. New Jersey Ser. Fogli, distr. da Meazzi (MI)

3 Superpremi per tutti

Tutti gli abbonati alle Riviste JACKSON partecipano di diritto all'estrazione generale di 3 VIAGGI A LONDRA, con soggiorni di 5 giorni, per 2 PERSONE, Buone Fortune!

**GRUPPO
EDITORIALE
JACKSON**



sommario
20119310
sommar
20119310
somm
20119310
som
2011

Selektor	10-15
Wattmetro elettronico	10-18
Misuratore di potenza per uso domestico.	
Temporizzatore programmabile per camera oscura	10-22
Utile apparecchio di semplice realizzazione rivolto ai fotodilettanti.	
Prelude (Parte III)	10-26
Ultimo articolo costruttivo della serie prelude: i controlli di tono.	
Preamplificatore fono per cartucce MC/MM	10-30
Progettato per il prelude questo preamplificatore è compatibile anche per qualsiasi altro sistema audio.	
Prova programmi per il Junior	10-37
Se siete possessori di uno Junior Computer, provate i vostri programmi con questo semplice strumento.	
Interlude	10-38
Estendete anche al vostro impianto HI-FI la possibilità di pilotaggio mediante un telecomando.	
Termometro digitale a basso consumo	10-42
Sei mesi di funzionamento continuo con una batteria da 9V.	
Temporizzatore/programmatore settimanale	10-46
Un microcomputer controlla questo orologio programmabile.	
Interruttori a membrana	10-55
L'affidabilità e l'economicità unite all'aspetto estetico, fanno di questi interruttori una base concreta per la realizzazione di una elegante tastiera.	
Ampliamento dell'orologio parlante	10-57
Non sarà più necessario premere pulsanti per farlo parlare: lo farà da solo ogni ora.	
Equalizzatore RC	10-58
Migliorate la resa del vostro impianto HI-FI con questo sistema semplice ed economico.	
Mercato	10-61

La rubrica
CHI E DOVE
 è a pagina 14



Piccoli Annunci

Le inserzioni dovranno essere inviate utilizzando l'apposito coupon riportato qui sotto.

Studio tecnico esegue progettazione fino a prototipo di sistemi di controllo e alarme a specifica del cliente.
Ing. Summa Antonio - Via T. il Grande, 64 - 72023 Mesagne (BR)

Vendo ZX81 16K RAM, completo di cavi, veri collegamenti, manuale istruzioni in inglese, lista programmi, libro "30 programmi BASIC per ZX81", a L. 275.000.
Giovanni Marzotto - Via Botini, 4 - 20043 Belluno (UD) - Tel. 0321/985291

Vendo radiocomando con trasmettitore quadrato a 3 canali, display e 7 funzioni. Usabile con schermo più sero raccomandato a 4 posizioni con multiple potenzialità a 3 volt il tutto a L. 30.000.
Bruno Lorenzo - Via V. Fanti, 41 - 19036 La Spezia - Tel. 0187/507850

Vendo programmi per ZX Spectrum - Football manager - Astroblaster - Fath - Pascal - Star trail - Dallas - Gutman Electronics - Space rangers - Time Gate - e molti altri - catalogo a richiesta L. 1.500.
Nicola Stefano - Via Giuseppe De Lenc, 23 - 00179 Roma

Vendo 2 drive e interfaccia per Apple a L. 1.000.000 scheda 144 e L. 100.000 250 e L. 100.800 scheda 128 K e L. 350.000 vendo inoltre videodisco Phigo G7000 con 27 cassette a L. 400.000.
Piero Roberto - Viale Giulio Cesare, 208 - 28100 Novara - Tel. 0321/454144

Vendo AMRO Rockwell 4K, BASIC, Fortran, Assembler, PL, 1 manuali e L. 600.000.
Ferraro Angelo - Via Bronzini, 10 - 28100 Novara - Tel. 0321/380511

Tenore ingombrante per serie ditta lavo di assemblaggio su circuiti stampati da eseguire presso il proprio domicilio o garantire la massima serietà.
Per informazioni scrivere a: Franco Deidda - Via Trieste, 107 - 52527 S. Giovanni V. no (AR)

Laboratorio elettronico per riparazione strumenti di ogni genere. Condotto a scheda su richiesta, rifaccio trasformatori, prezzi medi per zona Napoli e dintorni.
Fiorucci Tommaso - 80054 Torre Annunziata (NA) - Tel. 081/6073948

Vendo per VIC 20/CBM 64 drive per floppy VIC 1540/1541, Nuovi con imballo, manuale originale, cavi di collegamento, disco di sistema, garanzia Commodore. Solo L. 700.000 compresa le spese di spedizione.
Zanelli Antonio - Via Minio, 38 - 22108 Chiavio (CO) - Tel. 031/229180

Regalo 2 cassette in Ingegneria macchina a chi compra il mio Spectrum 16 K completo di tutto, a L. 354.000.
Gemma Gabrini - Via Gorizia, 5 - 21053 Castellanza (VA) - Tel. 0331/508713

Esperito in elettronica esegua domicilio per drive o piccoli montaggio di apparecchiature elettroniche anche con costruzione propria dei circuiti stampati. Disposto a collaborazione continuativa.
Zanoni Renzo - Via Salsarini, 18 - 38100 Verona - Tel. 0444/564321

Vendo Sinclair ZX1 + 16K RAM + alimentatore + cassetto + manuale italiano + programmi tutto a L. 250.000. Vendo inoltre a 250.000 LK382 + LK394 + LK390 + LK393 + LK384 + LK395 a L. 300.000 anche separatamente.
Berra Massimo - Via XXV Aprile, 138 - 20029 Turbigo (MI)

ZX81 + alimentatore + 16K RAM + manuale originale Sinclair + libri ZX81 + 80 programmi + cassette matematica L. 280.000 - inoltre 32 KRAM + alimentatore sempre separatamente L. 150.000 in blocco L. 380.000.
Ravenna Paolo - Via Titta Rufo, 2 - 40141 Bologna - Tel. 051/480461

Contratto bulitronics generatore benzina e rettilico a L. 85.000 + SP regolatore TRC B/W a color a L. 68.900 + SP, generatore a olio Kirlian a L. 60.000 + SP, tutti completi di contenitore.
Legati Paolo - Via XXV Aprile, 4 - 22070 Robico (CO) - Tel. 0321/984114

Vendo per cassero attività analizzatore polifunzione professionale "Ela Sim" 3 mesi di vita L. 3.800.000, oscilloscopio "Shure" con asta L. 180.000.
Baratta Massimo - Via Toppi, 14 - 10010 Saverio (TO) - Tel. 0125/35993

Cede a prezzi incredibili seguente materiale molto originale mai usato entro a un computer alimentatore LP PSU 180 T L. 80.000, alimentatore LP PSU 50 T L. 40.000, modulo amplificatore LP HY 80 L. 45.000, testina Shure II 95 ED L. 42.000, mixer professionale Amtron E canali L. 185.000, centralina con giochi di luci 5 canali professionale per disco L. 215.000.

Madrone Daniele - Via Caspi-Rovato, 1894 - Città Soccigiani Di Soana (MC) - Tel. 056/363620

Vendo 11-88C completo di manuali alimentatore modulo master floppy 1" x 1, 120.000, tutto in imballaggio originale e con meno di 6 mesi di vita, subito ancora in garanzia.
Piero Fabbri - Via S. Giacomo, 2 - 21021 Arcimino - Tel. 0332/470340

Vendo centrale porta 8000R - vari light L. 90.000 centralina oro-ferro-avveglia L. 70.500 e con radiocomando ZCH L. 145.000 2 casse audio reacther bascule L. 60.000 1 preusocustico L. 150.000 cassa autocomp 500R 2 vie Grundig L. 110.000.

Sbrana Andrea - Via Gobetti, 55 - 98100 Piac - Tel. 055/29842

Cerca in Venezia o Mestre piccola botteghetta da affittare a modesto prezzo per installazione laboratorio riparazioni radio TV se si fa su qualcuno ha qualche possibilità, invi sul microscopio urgente.
Jop Paolo - Via Dei Merletti, 4 - 42105 Reggio Emilia

Cede causa creata attività diodi transistori integrati basette TVC materiale vario nuovo garanzia stampati pubblicitario mod 4000 espansione BK dinamica per Olivetti. Telefonare dopo le ore 19.

Rizzardi Giuseppina - Via Venetian, 23 - 10100 Brescia - Tel. 030/381974

Vendo Spectrum software 16/48 K Hungry hunter, Norton, fuggi 261, ecc. 1 più bei giochi del altri programmi unici, tutti a prezzi irrisolvibili. Dettagliato elenco inviando L. 500 in francobollo.
Giampaio Renato - Via Della Cavallata, 7 - 91100 Nagano - Tel. 0823/24138

Placche milliarie o con foratura particolare in vetrocristallo di vari formati vendita L. 15 il conq, tutte le placche sono da incidere e doppia faccia, profili di collatura di massima idempia.
Sergio Corradini - Via Tagliamento, 8 - 10096 Rivoli (TO) - Tel. 011/909904

Vendo uno affare Sharp M200K memoria 48K video-registratore + interfaccia per stampante Seikosha 800P a sole L. 1.200.000 trattati.
Abodi Antonio - Via Riva del Garda, 27-12 - 33100 Belluno - Tel. 0471/45470



Invare questo tagliando a J.C.E. Ekklor - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B. (MI)

PICCOLI ANNUNCI
(scrivere in stampatello)

Cognome _____ Nome _____
Via _____ n° _____ Tel. _____
Città _____ C.A.P. _____
Firma _____ Data _____



PROCEEDING ELECTRONIC SYSTEM



Via Bergamini, 2 - 41030 San Prospero (MO) - Tel. (059) 908407

Spectrum



ZX81

COMPONENTISTICA

- Disponiamo di tutti gli integrati della serie normale e speciale: Intersil, Mostek ...
- Tutta la componentistica corrente e per uso specifico
- Kit e circuiti stampati di ELEKTOR
- Strumenti di misura in kit di nostra progettazione
- Progettazione e produzione di C.S.
- Monitor a fosfori verdi, gialli o a colori
- Produzione di EPROM per uso specifico
- Progettazione varia

INFORMATICA-HARDWARE-SOFTWARE-LIBRI-RIVISTE

- Tutte le espansioni e modifiche per ZX81 e SPECTRUM
- Stampante Sinclair Seikosha ... con o senza grafica
- Tastiera professionale di nostra progettazione con uscita seriale, parallela o diretta
- Scheda colore per ZX81
- Software per APPLE II e III per gestione amministrativa o industriale con interfaccia di nostra progettazione
- Junior Computer in kit o montato fornito con il suo "BASIC"
- Riviste e libri JCE & JACKSON
- Disponiamo inoltre di numerose e varie riviste e libri americani, inglesi e francesi



Per ricevere per sempre gratuitamente l'indirizzo e l'elenco di tutti i membri del SINCLUB, inviate questo tagliando a: **SINCLUB**, Via Bergamini, 2 - 41030 San Prospero (MO)

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

I rivenditori contrassegnati da una (-) effettuano la vendita per corrispondenza.

CALABRIA

FRANCO ANGIOTTI
Via Nuova Santa, 56/58
87100 COSENZA
Tel. 0984/34160

CAMPANIA

ELECTRON LAND & C. s.r.l.
Via Altomare Sacconi, 25
84100 SALERNO
Tel. 089/120519

N.S. ELETTRONICA
di Nino de Simone
Via Solvato Ruberandi, 11/15
84100 SALERNO

PI ELETTRONICA srl
Via Nuova Seta, 3
86100 BENEVENTO
Tel. 0824/29238

EMILIA-ROMAGNA

COMPUTEX
Via Compagni, 13
47100 MODENA
Tel. 059/36436

S.N.P. s.r.l. di Renzetti & Prandi
Via Forni Stradonze, 9/15
47100 REGGIO EMILIA
Tel. 0522/46382

N.S. di Mezzanotte & C.
Via S. Costanzo, 3
47021 RIMINI (PD)
Tel. 0541/771623

BITA PROCESSING ELECTRONIC SYSTEM
Via Stradonze, 2
47100 REGGIO EMILIA
Tel. 0522/46382

ELETTRONMECCANICA W & M snc
Via Spinnelli, 27
26100 PAVENZA
Tel. 0529/14654

FLAMIGI ROBERTO
Via Petrucci, 801
48010 S. Pietro in Campiano (RM)
Tel. 0544/158334

FRUIRI VENEZIA GIULIA

B. & S.
Via XX Settembre, 27
34170 GORIZIA
Tel. 0481/120182

LAZIO

PASTALEMMI ALBO
Via Roma di Capr, 126
00176 ROMA
Tel. 06/272692

REMI

Via di Villa Bonelli, 47
00149 ROMA
Tel. 06/1204882

LIGURIA

NUOVA ELETTRONICA LIGURE srl
Via A. D'Azeglio, 22/24/26
16100 GENOVA
Tel. 010/368112

BITA NEWTRONIC snc

Piazza S. Rocco, 2
16100 GENOVA DI LEVASSA (GE)
Tel. 010/320163

LOMBARDIA

CENTRO KIT ELETTRONICA snc
Via Parisi, 1
20090 GINZELLO SALIZADA (MI)
Tel. 02/6710880

C.S.E. F.B. Lo Porto

Via Manzoni, 8
20129 MILANO
Tel. 02/2711987

ELETTRONICA SAN DONATO

di Ronzetti Claudio
Via Montebello, 3
20091 San Donato Milanese (MI)
Tel. 02/1075600

NEW ASSEL

Via Corsi da Padova, 18
20150 MILANO
Tel. 02/18433889

SAVA snc

Via P. Cantoni, 14/15
20121 MILANO
Tel. 02/2884712

PIEMONTE

C.E.M. S.A.
Via Cantoni, 10
28100 NOVARA
Tel. 0321/28278

PWTO

Corso Prin. Eugenio, 10/16
10133 TORINO
Tel. 011/341364

PUGLIA

S.A.C. di Franco Russo
C.so Garibaldi, 91A
70100 FOGGIA
Tel. 0881/78054

"Zeta 88" s.n.c.

Via Torino, 55
70100 FOGGIA (FG)
Tel. 0881/780112

SICILIA

ELETTRONICA AGRIO'
Via Argonne, 10/7
90141 PALERMO
Tel. 091/288706

TOSCANA

CESTRIZIONI ELETTRONICHE LUCCHESI
Via G. Puccini, 28/7
50100 S. ANSA SUO
Tel. 0582/30827

C.P.E. ELETTRONICA s.n.c.

Via S. Simone, 27
Arezzano
57100 LIVORNO
Tel. 0586/30056

MALPICI ALESSANDRO

Via Dei Signori, 5
50100 FIRENZE
Tel. 055/409635

DEPI di Napoli

Via Lorenzetti, 3
52100 AREZZO
Tel. 0573/34874

SUN TRONIC SERVICE s.r.l.

Via Enrico Guido Bacci, 48/52
50141 FIRENZE
Tel. 055/4111708

BATES ELETTRONICA PROFESSIONALE

Via San, 33
59025 Pontedera (PI)

VENETO

A.P.L. s.r.l.

Via Tombelli, 23/14
37100 VERONA
Tel. 045/368830

ERFES

Via Uboldi d'Alba, 104
37132 San Michele Extra (VR)
Tel. 045/973480

E.T.E. ELETTRONICA

Via A. de' Medici, 10
30100 PADOVA
Tel. 049/808710

Per non mandare in tilt il vostro 'cervello'

Rodnay Zaks

PROIBITO!

O come aver cura di un computer

In quanti modi si può rovinare un computer, grande o personal che sia? L'autore di questo volume ne elenca molti: alcuni dovuti a sberleffiaggine, altri a troppa confidenza con il mezzo, altri ancora a scarsa conoscenza dei suoi meccanismi e della loro estrema vulnerabilità. C'è, anche, un'intera parte dedicata ai sabotaggi da calcolatore: furti, spionaggio industriale, distruzione delle informazioni... Insomma un libro curioso, ma prezioso, per vivere per anni, senza problemi, insieme al proprio amico 'cervello' elettronico.

198 pagine. Lire 14.000 Codice 333 D

GRUPPO EDITORIALE JACKSON



Per ordinare il volume utilizzare l'apposito tagliando inserito in fondo alla rivista



selektor

C'È QUANTIZZAZIONE E QUANTIZZAZIONE

di W. A. Scott Murray, tratto dalla rivista "Wireless World"

Il discorso si allarga fino a comprendere la "teoria" oltre alle "radiazioni", prendendo in esame il significato del termine "quantizzazione". Il Dott. Murray scopre un nuovo ed importante metodo atto a distinguere fra fatti scientifici (fisici) ed astrazioni (metafisiche).

L'autore dichiara di essere in favore del realismo nel pensiero fisico e contrario al misticismo del ventesimo secolo. La dottrina di dualità della luce, come viene normalmente insegnata agli studenti di fisica, cioè che la luce consista a volte di onde ed a volte di particelle o "quanti", anche se le due forme di onde e di particelle si escludono a vicenda e sono incompatibili, colpisce per il suo carattere mistico. È stato dato il suggerimento di riportare in auge il punto di vista alternativo, attribuibile ad Einstein, che le "onde" di luce debbano sperimentalmente siano manifestazioni di sistematiche variazioni, rispetto al tempo ed allo spazio, della densità dei fotoni: vale a dire che avremmo entità simili a particelle che trasportano energia e momento, viaggiando alla velocità della luce. Questa proposta conduce ad una semplice spiegazione della maggior parte dei ben noti fenomeni della luce, ma nessuno dovrà sorprendersi nel trovarla in netto contrasto con la teoria elettromagnetica.

Il fatto che questa particolare alternativa alla teoria elettromagnetica ed alla teoria della dualità (che potrebbe anche essere chiamata "concetto dei fotoni-onda") possa resistere alle contestazioni scientifiche, non è per ora di grandissima importanza, in quanto sono possibili diverse alternative, anche se quasi nessuna presenta le stesse caratteristiche di interesse e di semplicità. Il concetto potrebbe essere verificato sperimentalmente e sarebbe imprudente procedere con le speculazioni fino a quando non siano stati eseguiti gli esperimenti suggeriti. La proposta è di abbandonare il paradosso della dualità della luce e di ricorrere ad esso esclusivamente nel contesto del suo effetto sul resto della fisica moderna, in particolare nel contesto del conseguente e sempre più

mistico postulato della dualità della materia. D'ora in avanti, in questa rassegna, i termini "teoria dei quanti", "meccanica dei quanti" e "quantizzazione" faranno spesso la loro comparsa, per cui sarà utile definire sin dall'inizio il loro significato. Sfortunatamente, non si tratta di un compito facile, perché queste parole hanno significati diversi per diverse persone e talvolta (aspetti negativi della dualità!) hanno significati diversi per la stessa persona in momenti diversi, o persino nello stesso istante. Stiamo per entrare in un territorio dove il "pensiero doppio" è regola piuttosto che eccezione. Lo scopo è di tracciare, per quanto possibile, un sentiero di buon vecchio realismo scientifico attraverso una giungla di confusione mistica di "non sapienti" e di assurde impossibilità logiche. Esistono almeno tre diversi impieghi correnti della parola "quantizzazione" e sarebbe meno inusitato dal punto di vista filosofico se fosse possibile comprendere il significato di ciascuno di essi, quali siano le reciproche differenze e perché queste differenze sussistano.

selektor

La prima quantizzazione opposta agli oneri della stampa è stata probabilmente quella connessa all'ipotesi originale dei quanti di Planck. Essa può essere discussa nei termini di un famoso concetto sperimentale, sul quale ritorneremo più avanti in un altro contesto. Provate ad immaginare, per favore, un raggio di luce che colpisce uno specchio semiriflettente disposto obliquamente rispetto al raggio stesso. Una parte della luce che colpisce lo specchio viene riflessa ed entra in un rivelatore (che potrebbe essere una cellula fotoelettrica ideale); la parte rimanente della luce attraversa lo specchio e continua a viaggiare indefinitamente in linea retta, perdendosi nello spazio profondo, al di là della nostra portata. La domanda che ora viene spontanea è: quanta luce viene riflessa nel rivelatore e quanta viene trasmessa e sarà perduta per sempre?

Fra quando la luce fu creduta composta da onde elettromagnetiche in un etere fluido, non ci sono stati problemi in questo senso: non esistevano limitazioni alle altezze (ampiezze) relative dei picchi d'onda riflessi e trasmessi. L'onda riflessa poteva essere esaltata e l'onda trasmessa poteva essere proporzionalmente attenuata di qualunque misura si volesse. Non c'era, in particolare, nulla che impedisse di effettuare una regolazione piccola a piacere. In termini matematici, possiamo dire che l'intensità della luce, cioè il quadrato dell'ampiezza dell'onda, dovrebbe poter essere

variata "in continuità". Per contrasto, se l'energia luminosa fosse veramente suddivisa in quanti, come l'evidenza sperimentale impone con tanta chiarezza, la regolazione minima possibile sarebbe di conseguenza limitata ad un quanto, che potrebbe essere alternativamente trasmesso e perduto e riflesso e misurato. La minima variazione possibile è perciò finita (un quanto) e possiamo affermare che tali variazioni sono matematicamente "discontinue". Ora, se il raggio di luce fosse tanto brillante da poter essere visto, in modo da poter rilevare milioni di quanti ogni microsecondo, la perdita e l'acquasione di un quanto non potrebbe causare differenze apprezzabili: la variazione d'intensità sembrerebbe effettivamente continua. Ciò non è più vero nel caso di quanti in numero ridotto (per esempio quando la luce è molto debole o nel caso di quanti ad altissimo contenuto energetico, del tipo di quelli dei raggi gamma). In quest'ultimo caso, se fosse presente un solo quanto, sorgerebbe la seguente esplicita domanda: quest'unico quanto è destinato ad essere riflesso o trasmesso? Un caso di logica matematica: sì o no, "1" o "0"? Con questo abbiamo definito il primo tipo di quantizzazione. Essa deriva dal fatto che la luce perviene in forma di particelle distinte o "quanti" e non è ondulatoria: circa questo fatto non c'è nulla di indeterminato o poco chiaro, si deve trattare di uno dei processi più precisi che si possano mai immaginare. Possiamo, se assistiamo a farlo, misurare queste acque chiare con una miriade di osservazioni non pertinenti; possiamo affermare, in perfetta buona fede, che il risultato sarà dubbio "prima dell'evento", in quanto non ci è possibile preannunciare "prima dell'evento" se un particolare quanto è destinato ad essere riflesso o trasmesso dallo specchio. Da tutto ciò viene solitamente dedotto, secondo la dottrina fisica imperante (grossamente e decisamente errata dall'Autore), che la nostra impossibilità a prevedere l'esito è una prova che il meccanismo della riflessione della luce da parte di specchi è fondamentalmente "indeterminato". Per il momento, verranno suggeriti due argomenti da ponderare nel corso di questo articolo, uno vecchio ed uno nuovo.

selektor

non mistiche) le quali ci impediscono di predire se il quanto di luce colpirà o meno un atomo di argento. Parlando però con grossolana approssimazione, e senza definire ancora con precisione cosa intendiamo per "colpire" o "mancare" il bersaglio, sarà ragionevole affermare che i quanti che colpiscono un atomo d'argento verranno riflessi, mentre tutti gli altri verranno trasmessi. Potrebbe sembrare che questa sia un'evidente connessione causale tra il fatto di colpire e rimbalzare e mancare il bersaglio e attraversare lo specchio. Il solo fatto che noi umani non siamo in grado di predire le conseguenze in un particolare caso, perché non possiamo misurare le condizioni iniziali, non implica che il fenomeno della riflessione sulla superficie dello specchio sia in qualche modo impreciso o comunque indeterminato. Come avrebbe potuto essere diversamente?

Il nuovo concetto presentato in questi articoli (nuovo, per lo meno secondo la nostra opinione) è il seguente: Non si è mai riscontrato, in tutti i campi della fisica, che la natura faccia mai una "preferenza". L'idea complessiva della preferenza è estranea alla natura ed è un prodotto esclusivamente umano. È implicita nella natura della materia vivente, a tutti i livelli, la possibilità di costruire enzimi, investimenti precisi, nidi, acquedotti ed aerei per la sua propria convenienza. La materia vivente costruisce questi oggetti dominando localmente l'entropia a spese di un aumento dell'entropia totale del sistema (cioè sprechi energetici, inquinamento, eccetera), senza violare, nel complesso, la seconda legge della termodinamica. Il desiderio di effettuare profetie come elemento essenziale nella gestione dell'ambiente circostante un individuo, è inteso esclusivamente come un aspetto di questa caratteristica inerente alla vita. Le conseguenti decisioni non saranno necessariamente razionali, e nemmeno le conseguenti azioni saranno sempre "determinate".

selektor

Il chiaro contrasto con queste asserzioni, tutta l'evidenza delle osservazioni nella fisica sperimentale ci dice che la Natura insomata, la Natura dei fisici, non tiene conto del futuro o del passato, ma "vive soltanto per il presente". La conseguenza di un'interazione fisica dovrebbe sembrare sempre il risultato rigorosamente causale dell'integrazione delle leggi di conservazione (esprrese in termini di forze fisiche) sullo sfondo della sempre mutevole situazione globale del momento "presente". I concetti futuristici di "volontà", "scopo", "intenti" ed anche di "predizioni" sono attribuiti non-fisici della materia vivente, e la Natura fisica non ha nulla a che fare con questi concetti. Secondo le normali

selektor

consuetudini semantiche, possiamo giustamente chiamare "metafisici" i concetti di questo genere, cioè trascendenti la normale fisica. In questo senso verrà appunto usata, d'ora in poi, la parola "metafisica".

Una volta compreso che la predizione, cioè la meta più elevata di tutta la scienza, non la realmente parte del tipo di Natura con la quale si confronta la scienza fisica, sarà stata identificata e potrà essere affrontata a una delle massime fonti di confusione. Diverrà facile mettere nella giusta prospettiva la nostra incapacità di effettuare certi tipi di predizioni, specialmente nel campo della microfisica. La Natura può arrangiarsi molto bene anche senza di noi? La schiacciante evidenza sperimentale sostiene il punto di vista che i principali abitatori di questi piccoli spazi, gli atomi e le molecole, i protoni ed i neutroni, gli elettroni ed i quanti di luce (o fotoni) sono quantizzati nel senso originariamente usato da Planck: essi sono entità fisiche distinte, che hanno un'esistenza reale e libera senza dipendere reciprocamente o da un osservatore umano o da uno strumento. Inoltre, il fatto che un elettrone sia tanto leggero che non è possibile misurare esattamente dove esso si trovi senza disturbarlo, non significa che la posizione dell'elettrone non sia definita con precisione; non è neppure necessario supporre che ci sia qualcosa di indeterminato nell'elettrone stesso come particella, o nelle sue interazioni con altre particelle. Su questi argomenti sono state scritte moltissime asserzioni, da persone che avrebbero dovuto avere un'idea più chiara degli argomenti trattati. Questo scritto è stato elaborato perché la dottrina tradizionale esprime punti di vista diametralmente opposti nei confronti di ciascuno di questi argomenti. Scopriremo i motivi di questo quando passeremo in rassegna le origini della teoria meccanico-quantistica. Il fatto che abbiamo qui rilevato è che la parola "determinato" non è sinonimo di "prevedibile da parte dell'uomo". L'arrogante presupposto che ciò fosse possibile ha dato origine alla maggior parte dei disagi filosofici derivanti dallo studio della fisica. Sia ben chiara la nostra umile posizione nello schema delle cose: noi non siamo in grado di prevedere se un particolare fotone verrà trasmesso o riflesso, ma ci sono tutte le ragioni di ritenere che il comportamento di quel fotone è determinato con precisione dalle leggi di causalità e di conservazione. Non esiste certamente un'evidenza sperimentale che ci possa suggerire il contrario, qualunque cosa possa affermare la dottrina, il dogma o la "teoria". Ed allora eccoci qui: abbiamo esaminato uno dei significati della parola "quantizzazione" ed abbiamo

scoperto che essa ha a che fare con la granularità intrinseca della microfisica. Gli elettroni ed i fotoni si comportano come particelle molto piccole. Sia o meno possibile rilevare, non potremo mai trovare una particella che corrisponda a meno elettrone od a tre quarti di un fotone, e questo è quanto. La prevedibilità o la non prevedibilità dell'esito di un evento microfisico è un altro paio di maniche; la limitata precisione delle nostre predizioni non ha nulla a che fare con il fatto che la luce consista di particelle oppure di onde. In questo non c'è nulla di realmente mistico e non avremo nessun bisogno di sentirsi sconcertati, a meno che non lo vogliamo.

Il secondo significato storico della quantizzazione deriva da una famosa pubblicazione di Niels Bohr. Visitando Manchester come giovane studente in transfer, egli venne al corrente degli esperimenti e dei ragionamenti dai quali avrebbe tratto origine il modello atomico di Rutherford, elettroni carichi negativamente che ruotano in eterno, come piccoli pianeti, intorno ad un nucleo positivo, con carica positiva. Egli sospirò pure che l'abile e competente gruppo di ricerca di Rutherford era stato messo nei guai da due circostanze che erano sul punto di far naufragare il grasso modello messo a parte con tanta fatica.

Sembrava che non ci dovesse essere un motivo perché gli elettroni dovessero circolare in quelle particolari orbite, le cui frequenze corrispondevano alle osservazioni degli spettri della luce di emissione atomica, sembrava inoltre che non ci fosse nulla che impedisse la fermata di un sistema atomico, come se fosse un anello non curato, in quanto gli elettroni argomentavano ad irradiare la loro energia nello spazio esterno. Quest'ultimo effetto fu previsto dalla potentissima teoria elettromagnetica, per il motivo che un elettrone arbitrario è una "carica puntiforme" accelerata che, secondo quella teoria, doveva irradiare in permanenza (detta tra noi, ricorderete che abbiamo affermato di aver motivi per credere che questo fosse uno dei maggiori punti deboli della teoria elettromagnetica, ma di ciò non esisteva alcun sospetto nel 1912, e non abbiamo la necessità di prendere in considerazione le conseguenze di questo fatto prima di essere pronti a farlo). Bohr era insolitamente ben preparato ad affrontare questi problemi, in quanto aveva effettuato non innanzi uno studio molto attento della massiccia ipotesi quantistica di Planck, che afferma (contrariamente ad un altro postulato della teoria elettromagnetica) l'evidenza sperimentale di una irradiazione discontinua dell'energia luminosa in "pacchetti" detti, Bohr applicò questa ipotesi, fino ad allora non spiegata, all'atomo di Rutherford.

selektor

ma nel fare ciò, egli applicò anche un postulato supplementare completamente nuovo da lui stesso proposto; egli affermò, generalizzando: "La luce è quantizzata in pacchetti; cosa succederebbe se tutta l'energia si comportasse in modo analogo?"

A prima vista, si poteva postulare che anche l'energia degli elettroni nelle orbite atomiche fosse quantizzata in questo modo, ritenendo che solo certi distinti livelli di energia e "stati" fossero permessi all'interno dell'atomo. Questo postulato diede inevitabilmente la possibilità di spiegare il principio che sta alla base degli spettri atomici; ma una spiegazione così concepita era ancora alquanto grezza, evidentemente adattata e sciolta, perché si sospirò che i "pacchetti" di energia avevano dimensioni differenti e "strane". Bohr prese poi in esame le altre proprietà di queste orbite permesse e trovò che i loro momenti angolari variavano secondo passi che erano sempre di ugual misura; sempre e per tutti gli atomi, la dimensione del passo unitario era la medesima, curiosa quantità $h/2\pi$ (per gli specialisti, va detto che "h" è la costante di Planck, derivata dalla sua ipotesi quantistica, mentre il

in questo caso il momento angolare, limitazioni che ne restringono la variabilità a certi valori distinti ed universalmente validi. Un tipo di quantizzazione prende atto che le entità microscopiche sono discrete, indipendenti ed indivisibili. L'altro tipo di quantizzazione postula che il funzionamento delle leggi della meccanica è essenzialmente discontinuo. Il solo collegamento tra questi due significati completamente diversi del termine "quantizzazione" consiste nel fatto che pensare nei termini della prima teoria ha condotto la fertile mente di Bohr al concetto dell'altra teoria.

In retrospettiva, le proposte di Bohr erano molto più rivoluzionarie di quelle di Planck perché, mentre il pensiero di Planck poteva essere accettato rievocando una teoria, fatto pensò ma accettabile da parte dei sostenitori della teoria stessa, Bohr non è stato invece mai spiegato. È stata tratta la conclusione generale e forse prematura che la meccanica ordinaria non fosse in grado di soddisfare ai suoi scopi e che dovesse essere sostituita dalla nuova meccanica dei quanti, nella quale l'energia, il momento ed il momento angolare sono quantizzati in una qualche misteriosa maniera. In quale altro modo sarebbe infatti stato possibile impedire che gli elettroni dell'atomo di Rutherford potessero irradiare tutta la loro energia e collidere nel vuoto? (Non poteva anche esserci un'alternativa?). Come già detto, non è stata finora data una spiegazione soddisfacente della quantizzazione di Bohr. La dottrina corrente impegna solennemente gli altri ad accettare le conseguenze senza alcuna spiegazione, perché per "motivi fondamentali", queste non possono essere spiegate.

Nel campo microscopico degli atomi e degli elettroni, noi fisici abbiamo perciò a che fare con "miracoli", intendendo per miracolo un evento fisico del quale non sia possibile dare una spiegazione fisica. L'invenzione delle "onde materiali", nel tentativo di razionalizzare la teoria, è stata un completo fallimento, ma essa ha portato ad un terzo significato comune della parola "quantizzazione", che nella ha a che fare con gli altri due; possiamo definire questo significato come una "panacea che pretende di spiegare indiscriminatamente qualsiasi fenomeno fisico nei termini dei dogmi della teoria ondulatoria della materia". La corruzione del pensiero fisico durante gli anni '30 da parte degli adepti di questa teoria è l'incredibile storia finale che deve ancora essere raccontata, ma prima sarà meglio descrivere di cosa tratti la teoria e spiegare dove e perché essa divenga sconnessa. Questa sarà una storia affascinante in sé e per sé.

selektor

fattore 2 e converte le dimensioni di "h" da quelle di "azione", cioè erg-secundo in quelle di "momento angolare". Divenne così possibile calcolare gli spettri atomici con riferimento al modello di Rutherford, sulla base del fatto che erano quantizzati in valori distinti e sistemati i momenti angolari degli elettroni planetari, invece che le loro energie orbitali. Bohr non offrì nessuna spiegazione riguardante il motivo per cui si sarebbe dovuto quantizzare il momento angolare: la sua intuizione fu giustificata dagli spettacolari risultati raggiunti.

Non è possibile discutere la genialità del lavoro di Bohr, che risale all'anno 1913 e ciò che diremo successivamente non deve in alcun modo essere inteso come una critica a questa teoria. Il desiderio è esclusivamente quello di puntualizzare ciò che Bohr in realtà fece.

Abbiamo già scoperto che la quantizzazione di Planck (primo tipo) significa semplicemente che l'energia luminosa è suddivisa in pacchetti, che hanno tutti caratteristiche sperimentali analoghe a quelle che ci si possono attendere nel caso di particelle materiali. Nella scala dimensionale degli atomi e dei fotoni, il mondo fisico è per sua natura granulare. La quantizzazione di Bohr (secondo tipo) è completamente diversa: essa non chiama in causa entità microscopiche, in se stesse, sia per quanto riguarda le loro dimensioni che la loro particolare forma, ma fa riferimento alle evidenti limitazioni di un parametro meccanico,

selektor

**40 FASCICOLI
2700 PAGINE
L. 109.000**

Sconto 20% agli abbonati

CORSO PROGRAMMATO DI ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA

Il corso articolato in 40 fascicoli per complessive 2700 pagine, permette in modo rapido e conciso l'apprendimento dei concetti fondamentali di elettronica ed elettronica di base, dalla teoria elementare all'elaborazione dei segnali digitali.

La grande originalità dell'opera, non esiste solo nella semplicità con cui gli argomenti vengono trattati, anche i più difficili, non solo nella struttura delle oltre 1200 lezioni (incarnate in continue domande e risposte, esercizi, test, al fine di permettere la costante valutazione del grado di apprendimento raggiunto, ma soprattutto nella possibilità di creare in modo organico un corso "ad personam" rispondente alle singole necessità ed obiettivi. Se non avete tempo o non volete dedicare 120 delle vostre ore, anche in modo frammentario, al completamento del corso, potete seguire un programma di minima, sempre con brillanti risultati, con obiettivi, anche parziali, modificabili dinamicamente nel corso delle letture successive. Ogni libro è una monografia esauriente sempre consultabile per l'approfondimento di un particolare argomento.



Tagliando da inviare a:
J.C.E. - Via dei Lavoratori, 124
20092 Cinisello B. (MI)

Sì No

nome _____
cognome _____
indirizzo _____
tel. _____
città _____
codice fiscale indispensabile per le aziende _____
firma _____

- Abbonato Non abbonato
1. Preghiamo di pagare l'importo di:
C.C. n° 7700 abbonato
C.C. n° 7700 abbonato
1 copia di quantizzazione
2. Allego assegno n° _____
di L. _____
in qualità di: la spedizione è gratuita.

Qual'è la corrente assorbita da una lampadina ad incandescenza munita di attenuatore elettronico di luce? Il ventilatore dell'aspiratore di cucina consuma effettivamente la potenza scritta dal fabbricante sulla targa? Quanta potenza d'uscita eroga il generatore elettrico a vento autocostruito? Oppure quale è il consumo elettrico dello stadio di potenza dell'impianto "super Hi-Fi"? A tutte queste domande ed a molte altre ancora, è facile dare una risposta con il nostro wattmetro elettronico.

wattmetro elettronico

misura elettronica della potenza elettrica

Desiderando aggiungere al wattmetro anche l'indicazione del kilowattora di consumo elettrico, sarà possibile un adatto ampliamento (che verrà descritto in uno dei prossimi numeri di Elettro). Con questa aggiunta, il lettore sarà in grado di rispondere anche alle seguenti domande:

Quanto è possibile risparmiare ponendo il frigorifero in un locale fresco e quale è il suo consumo medio settimanale? Quale sarà il contributo al risparmio energetico ottenuto isolando la scaldabagno elettrico? Quale è il costo di un bucato in lavatrice a 90 gradi, confrontato con uno a 60 gradi?

Il wattmetro potrà essere inserito facilmente e con sicurezza nel filo di alimentazione dell'apparecchio da controllare, tra il carico e la presa di rete. Il significato dei termini "potenza", "energia", "tensione e corrente efficaci", verrà spiegato nel prossimo numero.



Schema a blocchi

Il funzionamento del wattmetro elettronico potrà essere meglio spiegato facendo riferimento allo schema a blocchi di figura 1. La potenza (media) è uguale alla media dei prodotti della tensione istantanea ai capi del carico X per la corrente istantanea che lo attraversa. La tensione alternata di rete (u) viene portata al livello più adatto per lo strumento mediante uno stadio d'ingresso (A1), e viene poi applicata all'ingresso di un moltiplicatore a quattro quadranti. A causa della corrente di carico (i), che passa attraverso la resistenza shunt (R_{sh}) viene sviluppata una tensione. Questa tensione è applicata, tramite un secondo stadio d'ingresso (A2), all'altro ingresso del moltiplicatore. Quest'ultimo forma il prodotto della tensione per la corrente alternata e fornisce una corrente proporzionale alla potenza istantanea (i). Uno strumento a bobina mobile indica il valore medio di questa corrente e perciò la potenza media.

Perché abbiamo scelto un moltiplicatore a quattro quadranti e non, per esempio, un moltiplicatore a due quadranti? Questa scelta necessita di alcune spiegazioni; durante la moltiplicazione tra tensioni e correnti alternate, potranno verificarsi quattro diverse situazioni: tensione istantanea e corrente istantanea simultaneamente positive (I quadrante); tensione istantanea e corrente istantanea entrambe negative (III quadrante); tensione

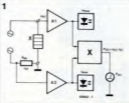


Figura 1. Semplice schema a blocchi del wattmetro. La caduta di tensione ai capi del carico X e la corrente che lo attraversa sono applicate ad un moltiplicatore a 4 quadranti, tramite 2 stadi d'ingresso. Il moltiplicatore calcola il prodotto della tensione per la corrente alternata e pilota lo strumento, che indica la potenza media.

negativa e corrente positiva (II quadrante) e viceversa (IV quadrante). La figura 2 illustra queste diverse situazioni possibili. Se la potenza istantanea è positiva (I e III quadrante) viene assorbita potenza da parte del carico. Se la potenza istantanea è negativa (II e IV quadrante) il carico restituisce potenza alla rete, a seconda delle sue caratteristiche di capacità ed induttanza.

Ciò potrà anche essere espresso nel seguente modo: Se la potenza media (prodotto dei valori medi durante un periodo della tensione di rete) è positiva, il carico assorbe corrente. Il moltiplicatore fornisce perciò una corrente d'uscita positiva e lo strumento indica una potenza (media) pure positiva. Uno strumento a zero centrale indicherà un valore negativo se il carico al quale è collegato il wattmetro si comporta da "generatore" (ossia fornisce potenza alla rete).

Terminato brevemente ad esaminare lo schema a blocchi, lo scopo dei due LED è di indicare se il wattmetro è sovrappilato da una corrente e da una tensione eccessive; in questo caso, la lettura sarebbe inesatta. Infatti, lo strumento non è in grado di rilevare il sovrappilaggio. Potrà quindi aver luogo una situazione curiosa, in quanto l'indice avrà solo una piccola deflessione, ma i LED si accenderanno.

Schema elettrico

Lo schema elettrico è notevolmente più complicato dello schema a blocchi. La parte del circuito che contiene A4 ed A8 (un VCO) è stata

2



10-18
WATTMETRO ANALOGICO
MODELLO MODELLO 82

Figura 2. A seconda dei valori istantanei della tensione e della corrente, la potenza istantanea potrà essere positiva o negativa. Se la potenza media (media dei valori istantanei) è positiva, il dispositivo illuminato assorbe potenza e costituisce un carico. Una potenza media negativa indica che l'apparecchio eroga (genera) potenza.

inserita allo scopo di permettere il futuro ampliamento in contatore di kilowattora.

Gli stadi d'ingresso consistono di A1, A2 e dei relativi componenti. Un partitore di tensione (R1/R2/R3) riduce la tensione di rete ad un valore adatto ad essere applicato al wattmetro (tensione di rete divisa per 60). Poiché una resistenza da 1/8 di W può sopportare soltanto tensioni molto basse, sarà necessario collegare in questo caso due resistenze in serie per formare una delle resistenze del partitore di tensione. La tensione corrispondente alla

3

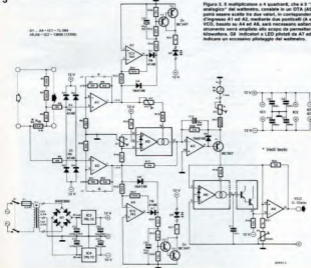


Figura 3. Il moltiplicatore a 4 quadranti, che è il "calcolatore analogico" del wattmetro, consiste in un OTA (A3). La sensibilità potrà essere scelta tra due valori, in corrispondenza agli stadi d'ingresso A1 ed A2, mediante due ponticelli (A e B). Il circuito VCO, basato su A4 ed A8, sarà necessario soltanto quando lo strumento verrà ampliato allo scopo di permettere la misura dei kilowattora. Gli indicatori a LED pilotati da A7 ed A8 servono ad indicare un eccessivo pilloaggio del wattmetro.

4



Figura 4. Schema equivalente di un OTA configurato come moltiplicatore a 4 quadranti.

$$\begin{aligned}
 I_2 &= I_1 + I_2 \\
 I_2 &= -S + S_0 \times U_2 \\
 &+ \frac{U_2}{R_{15}} \\
 S_0 &= \text{pendenza } S_{U_1} = 0 \\
 S &= K \times U_1 \quad (K = \text{costante}) \\
 I_2 &= -K \times U_1 + S_0 I \\
 &= K \times U_1 + \frac{U_2}{R_{15}} \\
 &= -K \times U_1 \times U_2 \\
 &= -S_0 \times U_2 + \frac{U_2}{R_{15}} \\
 \text{Se } R_{15} & \text{ è regolato in modo} \\
 \text{che } S_0 &= 1/R_{15}: \\
 I_2 &= -K \times U_1 \times U_2 \\
 &+ \frac{U_2}{R_{15}} \times \frac{U_2}{R_{15}} \\
 &= -K \times U_1 \times U_2
 \end{aligned}$$

Nota importante
 Correnti di carico eccessive possono danneggiare la resistenza shunt R4. La potenza dissipata in questo resistore è $P_R = R_4 \cdot I_{LED}^2$. La corrente di carico può essere valutata prima di collegare lo strumento: $I_{LED} = P_{carico} / U_{LED}$ con P il valore dato (DCA7, 5.80, dovrebbe essere sufficiente per carichi fino a 350 W (elementi della rete). Per carichi superiori, il valore di R_4 dovrà essere ridotto.

corrente di misura viene prelevata ai capi dello shunt R4. Per quanto il sovrappilottaggio sia indicato da due LED, è anche necessario un circuito di protezione. I diodi D1/D3 e D2/D4 sono gli elementi di protezione. Se il segnale d'ingresso dovesse superare il livello di 12 V, i diodi andrebbero in conduzione e perciò la tensione massima d'ingresso verrà limitata all'incirca a questo valore.

Il fattore di amplificazione degli stadi di ingresso può essere regolato al valore α 18. Per un fattore 1, dovranno essere pontati i terminali A e B; in caso diverso, il guadagno sarà 18. La scelta del fattore di amplificazione dipende dalla tensione e dalla corrente del carico. Potranno anche essere usati commutatori per la scelta del fattore di amplificazione, invece di collegare effettivamente i ponticelli in A e B. Questo metodo è conveniente, in quanto è facile cambiare il fattore di amplificazione se la deflessione dell'indice è troppo piccola o se lo strumento è sovrappilottato. Per minimizzare la dissipazione di potenza in R4, A2 dovrà essere fatto funzionare al massimo guadagno (traslasciare il ponticello B).

I segnali di uscita di A1 e di A2 sono applicati al moltiplicatore a quattro quadranti A5. In questo caso viene usato un OTA 13669. I lettori ai quali interessa il funzionamento di questo circuito integrato potranno consultare l'articolo pubblicato nel numero di Novembre 1982. L'OTA amplifica la tensione differenziale applicata ai suoi ingressi (piedini 13 e 14) ed eroga una corrente alla sua uscita (piedino 12). Il fattore di amplificazione è espresso in mA/V ed è riferito in termini di una "pendenza". Questa pendenza è relativamente lineare e varia in funzione della corrente idr controllata che entra nel piedino 14. Di conseguenza, l'OTA moltiplica due variabili ed eroga una corrente

proporzionale a questo prodotto. In questo caso, una delle variabili costante nella tensione derivata dalla rete, che viene convertita nella corrente di controllo da P2 ed R16, la seconda variabile è la tensione che viene generata ai capi di R4 dalla corrente assorbita dal carico. Questa situazione viene chiarita dalla figura 4. L'OTA è rappresentato come un amplificatore con pendenza S. La tensione derivata dalla rete è chiamata u_1 , e la tensione derivata dalla corrente assorbita dal carico viene chiamata u_2 . La pendenza S dell'OTA invertente viene regolata mediante P2. Questo circuito genera una corrente i_2 , che scorre verso la massa del telaio (o, per essere precisi, verso la massa virtuale). Questa corrente è a sua volta proporzionale al prodotto di u_1 per u_2 . Ciò significa che, se uno dei fattori è zero, non ci sarà passaggio di corrente, perché il prodotto tra zero ed un qualsiasi fattore è sempre zero. Se l'OTA non riceve un segnale d'ingresso u_1 , questa condizione è soddisfatta e perciò non c'è guadagno e nemmeno corrente d'uscita. La pendenza viene regolata con P2, in modo che i_2 sia uguale a zero se u_1 è zero. Secondo la regola dei nodi, i_2 perciò anch'essa zero. Se nessuna delle due tensioni è zero, verrà generata una corrente d'uscita i_2 , proporzionale al prodotto di u_1 per u_2 , come risultato della caratteristica lineare dell'OTA.

Al moltiplicatore a quattro quadranti segue uno stadio con ingresso di massa virtuale. La definizione di "massa virtuale" deriva dal fatto che l'ingresso non invertente è collegato a massa e la differenza di tensione tra gli ingressi non invertente ed invertente degli amplificatori operazionali viene ritenuta uguale a zero. Il circuito integratore R28/C11 ricava il valore medio della corrente alternata d'uscita di A5 e pilota lo strumento ad indice M1, tramite D5 o T1.

Nella descrizione dello schema a blocchi, abbiamo detto che è lo strumento che fa la media della corrente alternata. Il circuito integratore R28/C11 potrebbe così sembrare superfluo. In effetti, lo strumento non fa la media della corrente, ma del momento corrente applicato all'indice, ossia della forza che la muoveva la bobina mobile. Il circuito VCO (con A8 ed A4) è previsto allo scopo di permettere l'espansione per il funzionamento come chilowattmetro; poiché però, lo strumento è in grado di elaborare soltanto una corrente media, abbiamo dovuto inserire il circuito R28/C11.

5

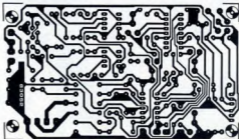


Figura 5. Pista di rame e disposizione dei componenti sul circuito stampato del wattmetro. Poiché la misura del telaio sarà collegata alla rete durante le misure, il circuito stampato dovrà essere inserito in un astuccio ben isolato.

Per impiegare lo strumento come wattmetro senza il VCO, uno strumento a bobina mobile con zero centrale sarà in grado di indicare potenze positive (assorbite) oppure negative (erogate). Poiché il circuito VCO è in grado di elaborare soltanto correnti positive, il wattmetro modificato per la misura del kWh sarà in grado di fornire esclusivamente letture positive. Per misurare la potenza di un generatore, sarà l'ingresso del wattmetro a dover essere collegato al generatore. Nel circuito di A7 e di A8 sono compresi due LED per indicare l'eventuale sovrappioggio. Questi circuiti funzionano come rettificatori ad onda intera. Allo stadio a transistori T2/T3 (T2'/T3') sono applicate le tensioni positive, tramite D6 (D6'), e le tensioni negative tramite l'ingresso invertente dell'amplificatore operazionale e D7 (D7'). Se il livello di segnale filtrato da C8 (C7') è sufficientemente elevato, il LED D8 (D8') si accenderà per indicare che il wattmetro è sovrappioggato.

Costruzione e taratura

Dopo che i componenti sono stati tutti montati sul circuito stampato (figura 5), sarà completa anche la parte attiva del circuito di ampliamento (A4 ed A6, perché questi ultimi elementi sono già integrati in IC1 ed IC2. I componenti passivi del circuito VCO (C1, R19, R28, R2) e P4) potranno, per il momento, essere omissi. Il partitore di tensione R1/R2/IC3 è progettato per la tensione di rete di 230 V. A seconda della corrente assorbita dal carico, sarà necessario scegliere valori diversi per R4. La potenza della resistenza dovrà essere calcolata con la formula:

$$P_r = R_4 I_{eff}^2 R_2$$

Poiché uno dei fili a tensione di rete è collegato all'alimentazione negativa del circuito, la bassetta dovrà essere inserita in un astuccio isolante di plastica.

Se il wattmetro dovesse essere attrezzato per la misura dei kilowattora, saranno necessari un astuccio ed un trasformatore più grandi. Nella piastrina sono inseriti tre cordoni di rete bipolari: uno con una spina per l'alimentatore del circuito ed un secondo, sempre con una spina, che serve da "cavo di prova". Infine, il terzo cordone porta una presa e costituirà l'uscita del circuito. Desiderando soltanto misurare la potenza assorbita da un carico

alimentato dalla rete, la tensione per l'alimentazione del circuito potrà essere ricavata direttamente dall'ingresso del wattmetro. Non ci sarà quindi bisogno di un cavo di rete speciale per questo scopo (vedi fotografia).

Si prega di prender nota delle seguenti precauzioni, prima di iniziare l'allineamento. Non toccare nessun componente quando il circuito è collegato alla rete. Usare un cacciavite ben isolato per regolare i potenziometri serratini.

Inserire i ponticelli A e B oppure chiudere i corrispondenti interruttori (nel caso siano stati montati). Collegare il piedino 3 di A1 alla massa del telaio ed il piedino 5 di A2 al polo positivo di una batteria da 1,5 V (pilo negativo a massa). Accendere la tensione di rete e regolare P3 al finecorsa anticorico (posizione di massima sensibilità) e regolare P2 in modo da azzerare l'indicazione dell'indice dello strumento. Spegnere nuovamente l'alimentazione di rete e scollegare il piedino 5 di A1 dalla massa. Tagliare la batteria e collegare la tensione di rete all'ingresso del wattmetro. Accendere l'alimentazione e regolare P3 fino ad azzerare l'indicazione dell'indice dello strumento. Ripetere questa procedura (regolando prima P2 e poi P3) parecchie volte, in modo da portare all'ottimum la regolazione del trimmer.

Tagliare ora il ponticello B oppure aprire il relativo interruttore. Collegare una lampadina da 60 W all'uscita del wattmetro e regolare P3 al finecorsa orario (posizione di minima sensibilità). Inserire lo spina del "cavo di prova" in una presa di rete. Accendere l'alimentazione e regolare P3 fino ad ottenere una lettura di 6,6 mA sullo strumento (= 60 W). Per un ulteriore controllo, sarà possibile ripetere la prova con lampadine di potenza diversa. Il metodo di maggiore precisione consiste nel misurare la tensione ai morsetti della lampadina e la corrente che la attraversa. Per ottenere la potenza, basterà moltiplicare questi due valori, tarando poi il wattmetro per questo valore. Dopo la taratura del wattmetro, la potenza potrà essere letta in divisioni di 10 W per 6,1 mA. Se dovessero essere misurate di frequente potenze a tensioni inferiori a quella di rete, la sensibilità del wattmetro potrà essere aumentata di un fattore 10 togliendo il ponticello A.

Elenco dei componenti

Resistenze

tolte da 1/8 W, tranne R4:

- R1, R2, R22, R22'
- R23, R22' = 100 k
- R3 = 3 k
- R4 = 0,47 Ω/5 W
- R5, R7, R9, R11 = 18 k
- R6, R10, R24, R24' = 2 k
- R8, R12 = 1 k
- R13, R15, R20 = 50 k
- R14 = 4k7
- R16, R18 = 6k8
- R17 = 820 Ω
- R19 = 22 k
- R21, R27, R27' = 1 k
- R25, R25' = 47 k
- R26, R26' = 15 k
- R28 = 22 k
- P1, P2 = 1 k trimmer
- P3 = 50 k trimmer
- P4 = 500 Ω trimmer

Condensatori:

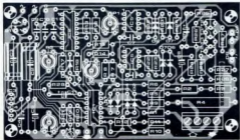
- C1 = 15 n
- C2, C3 = 220 μ/25 V
- C4, C5, C8, C8' = 10 μ/16 V
- C6, C7, C9, C10 = 100 n
- C11 = 10 μ/16 V

Semiconduttori:

- B1 = resistitore a ponte 940C80
- D1 = D6, D6'
- D7, D7' = 1N4148
- D8, D8' = LED rosso
- T1 = BC 557B
- T2, T2', T3, T3' = BC 547
- IC1 = TL 084
- IC2 = 13060 oppure 13700
- IC3 = 78L12
- IC4 = 79L12
- IC5, IC5' = 741

Varie

- T11 = trasformatore di rete, sec. 2 x 15 V/0,2 A
- (1 A per l'amplificatore)
- P1 = Fusibile, 0,2 A fardato
- M1 = Strumento a bobina mobile da 1 mA f.a.
- (Bocco serratino a 4 vie)
- Rpo per circuiti stampati
- Astuccio di plastica
- 2 o 3 cordoni di rete



temporizzatore programmabile per camera oscura

Un utile
circuito
integrato
permette una
costruzione
molto
semplice



Molti fotodilettanti troveranno interessante questo circuito: un temporizzatore programmabile che permette di predisporre una sequenza di sette diversi tempi. La regolazione del tempo potrà avvenire entro due portate (fino a 99,9 secondi e fino a 999 secondi). Per la programmazione sono disponibili quattordici tasti; quando viene premuto il tasto di avviamento, sarà possibile osservare il conteggio "alla rovescia" del tempo sul display a LED. Una volta trascorso l'intero intervallo di tempo, riapparirà sul display il tempo programmato: non sarà perciò necessario ripetere l'impostazione del tempo di esposizione giusto, in caso debbano essere effettuate più copie dallo stesso negativo.

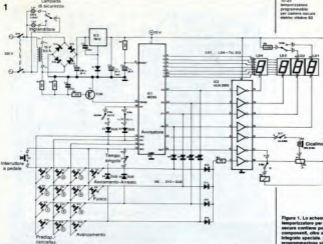
I vantaggi di un temporizzatore programmabile per camera oscura sono ben noti. La maggior parte dei fabbricanti tende ora a semplificare al massimo l'uso delle apparecchiature: sono diventate possibilità pressoché universali il display numerico a LED e la programmazione mediante tastiera. Queste caratteristiche non sono evidentemente del tutto economiche. Elektor ha perciò colto l'opportunità di presentare questo circuito temporizzatore per camera oscura che impiega uno speciale circuito integrato e che costituisce un'alternativa a basso costo nei confronti dei dispositivi offerti in vendita. È stato progettato anche un circuito stampato e perciò i fotodilettanti, ed almeno la maggior parte di essi, saranno in grado di soddisfare le loro necessità.

Il C.I. temporizzatore: WD 55

Poiché lo schema di figura 1 consiste principalmente nel temporizzatore integrato WD 55, esamineremo con una certa attenzione

le caratteristiche di questo componente. I fabbricanti definiscono il loro prodotto un modello temporizzatore versatile che può sostituire tutti i temporizzatori meccanici attualmente usati nelle tecniche di controllo. Senza voler dispensare pubblicità gratuita, possiamo però dire che questo circuito integrato è perfettamente adatto alla nostra applicazione.

Il componente è un microprocessore a 4 bit con ROM preprogrammata ed integrata sul medesimo chip. In altre parole, tutte le caratteristiche che verranno descritte in seguito sono già predisposte nel circuito integrato, tranne alcune che potranno essere scelte dall'esterno. Il processore può funzionare in due modi: come temporizzatore programmabile in sequenza (in questo caso viene usata come memoria la RAM interna e la lettura del tempo programmato avviene su un display a 7 segmenti e quattro cifre); nell'altro tipo di funzionamento, il processore agisce come temporizzatore di accensione/spegnimento: interruttori o diodi servono come memoria per i dati e la loro



visualizzazione. In quest'ultimo caso non ci sarà perciò necessità di un display. Per inciso, il principio di funzionamento di questo tipo di temporizzatore è stato già presentato sulle pagine di *Elektron* ("Timer per camera oscura ad ampia regolazione", numero di Marzo 1982). I due tipi di funzionamento del timer sono selezionati mediante un diodo collegato tra il piedino 36 ed il piedino 15 del circuito integrato. Se il diodo non viene montato (come, appunto, nel caso di questa applicazione), il processore funziona come commutatore a tempi sequenziali programmabili mediante tastiera. In questo tipo di funzionamento saranno indispensabili una tastiera ed un display a 7 segmenti e 4 cifre. Il processore potrà quindi essere utilizzato come programmatore di cicli di trattamento in camera oscura. In figura 1 è possibile osservare lo schema completo del circuito.

Programmazione

Il temporizzatore è programmato tramite una tastiera predisposta secondo una matrice 4 x 4. La Tabella 1 mostra le funzioni assegnate ai diversi tasti. Le caselle tratteggiate indicano che alcune funzioni possono essere selezionate permanentemente, mediante questi tasti. Per garantire la massima libertà nella programmazione del temporizzatore, saranno necessari 14 tasti in tutto. La pressione di ciascun tasto verrà cancellata da un "bip" proveniente da un cicalino piezoelettrico. E' perciò possibile anche usare una tastiera a sensori ed a sfioramento. Con l'azionamento mediante tastiera c'è però la possibilità di

un'imperfezione: il funzionamento inizia soltanto quando il tasto viene abbandonato (eccettuata la funzione di arresto); chiunque potrà però abituarci presto a questo tipo di azionamento.

Particolari delle funzioni dei tasti:

Tabella 1

pin	15	14	13	12
31	1	2	3	START/STOP
32	4	5	6	FOCUS
33	7	8	9	OFF TIME
34	REC. SLUG	0	AVANCE	10 min
36		11	12	13

Display

7 9 9 9

No. Tempo

possibile anche 999

Tabella 1. Funzioni del circuito integrato temporizzatore nel caso di impiego in camera oscura.

Linea: Piedino 15 - rete Piedino 23 - cicalino piezoelettrico

Elenco dei componenti

Resistenze:

R1, R2, R4, R5 = 10 k
 R3 = 33 k
 R6 = 470 Ω
 R7 = 10 k trimmer

Condensatori:

C1 = 220 μ/25 V
 C2 = 1 μ/25 V tantal
 C3, C5 = 330 n
 C4 = 1 μ/25 V

Semiconduttori:

D1...D13 = DUS
 D14...D17 = 1N4001
 LD1...LD4 = TIL 313
 (catodo comune)
 T1 = TUN
 IC1 = WD-85 Pronto Elec-
 tronics (D1-899-3041)
 IC2 = ULN 2003
 IC3 = 7812

Varie:

T1 = Trasformatore di rete,
 230 V/5 A
 S1, S14 = Tasti "Digital"
 S15, S16 = Deviatori bobinati
 S17, S18 = Interruttori unipolari
 S19 = Interruttore di rete
 bipolare
 R2 = Cicalino piezoelettrico
 (per esempio, PD 2720)
 R4 = Rete Siemens
 per circuito stampato,
 tipo V 23027 - A3022

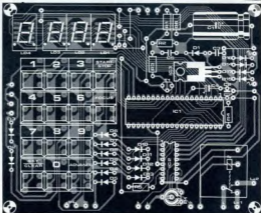
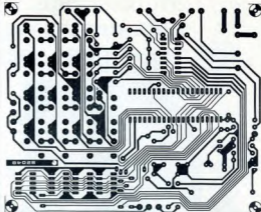


Figura 2. Tutti i componenti del temporizzatore per camera oscura possono essere montati su questo circuito stampato (con l'eccezione del trasformatore di rete, del cicalino piezoelettrico e delle lampade).

ADVANCE (avanzamento): Questo tasto viene usato per esplicitare, passo dopo passo, il contenuto della memoria RAM. Ci sono in totale sette passi, che permettono la programmazione di sette diversi tempi. Ad ogni pressione di questo tasto, il numero della locazione di memoria, che appare nella cifra più a sinistra

del display (LD4), viene incrementato di 1. Contemporaneamente, viene visualizzato sulle tre altre cifre del display (LD1, LD2), il numero di secondi o decimi di secondo registrato nella corrispondente locazione di memoria. La cifra più significativa è visualizzata da LD3. Un "7" su LD4 è seguito

da un "1" alla successiva pressione del tasto SET/CLEAR (predefinisposizione/cancellazione): la pressione di questo tasto prepara il processore alla scrittura dei dati nella memoria, tramite i tasti numerici "9", "8", "7". Il display indicherà inizialmente il numero "000". I dati impostati sono visualizzati passo dopo passo, da destra verso sinistra. Se venisse premuto un quarto tasto numerico, questo valore apparirà in LDI, e così via. L'impostazione dei dati avrà termine con la pressione di un tasto non numerico. La lettura sul display viene automaticamente memorizzata e non è perciò necessario un tasto apposito per l'inserzione e la memorizzazione (ENTER STORE). La protezione contro le programmazioni errate ha luogo grazie al fatto che il processore risponde ad un tasto numerico soltanto se è stato prima premuto il tasto SET/CLEAR.

FOCUS (messa a fuoco): Questo tasto potrà essere usato per attivare e disattivare il relé collegato all'uscita del processore. Questa funzione dà la possibilità di regolare la messa a fuoco dell'ingranditore prima di effettuare l'esposizione della carta sensibile. Il relé rimarrà nella condizione scelta fino a quando non verrà nuovamente premuto questo tasto, oppure fino all'inizio dell'esposizione, che avverrà premendo il tasto START.

START/STOP (avviamento/arresto): Come risulta chiaro dal nome, questo tasto serve ad iniziare ed a terminare l'esposizione. Il conteggio alla rovescia del tempo visualizzato inizierà nel momento in cui il tasto verrà rilasciato. Un'esposizione in corsa potrà essere immediatamente arrestata con una nuova pressione di questo tasto. Sarà necessario fare attenzione a non prolungare troppo la pressione su questo tasto, altrimenti, dopo un certo ritardo, il processore ricomincerà. Il relé verrà attivato ed il programma passerà al successivo tempo programmato. Il tasto START/STOP potrà anche essere completato da un interruttore a pedale collegato in parallelo ai suoi contatti: questo è il solo tasto che rimane operativo quando sia in corso un'esposizione.

Tasti numerici 8, 9. Con questi tasti potranno essere impostati i dati da caricare in memoria. Prima di premere questi tasti, sarà necessario premere SET/CLEAR. I dati impostati sono visualizzati sul display da destra verso sinistra. La cifra appena impostata verrà spostata di un posto verso sinistra sul display al momento della pressione di un altro tasto, la cui cifra andrà ad occupare il posto lasciato libero. I tasti possono essere premuti un numero qualsiasi di volte, ma soltanto le ultime tre cifre premute saranno indicate dal display e memorizzate. Se non sarà stato preventivamente premuto il tasto SET/CLEAR, la pressione dei tasti numerici non avrà alcun effetto.

Oltre questa programmazione libera, con l'impiego dei tasti potranno essere selezionate in permanenza, mediante interruttori, alcune altre funzioni. Il diodo D4 regola la base dei tempi interni ad una frequenza di clock di 50 Hz.

Il diodo D5 viene mandato in conduzione mediante l'interruttore S14, qualora si intenda limitare l'elaborazione del processore ad un unico tempo.

Una volta trascorso questo tempo, non avverrà perciò il passaggio al successivo tempo programmato. LDI visualizzerà continuamente la cifra "1" e, una volta trascorso il tempo prefissato, LDI...LD3 visualizzeranno successivamente il tempo programmato. Il tasto ADVANCE non sarà attivo in questa condizione.

Il diodo D3 stabilisce, tramite S15a, se il tempo potrà essere programmato nella scala dei secondi o dei decimi di secondo. L'indicazione del display sarà rispettivamente di 1...999 o oppure di 0.1...99.9 s. S15b cambia la posizione del punto decimale.

Il diodo D2, tramite S16a, determina se i tempi programmati dovranno essere attivati manualmente ed in sequenza automatica. "In sequenza automatica" significa che, alla pressione del tasto di avviamento, verranno attivati in successione i tempi 1...7. Questo ciclo automatico avrà termine soltanto quando sarà trascorso il settimo tempo. Verrà poi visualizzato ancora il primo tempo e la tastiera diverrà nuovamente operativa. In questo caso, il relé sarà disattivato mediante S16b. Un esempio pratico di questo modo di funzionamento è l'uso dell'apparecchio come temporizzatore di processo in un laboratorio fotografico. Scegliendo un tempo di 18 minuti nella locazione di memoria "9", di 0,5 minuti nella locazione "8" e di 3 minuti nella posizione "7", sarà possibile temporizzare i bagni di sviluppo, di arresto e di fissaggio per il trattamento di pellicole in bianco e nero, con inizio dal tempo No. 5. I tempi dovranno essere predefiniti sempre in modo che l'ultimo tempo programmato corrisponda alla locazione di memoria "7". In caso diverso, il temporizzatore continuerà a girare e sarà facile perdere il conto dei tempi di ciclo effettivamente necessari.

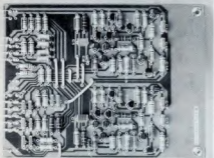
Il cicalino emetterà un "bip" 18 secondi prima che sia trascorso un tempo programmato. Al termine del tempo, il cicalino suonerà due volte.

La descrizione della programmazione contiene già tutte le informazioni necessarie per azionare l'apparecchio in camera oscura. I componenti (poschi) da montare, oltre al circuito integrato (IC1), alla tastiera, al display, ai diodi ed ai condensatori per la programmazione fissa, sono mostrati in figura 1. IC1 può pilotare direttamente i segmenti del display. I contatti del display a 7 segmenti vengono pilotati tramite IC2. I restanti tre circuiti di pilotaggio di IC3 sono utilizzati per le seguenti funzioni: due servono per pilotare un cicalino piezoelettrico (che potrà essere disattivato mediante S17, mentre S1 serve a regolare il volume) ed uno pilota il relé per l'accensione delle due lampade (ingranditore ed illuminazione della camera oscura). Le uscite del display (D8...D3) sono collegate alla tastiera tramite diodi e sono collegate al cicalino mediante una funzione logica OR: in questo modo sarà possibile attivare brevemente il cicalino ad ogni pressione di un tasto.

R4 e C4, collegati al piedino 8 di IC1, fanno in modo che il display venga riportato automaticamente all'indicazione "1 0 0 0" quando viene accesa l'alimentazione. Il segnale a 50 Hz per la base dei tempi raggiunge il circuito integrato temporizzatore tramite R1...R3, C3 e T1. L'alimentatore, con il regolatore di tensione IC3, fornisce i 12 V di alimentazione del circuito. Per quanto il riscaldamento di IC3 sia veramente notevole, non sarà necessario un dissipatore termico. Dopo il montaggio di questo circuito integrato, sarà necessario piegare i piedini, in modo da orientare verso l'alto la superficie metallica. E' possibile montare sul circuito stampato quasi tutto il temporizzatore (figura 2). I soli collegamenti esterni necessari sono quelli che vanno dal trasformatore e dal cicalino al circuito stampato e dal contatto del relé alle lampade. Volendo, sarà possibile collegare in parallelo ad S4 un interruttore a pedale.

E' ormai all'orizzonte la fine della serie! Infatti questo è l'ultimo articolo costruttivo della serie Prelude: il circuito stampato per i controlli di tono. Questo circuito non è assolutamente essenziale per un amplificatore di controllo, ma potrebbe rivelarsi molto pratico. Questa affermazione vale specialmente se il circuito dispone di una possibilità di commutare le frequenze di transizione dei filtri. Il circuito condensa inoltre (massimo della perfezione!) un interruttore di esclusione del controllo dei toni, che permette di escludere i filtri in modo che i controlli di tono non possano più influenzare il segnale.

Prelude (III parte)



Controlli di tono

La prima domanda a cui urge dare una risposta è la seguente: per quale motivo è necessario un controllo di tono nel Prelude? Dopo tutto, è stato stabilito all'inizio che avremmo fatto tutto il possibile per mantenere "pulito" il segnale elaborato, ed ora ci mettiamo improvvisamente a parlare di controlli dei toni: cosa c'entrano essi con una riproduzione di elevata qualità? Non molto, ma ci si possono essere alcune situazioni nelle quali un controllo di tono potrebbe dimostrarsi molto utile. Naturalmente, se tutto il resto, dal disco all'altoparlante, funziona bene al 100%, un controllo dei toni sarà del tutto superfluo. Sfortunatamente, il mondo reale non conosce la perfezione e si verifica spesso la necessità di qualche raffinata correzione della risposta in frequenza.

Un caso esemplare è quello dei vecchi dischi. Molissime edizioni comprendono incisioni che risalgono a 18 o più anni fa. Queste incisioni lasciano spesso alquanto a desiderare in termini di qualità: è in questi casi che un circuito di controllo dei toni assume una certa importanza. Non facciamo commenti circa la qualità media dei dischi venduti oggi giorno! Un secondo argomento in favore dei controlli di tono risulta evidente quando viene toccata la vecchia questione dell'inserzione degli altoparlanti in un dato locale. Pochissimi ascoltatori sono attualmente in grado di capire che l'acustica della sala ha un effetto molto

importante sul sistema di altoparlanti adoperato. Le insufficienze potranno essere compensate con un attento uso del circuito di controllo dei toni. Entro certi limiti, sarà anche possibile migliorare le prestazioni di un altoparlante di qualità "economica". E' anche vero che il senso dell'udito non è lo stesso per tutti gli ascoltatori, specialmente se l'età comincia ad essere avanzata. Abbiamo in questo caso una situazione che rende necessario il controllo dei toni. Non bisogna dimenticare che un individuo di caratteristiche medie, che fa parte cioè di una vasta maggioranza dell'umanità, vuole sentire ciò che gli piace sentire, specialmente per quanto riguarda i toni bassi? Ci chiediamo cosa ci sia mai di sbagliato in tutto ciò. Abbiamo la sensazione che, a cose fatte, la maggior parte delle persone accoglieranno di buon grado questo circuito di controllo dei toni. La possibilità in più costituita dai due punti di transizione selezionabili mediante commutatore, sia per le frequenze alte che per quelle basse può rendere questo circuito molto pratico. I fanatici della "linea diretta" avranno sempre a disposizione il commutatore di esclusione per essere soddisfatti. Azionando questo commutatore, come suggerisce il nome, tutti gli elementi destinati al controllo dei toni verranno esclusi dal circuito.

Particolari del controllo dei toni

Lo schema completo del controllo dei toni è illustrato in figura 1. Il concetto seguito è il medesimo degli amplificatori di linea e per l'ascolto in cuffia (T1...T9). La descrizione dettagliata di questo circuito amplificatore potrà perciò essere letta negli articoli riguardanti l'amplificatore di linea e quello per cuffia (Elettro per Giugno e Settembre 1982). Un rapido sguardo al circuito potrà fornirci le seguenti informazioni: Il segnale d'ingresso è applicato a T1 che, insieme a T2, forma un amplificatore differenziale, con uno specchio di corrente (T4 e T5) inserito nei circuiti di collettore. Il segnale passa quindi allo stadio d'uscita, formato da T8 e da T9, tramite la coppia Darlington T6 e T7. Questa configurazione permette di ottenere un notevole guadagno. La regolazione c.c. dell'amplificatore differenziale è compito di T3, mentre T10 fa lo stesso per il Darlington (e perciò per lo stadio d'uscita). Questi due transistori sono collegati come generatori di corrente costante. Il segnale d'ingresso è applicato alla base di T1, mentre la retroazione perviene alla base di T2. Parte del circuito di controllo di tono è compresa nell'anello di retroazione. E' ora giusto il momento di dare un'occhiata all'interno del circuito di controllo dei toni, in quanto esso è leggermente diverso da quanto siamo abituati a vedere. Il circuito di controllo di tono usato più spesso è il Baxandall. Questo è un circuito attivo che trae profitto dall'anello di retroazione degli amplificatori. Il principio di funzionamento di questo sistema è illustrato in

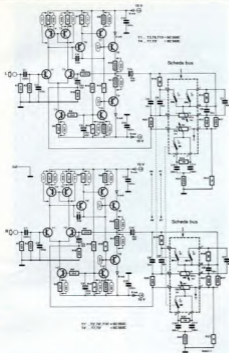


Figura 1. Schema del circuito di controllo di tono per il Prelude. La base del circuito è un amplificatore operazionale a componenti discreti di elevata qualità, analogo a quello usato in altre sezioni del preamplificatore Prelude.

2a



2b



Figura 2. In Figura 2a è illustrata la normale configurazione di un regolatore di tono Resonant. Il circuito integrato nel Prelude è una versione modificata di questo tipo (Figura 2b). La maggiore differenza consiste nel fatto che la prima versione richiede uno stadio buffer, mentre nella seconda esso non è necessario.

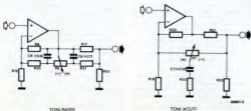
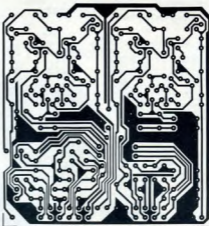


Figura 3. Questa figura mostra i componenti compresi nei circuiti di controllo delle alte e delle basse frequenze. I numeri dei componenti tra parentesi sono relativi ai condensatori inseriti mediante i commutatori.



Elenco dei componenti

Resistenze

- R1, R1' = 82 k
- R2, R2', R3, R3', R17,
R17' = 220 k
- R3, R3', R7, R7' = 2k7
- R4, R4' = 2k2
- R5, R5', R6, R6' = 4k7
- R8, R8', R18, R18' = 330 Ω
- R10, R10', R11,
R11' = 500 Ω
- R12, R12', R14, R14', R16,
R16', R23, R23' = 1 k
- R13, R13' = 22 k
- R18, R18', R19, R19', R24,
R24' = 1 M
- R20, R20', R21, R21' = 6k8
- R22, R22' = 220 Ω
- R6, R6' = 50 k (47 k)

Potenziorimpasto statico

lineare *

P7, P7' = 10 k

Potenziorimpasto dinamico

lineare *

Condensatori

- C1, C1' = 330 n
- C2, C2' = 120 p
- C3, C3', C5, C5', C14,
C14' = 22 n/10 V
- C4, C4' = 33 p
- C6 ... C9, C6' ...
C9' = 10 n
- C10, C10', C11, C11' = 68 n
- C12, C12', C13,
C13' = 100 n

Semi-conduttori

- T1, T1', T2, T2', T3, T3',
T8, T8', T10,
T10' = BC550C
- T4 ... T7, T4' ... T7',
T3, T3' = BC560C

Valve

- S4 = Commutatore 4 vie,
2 posizioni *
- S5 = Commutatore 2 vie,
2 posizioni *

* Montato sulla scheda bus

figura 2a. Un potenziometro P, dipendente dalla frequenza, inverte l'angolo di retroazione dell'amplificatore: il segnale d'ingresso è presente ad uno dei terminali del potenziometro ed il segnale di uscita all'altro terminale. Se prendiamo in considerazione l'impedenza della parte sinistra del potenziometro e la chiamiamo "Z1", chiamando inoltre "Z2" l'impedenza del ramo destro del potenziometro, il guadagno sarà uguale a Z2/Z1. Ciò significa che i segnali di ingresso e di uscita avranno il medesimo livello quando il cursore del potenziometro sarà in posizione centrale. Ne consegue che, ruotando P in senso orario, il valore di Z1 aumenterà dello stesso ammontare di cui diminuirà Z2. A seconda della caratteristica di P (capacitiva od induttiva), una certa parte della banda di frequenza verrà maggiormente amplificata. Se però il potenziometro viene ruotato nella direzione opposta, il fattore di amplificazione risulterà ridotto. Il circuito completo di controllo dei toni deve avere un'impedenza molto bassa, allo scopo di evitare qualsiasi problema di rumore. Ciò significa l'impiego di uno stadio buffer all'ingresso del circuito Baxandall di controllo dei toni. Considerando il fatto che uno stadio buffer di alta qualità richiederebbe un gran numero di componenti, abbiamo scelto un circuito diverso, che necessita di un solo stadio di amplificazione.

La nostra soluzione del problema è presentata in figura 2b. È possibile osservare che il potenziometro dipendente dalla frequenza viene ora situato dopo l'amplificatore operazionale. Il funzionamento di questo circuito è praticamente identico a quello di un controllo di

tono Baxandall. Se il potenziometro viene ruotato in modo da aumentare il valore di Z1 e diminuire quello di Z2, verrà abbassato il fattore di amplificazione, mentre l'attenuazione di uscita aumenterà; per il movimento inverso vale, ovviamente, l'opposto. Questo circuito presenta un vantaggio nei confronti della normale configurazione Baxandall. L'uscita deve erogare una tensione leggermente maggiore, per compensare l'attenuazione. Ciò potrebbe significare una tendenza alla limitazione dei picchi in caso di elevati livelli del segnale d'ingresso, ma questo problema non sorgere se i trimmer all'ingresso del Prelude saranno correttamente regolati. Lo schema pratico per i controlli per i toni alti e bassi è mostrato in figura 3. Sarà possibile osservare che un certo numero di componenti condanna una "doppia vita". Tornando allo schema principale di figura 1, i punti di transizione sono costituiti da S4 (frequenze basse, 400 ed 800 Hz) e da S5 (frequenze alte, 2 e 4 kHz). Ciascun commutatore cambia il valore dei condensatori che definiscono la risposta in frequenza, con l'aggiunta di un condensatore supplementare in parallelo. L'interruttore di esclusione del controllo dei toni (S12) non è mostrato sullo schema del circuito. Data che in effetti non ha nulla a che fare con i controlli dei toni veri e propri, questo commutatore è disegnato sullo schema della scheda bus. Per la descrizione particolareggiata di questa scheda, vedi l'articolo sul numero di Settembre 1983 di Elektor. Il commutatore di esclusione non la altro che collegare il resto del circuito

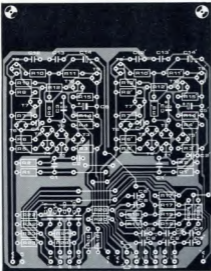


Figura 4. Il circuito stampato dello stadio di controllo del tono. Su di esso ci sono due file di punti di connessione, che dovranno essere collegati alla scheda bus mediante corti spezzi di filo nudo.

all'ingresso od all'uscita del controllo del tono. Se il commutatore è "inserito", l'ingresso del circuito di controllo del tono viene collegato a massa e quindi non ci sarà un segnale d'uscita.

Costruzione

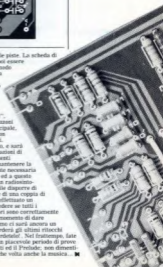
Il circuito stampato per il modulo dei controlli di tono è mostrato in figura 4. Un certo numero di punti richiedono una particolare cura durante la costruzione.

I commutatori S4 ed S3 ed i potenziometri stereo P6, P8 e P7/P7' sono direttamente collegati alla scheda bus mediante corti spezzi di filo. Il pannello successivo richiede un po' di pazienza in più. Esistono due gruppi di collegamenti cablati tra questo circuito stampato e la scheda bus. I fili di collegamento che vanno alla serie di punti di connessione che corre accanto al margine della scheda dovranno uscire sul lato componenti, mentre i fili relativi alla serie di contatti più lontana dal margine della scheda dovranno essere saldati sul lato rame. Saranno necessari brevi spezzi di filo che dovranno essere saldati in posizione in modo da fuoriuscire dal giusto lato del circuito stampato. Quelli che fuoriescono dal lato componenti dovranno essere piegati in modo da correre paralleli alla superficie del circuito stampato; lo stesso dovrà essere fatto con i fili del lato rame, che però dovranno prima essere protetti con tubetti steringati, per

evitare cortocircuiti con le piste. La scheda di controllo dei toni dovrà poi essere montata nel prelude in modo che il lato componenti sia rivolto verso destra guardando l'apparecchio dal davanti.

Sarà necessaria un po' di pazienza durante l'inserimento del nostro rudimentale "connettore", composto da tutti gli spezzi di filo, nella scheda principale, in modo che in seguito non possano esserci problemi.

Il prelude è ora completo, e sarà possibile iniziare le operazioni di collaudo. Se fossero presenti estranei preparativi a mantenere la calma? Sarà naturalmente necessaria una sorgente di segnale, ed a questo scopo andrà benissimo un radiointonizzatore. Sarà anche utile disporre di un amplificatore finale e di una coppia di altoparlanti. Dopo aver effettuato un'accurata verifica, per vedere se tutti i controlli ed i commutatori sono correttamente collegati, sarà giunto il momento di dare corrente! Il mese prossimo ci sarà ancora un breve articolo che riguarderà gli ultimi ritocchi ed accorgimenti: non perdetevi! Nel frattempo, fate in modo di trascorrere un piacevole periodo di prove con i vostri dischi favoriti ed il prelude; non dimenticatevi di ascoltare qualche volta anche la musica... ■



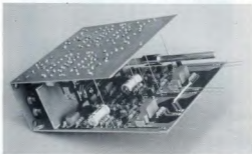
Il preamplificatore fonof è una parte importante del Prelude, come del resto di qualsiasi altro sistema audio. I dischi sono ancora il mezzo di registrazione che permette la migliore qualità di ascolto, sempre che la cartuccia ed il preamplificatore siano all'altezza. La maggior parte delle cartucce veramente buone sono del tipo a bobina mobile, che necessitano di un trasformatore elevatore oppure, secondo la denominazione corrente, di un cosiddetto pre-preamplificatore.

Il preamplificatore fonof ed il pre-preamplificatore per cartuccia a bobina mobile descritti in questo articolo sono stati progettati in modo da formare un unico modulo, che potrà essere incorporato in qualsiasi sistema audio, per quanto sia stato in origine progettato per far parte del Prelude.

preamplificatore fonof per cartucce MC/MM

ingresso
100 μ V,
uscita 100 mV

Foto. Montaggio completo del
modulo preamplificatore fonof
MC/MM. Dopo che sono stati
preparati tutti i cablaggi di
collegamento, la costruzione
deve essere giustata e
meccanicamente



Un preamplificatore fonof deve svolgere due compiti: esso deve ammettere ad un livello sufficiente la potenza di uscita di una cartuccia a magnete mobile (o "dinamica"); il preamplificatore deve inoltre modificare in maniera ben definita le caratteristiche di risposta in frequenza. La figura 1 mostra la caratteristica teorica di registrazione, che è la spezzata formata da linee rette a tratto marcato che va dall'angolo in basso a sinistra a quello in alto a destra. La linea a tratto sciolto, che ha un andamento approssimato a quello della spezzata, è la caratteristica pratica di registrazione. Per ottenere una risposta complessiva piatta, sarà necessario applicare una distorsione inversa durante la riproduzione: cioè la curva di riproduzione dovrà essere quella che va dall'angolo in alto a sinistra a quello in basso a destra del diagramma di figura 1. Potrebbe sembrare che ottenere questo tipo di caratteristica sia un compito abbastanza complicato, ma in pratica si tratta principalmente di garantire che nel preamplificatore sia compresa una serie di costanti di tempo RC ben definite e normalizzate. Una volta tanto le norme europee ed americane coincidono: la curva americana RIAA corrisponde alla curva europea IEC. Leggendo da sinistra a destra la figura 1, la prima costante di tempo è uguale a 3180 μ s;

questa provocherà una caduta della risposta a 6 dB/ottava a partire da circa 50 Hz. La costante di tempo diviene poi 318 μ s e tende ad appiattire la risposta alle frequenze superiori a 300 Hz, quasi istantaneamente, la costante di tempo passa a 25 μ s e produce un'ulteriore pendenza di 6 dB/ottava alle frequenze maggiori di 3180 Hz.

Una cosa è sapere quali siano le costanti di tempo necessarie, ed un'altra è sapere dove queste dovranno essere inserite nel circuito. Esistono due possibilità principali: usare circuiti RC passivi oppure includere questi circuiti in un anello di retroazione, in modo da ottenere una serie di filtri attivi. Poiché le costanti di tempo da inserire sono tre, sarà anche possibile utilizzare la versione a circuiti passivi per una o due di queste, prevedendo per l'altra, o le altre, un circuito attivo. Alcune versioni possibili sono illustrate in figura 2. Un filtro passivo potrà essere montato all'ingresso del preamplificatore, come mostrato in figura 2a. Questa soluzione ha lo svantaggio che il livello del segnale è fortemente ridotto alle alte frequenze (-20 dB o giù di lì) prima che esso possa raggiungere lo stadio d'ingresso. Ciò provocherà senz'altro un peggioramento del rapporto segnale/rumore. Sarà perciò appetato testare l'altra soluzione: montare i circuiti RC all'uscita, come mostrato

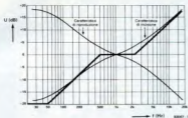


Figura 1. Curve caratteristiche di risposta in frequenza uscite durante l'incisione di un disco (dall'angolo in basso a sinistra all'angolo in alto a destra) e curve di risposta necessarie durante la riproduzione (dall'angolo in alto a sinistra all'angolo in basso a destra).

in figura 2b. Questa versione però presenta un diverso problema: il segnale d'ingresso è ad un livello tale che non solo maschera il rumore, ma ha anche una buona probabilità di pilotare il preamplificatore in distorsione! La soluzione più comunemente usata appare in figura 3c: i circuiti RC sono inseriti nell'anello di retroazione. Se questi circuiti sono ben progettati, il risultato sarà ottimo. Il sistema di figura 2d è però ancora migliore: le due costanti di tempo più basse sono inserite nell'anello di retroazione e perciò viene ridotto il rischio di sovraccaricare il preamplificatore. Il terzo circuito RC è invece inserito all'uscita come filtro passivo. Ciò significa che le frequenze più alte sono fatte passare attraverso l'amplificatore a livelli relativamente elevati, migliorando di conseguenza il rapporto segnale/rumore di tutto il circuito. Un vantaggio supplementare di questo sistema è che la progettazione di un buon preamplificatore viene un po' facilitata: l'abbassamento della risposta in frequenza di un amplificatore verso frequenze più alte potrebbe costituire un pericolo di instabilità. Provando a leggere tra le righe dell'ultimo paragrafo, risulterà evidente che il circuito del preamplificatore descritto in questo articolo è stato realizzato secondo lo schema di figura 2d.

Il preamplificatore per magneti mobile

La sezione a destra della figura 3 dovrebbe a questo punto sembrare familiare: in linea di massima, si tratta dell'"amplificatore operazionale" a componenti discreti usato anche per altri moduli del Prelude. Il circuito è stato spiegato a fondo negli articoli che riguardavano l'amplificatore per cuffia e l'amplificatore di linea e perciò potremo accontentarci di ripetere ora l'intera storia. In poche parole: lo stadio d'ingresso è un amplificatore differenziale (T1, T2) con un generatore di corrente (T3) inserito nella linea che unisce gli emettitori. Le correnti di uscita di collettore vengono combinate per mezzo di una specchio di corrente (T4, T5) e fatte passare attraverso uno stadio Darlington (T6, T7), con un generatore di corrente (T8) che funziona da impedenza di carico di collettore; il segnale perviene infine allo stadio d'uscita in classe A (T9, T10). L'anello di retroazione (C5,

R7...R10 e C3) comprende le due prime costanti di tempo, come spiegato in precedenza. Ciò vuol dire che la risposta è piatta per le frequenze superiori a circa 500 Hz, con un guadagno di 50, determinato dal rapporto tra R4/R5 ed R7. Da 500 Hz fino a 50 Hz, la risposta aumenta con una pendenza di 6

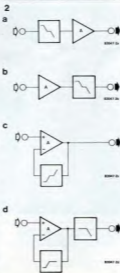


Figura 2. Le costanti di tempo ufficiali possono essere inserite nel preamplificatore in diversi modi. Possono essere usati circuiti esclusivamente passivi, collegati sia a monte (2a) che a valle (2b) del preamplificatore. Il circuito equifrequente può anche essere inserito nell'anello di retroazione del preamplificatore (2c). La soluzione mostrata in Figura 2d inserisce costanti di tempo nell'anello di retroazione ed una nel circuito di uscita come filtro passivo) è in grado di fornire i migliori risultati in assoluto.

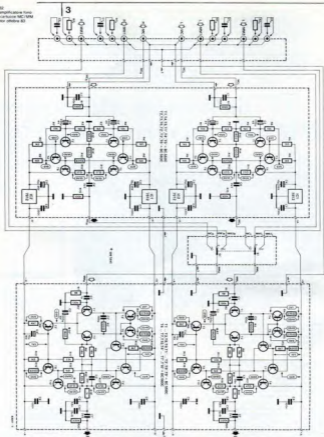
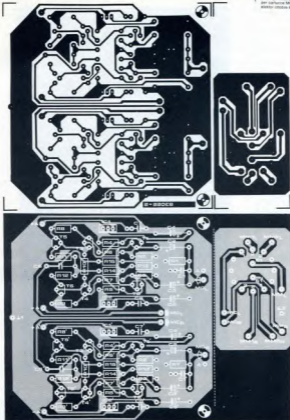


Figura 3. Schema elettrico, completo di pre-preamplificatore per cartucce a bobina mobile (MC) e preamplificatore per cartucce a magnete mobile (MM). Sono previste prese supplementari d'ingresso, allo scopo di permettere l'adattamento dell'impedenza d'ingresso a qualsiasi particolare tipo di cartuccia.

Elenco dei componenti per il pre-preamplificatore MC

- Resistenze
 R1, R1' = 120 Ω
 R2 ... R5,
 R2' ... R5' = 1k5
 R6, R6', R7, R7' = 15 k

- R8, R8', R9, R9' = 1k8
 R10, R10' = 620 Ω
 R11, R11', R12,
 R12' = 27 Ω
 R13, R13' = 812
 R14, R14' = 150 Ω
 R15, R15' = 100 k



Condensatori

C1, C1' = 120 p
 C2, C2', C3, C3' = 220 μ 4 V
 C4, C4', C5, C5' = 10 μ 25 V
 C6, C6' = 3 μ 2
 C7, C7', C8, C8' = 330 n

Semiconduttori

T1, T1', T4, T4', T5,
 T5' = 8C 560C
 T2, T2', T3, T3', T6,
 T6' = 8C 560C
 IC1, IC1' = 7812 (5%)
 IC2, IC2' = 7912 (5%)

Viti:

S1 = interruttore rotativo a 2 vie,
 3 posizioni per montaggio
 su circuito stampato.
 Albero di prolunga per S1,
 con bussola di montaggio
 sul pannello frontale

Figura 4. Questo circuito stampato è in realtà formato da due parti, che dovranno essere separate. La sezione più grande serve per il pre-amplificatore per cartuccia a bobina mobile, mentre quella più piccola serve a montare il settore degli ingressi.

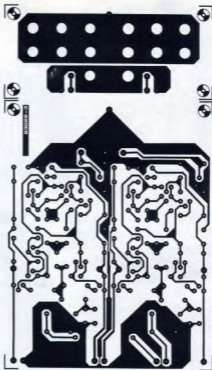


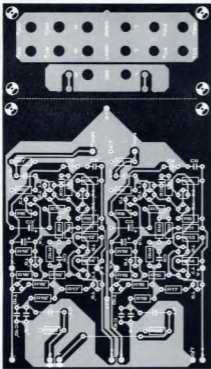
Figura 3. Circuito stampato per il preamplificatore per cartuccia a magnete mobile, con il c.a. per le prese d'ingresso "Cinch". Queste due schede dovranno essere separate prima di montare qualsiasi componente.

dB/ottava; per frequenze inferiori a 50 Hz, il guadagno sarà nuovamente costante (figari a 500 e determinato dal rapporto tra $R8/R9 + R10$ ed $R7$). La terza costante di tempo, che provoca l'attenuazione della risposta in funzione della frequenza al di sopra dei 2120 Hz, è garantita dal circuito passivo d'uscita ($R13$, $C1$ e $C10$). Gli ingressi previsti sono tre, selezionabili mediante $S1$: il preamplificatore per bobina mobile e due ingressi per magneti mobile; questi ingressi sono visibili a sinistra della figura 3. Per ciascuno di questi ingressi ci sono in realtà tre prese: una per l'ingresso di segnale e due per l'adattamento d'impedenza

(Rx e Cx). Questo circuito verrà spiegato a fondo in un altro articolo di questa stessa rivista ("Equalizzatore RC"). Osservare che l'impedenza base d'ingresso del preamplificatore è di 187 k ($R1/R2$) per cui, per ottenere l'impedenza "standard" di 47 k, dovranno essere inserite quattro resistenze da 82 k nelle posizioni Rx .

Preamplificatore per bobina mobile

Le cartucce a bobina mobile erogano un segnale molto "pelle", ma a livello molto basso (100-500 μ V). Ciò vuol dire che sarà necessario inserire un pre-preamplificatore tra



19-95
 amplificatore tono
 per cartuccia MC/150
 vedere scheda 81

**Elenco dei componenti
 per il preamplificatore MM**

Resistenze:

- R1, R1' = 1 M
- R2, R2' = 120 Ω
- R3, R3' = 100 Ω
- R4, R4', R5, R5' = 270 Ω
- R6, R6', R13, R13' = 4k7
- R7, R7' = 180 Ω
- R8, R8', R9, R9' = 18 k
- R10, R10' = 82 k
- R11, R11' = 33 k
- R12, R12', R15, R15' = 1k8
- R14, R14', R16,
- R18' = 220 Ω
- R17, R17', R19,
- R18 = 47 Ω
- R19, R19' = 1 k
- R20, R20' = 330 k
- R12, R14, R22,
- R24 = vedi testo

Condensatori:

- C1, C1' = 1 μ
- C2, C2' = 100 p
- C3, C3' = 220 μ/6 V
- C4, C4' = 10 μ/16 V
- C5, C5' = 39 n
- C6, C6' = 68 n
- C7, C7' = 2μ2
- C8, C8', C9, C9' = 100 n
- C10, C10' = 6n8
- C11, C11', C21,
- C22 = vedi testo

Semiconduttori:

- T1, T1', T2, T2', T3, T3',
- T8, T8', T9, T9' = 8C550C
- T4, T4', T5, T5', T6, T6', T7,
- T7', T10, T10' = 8C580C

Altre:

- 14 presele Cinch metalliche
 per montaggio a vite
- 8 spine Cinch per Rx e Cs

la cartuccia ed il "normale" preamplificatore per cartuccia a magneti mobile.

Questo pre-preamplificatore è visibile nella parte sinistra della figura 3. Si tratta di un circuito piuttosto semplice, ma progettato per dare una prestazione di qualità estremamente elevata: in particolare, per quanto riguarda questa applicazione, il rapporto segnale/rumore dovrà essere eccezionale. Viene impiegato un progetto di amplificatore in classe A totalmente complementare. T1...T4 hanno un elevato guadagno e T3 e T8 sono gli elementi di pilotaggio in uscita. Il guadagno viene predisposto mediante R14 ed R12 inseriti

nell'anello di retroazione; sono usati valori molto bassi dei componenti, per ottenere una cifra di rumore d'ingresso estremamente bassa. Il guadagno di questo pre-preamplificatore è 20; ciò significa che il guadagno totale del circuito, a partire dall'ingresso MC, per arrivare all'uscita del preamplificatore tono, sarà pari a 1000. In altre parole, ad un segnale d'ingresso di 100 μV corrisponderà un segnale d'uscita di 100 mV. Il punto di lavoro in c.c. è determinato da R2, R3, R6 ed R7: la corrente che passa attraverso i componenti d'ingresso è determinata da R4 ed R5. Vale a dire che chiunque volesse

sperimentare con diversi trasduttori d'ingresso potrà facilmente regolare al punto migliore la corrente di collettore, modificando i valori di queste due resistenze.

Le tensioni di alimentazione positiva e negativa sono ricavate dall'alimentazione principale a ± 15 V. L'intero schema sono compresi regolatori di tensione integrati da 12 V, principalmente per garantire che al preamplificatore non possano giungere rumori, ronzii, picchi trasitori di tensione o quant'altro possibile.

L'impedenza d'ingresso è di circa 100 Ω , adatta per quasi tutte le cartucce a bobina mobile. Desiderando un'impedenza inferiore, dovrà essere ridotto conseguentemente il valore di R1 (e di R1').

Costruzione

Per quanto il preamplificatore per cartucce a bobina mobile ed il pre-preamplificatore per magneti mobili costituiscono entrambi gruppi autosufficienti, che possono essere usati separatamente dal resto del circuito, parleremo esclusivamente della costruzione del modulo d'ingresso loro comune, che usa, in altre parole, entrambi gli amplificatori. Anche se il pre-preamplificatore non è (ancora) necessario, sarà meglio usare entrambe le schede per arrivare ad una costruzione elettrica e meccanica affidabile. In questo caso, non dovranno essere montati i componenti sulla seconda scheda.

Come è possibile osservare nelle figure 4 e 5, le due schede sono composte di due sezioni. Prima di procedere con il montaggio, queste due sezioni dovranno essere separate. Il piccolo circuito stampato collegato alla scheda dell'amplificatore per cartucce a bobina mobile, è destinato al montaggio delle prese d'ingresso "Cinch": il pezzo di c.s. ritagliato dall'altra scheda dovrà essere usato per montare il commutatore di selezione degli ingressi.

Come sempre, i componenti usati dovranno essere di elevata qualità: R7, R10, C3 e C4 dovranno avere una tolleranza del 5% o meno. Quando tutte e quattro le schede saranno completamente montate, quella con le prese d'ingresso verrà collegata ad angolo retto ad un'estremità della scheda del pre-preamplificatore per cartucce a bobina mobile (sul lato componenti, vicino ai condensatori elettrolitici); i collegamenti MCL, massa, MCR e massa dovranno corrispondere esattamente sulle due schede. Queste quattro connessioni escano dal lato delle piste di rame della scheda per le prese "Cinch" e vanno verso il lato componenti della scheda per cartucce a bobina mobile.

Il passo successivo consiste nel montaggio di un gruppo di connessioni cablate. I quattro gruppi di tre prese Cinch dovranno essere interconnessi, se ciò non è già stato fatto prima, ed un filo piazzato lungo dovrà essere saldato alla connessione di massa che si trova sul margine libero della scheda Cinch (sul lato delle piste di rame). Quattro fili (lunghi 4 o 5 cm) dovranno essere saldati ai punti di connessione MM1L, MM1R, MM2L ed MM2R sulla scheda del commutatore di selezione degli ingressi, sempre fatti uscire dal lato delle piste di rame. Due spezioni di treccia isolata più corti (circa 2 cm) dovranno essere saldati ai punti MCL ed MCR su uno dei lati lunghi di quest'ultima scheda: un'altra coppia di conduttori dovrà essere collegata ai punti MM1L ed MM1R sul margine opposto.

Dopo aver eseguiti tutti questi lavori di preparazione, sarà bene confrontare il risultato

con la foto del nostro prototipo. Quando i fili MCL ed MCR provenienti dalla scheda del selettore degli ingressi saranno saldati ai corrispondenti punti della scheda del preamplificatore per cartucce a bobina mobile, i quattro fili lunghi provenienti dalla scheda del commutatore dovranno raggiungere agevolmente i connettori Cinch. È opportuno osservare che le indicazioni che appaiono accanto ai fili corrispondono alle quattro prese alle quali essi dovranno essere collegati. Questi fili potranno ora essere accorciati in misura e saldati alle prese. Successivamente, sarà possibile montare la scheda del preamplificatore per cartucce a magneti mobili (lato componenti rivolto verso l'interno); il montaggio comprende il collegamento di due fili provenienti dalla scheda del selettore degli ingressi e di un filo proveniente dalle prese d'ingresso. Alla fine dovranno essere fatti cinque collegamenti cablati tra le schede dei due preamplificatori; questi collegamenti dovranno essere corti e diretti.

Il modulo completo potrà ora essere montato sulla scheda base del Prelude. A meno che non siate molto fortunati, l'alberino del commutatore dovrà essere prolungato. Se anche gli altri moduli sono già stati montati nelle loro posizioni, compreso il gruppo di controllo dei toni descritto in questo stesso numero di *Elektron*, potrete procedere ad un primo collaudo. Selezionando entrambi gli ingressi MM, non dovrà essere possibile udire alcun rumore di fondo; con l'ingresso MC sarà possibile udire un leggero siffio con il volume al massimo. Niente paura: prima di mettere un disco sul piatto, il volume dovrà essere necessariamente abbassato.

Adattamento dell'impedenza d'ingresso

Per ottenere le massime prestazioni da una cartuccia dinamica (magnete mobile), l'impedenza d'ingresso del preamplificatore dovrà essere correttamente adattata. In un altro articolo di questo stesso numero della nostra rivista, viene spiegata particolarmente come sia possibile ottenere questo risultato, ma sarà opportuno osservare qui alcuni dettagli. L'impedenza d'ingresso di questo preamplificatore è di circa 107 Ω , in parallelo a 25 pF. In prima approssimazione, come già detto in precedenza, potranno essere montate quattro resistenze da 82 k nelle prese contrassegnate "Rn". In questo modo, l'impedenza d'ingresso verrà abbassata a 47 k. In pratica, la maggior parte delle cartucce tende a dare i migliori risultati quando sono caricate da una capacità di circa 300-500 pF; tenendo presente che la capacità del cavo potrà variare da 50 pF a qualche centinaio di picofarad, sarà bene sperimentare con diversi valori di Cx (da 5 a circa 470 pF), per vedere quale di questi valori possa dare i migliori risultati.

È questo è tutto per quanto riguarda la sezione analogica del Prelude. Tutto ciò che resta da trattare nei successivi articoli, consiste in alcuni consigli pratici, alcuni commenti finali e nella descrizione del modulo per telecomando.



Fig. 11

Avete appena scritto il vostro programma: ora dovete soltanto inserirlo nel computer e farlo girare. Talvolta però gli errori sono proprio tanti, e bisogna fare qualcosa per eliminarli. La prima operazione da fare è controllare il contenuto dell'accumulatore, dei registri X ed Y e del registro di stato del processore (registro dei flag). Sovernie questo è il modo più rapido per trovare eventuali errori.

10-37
prima programma
per il Junior
editore ottobre 81

P. Wild

prova-programmi per il Junior

Il controllo del contenuto dei registri non è un compito molto complesso e sarà di grande aiuto a tutti i possessori di Junior Computer. Per visualizzare il contenuto dell'accumulatore e dei registri X ed Y, saranno necessarie soltanto alcune istruzioni, che sono contenute nel programma e garantiscono la visualizzazione del contenuto dei suddetti registri sul display, da sinistra verso destra. Alcune istruzioni del programma serviranno anche per la visualizzazione del contenuto del registro di stato del processore, ma per questo occorrerà qualcosa in più: oltre al software, sarà anche necessaria una piccola modifica del hardware; la figura 1 mostra il circuito di modifica.

Poiché sul display non c'è spazio sufficiente per la rappresentazione esadecimale del contenuto del registro di stato del processore, le situazioni dei flag verranno visualizzate bit per bit (non c'è in effetti molto vantaggio nella visualizzazione dello stato dei singoli flag in notazione esadecimale). Il programma carica il contenuto del registro di stato del processore nella porta A. Un latch per dati da 8 bit (DC1), raccoglie gli stati logici dei singoli flag e li visualizza mediante i circuiti di pilotaggio NI...N7 ed i LED DI...D7.

Il circuito di figura 1 potrà essere costruito su una bauletta separata che potrà essere poi inserita, in caso di necessità, nel connettore delle porte. Il programma che deve essere controllato contiene un comando BRK in un punto adatto: il vettore BRK dovrà puntare all'avviamento del seguente programma di prova:

```
80 FB STA POINTH
86 FA STX POINTL
84 F9 STY INH
68 PLA
```

Rileva il registro di stato del processore e lo carica nella porta A

```
8D 86 1A STA PAD
A9 FF LDA FF
8D 81 1A STA PADD
8D 83 1A STA PRDD
```

Uscita porta A
Uscita porta B = segnale di clock per FF1...FF7

```
/ 20 8E 1D JSR SCANDS
4C XX XX JMP
```

Tornare a /

Il solo modo di uscire dal programma di prova è tramite RST. ■

un valido
aiuto nella
stesura dei
programmi

1

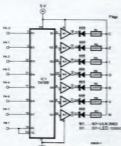
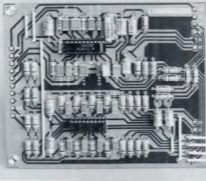


Figura 1. Due circuiti integrati, sette resistenze e sette LED sono l'hardware necessario per questo circuito.



Ora tutti sanno quanto è comodo il telecomando per un televisore. L'Interlude trasferisce al mondo dell'audio hi-fi la medesima possibilità di pilotaggio degli apparecchi dalla propria poltrona; volume, bilanciamento, tono e persino la selezione degli ingressi possono essere controllati rimanendo nella "posizione ideale d'ascolto".

Per quanto questo circuito sia stato progettato come modulo inseribile per il Prelude, costituisce di per sé stesso un preamplificatore completo: basteranno soltanto un pò di ingegnosa, alcuni potenziometri ed un alimentatore!

interlude

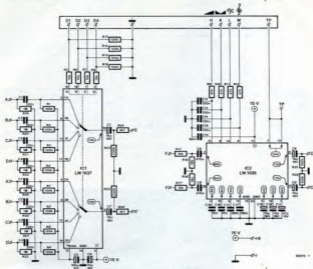
preamplificatore per comando a distanza

Per costruire un preamplificatore con possibilità di telecomando, il primo passo è quello di accertarsi che tutti i controlli possano essere azionati mediante tensioni e.c. Il commutatore di selezione degli ingressi, per esempio, potrebbe essere sostituito da un gruppo di relè o da una serie di cosiddetti "interruttori analogici". Però i relè sono costosi e richiedono circuiti di pilotaggio di potenza relativamente elevata; gli interruttori integrati analogici convenzionali non sono male, però in verità non sono buoni abbastanza per un sistema audio che possa aspirare alle vette della perfezione.

I controlli analogici (volume, bilanciamento e toni) sono ancora più difficili da realizzare. Una soluzione ideale potrebbe essere quella di impiegare una specie di motorino per muovere gli albroni dei potenziometri: sarebbe un trucchetto molto affascinante far girare da sole le manopole, come se fossero mosse dalla mano di uno spirito! Ma ahimè, i problemi meccanici e su, relativi a questa soluzione, sono veramente fastidi. Una soluzione alternativa viene offerta dall'impiego dei cosiddetti "OTA" (amplificatori operazionali a trascendentali), che possono funzionare come potenziometri elettronici. Sfortunatamente, le prestazioni di questi

circuiti non sono eccezionali. Per tagliar corto con una storia che sta diventando troppo lunga, qualsiasi tipo di telecomando in un'installazione audio hi-fi avrà anche alcuni vantaggi, dei quali occorrerà tener conto: da una parte avremo sistemi complessi dal punto di vista meccanico, oppure costosi, oppure affetti da entrambi i difetti; se viceversa il prezzo non sarà troppo elevato, sarà la qualità a soffrire, nei confronti di altri preamplificatori costruiti secondo criteri più convenzionali. La versione scelta per il Prelude prende il meglio da entrambe le soluzioni, in un modo che potremmo definire sorprendente: impiega due preamplificatori separati! Il Prelude stesso è un progetto di qualità superiore che impiega sistemi di controllo convenzionali. Quando si voglia commutare tra il comando normale ed il telecomando, la sezione di controllo del Prelude viene esclusa dal circuito e sostituita da un preamplificatore controllato a distanza: l'Interlude.

La configurazione del suo circuito dimostra che la scelta del nome "Interlude" (interludio era scostata. Analogamente, il trasmettitore ed il ricevitore a raggi infrarossi (che verranno descritti in un successivo articolo) sono stati battezzati "Maestro" e "Conductor" (direttore d'orchestra); come sarebbe stato possibile



semp. 1

chiamare altrimenti due apparecchi in grado di comandare a distanza le prestazioni musicali di un'orchestra?

Circuito di riserva?

Come già detto in precedenza, l'attivazione dell'Interfede provoca una diminuzione della qualità audio: questo è il prezzo che si deve pagare per la comodità. Le prestazioni generali non sono però del tutto scadenti, come risulta dalla Tabella 1. L'Interfede non può certo asprare alla qualità di "eccellente", ma certamente è un circuito "bi-fi": non è un risultato disprezzabile, se si pensa che sono stati utilizzati solo due circuiti integrati (vedi figura 1). I due circuiti integrati sono l'LM 1037 e l'LM 1035 della National Semiconductor: uno di essi è il selettore degli ingressi (IC1), che predispone il collegamento ai diversi ingressi con adeguato livello di segnale (circa 300 mVeff). Questi segnali provengono dal radiosintonizzatore, dal registratore a nastro o da altri apparecchi, nonché dai preamplificatori fono già inseriti nel Prelude. All'amplificatore di controllo (IC2) deve essere applicato un livello di segnale piuttosto alto (all'incirca 1 Veff) ed a questo provvede l'amplificatore di linea già esistente.

Schema elettrico

IC1 costituisce l'equivalente di un commutatore a due vie e quattro posizioni. A seconda dei livelli logici presenti agli ingressi di controllo D1...D4, i corrispondenti ingressi di segnale A...D (A'...D') sono collegati all'uscita E (E'). Per selezionare uno degli ingressi, dovrà essere applicata al corrispondente terminale di controllo una tensione di 2,5...50 V. Se la

Tabella 1

Caratteristiche tecniche essenziali

Fattore di distorsione (ad 1 kHz, 1 Veff f/uscia)	<0,05%
Banda di frequenza (+0, -1 dB)	20 Hz...20 kHz
Rapporto segnale/rumore (sintonizz., aus. nastro)	>15 dB
SMP, MM2	>60 dB
MC	>55 dB
Controlli di tono: bassi (40 Hz)	±15 dB
Assi (16 kHz)	±15 dB
Modulazione incrociata (50 Hz...20 kHz)	>40 dB
Campo della regolazione di volume	80 dB
Circuito di bilanciamento	
attenuazione di un canale	+1 dB...-25 dB

Figura 1. Schema elettrico dell'Interfede, che è formato da appena due circuiti integrati.

2

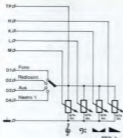


Figura 2. Collegamenti cablati invece che a raggi infrarossi. Questa figura mostra un'economica soluzione per collegare l'interfaccia. E' anche possibile vedere come sia facile costruire con questo circuito un semplice e piccolo preamplificatore, con le sole aggiunte di un commutatore a quattro posizioni e di quattro potenziometri.

tenzione di controllo è inferiore ad 1,0 V, il corrispondente ingresso risulta bloccato. Le resistenze R1...R4 producono le tensioni di polarizzazione per gli ingressi del circuito integrato e determinano inoltre l'impedenza d'ingresso (iniettando ai potenziometri montati sulla scheda di interconnessione). Le uscite E ed E' sono a bassa impedenza. Il guadagno di IC1 è uguale a 0 dB (guadagno unitario).

IC2 contiene sei potenziometri elettronici: il volume ed i toni alti e bassi incrementati di un potenziometro per ciascuna funzione; il numero totale dovrà essere moltiplicato per due nel caso della versione stereo. Il controllo di bilanciamento viene ottenuto regolando i potenziometri di volume. Questi ultimi possiedono anche il più ampio campo di regolazione: più di 80 dB. I controlli dei toni acuti e dei bassi hanno un'attenuazione ed un'esaltazione simmetriche: ± 15 dB, rispettivamente a 16 kHz e 40 Hz. Il segnale d'ingresso per IC2 proviene dall'amplificatore di linea del Prelude, che eroga all'incirca 2 Veff. Questo segnale (presente nei punti F ed F') viene ridotto al livello d'ingresso di 1 Veff, più adatto per il

3

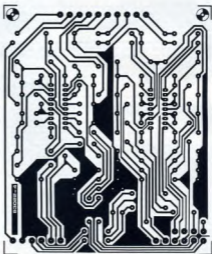


Figura 3. I terminali -8 (15 V), A, D', E ed E', F ed F', G e G' e massa, sono cablati in modo da poter "iniettare" il circuito stampato sulla scheda bus del Prelude.

circuito integrato, mediante R17/R18 ed R17/R18.

La tensione di controllo per i potenziometri collegati ai terminali H...M può variare tra 0 V ed il livello di tensione presente nel punto TP (5.4 V). Al punto TP potrà essere collegato un carico di 5 mA massimi (per esempio potenziometri).

Il circuito integrato offre una possibilità addizionale, che non è presente nel Prelude: la regolazione fisiologica del volume. Per trarre profitto da questa funzione facoltativa, il piedino 7 dovrà essere collegato al piedino 12 invece che al piedino 13.

Costruzione

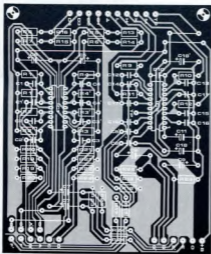
La scheda del circuito stampato è montata sulla scheda bus allo stesso modo di tutte le altre schede del Prelude. I fili di connessione sono saldati ai punti «B (15 V), A, D', E ed E', F ed F', G e G' ed infine al punto di massa. Come avviene con gli altri circuiti, sono saldati alle piazzole corti spezzi di filo di connessione (spessore circa 2 cm), che saranno piegati in modo da renderli paralleli alla superficie del

circuito stampato. Questo "connettore di margine" molto economico, verrà inserito e saldato ai contatti della scheda bus, nella posizione mostrata in figura 3 a pagina 47 del numero di Giugno 1983 di *Elektron*. Il circuito stampato dovrà essere montato con il lato componenti rivolto verso sinistra, guardando il Prelude dal davanti.

Le prese per il collegamento del telecomando potranno essere montate sul pannello posteriore del mobiletto, proprio dietro il circuito stampato. Potrà essere usata una presa a 10 poli, oppure (soluzione più economica) due prese a 5 piedini. Queste ultime possono essere normali prese DEN ma, per evitare confusione, dovranno avere una diversa disposizione dei piedini (per esempio una delle prese avrà i piedini a 180 gradi e l'altra a 270 gradi).

Il Prelude è ora pronto per l'applicazione del telecomando. Gli schemi del trasmettitore e del ricevitore a raggi infrarossi verranno pubblicati in un successivo numero di *Elektron*. Nel frattempo, sarà possibile usare il circuito di figura 2 per provare il funzionamento dell'amplificatore telecomandato.

10-47
inoltre
vedere anche 83.



Elenco dei componenti

Resistenze:

R1...R4, R1'...R4' -
100 k
R5...R8, R12, R17' -
10 k
R9...R12 - 47 k
R13...R16, R25, R25' -
100 k
R18, R18' - 18 k
R19...R23,
R19'...R22' - 1 M
R23, R23' - 330 k
R24, R24' - 4k7

Condensatori:

C1...C4, C1'...C4',
C12...C15 - 220 n
C6 - 100 µ/10 V
C8, C7, C7', C9, C9', C16,
C18' - 10 µ/16 V
C8, C8' - 470 n
C10 - 100 n
C11 - 47 µ/10 V
C16, C16' - 10 n
C17, C17' - 390 n

Semiconduttori:

IC1 - LM 1037 (azionale)
Semiconduttori1
IC2 - LM 1035 (azionale)
Semiconduttori1

M

E. Schmidt



termometro digitale a basso consumo

Attualmente sono disponibili termometri digitali in un gran numero di tipi. Anche Elettro ha seguito questa tendenza ed ha pubblicato un articolo riguardante un termometro standard con display a cristalli liquidi nel numero di Febbraio 1983. Perché adesso, soltanto alcuni mesi più tardi, usciamo con il successore di un circuito già pubblicato? Il termometro descritto in questo articolo può funzionare in continuità per più di sei mesi senza cambiare la batteria. Questo è un risultato notevole e, di fronte ad esso, il nostro precedente termometro sembra in un certo modo superato.

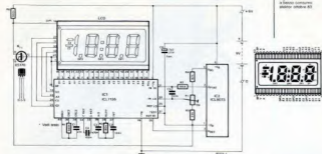
funziona-
mento
continuo
per più
di sei mesi

Nonostante la vasta scelta di strumenti disponibili, i termometri digitali non sono ancora completamente accettati dal grande pubblico, nonostante alcuni loro indubbi vantaggi. Infatti, la temperatura può essere letta con chiarezza e da grande distanza; il tempo di risposta è molto breve ed il sensore di temperatura può essere installato ad una certa distanza dallo strumento.

Contrariamente a quanto avviene con i normali termometri a mercurio e ad indice, la versione elettronica presenta l'inconveniente di richiedere una propria alimentazione. Naturalmente, lo strumento digitale è anche più costoso del tipo analogico. Sembra quindi che i termometri digitali assumeranno maggiore diffusione soltanto quando verranno risolti, almeno in parte, i problemi del prezzo e del consumo di energia. Per circuiti di questo tipo sono necessari integrati speciali, ma l'investimento necessario per la loro progettazione e fabbricazione si è dimostrato produttivo.

Schema elettrico

In linea di principio, questo termometro consiste di due sezioni principali (vedi figura 1): si tratta del sensore di temperatura IC2, la cui tensione di uscita è proporzionale alla temperatura, e del convertitore analogico-digitale IC1, quest'ultimo converte il livello di tensione erogato dal sensore in un corrispondente numero binario, assumendosi contemporaneamente il compito di pilotare il display a cristalli liquidi. Il convertitore analogico-digitale IC1, 7136 (IC1), è un chip che assorbe una corrente estremamente bassa (circa 50 μ A) che funziona secondo il principio della conversione a doppia rampa. Con una tensione di riferimento di 100 mV, che dovrà essere applicata tra i punti REF LO e REF HI, la portata di misura dello strumento sarà ± 100.8 mV. Di conseguenza, il convertitore indicherà direttamente e con la giusta polarità, la tensione applicata ai suoi



IC 33
 Alimentato
 digital
 a basso consumo
 a meno di
 100 μ A

Figura 1. Schema elettrico del termometro digitale a basso consumo, che è composto principalmente da due circuiti integrati speciali e da un display a cristalli liquidi. IC2 è il sensore di temperatura, IC1 elabora i livelli di tensione singoli da IC2 e provvede a pilotare il display LCD. La corrente assorbita durante il funzionamento dell'intero circuito non è superiore a 100 μ A.

ingressi IN LO ed IN HI. Il segno sarà positivo se il potenziale applicato ad IN HI sarà maggiore di quello applicato ad IN LO; nel caso opposto, apparirà sul display un segno "—". La frequenza dell'oscillatore interno è determinata dai componenti esterni C1 ed R1. Con i valori dati sullo schema, viene ottenuta una frequenza di clock di circa 36 kHz, ciò significa che l'ICL 7136 esegue all'incirca una conversione al secondo. Per C1, C3 e C4, dovranno essere scelti condensatori isolati in polipropilene oppure in poliestere, in grado di mantenere l'errore di misura del convertitore A/D a livelli inferiori a 0,1 °C (0,1 °C corrispondono ad una cifra meno significativa). Il segnale applicato al pino di fondo del display dovrà essere invertito, per generare il punto decimale. Ciò è compito del transistor T1 e della resistenza R6. Una soluzione alternativa consiste nell'utilizzare un BC 548C con una resistenza di base di 4M Ω . Il sensore di temperatura ICL 8073 (3C2) funziona con una tensione di alimentazione di circa 3 V, che è fornita dal convertitore A/D, ai

terminali +UB e TEST. La tensione di riferimento di 100 mV per il convertitore A/D è fornita dal sensore, in corrispondenza ai punti UREF e —UB. La tensione di 1 mV/K, proporzionale alla temperatura (con riferimento a —UB) è generata nel punto UPTAT. Questo segnale è applicato all'ingresso di misura del convertitore A/D, tramite un filtro passa-basso formato da R3 e C5. Alla temperatura di 0 °C (che corrispondono a 273 K), la tensione di uscita sarà perciò pari a 273 mV. Come già rammentato, il convertitore A/D indica la differenza di tensione tra IN HI ed IN LO. Di conseguenza, perché il display mostri il valore "0" alla temperatura di 0 gradi, dovrà essere applicata all'ingresso IN LO una tensione di 273 mV. Questo risultato viene ottenuto dividendo la tensione di riferimento UB0 (circa 1,25 V) mediante il partitore di tensione R4. P1, R5 e regolando il potenziometro trimmer P1 in modo da ottenere esattamente 273 mV in corrispondenza all'ingresso IN LO. Il sensore di temperatura ICL 8073 assorbe una corrente di circa 50 μ A.

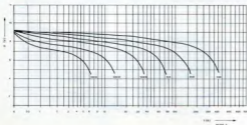
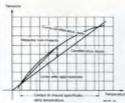


Figura 2. Caratteristica tipica di scarica di una batteria alcalina manganese da 9 V. Con una tensione minima di 8,2 V ed una resistenza media di carico di 75 Ω , la durata di funzionamento ottenuta è di circa 5400 ore.

3a



3b

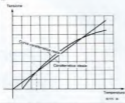


Figura 3. L'errore di linearità del termometro nella regione della temperatura ambiente è indicato meglio da queste curve caratteristiche. Se, per esempio, la taratura è stata eseguita a 25 °C, l'errore massimo risultante è di $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ all'interno del punto di taratura (Figura 3b). La Figura 3a mostra la caratteristica reale e quella ideale per la banda di funzionamento specificata. Nella regione intorno al punto di taratura, la curva caratteristica può essere approssimata ad una retta.

Consumo di energia

L'intero circuito assorbirà normalmente una corrente di 120 μA . Per calcolare la durata di una batteria da 9 V, è stato preso come riferimento il foglio dati della batteria alcali-manganese VARTA 4622; questo foglio illustra le caratteristiche tipiche di scarica, con carico costante formato da resistenze di 180 Ω , 5 k Ω . Queste curve sono riprodotte in figura 2. L'intero circuito del termometro funziona ottimamente con tensioni di alimentazione variabili da 12 V a circa 6,2 V. Prendendo come limite inferiore della tensione di alimentazione il valore di 6,2 V, con una resistenza di carico media di 75 k Ω , il gruppo di curve potrà essere estrapolato per ottenere un tempo di

funzionamento di circa 540 ore: tale a dire un funzionamento continuo per più di 7 mesi. E' però anche possibile che i tempi di funzionamento siano più lunghi o più brevi, a causa delle variazioni rispetto ai dati tipici della caratteristica di scarica e della corrente assorbita dal sensore di temperatura e dal convertitore A/D. In generale, i dati tipici sono però soddisfatti da circa il 96 % dei componenti.

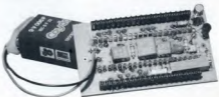
Precisione

La linearità del termometro dipende quasi esclusivamente dal sensore di temperatura, perché le caratteristiche tecniche del convertitore A/D ICL 7136 sono talmente buone che il suo contributo all'errore totale può essere trascurato. Il sensore di temperatura ICL 8073 è prodotto in diverse classi di precisione e per diversi campi di temperatura nominali. La sua caratteristica di trasferimento ha la forma mostrata in figura 3a. Il termometro può essere tarato a qualsiasi temperatura, mediante il trimmer P1. La pendenza della curva caratteristica permetterà di calcolare l'errore di misura corrispondente al punto di taratura scelto. In questo caso, sarà utile sostituire la curva con una linea retta approssimata, come mostrato in figura 3a. Dopo averle fatto la taratura a 25 °C, la caratteristica ideale verrà traslata, come mostrata in figura 3b. Calcolando l'errore del sensore a basso costo ICL 8073 JIUT, il cui errore massimo garantito di linearità è di $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$ nel campo di temperatura da 0 a 75 °C, l'errore massimo risultante sarà di $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ entro un campo di temperatura di 15 °C all'interno del punto di taratura. Il sensore di elevata precisione ICL 8073 JIUT dovrebbe avere un errore massimo di $\pm 0,025^{\circ}\text{C}$ alle medesime condizioni. Un leggero errore di misura supplementare è causato dalla tolleranza della tensione di riferimento fornita dal sensore al convertitore A/D: il valore di questa tensione dovrebbe essere di 180 mV esatti. Questo errore è però maggiormente avvertibile ai limiti del campo di misura, mentre è trascurabile nelle misure delle temperature prossime alla temperatura ambiente.

Costruzione e taratura

La costruzione del termometro digitale con il circuito stampato di figura 4 richiede una certa attenzione. Il termometro dovrà essere costruito su tre livelli: il primo consiste nel montare tutti i componenti passivi. I

I componenti sono montati sul circuito stampato in tre strati: i condensatori e le resistenze formano il primo strato...





...ad IC1 è montato sopra il case, formando il secondo strato (piegando contatti a striscia per il circuito integrato). Il terzo strato è il display LCD, con il quale viene ottenuto il risultato finale mostrato nella foto che appare nella prima pagina di questo articolo.

Figura 4. Pista di rame e disposizione dei componenti sul circuito stampato a doppia faccia (acciai e fori metallizzati). Il montaggio avverrà secondo tre livelli. Mucha attenzione dovrà essere dedicata alla solidità della costruzione meccanica. Una soluzione facoltativa consiste nel collegare direttamente il sensore sul circuito stampato.

4



Elenco dei componenti

Resistenze (1/8 W):

- R1 - R2, R6 - 560 k
- R3 - 180 k
- R4 - 82 k
- R5 - 22 k
- P1 - 10 x 5mm
multigiri

Condensatori (vedi testo):

- C1 - 47 p
- C2 - 150 n
- C3 - 470 n
- C4 - 100 n
- C5 - 33 n
- CE - Zp/275 V tartrato

Semiconduttori:

- T1 - 65 170 or DC 549C
(vedi descrizione del circuito)
- IC1 - ICL 7135 (Interkit)
- IC2 - ICL 8073 JIUT
(Interkit)

Varie:

- Batteria composta da 9 V
con terminali e fili
- Display a cristalli liquidi
a 3 cifre e 1/2"
- Hiack LS 06700
H 133HC-C
- LXD 4309405
- Hamin 3901 3903
- Norel NCF
- 530-055A G-RP-P1

condensatori inseriti nello zoccolo di IC1 (tra le strisce di contatti per i piedini di IC1) dovranno essere piegati sul loro terminale, in modo che non possano sgorgere oltre il livello superiore dei contatti. Questi condensatori dovranno avere inoltre un ottimo isolamento esterno, allo scopo di evitare eventuali cortocircuiti.

I contatti neri per il display a cristalli liquidi potranno essere dello stesso tipo ripiegato per IC1. Sarà tuttavia meglio usare uno acciaio in plastica, che è più solido.

Il sensore di temperatura IC2 potrà essere direttamente montato sul circuito stampato, oppure al suo posto potranno essere saldati i piedini per connessioni esterne, in modo da permettere il successivo collegamento del sensore tramite fili di connessione.

IC1 forma il secondo livello del modulo termometrico; sopra di essa verrà montato il display a cristalli liquidi, che formerà il terzo livello di montaggio. Mucha attenzione dovrà essere prestata alla robustezza del montaggio

meccanico, ossia sarà necessario fare in modo che IC1 ed il display risultino saldamente bloccati nei loro zoccoli.

Poiché questo termometro è particolarmente adatto a misurare la temperatura ambiente, tenendo conto del sensore usato, viene usato il metodo per confronto, allo scopo di semplificare la taratura. Nel laboratorio di Elektor, è stato usato come campione un normale termometro ad alcool. P1 dovrà essere regolato in modo da ottenere sul display LCD il valore esatto della temperatura. Un occasionale confronto tra due letture indicherà se il termometro digitale a basso consumo è veramente preciso. Potrà rivelarsi necessaria una nuova regolazione di P1. Nel nostro circuito non è previsto un interruttore generale; con una corrente assorbita di soli 150 μ A, un tale interruttore ci è sembrato un lusso superfluo!

M

Questo nuovo orologio programmabile impiega un microcomputer ad unico chip della Texas Instruments, il TMS 1601, appositamente progettato per questo scopo. Con questo orologio è possibile programmare il funzionamento di tutti gli elettrodomestici della casa, ma la sua sofisticazione non si ferma a questo: il pannello frontale, disponibile presso il servizio EPS, contiene anche la tastiera con interruttori a membrana incorporati. Questo rappresenta un altro primato di Elektor e dà al progetto finito un aspetto quanto mai professionale.

temporizzatore/ programmatore settimanale

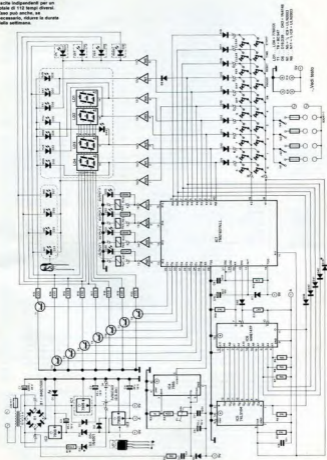


un tempo-
rizzatore
controllato
da un micro-
computer

Il circuito integrato temporizzatore/programmatore TMS 1601 della Texas Instruments è la base di questo circuito e, come ci si può attendere, esegue la maggior parte del lavoro. Ed allora, cosa è in grado di fare praticamente questo circuito? In breve, si tratta di un microprocessore preprogrammato ad unico chip specificamente destinato alle applicazioni di temporizzazione. Esso forma un orologio a 24 ore che impiega display LED a 7 segmenti e mette a disposizione 4 uscite che possono essere programmate a cicli giornalieri o settimanali (ed entrambi). Questo orologio permetterà anche di visualizzare il giorno della settimana. Con l'aiuto di una RAM esterna (uno dei pochi circuiti integrati da montare oltre al microprocessore), potranno essere programmati 28 tempi diversi per ciascuna uscita e per ogni settimana. In alternativa, potranno essere predisposte ripetitive giornalieri di quattro tempi di commutazione per ciascuna uscita. In totale, ciò significa un

numero di commutazioni settimanali sufficiente a tener conto dell'ora d'inizio di Dinasty a Dallas, dell'accensione della caffettiera ogni mattina, ed inoltre aprire e chiudere la porta del garage mattina e sera (solo nei giorni lavorativi), naturalmente senza che ci si debba preoccupare di nulla! Non va dimenticata neppure la luce davanti al portone! Contrariamente a quanto potrete attendervi, la programmazione di questo apparecchio è piuttosto semplice. Tanto per fare un esempio, supponiamo che vogliate accendere la luce esterna davanti al portone ogni sabato sera, e lasciarla accesa per un certo periodo di tempo. Sarà solo necessario battere sulla tastiera i tasti corrispondenti al giorno della settimana e poi il tempo di accensione e l'ora di spegnimento. Tutto qui! In alternativa, se la luce del portoncino dovesse essere accesa tutte le sere, come di norma dovrebbe essere, sarà sufficiente premere il pulsante "DAILY" (quotidiano).

Figura 1. Schema base dell'orologio controllato a microcomputer, che può essere programmato per attivare e disattivare quelle uscite indipendenti per un totale di 112 tempi diversi. Esso può anche, se necessario, ridurre la durata delle settimane.



Tutti i tempi di commutazione memorizzati potranno essere visualizzati a richiesta sul display. Ciascuno o tutti questi tempi potranno essere cancellati o modificati con la massima facilità. C'è anche una possibilità di "reset" (azzeramento) che può interessare coloro che intendano utilizzare l'orologio secondo cicli ripetitivi di 24 ore diversi tra loro, ma di questo parleremo più avanti.

Esiste anche un altro modo di funzionamento che potrebbe dimostrarlo molto pratico. E' possibile commutare manualmente ciascuna uscita in qualsiasi momento, senza modificare né influenzare il programma memorizzato. Un ulteriore vantaggio di questa possibilità è che il temporizzatore potrà anche essere adoperato come centrale di controllo per tutti gli apparecchi ad esso collegati.

I suddetti apparecchi potranno essere collegati al temporizzatore tramite relé ed interruptori a stato solido. Sarà possibile montare quanti ultimi nell'apparecchio pilotato oppure nel mobiletto che contiene il temporizzatore. Ciò darà la possibilità di azionare gli apparecchi usando cablaggi a bassa tensione, un sistema molto utile in moltissime situazioni.

Un ultimo particolare, ma non meno importante: il circuito è stato equipaggiato con un alimentatore di emergenza a batteria, che garantisce il funzionamento dell'orologio ed il mantenimento dei dati in memoria anche in caso di mancanza della tensione di rete.

Schema elettrico

Circa una dozzina di anni fa, la descrizione dettagliata di uno schema in grado di svolgere le funzioni di questo circuito sarebbe probabilmente richiesta un piccolo libro! Per fortuna, questo non succede più, in quanto un rapido sguardo allo schema di figura 1 permetterà di osservare la relativa semplicità di questo circuito. Il componente principale è il circuito integrato IC7 (TMS3206). Questo circuito integrato è un microprocessore destinato particolarmente alla funzione di temporizzatore/programmatore, ed il funzionamento dell'orologio sarebbe impossibile senza di esso. L'integrato contiene un oscillatore di clock interno, una ROM da 4 Kbyte, una RAM da 512 bit ed un decodificatore pilota per display a sette segmenti e quattro cifre con pilotaggio in multiplex, nonché altri circuiti e moduli abbastanza complesso per un solo circuito integrato!

L'informazione impostata sulle tastiere viene memorizzata in una RAM esterna (IC6). Tre linee di indirizzamento per questa memoria sono direttamente pilotate da IC7, mentre le altre sono controllate da un registro a scrittura (IC3). A sua volta, IC3 ricava le sue informazioni dall'uscita R9 di IC7, ed è sincronizzato da un segnale ricavato dall'uscita R11 (IC7).

I relé di controllo di uscita (oppure gli interruptori a stato solido, se questi saranno i prescelti) sono attivati, tramite buffer (N8...N11), dalle uscite R12...R15 di IC7. Un'importante osservazione da fare su questo argomento è che la corrente di riposo dei dispositivi di uscita non dovrà superare gli 80 mA. I LED D18...D22 indicano lo stato logico di ciascuna uscita.

La tastiera a membrana è collegata tra le uscite R8...R9 e K1, K2 di IC7. Le funzioni dei tasti saranno descritte più tardi. I quattro display a sette segmenti sono pilotati in multiplex da IC7. Le uscite di selezione della cifra sono R8...R11, che sono bufferizzate dai

piloti dei display N1...N4 contenuti in IC8. Il controllo dei segmenti viene effettuato dalle uscite 06...07, per le quali i transistori T1...T8 funzionano da buffer. Le restanti uscite dei display (R4...R9) pilotano i rimanenti indicatori a LED (16 in tutto). Sarà opportuno rilevare che le funzioni di questi indicatori: Led1...Led8 sono naturalmente i display a 7 segmenti, che sono completati da un punto decimale (D40); ci sono inoltre i LED dei giorni della settimana (D22...D38), i LED d'ingresso della memoria (D24...D27), un LED per il "reset" (D38) e per i tasti di "periodo" (D28). Ci sono infine i LED che indicano l'accensione e lo spegnimento dell'apparecchio, in corrispondenza ai relativi tasti (rispettivamente, D31 e D30).

Il segnale di clock per IC7 viene ricavato dalla frequenza di rete a 50 Hz e prelevato dall'avvolgimento secondario del trasformatore di alimentazione. L'onda presente in questo punto viene usata per sincronizzare il TMS3206 (IC4), che è collegato come moltiplicatore stabile che eroga una frequenza di 50 Hz. Questo circuito, che sembra a primo vista un eccesso di perfezionismo, non soltanto fornisce una buona onda quadra per il segnale di clock, ma serve anche da oscillatore di clock in caso di mancanza della tensione di rete. I componenti che regolano, in quest'ultimo caso, la frequenza sono la resistenza R2 ed il condensatore C3. Quanto detto ci porta a parlare dell'alimentatore (di emergenza e no). Per il circuito sono necessari due livelli di tensione: +5 V e -9 V. Entrambi questi livelli vengono ottenuti grazie all'impiego di regolatori integrati. La tensione di +5 V è regolata da IC2. La tensione di -9 V è ricavata da diverse sezioni: l'alimentazione per il display (IC5) e l'alimentazione del resto del circuito (IC3).

Nel caso di mancanza della tensione di rete (quando atterro al surriscaldamento delle batterie), i sette elementi al nichel-cadmio prendono in carico la situazione, ma non garantiscono proprio tutte le funzioni. I -9 V per IC4 ed IC5, insieme ai -8 V per IC3 ed IC6 vengono mantenuti, in modo da garantire la continuazione del funzionamento dell'orologio e la conservazione dei dati memorizzati. Il display, che assorbe una corrente relativamente elevata, dovrà rimanere spento, e perciò non sarà più possibile vedere l'ora, anche se il tempo continua ad essere misurato. Andrà perduta anche la funzione di pilotaggio dei relé, che assorbono anch'essi una forte corrente; ma a cosa potrebbero servire questi relé se nessun apparecchio può funzionare per mancanza di corrente?

Nella situazione di emergenza, la corrente assorbita dall'intero circuito non supera i 50 mA e perciò gli elementi al nichel-cadmio potranno sopportarla per un notevole periodo di tempo. Se qualcuno volesse usare normali batterie invece di quelle ricaricabili, dovranno essere smentati R1 e D5, che servono alla carica "in tempo" della batteria.

Comandi del pannello frontale

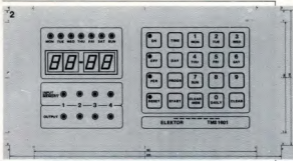
Questo paragrafo potrà essere considerato un piccolo annuncio commerciale per il nostro pannello anteriore autosensibile, a prova di graffio e lavabile. La colorazione è praticata in profondità e perciò non sbiadirà se... ma basta con le lodi e torniamo ai fatti!

L'aspetto esterno del pannello frontale è illustrato in figura 2. Le funzioni di controllo (un termine "colto" per indicare tasti e LED) potranno essere descritte come segue.

Errori?

Perché l'orologio possa avere una flessibilità completa, dovrebbe essere possibile programmare una miscela di tempi "settimanali" e "giornalieri" in una sola sequenza di commutazione. Sfortunatamente ciò non è possibile, anche se questa possibilità è prevista sul foglio del fornito dal costruttore. Abbiamo scoperto l'incorrevimento durante le prove effettuate sul nostro prototipo e ne abbiamo informato il ditto che produce il circuito integrato. La risposta della TI è stata che c'è un errore nella macchina di programmazione del chip. La Texas Instrument è riluttante a correggere questo inconveniente e ciò è piuttosto spiacevole.

F. De Rosa

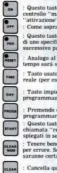


MON TUE WED THU FRI SAT SUN : Potrà essere anche sorprendente, ma questi LED indicano il giorno della settimana!

1 2 3 4 : Il display del tempo a quattro cifre: essa viene usato per indicare i tempi di commutazione durante la programmazione (cioè vale anche per per i LED "giorno"). Il LED centrale lampeggia una volta al secondo.

OUTPUT : Quattro LED che indicano quale delle quattro uscite è in corso di programmazione.

1 2 3 4 : Questi LED indicano lo stato delle uscite.



ON : Questo tasto attiverà una delle uscite durante la procedura di programmazione o sotto controllo "manuale". La luce del tasto si accenderà quando verrà impostato un tempo di "attivazione".

OFF : Come sopra, ma invece di "attivazione", leggere "disattivazione".

FRI : Questo tasto dovrà essere premuto prima di impostare un "periodo di tempo" in luogo di uno specifico istante di disattivazione. Il LED si accenderà per indicare che il successivo parametro impostato dovrà essere un periodo.

RESET : Analogo al precedente, ma in questo caso sarà un "tempo di reset": dopo che questo tempo sarà stato impostato, l'accensione del LED annuncerà l'avvenuta esecuzione.

TIME : Tasto usato per far partire l'orologio o per ripetere il display all'indicazione del tempo reale (per esempio, dopo aver impostato una programmazione).

DAY : Tasto impiegato per selezionare un particolare giorno della settimana durante la programmazione o durante la regolazione dell'orologio.

PROG : Premendo questo tasto, seguito dalla cifra 1, 2, 3 o 4, sarà possibile scegliere l'uscita da programmare.

START : Questo tasto dovrà essere usato soltanto per escludere l'orologio dalla condizione chiamata "reset single". Esso non sarà usato molto spesso, per motivi che verranno spiegati in seguito.

CLEAR : Tenere bene a mente questo tasto, perché esso cancellerà l'intera memoria, se azionato per errore. Se azionato volutamente, l'effetto sarà identico, ma le conseguenze non saranno certamente le stesse!

CLEAR : Cancella qualsiasi dato erroneamente impostato mediante i tasti e la cifra sul display.



1 2 3 : Questi tasti hanno una doppia funzione, che dipende dall'ordine d'ingresso dello specifico programma.

4 5 6

7 8 9

0

0 ONLY

Figura 2. Gli interruttori a membrana ultrasonici rendono possibile combinare in una sola unità il pannello frontale e la tastiera. Dal pannello frontale fanno parte anche le protezioni trasparenti per il display ed i LED.

Cosa avviene a partire dal "via"...

Non appena viene collegata la tensione di alimentazione, lampeggeranno sui quattro display le cifre "3" ed il LED dei "secondi" rimarrà spento. La memoria sarà naturalmente vuota e l'orologio non camminerà. Questa condizione si verificherà anche ad ogni interruzione della tensione di rete, qualora non sia stata prevista la batteria d'emergenza. Altro da dire?

Avviamento dell'orologio

Avremo una buona partenza impostando, per esempio, le ore 17.30 di un venerdì sera (quando comincia il week-end... non vorrete mica aspettare le ore 08.00 del lunedì mattina!).

- Premere il tasto "TIME": Si accenderà il LED MON ed il display indicherà "00.00". Ciò è giusto, in quanto il ciclo dell'orologio inizia appunto alle ore 00.00 del lunedì e termina alle 24.00 della domenica. Il LED dei "secondi" si accenderà, senza però lampeggiare.
- Premere il tasto "DAY": I LED "DAY" (giorno) inizieranno a lampeggiare.
- Premere FRI: Il LED FRI (venerdì) rimarrà costantemente acceso, mentre gli altri LED "day" si spegneranno.
- Premere, nell'ordine, i tasti 1, 7, 3, 6. Apparirà sul display quest'ora.
- Premere nuovamente il tasto "TIME" ed il tempo visualizzato entrerà in memoria. L'orologio inizierà ora a camminare e ciò verrà indicato dal lampeggiamento dei LED dei "secondi". Ciò avverrà sempre durante la visualizzazione del tempo "reale".

Elenco dei componenti

Resistenze

- R1 = 270 Ω
- R2 = 39 k
- R3 = 1 k
- R4 = 120 k
- R5, R6 = 1 k Ω
- R7, R8, R9 = 10 k
- R10 = 2x2
- R11 = 4x7
- R12 = 33 k
- R13 ... R20 = 32 Ω
- R21 ... R24 = 390 Ω
- P1 = 50 k - variatore

Condensatori

- C1 = 2200 μ /25 V
- C2, C3, C4 = 22 μ /16 V
- C5, C6 = 10 n
- C8 = 10 μ /16 V
- C7 = 100 n
- C9 = 47 μ
- C10 = 2x2/16 V

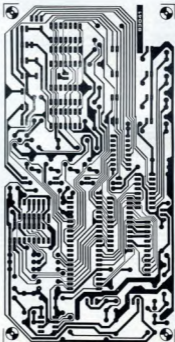
Semiconduttori

- D1 = LED rosso
- D2 ... D5 = 1N4001
- D6 ... D19, D39 ... D43 = 1N4148
- D20 ... D38 = diametro 3 mm LED rosso
- D44 = Red LED
- T1 ... T8 = BC 547
- IC1, IC3 = 7906
- IC2 = 7908
- IC4 = 7555
- IC5 = 74LS164
- IC6 = HM 6147 (Hitachi) or 2147 (NEC)
- IC7 = TMS 1601 (Texas Instruments)
- IC8, IC9 = ULN 2003

Varie

- LD1 ... LD4 = 7790
- B1 = Regolatore a ponte 040 C1500
- T11 = Trasformatore di rete 12 V/1,5 A, Modello CL2 AFJ della West ntype
- Connettore per la striscia di contatti della tastiera disponibile presso la Technomatic Limited

3



Correzione del tempo

Per variare il tempo indicato dall'orologio (per esempio per passare all'"ora legale") scorrerà seguire una procedura pressoché identica a quella di avviamento iniziale, con l'eccezione che dovrà essere azionato il tasto "CLEAR" dopo il tasto "TIME" e prima del tasto "DAY".

Reset

Come stabilito in precedenza, il ciclo dell'orologio inizia alle ore 00.00 del lunedì e termina alle 24.00 della domenica. Queste condizioni potranno essere variate a volontà predisponendo un diverso periodo di tempo, inferiore a sette giorni. Se viene impostato un tempo di reset, al raggiungimento di questo istante, l'orologio ritornerà alle ore 00.00 del

lunedì e ripeterà nuovamente il ciclo così abbreviato, che potrà a sua volta essere nuovamente cambiato. Se necessario, l'orologio potrà essere fermato alle 00.00 del lunedì all'istante in cui tornerà in questo stato. Questo è chiamato "modo di reset singolo".

l'azionamento singolo e potrà essere attivato azionando dal circuito DIS. Quando l'orologio viene fatto funzionare nel modo di reset singolo, il suo avviamento potrà essere fatto solo premendo il pulsante "start".

Il tempo di reset viene impostato nel seguente modo (usando sempre per l'esempio le ore 17.30 di venerdì).

RESET DAY FRI 17.30 RESET.

Il LED "reset" rimarrà acceso per il periodo di tempo in cui il tempo di reset è conservato nella memoria. Il tempo di reset potrà essere cancellato dalla memoria azionando "RESET" seguito dai tasti CLEAR MEM. Il tempo di

10-51
programmazione programma
memoria
metodo: orologio 80

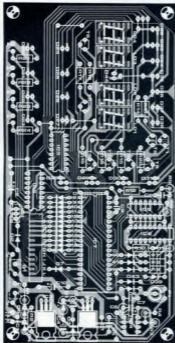


Figura 3. La testata è collegata al circuito stampato per mezzo di una striscia di connessione pronta e flessibile. Questa striscia verrà semplicemente inserita nell'apposito connettore montato sul circuito stampato.

reset memorizzato potrà essere visualizzato a volontà premendo due volte in successione il tasto RESET.

Comando manuale delle uscite

Il controllo manuale delle uscite in caso di necessità avviene in modo molto semplice. Se fosse, per esempio necessario attivare l'uscita 1, operare nel seguente ordine: PROG1 ON...tutto qua! Questa uscita rimarrà attivata fino a quando non arriva un'altra istruzione (manuale oppure da programma) a modificarne lo stato. La pressione del tasto TIME farà ricomparire sul display il tempo reale.

Programmazione dei tempi di commutazione

Prima di andare avanti con questo paragrafo, sarà opportuno chiarire perfettamente un punto, come detto in precedenza, ci sono due "tipi" di tempi di programmazione. Ci sono i cicli giornalieri, nei quali una data commutazione si ripete tutti i giorni alla stessa ora, ed i cicli settimanali, nei quali un determinato evento si ripete una volta alla settimana (per esempio alle 17.30 del venerdì). Questi due modi di funzionamento non potranno essere mescolati in una sequenza di programma! Un altro argomento da ricordare: se, per caso, la medesima uscita viene commutata nel medesimo istante sia nel ciclo giornaliero che in quello settimanale, lo stato dell'uscita verrà semplicemente "invertito" rispetto allo stato precedente, senza tener conto di quanto è stato programmato. Per programmare un tempo di attivazione per l'uscita 1, premere i seguenti tasti:

PROG1 DAY FRI 17 30 ON

Alla pressione del tasto ON potranno succedere due cose:

1. E' possibile che la cifra sul display scompaia per un breve periodo mentre il programma entra nella memoria; questo non è un difetto e quindi non c'è da preoccuparsi.

2. Verrà attivata l'uscita No. 1 se il tempo impostato è precedente a quello indicato dal display nel momento della programmazione. L'impostazione di una scadenza "quotidiana" avviene in maniera pressoché identica a quella settimanale. In quest'ultimo caso, dovrà essere premuto il pulsante "DAILY" invece del "giorno" (per esempio FRI o venerdì, eccetera). Volendo disattivare l'uscita 1 alle 23.00 di ogni sera, sarà necessario programmare:

PROG1 DAY DAILY 23 00 OFF

Notare che tutti i LED "day" si accenderanno durante la programmazione di una funzione "DAILY".

Consigli di programmazione

Il punto 2 ricordato qui sopra stabilisce che, quando la programmazione dei tempi di commutazione avviene per un istante che precede il tempo visualizzato in quel momento, l'uscita (o le uscite) commuteranno in accensione o spegnimento, a seconda dell'istruzione di programma impostata. Sarà possibile evitare, entro certi limiti questo fenomeno impostando per primo l'ultimo tempo di commutazione (che precede il tempo visualizzato dal display). L'uscita relativa rimarrà perciò in questa condizione.

Non è necessario impostare i tempi di commutazione in un ordine particolare, in quanto è il computer che si incarica di elaborare i relativi problemi!

Un altro consiglio: non è necessario azionare ripetutamente i tasti PROG e DAY quando viene impostata una sequenza di tempi di commutazione riferiti alla medesima uscita. Il seguente esempio chiarirà questo concetto. Vogliamo che l'uscita 4 sia attivata alle 7.00 e disattivata alle 22.30 di mercoledì: PROG 4 DAY WED 7 0 0 ON seguito da 12 3 0 OFF

Funzione periodo (PER)

L'impiego del tasto PER costituisce un metodo alternativo per indicare l'istante di disattivazione. Nel caso si voglia attivare l'uscita 3 alle 9.00 di lunedì e che la stessa uscita debba rimanere in questo stato per 6 ore, la programmazione dovrà essere la seguente: PROG 3 DAY MON 9 0 0 ON e poi:

6 0 PER

Il display indicherà ora l'istante di disattivazione che è stato calcolato dal computer e memorizzato (nell'esempio citato, 15.00).

Visualizzazione e cancellazione dei tempi di commutazione

La memoria umana non è in grado, purtroppo, di sostenere il confronto con le prestazioni a breve termine delle memorie allo "stato solido". E' molto utile perciò poter disporre di un promemoria. Per visualizzare il primo tempo programmato per una data uscita, viene effettuata la seguente programmazione, che potrebbe sembrare a prima vista un controsenso:

PROG1 PROG PROG

seguito da:

PROG1 PROG

Ciò provocherà la visualizzazione in ordine cronologico di tutti i tempi di commutazione memorizzati per l'uscita in oggetto. Se per questa uscita non è stato impostato nessun tempo, il display mostrerà una serie di cifre "F" e tutti gli altri LED si accenderanno. La cancellazione dei tempi di commutazione in memoria avviene con una procedura analoga. Quando il tempo che si vuole cancellare compare sul display, sarà necessario premere il tasto CLEAR MEM. Il tempo sarà cancellato, mentre il processore passerà a visualizzare il successivo istante di commutazione alla successiva pressione del tasto PROG. Sarà possibile cancellare, in caso di necessità, l'intero programma relativo ad una data uscita, con una sola operazione. Per esempio, per cancellare il programma dell'uscita 1: PROG1 CLEAR MEM

Il seguente programma servirà invece a cancellare totalmente il contenuto della memoria: CLEAR MEM CLEAR MEM e la memoria risulterà completamente "svuotata".

Errori

Dopo la pressione dell'ultimo tasto che completa il programma, il display inizia a

largoaggiate con le cifre "F", il LED dei secondi rimane spento e la situazione è quasi di panico! È difficile decidere tra il tuffarsi precipitosamente verso la presa di corrente per staccare tutto oppure sollevare l'apparecchio per impiccare che possa bruciare il piano del tavolo...

Invece, non bisogna lasciarsi prendere dal panico, perché si tratta di una semplice indicazione di "errore", cioè l'apparecchio dice che è stato premuto un tasto sbagliato durante la programmazione (naturalmente l'ultimo) e che l'errore potrà essere corretto premendo il tasto giusto, oppure usando il tasto CLEAR per ricominciare tutto daccapo. È anche possibile che le cifre sul display siano tutte "F" e che tuffava il LED dei secondi continui a largoaggiate. Si tratta di un errore di memoria, cioè di un superamento della sua capacità, causato dal tentativo di inserire due volte dati nella stessa area di memoria. Tutto ritorna a posto premendo il tasto CLEAR.

Costruzione

A questo punto sarebbe d'obbligo un breve panegirico che esalti le indubbie qualità dei circuiti stampati, dei pannelli frontali e delle tastiere con interruttori a membrana appositamente progettate per questo scopo, ma per il momento preferiamo soprassedere.

Andremo invece a guardare la figura 3, che illustra la disposizione dei componenti sul circuito stampato. Tutti i componenti mostrati in figura 1 potranno essere montati su questa scheda. L'atta escrizione per il trasformatore, le pile al nichel-cadmio, i relè e la tastiera.

Due sono i componenti che necessitano di una particolare attenzione: il condensatore elettrolitico C3 ed il ponte rettificatore B1. Questi elementi dovranno essere montati per ultimi, sul lato delle piste di rame e non sul lato componenti del circuito stampato. Sarà necessario interporre tra i suddetti componenti ed il circuito stampato uno strato di nastro adesivo isolante, allo scopo di impedire qualsiasi contatto accidentale.

Le tastiere del tipo qui utilizzate hanno la fama di essere piuttosto difficili da montare correttamente. Non si tratta delle normali saldature, e sembrerà che tutti i grossi fori da praticare non potranno mai essere perfettamente allineati con gli elementi della tastiera (nonostante tutte le precauzioni prese all'inizio). Per se ancora non lo sapete, abbiamo già risolto per voi il problema: non sarà necessaria nemmeno una vite per fissare la tastiera, perché questa è formata da un certo numero di sottili strati di plastica e di conseguenza è molto sottile (non più di un paio di millimetri). In effetti, la tastiera costituisce una parte integrale del pannello frontale. Per una più approfondita descrizione della tastiera a membrana, siete pregati di leggere l'articolo sull'argomento in altra parte di questo numero della nostra rivista.

Il pannello frontale, insieme alla tastiera, è autoadesivo e dovrà soltanto essere appoggiato e premuto in posizione sulla faccia esterna del mobiletto scelto per contenere questo apparecchio. I contatti della tastiera "escono" sotto forma di una striscia piatta di plastica flessibile, la cui estremità dovrà essere collegata al circuito stampato mediante un apposito connettore.

La figura 4 dà un'idea dell'aspetto finale del prototipo. La costruzione è semplice e sarà necessaria soltanto la normale pazienza ed una certa attenzione ai particolari. Sarà opportuno

impiegare un mobiletto metallico, dimodoché l'intero circuito risulterà efficacemente schermato. La scatola metallica dovrà perciò essere collegata allo zero dell'alimentazione. Sarà preferibile impiegare un mobiletto con il pannello anteriore smontabile, perché in esso dovranno essere praticati alcuni fori.

Per il montaggio, sarà opportuno attenersi al seguente ciclo di lavorazione:

1. Montare il circuito stampato.
2. Praticare sul pannello frontale i fori per il display, i LED e la striscia flessibile di connessione della tastiera. Non dimenticare di larare e svuotare i fori per i distanziali destinati a sostenere il circuito stampato sul retro del pannello frontale. Il tutto risulterà chiaro osservando la figura 4. Curare l'allineamento dei fori con quelli del circuito stampato. Durante la preparazione del pannello frontale, i distanziali dovranno essere fissati in sede usando viti a testa svasata. L'attenzione posta in questo montaggio ripagherà abbondantemente lo sforzo. Non sarebbe una cattiva idea quella di coprire la faccia interna del pannello frontale con uno strato di materiale isolante, per evitare l'eventualità di cortocircuiti.

3. Con la massima attenzione, applicare il pannello frontale autoadesivo esercitando una leggera pressione su tutta la sua superficie.

4. È giusto ora il momento di fissare nella giusta posizione il circuito stampato, utilizzando le apposite viti.

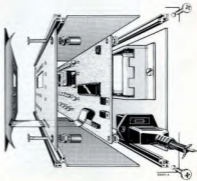
5. Dovranno essere infine montati, all'interno del mobiletto, il trasformatore e gli elementi al Ni-Cd. A questo punto potranno essere montati anche i relè o gli interruttori a stato solido, qualora si voglia disporli vicino al resto del circuito.

Impiando normali relè è raccomandabile collegare in parallelo ai contatti un circuito RC formato da una resistenza da 100 Ω / 1 W in serie ad un condensatore da 100 nF / 630 V, in modo da evitare interferenze provocate dallo

10-22
Sergio Cazzetta - Programmazione
elettronica
ediz. ottobre 82

Figura 4. Questo schizzo mostra come dovrà essere costruito l'apparecchio, il circuito stampato, il pannello frontale del mobiletto ed il pannello frontale autoadesivo formato un unico gruppo.

4



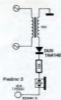


Figura 5. La taratura, completamente monostabile, usata per regolare la frequenza in caso di alimentazione di emergenza a batteria. Il solo elemento necessario è un oroscio umano!

scintillamento. Il lato posteriore del mobiletto richiederà anch'essa l'esecuzione di alcuni fori per il cordone di rete e per le uscite di commutazione.

Non inserire nei loro zoccoli i circuiti integrati IC4...IC8, prima di aver completato il montaggio del circuito stampato. Lo stesso vale per la batteria di alimentazione di emergenza e per R1 e D5. Il livello di tensione dell'alimentazione a +9V non sarà giusto se R1 e D5 saranno montati ed IC4 ed IC7 no.

Quando il circuito stampato sarà pronto, sarà possibile collegare il trasformatore, accedere l'apparecchio e provare i livelli di tensione forniti dall'alimentatore. Sarà ora possibile regolare il trimmer P2 (vedi il paragrafo seguente, riguardante la taratura). Se tutto è a posto, potranno ora essere montati sul circuito stampato R1, D5 ed i circuiti integrati.

Alcuni particolari importanti:

a. Montare i LED in modo che non tocchino il pannello anteriore, ma che siano vicinissimi ad esso. I display possono essere montati più vicini al pannello frontale, utilizzando due zoccoli inseriti uno nell'altro.

I collegamenti cablati alla scheda, destinati a trasportare le tensioni di alimentazione, i segnali d'uscita per i relé, eccetera, dovranno essere saldati a piedini di connessione per circuito stampato rivolti verso il lato rame della base: in questo modo sarà migliorata l'accessibilità dei punti di connessione, qualora in un secondo tempo se ne presentasse la necessità.

Il regolatore di tensione IC1 dovrà essere montato in una posizione tale da permettere di fissarlo al mobiletto, che verrà usato come dissipatore termico. Se ciò non fosse possibile, sarà necessario montare un dissipatore termico vero e proprio. Tra il circuito integrato ed il dissipatore termico o la parete del mobiletto dovrà essere interposto un separatore isolante di mica.

b. La posizione della fessura di uscita della striscia dei contatti della tastiera sulla parte posteriore del pannello frontale è mostrata in figura 2, disegnata con una linea tratteggiata. Il disegno di figura 2 potrà essere usato come dritta per praticare i fori sul pannello frontale del mobiletto. Ricordarsi di lasciare l'apertura di passaggio per la striscia dei contatti.

c. Rinisterà forse più facile tagliare il pannello frontale autoadesivo alle esatte dimensioni prima di fissarlo al mobiletto. Naturalmente, sarà necessario usare a questo scopo un coltello ben affilato. Non asportare più di 10 mm dai lati larghi del pannello e non più di 20 mm dai margini laterali.

Taratura

Il multivibratore stabile (IC6) dovrà essere sempre sincronizzato alla frequenza di rete durante il normale funzionamento. Se non si intende usare un alimentatore d'emergenza a batteria, non sarà necessario tarare P1, il cui cursore dovrà essere regolato in posizione mediana.

Se invece è prevista l'alimentazione di emergenza, IC6 dovrà essere tarato in modo che possa fornire una frequenza d'uscita di 30 Hz, anche in mancanza della tensione di rete. Questa taratura sarà molto semplificata disponendo di un frequenzimetro digitale. Una taratura ragionevolmente precisa potrà anche essere effettuata ad orecchio, mediante una cuffia a cristallo od un altoparlante "tweeter" piezoelettrico. La taratura dovrà essere fatta nel seguente modo:

- * Per motivi di sicurezza, smontare tutti i circuiti integrati dai loro zoccoli, fatta eccezione per IC4 e per il regolatore di tensione.
 - * Interrompere l'alimentazione di rete.
 - * Collegare la cuffia od il cicalino come indicato in figura 5.
 - * Collegare le pile o l'accumulatore al Ni-Cd dell'alimentazione di emergenza.
 - * Ruotare P1 fino a quando la nota uscente dalla cuffia e dall'altoparlante risulta della massima purezza, senza battimenti.
- La taratura sarà così terminata. La batteria dovrà essere nuovamente staccata prima di rimontare i circuiti integrati nei loro zoccoli sul circuito stampato.

Osservazioni finali

Questo ultimo paragrafo potrebbe essere intitolato "ghiribizzi", in quanto è proprio questo l'argomento di cui tratta. Non vere difficoltà, ma soltanto comportamenti un po' "strani" che abbiamo riscontrato nel prototipo. Ecco il primo: potrebbe accadere che il display si spenga per alcuni secondi quando i programmi impostati siano molti e venga premuto il tasto TIME. Ciò è del tutto normale ed è dovuto al fatto che, quando il processore ha un'attività molto intensa, tende a "dimenticarsi" del display per qualche istante. L'orologio comincia però a funzionare immediatamente dopo la pressione del tasto TIME.

Una seconda singolarità: quando viene effettuato il controllo dei tempi di commutazione memorizzati, visualizzandoli sul display, è possibile che il tempo indicato non corrisponda a quello contenuto nella memoria. C'è una spiegazione anche per questo fenomeno: l'orologio commuta il contatto nell'istante in cui viene controllato il tempo. In questo caso ci sarà però la certezza che nulla è cambiato nel contenuto della memoria! L'informazione giusta potrà essere visualizzata premendo prima il tasto CLEAR e poi continuando con la normale procedura per il controllo dei tempi di commutazione.

Un'ultima cosa, ma non meno importante: alle ore 00:00, il display lampeggerà per un minuto intero (tranne che alla mezzanotte della domenica). Ciò è stato considerato sulle prime un comportamento piuttosto strano, ma sembra normale per il TMS 1681, e perciò non è necessario preoccuparsene!

L'interruttore a membrana od interruttore a film plastico sembra un'invenzione troppo bella per essere vera: un componente affidabile ed allo stesso tempo economico. Questi due fattori, insieme all'aspetto estetico "fantascientifico", possono formare la base di una tastiera elegante ed economica, quale non sarebbe nemmeno pensabile con i convenzionali tasti a pulsante.



interruttori a membrana

Il loro aspetto esterno è da fantascienza, lo spessore, è inferiore a quello di una ciadola di bioncino. Paradossalmente, questo è un difetto dal punto di vista psicologico, in quanto ingenera l'impressione (totalmente infondata) di scarsa affidabilità. Dal punto di vista estetico, una tastiera formata da interruttori a membrana non ha uguali. I colori potranno essere scelti a piacere (anche il nero). Finisce sarà a prova di polvere, di ruggine e di ossidazione. Come è possibile ottenere questo lungo elenco di vantaggi? L'illustrazione della figura 1 aiuterà a rispondere a molte domande. Lo schema "esplosivo" evidenzia la totale assenza di parti meccaniche in movimento: né molle, né perni, né bilancieri, né contatti laminati d'oro; addirittura non ci sono nemmeno i terminali! Ciascun interruttore è formato da quattro strati di lamina plastica, che sono connessi a tutti gli interruttori della tastiera. Lo strato di plastica superiore è il pannello frontale della tastiera, cioè la parte che viene toccata quando si voglia azionare uno degli interruttori. Questo pannello potrà essere variamente colorato mediante uno speciale processo di stampa e potrà ricevere qualsiasi figura, scritta o simbolo. Inoltre, la tastiera stessa potrà avere qualsiasi forma immaginabile, compresa in molti casi la possibilità di adattamento a superfici curve. I contatti degli interruttori sono riportati per metallizzazione su due strati di plastica flessibile, che sono separati tra loro da un altro strato di polietilene laminato. Questo "distanziale" possiede pori ed intagli che coincidono con le superfici dei contatti della lamina superiore e di quella inferiore. Se viene premuto il pannello frontale (o "tastiera"), lo strato metallizzato superiore subisce una distorsione localizzata, permettendo alle due zone metallizzate di venire a contatto. Le zone

di contatto sono composte di argente, grafite, o di una miscela di questi due componenti. Lo strato isolante o "distanziale" ha uno spessore di alcuni decimi di millimetro soltanto e perciò la pressione di azionamento sarà molto bassa. Questa caratteristica crea la falsa impressione che l'interruttore a membrana sia un tipo di interruttore "a sfioramento", cioè un interruttore a stato solido con accoppiamento capacitivo. Come abbiamo già visto, ciò non è affatto vero. La tastiera completa è collegata al mondo esterno tramite una piastrina flessibile che porta una serie di striscie di contatto metallizzate. Questa striscia viene normalmente inserita in un connettore marginale ricavato sul lato di un circuito stampato ma, in caso di necessità può anche essere direttamente saldata alle piste del circuito stampato. La saldatura di una simile striscia di plastica sottile presenta però parecchie difficoltà e non è da consigliare come sistema normale di collegamento.

Vantaggi del sistema

La fabbricazione di una tastiera composta da interruttori a membrana è molto facile, ed è anche economica per il fatto che da un singolo foglio di plastica è possibile ricavare parecchie tastiere che successivamente potranno essere installate nella forma voluta. Il funzionamento di un interruttore di questo tipo è molto semplice: tutto ciò che occorre è una leggera pressione. Se necessario, dietro a ciascun interruttore potrà essere montata una lampadina che potrà indicare l'attivazione del tasto. La tastiera finita è completamente impermeabile all'acqua ed allo polvere. Nemmeno la corrosione costituisce un

il super-
interruttore
di domani?

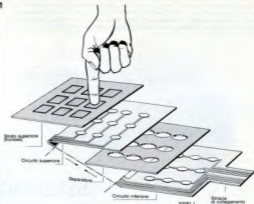


Figura 1. Gli interruttori a membrana consistono di quattro strati di film plastici. Il segreto degli interruttori consiste nei fori praticati nello strato di separazione tra i contatti: è in corrispondenza a questi fori che avviene il contatto tra lo strato superiore e quello inferiore quando viene premuta la zona corrispondente ad un tasto.

problema, perché sono pochissime le sostanze chimiche in grado di corrodere il materiale plastico usato.

Il montaggio della tastiera è quanto di più semplice si possa immaginare. Dietro alla tastiera viene di solito palmata una sostanza autoadesiva che permette di attaccare senza difficoltà la tastiera ad un qualsiasi pannello metallico, e questo è tutto!

Come già detto in precedenza, la forma potrà essere qualsiasi, per adattarsi a qualunque esigenza. Questa tastiera non ha paura dell'"errore degli errori", cioè della tazza di caffè rovesciata su di essa in ufficio. E' risaputo che molte buone tastiere hanno incontrato una morte prematura grazie ad un eccesso di questa bevanda, ma la tastiera a membrana sopporta da prode questo trattamento. Ci verrà in seguito una buona spazzolatura con acido nitrico e metano liquido per aver ragione del sodicume accumulatosi sulla sua superficie, ma il funzionamento non subirà arresti.

Il problema del costo è solito alzare la sua orribile testa quando qualcosa di veramente buono appare sul mercato, ma anche da questo punto di vista c'è il lieto fine. Una tastiera completa può essere prodotta ad un costo che è una frazione di quello di una tastiera convenzionale.

Cosa si potrebbe ora dire dell'affidabilità a lungo termine? Cosa può guastarsi in un oggetto privo di parti in movimento? Se il dito che aziona la tastiera è eccezionalmente forte, sarà possibile qualche inconveniente dopo un centinaio d'anni o giù di lì, ma anche questo è molto improbabile!

Svantaggi

Se qualcuno avesse in animo di commutare carichi di 10 A con il nostro interruttore a membrana, farà bene a distendersi, perché alle correnti molto elevate la tastiera ha la

sgiadrevole tendenza a "rammollirsi" in pochi microsecondi, con possibilità di gravi scattature alle dita. In tutta verità, la limitazione della corrente a 100 mA, non può essere in realtà considerata uno svantaggio, in quanto è perfettamente sufficiente a tutti i compiti ai quali è destinata la tastiera. Forse in futuro potranno essere prodotte anche versioni a corrente elevata.

La configurazione è semplice interruttore si profila come uno dei maggiori vantaggi: esiste una sola scelta: premere o no il pulsante! non è nemmeno possibile costruire un semplice deviatore unipolare. Ma anche in questo caso, visto qual'è il destino di questi interruttori, cioè entrare a far parte di tastiere, le loro possibilità possono essere senz'altro definite sufficienti.

Dove impiegare gli interruttori a membrana. Come abbiamo già visto, l'interruttore a membrana non renderà immediatamente superflui gli interruttori convenzionali nelle loro diverse funzioni. Esso non sarà nemmeno realmente economico quando vi sia la necessità di un solo interruttore. Ma quando si parla di tastiere, la concorrenza risulterà sfiancata, specialmente quando si tenga in considerazione il costo.

Il programmatore orario e settimanale multiplo di Elektor che viene descritto in un altro articolo su questo stesso numero, impiega appunto una tastiera a membrana, disponibile presso il servizio FSS di Elektor.

Caratteristiche tecniche:

Spessore	Circa 1 mm
Pressione di azionamento	1 - 2 N
Separazione tra i contatti	circa 0,2 mm
Corrente di carico	100 mA a 30 V
Resistenza di contatto	< 100 Ω
Tempo di commutazione	1 ns
Durata utile	> 10 ⁷ azionamenti per contatto
Temperatura di funzionamento	da -30 °C a +65 °C

L'orologio parlante, presentato nel numero di Dicembre 1982 di *Elektor*, parla soltanto quando ne viene fatta richiesta; per sentire che ora è, sarà perciò necessario premere il pulsante "talk". L'ampliamento che segue rende più pratico il circuito, in quanto il tempo viene annunciato spontaneamente ogni ora.

10-57
 apparecchiatura
 dell'orologio parlante
 numero ottobre 83

ampliamento dell'orologio parlante

Tabella 1. Unità di minuti
 Segnale M.O.

	a	b	e	f	g
0	1	1	1	1	0
1	0	1	0	0	0
2	1	1	1	0	1
3	1	1	0	0	1
4	0	1	0	1	1
5	1	0	0	1	1
6	1	0	1	1	1
7	1	1	0	0	0
8	1	1	1	1	1
9	1	1	0	1	1

Tabella 2. Decine di minuti
 Segnale M.T.

	d	e	f
0	1	1	1
1	0	0	0
2	1	1	0
3	1	0	0
4	0	0	1
5	1	0	1

Il circuito integrato di sintesi della voce (IC) nella figura 4 dell'articolo apparso nel numero di Dicembre 1982 riceve l'informazione relativa al tempo tramite il flip flop IC2... IC5; questa informazione riguarda i minuti, le decine di minuti, le ore e le decine di ore. Le informazioni riguardanti il numero dei minuti e delle decine di minuti, presenti agli ingressi di controllo del generatore di sintesi della voce, sono elencate nelle Tabelle 1 e 2. Ogni volta che sia trascorsa un'ora completa (ossia tutte le volte che l'ora corrisponde ad XX:00).

L'informazione riguardante i minuti M.O.1 ed M.O.g sarà "1" mentre ad M.T.e, ed M.T.f sarà "1". Queste segnali logici appaiono, nella suddetta combinazione, una sola volta nelle tabelle. Sarà perciò possibile avviare il generatore di sintesi della voce soltanto in corrispondenza a questa combinazione di informazioni.

I segnali necessari recano i seguenti contrassegni sullo schermo elettrico (figura 4 del numero di Dicembre 1982): "H" per M.T.f, "G" per M.T.e, "E" per M.O.1 ed il segnale invertito "A" per M.O.g. Il segnale invertito "A" è disponibile al piedino 9 di IC5. Su quattro segnali viene effettuata un'operazione logica, tramite la porta AND di figura 1. L'uscita della porta logica N1 è a livello logico

"1" quando i minuti corrispondono alla cifra "00". Il circuito IC, collegato tra le porte N1 ed N2, sopprime i piccoli impulsi di interferenza creati dalla routine IRQ dell'orologio. Il risultato della retroazione prodotta da R3 sarà di far funzionare la porta N2 come trigger di Schmitt.

Se questo orologio un pochino più "loquace" causasse disturbo, sarà facile farlo tacere spostando in posizione "b" il commutatore S1. I punti di connessione G, H, E, il piedino 9 di IC5, ALARM, +5 V e 0 V sono collegati ai punti che recano i medesimi contrassegni sulla scheda del generatore di funzioni vocali (per esempio, il punto +5 V dovrà essere collegato al terminale positivo di C13).

Occorre tener conto anche di una piccola imperfezione: il tempo viene annunciato quando venga richiesta la data in corrispondenza all'ora e l'orologio viene poi nuovamente commutato all'indicazione del tempo. Non appena il display indicherà nuovamente XX:00, viene attivato l'annuncio automatico del tempo. Anche la regolazione dei tempi di commutazione potrà dare origine all'emissione del segnale vocale relativo all'ora. Per eliminare questo effetto dovrà essere semplicemente spostato in posizione "b" il commutatore S1.

1

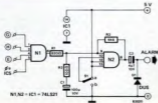
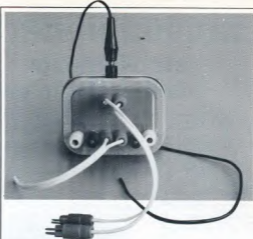


Figura 1. Questo circuito, collegato all'orologio parlante, permette l'annuncio automatico dell'ora.

equalizzazione
della risposta
in frequenza
per cartucce
a magnete
mobile



equalizzatore RC

Le cartucce fonografiche a magnete mobile devono essere collegate ad un'adatta impedenza, allo scopo di ottenere la resa audio migliore possibile. Questo articolo si propone di chiarire i fattori elettroacustici relativi al sistema e presenta un metodo semplice ed economico per ottenere un grande miglioramento della risposta audio.

Chiunque abbia acquistato un giradischi od un amplificatore dopo lunghe prove di ascolto effettuate in uno studio hi-fi, avrà notato due cose:

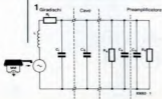
1. Ciascun piatto giradischi e ciascun amplificatore ha un suono diverso da tutti gli altri.
2. Un apparecchio nuovo, fatto funzionare in casa, ha un suono diverso da quello che aveva in negozio.

Non bisogna lasciarsi prendere dalla rassegnazione di fronte a questi strani comportamenti delle apparecchiature audiovisive: questo difetto nel suono hanno spagazioni perfettamente razionali e possono anche essere misurate. La sola domanda è "come".

Cause ed effetti

Le cause delle differenze nel suono possono essere trovate nel sistema costruttivo di un gruppo a magnete mobile, e sono spiegabili mediante il circuito equivalente di questo tipo di pick-up, illustrato in figura 1. Lo stilo è collegato ad un piccolo magnete permanente, che si muove tra le bobine concatenate al suo campo magnetico, provocate dal movimento della puntina, vengono convertite da queste bobine in una tensione variabile. Questo tipo di bobina ha un grande numero di spire; poiché nella cartuccia c'è pochissimo spazio, il filo usato per gli avvolgimenti è molto sottile. Oltre all'induttanza della bobina ($L = 200 \text{ mH} \dots 1 \text{ H}$), anche la resistenza interna ($R_i = 200 \dots 1000 \Omega$) e la capacità ($C_i = \text{fino a } 100 \text{ pF}$

Figura 1. Circuito equivalente elettrico di una cartuccia a magnete mobile, collegata al preamplificatore mediante un cavo.



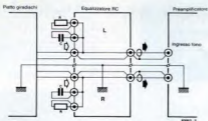


Figura 2. Equalizzatore RC. Poiché esso consiste soltanto di una scatola munita di 8 prese Cinch e quattro prese additionali, il suo costo sarà considerevolmente inferiore a quello di un equalizzatore fono di tipo commerciale.

per la bobina ed il cavo di collegamento) sono piuttosto elevate.

Le cartucce sono progettate in modo da mostrare una risposta in frequenza piana quando i loro terminali sono chiusi su una particolare impedenza. Oltre all'impedenza terminale, dovrà essere neutralizzata l'influenza di L , R e C . Le norme DIN prescrivono un'impedenza terminale di $47 \text{ k}\Omega/400 \text{ pF}$.

Tutto potrà allora sembrare a posto quando $CL + Cx + Cp$ sarà di 400 pF ed Rx in parallelo ad Rp avrà un valore di $47 \text{ k}\Omega$.

Ma raramente le cose seguono un corso così chiaro. I fabbricanti di cartucce e di apparecchiature hi-fi tendono ad interpretare le norme come "valori guida". Le cartucce sono in effetti progettate con impedenze terminali di $33 \text{ k}\Omega$, 100 pF e con capacità ai terminali di 80 pF . I lettori che seguano i rapporti di prova sulle riviste che trattano di hi-fi, sapranno già che le impedenze d'ingresso dei preamplificatori per pick-up magnetici differiscono spesso in modo considerevole dai valori ufficiali. Soltanto le cosiddette apparecchiature "high-end" (di altissima qualità) sono provviste di un sistema di selezione dell'impedenza d'ingresso. Non dovrà quindi suscitare meraviglia il fatto che sia possibile ottenere prestazioni diverse quando in un sistema siano combinati giradischi ed amplificatori di tipo diverso.

Equalizzatore fono

Poiché non è possibile variare la capacità CL dei conduttori d'uscita, e nemmeno il sistema costruttivo di una cartuccia, la sola soluzione possibile consiste nell'adattare l'impedenza d'ingresso del preamplificatore.

Entro certi limiti, ciò è possibile senza dover modificare l'apparecchio, impiegando il cosiddetto "equalizzatore fono". Questo accessorio consiste in una scatola inserita nella linea del pick-up (fono) all'ingresso del preamplificatore. Sarà possibile commutare in parallelo all'ingresso diversi condensatori e resistenze mediante pulsanti od altri tipi di commutatore. Date il basso costo dei componenti usati in questi accessori, è chiaro che all'acquisto di un tale accessorio si paga per il nome, tecnicamente altisonante, di

"equalizzatore fono". Non esiste inoltre alcuna garanzia che con questo accessorio sarà possibile ottenere qualche miglioramento. Secondo le solite istruzioni per l'uso, un disco, il cui suono contenga una grande quantità di armoniche, dovrà essere riprodotto con differenti regolazioni dell'equalizzatore fino ad ottenere un suono "giusto". In molti casi, il risultato sarà però limitato ad una pura differenza acustica, senza un effettivo miglioramento tecnico. Ad ogni modo, questa non è una soluzione che meriti la definizione di "hi-fi".

Equalizzatore RC

Una soluzione migliore consiste nell'usare un equalizzatore RC. Come mostrato in figura 2, questo accessorio destinato ad essere autoconstruito, consiste semplicemente in una scatola metallica provvista di due prese d'ingresso, due prese d'uscita e quattro altre prese.

Le prese d'ingresso e di uscita sono interconnesse: la scatola viene perciò inserita nella linea che collega il giradischi all'amplificatore, come se fosse un normale equalizzatore fono. Le prese supplementari sono destinate al collegamento di spine "Cinch" contenenti un piccolo condensatore ad alta resistenza.

In questo modo avremo l'equivalente di un equalizzatore fono, cioè la possibilità di collegare condensatori e resistenze in parallelo

3



Figura 3. Questo circuito di prova permette di misurare con precisione anche la resa alle frequenze più alte.esso dovrà essere collegato in parallelo agli altoparlanti.

Guida mondiale dei circuiti integrati TTL



Cod. 6019
L. 26.000 (Ann. 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 Deviced, sono confrontati tra loro all'interno di ogni famiglia proposta.

Per facilitare la ricerca o la sostituzione del dispositivo in esame, è possibile anche 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.

Per ordinare questo libro utilizzate la cedola di commissione libraria inserita in fondo alla rivista.

all'ingresso dell'amplificatore, ma ad un costo molto inferiore e con una flessibilità molto maggiore.

Le prese dovranno essere isolate dall'astuccio metallico; ciò è importante allo scopo di evitare l'induzione di rumori. Il modo più semplice per garantire questo isolamento è di usare rondelle di plastica di adatto diametro. L'astuccio metallico dovrà perciò essere collegato alla massa del giradischi, che sulla maggior parte dei giradischi, è separata dai conduttori di segnale; un'altra terminale servirà invece per il conduttore di massa dell'amplificatore. Un equalizzatore RC di questo tipo è già stato inserito nel più recente preamplificatore pubblicato da Ekklor, il Protode.

Equalizzazione

Abbiamo ora a disposizione una scatola, alla quale possiamo collegare condensatori e resistenze a volontà. Finora tutto bene, ma quali saranno i valori necessari per questi componenti? Potremo consultare le pubblicazioni del costruttore per stabilire quale sia l'impedenza di carico necessaria alla cartuccia e quale sia l'impedenza d'ingresso del preamplificatore. Un'alternativa potrà consistere nell'impiego di un disco di prova. Quest'ultimo dovrà emettere un'onda sinusoidale con frequenza variabile in compassa tra 30 Hz e 20 kHz circa.

Le misure potranno essere effettuate ad orecchia, ma sarà meglio eseguirle con l'aiuto del circuito di prova di figura 3 e di un normale multimetro analogico. Con l'equalizzatore RC inserito nel circuito, sarà ora possibile iniziare il lavoro di messa a punto:

1. Regolare i controlli di tono in posizione centrale oppure, ancora meglio, escluderli se possibile; eliminare anche tutti gli altri filtri (subsonico, fisiologico, eccetera).
2. Regolare il disco con la frequenza variabile e regolare il volume in modo da ottenere una deflessione leggibile dell'indice del multimetro (circuito di prova collegato all'uscita autoperforante).
3. Se la deviazione dell'indice rimane costante alle alte frequenze (è accettabile uno scostamento del $\pm 15\%$ alle basse frequenze), il sistema è a posto e non c'è necessità dell'equalizzatore RC.

Se però la deviazione dell'indice subisce evidenti variazioni con l'aumento della frequenza, sarà necessario proseguire con le operazioni di messa a punto. Iniziare con piccoli valori di C (10 nF...) ed elevati valori di R (1 M Ω ...) saldati nelle spine Cinch. Con le spine capacitive e quelle resistive inserite nelle prese ausiliarie, riprodurre nuovamente il disco con la frequenza variabile ed osservare la deflessione sul multimetro. Ripetere la prova con valori diversi di R e di C, fino ad ottenere la risposta più costante possibile al variare della frequenza. Occorre notare che C ed R interagiscono reciprocamente.

Se l'inserimento dell'equalizzatore RC produrrà solo peggioramenti della risposta in frequenza, verrà dire che l'impedenza d'ingresso del preamplificatore è troppo bassa: in questo caso sarà necessaria una modifica al circuito d'ingresso, che non dovrà essere intrapresa senza avere a disposizione lo schema elettrico dell'apparecchio.

mercato
DIGI.G910

Add-A-Pak a 90 A, 1200 V

L'International Rectifier ha ampliato la gamma di Add-A-Pak con il modulo da 90 A, 1200 V nelle configurazioni Thyristor-Thyristor (KT) - Thyristor-Diodo (KH) - Diodo-Thyristor (KL), - Diodo - Diodo (KD) - Diodo (KE).



Tutti i moduli hanno approvazione UL, sono isolati a 2500 V RMS e vengono forniti con giunzioni glass-passivate.

INTERNATIONAL RECTIFIER
Via Liguria, 49
Borgate (TO)

Generatore di segnali da 1,3 GHz programmabile

Offrendo un largo range di frequenza da 10 kHz a 13 GHz, il generatore di segnali 9087 della Racal-Dana Instruments può essere usato nelle gamme HF, VHF e UHF e per il testing e la calibrazione delle trasmissioni ad alta frequenza e via satellite. La frequenza dello strumento può essere commutata in meno di 400 µs. Il generatore si può programmare attraverso interfaccia GPIB.

AD INSTRUMENTS
Via J. Palma, 1
Milano

mercato
DIGI.G910

Ci per la sintesi del parlato

La National Semiconductor ha annunciato un sintetizzatore vocale in grado di ridurre del 50% la necessità di memoria e di fornire un parlato di qualità migliore rispetto al suo predecessore, il Digitaler I. Infatti il DT3101TD necessita solamente di 400 bit per parola o circa 800 bit per secondo di parlato.

Con questo sistema è possibile sintetizzare anche la voce femminile con un minimo aumento di bit per secondo.

Mentre il Digitaler I richiede una tensione di alimentazione minima di 7 V ed un quarzo da 4 MHz, il DT3101TD (Digitaler II) funziona con tensioni di alimentazione da 4,75 a 11 V e richiede un quarzo da 3,58 MHz; inoltre il DT3101TD permette il controllo dei toni e delle inflessioni. Questo controllo rende possibile la concatenazione delle parole per formare frasi complete con intonazione più naturale.

Il DT3101TD accetta un'interfaccia seriale standard COPS Microwire o parallela standard per l'indirizzamento della parola e comunica con la memoria di parlato esterna che contiene il codice delle parole. Il Digitaler II è comunque in grado di operare senza alcun microprocessore o sistema di controllo, ma semplicemente con interruttori per la selezione delle parole o delle frasi.

NATIONAL SEMICONDUCTOR
Via Solferino, 19
Milano

mercato
DIGI.G910

Oscilloscopio a doppia traccia da 20 MHz

L'alta affidabilità e un MTBF di 15.000 ore sono tra le caratteristiche principali dell'oscilloscopio VP-5220A prodotto dalla Matsushita.

Grazie alla funzione di trigger AUTO-FIX è possibile osservare in modo stabile qualsiasi forma d'onda qualunque sia il livello di trigger.

È possibile il funzionamento X-Y a due tracce usando CH1 e CH2 come asse Y e EXT TRIG come asse X con una sensibilità di 1 mV/div e una larghezza di banda dalla continua a 5 MHz.



Lo strumento è anche equipaggiato con un amplificatore DC per l'asse Z, consentendo così una larga applicazione nel settore della R & D.

Il massimo ingresso è 300 V (DC + AC picco) per 600 Vp-p.

Matsushita Communication Industrial
4-3-1, Tawakoshi Higashi, Kohoku-ku
Yokohama 223 (Giappone)

mercato
DIGI.G910

Generatore di segnali con uscita bilanciata

La Tektronix ha introdotto il generatore SG 505 opzione 2, aggiungendo notevoli prestazioni all'SG 505 standard e mantenendo tutte le caratteristiche del modello base.

L'SG 505 opzione 2 fornisce un'uscita ad alto livello, completamente bilanciata, con la possibilità di selezionare tra impedenze della sorgente: 600, 150 e 50 Ω. Ciò ne consente l'impiego in un numero elevato di applicazioni.



Il nuovo strumento fornisce un'uscita completamente bilanciata e flottante con un'ampiezza massima calibrata di +22 dBm da 60 Ω su 600 Ω e di +28 dBm da 50 Ω su 600 Ω. Su 150 Ω si possono avere più di +30 dBm. Un'attenuazione del livello di uscita fino a più di 100 dB si può ottenere con gli attenuatori a scatti e variabili incorporati.

Le prestazioni fondamentali dell'SG 505 standard sono state mantenute nell'opzione 2: 0,0008% di THD massima da 20 Hz a 20 kHz ed ampiezza di uscita entro ±0,1 dB da 10 Hz a 20 kHz.

Utilizzato in unione con l'analizzatore di distorsione Tektronix AA501, l'SG 505 opzione 2 amplia le possibilità di misura di THD. L'opzione 2 può generare segnali per prove di distorsione di intermodulazione sia secondo le norme SMPTE che DIN.

Realizzato come strumento a plug-in della Serie TM 500, lo strumento può venire abbinato a più di altre 40 unità (oscilloscopi, contatori, multimetri digitali, generatori di funzioni, amplificatori ed altri) realizzando un compatto sistema di test.

TEKTRONIX
Via Lampesina, 13
Milano

mercato

Generatore sintetizzato per applicazioni a basso rumore

La Hewlett-Packard ha annunciato un sintetizzatore, l'HP 8663A, progettato per generare segnali di altissima purezza e quindi eliminare i problemi dovuti al rumore del generatore in misure particolarmente critiche come quelle della selettività di un ricevitore o del tasso di errore di un sistema digitale.

Lo strumento, programmabile mediante l'interfaccia HP-IB, copre la gamma di frequenza da 100 kHz a 2,56 GHz.

La potenza di uscita, che può raggiungere -16 dBm (+19,9 dBm in overrange) permette all'HP 8663A di essere impiegato in varie applicazioni ATE dove è necessario compensare le perdite dei cavi o pilotare misuratori ad alto livello. Con la risoluzione di 0,1 dB e la precisione di 1 dB del segnale di uscita, l'HP 8663 può eseguire misure precise su ricevitori, come sensibilità, soglia di silenziamento e risposta AGC.



Quattro tipi di modulazione della portante ed un sintetizzatore di modulazione interna a 100 kHz permettono all'HP 8663A l'esecuzione di misure su qualunque tipo di sistema di comunicazioni. Le modulazioni AM e FM, precise e a bassa distorsione, permettono misure sulla maggior parte dei ricetrasmittenti portatili civili e militari. La modulazione ad impulsi con tempi di salita e di discesa inferiori a 50 ns e con un rapporto on/off maggiore di 85 dB rende possibili le prove su radar UHF di alte prestazioni e le prove sulle IF di radar a microonde.

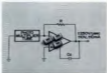
Queste 4 modulazioni possono essere inserite contemporaneamente e variate indipendentemente per simulare una grande varietà di segnali complessi utili in applicazioni EW ed ECM.

HEWLETT-PACKARD
Via G. Di Vittorio, 9
Cernusco S/N (MI)

mercato

Amplificatore operazionale FET a larga banda

L'amplificatore operazionale con ingresso FET AH008C della DEI-Optical Electronics combina alta velocità, ampia larghezza di banda, notevoli caratteristiche in continua, e realizza queste caratteristiche in un package dual-in-line a 8 pin.



Il prodotto guadagno-larghezza di banda è 300 MHz, lo slew rate con guadagno unitario 250 V/µs e il guadagno a loop aperto 90 dB, il tempo di assestamento 300 ns, l'impedenza di ingresso 100 GΩ, la tensione di rumore 12 nV/√Hz, l'uscita ±10 V, ±10 mA.

DEI
P.O. Box 11140
Tucson, Arizona 85734 (U.S.A.)

mercato

Regolatore di tensione e di corrente

Il TDA 0200 della Thomson-EFCIS è un circuito integrato monolitico per la regolazione programmabile della tensione e della corrente.

La limitazione di corrente, la limitazione di potenza, il shutdown termico e la protezione contro le sovratensioni di ingresso



fino a 60 V rendono il dispositivo praticamente indistruttibile.

Le caratteristiche del TDA 0200 sono: corrente di uscita regolabile fino a 2 A, tensione di uscita regolabile verso il basso fino a 2,85 V, corrente di polarizzazione minore di 3 µA, assorbimento in standby di 4,2 mA tipico.

THOMSON-CSF Componenti
Via M. Giota, 72
Milano

Logic analyzer ultraportatili

La Tektronix ha completato la gamma dei suoi logic analyzer con i modelli 318 e 338. Entrambi i modelli hanno la rappresentazione di stato e di tempo oltre all'analisi seriale e dei caratteri come opzione.

Il 318 ha 16 canali con acquisizione fino a 50 MHz, mentre il 338 ha 32 canali con acquisizione fino a 20 MHz. Sia il 318 che il 338 sono in grado di rilevare i glitch ed hanno 3 livelli di trigger.



Oltre all'acquisizione parallela dei dati, il 318 ed il 338 possono essere dotati di un'opzione per l'acquisizione seriale e l'analisi dei caratteri. Nel modo seriale, sia l'acquisizione sincrona che quella asincrona possono venire effettuate con baud rate compresi tra 50 bps e 19,2 Kbps. La lunghezza della parola è selezionabile tra 5 e 9 bit senza o con parità sia dispari che pari. I dati raccolti possono essere visualizzati in esadecimale, ottale, binario, ASCII, EBCDIC.

L'opzione seriale comprende anche un'interfaccia RS-232 ed una memoria non volatile. L'interfaccia permette il controllo a distanza via modem o direttamente da un terminale intelligente o da un controller. La memoria non volatile trattiene fino a 3 serie complete di predisposizioni dei comandi dello strumento ed un set completo di dati di acquisizione o di riferimento.

TEKTRONIX
Via Lampadina, 11
Atene

mercato 1982

Darlington di potenza

la RCA Solid State produce una famiglia di Darlington Transistor da 50 A caratterizzati da una costruzione particolarmente robusta.

Incapsulati in un contenitore di acciaio TO-3, i darlington NPN RCA-9228A/B/C/D e PNP RCA9229A-/A/B/C/D sono progettati per sopportare fien correnti e per efficienti comportamenti di potenza a media tensione nei sistemi di controllo di motori.

La dissipazione è di 300 W con una temperatura del case di 25 °C e tutti i dispositivi possono avere una corrente di collettore di 50 A.



30A Darlington from RCA.

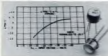
I dispositivi RCA9228A/B/C/D e RCA-9229A/B/C/D presentano una tensione di breakdown collettore-emettitore di 60, 80, 100 e 120 V rispettivamente.

Con una corrente di collettore di 50 A è garantito un guadagno minimo di 400.

RCA
P.zza S. Marco, 1
Milano

Amplificatori di riferimento con TC di 0,001%/°C

La White Technology ha in produzione due famiglie di amplificatori di riferimento a bassa potenza caratterizzati da coefficienti di temperatura dell'ordine di 0,001%/°C.



La serie da 6,8 V è progettata per funzionare con una corrente di collettore nominale di 100 µA ed una tensione di collettore-anodo di circa 14 V.

Il tipo DRAM6.8A garantisce un TC da 0,06 a 0,01%/°C nel range di temperatura da 0 ad 85 °C, mentre il tipo DRAM6.8B

offre lo stesso coefficiente di temperatura da -55 a +125 °C.

Entrambi i dispositivi sono incapsulati in case metallico TO-5 a 4 pin ed hanno un guadagno h_{FE} di 150.

La seconda serie, la DRVM, fornisce riferimenti di tensione di 6,4 V sia positivi che negativi compensati in temperatura ed è studiata per quelle applicazioni in cui occorre un riferimento di tensione particolarmente stabile.

L'uscita del DRVM si mantiene stabile con un ampio range delle tensioni di ingresso, che va da 12 a 40 V, con correnti da 0,8 a 1,2 mA.

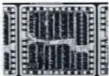
Questa seconda serie è incapsolata in case metallico TO-5 a 3 pin.

White Technology
4246 E. Wood Street
Phoenix, AZ 85040 (USA)

Generatore di punti d'immagine per 80 MHz

La Siemens ha realizzato un generatore di punti di immagine per 80 MHz, capace di eliminare il tremolio delle immagini nei cinescopi (CRT) ad elevata risoluzione.

L'integrato bipolare SAB 82731 in custodia a 40 terminali, con circuiti interni ECL, una interfaccia compatibile TTL, offre tutte le caratteristiche che verranno richieste dai futuri comandi CRT orientati ai testi. Ciò consente di ottenere un'immagine di elevata qualità utilizzando pochi componenti.



Il generatore permette di ottenere caratteri di lunghezza variabile fino a 16 punti di reticolo, caratteri arrotondati e caratteri a doppia larghezza. Le funzioni di comando comprendono lampeggiamento, rappresentazione invertita e regolazione del tabulatore.

Il SAB 82731 è compatibile con un controller CRT orientato ai testi e funziona con una frequenza del punto d'immagine, concepita soprattutto per i futuri sistemi di elaborazione testi. L'integrato è adatto anche per tutti i video terminali, che richiedono immagini di elevata qualità.

SIEMENS ELETTRA
Via F. Filii, 25/A
Milano

mercato 1982

Raddrizzatori a bassa caduta

La GFD produce raddrizzatori al germanio con prestazioni notevolmente superiori a quelle dei Schottky al silicio.



Il tipo D013 G15R4 offre infatti una V_f di 9,43 V con una I_f di 1,5 A, alla temperatura di 100 °C e di 0,6 V con I_f di 45 A alla temperatura di 25 °C.

Ciò si traduce in minor consumo e minor rischio di sovriscaldamento.

Germanium Power Devices
PO Box 65, Shawsham Village Station
Andover, MA 01810 (USA)

Generatore di segnali 10 Hz - 140 MHz

Il generatore SMK della Rohde & Schwarz permette di effettuare tutte le misure di precisione sui ricevitori AM ed FM, compresi gli stereo Hi-Fi ed SSB.

Nel range di frequenza da 10 Hz a 140 MHz, il sintetizzatore controllato da microprocessore fornisce segnali ad alta stabilità con una risoluzione di 1 Hz, un livello di uscita di 2 V su 50 Ω e una purezza spettrale di -135 dBc single-sideband noise a 20 kHz dalla portante.

L'SMK offre inoltre segnali AM ed FM regolabili, a larga banda, a bassa distorsione (tipicamente 0,2% per AM e 0,02% per FM), dual-sound AM ed FM, AM ed FM simultaneamente oltre a sweep interno ed esterno.



L'accoppiamento in continua ed in alternata è possibile per tutti i tipi di modulazione. L'SMK, che è caratterizzato da un tempo di assestamento di 40 ms, è controllabile a distanza mediante IEC bus (IEC 625-1, IEEE 488).

ROJTE TELECOMUNICAZIONI
Via Saver'Anastasio, 13
Milano

Quando il computer parla il linguaggio delle immagini

La computer grafica rappresenta un campo di applicazione dell'informatica relativamente nuovo, ma suscettibile di imprevedibili sviluppi. Questo volume, nato in collaborazione con alcune delle più specializzate istituzioni del settore, esamina tutte le possibilità di questa scienza nuova e affascinante: dall'animazione cinematografica e televisiva ai business graphics, dalla

progettazione in architettura a quella in elettronica e in meccanica; dalla mappatura alla manipolazione bidimensionale delle immagini... Realizzata in modo da permettere un rapido, ma esauriente approccio all'argomento, l'opera si rivolge a quanti (fattori-clienti) siano alla ricerca dei necessari chiarimenti per una corretta e proficua utilizzazione delle tecniche di Computer grafica.

Mauro Salvemini

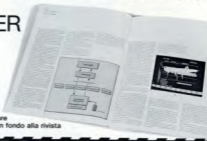
COMPUTER GRAFICA

176 pagine. Lire 29.000
Codice 519 P

GRUPPO
EDITORIALE
JACKSON



Per ordinare il volume utilizzare
l'apposito tagliando inserito in fondo alla rivista



Da inviare a JCS - Via del Lavatorio, 124 - 20132 Cinisello Balsamo (MI)

Nome Cognome _____
Indirizzo _____
C.A.P. _____ Città _____
Codice Postale (compilare per le esterne) _____
Inviare il tagliando a _____

Il Prezzo di pubblico vendita nella nostra libreria speciale + L. 2.000 per contributo verso spese di spedizione.
Il Prezzo di pubblico vendita nella nostra libreria speciale + L. 2.000 per contributo verso spese di spedizione.
Il Prezzo di pubblico vendita nella nostra libreria speciale + L. 2.000 per contributo verso spese di spedizione.

Colore Libretto	Quantità	Colore Libretto	Quantità	Colore Libretto	Quantità

Nome Indirizzo _____
Città _____
Codice Postale _____
Indirizzo _____
Città _____
Codice Postale _____

CEDEOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA

Da inviare a Gruppo Editoriale Jackson - Via Rossetti, 12 - 20124 Milano

Nome Cognome _____
Indirizzo _____
C.A.P. _____ Città _____
Codice Postale (compilare per le esterne) _____
Inviare il tagliando a _____

Colore Libretto	Quantità	Colore Libretto	Quantità	Colore Libretto	Quantità

Il Prezzo di pubblico vendita nella nostra libreria speciale + L. 2.000 per contributo verso spese di spedizione.
Il Prezzo di pubblico vendita nella nostra libreria speciale + L. 2.000 per contributo verso spese di spedizione.
Il Prezzo di pubblico vendita nella nostra libreria speciale + L. 2.000 per contributo verso spese di spedizione.

Il Prezzo di pubblico vendita nella nostra libreria speciale + L. 2.000 per contributo verso spese di spedizione.
Il Prezzo di pubblico vendita nella nostra libreria speciale + L. 2.000 per contributo verso spese di spedizione.
Il Prezzo di pubblico vendita nella nostra libreria speciale + L. 2.000 per contributo verso spese di spedizione.

INTERNATIONAL CONFERENCE



STREET

1000

£ 99.000

IL TUO PRIMO COMPUTER



ZX81

CON ALIMENTATORE



sinclair

Il computer più venduto nel mondo

£. 99.000

Il prezzo non è comprensivo di IVA

BASIC

COME PROGRAMMARE di Jean Claude BARRANGE

Il libro insegna a chi programma come deve enunciare e definire correttamente l'idea iniziale, come analizzarla e trasformarla, se come verificare la correttezza della stessa sino a giungere alla stesura di un programma ben documentato, leggere e facilmente modificabile, vengono esplicitate tutte le altre fasi intermedie del lavoro le vie alternative che si presentano e ho pu scegliere. Le eventuali iterazioni, le prove e le verifiche che devono fare per ottenere un programma conforme a quanto ci si era proposto. Poiché era necessario appoggiarsi a un linguaggio, si è scelto il BASIC per la sua vasta diffusione. I concetti espliciti, comunque sono utilizzabili con qualsiasi altro linguaggio. I programmi presentati sono tutti fatti provare e girano su computer di 4 o 8 bit di memoria.

SOMMARIO

Stesura dei programmi e fasi - La definizione degli obiettivi - L'analisi - Lo studio e la messa a punto del programma - Presentazione degli esempi - Interpretazione di un numero decimale mediante una stringa di caratteri ottimali - Il gioco del 411 - La contabilità personale.

cod. 911A pag. 192 L. 12.800

PROGRAMMI PRATICI IN BASIC

di Len POOLE

Il libro è una raccolta di programmi di tipo finanziario, matematico, scientifico e di decisioni manageriali. Ogni programma, orientato alla risoluzione di un problema grafico, è presentato con una breve descrizione iniziale, un campione di esecuzione e listing BASIC, nonché, per molti, una lezione in cui sono raccolte possibili soluzioni per rendere il programma stesso più rispondente alle necessità personali. I programmi sono di tipo scritto in un BASIC generico, il che li rende, per la maggior parte, facilmente utilizzabili, senza alcun cambiamento, su molti microcomputer, e sono tutti provati usando vari versioni di BASIC.

SOMMARIO

Tabella media - Visiva corrente di un futuro del lavoro - Calcolo dell'interesse di pagazione - Interesse continuo composto - Regole dell'interesse - Visiva ogni presenza di un investimento - Flusso di cassa non uniforme - Affido decennale di acquisto - Analisi degli investimenti - Scelta di un dipartimento - Importazione di quote - Quote - Ricerca di storno - Ammortamento francese - Analisi di quote di ogni frazione - Riferenziazione ai profitti dei contributi - Costo del "cash" - Bancchi di cassa - Interdi continuo fra (CPI) - Reti - Algoritmo di trapianto - Teoria delle code - Analisi di Markov - Analisi non lineare di Bealestein - Simulazione rigiva del viaggio - Decisione di base - Quanto economico di un ordine - Quanto economico di una produzione - Ricerca di soluzioni ottimali.

cod. 910D pag. 200 L. 12.800

INTRODUZIONE AL BASIC

Si tratta di un vero e proprio corso di BASIC. Le caratteristiche che lo hanno fatto popolare, per questi mini-analisti sono di essere facile da apprendere ed utilizzare, nonché di essere un linguaggio interattivo. Se ci sono errori, questi possono subito essere risolti, in maniera tale da poterli correggere. Anche ciò leggere e imparare, che con numerosi esempi "testi" subito il reale apprendimento raggiunto dal lettore. Il testo che si rivolge ai principianti, infatti, in maniera pedagogica e pedagogica, senza alcuna necessità di formazione di base sulle tecniche di informatica, illustra, spiega, esemplifica tutti gli aspetti del linguaggio. Profondamente dipendente su efficienti sistemi, che vanno dal microcalcolatore ai sistemi time-sharing chi ha già acquisito esperienza in altri linguaggi. Perché potrà notare la parte preliminare di introduzione alla macchina per errore subito nel vivo del BASIC. La base dell'informatica, le generalità del linguaggio BASIC, le situazioni di trattamento degli esercizi, l'analisi, l'uso, l'arricchimento, i procedimenti grafici e le possibilità offerte, le situazioni specifiche di alcuni sistemi.

cod. 902A pag. 224 L. 18.500

PROGRAMMARE IN BASIC

di Michel FLOREN

Come tutte "le lingue viventi" il BASIC viene appreso in realtà a questo o a quello macchina sotto forma di dialetti più o meno particolari. Questo libro si sforza di descrivere in modo metodico il BASIC delle tre macchine più diffuse sul mercato mondiale: Apple II, 380 80 e naturalmente, il suo derivato. Ciò faciliterà anche la conversione di programmi scritti, da un determinato personal computer agli altri. Numerosi esempi (programmi variabili, ordinamento), operazioni, i subprogrammi, e sono immediatamente utilizzabili da i possessori dei vari computer.

SOMMARIO

Introduzione - Le variabili - Funzioni - Logica di assegnamento di un programma - Gestione con le macchine - Funzioni speciali - (File) - Grafici ed altri - Repetizione dei programmi - Codice ASCII e caratteri speciali - Caratteri speciali ed estensione - Tempo di programma.

cod. 911A pag. 14 L. 8.800



SCONTO 20%
agli abbonati
fino al 28-2-83



GRUPPO EDITORIALE JACKSON
Divisione Libri