

F ELETTRONICA

are

N° 144

GIUGNO 1997 - ANNO 13 - L. 7.000 - Frs. 7,00

In collaborazione con

ELECTRONIQUE
PRATIQUE

UPS DA 200 W



**SENSORE
DI UMIDITÀ
E DI LIVELLO**

**PREAMPLIFICATORE
CON ALC**

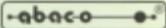
**SONDA TERMICA
A QUATTRO CANALI**

Spedizione in abbonamento postale autorizz. min. 27/02/95 - Bolzano in caso di mancato pagamento
restituire al mittente che si impegna a pagare le eventuali tasse previste dal G.P. di Bolzano - Milano



GRUPPO EDITORIALE
JACKSON

GROUP EDITORIAL BUSINESS INFORMATION SYSTEM

Per il controllo e l'automazione industriale ampia scelta tra le centinaia di schede del BUS industriale 



MP-100
Programmatore
a Basso Costo
per EPROM,
EEPROM,
FLASH
µP fam. 51,
GAL



GPC® 153



GPC® 183



GPC® 323



GPC® 553

GPC® xx3 la famosa Serie 3 di controller, a Basso Costo, con il più alto rapporto Prestazione/Prezzo. Nella Serie 3 sono disponibili le più diffuse CPU come la fam. 51, il veloce Dallas 320, i 16 bit come il 251 Intel ed il Philips 51XA, il poliedrico 552; il Motorola 68HC11 o il Zilog Z180 e 84C15. La dotazione hardware di bordo comprende I/O digitali, A/D converter, Contatori, E, RTC e RAM integrata con batteria al Litio, 2 linee Seriali, Watch-Dog, unica alimentazione a 5Vdc, ecc. Massima espandibilità delle risorse tramite Abaco® I/O BUS. Ingottero contenuto in 100x148 mm con possibilità di contenitore per board DIN. Vasta disponibilità di Tools Software come Assembler, Monitor Debugger, BASIC, Compilatore C, PASCAL, FORTH, ecc.



QTP 24

Quick Terminal Panel 24 tasti

Pannello operatore a Basso Costo con 3 diversi tipi di Display, 16 LED, Buzzer, tasche di personalizzazione. Serie in RS232, RS422, RS485 o Current-Loop; alimentatore incorporato, ecc. Opzione per lettori di Carte Magnetiche e Rete di consenso. Facilissimo da usare in ogni ambiente.



XP51-DEMO

Modulo per lo sperimentazione di 2051 Atmel. Viene fornito con schemi elettrici e programmi di esempio in C. Funziona a batteria. L. 198.000+IVA

XP51-OEM

Micro Modulo applicazione per µP 2051 della Atmel. Solo 53x55 mm. Completo di RS232, RS485, E, schemi elettrici ed esempi in C. L. 129.000+IVA



QTP G26

Quick Terminal Panel LCD Grafico

Pannello operatore con display LCD retroilluminato a LED. Alfanumerico 20 caratteri per 16 righe. Grafico da 240 x 128 pixel. 2 linee seriali. Tasto di personalizzazione per tutti, LED e nome del pannello; 26 tasti e 16 LED; Buzzer; alimentatore incorporato.



LCD-KPD

Mini terminale video con LCD 16x2, 12 tasti. E' in linea RS232. Usa il 2051 Atmel. Viene fornito con schemi elettrici e sorgente in C del programma. L. 299.000+IVA

C Compiler HTC

Potentissimo compilatore C, ANSI/ISO standard. Floating point e funzioni matematiche; pacchetto completo di assembler, linker, ed altri tools; gestione completa degli interrupt; Removibile debugger simbolico per un facile debugging del vostro hardware. Disponibile per: fam. 8051, Z80, Z180, 64180 e derivati; 68HC11, 6801, 6301, 6805, 68HC05, 6305; 8086, 80188, 80186, 80286 ecc.; fam. 68K, 8096, 80C196; HB/300; 6809, 6309.

MA-012

Modulo CPU 80C552 da 5x7 cm

32K RAM con batteria esterna; 32K EPROM; BUS di espansione, 22/30 I/O TTL; linea seriale; 8 A/D da 10 bit; 2 PWM; I²C BUS; Counter, Timer ecc. L. 220.000+IVA



Adattatore per GAL



S4 Programmatore

Portatile di EPROM, FLASH, GAL, EEPROM e MONOCHIPS

Programma fino alle 16Mbit. Fornito con Pad per RAM-ROM Emulator. Alimentatore da rete a tramite accumulatori incorporati. Comando locale tramite tastiera e display oppure tramite collegamento in RS232 ad un personal.

CMX-RTX

Real-Time Multi-Tasking Operating System

Potente tools per Microcalcolatori o per Microprocessori. Viene fornita anche il codice sorgente. Adattabile ai più diffusi compilatori C. Non ci sono royalties sul codice embedded. Disponibile per una vastissima serie di processori ad 8, 16 o 32 bit.

Low-Cost Software Tools

Vasta disponibilità di Tools, a basso costo, per lo Sviluppo Software per i µP della fam. 68HC08, 6809, 68HC11, 68HC16, 8086, 8088, 8086, 8096, Z8, Z80, 8051, ecc. Sono disponibili Assembler, Compilatori C, Monitor Debugger, Simulatori, Dissasembleri, ecc. Richiedete Documentazione.

CD Vol 1 il solo CD dedicato ai microcontrollori. Centinaia di listati di programmi, pseud. utility, descrizione dei chips per i più popolari µP quali 8051, 8952, 80553, PIC, 68K, 68HC11, HB, Z8, ecc. L. 120.000+IVA



ATMEL Micro-Pro

La completa soluzione, a Basso Costo, per la programmazione dei µP della fam. 51 compresi i modelli FLASH della Atmel. Disponibile anche in abbinamento ad un tool C51 Compiler, a Basso Costo, comprensivo dei µP FLASH e del Database della Atmel.



Embedded i386 PC

Più piccolo di una carta di credito, solo 52x80mm, 386EX 256KHz, BIOS, 512K FLASH, 1MB DRAM, parallel I/O, 2 porte seriali, Watchdog-Timer, ecc. basso assorbimento (5Vdc 500mA) e Basso Costo.



DESIGN-51

EMULATORE µP fam. 51 Very Low-Cost

Sistema di sviluppo Entry-Level a Basso Costo per i µP della serie 8051. Comprende In-Circuit Emulator, Cross Assembler, Dissasembler, Symbolic Debugger.



40016 San Giorgio di Piano (BO) - Via dell'Artigiano, 8/6
Tel. 051-892052 (4 linee r.a.) - Fax 051 - 893661

E mail: grifo@pt.lianza.it Visitate le nostre pagine Web al sito: <http://www.grifo.it>

GPC®  grifo® sono marchi registrati della grifo®

grifo®
ITALIAN TECHNOLOGY

G.P.E.® TECNOLOGIA Kit

TOP PROJECT 1997*



Partecipare al nostro concorso è facile:

inviaci un Tuo progetto originale, utile e pratico, potrai vincere :

- 1° classificato: Oscilloscopio doppia traccia da 20MHz
- 2° classificato: Protel Advanced Schematic 3 Software per schemi elettronici (**)
- 3° classificato: Televisore b/n 5"½ con radio AM/FM
- 4° classificato: Tester elettronico digitale
- e tanti altri premi fino al 20° classificato

(**) Offerto da Protel Technology srl Agrate Brianza (MI) Tel. 039 6057662

Leggi le norme del concorso:

- sul catalogo N°1/97
- sulla rivista radiokit elettronica
- sulla BBS G.P.E. kit

* In collaborazione con la rivista **radiokit elettronica**

Novità del mese:

MK3165TX/RX Telecomando 3 canali a raggi
infrarossi. MK3165TX L. 27.200
MK3165RX L. 57.500

MK2720 Scrambler audio L. 94.800

**Richiedi
IL CATALOGO
G.P.E. kit
N°1 '97
CON OLTRE
500 KIT**

Collegati alla BBs teledata e
scopri i nuovi servizi tra cui
la linea diretta con i tecnici
G.P.E., i nuovi menu articoli
e schemi, ecc.

Tel. 0544-501730 (18 - 8)
Sabato e festivi 24 ore



Super offerta G.P.E. kit

Il libro "La programmazione dei microcontrollori Pic" scritto da Andrea Sbrana + dischetto con 35 programmi sorgente commentati in italiano + programmatore MK3160 con relativo dischetto per programmare i PIC16C84 tramite PC.

L. 138.000 (solo ordini per corrispondenza)

G.P.E. KIT VIA FAENTINA 175A 48100 FORNACE ZARATTINI (RA)
TEL. 0544 464059 FAX 0544 462742 BBS 0544 501730

AUTOMATION

OGGI

PC
MAGAZINE

PC DEALER

electronica

OGGI

S
strumenti musicali

AMIGA

imballaggio

progettare

PRINTED
CIRCUIT
EUROPE

TECNOLOGIE AMBIENTE UOMO

INQUINAMENTO

TRASPORTI INDUSTRIALI

E MOVIMENTAZIONI

imballaggio NEWS

EO NEWS

PC
FLOPPY
PC

fluidotecnica

PROGETTAZIONE

SISTEMI E RETI PER LE AZIENDE

network NEWS

RIM WATT

backstage

ELETRONICA

DIRETTORE RESPONSABILE Piantaniono Palermo
DIRETTORE TECNICO Angelo Cattaneo
REDAZIONE Marina Chini (coordinatrice tel. 02-66034247)
HANNO COLLABORATO Per la redazione Luca Salò ditto Quality & Service,
Mauro Piroppetti, Elisabetta Dagnoli, Claudio Voci, Filippo Pipitone, Gianpiro Fidelelli
Per la grafica: D.T. Stralio, Fotostudio di A. Roggioni (foto)
Foto Coperta: Roberto Cappuccino
GRAFICA Marco Passoni (coordinamento)

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
GROUP LITVIA BUSINESS INFORMATION EUROPE

PRESIDENTE Peter P. Torcivi
AMMINISTRATORE DELEGATO Piantaniono Palermo
PERIODICA E PUBBLICITÀ Peter Goldstein
PUBLISHER ASSISTANT Isma Passoni
COORDINAMENTO OPERATIVO Antonio Piantaniono

DIREZIONE - REDAZIONE Via Gorki, 69 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)
Tel.: 02/6603431 - Fax: 02/66034270
SEDE LEGALE Via Corruggio, 10 - 20123 Milano

PUBBLICITÀ Via Gorki, 69 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)
Tel.: 02/6603431 - Fax: 02/66034238
GRAFICA Rosita Lavizzani
LOMBARDIA: U. Mazzaroli Tel. 02/66034246 Fax 02/66034270
PIEMONTE ALLE P. ALPINE: Rosita Rosoni - Pubblistyle
Via Sapa S. Michele, 37 - 10139 Torino - Tel./Fax 011/723496 - cell. 0336/278344
CENTRO-SUD: Andrea Cesarani - ITALIA 3000
Via M. Schipa, 84 - 80122 Napoli - Tel. 081/7613060 - cell. 0336/478520
U.K.: The Havan European Media - James Clayton - Tel. +44/1753/409983
Fax +44/1753/409996

SCANDINAVIA: Andrew Karning & Associates - Pijo Kallio - Tel. +46/8/4427009
Fax +46/8/4427003
SWITZERLAND Agopter SF - Bernard Kall - Tel. +43/52/6243621
GERMANIA AND AUSTRIA: Mediagenter - Adela Plesar - Tel. +49/8131/66668
Fax: +49/8131/98901
NETHERLANDS and BELGIUM: Insight Media René de Wit - Tel. +31/2153/12942
Fax: +31/2153/10572
USA: Global Media Representative, Inc. Barbara L. Gough - Tel. 001/415/3060880
Fax: 001/415/3060893
TAIWAN: Prico - Anita Chen - Tel. +886/2/7731756 - Fax: +886/2/7415110
PER LA FRANCIA: "Société S.A.P. 70 rue Compagn 75019 PARIS Cedex 19"
Responsabile della pubblicità: Pascal Declercq Tel.: 0033/142003305
Fax: 0033/142418040

GIORNATA / **UFFICIO ABBONAMENTI**
ABBONAMENTI / **PARRETI & C. S.r.l.** Servizio abbonamenti
02/7613989 / Via Tuculide, 56/bis Tor 1

Per informazioni, sottoscrizione o rinnovo dell'abbonamento

Tel. 02/7613989 "r. a.", Fax. 02/76139012. Una copia L. 7.000 (irrevocabile) L. 4.000, non vengono evase richieste di numeri arretrati antecedenti un anno dal numero in corso. Abbonamento annuo L. 80.000 estero L. 100.000. Spedizione in abbonamento postale/composta 26 art. 2 legge 348/95 - Milano. Per sottoscrizione abbonamenti utilizzare il c/c postale 1889326 intestato al Gruppo Editoriale Jackson - Casella Postale n. 68-20092 Cinisello Balsamo (MI)

STAMPA: SATI - Zingonia - Vordellino (BG)
DISTRIBUZIONE: Perini & C. S.r.l. piazza Colonna, 361 - 00187 Roma.
Il Gruppo Editoriale Jackson è iscritto al Registro Nazionale della stampa N. 4063 in data 22/04/1995.

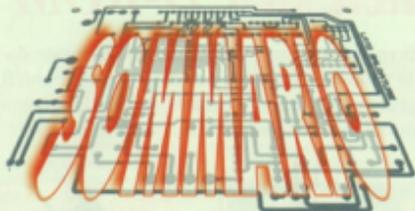
Autorizzazione alla pubblicazione del Tribunale di Milano n.19 del 15/1/83
© Tutti i diritti di riproduzione o di traduzione degli articoli pubblicati sono riservati. Manoscritti, disegni e fotografie non si riacquistano.
Il Gruppo Editoriale Jackson s.r.l. possiede per "Fare Elettronica" i diritti esclusivi di pubblicazione per l'Italia delle seguenti riviste: EVERYDAY ELECTRONICS, ELECTRONIQUE, FETIQUE, LE HAUT PARLER E RADIO PLANS.
© Diritti d'autore: La protezione del diritto d'autore o estesa non solamente al contenuto redazionale di Fare Elettronica ma anche alle illustrazioni o ai circuiti stampati. Conformemente alla legge sui brevetti n. 1127 del 29-6-39, i circuiti e gli schemi pubblicati su "Fare Elettronica" possono essere realizzati solo ed esclusivamente per scopi privati o scientifici e comunque non commerciali. L'utilizzazione degli schemi non comporta alcuna responsabilità da parte della Società editrice. La Società editrice è in diritto di tradurre o far tradurre un articolo o di utilizzarlo per le sue diverse edizioni e attività di tipo commerciale, conforme alle tariffe in uso presso la Società stessa. Alcuni circuiti, dispositivi, componenti ecc. descritti in questa rivista possono beneficiare dei diritti propri ai brevetti. La Società editrice non assume alcuna responsabilità per il fatto che ciò possa non essere menzionato. **Domande tecniche:** Per ragioni mediche, non formulare richieste che esulino da argomenti trattati su questa rivista. Per chiarimenti di natura tecnica rivolgersi a i kit elencati nel listino generale oppure agli articoli pubblicati, scrivendo o telefonando ESCLUSIVAMENTE di lunedì dalle ore 14.30 alle ore 16.30 al numero telefonico 02/66034287

CSST

Consorzio
Stampa
Specializzata
Tecnica

ASSOCIATO A
A.N.E.S.
ASSOCIAZIONE NAZIONALE
EDITRICE PERIODICI SPECIALIZZATI

La tiratura e la diffusione di questa pubblicazione sono certificate da Recount
Ernst Young, secondo Regolamento CSST
Certificato CSST n. 818 del 12/10/94
Relativo al periodo di luglio '93/Giugno '94
Tiratura media 33.563 copie
INDIRIZZO INTERNET: www.vna.jackson.it



● REALIZZAZIONI PRATICHE ● DATA SHEET ● RADIANTECA ● COMPUTER HARDWARE ●

ELETRONICA

ANNO 13 N. 144
GIUGNO '97

Realizzazione copertina: DTP Studio



ELETRONICA GENERALE

UPS DA 200 W	12
GIROMATICO	26
SPECIALE EDUCATIVI:	
GLI AMPLIFICATORI	36
ALLARME A VENTO	58
SENSORE DI UMIDITÀ E DI LIVELLO	62
ENCODER DA RGB A COMPOSITO	84



STRUMENTAZIONE

GENERATORE HT PER LABORATORIO	21
-------------------------------	----



BASSA FREQUENZA

PREAMPLIFICATORE CON ALC	32
--------------------------	----



HARDWARE

SONDA TERMICA A QUATTRO CANALI	68
--------------------------------	----



RUBRICHE

KIT SERVICE	7
LINEA DIRETTA CON ANGELO	8
IN VETRINA: 3 IN 1	91
AL MERCATO	93
NEWS	95
IL LISTINO KIT	97



DOMOTICA

SISTEMA PICK: L'INTERFACCIA TELEFONICA	74
---	----



MHz

FULL DUPLEX	46
LINEARE FM PER RADIOMICROFONI	47
RADIO WORKS	49
LA BOTTEGA DELLA RADIO	54
TRANSISTOR RF A LARGA BANDA	55
CALENDARIO FIERE	56

ELENCO INSERZIONISTI

AART	pag. 20
Artek	pag. 67
CS Elettronica	pag. 11
D.P.M.	pag. 81
Fiera di Cecina	pag. 31
Fiera di Novogro	pag. 90
Fiera di Roseto	pag. 53
Fiera di Trento	pag. 75
Futura	pag. 6-25
GPE kit	pag. 3
Grifo	pag. Il cop.
HSA	pag. 65
IBF	pag. 57
Q & S	pag. 44
Scuola Radio Elettra	pag. IV cop
Sicurlux	pag. 9
SVM	pag. III cop.
Starlight	pag. 73
Universal Developers	pag. 35-89

Documentazione tecnica su CD-ROM

Preferite consultare migliaia di pagine raccolte in pesanti volumi oppure "sfogliare" un dischetto da pochi grammi? I data-book su CD-ROM rappresentano la soluzione migliore per avere sotto mano il grafico, le prestazioni, la pin-out o l'applicativo dell'integrato che più ci interessa. I prodotti vengono aggiornati ogni 6-12 mesi e le versioni da noi distribuite sono sempre le ultime disponibili.



Microchip (produzione completa). Lire 25.000



Linear Technology (produzione completa). Lire 25.000



SGS-THOMSON (produzione completa). Lire 25.000



National (doppio CD, tutta la produzione). Lire 34.000



ITT (produzione completa). Lire 25.000



Analog Device (produzione completa). Lire 25.000



Sony (produzione completa). Lire 25.000



Cypress (produzione completa). Lire 25.000



IDT (produzione completa). Lire 25.000



Maxim (produzione completa). Lire 25.000



Xilinx (produzione completa). Lire 25.000



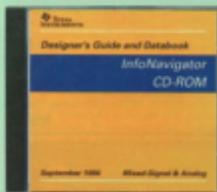
Siemens (produzione completa). Lire 25.000



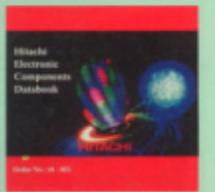
Philips (componenti passivi). Lire 25.000



Texas Instruments (solo componenti logici). Lire 12.000



Texas Instruments (solo componenti analogici). Lire 12.000



Hitachi (produzione completa). Lire 25.000

Numerose altre Case stanno trasferendo la documentazione tecnica dei propri prodotti su CD-ROM: per avere una panoramica aggiornata sui CD disponibili contatta il nostro ufficio commerciale. Vendita diretta e per corrispondenza.

Per ricevere i CD che ti interessano maggiormente scrivi o telefona a:

FUTURA ELETTRONICA Viale Kennedy 96, 20027 RESCALDINA (MI) tel 0331/576139 fax 0331/578200

UPS DA 200 W

Uninterrupted Power Supply è una particolare apparecchiatura in grado di subentrare in sostituzione della rete fornendo alimentazione al carico senza che questo venga scompensato. La potenza massima è di 200 W, più che sufficiente per numerose applicazioni.

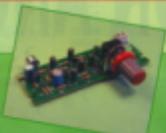
a pagina 12



PREAMPLIFICATORE CON ALC

Si tratta di un semplice preamplificatore a semiconduttori discreti, che provvede al controllo automatico di guadagno. L'assenza di chip assicura un'ottima relazione al rumore.

a pagina 32



SPECIALE EDUCATIVI: GLI AMPLIFICATORI

In questa parte si tratta l'applicazione fondamentale del transistor. Come circuito applicativo, viene proposto un piccolo amplificatore finale in bassa frequenza.

a pagina 36



ALLARME A VENTO

Un circuito particolare per una applicazione altrettanto particolare. Il circuito, che reagisce alla presenza di vento attivando un allarme, è dotato anche di una uscita analogica.

a pagina 58



SENSORE DI UMIDITÀ E DI LIVELLO

Dotato di tre sonde e impiegabile in numerosi modi, questo versatile sensore è in grado di rilevare livelli di liquido minimo e massimo nonché la presenza di umidità.

a pagina 62



EDITORIALE

Al superamento dei dodici anni di vita, *Fare Elettronica* si trova in clima di cambiamento. Voglio, innanzitutto, smentire alcune voci infondate che davano la nostra rivista addirittura in chiusura; non solo la testata prosegue nella pubblicazione sia in edicola che sottoforma di abbonamenti, ma si aprono nuovi orizzonti e quindi nuovi obiettivi da perseguire.

La vera novità è che *Fare Elettronica* si stacca dal Gruppo Editoriale Jackson per proseguire il suo cammino presso altra Casa Editrice. All'interno dello staff redazionale, nulla cambia in quanto i collaboratori ed il personale che da sempre hanno contribuito positivamente al successo della rivista, rimarranno gli stessi e così dicasi dei contenuti che verranno di volta in volta migliorati e aggiornati come sempre è stato fatto. Sarò sempre io a guidare la testata, per cui prego chi volesse contattarmi via lettera o telefonicamente (stiamo allestendo anche il sito Internet), di farlo all'indirizzo della nuova sede che è:

DTP Studio

via Matteotti, 8

28043 Bellinzago N.se (NO)

Tel/fax: 0321/927287

A proposito dell'aggiornamento dei contenuti, si sta lavorando in modo da proseguire la serie degli *Educativi* con la trattazione dei "micro" e quindi passare dall'elettronica analogica (l'argomento del mese in corso è l'ultimo della serie) a quella digitale che verrà trattata partendo dalle nozioni basilari. Questa nuova serie di *Educativi* prenderà il via presumibilmente dal prossimo settembre. Per adesso non perdetevi il prossimo numero doppio di luglio/agosto "tutto testato", come direbbe un noto showman, di circuiti da realizzare!

Luigi Costantini

Teniamo a precisare ai Sig. Clienti che i prezzi si intendono I.V.A. (19%) esclusa, inoltre il prezzo è riferito ad un singolo pezzo ed è valido per il mese di pubblicazione della rivista. Informiamo che il materiale pronto a magazzino verrà spedito entro 24ore. -La spedizione è contrassegno tramite PP.TT con pacco ordinario l'importo delle spese di spedizione è di E.9.500, con pacco assicurato di E. 12.500.

C.S. ELETTRONICA

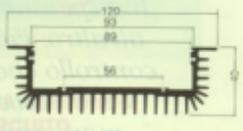
Via Granarolo, 15/15 - 48018 Faenza (RA)

Tel. (0546) 46307 Fax (0546) 46371

ORARIO: 8.00-12.30/14.30-18.00 / Turno di riposo: SABATO

78XX	€ 500	Aletta per T0220	€ 290	Diodo 1N4002	€ 20	Ponti 50V	1A	€ 250
79XX	€ 500	Aletta per T03	€ 900	Diodo 1N4007	€ 25	Ponti 50V	1,5A	€ 280
78LXX	€ 350	CD ROM TEMIC	€ 19.500	Diodo 1N4148	€ 20	Ponti 200V	4A	€ 650
78MXX	€ 450	CD ROM National	€ 27.000	Diodo 1N4150	€ 25	Ponti 200V	25A	€ 1.900
78LXX	€ 350	CD ROM ST.	€ 13.900	Diodo 1N5402	€ 100	Ponti 400V	35A	€ 2.100

Vetronite monof. presensib. Positivo 160x100	€ 3.250	Led 2mm Giallo	€ 180
Vetronite monof. presensib. Positivo 230x160	€ 8.450	Led 3mm Blu	€ 3.300
Vetronite monof. presensib. Positivo 300x160	€ 10.850	Led 3mm Rosso	€ 50
Vetronite monof. presen. Posit. 230x160 0,8Sp	€ 8.450	Led 3mm Verde	€ 75
Vetronite monof. presensib. Positivo 300x200	€ 13.850	Led 3mm Giallo	€ 90
Vetronite monof. presensib. Positivo 160x100	€ 3.900	Led 5mm Rosso	€ 50
Vetronite millefori P=2,54 mono 160x100	€ 3.600	Led 5mm Giallo	€ 65
Vetronite millefori P=2,54 mono 230x100	€ 4.800	Led 5mm Verde	€ 80
Vetronite millefori P=2,54 mono 300x100	€ 9.950	Led 5mm Arancio	€ 90
Bossetta ramata bacchette monofaccia 160x100	€ 500	Led 8mm Rosso	€ 275
Penna per circuiti stampati	€ 5.500	Led 8mm Verde	€ 275
Contenitore in plastica 96x163x60	€ 4.900	Led 8mm Giallo	€ 275
Contenitore in plastica 74x40x21	€ 620	Led 20mm Arancio	€ 1.950
Contenitore in plastica 121x73x61	€ 3.200	Led 5mm Verde Incavo	€ 150
Contenitore in plastica 101x74x58	€ 2.250	Led bicol. 3mm Rosso-Verde	€ 250
Cont. tenuta stagna in met.pressofusa 73x73x57	€ 9.000	Led 5mm Blu	€ 2.850



TRASFORMATORI DOPPIO SECONDARIO INGRESSO 220		15VA	€ 8.000				
Potenze disponibili:		25VA	€ 10.000				
Secondi disponibili:		30VA	€ 11.500				
15	25	30	40	60	100	150	200
4,5V+4,5V	●	●	●	●	○	○	○
6V+6V	●	●	●	●	○	○	○
7,5V+7,5V	●	●	●	●	○	○	○
9V+9V	●	●	●	●	○	○	○
12V+12V	●	●	●	●	○	○	○
15V+15V	●	●	●	●	○	○	○
18V+18V	●	●	●	●	○	○	○
24V+24V	●	●	●	●	○	○	○
30V+30V	○	○	○	○	○	○	○
36V+36V	○	○	○	○	○	○	○

DISSIPATORI PER AMPLIFICATORI AUDIO ANODIZZATI NERI :

150mm	€ 5.500
200mm	€ 6.800
250mm	€ 8.200
200mm x 150mm	€ 5.500
250mm x 190mm	€ 6.800
300mm x 220mm	€ 8.200
350mm	€ 25.400

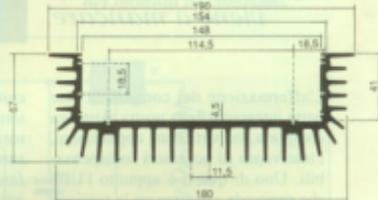
BATTERIE PER MICROTAC.

Ni - Cd 700mAh	€ 25.000
Ni - Mh 1300mAh	€ 38.000
slimm Ni - Mh 600mAh	€ 49.000
slimm Ni - Mh 900mAh	€ 69.000

BATTERIE PER ERICSSON.

Ni - Cd 700mAh	€ 29.000
Ni - Mh 1300mAh	€ 47.000
slimm Ni - Cd 600mAh	€ 68.000

Resist. 1W	€ 40
Resist. 2W	€ 50
Resist. 3W Filo	€ 180
Resist. 5W Filo	€ 190
Resist. 10W Filo	€ 370
Confezioni da 100 pezzi un valore unico	
Resist. 1/4W	€ 8
Resist. 1/2W	€ 12



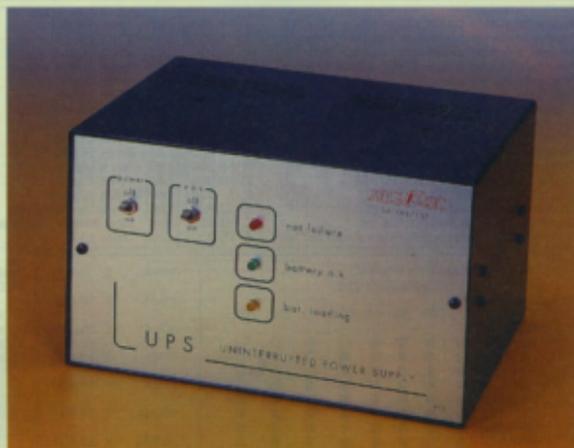
INTEGRATI:		COND ELET VERTICALI		
25J162	€ 9.000	220mf	50VE	170
25K1058	€ 9.000	0,47mf	50V	€ 40
PIC16C74/04	€ 18.800	1mf	63V	€ 40
PIC16C94/04	€ 11.000	1mf	100V	€ 45
PIC16C94SME	€ 11.500	1mf	350V	€ 100
PIC14000/JW	€ 39.900	1mf	450V	€ 115
PIC16C74/JW	€ 39.000	2,2mf	63V	€ 40
ICL7106CPL	€ 4.500	3,3mf	50V	€ 40
ICL7107CPL	€ 4.500	4,7mf	63V	€ 40
ICL7109CPL	€ 7.000	4,7mf	100V	€ 50
MK50395N	€ 12.500	4,7mf	350V	€ 230
SC22101CN	€ 2.850	10mf	50V	€ 40
SN7980D	€ 2.300	10mf	385V	€ 360
STK005N	€ 95.000	22mf	35V	€ 55
TAA611B12	€ 3.000	22mf	63V	€ 65
TDA1020	€ 3.900	30mf	250V	€ 320
TDA1514	€ 7.000	33mf	250V	€ 700
TDA2003	€ 1.450	47mf	25V	€ 40
TDA2005M	€ 3.800	47mf	50V	€ 100
TDA2005S	€ 3.500	47mf	63V	€ 110
TDA2030	€ 3.400	68mf	35V	€ 110
TDA7000	€ 2.950	68mf	40V	€ 1.150
UA78H40	€ 1.300	100mf	25V	€ 70
UPC2500H	€ 9.800	100mf	50V	€ 120
MM53200N	€ 4.400	100mf	63V	€ 160
LM12CLK	€ 49.500	100mf	160V	€ 1.150
DIAC DB3	€ 200	100mf	400V	€ 2.800
CA3104	€ 500	220mf	50VE	170
CA3140	€ 950	220mf	63VE	230
CA3161	€ 2.500	220mf	200VE	3.150
CA3162	€ 8.600	330mf	50VE	460
CA3280	€ 900	470mf	16VE	130
MJ802	€ 2.950	470mf	35VE	210
MJ4502	€ 2.950	470mf	50VE	320
MJ15022	€ 4.500	470mf	63VE	400
LMJ2023	€ 4.500	1000mf	16VE	210
RAM51114	€ 2.500	1000mf	35VE	390
RAM5116	€ 2.500	1000mf	50VE	650
MJ15022E	€ 3.250	1000mf	63VE	760
ST62E20	€ 39.500	1000mf	100VE	3.600
ST62E25	€ 39.800	2200mf	16VE	360
ST62E65	€ 19.000	2200mf	25VE	480
ST62T08	€ 6.500	2200mf	35VE	750
ST62T10	€ 9.900	2200mf	63VE	1.650
ST62T20	€ 10.500	3300mf	16VE	950
ST62T25	€ 11.000	3300mf	35VE	1.150
ST62T60	€ 11.500	3300mf	100VE	5.500
ST62T85	€ 13.200	4700mf	25VE	890
LA960	€ 4.500	4700mf	35VE	1.350
LA963	€ 4.300	10000mf	50VE	2.950
LA970	€ 47.000	10000mf	63VE	6.200
LA975	€ 14.900	10000mf	40VE	6.850
MC1393	€ 300	10000mf	35VE	6.850
LM3914	€ 2.840	10000mf	100VE	21.950
LM3915	€ 4.100	2200mf	25VE	95
TL071	€ 450			
TL081	€ 450			
TL082	€ 550			
TL084	€ 650			
TL705	€ 800			
UA723	€ 350			
UA741	€ 350			
UJ296	€ 7.500			
UJ938	€ 2.750			
L298	€ 5.700			
ULN2002	€ 700			
ULN2075	€ 2.950			
ULN2082	€ 1.100			
ULN2801	€ 1.150			
LF351	€ 650			
LM311	€ 300			
LM317T	€ 650			
LM317K	€ 4.500			
LM323K	€ 8.450			
LM324	€ 300			
LM337T	€ 1.200			
LM339	€ 430			
LM358	€ 320			
LM3900	€ 720			
MC1488	€ 500			
MC1489	€ 500			
NE555	€ 300			
OP07	€ 900			



UPS DA 200 W

di A. CATTANEO

Il sistema è formato da due circuiti separati ma indispensabili uno all'altro: l'unità di controllo che rileva l'eventuale mancanza della tensione di rete e l'unità di potenza che provvede ad energizzare il carico quando la stessa rete viene a mancare.

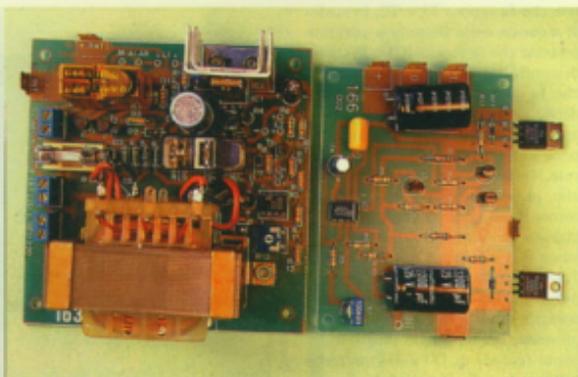


L'affermazione del computer come parte integrante della nostra esistenza comporta, in particolari applicazioni, l'intervento di accessori indispensabili. Uno di questi è appunto l'UPS che provvede a mantenere la tensione di alimentazione di rete anche quando questa viene a mancare per un improvviso blackout. UPS è infatti l'acronimo di Uninterrupted Power Supply che sta a significare Alimentazione Ininterrotta. Questo tipo di apparecchiatura deriva da un circuito già conosciuto dalla gran parte degli appassionati di elettronica sotto il nome di "inverter" o "convertitore DC/AC", ebbene è sufficiente far lavorare un inverter in abbinamento ad un rilevatore veloce della mancanza di rete, per ottenere un sistema UPS. L'inverter, lo ricordiamo, altro non è che un generatore di tensione alternata a 220 V prodotta a partire dalla tensione continua fornita da una batteria. Il suo principio di funzionamento si basa su uno dei cir-

cuiti elettronici più classici, l'oscillatore; infatti la tensione da elevare per mezzo di un trasformatore deve essere alternata e la batteria non deve fare altro che alimentare con la dovuta potenza lo stesso oscillatore il cui segnale verrà poi inviato al primario di un trasformatore "in salita" o, se vogliamo, collegato al contrario (vale a dire che il segnale dell'oscillatore viene portato a quello che di solito è il secondario a bassa tensione per poter essere quindi prelevato ai capi dell'avvolgimento che di solito è considerato il primario ad alta tensione). La potenza in gioco è funzione dell'applicazione alla quale l'inverter è destinato e può andare da qualche decina di mW, come nel caso dei circuiti destinati all'elettificazione dei recinti per bestiame, a parecchi kW come richiedono particolari impianti industriali e di sicurezza. Ricordiamo, tanto per fare un esempio, i gruppi di continuità impiegati negli ospedali i quali devono

assicurare la presenza della tensione in qualsiasi momento, specialmente in particolari reparti come la sala operatoria ed il laboratorio. Alla stessa famiglia appartengono anche i convertitori DC/DC la cui sola diversità dai DC/AC è data dal fatto che la tensione alternata prelevata dal trasformatore viene successivamente raddrizzata e resa continua. A causa della sua limitata potenza, il nostro UPS non pretende di alimentare impianti ospedalieri o mainframe, ma è sufficiente per assicurare la continuità della tensione di rete ad un carico di 200 W per una durata di 15 minuti (quindi particolarmente indicato per piccole stazioni di computer, allarmi antifurto, sistemi di irrigazione e così via): per ottenere questo risultato, è necessario alimentare il sistema con una batteria per auto ben carica da almeno 45 Ah. Trascorso questo tempo, se la tensione di rete non viene ripristinata dall'Enel, il sistema perde la sua efficacia, ma nel

frattempo permette all'operatore di correre ai ripari permettendogli di chiudere velocemente le operazioni in corso (ad esempio, nel caso si stia operando con un computer, vi sarà un ampio margine per salvare i dati fino a quel momento elaborati su di un supporto magnetico che permetta il loro recupero non appena torni la tensione). Il nostro UPS prevede anche, in condizioni normali, la ricarica costante della batteria di servizio in modo da mantenerla pronta in qualsiasi istante ad un eventuale intervento. La fase di ricarica viene segnalata dall'accensione del diodo LED giallo presente sull'elegante pannello frontale con la scritta "bat.loading"; gli altri due diodi LED presenti segnalano l'avvenuta carica della batteria ("battery o.k." diodo LED verde) e l'improvvisa mancanza di rete ("net failure" diodo LED rosso). Gli altri controlli presenti sul pannello frontale, riguardano i due interruttori "power on-off" e "ups on-off"; il primo fa da interruttore generale per l'intero sistema, il secondo include o esclude la sola parte di potenza. La complessità e l'affidabilità del circuito dipendono in gran parte

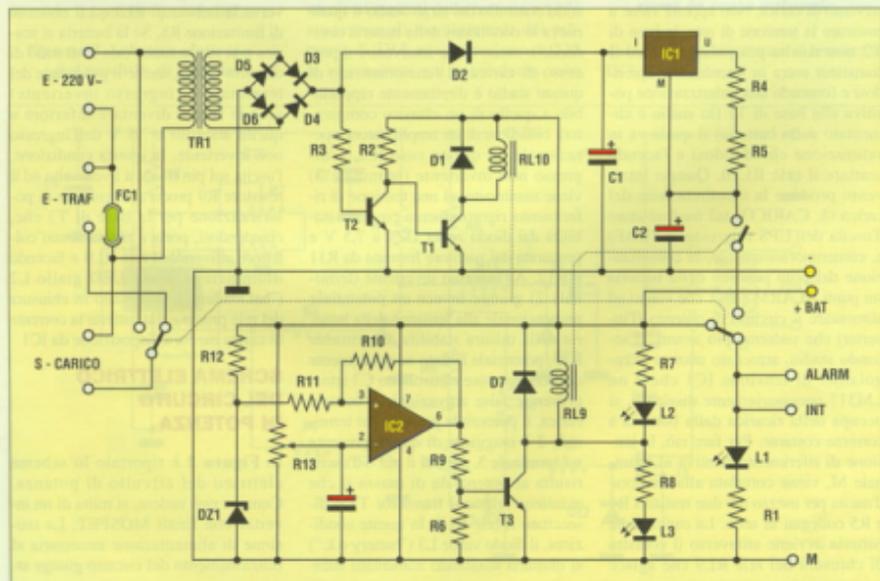


dai componenti che si impiegano nella realizzazione, per tale motivo è stato previsto un kit di montaggio dal quale sono però esclusi il contenitore CM-A e il trasformatore di potenza toroidale che, comunque possono essere richiesti separatamente allo stesso fornitore del kit. Vediamo ora di analizzare i due circuiti che compongono il sistema partendo da quello di controllo.

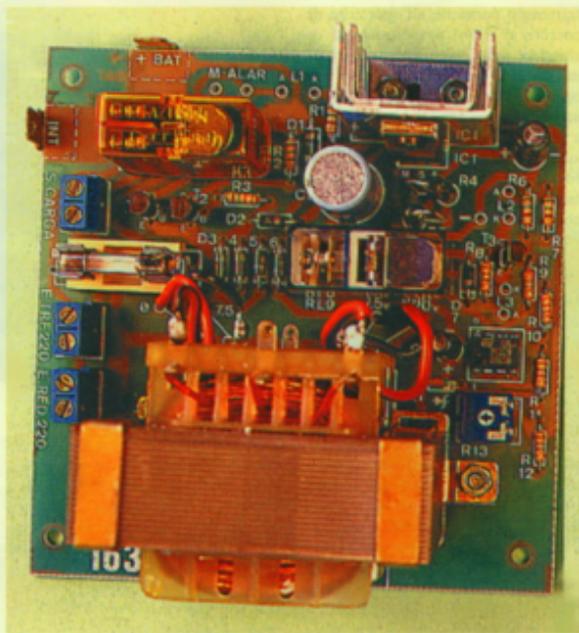
SCHEMA ELETTRICO DEL CIRCUITO DI CONTROLLO

È riportato in Figura 1 ed è formato da tre parti essenziali: lo stadio di intervento al momento della caduta di

▼ *Figura 1. Schema elettrico del modulo di controllo.*



rete che fa capo a T1 e T2, lo stadio di ricarica della batteria a corrente costante che fa capo a IC1 e lo stadio di controllo di carica della batteria che fa capo a IC2. Iniziamo prendendo in considerazione il primo che assicura l'intervento dell'UPS non appena viene a mancare la tensione di rete. Intanto è necessario chiarire che, in condizioni normali, chi alimenta il tutto è il trasformatore TR3 che attinge dalla rete attraverso il fusibile FC1 e fornisce una tensione di 7,5 V al ponte raddrizzatore formato dai diodi D3-4-5-6. In condizioni normali, quando la tensione di rete è presente, sul terminale positivo del ponte (catodi di D3 e D4) avremo una tensione di circa 10,5 V che, attraverso il resistore R3, mantiene in saturazione il transistor T2 col risultato di portare il suo collettore al potenziale di massa. In questo stato, il transistor T1 risulta interdetto e quindi aperto per cui il relè RL10 è diseccitato e i suoi contatti in condizioni di riposo chiudono, per quanto riguarda una sezione, la rete sul carico e per l'altra sezione, il positivo della batteria sul suo circuito di carica, o meglio sui contatti del relè RL9 che stabiliscono quando è necessario l'intervento di carica. Non appena viene a mancare la tensione di rete, la base di T2 non risulta più polarizzata ed il transistor entra in interdizione aprendosi e fornendo una polarizzazione positiva alla base di T1 (lo stadio è alimentato dalla batteria) il quale va in saturazione chiudendosi e facendo scattare il relè RL10. Questo intervento produce la commutazione del carico (S. CARICO) sul trasformatore d'uscita dell'UPS (ingresso E-TRAF) e, contemporaneamente, la commutazione del polo positivo della batteria sui punti ALARM e INT che vanno ad alimentare il circuito di potenza (Inverter) che vedremo più avanti. Il secondo stadio, arroccato attorno al regolatore di tensione IC1 che è un LM317 necessariamente dissipato, si occupa della ricarica della batteria a corrente costante. Per fare ciò, la tensione di riferimento relativa al terminale M, viene correlata alla tensione d'uscita per mezzo dei due resistori R4 e R5 collegati in serie. La carica della batteria avviene attraverso il contatto di chiusura del relè RL9 che agisce



sotto controllo del terzo stadio il quale rileva le condizioni della batteria decidendo o meno di far intervenire il processo di carica. Il funzionamento di questo stadio è direttamente rapportabile a quello di un classico comparatore basato su di un amplificatore operazionale, in questo caso IC2. L'ingresso non invertente (terminale 3) viene mantenuto ad una tensione di riferimento rigorosamente costante stabilita dal diodo zener DZ1 a 7,5 V e procurata dal partitore formato da R11 e R12. All'ingresso invertente (terminale 2) giunge invece un potenziale proporzionale alla tensione della batteria nella misura stabilita dal trimmer R13, potenziale filtrato adeguatamente dal condensatore elettrolitico C3 atto a prevenire false attivazioni. A batteria carica, il potenziale presente sul terminale 2 è maggiore di quello presente sul terminale 3, per cui il pin 6 d'uscita risulta al potenziale di massa il che mantiene aperto il transistor T3 e diseccita il relè RL9. In queste condizioni, il diodo verde L3 ("battery o.k.") si illumina risultando alimentato attra-

verso la bobina di RL9 ed il resistore di limitazione R8. Se la batteria si scarica e la sua tensione cala al di sotto di un certo valore, anche il potenziale del terminale 2 (ingresso invertente) scende fino a diventare inferiore a quello stabilito a 7,5 V dell'ingresso non invertente. In questa condizione, l'uscita sul pin 6 sale a livello alto ed il resistore R9 procura la tensione di polarizzazione per la base di T3 che, chiudendosi, porta a massa il suo collettore attivando il relè RL9 e facendo illuminare il diodo LED giallo L2 ("bat.loading"); il contatto in chiusura del relè procura alla batteria la corrente di carica messa a disposizione da IC1.

SCHEMA ELETTRICO DEL CIRCUITO DI POTENZA

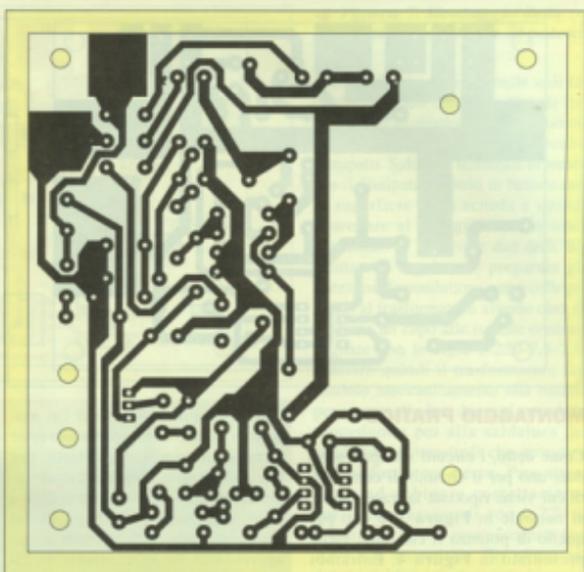
In Figura 2 è riportato lo schema elettrico del circuito di potenza. Come si può vedere, si tratta di un inverter con finali MOSFET. La tensione di alimentazione necessaria al funzionamento del circuito giunge at-

traverso l'ingresso INT che riceve la tensione di batteria dal circuito di controllo attraverso i contatti di una sezione di RL10. L'oscillatore è formato da IC1 che è un 555 funzionante come multivibratore astabile la cui frequenza di lavoro viene stabilita a 50 Hz agendo sul trimmer R7. Il pigreco formato da C2-R10-C4 disaccoppia l'alimentazione dello stadio oscillatore da quella del circuito di controllo.

Il segnale d'uscita quadrato, viene prelevato sul terminale 6 ed inviato, attraverso i resistori R3-R6, alle basi dei transistor T1-T3 i quali provvedono ad una sua amplificazione. Dal collettore di T1 il segnale amplificato raggiunge, attraverso il resistore R11, il gate del MOSFET siglato T4 il quale applica al trasformatore d'uscita TR2 una fase del segnale. Il diodo zener DZ1 taglia eventuali picchi di segnale superiori a 9 V che dovessero presentarsi sul gate del transistor finale che risulta, in questo modo, protetto.

Un analogo tragitto subisce anche il segnale che prende la via di T3, solo che in questo ramo è stato inserito un ulteriore stadio, che fa capo a T2, col compito di sfasare il segnale di 180° in modo da poterlo presentare all'al-

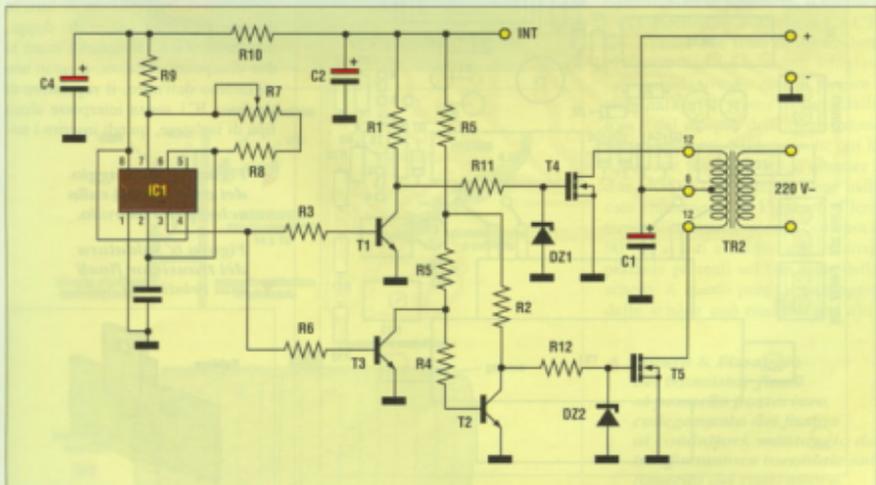
Figura 2. Schema elettrico del modulo di potenza. ▼

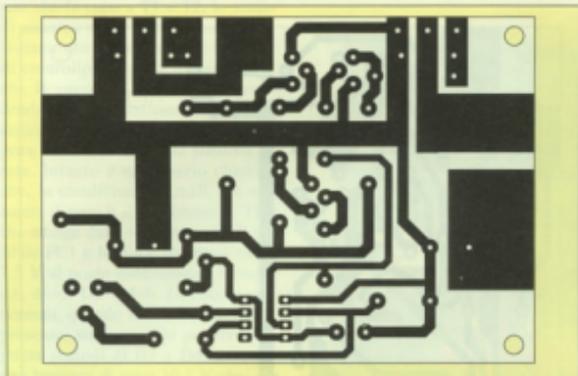


▲ **Figura 3. Circuito stampato della scheda di controllo visto dal lato rame in scala naturale.**

tro estremo del trasformatore in controfase a quello precedente. I finali T4-T5 vengono costantemente alimentati dalla batteria a 12 V attraverso gli avvolgimenti del primario di TR2, ma la tensione di 220 V si presenta sul secondario solo

quando viene alimentato il terminale INT.

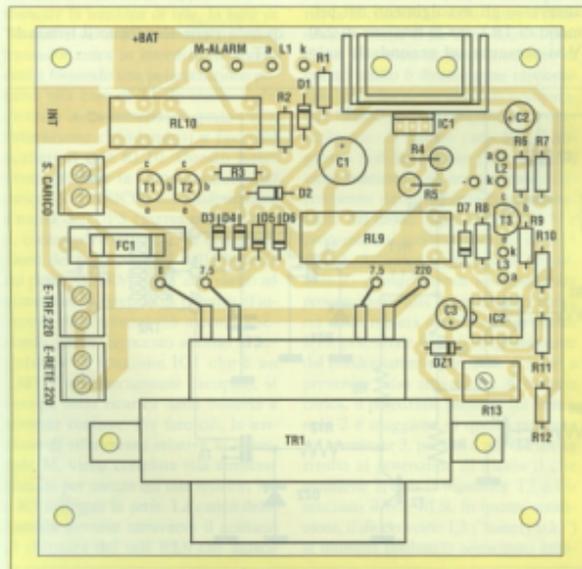




MONTAGGIO PRATICO

Come detto, i circuiti stampati sono due: uno per il circuito di controllo, di cui viene riportata la traccia rame al naturale in **Figura 3**, e uno per quello di potenza il cui rame viene presentato in **Figura 4**. Entrambi sono un po' anomali in quanto alcuni collegamenti interessati da correnti piuttosto elevate, non avvengono come al solito per mezzo di ancoraggi o di morsetti a vite, bensì per

mezzo di spinotti faston il cui maschio è saldato direttamente alle piste di rame presenti sulla basetta. Per tale motivo sono presenti diverse superfici quadrate, dislocate presso i bordi delle schede, le quali vanno mantenute tali onde permettere un agevole transito della corrente. In **Figura 5** è illustrata la disposizione dei componenti sulla basetta relativa al circuito di controllo, mentre in **Figura 7** troviamo quella della scheda di potenza. Come si può vedere an-

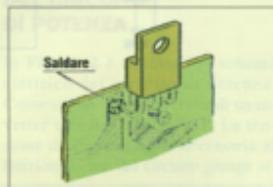


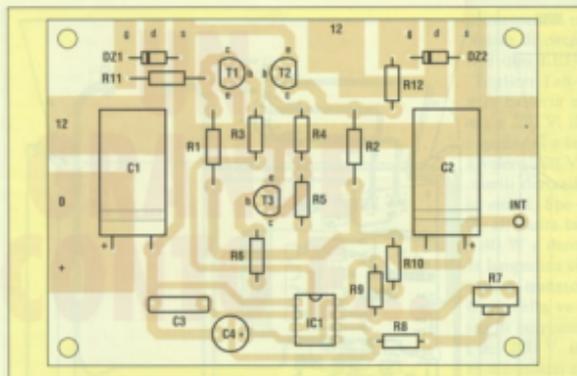
◀ **Figura 4. Circuito stampato della scheda di potenza visto dal lato rame in dimensioni reali.**

che dalle foto, sul circuito di controllo vi è un po' di tutto a partire dai resistori che, come sempre, vanno montati per primi al trasformatore di alimentazione che, essendo il componente di maggior stazza, andrà montato per ultimo. I resistori R4 e R5 non sono standard e vanno montati in verticale non tanto per mancanza di spazio, quanto perché devono dissipare una certa quantità di calore. I diodi che vanno montati appena dopo, sono dotati di polarità, infatti il catodo è contraddistinto da una fascetta colorata da orientarsi come mostra la serigrafia dei componenti mostrata nel relativo disegno; lo zener DZ1 ha un contenitore in vetro che si contraddistingue dai rimanenti in plastica sia per le dimensioni che per il colore. Montare quindi il trimmer R13 ed il circuito integrato IC2 i cui terminali vanno saldati alle relative piste senza bisogno di interporre alcuno zoccolo e badando bene di orientare lo smusso verso l'interno della scheda. Sistemare quindi i transistori, i condensatori elettrolitici, tutti verticali, ed i tre morsetti doppi a vite, dopodiché montare il portafusibile. Saldare i due relè che non possono essere invertiti tra di loro in quanto RL10 ha i contatti doppi, mentre RL9 li ha semplici. Fissare ai due dissipatori di calore, montati uno all'interno dell'altro, il regolatore di tensione IC1 senza interporre alcun tipo di isolatore, quindi inserire i ter-

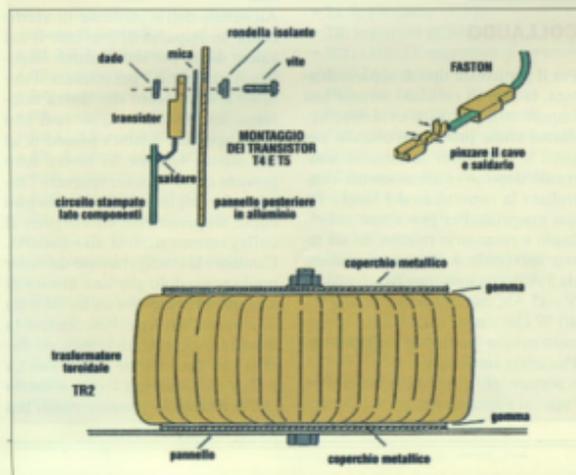
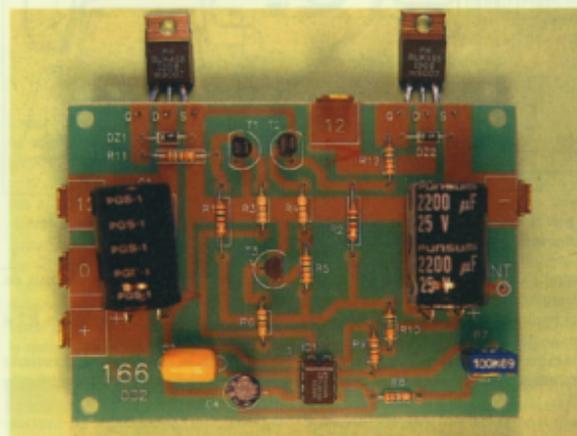
◀ **Figura 5. Montaggio dei componenti sulla scheda di controllo.**

Figura 6. Saldatura dei transistor finali alla relativa scheda.





◀ **Figura 7. Montaggio delle parti sulla scheda di potenza.**



minali del chip nelle apposite sedi facendo in modo che i due fori di fissaggio del dissipatore interno coincidano con quelli praticati sul circuito stampato. Saldare i terminali in modo che il dissipatore risulti in battuta con la superficie della scheda e quindi procedere al fissaggio dell'insieme per mezzo di due viti e due dadi. Sistemato il regolatore, preparare gli spezzi di conduttore per i collegamenti al trasformatore avendo cura di saldare un capo alle isolette contrassegnate con le sigle 0-220-7,5-7,5. Installare quindi il trasformatore fissandolo meccanicamente alla basetta per mezzo di altre due viti con dado procedendo poi alla saldatura dei conduttori ai terminali che sporgono dal trasformatore stesso. Fare attenzione ad abbinare correttamente quelli contrassegnati con 0-220 al primario e quelli contrassegnati con 7,5-7,5 al secondario. Per ultimi andranno saldati i faston maschi sagomati a squadra in modo che possano ospitare i relativi connettori. A questo punto inserire il fusibile nel portafusibile e passare al montaggio della scheda di potenza che è molto più veloce di quello appena visto. Iniziare anche qui dai resistori procedendo con i diodi, il circuito integrato, il condensatore in poliestere, il trimmer ed i condensatori elettrolitici C1-C2-C4. I primi due sono di dimensioni piuttosto vistose e vanno adagiati sulla scheda avendo cura di piegare i terminali a 90° come si nota dalle foto e dal disegno della disposizione dei componenti. Saldare anche qui le squadrette faston ed infine montare i due MOSFET di potenza come indicato chiaramente in **Figura 6**. I loro terminali andranno piegati con cura a 90° in avanti e saldati alle relative piazzole presenti sul lato rame della scheda. A questo punto il montaggio delle schede può considerarsi ulti-

◀ **Figura 8. Fissaggio dei transistor finali al pannello posteriore, collegamento dei faston ai conduttori, montaggio del trasformatore toroidale sul fondello del contenitore.**

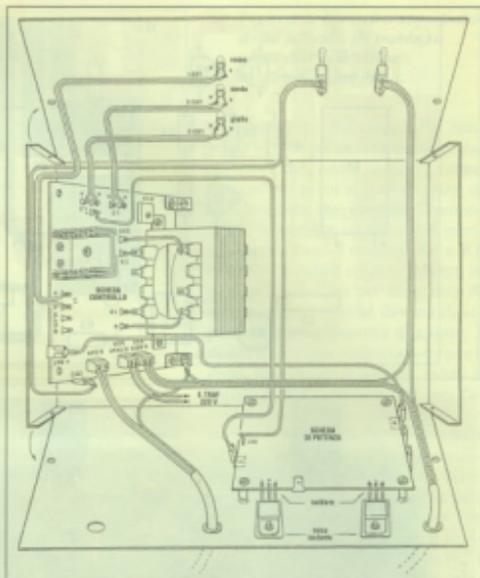
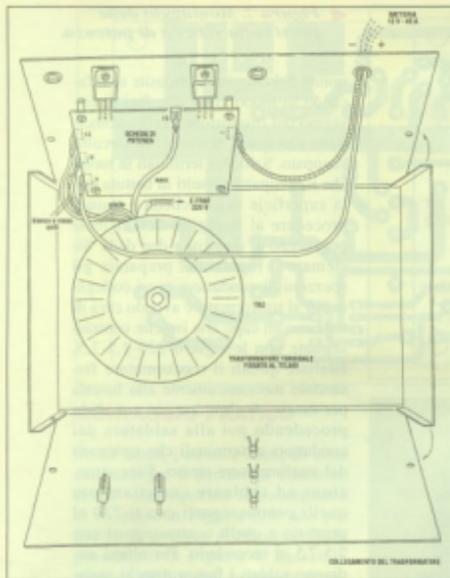


Figura 9. Cablaggio delle parti di potenza all'interno del contenitore. ▲ ▲ **Figura 10. Cablaggio generale tra le schede e le parti esterne.**

mato e si può passare al cablaggio dei circuiti nel relativo contenitore CM-A. Qualora venisse scelto un contenitore diverso, sarà necessario rispettare quanto più possibile la dislocazione delle varie parti al suo interno. I transistor di potenza vanno dissipati montandoli al pannello posteriore metallico del contenitore ed avendo cura di interporre tra la superficie metallica del componente e il pannello la lastrina di mica con la rondella isolante come mostra la **Figura 8**. La stessa figura mostra anche come saldare lo spinotto faston femmina al relativo conduttore e il modo di fissare il trasformatore toroidale al fondello. In questo senso risulta molto più chiara la **Figura 9** che presenta l'esploso del contenitore con la dislocazione delle parti relative alla sezione di potenza. Da notare le connessioni ad alta corrente che riguardano i cavetti provenienti dalla batteria da collegare ai faston contrassegnati con + e -, nonché i conduttori del primario del trasformatore toroidale da collegare ai terminali faston 0 e 12 avendo cura di unire tra di loro

quelli di colore bianco e rosso per formare la presa centrale che fa capo al punto 0. In **Figura 10** è riportato il resto del cablaggio che riguarda i collegamenti tra le due schede e quelli relativi alla rete, al carico esterno, ai due interruttori e ai tre diodi LED che sporgono dal pannello frontale del contenitore.

COLLAUDO

Per il particolare tipo di apparecchiatura, la fase di collaudo assume una importanza piuttosto evidente, vediamo come procedere citando per passi le operazioni da eseguire solamente dopo aver attentamente controllato la correttezza del lavoro fin qui eseguito. Per procedere al collaudo è necessario munirsi di: un tester universale o di un amperometro da 5 A in continua, una batteria da 12 V - 45 Ah, una lampadina da 220 V - 40 W che simuli il carico (in questo caso medio-basso) da energizzare. Procedere come segue:

- portare gli interruttori "power" e "ups" in posizione off;

- non collegare ancora la lampada da 40 W all'uscita del carico;
- portare il cursore del trimmer R7 a circa metà del suo percorso;
- collegare in serie al + della batteria l'ampereometro settato a 5 A di fondo scala in continua;
- portare su on entrambi gli interruttori.

All'istante dell'accensione di verificherà un impulso di corrente il cui valore dovrà poi stabilizzarsi. Regolare il trimmer R7 per ottenere il minimo assorbimento che dovrà assestarsi attorno ad 1 A, se così non fosse, spegnere il tutto e procedere ad una attenta verifica. Se invece tutto procede come si deve, spegnere l'apparecchio togliere il tester collegato come amperometro ed eseguire il collegamento diretto alla batteria. Cambiare la configurazione del tester predisponendolo per una misura di tensioni alternate con un fondo scala di almeno 300 Vca. Riaccendere lo strumento e verificare la tensione d'uscita che deve valere 260 V con un ± 15 V di tolleranza fermo restando che la batteria in esercizio risulti ben



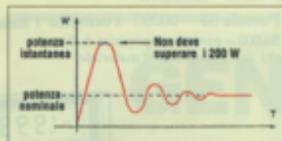


Figura 11. L'assorbimento di potenza da parte del carico non deve mai superare i 200 W.

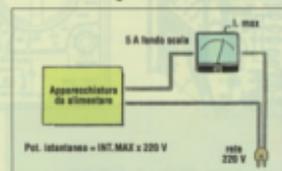


Figura 12. Misura della corrente istantanea assorbita dal carico.

carica. Sostituire ora la batteria con un alimentatore variabile in grado di fornire una corrente di almeno 1,5 A e, dopo essersi accertati che la polarità sia quella giusta, portare la tensione di alimentazione a 14,5 V. In queste condizioni regolare R13 fino a far illuminare il diodo LED verde "battery o.k.": in queste condizioni devono risultare illuminati sia il LED verde che quello rosso che testimonia la mancanza di rete. Scendere di ten-

sione per mezzo dell'alimentatore e controllare che ad un valore di circa 12,8 V si illumini il diodo LED giallo "bat. loading". Togliere l'alimentatore, ricollegare la batteria e connettere l'UPS alla rete a 220 V; il diodo LED rosso deve spegnersi e la tensione d'uscita dovrà essere 220 V esatti in quanto sono quelli derivati direttamente dalla rete stessa. Spegnerne il tutto, collegare all'uscita la lampadina da 220 V - 40 W e dare nuovamente corrente: la lampadina si illuminerà pienamente. A questo punto siamo giunti all'ora della verità, scollegare la presa di corrente dalla linea domestica dei 220 V, il diodo LED rosso dovrà accendersi e la lampadina non dovrà dare segni di squilibrio mantenendosi illuminata come in precedenza senza accusare il passaggio da rete a batteria.

CONCLUSIONI

L'interruttore "power" è quello generale per cui, agendo su di esso, si simula un blackout di rete. L'interruttore "ups" separa invece le due schede per quanto concerne la tensione di alimentazione della batteria pertanto, aprendolo, si esclude la sezione di potenza per poter caricare eventualmente le batterie in modo autonomo. Con "ups" chiuso ed in presenza di rete, sarà lo stesso mo-

dulo di controllo a fornire la corrente di manutenzione per la batteria, comunque dopo un periodo di inattività piuttosto lungo, sarà bene revisionare la batteria stessa periodicamente, se necessario, ad una ricarica esterna. Accertarsi che la potenza richiesta dal carico non superi mai (neppure in fase di allacciamento) i 200 W come mostra chiaramente il disegno di **Figura 11**, se ciò accadesse, la vita del sistema UPS verrebbe messa a serio rischio. Per controllare la potenza istantanea assorbita dal carico è necessario procedere come mostra la **Figura 12**. Collegare in serie al carico l'amperometro da 5 A alternati fondo scala e rilevare l'intensità massima misurata dallo strumento nel preciso istante del collegamento del carico da alimentare; la potenza istantanea viene ricavata dalla formula riportata nella stessa figura.

FE 1441

KIT

Difficoltà	▲ ▲ ▲
Tempo	⌚ ⌚ ⌚
Costo	₹ ₹ ₹

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5% se non diversamente specificato

-scheda di controllo-

- **R1-2-6-7:** resistori da 1 kΩ
- **R3:** resistore da 10 kΩ
- **R4:** resistore da 1 Ω - 3 W a filo
- **R5:** resistore da 0,2 Ω - 3 W a filo
- **R8-11-12:** resistori da 2,2 kΩ
- **R9:** resistore da 4,7 kΩ
- **R10:** resistore da 33 kΩ
- **R13:** trimmer da 10 kΩ
- **C1:** condensatore elettrolitico da 1000 µF 16 V
- **C2:** condensatore elettrolitico da 100 µF 16 V
- **C3:** condensatore elettrolitico da 47 µF 16 V
- **D1/7:** diodi 1N4004
- **DZ1:** diodo zener da 7,5 V - 0,4 W
- **LED1:** diodo LED rosso da 5 mm
- **LED2:** diodo LED giallo da 5 mm

- **LED3:** diodo LED verde da 5 mm
- **T1-3:** transistor BC337
- **T2:** transistor BC547
- **IC1:** LM317K regolatore di tensione
- **IC2:** 741 opamp
- **RL9:** relè da 12 V - 1 scambio
- **RL10:** relè da 12 V - 2 scambi
- **TR1:** trasformatore di alimentazione p=220 V; s=7,5 V - 1,5 A
- **FC1:** portafusibile da stampato con fusibile da 3 A
- **3:** morsetti a vite doppi
- **2:** dissipatori
- **2:** faston maschi a squadretta
- **1:** c. s. per scheda di controllo
- -: minuteria
- **IC1:** 555
- **TR2:** trasformatore tor. d'uscita p=12+12 V; s=220 V - 200 VA
- **4:** faston maschi a squadretta
- **2:** kit d'isolamento per transistor finali
- **2:** interruttori da pannello
- **1:** circuito stampato scheda di potenza
- -: minuteria
- **R7:** trimmer da 100 kΩ
- **R10:** resistore da 100 Ω
- **R11-12:** resistori da 5,6 kΩ
- **C1-2:** cond. elettr. da 2200 µF 16 V
- **C3:** cond. in poliestere da 470 nF
- **C4:** cond. elettr. da 100 µF 16 V
- **DZ1-2:** diodi zener da 9,1 V - 0,4 W
- **T1-2:** transistor BC337
- **T3:** transistor BC547
- **T4-5:** transistor MOSFET BUK455

A.A.R.T. ELETTRONICA

Vendita per corrispondenza di materiale elettronico - otti co - scientifico.

Gli ordini vanno inviati a: Casella Postale 88 00060 Formello (Roma)

Rimborso spese postali £ 7.000 - Ordine minimo £ 50.000 - prezzi comprensivi di IVA -

Catalogo £ 3.000 Manuali delucidativi, fogli tecnici accompagnano il materiale

PREZZI SCONTATISSIMI

Strumenti digitali

Dosimetro per controllo della radioattività	gamma misura 20 - 9.999 uR/h	£ 89.000
Multimetro con prova transistor e presa da 10 A. con puntali profumati		£ 33.000
Multimetro come sopra con sonda per misura temperatura		£ 45.000
Multimetro con prova capacità e sonda misura temperatura		£ 80.000

Tester analogici

mod 01	Vcc-Vca lcc ohm per hobbisti	£ 30.000
mod 02	con generatore incorporato	£ 40.000
mod 03	professionale	£ 40.000
mod 04	contagiri misura sfasamento per elettrauti	£ 70.000

Oscilloscopio trigger, calibrato,

è possibile osservare segnali fino a 10 MHz

OFFERTISSIMA solo £ 268.000

Per gli appassionati di radioastronomia e microscopia

MT0 500 £ 250.000 MTO 1.000 £ 400.000

Adattatore stellare prismatico £ 200.000

Adattatore un qualsiasi obiettivo fotografico diventa un cannocchiale £ 80.000

Adattatore universale permette di collegare CCD con passo C o CS a telescopi, microscopi, cannocchiali £ 150.000

1000 resistenze miste	£ 18.000	100 led misti	£ 15.000	50 integrati misti	£ 10.000	140 condensatori misti	£ 12.0
100 cond. tantalio vari	£ 13.000	50 cond. precisione	£ 10.000	50 potenzi. s/ "fider	£ 20.000	50 potenziometri misti	£ 12.0
100 zener misti	£ 15.000	30 porta led ottone	£ 10.000	1 Kg schede P scelta	£ 10.000	50 lampadine neon	£ 10.0
1 Kg vetronite	£ 15.000	30 quartz misti	£ 10.000	15 EPROM da cancellare	£ 10.000	10 quartz 4MHz	£ 10.0

MATERIALE ELETTRONICO IN CONFEZIONI costo confezione £ 3.000

1 150 resistenze miste	2 3 resistori 2,6K ohm 5W	3 5 deviatori a slitta 2 vie 4 pos.	4 60 componenti R-C-Tr
5 30 dissipatori per TO18	6 15 basette CS 55 x 55	7 15 basette CS 37 x 94	8 150 pin piatti
9 25 ferma cavi plastica	10 3 portafusibili pannello	11 25 distanziatori ceramica 7 x 13	12 25 porta led plastica
13 4 coppie puntali tester	14 30 cavallotti dorati	15 3 opto coupler MTC2	16 100 chionini Ag 1,5 mm
17 30 moduli logici	18 5 buzzer piezoelettrici	19 40 fusibili misti	20 40 passacavi in gomm.
21 3 dip switch 8 vie	22 2 C. variabili a mica x radio	23 2 interruttori termici	24 100 distanziatori nailor
25 100 pin dorati passo I.C.	26 30 C. O,1 uF bay pass per I.C.	27 12 inserti x montaggi sandwich	28 15 boccole stampe 4
29 60 D. segnale IN 4148	30 15 m. filo per wire wrap	31 200 distanziatori x transistor	32 20 bananine dorate L
33 3 TR. 2N 3085	34 60 miche 11 x 16	35 50 miche 14 x 18	36 40 miche 25 x 38
37 Confezione stagno	38 buzzer o cicalino 6 - 12 V	39 50 R. potenza miste 2 - 10 W	40 3 fotocoupler x conta
41 15 Cond. 0,1 uF 250 vI	42 2 pulsanti reset miniatura	43 2 basette eurocard vetronite	44 6 pulsanti mini 6x 6 n
45 5 Ampolle reed	46 2 contraves binari	47 Z 80 + CTC	48 20 Condensatori pass
49 1 microfono	50 100 faston piccoli	51 100 faston piccoli	52 30 transistor misti
53 20 trimmer misti	54 3 micro switch	55 15 slider misti	56 20 condensatori prec
57 3 trasformatori in ferrite	58 4 strisce da 36 pin 2,56	59 90 pin dorati passo 2,56	60 4 contraves 1 via 5 p
61 4 zoccoli LC tulipano 11 + 11	62 2 relé 24 V 2 scambi	63 30 resistenze di precisione	64 4 dip switch diversi
65 25 condensatori misti	66 20 C. al tantalio misti	67 3 radiatori AL per TO	68 3 relé reed

Lenti tipo contafili base calibrata in mm e pollici lente con catenella è possibile avere le mani libere e osservare il piano di lavoro £ 22.000

diametro ingrand

20	£ 10.000	con manico diametro 90 mm	£ 12.000
25	14.000	oculari da 2 a 8 ingrandimenti	£ 10.000 cd
40	18.000	oculare componibile 16 ingrandimenti	£ 15.000
65	20.000		
80	22.000		
100	25.000		
lupa 25 mm	12.000	lupa 65 mm	£ 20.000



Lampada cancella EPROM L. 20.000

luce Wood L. 30.000

TRC per oscilloscopi o RTTY L. 40.000

retangolare 4x6 o tondo 30

Bread board universale completa di minuterie cavallotti ecc L. 25.000

Utensili diamantati

Lima 160 mm £ 10.000 3 pezzi £ 25.000

Lime comandiate kit 6 pezzi £ 20.000

lame circolari Ø 20 £ 10.000

Punte a tazza per vetro 2 mm £ 8.000

3,2 £ 10.000

5,5 £ 12.000

7,5 £ 15.000

8,5 £ 18.000

Micropolvere diamante 50 nm Serve come

ultimo passaggio per rendere speculari le su-

perfici, ottima per chi lavora con i laser, può

eliminare piccoli graffi da vetri di orologi, può

pulire gemme e brillanti. confezione £ 15.000

Orologio al quarzo in Kit £ 10.000

trapanino per CS £ 15.000

CS £ 25.000

CS £ 28.000

reggi schede £ 13.000

Motore passo passo 200 step £ 20.000

PER CHI INIZIA

KIT COMPONENTI : resistenze - condensatori - diodi - potenziometri - trimmer diodi - integrati - transistor ecc ecc £ 100.000

KIT ATTREZZI : multimetro digitale - basetta universale - trapanino - serie punte - lime diamantate - pinza a molla £ 100.000

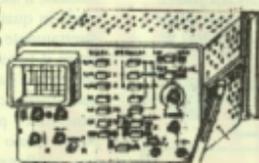
NOVITA' LUBRIFICANTE A BASE DI GRAFITE E DIAMANTE utile in tutti i

motori a scoppio, per ingranaggi e altre applicazioni £ 11.000

LUBRIFICANTE A BASE DI MICRO ELEMENTI METALLICI utile

per motori a scoppio con più di 120.000 Km aumenta il rapporto di

compressione, il motore ringiovanisce £ 11.000





GENERATORE HT PER LABORATORIO

di C. MARANI



In presenza di temporali particolarmente violenti, succede spesso che qualche fulmine cada nelle vicinanze facendo sobbalzare chi se ne sta al riparo all'interno di casa. Gli effetti del fulmine di solito non riguardano solo le persone, ma si manifestano anche sottoforma di guasti ad apparati elettrodomestici specialmente della figura del televisore. La TV è infatti particolarmente vulnerabile a questo tipo di fenomeno in virtù del fatto che l'antenna ad esso collegata si affaccia all'esterno sul tetto o su adeguati supporti installati per una buona ricezione. Questo però comporta anche una certa facilità da parte dei forti campi elettrostatici prodotti dai fulmini di essere convogliati all'ingresso del ricevitore il quale, se non è adeguatamente schermato di fronte a tali eventi, non può evitare l'avaria dei primi stadi di radiofrequenza. Per tale motivo è infatti consigliabile, durante il periodo di massima violenza del fortunale, staccare il cavo d'antenna dalla presa a muro. Ebbene, anche questo fenomeno negativo può

essere affrontato studiando il comportamento dell'apparecchiatura destinata a subirlo e, per farlo è necessario ricorrere al particolare generatore che stiamo per vedere. Naturalmente questa non è una esortazione a distruggere a suon di scariche tutti i circuiti che capitano sotto tiro, bensì la possibilità di rendersi conto di come reagiscono le apparecchiature particolarmente sensibili a questi fenomeni che non si riducono al classico televisore di casa ma che abbracciano anche equipaggiamenti di mezzi mobili per protezione civile, ponti radio da dislocare in zone montuose non protette, particolari impianti d'antenna e così via. A tale proposito esiste una norma europea che prevede un simile collaudo per avere piena rispondenza alla conformità CE. La scarica deve essere effettuata nelle immediate vicinanze dell'apparecchio da testare che sarà equipaggiato di un box schermante metallico collegato alla terra della rete elettrica. Quindi la prova è in grado di rivelare se effettivamente la

La maggior parte dei circuiti elettronici professionali debbono poter far fronte all'eventualità che si verificano scariche ad alta tensione nelle immediate vicinanze. Per effettuare questo genere di misura è necessario ricorrere ad un generatore EHT sul tipo di quello che stiamo per descrivere.

messaggio a terra e la relativa schermatura sono efficienti e se il circuito interno risulta effettivamente protetto da scariche elettrostatiche di una certa intensità. Il problema effettivamente esiste in quanto le scariche ad alta tensione ed in particolare quelle prodotte dai fulmini, hanno il brutto vizio non solo di percorrere i cabbaggi filari, ma anche di irradiarsi superficialmente facendo piazza pulita di tutto quello che di elettronico incontrano. Quando ciò accade, molte sono le schede telefoniche (infatti la rete aerea delle linee telefoniche è sicuramente la più vessata dai fulmini) colpite che vedono distrutti i numerosi e delicati semiconduttori che fungono da interfaccia d'ingresso. I primi a defungere sono i componenti CMOS, mentre qualche

resistenza in più oppongono i TTL e componenti discreti. Quasi sempre l'effetto della scarica è visibile sottoforma di una breve zona annerita in prossimità del collegamento delle piste con la massa, oppure di un condensatore esploso o anche della distruzione completa dell'immancabile MOV messa a protezione delle extratensioni.

Le scariche dei fulmini sono estremamente potenti infatti possono generare tensioni di migliaia di kV con correnti impressionanti ma soprattutto sono scariche molto veloci quindi, a causa della loro imprevedibilità, difficilmente neutralizzabili neppure ottimizzando i circuiti con componenti di protezione.

Spesso accade che certi circuiti particolarmente delicati, si danneggino per scariche EHT circolanti sulla rete elettrica o telefonica alla quale risultano collegati, anche se il fenomeno è stato provocato da un fulmine scaricatosi alcuni chilometri di distanza; in questo caso, però, anziché ottimizzare il cablaggio, è sufficiente ricorrere alle già citate MOV di protezione. Ma vediamo ora di affrontare la realizzazione del nostro generatore EHT partendo dal circuito elettrico.

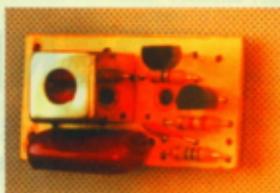
SCHEMA ELETTRICO

Realizzare un generatore di scariche in alta tensione non è difficile infatti il circuito risulta essere molto simile a quello contenuto negli accendini a pila commerciali sul tipo di quelli che si usano in cucina per accendere il gas dei fornelli.

Naturalmente, per avere uno strumento affidabile da impiegare in laboratorio, dovremo complicare un pochetto il circuito di innalzamento della tensione dotandolo di un push pull formato da MOSFET di piccola potenza tipo VN10/06 in contenitore plastico TO92, simile ai comunissimi BC237. Questi transistor sono in grado di sopportare tensioni di 60 V e correnti fino a mezzo Ampere. Il circuito, di cui troviamo lo schema elettrico in **Figura 1**, è un autooscillante, senza avvolgimenti di eccita-

zione per i gate dei MOSFET che sono altresì polarizzati dagli estremi dell'avvolgimento primario. Il resistore R1 assicura all'atto dell'accensione che un solo MOSFET vada in conduzione dando inizio all'oscillazione permanente che viene poi applicata ai capi del trasformatore elevatore T1 il quale è realizzato su di un nucleo per media frequenza da ricevitore avvolgendo, per il primario, 20+20 spire in contofase con filo di rame smaltato da 0,25 mm. Il secondario conta invece 600 spire di filo di rame smaltato da 0,1 mm avvolte sopra l'avvolgimento precedente. Il tutto andrà schermato con la classica capretta metallica collegata alla massa del circuito; il nucleo, in questo caso, è essenziale. La tensione presente ai capi dell'avvolgimento secondario di T1, che vale circa 300 V, viene raddrizzata con un solo diodo 1N4007, siglato D1, e va quindi a caricare il condensatore C1. Vediamo ora l'ultima parte del circuito che è composta dallo stadio di trigger ad SCR.

Quando il condensatore C1 è carico, abbiamo ai suoi capi una tensione di circa 300 Vcc che, attraverso il resistore R5, andranno a caricare anche il condensatore C2, necessariamente del tipo ad alta capacità e con una tensione di lavoro di almeno 1000 V. Con C2 carico, avremo ai capi di SCR1 i soliti 300 V in quanto questa tensione gli giunge attraverso il primario del trasformatore T2. Non appena chiuderemo il pulsante P1, tramite R4 polarizzeremo il gate dell-



SCR il quale verrà eccitato e si metterà a condurre scaricando l'intera energia presente ai capi di C2 sullo stesso primario di T2 che indurrà sul secondario (il rapporto di trasformazione di T2 è di 1:20) una tensione ben maggiore che si renderà disponibile sui conduttori d'uscita. Avvicinando i due conduttori e tenendoli distanti tra loro di circa 1,5 cm otterremo uno spinterometro o scaricatore in aria che ad ogni pressione di P1 genererà una visibile e fragorosa scarica. Proprio quello che ci serve per effettuare le prove di laboratorio.

ISTRUZIONI DI MONTAGGIO

La realizzazione dell'insieme è facile però è necessario curare particolarmente l'isolamento che, in presenza di queste tensioni, è molto critico specialmente nella realizzazione dei trasformatori T1 e T2 ed in quella del circuito stampato riguardante la sezione trigger che deve avere piste ben distanziate tra di loro e deve essere spruzzato di spray antiarco per televisori. Per prima cosa si monteranno la ba-

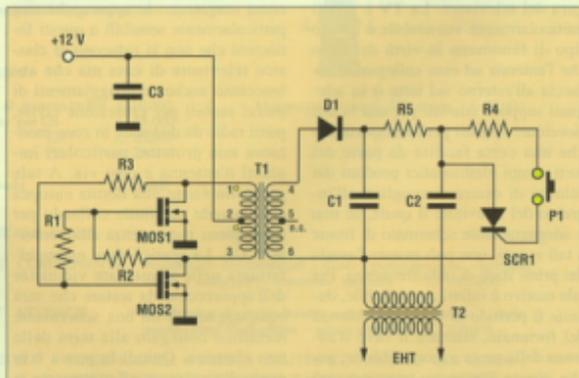


Figura 1. Schema elettrico del generatore HT da laboratorio.

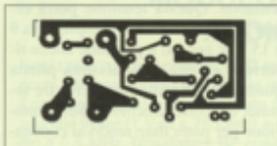


Figura 2. Circuito stampato dell'oscillatore riportato in dimensioni naturali.

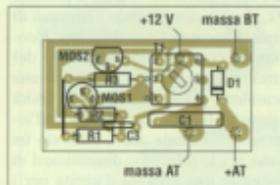


Figura 3. Disposizione dei componenti sulla bassetta stampata dell'oscillatore.

setta più piccola il cui lato rame in dimensioni naturali è riportato in Figura 2. Questa bassetta è destinata all'inverter a MOSFET ed il montaggio dei pochi componenti non comporta, come si può vedere dal disegno di Figura 3, grosse difficoltà se ci si ricorda di eseguire il ponticello presso MOS2, di prevedere quattro piccoli conduttori isolati per il collegamento

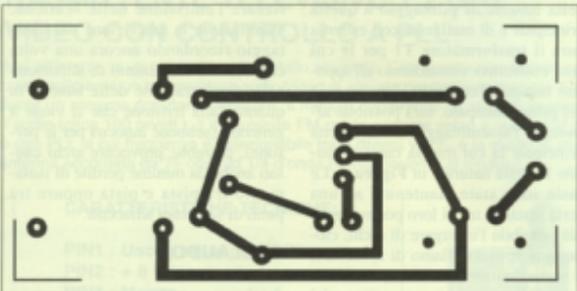


Figura 4. Bassetta stampata del circuito EHT in dimensioni naturali.

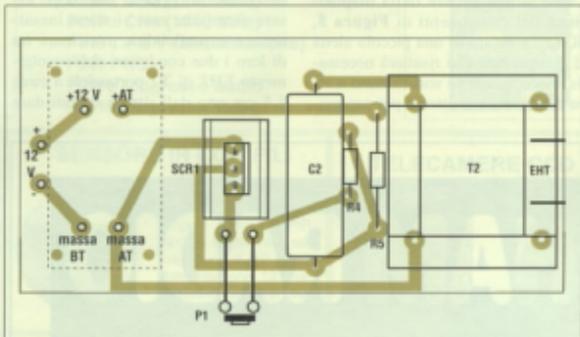
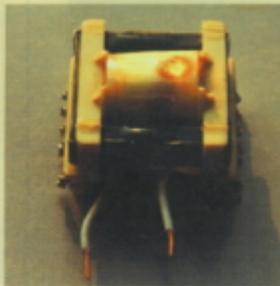


Figura 5. Montaggio dei componenti sulla bassetta EHT.

I TRASFORMATORI

Il trasformatore T1 è un piccolo trasformatore realizzato su di un supporto schermato da 10x10 mm per medie frequenze radio con nucleo regolabile. Il primario consiste in due avvolgimenti che fanno capo ad una presa centrale; i due avvolgimenti vanno avvolti in controfase uno di seguito all'altro, vale a dire che se uno è avvolto in senso orario, l'altro verrà avvolto in senso antiorario; le 20+20 spire vanno eseguite con del filo di rame smaltato da 0,25 mm. Il secondario, che va avvolto sopra il primario, consta di 600 spire formate da filo di rame smaltato del diametro di 0,1 mm. Ricordarsi quindi che



l'avvolgimento primario è dotato di una presa centrale e quindi presenta tre pin contro i due messi a disposizione del secondario. Il trasformatore T2 va invece avvolto su un nucleo a doppia E da 4x4 cm. Il primario è formato da 50 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,5 mm mentre il secondario consta di 2000 spire di filo di rame smaltato da 0,2 mm. Ricordarsi che il primario e il secondario debbono essere separati fisicamente tra di loro da un pannellino di plastica isolante ed inoltre, tra ogni strato di avvolgimento dello stesso secondario (circa ogni 200 spire) andrà ancora posto l'isolamento plastico per non incorrere in scariche interne.

della bassetta di pilotaggio a quella principale e di realizzare con estrema cura il trasformatore T1 per le cui note costruttive rimandiamo all'apposito boxato. Terminato il montaggio del primo stampato, sarà possibile affrontare l'assemblaggio della bassetta principale la cui traccia rame è visibile in scala naturale in **Figura 4**. Le piste sono state mantenute ad una certa distanza tra di loro per evitare il più possibile l'insorgere di archi, ciononostante consigliamo di spruzzare, a realizzazione terminata, la stessa superficie con uno spray antiarco del tipo di quelli normalmente impiegati per i circuiti EHT dei televisori. Come si può vedere dalla disposizione dei componenti di **Figura 5**, SCR1 va dotato di una piccola aletta di dissipazione che risulterà necessaria specialmente se sostituiamo a P1 un contatto intermittente per automa-

tizzare l'emissione delle scariche. Terminiamo la descrizione del montaggio ricordando ancora una volta che occorre un minimo di attenzione nella finalizzazione delle basette in quanto l'alta tensione che si viene a generare (sebbene innocua per le persone), potrebbe provocare archi causati anche da minime perdite di isolamento tra pista e pista oppure tra punti di saldatura adiacenti.

COLLAUDO

Anche se potrebbe sembrare superfluo ricordarlo, ricontrollare per bene l'intero circuito andando alla ricerca dell'errore sfuggito e, solo dopo essere sicuri che non vi siano inesattezze e superficialità, avvicinare tra di loro i due conduttori dell'avvolgimento EHT di T2 portandoli a circa 1,5 cm uno dall'altro e quindi dare

tensione. Questa tensione potrà essere indifferentemente compresa tra 9 e 15 Vcc per cui è possibile anche ricorrere ad una comunissima pila quadra da 9 V. Attendere circa tre secondi dal collegamento dell'alimentazione per poter dare modo ai condensatori di caricarsi alla tensione nominale e quindi premere il pulsante P1. Ai capi dei conduttori d'uscita EHT scoccherà una scintilla e questo accadrà ogni qualvolta si torni a premere P1, sempre distanziando i comandi di circa 3 secondi l'uno dall'altro. Costato il corretto funzionamento del circuito, racchiudere il tutto in una scatoletta plastica sulla quale andrà aperto un foro per il pulsante, e all'interno della quale andrà ricavato un vano per le pile. Non dimenticarsi di eseguire una feritoia d'uscita per i due conduttori del secondario di T2 che dovranno trovarsi sempre distanziati tra loro di 1,5 cm e che fungeranno da puntale EHT. Se a qualcuno venisse in mente di usare il circuito come "allontana animali" o "infastidisci persone", assicuriamo l'innocuità della scarica che comunque si rivela fastidiosissima. Non ci assumiamo comunque alcuna responsabilità circa insoliti impieghi dell'apparecchio e neppure sulle intuibili conseguenze della scarica su individui particolarmente rissosi.

HAM RADIO

Internationale Amateurfunk-Ausstellung
mit 48. Bodenseetreffen des DARC
27.-29. Juni 1997, Friedrichshafen,
Messegelände

'97

ELENCO COMPONENTI

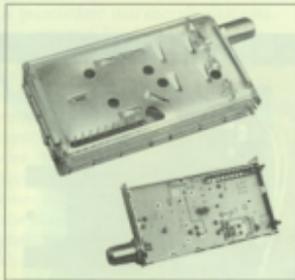
Tutti i resistori sono da 1/4 W 5% se non diversamente specificato

- **R1-2:** resistori da 2,2 kΩ
- **R3:** resistore da 1 kΩ
- **R4:** resistore da 100 kΩ
- **R5:** resistore da 150 kΩ - 1W
- **C1:** condensatore da 220 nF 630 V
- **C2:** condensatore da 2,2 μF 1 kV
- **C3:** condensatore da 10 nF ceramico
- **MOS1-2:** VN10/06
- **D1:** diodo 1N4007
- **SCR1:** TIC106D
- **P1:** pulsante normalmente aperto
- **T1-2:** trasformatori (vedere testo)
- **2:** circuiti stampati

MODULO TRASMETTENTE TELEVISIVO 1,2 GHz AUDIO/VIDEO CON CONTROLLO A PLL NEW

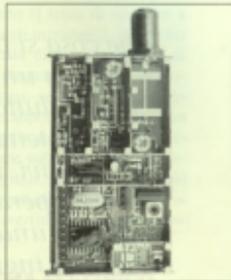
Realizzato con componenti SMD racchiusi all'interno di un contenitore in metallo stagnato. Con questo nuovissimo modulo e pochi altri componenti è possibile realizzare facilmente un trasmettitore audio/video di elevate prestazioni operante a 1,2 GHz il cui segnale può essere ricevuto mediante un comune ricevitore satellitare. Il modulo comprende gli stadi di ingresso per il segnale video (1 Vpp a 75 Ohm) e per l'audio (circa 100 mVeff.), il modulatore FM per la portante video e quello FM per l'audio a 5,5 MHz, l'oscillatore RF quarzato con PLL la cui frequenza è selezionabile tra 4 diversi valori, e lo stadio di uscita che assicura una potenza di 50 mW su un'antenna accordata da 75 ohm ad 1/4 d'onda (fornita insieme al modulo).

M4TX1G2 L. 218.000



CARATTERISTICHE TECNICHE:

- PIN1 : Uscita antenna 75 Ohm
- PIN2 : + 8 V (controllo frequenza)
- PIN3 : Massa
- PIN4 : CH2 (1180 MHz)
- PIN5 : CH1 (1150 MHz)
- PIN6 : CH3 (1210 MHz)
- PIN7 : CH4 (1240 MHz)
- PIN8 : + 8 V (alimentazione)
- PIN9 : NC
- PIN10 : Ingresso audio
- PIN11 : Ingresso video



CELLA PELTIER 51 WATT



Cella di Peltier da 51 watt a 12 volt. Differenziale massimo fra le temperature lato caldo e lato freddo di 68 °C. Dimensioni 40x40 mm, spessore 4 mm. Peso 24 grammi. L. 56.000

SENSORE IR CON FILI



Sensore professionale ad infrarossi passivi. Doppio elemento PIR. Angolo fascio 180° con copertura di 12 metri. Alimentazione 12 Vdc, assorbimento 20 mA. FR79 L. 54.000

TELECAMERE CCD B/N



Modello B/N con obiettivo standard. Elemento sensibile CCD 1/3". Sistema standard CCIR. Risoluzione 380 linee. Sensibilità 0,3 lux. Otturatore auto iris. Ottica 5,5 mm/15. Apertura angolare 68°. Uscita video 1 Vpp 75 ohm. Dimensioni 32 x 32 x 27 mm. **FR72 L. 180.000**

Modello B/N con PIN-LE. Elemento sensibile CCD 1/3". Sistema standard CCIR. Risoluzione 380 linee. Sensibilità 2 lux. Otturatore auto iris. Ottica 5,5 mm/15. Apertura angolare 68°. Uscita video 1 Vpp 75 ohm. Dimensioni 32 x 32 x 20 mm. **FR72PH L. 180.000**

un mondo di Laser



Questo dispositivo realizza su una parete posta ad un massimo di una decina di metri splendidi disegni geometrici di luce. Ben 16 patterns grafici selezionabili. Sequenza e velocità di scansione dei patterns programmabile manualmente, con pulsanti, dal retro del dispositivo. Possibilità di sincronizzarsi con una sorgente musicale esterna. Utilizza un diodo laser da 650 nm (classe IIIa). Completo di alimentatore da rete 220 volt. Dimensioni: 198 x 130 x 114 mm. Peso 0,5 Kg. **FR86 L. 380.000**

PUNTATORE LASER

Modulo laser allo stato solido comprendente un

diodo a semiconduttore, un collimatore con lenti in vetro e un alimentatore SMD. Alimentazione a 3 volt, assorbimento 70 mA.

FR53 (3 mW - 635 nm) L. 280.000
FR30 (5 mW - 670 nm) L. 105.000

PENNA LASER

Puntatore Laser a forma di penna in grado di proiettare un puntino luminoso a decine di metri. Al suo interno troviamo un diodo Laser da 1 mW con lunghezza d'onda di 670 nm, una lente collimatrice e un sofisticato alimentatore a corrente costante. Il tutto viene alimentato da due batterie "AAA" alcaline da 1,5 Volt. Conforme norme CE. **FUTURA SPECIALE FR65 L. 70.000**

TELECAMERA CCD A COLORI



Compatta telecamera a colori con controllo dell'immagine mediante DSP. Caratteristiche tecniche: 380 linee TV, rapporto sin/cos 1/2, rapporto sin/migliore di 48 dB, uscita 1 Vpp su 75 ohm, dimensioni 45 x 45 mm, peso 40 grammi, alimentazione 12 volt, consumo 250 mA. **FR89 L. 650.000**

Per ordini o informazioni scrivi o telefona a: **FUTURA ELETTRONICA, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), Tel. 0331-576139, Fax 0331-578200**

PER RICEVERE IL CATALOGO AGGIORNATO INVIA IL COUPON SUNITAMENTE A LIRE 3.000 IN FRANCOBOLLI PER CONTRIBUTO SPESE DI SPEDIZIONE.

Cognome, Nome _____
Via _____ CAP _____
Città _____ Prov _____
FE _____

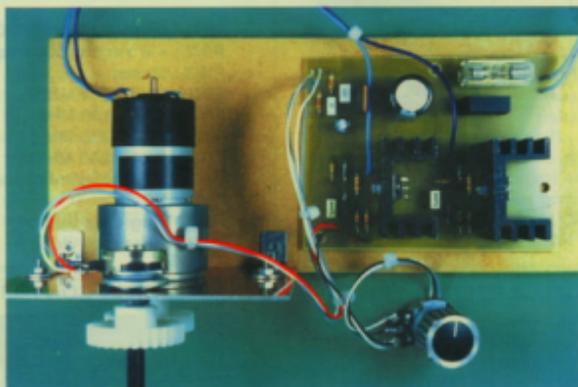


GIROMATICO

di E. EUGENI

Che cosa si può fare con un piccolo motoriduttore, due potenziometri rotativi, un paio di operazionali robusti e una coppia di ingranaggi di plastica? Beh, un televisore a colori no di certo; ma con un po' d'ingegno, un pizzico di fantasia e qualche saldatura, possiamo senz'altro realizzare un semplice ed economico servocontrollo analogico.

Avete presente la spassosa gag dei cartoni animati dove compare il tipico ascensore, ampio e tirato a lucido in stile Grand Hotel, con l'appariscente *segnapiano* a lancetta sopra ogni porta? La situazione comica è un classico del genere, e si basa sull'improbabile idea di collegamento diretto fra la cabina, che va su e giù, e il meccanismo indicatore, che si sposta da sinistra a destra sopra una scala numerata. Quando un personaggio entra nell'ascensore e schiaccia un bottone per salire, si vede la lancetta che lentamente si sposta verso i numeri più alti. Durante una



discesa, per contro, l'indicatore ruota sul quadrante e raggiunge via via le cifre più basse. Fin qui nulla da eccepire, perché anche gli impianti moderni dispongono di un sistema visivo, ad esempio una serie di lampade o un display numerico, per informare l'utente circa la posizione effettiva della cabina mobile. Il bello della scena arriva quando il protagonista, in piedi davanti alla porta del quinto piano, per richiamare l'ascensore che sta scendendo nel seminterrato non si limita a pigiare l'apposito pulsante come farebbe ognuno di noi, ma pensa bene di afferrare a due mani la grossa lancetta che si muove sul quadrante e tirarla con forza verso il numero cinque. La manovra suscita ilarità perché si vede la cabina che effettivamente viene prima rallentata, poi bloccata, e infine trascinata a gran velocità verso l'alto. Naturalmente tutto ciò è possibile soltanto nei cartoni animati, ma al giorno d'oggi esistono situazioni reali in cui lo stesso fenomeno, ovvero il movimento controllato di un grosso peso attraverso l'azione manuale su

un comando molto più leggero, è perfettamente attuabile e non meraviglia più neppure il profano. Parliamo di movimento controllato intendendo dire graduale, proporzionale, variabile in modo continuo, in contrapposizione al movimento di tipo start-stop che si ottiene, nel caso di un ascensore, attraverso i classici pulsanti di salita e discesa. Il progettino che proponiamo oggi è la dimostrazione pratica che non è impossibile spostare su e giù un ascensore come se fosse un gigantesco yoyo, perché la tecnologia ci viene incontro con dei simpatici circuiti conosciuti col nome di *servocontrolli*. Niente paura, non vogliamo mettere le mani sull'impianto elettrico dell'ascensore condominiale, cosa peraltro rigorosamente vietata dalla legge; intendiamo soltanto realizzare un ogettino sperimentale che mostra un comportamento fisico assai vicino a quanto fin qui illustrato. Esistono infatti moltissimi sistemi basati sulla brillante idea del comando manuale che agisce su oggetti o meccanismi altrimenti non maneggiabili; basti pensare al timone

delle navi, agli alettoni degli aerei, o anche allo sterzo degli autotreni e delle auto di grossa cilindrata. In questi e in molti altri casi è necessario spostare un meccanismo pesante operando in perfetta sincronia con l'azione manuale su un comando leggero, che in base alle esigenze assume la forma di una leva, di una *cloche*, di un volante, e via dicendo. A prescindere dall'energia richiesta per muovere l'oggetto pesante (immaginate quale possa essere il peso del timone di una petroliera), lo sforzo necessario per il comando è sempre minimo, in quanto il servocontrollo funge anche da *amplificatore*. Ma che cosa fa, in pratica, un servocontrollo? Essenzialmente tre cose: accetta un segnale in ingresso, che chiameremo I; fornisce un segnale in uscita, che indicheremo con U; mantiene costantemente una relazione di proporzionalità, possiamo anche parlare di equilibrio dinamico, fra I e U. Per determinare l'effettiva presenza di una condizione di equilibrio si ricorre ad una configurazione circuittale assai ingegnosa: il movimento prodotto dal segnale U viene verificato attraverso un terzo canale, denominato canale di retroazione (gli inglesi dicono *feedback*), che fornisce un segnale F direttamente o indirettamente confrontabile con I. Per abbreviare il discorso possiamo allora dire che il servocontrollo ha il compito di agire costantemente sul

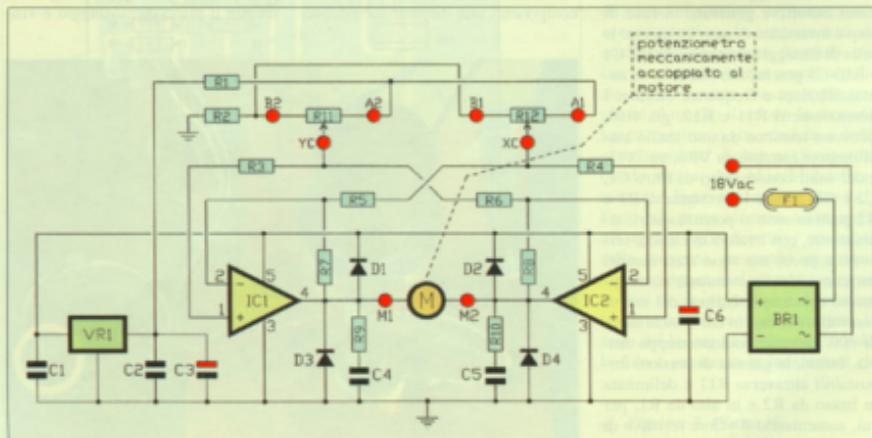
segnale U allo scopo di minimizzare la differenza fra I e F. Notare che il termine segnali lascia intendere grandezze fisiche non necessariamente elettriche, anche se poi, in pratica, i circuiti maneggiano di norma tensioni e correnti (sistemi analogici) oppure impulsi elaborabili (sistemi digitali) ricavati da appositi sensori e trasduttori. Il nostro Giromatico, che rientra nella categoria dei servocontrolli analogici di classe decisamente economica, prevede due semplici potenziometri rotativi per impostare il segnale di comando (I) e ricavare la retroazione (F), e un piccolo motoriduttore operante a 24 Vcc per realizzare l'azione fisica del movimento (U). In termini più elettronici, il potenziometro di comando viene azionato manualmente e fornisce un valore di tensione legato alla posizione angolare del proprio albero, mentre il potenziometro di retroazione risulta pilotato meccanicamente, attraverso una coppia di ingranaggi in contatto, dall'albero *lento* (in gergo si chiama così) del motoriduttore. Il comportamento dinamico del sistema è decisamente buono, e lo spostamento angolare in uscita segue effettivamente ogni più piccolo movimento dell'organo di comando, in entrambe le direzioni, entro i circa 300° di rotazione accettati dai potenziometri. Naturalmente, come ogni servocontrollo che si rispetti, il Giromatico insegue attimo per attimo l'equilibrio fra I e

U, (in realtà fra I e F) e reagisce in maniera tanto più rapida quanto più alta è la condizione di sbilanciamento. In altri termini, il piccolo spostamento graduale del comando provoca la lenta rotazione dell'albero del motoriduttore; mentre il passaggio a scatto da un estremo all'altro determina il movimento alla massima velocità possibile. Inoltre, se ad equilibrio raggiunto si tenta di spostare a mano uno degli ingranaggi, il circuito sente subito la differenza e tenta di recuperarla fornendo energia al motore. Insomma, se volete sperimentare qualche applicazione pratica con i servocontrolli, e ritenete troppo arduo affrontare subito i complessi dispositivi digitali, peraltro molto più costosi, fate un pensiero sul Giromatico, e divertitevi a costruirlo insieme a noi.

LO SCHEMA ELETTRICO

La consueta **Figura 1** mostra i pochi elementi necessari per dar corpo al circuito, ed è accompagnata da alcune fotografie dell'oggetto finito che illustrano in maggior dettaglio i particolari di natura meccanica. Dal punto di vista elettrico ci troviamo di fronte ad una coppia di operazionali di potenza modello L165, siglati IC1 e

Figura 1. Schema elettrico del Giromatico.



IC2, collegati nella classica configurazione a ponte. Il motore, indicato a schema da una lettera M all'interno di un cerchio, risulta pilotato direttamente dalle uscite degli integrati, in quanto le stesse sono in grado di erogare senza problemi la corrente necessaria fino al limite pratico di circa un ampere. Ogni operazione riceve in ingresso la copia speculare delle tensioni applicate all'altro, in modo che, in stato di equilibrio, fra le uscite non possa crearsi differenza di potenziale, e quindi non esistano i presupposti per lasciar fluire corrente attraverso il motore. Notare come la tensione al punto YC, cursore del potenziometro di comando R11, raggiunga attraverso R3 l'ingresso + (non invertente) di IC1, e tramite R6 l'ingresso - (invertente) di IC2; mentre il potenziale XC, al cursore del potenziometro di retroazione R12, interessi R4 verso il + di IC2 e R5 in direzione del - di IC1. I resistori R7 e R8 impongono il guadagno degli operazionali a un valore relativamente modesto, in modo che il circuito possa effettivamente raggiungere uno stato di stabilità utilizzabile in pratica. Se non ci fossero R7 e R8, infatti, gli integrati piloterebbero il motore in maniera troppo brusca, perché ogni più piccolo squilibrio darebbe luogo immediatamente alla massima tensione di uscita. I diodi D1...4, applicati fra i capi del motore e le linee di alimentazione positiva e negativa, servono per sopprimere le extratensioni induttive generate in fase di stop e inversione di marcia; mentre le celle di filtraggio composte da R9-C4 e R10-C5 precludono l'inesco di autooscillazioni a frequenze elevate. I potenziometri R11 e R12, già visti, ricevono tensione da uno stadio stabilizzatore formato da VR1, un 7815, e dai soliti condensatori di filtro C1, C2 e C3. Notare la presenza di R1 e R2 posti in serie ai potenziometri: attualmente, con i valori in elenco, servono a poco; ma sono stati inseriti per consentire un eventuale restringimento del campo d'azione del servocombinato, nei casi in cui l'intera corsa di 300° dovesse risultare troppo ampia. Infatti, la gamma di tensioni impostabili attraverso R11 è delimitata in basso da R2 e in alto da R1, per cui, aumentando il valore resistivo di questi, l'intervento del potenziometro

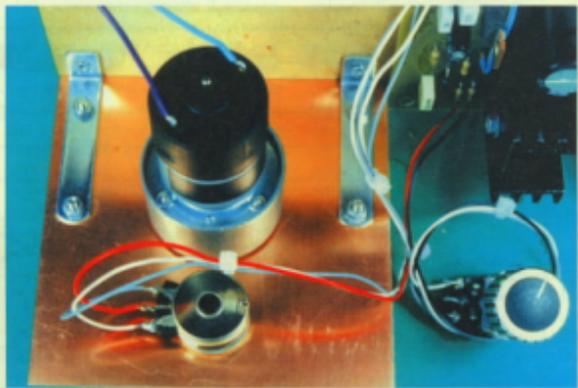


si riduce in proporzione. Il resto del circuito è un semplice alimentatore non stabilizzato, e vede BR1 in veste di raddrizzatore, C6 nei panni di filtro, e F1 col compito di intervenire in caso di guasti, cortocircuiti o situazioni di blocco meccanico del motore, rilevabili dal brusco aumento della corrente fornita dai due operazionali. A completamento della descrizione in questi simpatici pallini sparsi un po' in tutto il circuito: le sigle M1 e M2 vicino al motore; A1, B1, XC sul potenziometro R12; e A2, B2, YC su R11 trovano corrispondenza con le piazzole di ancoraggio riportate sullo schema pratico, e rappresentano i punti di connessione dei vari conduttori diretti ai componenti non disposti sul circuito

stampato. Dulcis in fundo la linea tratteggiata che parte dal motore, sfiora R12 e termina in un riquadro che ribadisce un concetto ormai chiaro a tutti: il potenziometro R12, che effettua la retroazione, è meccanicamente accoppiato all'albero del motoriduttore.

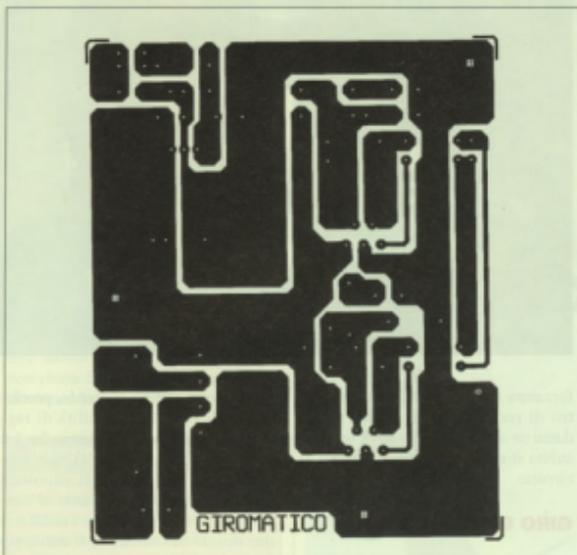
DALLE PAROLE AI FATTI

In questo paragrafo dedicato alla realizzazione pratica vedremo come si costruisce il nostro Giromatico, e metteremo alla prova le nostre capacità di *bricoleur*, in quanto buona parte del lavoro prevede trapano, seghetto e lima. Il disegno delle piste per lo stampato compare in **Figura 2**, mentre il piano di montaggio è visi-



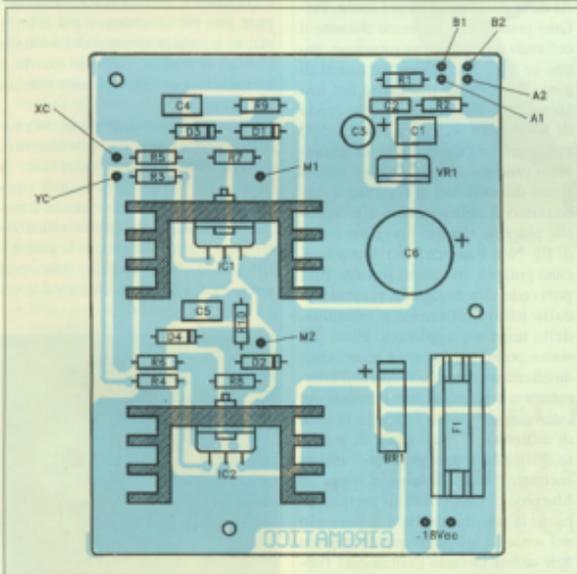
bile in **Figura 3**. I pezzi da disporre sulla basetta non sono molti e si presentano abbastanza spaziosi, per cui, fatto salvo il particolare delle alette per IC1 e IC2, le difficoltà di assem-

blaggio sono ridotte al minimo. Iniziamo come al solito dai pezzi piccoli e leggeri, quali resistori e condensatori poliestere, per poi proseguire con gli elementi polarizzati, ovvero diodi,

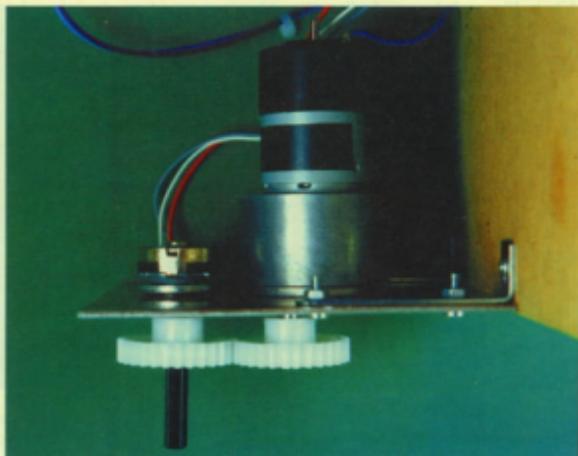


◀ **Figura 2.** Circuito stampato del Giromatico visto dal lato rame in scala naturale.

elettrolitici e ponte BR1 (occhio a fascette e segni +), e terminare con il lungo portafusibile F1, che trova posto senza necessità di orientamento particolare. Giunti fin qui, restano da esaminare VR1, IC1 e IC2: il primo va semplicemente inserito nel verso indicato, cioè con la parte metallica rivolta verso il grosso elettrolitico C6; i secondi richiedono un lavoretto extra che ora affronteremo in dettaglio. Per prima cosa appoggeremo gli integrati sulle rispettive alette, avendo cura di interporre uno strato di grasso al silicone, economico ma assai *sporchevole*, oppure una di quelle pratiche piastrine flessibili, più care ma insuperabili in quanto a pulizia, appositamente concepite per trasferire al meglio il calore. In secondo luogo inseriremo viti, rondelle e dadi, e stringeremo i chip ai dissipatori dando vita a due blocchi esteticamente e funzionalmente identici. Fatto ciò, provvederemo a sistemare gli oggetti nelle rispettive posizioni sullo stampato, prestando attenzione a non piegare malamente i cinque piedini degli integrati e a mantenere le alette ben aderenti alla vetronite. Il resto del lavoro va svolto osservando le foto e seguendo le indicazioni ri-



portate vicino ai bollini neri sul piano di montaggio. Per quanto riguarda il motoriduttore, va bene qualunque modello funzionante a 24 Vcc con correnti dell'ordine di 200÷300 mA, con albero *lento* di diametro 6 mm operante a 1 o 2 giri al secondo (60 o 120 giri al minuto). Il modello impiegato nel prototipo è stato acquistato in una delle tante fiere dell'elettronica che hanno luogo mensilmente un po' in tutta Italia, per cui non dovrebbero sorgere problemi di reperibilità. Gli ingranaggi di plastica si possono trovare nei negozi di articoli per modellismo, oppure presso i rivenditori di materiali tecnici, anche via catalogo. Gli elementi di supporto meccanico (osservare le foto), sono stati ricavati da un ritaglio di vetronite e da una tavoletta di legno, tenuti insieme da comuni squadrette metalliche. A prescindere dal tipo e dalla forma dei componenti, fate in modo che a fine lavoro il cursore del potenziometro di retroazione venga messo in movimento dall'albero del motoriduttore, e quindi segua senza giochi o slittamenti le manovre di quest'ultimo. Ed eccoci alle fasi conclusive dell'opera, ovvero al cablaggio delle parti elettromeccaniche e al successivo collaudo. Non proponiamo disegni o figure specifiche, per il semplice motivo che la destinazione finale di ciascun filo dovrà probabilmente essere determinata sul campo, effettuando una prova pratica. In effetti, fermo restando che il motore vada collegato ai punti M1 e M2, e i due potenziometri ricevano i conduttori A2, B2, YC (comando) e A1, B1, XC (retroazione), l'unica certezza è sul cablaggio dei cursori, in quanto gli altri fili possono essere scambiati di posto in base all'effettiva direzione di movimento osservata. Non bisogna dimenticare che il punto di equilibrio può essere raggiunto solo se l'azione elettrica del servocontrollo è seguita dalla giusta azione meccanica del motore e del potenziometro di retroazione, perché in caso contrario sarebbe come pretendere di guidare un'auto manomessa in cui spostando il volante a sinistra si ottenga la traiettoria di una curva a destra. Non è comunque il caso di preoccuparsi, perché anche invertendo i collegamenti il peggio che può capitare è la



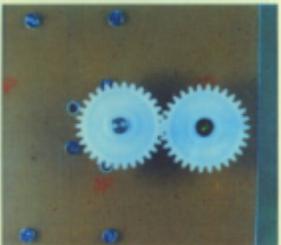
forzatura meccanica del potenziometro di retroazione, di norma senza danni se si ha l'accortezza di fermare subito il motore togliendo energia al circuito.

GIRO GIRO TONDO...

Al di là dello scherzo nel titolo, l'effettivo pratico che vedremo durante il collaudo è proprio una rotazione, anche se limitata a circa tre quarti di giro. Procuriamo quindi un bel trasformatore con secondario in grado di fornire 18 Vca con almeno 500 mA, o anche l'alimentatore di laboratorio predisposto per 24 Vcc con la stessa disponibilità di corrente, e realizziamo il collegamento alle apposite piazzole rimaste libere nei pressi di F1. Non è necessario rispettare alcuna polarità, in quanto il ponte BR1 provvede alla bisogna a prescindere dalla natura, alternata o continua, della tensione applicata. Fatto ciò siamo pronti per la prima accensione, da effettuare tenendo il dito sull'interruttore o comunque attrezzandosi per interrompere subito l'energia in caso di difficoltà. E quali sono, di grazia, le difficoltà a cui potremmo andare incontro? Beh, la famosa legge di Murphy ci suggerisce di mettere in conto la possibilità che il motore giri nel senso sbagliato, e quindi reagisca agli ordini facendo esattamente l'op-

posto di ciò che gli si chiede, precludendo di fatto la possibilità di raggiungere il famoso equilibrio fra I e F. In soldoni, se prima di dare tensione si ha l'accortezza di impostare il potenziometro di comando al centro della corsa, possono verificarsi due distinte situazioni: se il cablaggio è corretto, il motore resta fermo oppure gira per un attimo e poi si arresta; se invece le connessioni sono invertite, il motore parte in quarta e non si ferma se non togliendo energia al circuito.

Se il vostro montaggio mostra proprio quest'ultimo comportamento, dovrete semplicemente scambiare di posto i fili M1 e M2, e quindi ripetere la prova con la medesima attenzione. Diciamo con la medesima attenzione perché c'è ancora la possibilità che il servocontrollo non operi come ci si aspetta, e ciò, a parte er-



rori di montaggio o guasti ai componenti, dipende dalle connessioni ai contatti laterali dei due potenziometri. In teoria, se il cablaggio è stato effettuato rispettando lo schema elettrico e la nomenclatura dei conduttori, l'inconveniente non dovrebbe verificarsi; ma a scanso di equivoci ribadiamo il concetto con quanto segue: entrambi i potenziometri devono, a parità di movimento meccanico, fornire lo stesso segnale elettrico. Ecco perché risultano del medesimo valore ohmmico, e si assume che nel funzionamento reale raggiungano la bassetta mantenendo le connessioni elettriche proposte a schema. Che altro dire? Mah, se il circuitino vi piace potete replicarlo in grande, e se riuscite a trovare un motore adeguato, e soprattutto due operazionali da venti kilowatt in contenitore adatto allo spazio sulla bassetta, non rinunciate alla tentazione di sperimentare la gag dell'ascensore...

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5 %

- **R1-2:** resistori da 220 Ω
- **R3/6:** resistori da 10 kΩ
- **R7-8:** resistori da 470 kΩ
- **R9-10:** resistori da 1 Ω
- **R11-12:** potenziometri da 22 kΩ lineari
- **C1:** condensatore in poliestere da 330 nF
- **C2:** condensatore in poliestere da 100 nF
- **C3:** condensatore elettrolitico da 100 µF 16 V verticale
- **C4-5:** condensatore in poliestere da 220 nF
- **C6:** condensatore elettrolitico da 1000 µF 50 V verticale
- **D1/4:** diodi 1N4007
- **BR1:** ponte 200 V - 2 A
- **IC1/2:** L165
- **VR1:** regolatore di tensione 7815
- **F1:** fusibile 1,25 A con portafusibile 5x20 da stampato
- **M:** motoriduttore 24 V (vedi testo)
- **1:** circuito stampato monofaccia
- **1:** coppia di ingranaggi in plastica (vedi testo)
- **1:** manopola per potenziometro rotativo
- **3:** distanziatori plastici alti 10 mm
- -: minuterie meccaniche

COMUNE DI CECINA
ASSESSORATO AL TURISMO
PROMOZIONE & SVILUPPO s.r.l.

A.R.C.E.
ASSOCIAZIONE
RADIOAMATORI
COSTA ETRUSCA

8^a mostra mercato del
radioamatore
e dell'elettronica



CECINA (LI)

SABATO 12 - DOMENICA 13

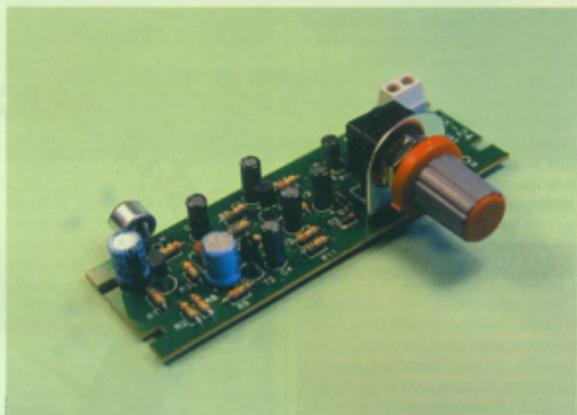
LUGLIO 1997

CECINA MARE - LOC. CECINELLA

PREAMPLIFICATORE CON ALC

di F. SALVI

Tra i circuiti di bassa frequenza, il preamplificatore con ALC è sicuramente un classico. Vediamo questa singolare versione, realizzata completamente a componenti discreti, per una miglior qualità in fatto di resa sonora.



Stabiliamo subito che ALC sta per Automatic Level Control, per cui un preamplificatore dotato di questo sistema è in grado di offrire in uscita un segnale controllato automaticamente in livello qualunque sia la dinamica del segnale presente in ingresso. Questo accorgimento estende le applicazioni del preamplificatore, oltre che nei processi di amplificazione classica, anche in molti altri campi tra cui la modulazione controllata dei segnali in trasmissione e il controllo del livello audio dei segnali di registrazione in modo da non incappare, nel primo caso, in fenomeni di sovrarmodulazione e nel secondo nella generazione di distorsioni dovute a segnale in esubero. Se a questo si aggiunge che vengono praticamente eliminati gli impulsi di brevissima durata come quelli prodotti da colpi sul microfono o rumori bruschi

casuali, si capisce immediatamente l'utilità di questo apparecchio impiegato da decenni un po' da tutte le parti. I primi prototipi proposti sul mercato impiegavano come regolatore automatico un link luminoso formato da un tubetto opaco lungo circa 1 cm ad una estremità del quale si affacciava una lampadina a bassa tensione (più tardi sostituita da un diodo LED) ed all'altra un fotoreistore. Quest'ultimo, condizionato dalle variazioni di luminosità della lampada provocate dai picchi di segnale, variava la sua resistenza in modo da attenuare in maniera più o meno accentuata lo stesso segnale che in tal modo veniva compresso dinamicamente. Il controllo automatico di livello è stato oggetto anche di soluzioni integrate, infatti diversi sono stati i chip immessi sul mercato atti a provvedere al suddetto controllo ma,

se da un lato l'integrazione portava ad una semplificazione del circuito, dall'altro introduceva un maggior tasso di rumore non accettabile per particolari applicazioni. La via migliore si dimostra quindi essere ancora quella del circuito a componenti discreti che, ad un prezzo inferiore, assicura prestazioni migliori ed allora vediamo le caratteristiche principali prima di passare al commento dello schema elettrico. La tensione di alimentazione è compresa tra 9 e 12 V e quindi può essere fornita da una comune pila quadra per una durata veramente notevole visto che il circuito assorbe una corrente massima di soli 5 mA. Il valore di minimo di picco del segnale d'ingresso perché avvenga la compressione, non deve scendere al di sotto di 5 mV e neppure deve superare i 100 mV, mentre la tensione massima di picco del se-

gnale d'uscita è di 6 Vpp con una variazione massima di 500 mV.

LO SCHEMA

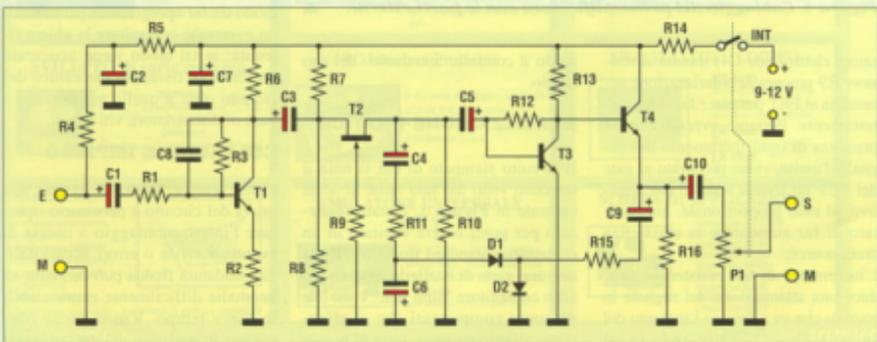
Lo schema elettrico del preamplificatore con ALC è riportato in **Figura 1**, vediamo di analizzarlo partendo dal suo ingresso al quale va collegato un microfono ad elettretto il quale viene alimentato in continua attraverso il resistore R4. Il filtro formato da C2-R5-C7 provvede a disaccoppiare lo stesso microfono dal resto del circuito onde evitare loop di segnale che potrebbero portare il circuito in autooscillazione. Il segnale fornito dal microfono viene trasferito al primo stadio amplificatore per mezzo dell'elettrolitico C1 e del resistore R1. Lo stadio d'ingresso, presidiato dal transistor T1, è reazionato in corrente per effetto del resistore R2 collegato tra emettitore e massa; tale configurazione introduce una maggior stabilità di funzionamento a scapito del fattore di amplificazione. Il carico di questo primo stadio è assicurato dal resistore R6, mentre R3 procura alla base del transistor una polarizzazione automatica. Il condensatore C8, collegato tra collettore e base, reaziona i segnali a frequenza più alta introducendo un taglio della banda passante a circa 6 kHz. Il segnale amplificato viene prelevato sul collettore di T1 per mezzo del condensatore elettrolitico C3 ed inviato al drain del FET si-



glato T2 il quale è polarizzato dal partitore resistivo formato da R7 e R8. Nei confronti del segnale in transito, il FET si comporta come se fosse un resistore variabile tra i suoi terminali di drain e di source; la variazione della resistenza è funzione del potenziale presente sul gate che, per l'occasione, funge da terminale di controllo vedremo tra poco come. Dal source di T2 il segnale prosegue la sua corsa attraverso C5 fino a raggiungere la base di T3 che provvede ad introdurre una energica amplificazione avendo l'emitter collegato direttamente a massa; il carico di questo stadio è R13 e il resistore di polarizzazione di base R12. Per potersi interfacciare con le apparecchiature che seguono, il preamplificatore deve uscire in bassa impedenza per cui ecco spiegata la funzione dell'ultimo stadio presidiato da T4 che, lavorando a collettore comune, forma un "emitter follower". In stadi del ge-

nera, il segnale non viene amplificato in tensione bensì in corrente e si rende disponibile ai capi del resistore R16 collegato tra emettitore e massa. Da qui viene quindi prelevato dall'elettrolitico C10 ed inviato ai capi del potenziometro d'uscita P1 che svolge le mansioni di regolatore di livello. Non resta ora che analizzare la parte di circuito incaricata di controllare il FET che si prende cura del controllo automatico. Tale sezione prende il via dal condensatore elettrolitico C9 il quale, in serie al resistore R15, preleva una parte del segnale d'uscita presente ai capi di R16 per inviarlo al duplicatore a diodi formato da D1 e D2. Sull'anodo di D1 troveremo pertanto un segnale negativo pressoché continuo (anche per effetto del condensatore di filtro C6) proporzionale all'ampiezza dell'involuppo d'uscita. Tale livello viene inviato al gate di T2 attraverso il resistore R11 (con l'aiuto del conden-

Figura 1. Schema elettrico del preamplificatore con ALC. ▼



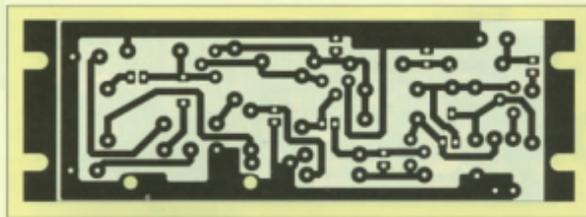


Figura 2. Circuito stampato visto dal lato rame in scala naturale.

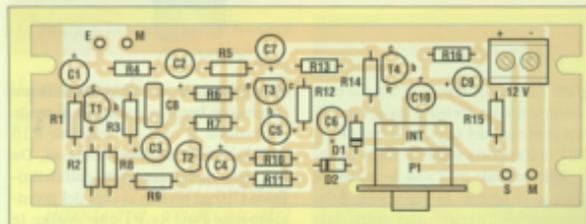


Figura 3. Montaggio dei componenti sulla scheda del preamplificatore con ALC.

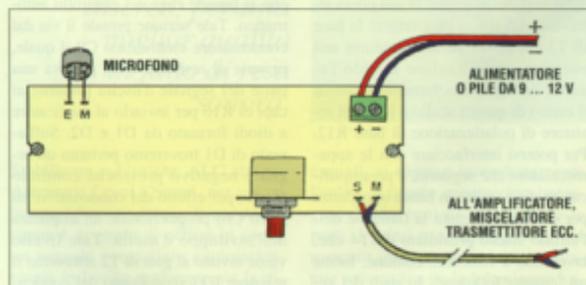


Figura 4. Cablaggio del preamplificatore con le parti esterne.

satore elettrolitico C4) mentre il resistore R9 procura la polarizzazione necessaria al FET per poter lavorare correttamente. Pertanto avremo che, in presenza di ogni incremento del segnale d'uscita, viene procurato al gate del FET un livello sempre più negativo ad esso proporzionale, col risultato di far aumentare la resistenza drain-source.

L'incremento di tale resistenza introduce una attenuazione del segnale in transito che va a frenare l'aumento del segnale d'uscita realizzando in tal

modo il controllo automatico del suo livello.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il circuito stampato di cui si nota il tracciato visto dal lato rame in scala naturale in Figura 2, è stato realizzato per poter essere ospitato in un contenitore standard tipo CM-H, ma nessuno vieta di installarlo in qualsiasi altro contenitore "slim line" visto che gli unici componenti che si affacciano all'esterno sono, oltre al poten-

ziometro di livello P1, i connettori di ingresso e d'uscita. Realizzata la bassetta con il metodo preferito, si può passare al montaggio dei componenti come suggerito in Figura 3. Iniziare dai componenti a profilo più basso come appunto i resistori proseguendo col condensatore C8 che è l'unico di tipo ceramico; montare quindi i transistor ivi compreso il FET. La serigrafia e il disegno della disposizione mostrano chiaramente il senso di inserzione dei semiconduttori come pure quello dei condensatori elettrolitici il cui polo positivo, lo ricordiamo, corrisponde al terminale più lungo. Proseguire con il morsetto doppio a vite che ospita i collegamenti della batteria o dell'alimentatore e quindi montare il microfono ad elettretti. Se si decide di montarlo direttamente sul circuito stampato come mostrano le foto, collegare il terminale di massa del componente (quello connesso con l'involucro metallico) al terminale M e l'altro al terminale E. È possibile anche impiegare microfoni ad elettretti autoalimentati oppure microfoni dinamici, in tal caso rimuovere il resistore R4 dal suo posto in quanto non è più necessaria la tensione di alimentazione. Per ultimo andrà montato il potenziometro P1 avendo cura di fissarlo all'apposita staffa metallica che assicura un a buona rigidità meccanica. Il potenziometro è dotato anche di interruttore per cui fare bene attenzione che i terminali trovino posto esattamente negli appositi fori al momento della sua installazione sulla bassetta. La posizione di P1 è stata studiata in modo da far sporgere dal pannello di un eventuale contenitore la ghiera filettata; in tal modo viene assicurato un ulteriore fissaggio meccanico del circuito oltre a quello già previsto a base di distanziatori, viti e dadi.

COLLAUDO & IMPIEGO

Come sempre, prima di passare alla prova del circuito è necessario ripassare l'intero montaggio a caccia di eventuali sviste o errori occasionali: una saldatura fredda può condurre ad anomalie difficilmente rintracciabili in breve tempo. Vanno anche controllate le posizioni dei vari resistori,

dei condensatori e dei transistor, dopodiché si provvederà al cablaggio eseguendo le connessioni riportate in **Figura 4**. Procedere quindi collegando i conduttori che recano il + e il - dell'alimentazione al morsetto a vite doppio rispettando la corretta polarità e inserendo nella linea positiva un tester predisposto come milliampmetro a 10-20 o 30 mA fondo scala. Dare tensione chiudendo l'interruttore solitale col potenziometro e controllare sul tester che la corrente assorbita si assesti attorno a 5 mA

FE 1442

KIT SERVICE

Difficoltà



Tempo



Costo



con una tensione di 12 V dopodiché togliere lo strumento e ripristinare il collegamento del dispositivo direttamente al morsetto. La prova dinamica va eseguita collegando all'uscita del preamplificatore l'ingresso di uno

stadio di potenza quindi parlando nel microfono a diversa distanza e con diversa intensità, si dovrà notare un livello d'uscita pressoché costante e controllabile esclusivamente per mezzo del regolatore di livello PI.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5 %

- **R1-6:** resistori da 5,6 kΩ
- **R2-14:** resistori da 100 Ω
- **R3:** resistore da 470 kΩ
- **R4-10-13-15:** resistori da 2,2 kΩ
- **R5-11:** resistori da 10 kΩ
- **R7:** resistore da 100 kΩ
- **R8:** resistore da 15 kΩ
- **R9:** resistore da 220 kΩ
- **R12:** resistore da 1 MΩ
- **R16:** resistore da 4,7 kΩ
- **P1:** potenziometro da 10 kΩ log.
- **C1-3-10:** cond. elettrolitici da 22 μF 16 V
- **C2-6-9:** condensatori elettrolitici da

4,7 μF 16 V

• **C4-5:** condensatori elettrolitici da 1 μF 16 V

• **C7:** condensatore elettrolitico da 47 μF 16 V

• **C8:** cond. ceramico da 220 pF

• **D1-2:** diodi 1N4148

• **T1-3-4:** BC547

• **T2:** BF245 transistor FET

• **1:** microfono ad elettrete

• **1:** morsetto doppio a vite da circuito stampato

• **1:** staffa per potenziometro

• **1:** manopola

• **1:** circuito stampato

• - : minuteria

PROGRAMMATORE UNIVERSALE ALLO7 (Per PC)



Disponibile in due modelli
1° Con scheda interna al PC
2° Per la porta parallela
L'ALLO7 programma EPROM - PROM - PSL - Flash - EPROM - MAMOCHE, ecc.

ROM IT



Emulatore di EPROM

Modulo per EPROM da 2704 a 8 Kb
Modulo da 1 a 8 EPROM

SVILUPPO di carte con chip



Hardware
Lettore/Programmatore di carte PC BUS, per tutte le versioni di carte

Software
Compilatore - Debugger C per PC MS-DOS

Handynote (8085)

Decodificatore + voltmetro + analizzatore di spettro + registratore

Handynote (8086)

Decodificatore + voltmetro + analizzatore di spettro + registratore

TP100 (80 Mhz)

Decodificatore + voltmetro + analizzatore di spettro + registratore



CONVERTITORI



1° Per Programmatore
di tutto programma, possibile il programma 704, 301, KCL, ZPP

2° Per resistori a test

Facilità di inserimento tutti i tipi di carte in abbinato a tutti i tipi di schede (es. 704 a 301)

EZ - ROUTE DOS

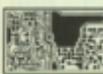
Disegno di schemi e (S)PROG(1)-RA AUTOMATICA di circuiti stampati

EZ - ROUTE WDS

Versione windows di EZ - ROUTE

EZ - ROUTE STD

Disegno di schemi e di (S)PROG(1)-RA AUTOMATICA di circuiti stampati



PC Interface Protector



- Permette di collegare schede da 816 bit al PC senza aprire
- Permette il test e la riparazione
- Protetto da furto

PLD COMPILER



Compilatore Jedic per PLD - PLD - ecc.
Disponibile la versione Windows

PROGRAMMATORE per EPROM



Modello D000000 - porta
Modello D100 - porta da 1 fino a 1 Mb
Modello D200 - porta da 1 fino a 1 Mb
Modello D300 - porta da 1 fino a 1 Mb
Modello D400 - porta da 4 fino a 1 Mb
Modello D500 - porta da 1 Mb - 8 Kb
Modello PC10

EMULATORE

• COMPILATORE

• SCHEDA di Applicazione

• SIMULATORE

• ASSEMBLATORE

• Per:

8031/51

8700/52

87xxx

68HC11

68HC16

6800

6805

68xxx

6502

65016

6805

68705

68025

280

2100

HS300

HS500

TMSxxx

EMULATORE UNIVERSALE

ICE V

Per:

280 - 2705 - 64100 - 68000 -

80010 - 80001 - 68002 - 80000 - 80000

80100 - 68008 - 68HC11 - 80011 -

80011, ecc.

8011 modelli PC16, DSP XXX



SCHEDA DI APPLICAZIONE



Modello per 80C1800

Modello per 2700

Modello per 82100

Modello per 80C202

Modello per 68C211

Modello per 68HC16

Modello per 80025

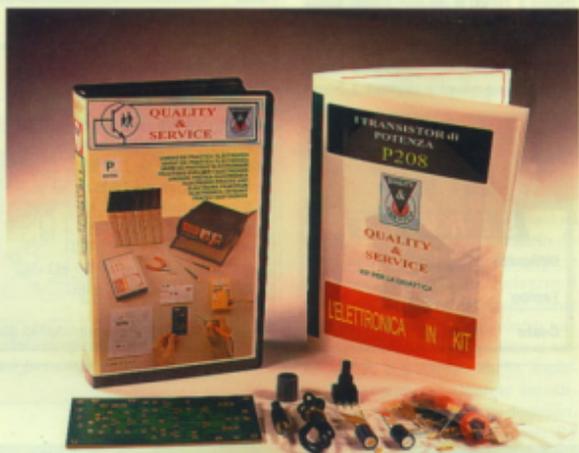
Modello per 8031/52

Modello per 80027

GLI AMPLIFICATORI

di G. FILELLA

Ed ecco giunto il momento di analizzare il funzionamento del transistor nelle vesti di amplificatore, sviscerando il concetto di guadagno e di amplificazione.



CONCETTO DI AMPLIFICAZIONE

I segnali elettrici che vengono generati dai dispositivi sono generalmente di piccola entità e quindi non utilizzabili praticamente; di solito sono segnali di tensione a cui è associata una certa corrente, o viceversa, per cui si può parlare di potenza del segnale. Il problema dell'aumento dell'entità del segnale, in modo da renderlo utilizzabile, è risolto dall'amplificatore, in particolare dal transistor BJT, che è in grado di dare un rapporto maggiore di uno tra il segnale alla sua uscita e quello applicato in ingresso. Pertanto per amplificazione si intende la manipolazione di un segnale in modo da aumentarne l'ampiezza (in tensione, in corrente o in potenza) senza alterare la forma del segnale stesso. È una condizione essenziale mantenere la forma del segnale poiché ad essa è associata l'informazione contenuta nel segnale stesso. In **Figura 1** è riportato lo schema di un amplificatore il quale, come si può osservare, presenta tre coppie di morsetti:

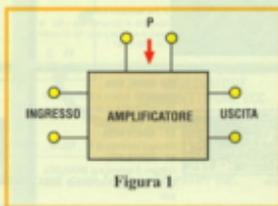


Figura 1

- due morsetti d'ingresso a cui viene applicato il segnale da amplificare;
- due morsetti di uscita dai quali viene prelevato il segnale amplificato;

- due morsetti per immettere potenza, una parte della quale va ad energizzare il segnale d'uscita;

Dal punto di vista del funzionamento, un amplificatore può essere schematizzato come indicato in **Figura 2**. Il segnale di debole entità viene applicato all'ingresso tramite un adeguato generatore, viene amplificato in ampiezza e trasmesso all'utilizzatore collegato in uscita. I due condensatori C, rispettivamente all'ingresso ed all'uscita dell'amplificatore, vengono definiti capacità di accoppiamento Z_0 è l'impedenza che si vede ai morsetti di uscita cortocircui-

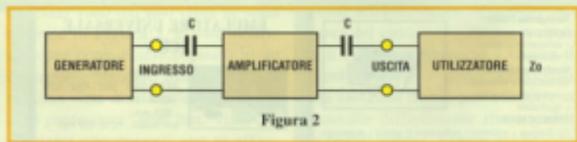


Figura 2

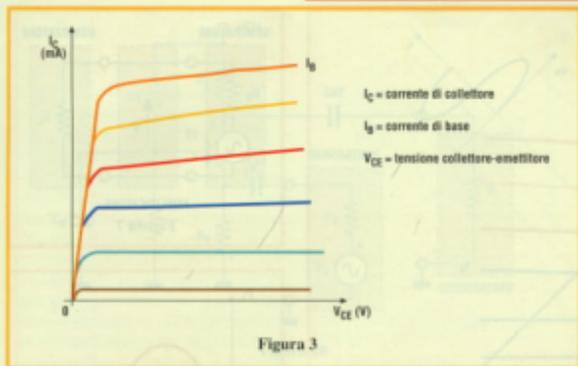


Figura 3

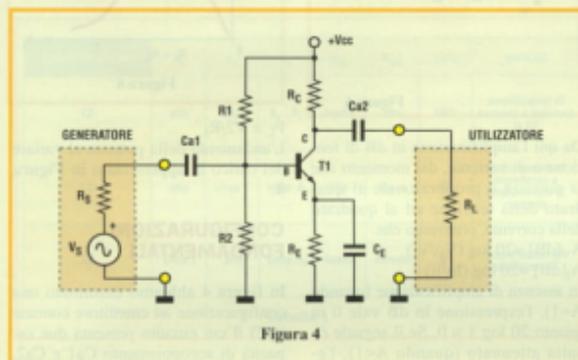


Figura 4

tando l'ingresso. I parametri che stabiliscono il guadagno A_v e A_i generalmente sono grandezze complesse e ciò è dovuto al fatto che i segnali in uscita sono, di solito, in opposizione di fase rispetto a quelli applicati all'ingresso. Nel caso in cui tali segnali fossero in fase, varrebbe la seguente relazione:

$$A_v \cdot A_i = (V_o / V_i) \cdot (I_o / I_i) = P_o / P_i = A_p$$

Si è detto che un requisito fondamentale dell'amplificazione è il mantenimento della forma d'onda del segnale; si parla quindi di linearità. Esaminando le caratteristiche di uscita del BJT riportate in Figura 3, si vede che solo in corrispondenza di valori ben definiti della zona attiva di lavoro il comportamento risulta essere lineare. Infatti la linearità viene garantita solo se le caratteristiche di uscita (curve ad I_B costante) mantengono una equidistanza tra di loro, ovvero che il guadagno intrinseco h_{FE} (si ricorda che $h_{FE} = I_C / I_B$) deve avere un valore costante. Invece la mancanza di linearità fa in modo che h_{FE} non sia costante e che in alcune zone delle caratteristiche di uscita, ad uguali variazioni della corrente di base I_B non corrispondano uguali variazioni della corrente di collettore I_C . Si può concludere che, affinché un BJT sia un buon amplificatore, deve:

- lavorare nel tratto lineare delle caratteristiche, quindi deve essere polarizzato nella parte centrale della zona attiva;
- presentare piccole variazioni della corrente di uscita, in modo che le oscillazioni del punto di lavoro sulla retta di carico vengano mantenute all'interno della zona di linearità.

Pertanto il segnale di ingresso non può avere variazioni dinamiche di grande valore ed anche il punto di lavoro non deve subire spostamenti indesiderati. Qualora si verificassero queste due ultime situazioni, si otterrebbe un'amplificazione non lineare. Il discorso può essere chiarito con uno studio grafico dell'amplificazione, partendo dallo schema di un amplificatore a BJT ad emettitore comune come quello riportato, ad esempio, in Figura 4. All'amplificatore viene applicato un segnale di prova sinusoidale e quindi vengono considerate separatamente la maglia d'ingresso e la maglia d'uscita.

I TRANSISTOR



OBIETTIVI

Come complemento alla trattazione teorica, realizzeremo un amplificatore audio di potenza sul quale poi effettueremo delle misure.



STRUMENTI NECESSARI

Per la realizzazione pratica di questo kit sono necessari:

- 1 generatore di funzioni
- 1 oscilloscopio
- 1 pinza a becchi lunghi

1 tronchesino

1 pinza universale

1 saldatore da 25 W

1 metro di stagno del diametro di 1 mm (60% stagno, 40% piombo)

La sua caratteristica è riportata in Figura 5; la corrente I_B varia con la stessa legge sinusoidale della giunzione BE, a patto che la giunzione sia stata polarizzata

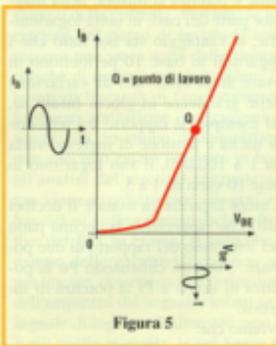


Figura 5

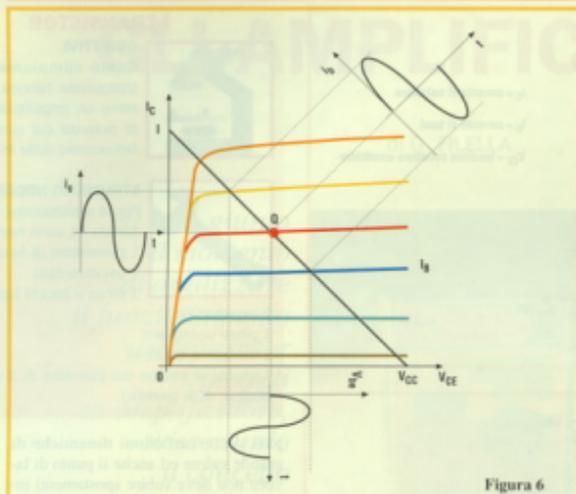


Figura 6

in modo che le elongazioni del segnale di ingresso mantengano il punto di lavoro al di sopra del valore di soglia della funzione.

Maglia di uscita. La caratteristica da considerare è quella di **Figura 6**. A condizione che il punto di lavoro si trovi nella zona lineare delle caratteristiche, le variazioni sinusoidali della corrente di base provocano variazioni sempre sinusoidali della corrente di collettore.

Anche la tensione V_{CE} varia in modo sinusoidale, ma con fase opposta rispetto a quella del segnale di ingresso.

L'amplificazione in tensione, corrente e potenza si misura, nella maggior parte dei casi, in unità logaritmiche; il vantaggio sta nel fatto che i logaritmi in base 10 permettono di usare ampi intervalli di variazione delle grandezze in gioco. Infatti se, ad esempio, il rapporto tra tensione di uscita e tensione di ingresso varia da 1 a 100.000, il suo logaritmo in base 10 varia da 1 a 5.

L'unità logaritmica usata è il decibel [dB] che rappresenta la decima parte del logaritmo del rapporto di due potenze. Pertanto chiamando P_o la potenza di uscita e P_i la potenza di ingresso

avremo che:

$$A_p \text{ [dB]} = 10 \log (P_o/P_i)$$

Da qui l'amplificazione in dB di tensione e di corrente, dal momento che la potenza è proporzionale al quadrato della tensione ed al quadrato della corrente, otterremo che

$$A_v \text{ [dB]} = 20 \log (V_o/V_i)$$

$$A_i \text{ [dB]} = 20 \log (I_o/I_i)$$

In assenza di amplificazione (quando $A=1$), l'espressione in dB vale 0 in quanto $20 \log 1 = 0$. Se il segnale risulta attenuato (quando $A < 1$), l'espressione in dB diventa negativa. Particolare importanza riveste infine il trasferimento di energia negli stadi di amplificazione. Si rappresenti lo stadio di amplificazione secondo lo schema di **Figura 7** e si calcoli la potenza trasferita al carico R_L , avremo che:

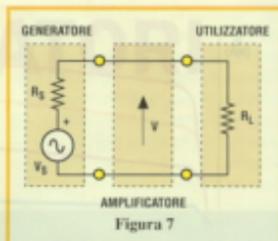


Figura 7

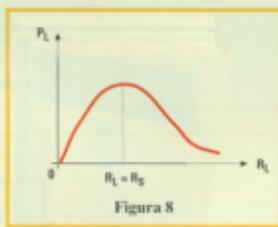


Figura 8

$$P_L = V^2/R_L$$

L'andamento della potenza al variare del carico è rappresentato in **Figura 8**.

CONFIGURAZIONI FONDAMENTALI

In figura 4 abbiamo esaminato una configurazione ad emettitore comune (CE) il cui circuito presenta due capacità di accoppiamento $Ca1$ e $Ca2$, una capacità di by-pass C_E , che cortocircuita la resistenza di emettitore R_E ai fini del segnale, un carico di resistenza R_L e due resistenze di polarizzazione $R1$ ed $R2$. Oltre alla CE, esistono altre due configurazioni: a collettore comune (CC) e a base comune (CB), i cui schemi circuitali

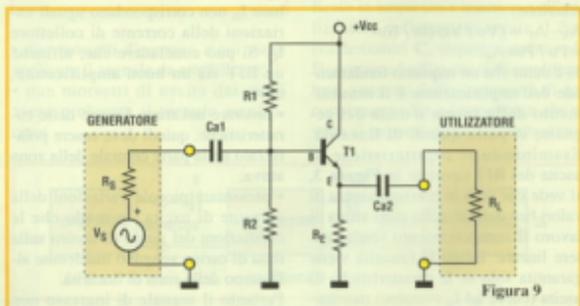


Figura 9

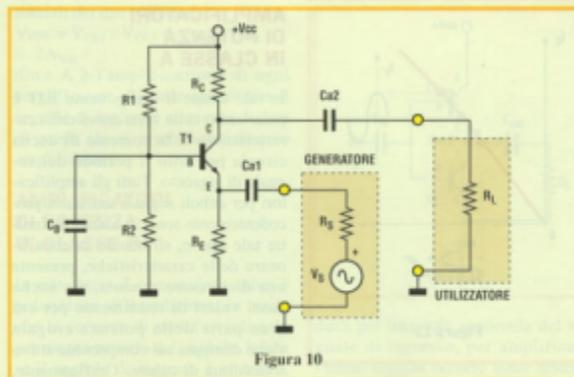


Figura 10

CONFIGURAZIONE	A_v	A_v	A_v	R_{in}	R_{out}	FASE	IMPIEGHO
CE	alta	alta	$A_v - A_v$	media	alta	180°	amplificatori di corrente e tensione in BF
CC	alta	circa 1	circa A_v	alta	bassa	0°	trasformatore di impedenza e amplificatore di corrente
CB	circa 1	alta	circa A_v	bassa	elevata	0°	amplificatori AF oscillatori AF

Tabella 1

sono rappresentati rispettivamente in Figura 9 ed in Figura 10. Nella prima (CC) il segnale d'uscita risulta in fase ed è di ampiezza praticamente uguale (ma mai superiore) al segnale d'ingresso; da qui la definizione di inseguitore di emettitore (emitter follower). Inoltre la resistenza d'ingresso assume generalmente valori

elevati, mentre la resistenza di uscita assume valori molto bassi.

Per queste particolari caratteristiche, la configurazione a CC viene usata come stadio separatore o buffer tra una sorgente ad alta resistenza interna ed un carico di basso valore (adattatore d'impedenza). Nella seconda (CB), Ca1 e Ca2 sono le capa-

cià di accoppiamento tra sorgente e carico e la capacità C_B ha invece la funzione di porre dinamicamente a massa la base cortocircuitando le resistenze di polarizzazione R1 e R2. Anche questa configurazione non provoca alcuna inversione di fase tra uscita ed ingresso e non realizza amplificazioni di corrente. Si può notare che, a parte il segno, l'amplificazione di tensione è pari a quella della configurazione CE. Un quadro riassuntivo delle proprietà delle tre configurazioni fondamentali è riportato in Tabella 1.

PREAMPLIFICATORE, STADIO INTERMEDIO, STADIO FINALE

Nella teoria dell'amplificazione esiste una distinzione tra amplificatori di segnale ed amplificatori di potenza. Negli amplificatori di segnale viene amplificato un segnale di tensione o corrente ma, nonostante si abbia un'amplificazione di potenza, l'utilizzatore ha un assorbimento trascurabile. La grandezza che interessa negli amplificatori di potenza è invece proprio la potenza associata al segnale da amplificare. Normalmente occorre avere un'ampiezza minima del segnale di ingresso che raramente è fornita da un generatore; per questo l'amplificatore di potenza è preceduto da un amplificatore di segnale (preamplificatore) che ne aumenta in modo adeguato l'ampiezza. Dal momento che la potenza è funzione della tensione e della corrente, il fatto che il suo valore sia elevato, porta ad innalzare anche il valore della tensione o della corrente. Pertanto le variazioni del punto di lavoro Q interessano una vasta zona delle caratteristiche di uscita e viene a cadere l'ipotesi di linearità di funzionamento. In questa trattazione, per ragioni di semplicità, lo studio dell'amplificatore non può essere condotto in base all'analisi del circuito equivalente, ma viene condotto per via grafica, basandosi sulle caratteristiche effettive del BJT in esame. Il fatto che il campo delle caratteristiche non sia più lineare, determina una distorsione dell'ampiezza del segnale; infatti se il segnale di ingresso è alternato, non lo è più quello in uscita, la cui forma ri-

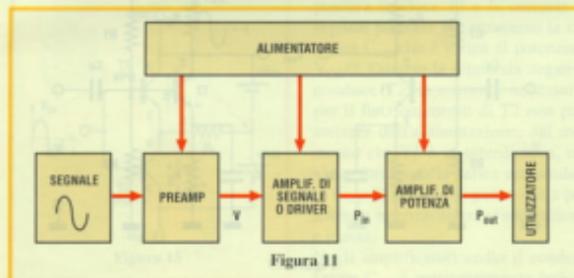


Figura 11

sulta deformata. Si consideri ora un generico amplificatore di potenza, inserito in una catena di amplificazione come quello di **Figura 11**. La catena presenta tre elementi ben distinti:

- 1) il preamplificatore, che amplifica ad un livello accettabile il debole segnale d'ingresso;
- 2) lo stadio intermedio, detto anche stadio pilota o driver, dove avviene una prima amplificazione di potenza;
- 3) lo stadio finale il cui segnale di ingresso deve avere una potenza elevata già piuttosto elevata per poterla amplificare ulteriormente per applicarla al carico.

Lo stadio di preamplificazione ha le seguenti caratteristiche:

- bassa tensione di ingresso (dell'ordine di qualche mV);
- alta impedenza di ingresso (100 k Ω - 1 M Ω);
- basso rumore (è il primo stadio della catena di amplificazione e deve quindi introdurre un disturbo minimo);
- bassa distorsione; se il preamplificatore dovesse produrre distorsioni, queste verrebbero amplificate nello stadio successivo.

I parametri caratteristici dell'amplificatore di potenza, che ingloba gli altri due blocchi che abbiamo visto in figura 11, sono invece il rendimento e il massimo trasferimento di potenza.

Rendimento. È il parametro che rappresenta il rapporto tra la potenza che l'amplificatore cede al carico e la potenza richiesta dalla fonte di alimentazione e dal segnale di comando:

$$\eta = P_{out}/P_{in}$$

nel caso ideale, la potenza uscente è uguale a quella entrante, ma in pratica $P_{out} < P_{in}$ per cui $\eta < 1$. La differenza tra le due potenze è la potenza dissipata all'interno dell'amplificatore sottoforma di calore; un aumento di temperatura modifica il funzionamento degli elementi non lineari come il BJT, peggiorandone la qualità di lavoro.

Massimo trasferimento di potenza. Con questo termine si intende la quantità di potenza trasferita al carico in modo da minimizzarne le perdite.

Si fa quindi in modo di avere, all'uscita dell'amplificatore di potenza, un'impedenza molto bassa che sia

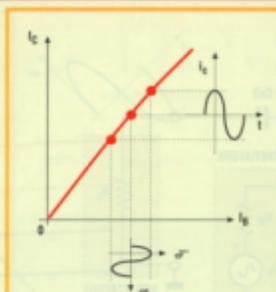


Figura 12

trascurabile rispetto al carico. Gli amplificatori di potenza vengono suddivisi in classi di funzionamento, in base alla polarizzazione ed alle condizioni di lavoro dei componenti attivi, che costituiscono l'amplificatore stesso ed in base alla metodologia con cui viene ottenuta l'amplificazione di potenza. È ormai noto che l'amplificazione dipende dallo spostamento del punto di lavoro lungo la retta di carico dinamica; si ha pertanto una circolazione di corrente di segnale nella maglia di uscita dell'amplificatore, che dipende dalla posizione del punto di lavoro. La classe di funzionamento è definita quindi sia dalla polarizzazione del componente attivo che dalla circolazione di corrente alternata nel carico. Le classi di funzionamento sono:

- classe A
- classe B
- classe C.

AMPLIFICATORI DI POTENZA IN CLASSE A

In tale classe il componente BJT è polarizzato nella zona attiva delle caratteristiche e la corrente di uscita circola per tutto il periodo del segnale di ingresso. Tutti gli amplificatori per deboli segnali analizzati precedentemente sono in classe A. Inoltre tale classe, sfruttando la zona lineare delle caratteristiche, presenta una distorsione minima, ma anche bassi valori di rendimento per cui gran parte della potenza erogata viene dissipata sul componente attivo sottoforma di calore. Graficamente, l'andamento nel tempo dei segnali di ingresso e di uscita è riportato in **Figura 12**. Gli amplificatori in classe A sono usati di solito nell'amplificazione di segnali nel campo delle frequenze acustiche e generalmente di bassa frequenza; il carico è, ad esempio, un altoparlante che assorbe potenze di qualche watt. Un esempio è l'amplificatore con collegamento a ponte (o in contofase) come quello riportato in **Figura 13**. Tale collegamento consiste nel combinare due amplificatori uguali, alimentati dalla stessa fonte di alimentazione Vcc; ad ogni ingresso vengono inviati segnali uguali ma con fase opposta e si preleva il segnale amplificato tra i morsetti di uscita dei due amplificatori. Sul collettore del transistoro T2, si ha un segnale amplificato con la stessa ampiezza del segnale sul collettore del transistoro T1; il segnale di uscita Vout è dato dalla differenza tra i po-

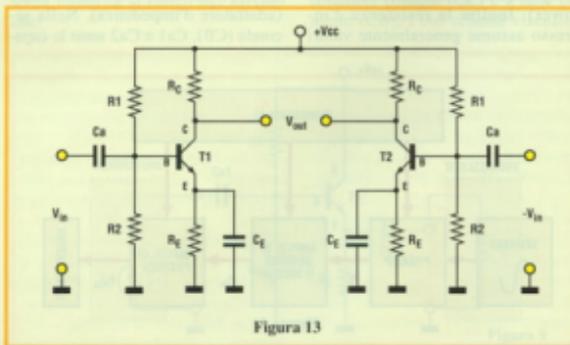


Figura 13

tenziali dei due collettori:

$$V_{out} = V_{CE1} - V_{CE2} = -A_{V_{in}} \cdot A_{V_{in}} = -2A_{V_{in}}$$

dove A è l'amplificazione di ogni amplificatore. Si vede quindi che il segnale di uscita ha ampiezza doppia di quella che si avrebbe con un solo amplificatore.

AMPLIFICATORI DI POTENZA IN CLASSE B

In tale classe il componente attivo è polarizzato all'interdizione, in modo che la corrente di uscita circoli solo per mezzo periodo del segnale; infatti se il segnale di ingresso è alternato, nella maglia di uscita circola corrente per quei valori del segnale che portano il componente verso la saturazione, mentre non si ha circolazione di corrente per quei valori che lo portano verso l'interdizione. La classe B dà distorsioni molto forti, ma porta a valori più alti di rendimento. Graficamente, il funzionamento è quello riportato in **Figura 14**. Dal momento che in classe B il componente con-

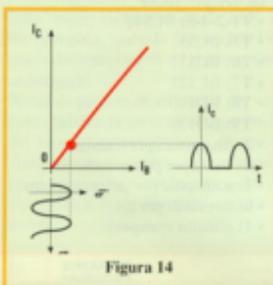


Figura 14

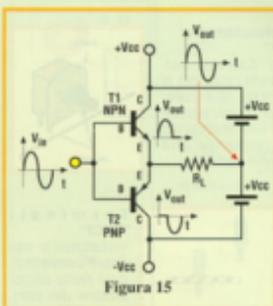


Figura 15

duce per una sola semionda del segnale di ingresso, per amplificare l'intero segnale occorre usare almeno due BJT, ognuno dei quali agisca su una delle semionde. La soluzione è l'amplificatore a simmetria complementare che può essere schematizzato come indicato in **Figura 15** e dove T1 e T2, essendo rispettivamente NPN e PNP, sono complementari. In questa configurazione, si applica lo stesso segnale alle basi dei transistori T1 e T2; essendo in classe B, T1 conduce la semionda positiva del segnale, mentre T2 conduce la semionda negativa. Sul carico R_L , che è comune ai due emettitori, si registra il segnale completo perché R_L è percorso dalla corrente di segnale proveniente da T1 durante le semionde positive e dalla corrente di segnale proveniente da T2 durante le semionde negative. Lo schema a simmetria complementare sfrutta una doppia alimentazione, soluzione costosa e talvolta difficilmente realizzabile. Se si opera nel campo degli amplificatori audio, si possono inserire capacità opportune in modo da usare una singola alimentazione come indicato in **Figura 16**. Durante la semionda positiva conduce T1 e la corrente di segnale percorre R_L attraverso la capacità C_{out} che è carica al potenziale $V_{CC}/2$. Durante la semionda negativa conduce T2; la corrente necessaria per il funzionamento di T2 non può arrivare dall'alimentazione, dal momento che T1 è in interdizione, ma viene fornita dalla carica accumulata in C_{out} . Si noti che il punto A è a potenziale intermedio tra alimentazione e massa.

Negli amplificatori audio il condensatore C_{out} è particolarmente impor-

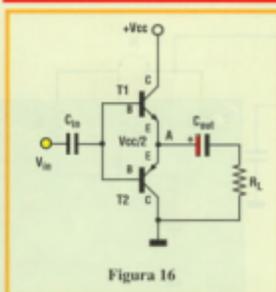


Figura 16

tante perché blocca qualsiasi componente continua che potrebbe arrivare sul carico in assenza di segnale, in caso di errato funzionamento di un BJT (si ricordi che se il carico è un altoparlante, la circolazione di corrente continua ne danneggia la linearità di funzionamento).

AMPLIFICATORI DI POTENZA IN CLASSE C

In tale classe, l'elemento attivo è polarizzato oltre l'interdizione e quindi la corrente circola per meno di mezzo periodo; infatti nella maglia di uscita si ha circolazione di corrente solo per i valori più alti di segnale che portano il componente verso la saturazione.

La classe C introduce molta distorsione, ma rendimento altissimo oltre l'80% e trova applicazione nel campo delle alte frequenze.

Graficamente, il tutto si svolge come mostra la **Figura 17**. Il campo di applicazione degli amplificatori in classe C è principalmente il campo delle telecomunicazioni: i segnali radio, per essere trasmessi tramite antenne, devono avere una frequenza alta (da centinaia di kHz a centinaia di MHz) e devono possedere una certa potenza dalla quale poi dipende il raggio di azione della trasmittente. Lo schema di funzionamento di un amplificatore in classe C (in questo caso un amplificatore accordato LC) è riportato in **Figura 18**.

Si suppone che il circuito risonante accoppiato al carico sia accordato sulla frequenza f_r del segnale di ingresso, in modo da presentare una elevata impedenza alla frequenza f_r

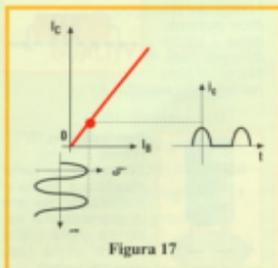


Figura 17

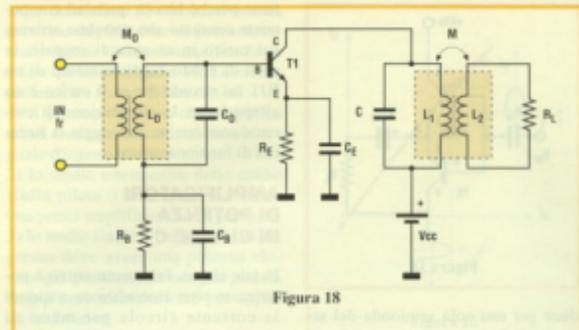


Figura 18

ed una impedenza molto piccola per le frequenze multiple. La conseguenza è che la componente di corrente alla frequenza di accordo fr dà, ai capi del circuito risonante, una tensione alternata.



ASSEMBLIAMO IL MODULO

Lo schema elettrico dell'amplificatore che ci apprestiamo a realizzare è riportato in Figura 19. Per ottenere una buona riu-

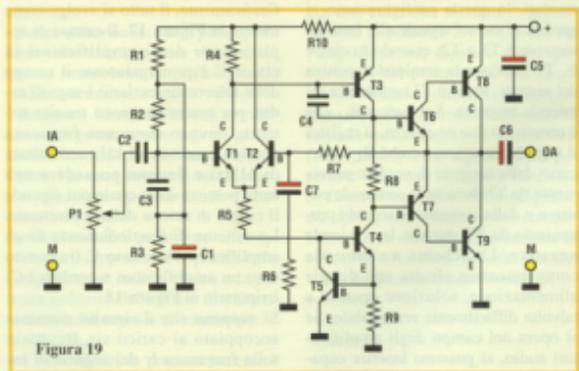


Figura 19

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

- R1-2-3: resistore da 68 kΩ
- R4: resistore da 2,2 kΩ
- R5: resistore da 5,6 kΩ
- R6: resistore da 1,2 kΩ
- R7: resistore da 15 kΩ
- R8: resistore da 220 Ω
- R9: resistore da 120 Ω
- R10: resistore da 100 Ω
- P1: potenziometro da 47 kΩ
- I: resistore da 10 Ω - 1 W (vedere testo)
- I: resistore da 47 Ω (vedere testo)
- C1-7: condensatori elettrolitici da 10 μF 50 V
- C2: condensatore in poliestere da 100 nF
- C3: condensatore in poliestere da 1 nF
- C4: condensatore ceramico da 100 pF
- C5: condensatore elettrolitico da 220 μF 35 V
- C6: condensatore elettrolitico da 470 μF 16 V
- T1-2-4-5: BC547
- T3: BC55
- T6: BC337
- T7: BC327
- T8: BD140
- T9: BD139
- 2: dissipatori per transistor
- I: staffa per potenziometro
- I: manopola per potenziometro
- 6: terminali per c.s.
- I: circuito stampato

DATI PER L'ASSEMBLAGGIO

Resistori "R"

I colori del codice determinano il valore di ogni resistore. Non posseggono polarità.



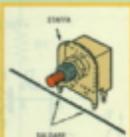
Condensatori "C"

Non hanno polarità. La loro forma e le loro dimensioni variano in base alla capacità e alla tensione di lavoro.



Potenziometro "P"

Va fissato saldando i suoi pin al circuito stampato. Per prevenire stress meccanici è presente una staffa metallica.



Condensatori "C"

Hanno polarità. Hanno polarità. Normalmente viene riportato il segno (-). Possono variare di grandezza a seconda della capacità o della tensione di lavoro.

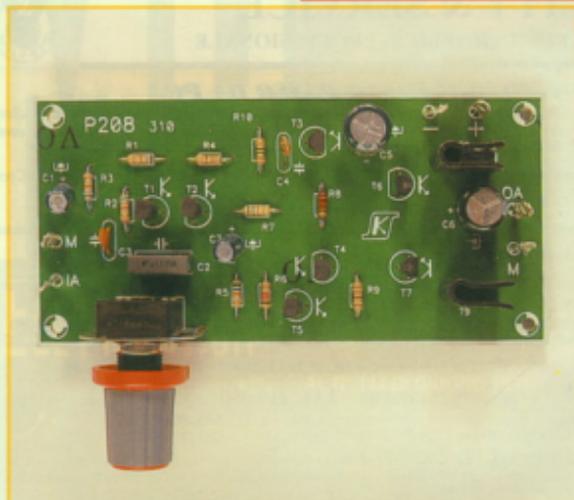
Transistor "T"

La sigla dei transistor è stampigliata sul loro corpo. Hanno polarità. La serigrafia sul circuito stampato aiuta nel loro posizionamento. Sul corpo del transistor va montato un dissipatore.



Terminali "TPI"

Installateli e saldateli come indicato nella disposizione dei componenti.



scita nel montaggio del circuito, suggeriamo innanzitutto di riconoscere e classificare i componenti in funzione del gruppo di appartenenza. In un secondo momento, saldare i componenti sulla basetta aiutandosi con la serigrafia stampata, tenendo sott'occhio l'elenco dei componenti e i dati per l'assemblaggio.

Prima di procedere all'analisi del circuito, effettuare un controllo generale del montaggio accertandosi che ogni componente sia stato saldato in maniera opportuna e che le parti polarizzate siano state inserite correttamente.

UTILIZZIAMO IL MODULO

Per ottenere la misura della banda passante dell'amplificatore, procedere come segue:

- 1) collegare il circuito come in **Figura 20**;
- 2) collegare, come carico, tra i terminali OA e M un resistore da 10 Ω - 1 W (fornita nel kit);
- 3) regolare il volume al massimo valore;
- 4) collegare il generatore di segnali e regolare la tensione d'uscita ad una tensione sinusoidale di 130 mVpp - 1 kHz;

5) collegare l'oscilloscopio tra i terminali OA e M;

6) alimentare il circuito con una tensione continua di 12 V;

7) variare, in modo graduale, la frequenza del generatore da 1Hz a 1MHz e annotare i valori delle tensioni d'uscita di accoppiamento: la loro funzione è quella di bloccare la componente continua che è sempre sovrapposta al segnale alternato e la cui entità dipende dalle condizioni di funzionamento dell'amplificatore. Poiché l'impedenza tra i morsetti d'ingresso dei vari elementi è generalmente resistiva, si parla di amplificatori con accoppiamento RC. Se i condensatori non compaiono, si parla di amplificatori ad accoppiamento diretto. In base alle caratteristiche del segnale da amplificare, si definiscono i parametri fondamentali di un amplificatore:

a) amplificazione di tensione:

$$A_V = V_O / V_I$$

dove V_O è la tensione di uscita e V_I la tensione di ingresso;

b) amplificazione di corrente:

$$A_I = I_O / I_I$$

dove I_O è la corrente di uscita e I_I la corrente di ingresso;

c) amplificazione di potenza:

$$A_P = P_O / P_I$$

dove P_O è la potenza di uscita e P_I la potenza di ingresso;

d) impedenza di ingresso:

$Z_I = V_I / I_I$ è l'impedenza misurata ai morsetti di ingresso dell'amplificatore;

e) impedenza d'uscita:

$$Z_O = V_O / I_O$$

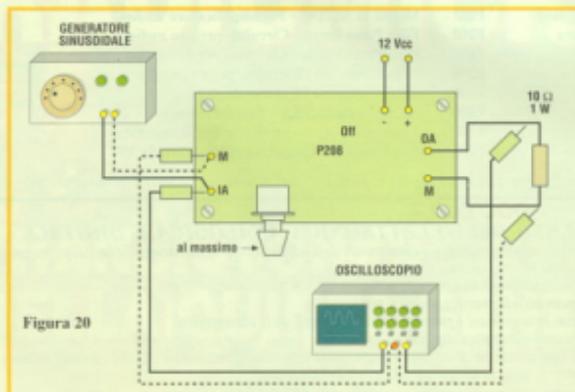


Figura 20

PER IL KIT...

Il kit **P208**
è reperibile presso

QUALITY & SERVICE

s.da Vicinale Carovella, 4
28066 Galliate (NO)
Tel-Fax 0321/806933
e comprende: il circuito
stampato serigrafato, i
componenti,
il manuale, e un elegante
contenitore a forma di libro



QUALITY & SERVICE

KIT PER : DIDATTICA - HOBBIES - PROFESSIONALE



CONTROLLO DI MOTORI PASSO-PASSO DA PC

RTK101 - Kit per la gestione di due motori passo-passo da pc completo di scheda di pilotaggio motore, circuito stampato, componenti manuali, due motori da 0.3A (fase), software, EXE applicativo, adatto per gestioni in c/c, X, Y comando per telecamere di sorveglianza, ecc. - interfacciabile con unita' di potenza RTK104 e RTK105. Il kit RTK101 puo' essere sviluppato con software personalizzato utilizzando il kit RTK102. Si interfaccia sulla porta parallela del Vx PC.

RTK102 - Kit, che abbinato al RTK101 consente di gestire in piu' 4 input digitali, e di avere a disposizione i file sorgente in Pascal, Assembler, Basic, Fortran e C per poter sviluppare dei programmi personalizzati e legati a programmi di CAD. Manuale in dotazione.

RTK104 e RTK105 - Kit che consentono di potenziare l'unita' RTK101. Sono unita' di potenza rispettivamente da 4 e da 8 A fornite con un motore da 0.8A per fase, con circuito stampato, manuali e componenti. Questi kit possono essere usati in modo indipendente con interfaccia RTK114.

RTK114 - Kit che consente di pilotare in modo autonomo le unita' RTK104 e RTK105 da potenziamento per la regolazione di velocita' e da interazioni on/off per i comandi on/ind e on/off motore. Il kit e' fornito con i componenti manuali, circuito stampato ed e' gia' predisposto di alimentazione di potenza per il motore fino a 2A per fase.

A RICHIESTA PER USO INDUSTRIALE, I KIT ELENCATI POSSONO ESSERE FORNITI GIA' ASSEMBLATI E CON REALIZZAZIONI SU SPECIFICHE DEL CLIENTE. CHIEDERE QUOTAZIONI E OFFERTE ALLA Q&S.

Cod : RTK101 Lire 150.000 - RTK102 Lire 70.000 - RTK104 Lire 80.000 RTK105 Lire 100.000 - RTK114 Lire 75.000

ELETTROANALGESIA (T.E.N.S.) QSI01 (FE NR 130 DI MARZO '96) LIT. 219.000 (COMPLETO DI CONTENITORE FRONTALE A

COLORI, COMPONENTI E TUTTO L'OCCORRENTE) - SOLO IL MATERIALE AD ESCLUSIONE DEL CONTENITORE E DEL FRONTALE LIT. 149.900

ALIMENTATORE SPECIALE (FE NR 131 DI APRILE '96) A LIT. 69.000 - BATTERIA AL Pb DA 12V 1.2 Ah LIT. 25.000

ELETTRODEPIL QSI02 (FE NR 131 DI APRILE '96) LIT. 257.900 (COMPLETO DI CONTENITORE FRONTALE A COLORI COMPONENTI E

TUTTO L'OCCORRENTE, COMPRESO DI SONDIA SPECIALE E PUNTE STERILIZZATE) - SOLO IL MATERIALE AD ESCLUSIONE DEL CONTENITORE, DEL FRONTALE E DELLE SONDE A

LIT. 99.900 - LE SONDE E LE PORTASONDIA ELETTRODO IN GOMMA CONDUTTIVA A LIT. 99.000

LA QUALITY & SERVICE, FORNISCE ANCHE PRODOTTI INDUSTRIALI QUALI AD ES. INDICATORI DI MESSAGGI A LCD, TIMERS, CONTROLLI DI LIVELLO, REGISTRATORI

VOCALI E MOLTI ALTRI, CORREDATI DI MANUALI E DI FACILE APPLICAZIONE. RICHIEDERE CATALOGO ILLUSTRATO COD. CB031.

Condizioni di fornitura: Spedizione 1/2 pacco postale contrassegno con addebito di lire 7.000 fino a 3Kg, PREZZI NETTI IVA ESCLUSA. Per ricevere i cataloghi illustrati inviare Lit. 3000 in francobolli. La Q&S si riserva di apportare modifiche tecniche anche senza preavviso. Spedire le richieste o inviare un Fax al seguente indirizzo : Quality & Service via Carovella, 2 ; 28066 Galliate (NO). FAX NR. 0321-806933. La consulenza telefonica viene fornita al pomeriggio di ogni Venerdi.

SERIE "P"

L'ELETTRONICA CON LA SPERIMENTAZIONE PRATICA

COS'E' LA SERIE "P" ?

Si tratta di una nuova SERIE di UNITA' DIDATTICHE in "KIT", suggerita e supportata da docenti di riconosciuta esperienza DIDATTICA, che permette di studiare e sperimentare i concetti fondamentali dell'elettronica

OGNI UNITA' CONTIENE:

- un manuale con teoria di base, istruzioni per il montaggio ed esercitazioni guidate
- il circuito stampato serigrafato
- i componenti elettronici

Il tutto e' racchiuso in un elegante contenitore in materiale plastico a forma di libro.

P101 Saldatura su stampato - Circuito lampeggiante

P102 Componenti elettronici - Cicala elettronica

P103 Multimetro - Tester di continuita'

P104 Resistenze - Box di decadi resistive

P105 Condensatori - Box di decadi capacitive

P106 Circuiti in DC - Tester a LED per Cc

P107 Oscilloscopio - Generatore di Funzioni

P108 Circuiti RLC - Trasmettitore in FM

P201 Misure in AC/DC - Preamplificatore audio

P202 Filtri Passa-basso - Circuito per uso audio

P203 Filtri Passa-banda - Circuito per uso audio

P204 Filtri Passa-alto - Circuito per uso audio

P205 Diodi - Matrice BCD con display

P206 AC/DC e diodi Zener - Trasformatore

P207 Transistors - Circuito di verifica transistors

P208 Amplificatori - Circuito amplificatore da 2W

Questa serie viene presentata ogni mese su questa rivista a partire dal numero 128 di Febbraio '96

- DOC'ELO -

SOFTWARE PER L'INSEGNAMENTO DELL'ELETTRONICA ANALOGICA E DIGITALE

Lo studente comprende in modo semplice ed immediato i concetti fondamentali dell'elettronica, le caratteristiche, il principio di funzionamento e le applicazioni dei componenti piu' comuni

Il software, sviluppato in ambiente Windows, e' suddiviso in cinque parti:

PARTE PRINCIPALE: vengono trattati i componenti elettronici attivi e passivi

CALCOLO: sono sviluppate le unita' di misura, le teorie ed i principi fondamentali dell'elettronica

TEORIA DIGITALE: vengono trattati i componenti elettronici digitali

APPLICAZIONI: sono esaminate le principali applicazioni di alcuni componenti e la realizzazione di alcuni circuiti pratici

MISCELLANEA: vengono proposti i suggerimenti, informazioni ed ulteriori applicazioni

I KIT DELLA SERIE DIDATTICA SONO DISTRIBUITI PER LE SCUOLE TECNICHE DA:

CRISTIANI srl, VIA ALLEA, 39; 27049 STRADELLA (PV) TEL 0385-42975

MHz

ELETRONICA RADIO

Supplemento AL N° 144 DI GIUGNO 1997

**Nelle schede
RADIO WORKS**

- SUPERRIGENERATIVO
PER 27-28 MHz
- GENERATORE
A 10,7 MHz

LINEARE FM PER RADIOMICROFONI

TRANSISTOR RF DELLA QUINTA GENERAZIONE

FILO DIRETTO CON MHz

a cura di L. Salà

COMMUTATORE D'ANTENNA TX-RX

Al contrario di come accade solitamente, il circuito che segue non è oggetto della richiesta di un lettore, bensì il frutto di una sua iniziativa.

Il circuito proposto da un intraprendente sperimentatore, Antonio B. di Ferrara, può interessare sicuramente molti sperimentatori. Si tratta di un commutatore d'antenna del tipo ricezione-trasmissione a stato solido impiegante comunissimi diodi al silicio tipo 1N4148 oppure 1N4150 oppure 1N914.

Il commutatore, da impiegarsi per potenze inferiori ai 10 W, funziona in HF entro la gamma compresa fra 3 e 40 MHz, quindi utilizzabile anche nella banda cittadina.

Per potenze superiori è sempre possibile impiegare diodi, ma bisogna ricorrere a quelli usati come raddrizzatori tipo 1N4001, 1N4007 o equivalenti. Pur non avendone verificato il funzionamento, non dubitiamo affatto della parola di Antonio che, nell'inviarci lo schema di **Figura 1**, ci ha assicurato circa il suo perfetto funzionamento.

Il principio di funzionamento del circuito è molto semplice: se la tensione continua presente sul

punto Vc è di segno positivo, il diodo D2 risulta polarizzato direttamente e conduce il segnale dall'antenna al ricevitore; in questa situazione, il trasmettitore è ovviamente sconnesso dall'antenna. Viceversa, quando la tensione presente sul punto VC è negativa, si mette a condurre il diodo D1 e il segnale emesso dal trasmettitore può giungere in antenna, mentre ad essere sconnesso è, in questo caso, il ricevitore.

In pratica, il principio sfruttato in questa occasione è praticamente quello di funzionamento del diodo il quale prevede che se il componente risulta polarizzato in modo diretto, vale a dire con un livello di tensione sul catodo inferiore rispetto a quello sull'anodo, offre una resistenza molto bassa; al contrario se polarizzato inversamente con un livello di tensione sul catodo maggiore di quello sull'anodo, il componente offre una resistenza praticamente infinita che funge da barriera per qualsiasi altro segnale.

I condensatori C1-C2-C3 isolano rispettivamente l'antenna, il trasmettitore e il ricevitore dalle componenti continue necessarie alla commutazione. Il valore minimo della tensione di controllo deve essere di ± 4 Vc.

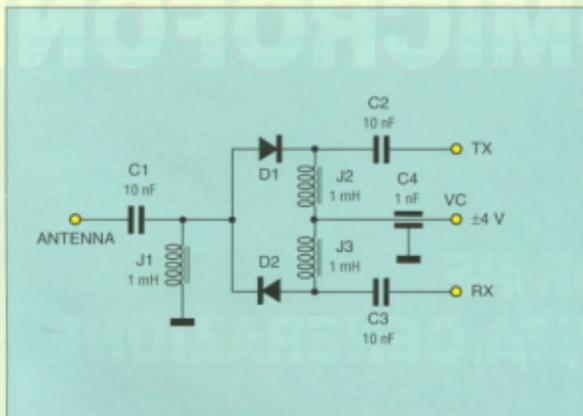


Figura 1. Schema elettrico del commutatore a stato solido per antenna.

LINEARE FM PER RADIOMICROFONI

di L. SALÀ

Questo mini lineare trova applicazione in tutte quelle situazioni in cui le avverse condizioni ambientali riducono, a volte fino all'inutilizzabilità, la portata dei radiomicrofoni FM.



Studiato per il mini trasmettitore FM pubblicato sullo scorso numero, l'amplificatore lineare oggetto di questo articolo è in grado di aumentare la potenza di emissione di un qualsiasi radiomicrofono, funzionante in banda FM (88-108 MHz), di un fattore 10, fino ad un massimo di circa 1 W. Ciò significa che se la potenza in ingresso è di 10 mW all'uscita del circuito avremo 100 mW, mentre se all'ingresso avessimo 100 mW ci ritroveremmo con 1 W in uscita. Tra le caratteristiche più interessanti di questo stadio, vogliamo ricordare la possibilità di collegare più lineari in cascata tra di loro in modo da ottenere, ad esempio, 1 W in antenna con due amplificatori e partendo da un trasmettitore da 10 mW. Al fine di ottenere un amplificatore RF con una banda passante di circa 20 MHz (88-108 MHz appunto) che distorca il

meno possibile, facciamo lavorare il nostro lineare in classe AB, in tal modo eviteremo di ritrovarci in antenna armoniche indesiderate e/o spurie.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Nella descrizione del circuito seguiremo il percorso del segnale dall'ingresso all'uscita, cioè da sinistra verso destra, con riferimento allo schema elettrico di **Figura 1**. All'ingresso troviamo subito un accordo serie CP1-L1 utile a non sovraccaricare lo stadio precedente (stadio di uscita del radiomicrofono o altro lineare) e ad adattare in modo ottimale le impedenze in gioco. L'elemento attivo, il transistor T1, è montato in configurazione ad emettitore comune, infatti la base risulta polarizzata dal partitore resistivo R1-R3 onde permettere il funziona-

mento dello stadio in classe AB. Il resistore R2 è indispensabile a mantenere l'amplificatore in condizioni di stabilità, infatti introduce una controreazione locale in corrente, mentre il condensatore C2 bypassa la portante aumentando notevolmente il guadagno del transistor. Il segnale amplificato, presente sul collettore, viene prelevato da C3 che, assieme a L2 e al variabile CP2 forma il circuito accordato d'uscita. L'impedenza caratteristica di uscita sarebbe di 50 Ω ma se come antenna usiamo uno stilo o, come spesso accade, uno spezzone di conduttore, possiamo ugualmente ottenere un ottimo trasferimento di energia RF regolando opportunamente lo stesso compensatore CP2. Il collettore di T1, che riceve l'alimentazione, è disaccoppiato con gran cura (C4-C5-R4-C6-C7-J1) così che si potrà alimentare il lineare con la stessa pila con la



Figura 1. Schema elettrico del finale in FM per radiomicrofoni.

quale si alimenta il radiomicrofono.

MONTAGGIO PRATICO

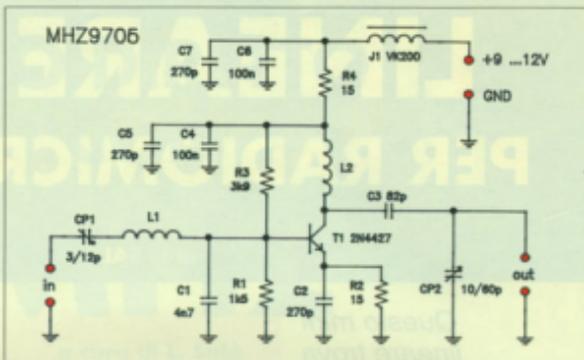
In **Figura 2** è visibile la traccia rame del circuito stampato (42 x 74 mm) mentre in **Figura 3** troviamo la relativa disposizione dei componenti. Trattandosi di un a realizzazione in alta frequenza, il tracciato delle piste non va assolutamente alterato, infatti il rame che circonda quasi completamente le poche piste presenti gioca un ruolo essenziale nella stabilità del circuito.

Come prima cosa monteremo tutti i resistori e l'impedenza J1, quindi seguiranno a ruota tutti i condensatori ivi compresi i compensatori CP1-CP2 e il doppio morsetto a vite al quale farà poi capo la tensione di alimentazione. Giunti a questo punto, è necessario avvolgere le due bobine L1 e L2. Tali bobine sono uguali e constano di 6 spire di filo di rame argentato del diametro di 0,8-1 mm avvolte su un supporto del diametro esterno di 5 mm (potrà essere utilizzata all'uopo una punta da trapano) fino ad ottenere un solenoide lungo 10-12 mm. Il transistoro andrà saldato per ultimo in modo che la distanza del suo case dal circuito stampato non superi i 5-6 mm.

Terminata la fase di saldatura di tutti i componenti sul circuito stampato, dovremo dotare T1 di un radiatore come chiaramente visibile nelle foto. La necessità

(In alto a destra)
Figura 2. Circuito stampato visto dal lato rame in scala naturale.

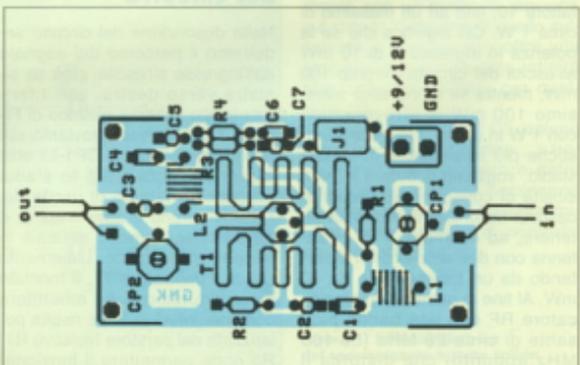
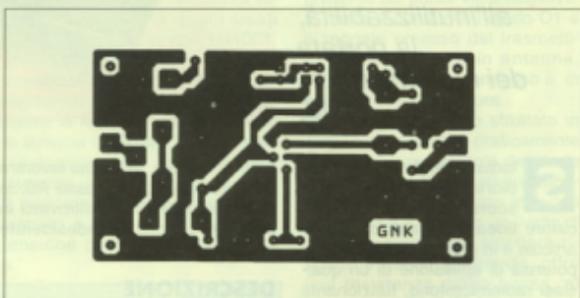
(In basso a destra)
Figura 3. Montaggio dei componenti sulla basetta dello stadio finale.



del radiatore nasce dal fatto che questo lineare lavora in classe AB e quindi il transistoro è sempre in conduzione (non solo sulle creste dei segnali come avviene in classe C) per cui dissipa una buona dose di calore.

TARATURA

La messa a punto del circuito è assai semplice necessitando solamente di un radio microfono da collegare in ingresso e di un'antenna (segue a pag. 53)



SUPERRIGENERATIVO PER 27-28 MHz

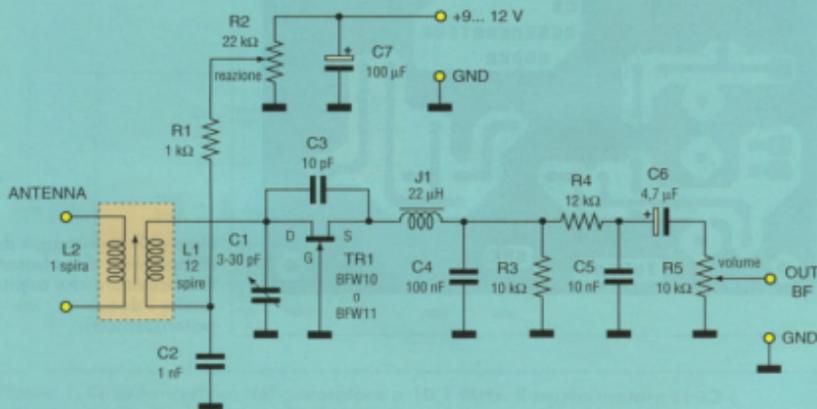


Figura 1. Schema elettrico del ricevitore super-rigenerativo sui 27-28 MHz.

Questa scheda propone la realizzazione di un semplicissimo ricevitore dedicato a tutti coloro che desiderano fare le prime esperienze in campo radio.

Con una spesa irrisoria è possibile infatti costruire un ricevitore a super-reatzione che consenta di captare la banda CB.

Come si nota dallo schema elettrico di **Figura 1**, il segnale in arrivo dall'antenna viene trasferito per via induttiva da L2 a L1 e da qui, tramite C3, giunge al source del FET siglato TR1 (un BFW10 o un BFW11).

A questo punto il segnale, incontrando l'impedenza J1, non può fare altro che riattraversare il transistor con la conseguenza di attivare un processo di amplificazione

del segnale in tensione fino all'ottenimento delle condizioni oscillatorie.

L'oscillazione, però, non è continua ma interrotta ad intervalli regolari da impulsi secondari che il circuito gate-drain genera per mezzo di C2-R1-R2.

In questo modo si ha la rivelazione super-reattiva del segnale captato in antenna. Infatti J1, che costituisce un blocco per la radiofrequenza, è di valore trascurabile in bassa frequenza e l'audio può giungere in uscita dove sarà poi amplificato da un qualsiasi stadio di bassa frequenza esterno al ricevitore.

La rete C4-R3-R4-C5 costituisce un semplice filtro passivo necessario per evitare di far giungere fre-

quenze ultrasoniche all'ingresso dell'amplificatore. Il condensatore elettrolitico C6 isola l'uscita da componenti continue, mentre il potenziometro R5 funge da regolatore di volume.

La rivelazione super-reattiva offre una discreta sensibilità e il grande vantaggio di rilevare emissioni modulate sia in ampiezza che in frequenza.

La realizzazione pratica fa riferimento alle **Figure 2 e 3** che mostrano, rispettivamente, la traccia rame e la disposizione dei componenti sulla bassetta che possiede dimensioni piuttosto rilevanti in quanto ospita, assieme a tutti gli altri componenti, anche i due potenziometri di reattanza e di volume. Il trasformatore L1-L2 va realizzato

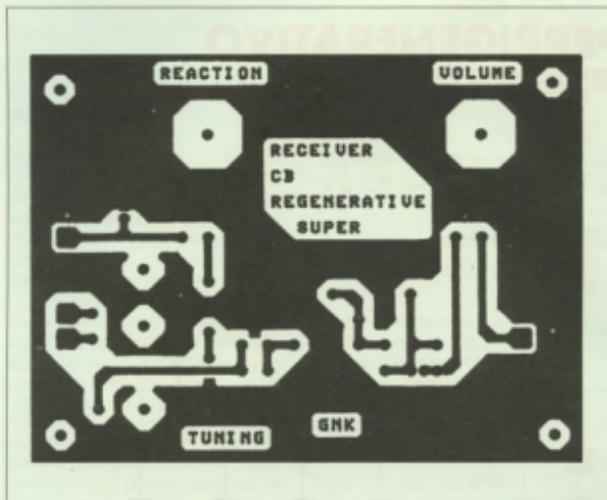
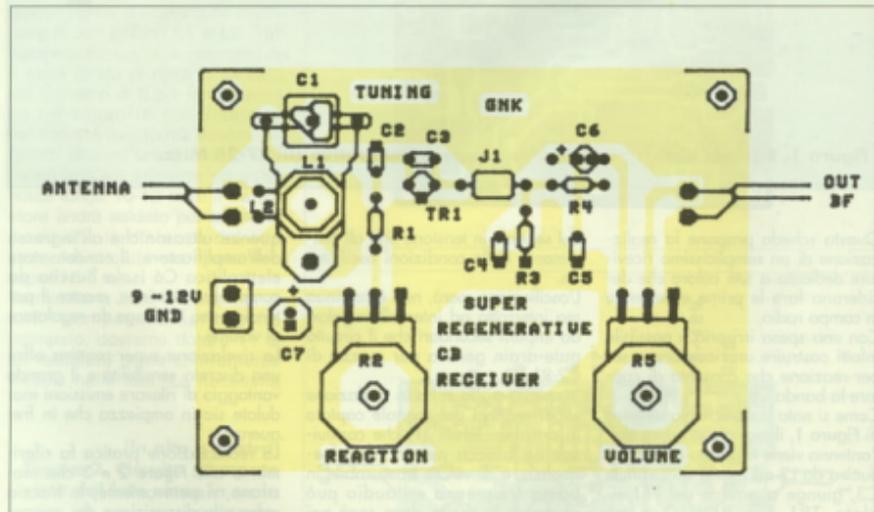


Figura 2. Circuito stampato del ricevitore visto dal lato rame in scala naturale.

Figura 3. Montaggio dei componenti sulla basetta del ricevitore che ospita anche i due potenziometri.



avvolgendo, su di un supporto da 6 mm provvisto di nucleo, 1 spira di

filo di rame smaltato da 0,5 mm (per il primario L2) e, di seguito, 12 spire

dello stesso filo per quanto concerne il secondario L2.

GENERATORE A 10,7 MHz

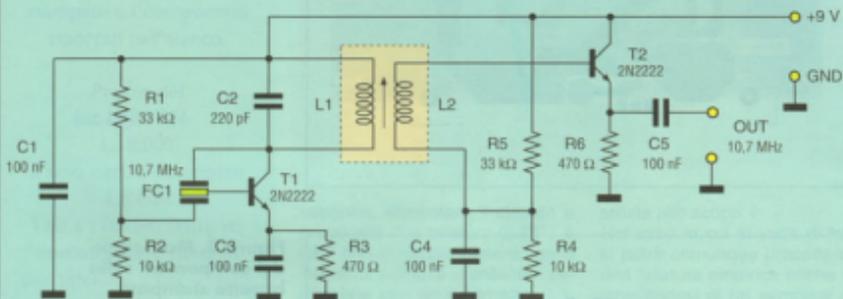


Figura 1. Circuito elettrico del generatore a 10,7 MHz. Il trasformatore L1-L2 è una comune media frequenza facilmente reperibile ovunque.

Il valore 10,7 MHz è probabilmente quello di media frequenza più usato nelle semplici supereterodine a singola conversione per FM commerciale. In ogni caso, spesso è utile poter disporre di un segnale a 10,7 MHz per tarare o controllare un canale di media centrato su questa frequenza. In **Figura 1** è visibile lo schema elettrico di questo semplicissimo generatore. Il transistor T1 funziona come generatore mentre T2 serve come buffer d'uscita. Il transistor T1 forma infatti un oscillatore Colpitts utilizzando come rete selettiva di retroazione il filtro ceramico FC1 dal quale dipendono appunto i parametri di stabilità e di precisione della frequenza generata. Più la banda passante del filtro ceramico è stretta e precisa, più le caratteristiche del generatore sono buone. Il trasformatore composto da L1-L2, che è un comune trasformatore di media frequenza a 10,7 MHz reperibile ovunque, trasferisce (in modo selettivo) il se-

gnale dall'oscillatore allo stadio d'uscita. Il transistor T2, un vero e proprio separatore, è montato in configurazione a collettore comune in modo da garantire la necessaria

amplificazione in corrente (in tensione amplifica meno di 1 essendo un emitter follower). Questa configurazione assicura un ottimo adattamento d'impedenza associato ad

PROGETTI, COME RITROVARLI SUBITO

Le schede di Radio Works possono essere forate e inserite in un raccoglitore ad anelli per una più agevole consultazione. Per facilitare ulteriormente il lavoro di ricerca, le si è classificate con un carattere alfabetico seguito da un numero progressivo. Il significato di tali lettere è il seguente:

A: amplificatori di potenza RF

B: circuiti di BF

C: convertitori di frequenza

D: dati e tabelle

F: filtri di segnale in genere

G: oscillatori e generatori

M: strumentazione in genere

P: didattica e primi passi

R: ricezione in genere

T: trasmissione in genere

V: apparecchiature varie



Figura 2. Basetta stampata del generatore vista dal lato rame in dimensioni naturali.

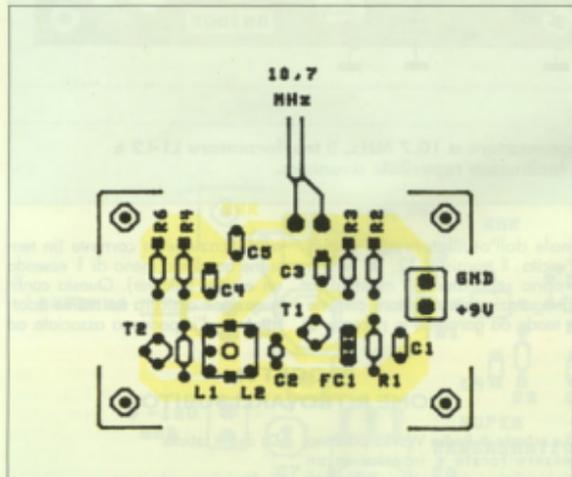


Figura 3. Montaggio dei componenti sulla basetta stampata. Gli unici elementi polarizzati sono i due transistori.

un buon range di variabilità con lo scopo di poter maneggiare facilmente il segnale generato senza che il circuito nel quale andiamo ad iniettarlo vada a sovraccaricare l'oscillatore. Per la realizzazione del circuito ci si può avvalere del circuito stampato proposto in **Figura 2** la cui traccia rame è riprodotta in scala naturale per una più comoda e veloce realizzazione.

Quest'ultima può avvenire col metodo tradizionale della fotoincisione a base di lacca spray ed esposizione a luce attinica, oppure anche più semplicemente riproducendo sulla superficie ramata il mosaico delle piste in modo da poter poi sottoporre direttamente la scheda al bagno di percloruro ferrico. La semplicità dello schema è tale, comunque, da consentire un

facile montaggio anche su una semplice basetta millefori normalmente impiegata per l'allestimento dei prototipi. Nel caso in cui si adottasse il circuito stampato tradizionale, è visibile in **Figura 3** la disposizione dei componenti da montare secondo i soliti criteri che prevedono il corretto orientamento dei transistori e del trasformatore L1-2.



(segue da pag. 48)

tenna da allacciare in uscita.
Dopo aver controllato il lavoro

ANCHE IN KIT !

Questo progetto è disponibile in scatola di montaggio. Ogni kit comprende il circuito stampato e i componenti riportati nell'elenco.

Prezzo del
kit **IBF9706** .
L.18.000

Il solo circuito stampato
L.8.000

I kit e i circuiti stampati devono essere richiesti per telefono o per lettera alla ditta:

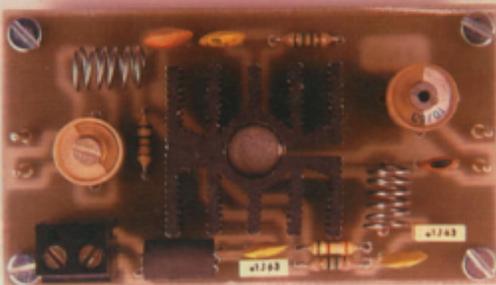
I.B.F.

via Licata, 22 - 37138 Verona
Tel/Fax: 045/8100845

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5 %

- **R1**: resistore da 1,5 k Ω
- **R2-4**: resistori da 15 Ω
- **R3**: resistore da 3,9 k Ω
- **C1**: condensatore a disco da 4,7 nF
- **C2-5-7**: condensatori a disco da 270 pF
- **C3**: condensatore a disco da 82 pF
- **C4-6**: condensatori MKT da 100 nF
- **CP1**: condensatore ceramico da 3/12 pF
- **CP2**: condensatore ceramico da 10/60 pF
- **L1-2**: vedi testo
- **J1**: impedenza VK200
- **T1**: 2N 5109 o 2N4427 o 2N3866
- **I**: dissipatore per TO39
- **I**: circuito stampato 9706



eseguito, alimentare il circuito e procedere alla taratura di CP1 e CP2 fino al raggiungimento della massima potenza in antenna, verificabile con un wattmetro (anche per i 144 MHz) o con una semplice sonda di carico co-

struita allo scopo.

Nel caso in cui si vada di fretta, si potrà comunque procedere ad una taratura empirica anche solo avvalendosi di un semplice ricevitore in FM di tipo commerciale.



REGIONE ABRUZZO

COMUNE/PT. ROSETO

PROVINCIA DI TERAMO



ASSOCIAZIONE RADIOAMATORI ITALIANI

SEZIONE DI ROSETO DEGLI ABRUZZI

PUNTO DI CONTATTO PER COLLEZIONISTI DI

RADIO D'EPOCA

6^a EDIZIONE MOSTRA MERCATO

del radioamatore e dell'elettronica

ROSETO DEGLI ABRUZZI 21 e 22 GIUGNO 1997
PALASPORT COMUNALE

INGRESSO GRATUITO
AMPIO PARCHEGGIO A DISPOSIZIONE

ORARIO: Sabato 21/6 ore 9/13 - 15/20 - Domenica 22/6 ore 9/13 - 15/19

PER INFORMAZIONI TELEFONO E FAX: 085/8931033

tercas

CASSA DI RISPARMIO
DELLA PROVINCIA DI TERAMO

tercas



TRANSISTORI RF A LARGA BANDA DELLA QUINTA GENERAZIONE

di L. SALÀ

Lo sviluppo della telefonia cellulare e delle comunicazioni portatili in genere, ha creato la necessità di poter disporre di dispositivi RF a frequenza sempre più alta funzionanti a bassa tensione e dal costo accessibile.

L' enorme sviluppo della telefonia cellulare e delle comunicazioni portatili in genere, ha creato la necessità di po-



CARATTERISTICHE TECNICHE

- Frequenza di transizione >20 GHz
- Guadagno elevato (22 dB a 2 GHz)
- Bassa immagine di rumore (1,3 dB a 2 GHz)
- Basso assorbimento
- Possibilità di lavorare con tensioni di alimentazione inferiori a 1 V
- Alto isolamento inverso
- Cinque tipi sopportano correnti di collettore fino a 250 mA
- Contenitore small a due emettitori SOT343 (S-mini)
- Bassa resistenza termica ($R_{th j-s} < 150 \text{ kW per i media potenza}$)
- Facilmente raffreddabile collegando i terminali di emettitore a massa
- Alto rendimento

TRANSISTOR PER PICCOLI SEGNALI

	$V_{CE0 \text{ max}}$ (V)	I_C (mA)	h_{FE}	C_{FB} (fF)	F_T (GHz)	G_{Tmax} (dB)	F (dB)
BFG403W	4.5	3	90	20	17	22	1.5 ¹⁾
BFG410W	4.5	10	90	45	22	23	1.3 ¹⁾
BFG425W	4.5	25	90	95	24	21	1.3 ¹⁾

TRANSISTOR DI MEDIA POTENZA

	$V_{CE0 \text{ max}}$ (V)	I_C (mA)	P_{OUT} (mW)	H_{FE}	F_T (GHz)	G_p (dB)	η (%)
BFG21W	5	250	500 ¹⁾	60	>18	>11 ¹⁾	>55% ¹⁾
BFG480W	5	80	125 ¹⁾	60	>18	>15 ¹⁾	>55% ¹⁾

tutti i valori sono tipici se non diversamente specificato
¹⁾ 3,6 V di alimentazione, 2 GHz



ter disporre di dispositivi RF a frequenza sempre più alta funzionanti a bassa tensione (alimentazione a batterie) e dal costo accessibile. Nasce così in casa Philips una nuova tecnologia grazie alla quale è possibile produrre transistori al silicio con caratteristiche paragonabili ai più preziosi transistori all'Arseniuro di Gallio (GaAs). Questa tecnologia innovativa, unitamente all'uso dei piccoli contenitori SMD SOT343R, creerà un nuovo standard per costruzioni RF industriali (e non). A ragione chiamati di quinta generazione, i nuovi transistori sono stati esplicitamente studiati per cellulari e telefoni cordless in modo da semplificarne il progetto.

In particolare il modello a media potenza BFG21W è capace di offrire una uscita di 800 mW con un guadagno di 12 dB ed una efficienza del 60% a 1,9 GHz anche se alimentato con soli 3,5 V. Il vantaggio più immediato nell'utilizzo di dispositivi ad elevato guadagno è quello di poter soddisfare le specifiche di progetto impiegando un minor numero di stadi con il conseguente aumento di efficienza o, equivalentemente, con il minor dispendio di energia a parità di prestazioni. Un'altra caratteristica di rilievo di questa nuova famiglia di transistori risiede nella possibilità di poter dissipare il calore prodotto attraverso i piedini dei dispositivi stessi. In parti-

colare, per i modelli a media potenza, sarà possibile dissipare il calore attraverso un adeguato piano di massa eseguito sul circuito stampato in quanto il calore viene "trasportato" all'esterno del contenitore del transistoro dal collegamento di collettore. Altri settori produttivi che trarranno indubbio vantaggio dalla disponibilità dei nuovi transistori sono, oltre ai già citati telefonini e cordless, i ricevitori per TV da Satellite (soprattutto nel front-end e nello stadio di prima conversione) e i ricevitori GPS (Global Position System).



TUTTE LE FIERE GIORNO PER GIORNO



LISTINO KIT IBF

Per ricevere i kit riportati nell'elenco sottostante, scrivere o telefonare a:

IBF - Via Licata, 22 - 37138 VERONA - Tel./Fax 045/8100845

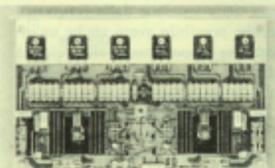
Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA. Si effettuano spedizioni in contrassegno. - Per chiarimenti di natura tecnica telefonare esclusivamente ai venerdì dalle ore 14 alle ore 18.

CODICE CIRCUITO	DESCRIZIONE	KIT	C.S.	CODICE CIRCUITO	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
81173	Barometro elettronico (LEP08/1)	85.000	10.500	IBF9305	Scheda a microprocessore BOC32 - 8052	158.000	39.000
83022-1	PRELUDIO: scheda bus e conandi	99.000	38.000	IBF9306	Scheda ingressi/uscite per IBF9305	132.000	39.000
83022-2	PRELUDIO: pre-ampli per pick-up a bobina mobile	55.000	16.000	IBF9307	Amplificatore HI-FI con valvole EL34	260.000	34.000
83022-3	PRELUDIO: pre-ampli per pick-up a magnete mobile	57.000	19.000	IBF9308	Alimentatore per una coppia di IBF9307	160.000	34.000
83022-5	PRELUDIO: controlli toni	39.500	13.000	IBF9309	Amplificatore HI-FI 100 W a MOSFET	110.000	14.000
83022-6	PRELUDIO: amplificatore di linea	31.000	16.000	IBF9401	Alimentatore 1,2-28V 4A	80.000	18.000
83022-8	PRELUDIO: scheda di alimentazione con trasformatore	44.000	11.500	IBF9405	Amplificatore da 350 W a MOSFET	240.000	29.000
83022-9	PRELUDIO: sezione ingressi	31.500	18.000	IBF9412A	Amplificatore HI-FI da 500 W a MOSFET da 500 Wrms	360.000	40.000
83022-10	PRELUDIO: indicatore di livello	21.000	7.000	IBF9412B	Alimentatore per amplificatore da 500 W	120.000	25.000
83037	Luxmetro LCD a alta affidabilità	74.000	8.000	IBF9501A	Accessori per amplificatore MOSFET da 500 Wrms	63.000	14.000
83113	Amplificatore video	17.000	7.500	IBF9505	VU Meter di potenza	60.000	25.000
83562	Buffer per ingressi PRELUDIO	12.500	6.000	IBF9505A/B	Alimentatore modulare 4-25 V	424.000	9.000
84012-1-2	Capacimetro digitale a LCD da 1pF a 20.000pF (LEP01A)	118.000	22.000			968.000	18.000
84024-1	Analizzatore in tempo reale: FILTRO	69.000	15.000	IBF9507A/B	Dissolvenza incrociata per diapositive	44.000	11.000
84024-2	Analizzatore in tempo reale: INGRESSO e ALIMENTATORE	45.000	12.200	IBF9510	Audio maker	56.000	12.000
84024-3	Analizzatore in tempo reale: DISPLAY a LED	240.000	45.000	IBF9603A	Scheda relè	158.000	24.000
84024-04	Analizzatore in tempo reale: scheda BASE	140.000	50.000	IBF9603B	Controllo motori trifase	142.000	24.000
84024-5	Analizzatore in tempo reale: GENERATORE di RUMORE ROSA	54.000	9.900	IBF9604	Frequenzimetro LCD da 150 Mhz	140.000	9.000
84027-1-2	Generatore di impulsi (LEP06/1)	155.000	37.000	FMX77	Solo Modulo	100.000	
84078	Convertitore RS232-CENTRONICS	116.000	17.400	IBF9605	Display intelligente a 16 caratteri	150.000	19.000
84111	Generatore di funzioni con tras. (LEP04/2)	96.000	19.000	IBF9606	Amplificatore a Mosfet da 250 Wrms	180.000	22.000
IBF9102	Scheda di espansione RAM-EPR0M versione base	63.000	21.000	IBF9507	Alimentatore per computer da 5 V - 3 A con reset	76.000	21.000
IBF9103	Scheda di interf. 8 ingressi	100.000	17.000	IBF9608	Amplificatore in classe A per cuffie	90.000	21.000
IBF9104	Scheda di potenza a 8 Triac	125.000	17.000	IBF9609	Amplificatore di precisione A per cuffie	64.000	19.000
IBF9106	Frequenzimetro digitale 8 cifre 0-10/0-100 Mhz	148.000	17.000	IBF9610	Alimentatore di classe D-36 V 0-3 A	178.000	22.000
IBF9110	Illuminazione per presepio	192.000	45.000	IBF9611	Salvavase	63.000	16.000
IBF9111	Amplimento per IBF9110	100.000	20.000	IBF9612	Doppio dado elettronico	32.000	14.000
IBF9201	Salvavase per IBF9405	98.000	18.000	IBF9701	Amplificatore di linea	57.000	16.000
IBF9202	Accoppiatore per IBF9405	42.000	9.500	IBF9702	Preampli phono dinamico	55.000	19.000
IBF9205	Pre-ampli stereo HI-FI: scheda ingressi	95.000	20.000	RX7000	Ricettore FM	35.000	12.000
IBF9206	Pre-ampli stereo HI-FI: scheda controlli	174.000	29.000			116.000	
IBF9207	Pre-ampli stereo HI-FI: scheda RAA	48.000	12.000	IBF9703	Preamplificatore ad alta sensibilità	55.000	16.000
IBF9208A	Oscillatore a ponte di WIEN	70.000	37.000	IBF9704	Generatore di rumore rosa	55.000	16.000
IBF9211	Amplificatore HI-FI stereo a valvole 15+15 W	520.000	70.000	IBF9705	Termobarometro LCD	75.000	26.000
IBF9302	Pre-amplificatore	268.000	29.000	IBF9304	1 kit IBF9705 + 2 kit IBF9304 - stazione completa	48.000	9.000
IBF9303	Crossover attivo a 3 vie	66.000	18.000			150.000	
IBF9304	Voltmetro LCD a 3 a 1/2 cifre	48.000	9.000	IBF9706A/9	Allarme a vento	75.000	13.000

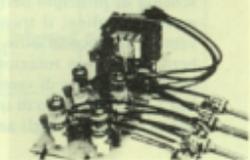
KIT AMPLIFICATORE VALVOLARE STEREO HI-FI 15+15 W/8 Ω cod. IBF9211 completo di alimentazione. Il kit comprende circuito stampato doppio spessore, 2 valvole EF86, 2 ECC83, 4 EL84, 2 trasformatori audio di uscita, il trasformatore di alimentazione e tutti i componenti passivi necessari alla realizzazione. **L. 520.000.**



KIT AMPLIFICATORE HI-FI a mosfet 350 W_{RMS}/4 Ω cod. IBF9405. Il kit comprende C.S., res. 1%, condensatori, transistor, 6 mosfet HITACHI e angolare. **L. 240.000.**
ALIMENTATORE DUALE con ponte 25 A/400 V, 2 elettrolitici verticali 10.000 µF e un toroidale 400 VA/52+52 V. **L. 290.000.**



KIT PREAMPLIFICATORE VALVOLARE STEREO cod. IBF9302 completo di alimentazione. Adatto all'impiego in unione all'amplificatore di potenza a valvole IBF9211. Possiede i controlli dei toni alti e bassi, del bilanciamento e del volume. Il kit comprende il circuito stampato a doppio spessore, 4 valvole ECC82, tutti i componenti passivi necessari alla realizzazione incluso il trasformatore di alimentazione. **L. 268.000.**





ALLARME A VENTO

di L. SALA'

Di natura piuttosto particolare, questo circuito è in grado di segnalare se all'esterno vi è vento oppure no. Da una uscita supplementare è possibile ricavare anche un segnale proporzionale alla sua velocità.



L'idea ispiratrice di questo semplice progetto nasce dalla necessità di risolvere un problema particolare. La richiesta di un appassionato di surf, che mirava a disporre di un allarme che indicasse la presenza di una certa quantità di vento in modo da poter rimanere a letto nelle mattine di calma, ci ha spinto a prendere in mano il saldatore ed a proporre un circuito che non fosse il solito anemometro anche se il principio di funzionamento è grossomodo il medesimo. Il circuito che ne è uscito è stato convertito pari-pari in questo articolo. Lo schema di principio dell'allarme è molto semplice; il trasduttore di vento è un encoder ottico il cui albero è messo in rotazione (ovviamente in presenza di vento) da un'elica a palette del tipo di quelle montate normalmente sugli anemometri.

In pratica un encoder ottico è un sistema di fotoemittitori e fotorivelatori che rende disponibile in uscita una serie di impulsi ad una frequenza proporzionale alla velocità di rotazione del suo albero. L'encoder utilizzato nel prototipo e visibile nelle fotografie, è un modello da 100 impulsi al giro. Ciò significa che se, ipoteticamente, facessimo ruotare il suo albero ad una velocità costante di 1 giro al secondo potremmo misurare alla sua uscita (più precisamente su ognuna delle sue due uscite) una frequenza di 100 Hz. Ora poiché l'albero è collegato all'elica, più la velocità del vento è elevata, più alta è la velocità di rotazione dell'albero dell'encoder e, di conseguenza, maggiore è la frequenza misurabile in uscita. A questo punto non resta che convertire la frequenza d'uscita del-

l'encoder in una tensione (più alta è la frequenza, maggiore sarà la tensione) con la quale pilotare l'allarme (segnalazione acustica) ricorrendo ad un comparatore di tensione a soglia. Inoltre se il convertitore tensione-frequenza fosse in grado di assicurare una dipendenza di proporzionalità lineare della tensione dalla frequenza sarebbe possibile avere anche un'indicazione proporzionale alla velocità del vento misurando, con un voltmetro dalla scala opportunamente tarata, la tensione di uscita del convertitore ed ottenendo quindi un anemometro (il nostro circuito garantisce la linearità solamente entro un certo intervallo, per cui, volendo impiegarlo come anemometro, è necessario eseguire delle prove ed apportare eventuali ritocchi alla taratura finale). Il convertitore utilizzato in questo cir-

cuito è un XR4151 prodotto dalla Raytheon che dichiara una non linearità contenuta entro un valore del 0,06 % nel range compreso fra 1 kHz (1 V) e 10 kHz (10 V). Ciò significa che il nostro circuito, se usato come anemometro, è preciso solo per venti forti, infatti l'elica deve compiere almeno 10 giri al secondo affinché il convertitore possa andare a lavorare nella zona di linearità. Oltre a ciò rimane, naturalmente, la possibilità di utilizzare efficacemente il circuito come allarme anche in presenza di venti deboli.

SCHEMA ELETTRICO

In **Figura 1** troviamo lo schema elettrico del circuito in esame. Il blocco presente sulla sinistra del disegno, contrassegnato dalla sigla 9706A, è relativo all'encoder e al convertitore frequenza-tensione mentre il blocco visibile a destra (9706B) rappresenta il comparatore di tensione a soglia che pilota l'allarme. La suddivisione dello schema elettrico in queste due parti richiama l'organizzazione costruttiva dell'allarme su due diversi circuiti stampati siglati appunto IBF9706A e IBF9706B. Il primo andrà montato in un contenitore assieme all'encoder e all'elica e andrà esposto al vento, mentre il secondo, collegato ad esso tramite un cavo trifilare (normale cavo di alimentazione provvisto di due conduttori per la rete e uno per la massa), costituirà l'elemento di segnalazione da siste-

Figura 1. Schema elettrico dell'allarme a vento. Il circuito è composto da un convertitore e da un comparatore. ▼

mare nel luogo in cui si vuole essere avvisati. Dell'encoder abbiamo già accennato, è inutile approfondire in questo contesto il suo funzionamento interno; basti sapere che va alimentato a 5 V e che per questa applicazione si possono prelevare gli impulsi indifferentemente da ognuna delle due uscite che, sia nello schema elettrico sia sul case dell'encoder stesso, sono contrassegnate con le lettere A e B. In realtà le due uscite non sono equivalenti ma presentano gli impulsi con un certo sfasamento fra di loro. Questo è utile qualora vi sia la necessità di stabilire il senso di rotazione dell'albero (orario o antiorario), dato che per la nostra applicazione non serve. Lo stabilizzatore IC1, alimenta l'encoder a 5 V partendo dai 12 V con cui è alimentato l'intero circuito. Se si installa l'allarme in casa, si potrà utilizzare uno di quegli economici alimentatori universali che ormai conviene acquistare già assemblato piuttosto che costruirselo, mentre se si monta l'allarme in barca si potrà utilizzare direttamente la tensione della batteria. Sul convertitore frequenza-tensione c'è ben poco da dire. Lo schema è tratto dal data book della Raytheon nella configurazione più semplice di 1 V per kHz (fino a 10 V) della cui linearità si è già parlato. Dall'altra parte del cavo di collegamento delle due parti troviamo il comparatore, costruito con l'amplificatore operazionale IC3, un TL071 o altro singolo operazionale compatibile pin to pin con esso. Quando la tensione presente all'ingresso non inverte (pin 3) di IC3 supera la tensione all'ingresso invertente (pin 2) l'uscita (pin 6) passa da 0 V a 12 V mandando in conduzione T1 che provvederà ad accitare il buzzer e ad

accendere il LED DL1. La tensione di soglia oltre la quale scatta l'allarme è presettabile agendo sul potenziometro P1; si ha così la possibilità di stabilire a quale velocità del vento si vuole che intervenga la segnalazione acustica.

COSTRUZIONE

In **Figura 2** e in **Figura 3** troviamo rispettivamente le tracce rame a grandezza naturale del convertitore e del comparatore. Le ridotte dimensioni e il semplice mosaico delle piste age-

Figura 2. Circuito stampato del convertitore frequenza-tensione visto dal lato rame in scala naturale. ▼

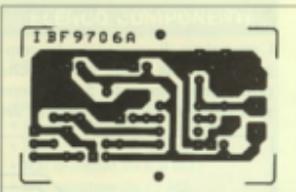
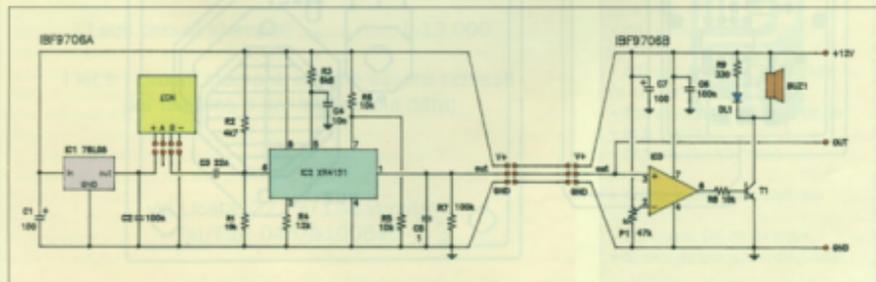
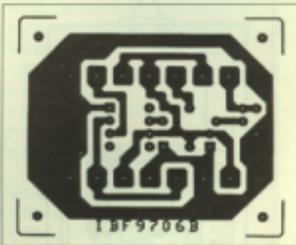
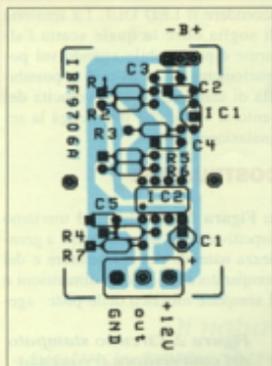
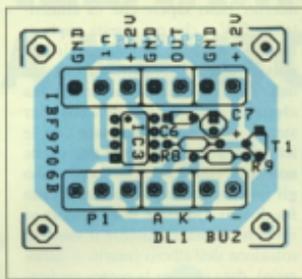


Figura 3. Circuito stampato del comparatore visto dal lato rame in scala naturale. ▼





◀ **Figura 4. Disposizione dei componenti sulla basetta del convertitore.**



▶ **Figura 5. Disposizione dei componenti sulla basetta del comparatore.**

volano non poco la loro realizzazione anche per mezzo degli strip trasferibili.

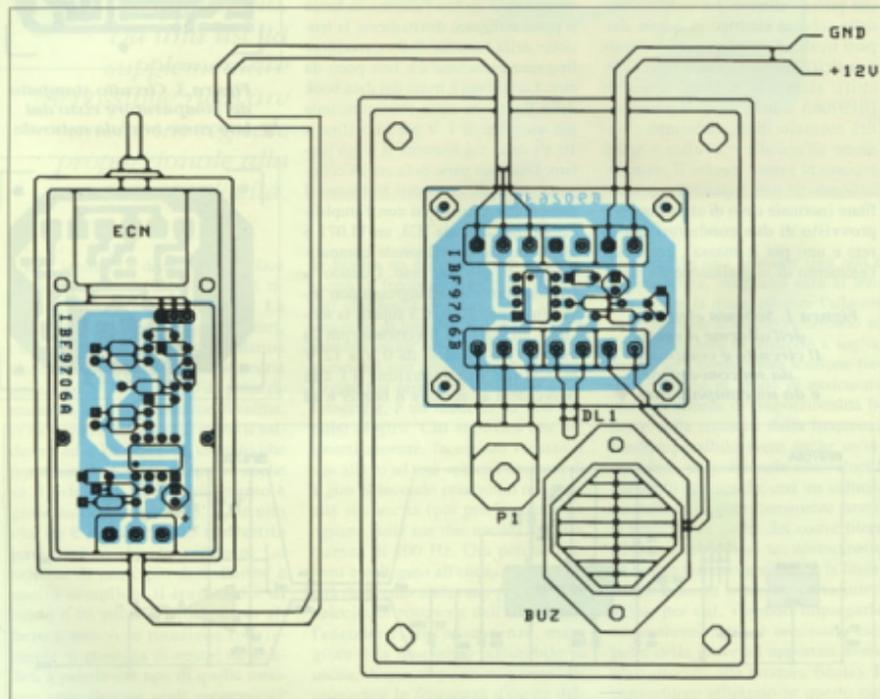
L'operazione di montaggio dei componenti risulta molto facile anche perché nelle Figure 4 e 5 compaiono gli schemi pratici rispettivamente del

convertitore frequenza-tensione e del comparatore. Pur iniziando il montaggio dalle parti più piccole e dalla basetta del convertitore, valgono le solite raccomandazioni circa il corretto orientamento dei componenti polarizzati e del circuito integrato il quale va montato solamente a realizzazione terminata sul relativo zoccolo.

La superficie piatta del regolatore di tensione IC1 va rivolta verso l'e-



▼ **Figura 6. Cablaggio generale.**





sterno della basetta, mentre ricordiamo che il pallino stampigliato sul corpo del chip DIL sta ad indicare il terminale n° 1.

Per ultimo andrà installato il morsetto triplo a vite dal quale partiranno i collegamenti da inviare alla basetta del comparatore.

Anche per quest'ultimo il montaggio dei componenti si rivela oltremodo

semplice, la superficie piatta del transistor T1 deve "guardare" verso l'esterno della scheda e il chip va montato su zoccolo. I morsetti a vite da montare sono due a tre posti e quattro a due.

La Figura 6 offre invece lo schema d'insieme dell'allarme con il cablaggio tra le due schede ed il collegamento di tutte le varie parti. I conte-

nitori utilizzati per la costruzione del prototipo visibile nelle fotografie non sono vincolanti e chi volesse realizzare questo progetto potrà utilizzare quelli che meglio crede compatibilmente alle dimensioni degli stampati, dell'encoder e di tutte le altre parti in gioco.

Poiché il contenitore nel quale si intenderà alloggiare la basetta 706A e l'encoder, andrà successivamente fissato all'esterno, e quindi soggetto alle intemperie, sarebbe bene utilizzare uno di quelli stagni in alluminio con guarnizione (sono quelli usati per i preamplificatori d'antenna) in modo che possa proteggere il circuito interno dagli agenti atmosferici.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

-convertitore frequenza-tensione-

- **R1-R5-R6:** resistori da 10 kΩ
- **R2:** resistore da 4,7 kΩ
- **R3:** resistore da 6,8 kΩ
- **R4:** resistore da 12 kΩ
- **R7:** resistore da 100 kΩ
- **C1:** condensatore elettrolitico da 100 µF 16 V
- **C2:** condensatore MKT da 100 nF
- **C3:** condensatore MKT da 22 nF
- **C4:** condensatore MKT da 10 nF
- **C5:** condensatore MKT da 1 µF
- **IC1:** stabilizzatore 78L05
- **IC2:** XR4151
- **ECN:** encoder ottico a 5 V
- **1:** zoccolo per integrati 4+4 pin
- **1:** circuito stampato 9706A

-comparatore-

- **R8:** resistore da 10 kΩ
- **R9:** resistore da 330 Ω
- **P1:** potenziometro lineare da 47 kΩ
- **C6:** condensatore MKT da 100 nF
- **C7:** condensatore elettrolitico da 100 µF 16 V
- **T1:** transistore BC546 o BC547
- **IC1:** TL071
- **DL1:** diodo LED rosso da 5 mm
- **BUZ1:** buzzer piezoelettrico a 12 V
- **1:** zoccolo DIL da 4+4 pin
- **1:** circuito stampato IBF9706B

ANCHE IN KIT !

Questo progetto è disponibile in scatola di montaggio. Ogni kit comprende il circuito stampato e i componenti riportati nell'elenco.

Prezzo del kit IBF9706A/B L.75.000

I soli circuiti stampati L.13.000

I kit e i circuiti stampati devono essere richiesti per telefono o per lettera alla ditta:

I.B.F.

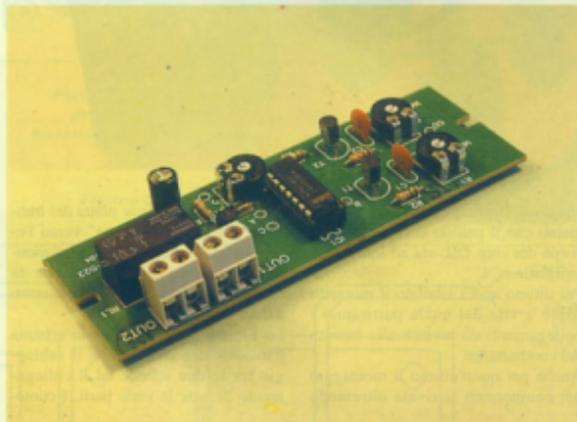
via Licata, 22 - 37138 Verona
Tel/Fax: 045/8100845



SENSORE DI UMIDITÀ E DI LIVELLO

di A. CATTANEO

Il circuito che stiamo per presentare può essere impiegato in due modi diversi in quanto è in grado sia di rilevare il livello minimo e massimo di un liquido all'interno di un serbatoio, sia di controllare un carico in funzione di un certo grado di umidità.



Col sopraggiungere dell'estate, tornano alla ribalta i circuiti di irrigazione automatica; ve ne sono di tutti i gusti e per tutte le tasche, si va da quelli controllati a micro, temporizzati, intelligenti, sofisticati, ma per questo piuttosto delicati, a quelli spartani che non appena si accorgono del grado di siccità del terreno fanno entrare in azione il sistema irrigatore. Il nostro circuito, pur rientrando in quest'ultima categoria, può essere impiegato anche come rivelatore di livello minimo e massimo di un liquido all'interno di serbatoi, di depositi, di piscine e di tutti quei contenitori che abbiano a che fare con contenuti liquidi.

Per svolgere correttamente il suo compito, il sensore si avvale di una coppia di sonde che possono diventare tre nel caso in cui il controllo si estenda ad un livello di minima e ad

uno di massima, vale a dire quando all'interno di un determinato contenitore, il liquido non deve oltrepassare un certo limite né scendere al di sotto di un secondo livello.

La reazione del circuito avviene tramite l'attivazione di un relè i cui contatti in apertura o in chiusura vanno a controllare l'utilizzatore predestinato che può essere acustico come un campanello o una sirena, luminoso come una lampadina o un LED oppure idrico come una elettrovalvola o una pompa.

Come accade per tutti i circuiti destinati a funzionare in modo automatico e in assenza di operatori, anche questo viene alimentato in bassa tensione in modo da poterlo munire di una batteria in tampone che possa sopporre ad eventuali mancanze della tensione di rete. Le sue applicazioni sono le più disparate infatti, ol-

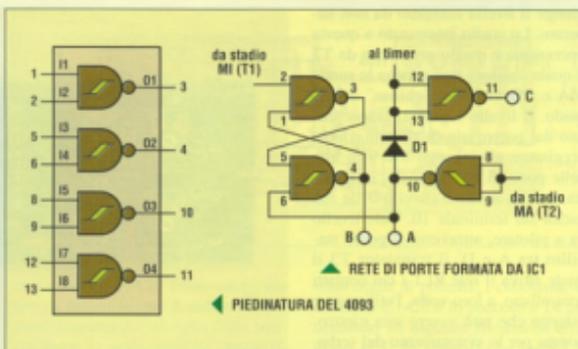
tre che come sistema d'irrigazione automatico, può essere impiegato per controllare il grado di umidità nelle cantine facendo o meno intervenire un sistema di ventilazione forzata, oppure come rivelatore di pioggia per controllare l'apertura e la chiusura di lucernari e abbaini, o ancora come sistema di controllo automatico del livello dell'acqua negli acquari e così via. Riassumiamo, prima di passare all'analisi tecnica, le caratteristiche principali del circuito che sono: una tensione di alimentazione compresa tra 9 e 12 V, un assorbimento di 40 mA a riposo e di 60 mA a relè attivato, una sensibilità regolabile attraverso un trimmer, un carico massimo ai contatti del relè di 2 A a 220 V, una temporizzazione del controllo d'irrigazione regolabile attraverso un secondo trimmer da 10 secondi a 2 minuti.

Figura 1. Piedinatura del chip 4093 e rete di porte utilizzata nel circuito.

LO SCHEMA ELETTRICO

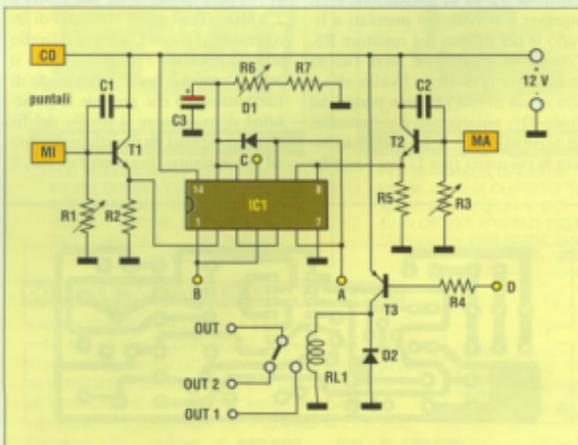
Il funzionamento del circuito si snoda attorno al chip 4093, appartenente alla famiglia CMOS, di cui vediamo la piedinatura in **Figura 1**. La stessa figura mostra la rete formata con le porte messe a disposizione dal chip e inserita nel circuito elettrico. Il 4093 ingloba quattro porte NAND a due ingressi e su ogni singolo ingresso agisce uno stadio a trigger di Schmitt. Lo schema elettrico vero e proprio è riportato in **Figura 2** e vede appunto IC1 come semaforo delle operazioni. Oltre al chip, possiamo notare come in schema siano presenti altri tre stadi controllati ognuno da un transistor. Il transistor T1 si prende carico di segnalare il livello di minima, infatti la sua base è direttamente collegata con la sonda siglata MI che segnala l'avvenuto raggiungimento, da parte del liquido, del livello minimo. Quando ciò accade, viene a mancare la continuità tra la sonda MI e la sonda comune contrassegnata in schema con la sigla CO, continuità che viene invece garantita dalla presenza del liquido il quale, essendo conduttore, porta la base al potenziale di alimentazione provocando la saturazione del transistor. Con la discesa del liquido da controllare al di sotto di un certo livello, la base cade al potenziale di massa per effetto del trimmer R1 che stabilisce il grado di sensibilità per la sonda MI, pertanto la tensione prima presente sull'emettitore del transistor e ai capi di R2 cade a 0 trascinando con se il pin 2 di IC1. Il condensatore C1, presente tra collettore e base raffredda lo stadio da eventuali oscillazioni parassite ad alta frequenza che si dovessero presentare al momento della commutazione. Un secondo stadio, del tutto identico al precedente, è quello che fa capo alla sonda MA che ha il compito di rilevare l'avvenuto raggiungimento del livello massimo.

Figura 2. Schema elettrico del sensore di umidità e di livello.

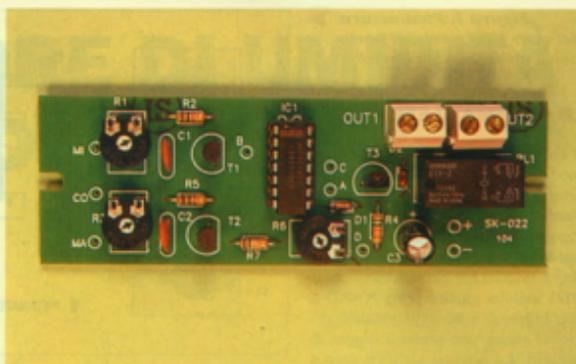


Quando ciò accade, il transistor T2 che fino ad allora si trovava in interruzione, entra in conduzione portando il suo emettitore al potenziale di alimentazione e generando ai capi del resistore R5 un livello alto che viene trasferito ai terminali 8 e 9 del chip. Il terzo stadio è quello di attuazione e fa capo al transistor T3 il quale, essendo npn, attiva il relè non appena il terminale D viene posto a massa. A questo punto diventa chiaro anche il significato dei punti A-B-C-D, infatti è sufficiente collegare il punto D, che attraverso R4 controlla lo stato del transistor e quindi l'attivazione del relè, con uno degli altri tre punti per ottenere un funzionamento diverso a seconda delle neces-

sità. Vediamo allora in che modo si comporta il circuito per ognuna delle configurazioni possibili che, lo ricordiamo, sono tre e più precisamente: come rilevatore di livello massimo, come rivelatore di umidità e quindi irrigatore di piante, come rilevatore di livello minimo e massimo all'interno di un serbatoio o di un contenitore. Nel primo caso, volendo predisporre il circuito come rilevatore di livello massimo, è necessario stabilire un ponticello tra i terminali A-D e avvalersi delle sonde CO e MA. Le sonde non sono altro che lastre metalliche (vanno bene anche chiodi di una certa dimensione) da predisporre in modo che vengano lambite dal liquido nel punto in cui questo rag-

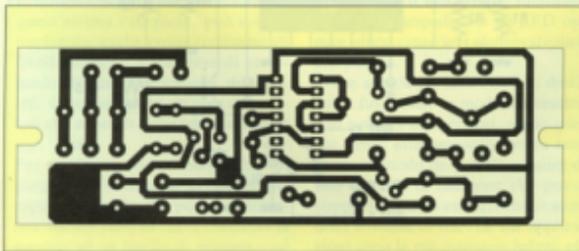


giunge il livello massimo da non superare. Lo stadio interessato a questa operazione è quello presidiato da T2 il quale conduce non appena le sonde MA e CO vengono "chiusi" dal liquido. Il livello logico 1, rappresentato dal potenziale di alimentazione, raggiunge gli ingressi 8 e 9 di una delle porte di IC1 la quale, in risposta, manda a massa (livello 0) la sua uscita sul terminale 10. Tale livello va a pilotare, attraverso il ponte stabilizzato tra A e D, il transistor T3 il quale attiva il relè RL1 i cui contatti controllano, a loro volta, l'utilizzatore esterno che può essere una elettropompa per lo svuotamento del serbatoio, una elettrovalvola per la fuoriuscita del liquido o, più semplicemente, un avvisatore acustico e/o luminoso. Nella seconda configurazione, che prevede il circuito impiegato come rivelatore di umidità, il terminale D va ponticellato con il C e le sonde da impiegare sono sempre la CO e la MA. Se il terreno entro il quale sono conficcate le sonde è sufficientemente umido, il T2 si trova in conduzione per cui sugli ingressi 8-9 vi è un livello logico 1 e, di conseguenza, sul terminale 10 abbiamo un livello 0 e così pure sugli ingressi 12-13. Pertanto sull'uscita 11, o sul punto C che è la stessa cosa, avremo un livello logico alto che mantiene aperto T3 e disattiva il relè RL1. Non appena vengono a mancare le condizioni di umidità del terreno, il transistor T2 va in interruzione e gli ingressi 8-9 vengono mandati a livello 0 per effetto del resistore R5. Tale nuova condizione forza l'uscita della porta (pin 10) a livello alto e allo stesso livello vengono portati dal diodo D1, polarizzato direttamente, gli ingressi 12-13 della porta successiva la cui uscita (pin 11) va bassa fa-



cedo entrare in conduzione il transistor T3 e attivando il relè che pilota, anche in questo caso, l'elettrovalvola o l'elettropompa che provvede ad irrigare il terreno interessato. Il tempo di irrigazione viene stabilito dal timer formato da R6-R7-C3, infatti non appena il diodo D1 procura il potenziale positivo che fa attivare il relè, il condensatore elettrolitico C3 si carica al massimo valore per poi scaricarsi lentamente attraverso il resistore R7 e il trimmer R6, dalla cui regolazione dipende appunto l'intervallo di irrigazione. Con i valori riportati in elenco, tale intervallo va da pochi secondi a circa 2 minuti, valori che possono comunque essere aumentati incrementando il valore di C3 (da 100 a 220 μ F) oppure quello di R7 (da 1 M Ω a 2,2 M Ω). Trascorso l'intervallo di irrigazione, il punto C tornerà a livello alto interdicendo T3 e disattivando il relè. E veniamo ora al terzo modo di funzionamento che prevede la possibilità di mantenere il livello del liquido compreso tra un valore minimo ed uno massimo. Per poter fare ciò, il

relè deve eccitarsi quando il liquido scende al di sotto di un valore minimo e mantenersi eccitato fino a quando il liquido non raggiunge il valore massimo consentito; se il livello viene a trovarsi tra i due estremi, il relè dovrà risultare disattivato. Il ponticello va, questa volta, stabilito tra i punti D-B e le sonde in gioco sono tutte e tre: MI-CO-MA. Partiamo supponendo che il liquido da tenere sotto controllo sia al suo valore massimo, in questo caso abbiamo sia T1 che T2 in conduzione, combinazione che stabilisce sul terminale di set (pin 2) del flip-flop formato dalle altre due porte di IC1 (vedere la figura 1) un livello logico alto e sul terminale di reset (pin 6) un livello logico basso. In queste condizioni l'uscita B (terminale 4 di IC1) viene a trovarsi a livello logico alto il che non attiva il relè e, di conseguenza, neppure l'elettropompa. Se il livello del liquido inizia a scendere, il transistor T2 va in interruzione e sul terminale A (pin 6 del flip-flop) si presenta un livello logico alto che non altera lo stato dell'uscita B che rimane anch'essa alta mantenendo disattivato il relè attuatore. Se il livello del liquido prosegue nella sua discesa fino a raggiungere la soglia minima, anche il transistor T1 va in interruzione facendo cadere a livello logico basso l'ingresso del flip-flop che fa



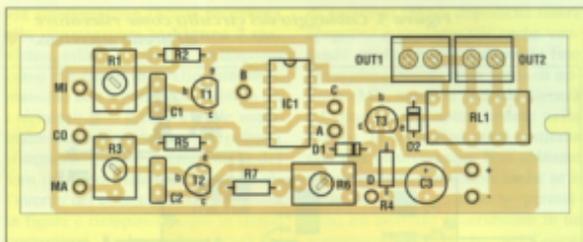
◀ **Figura 3. Circuito stampato della scheda di potenza visto dal lato rame in dimensioni reali.**

Figura 4. Montaggio dei componenti sulla basetta stampata del sensore.

capo al terminale 2 di IC1. Poiché anche l'altro ingresso del flip-flop si trova a livello basso, il bistabile commuta le proprie uscite facendo cadere a massa il pin 4, vale a dire il punto B. Il transistor T3 si mette pertanto a condurre ed il relè attiva l'elettropompa o l'elettrovalvola di turno che provvederà ad innalzare il livello fino a raggiungere il punto massimo e a far riprendere il ciclo dall'inizio.

LA REALIZZAZIONE

Il circuito richiede la basetta di **Figura 3** che presenta il tracciato delle piste visto dal lato rame in scala naturale. Il mosaico non è assolutamente intricato il che ne permette lo sviluppo semplicemente ridisegnandolo con gli strip trasferibili direttamente sulla superficie ramata del cir-



cuito stampato. Chi fosse attrezzato per la fotoincisione è naturalmente avvantaggiato dal disegno della traccia rame in scala naturale: basta riportarla su pellicola fotografica e, con l'aiuto del fotos resist, riprodurla sulla basetta che andrà poi ripulita e immersa, come sempre, nell'acido corrosivo a base di percloruro ferrico. In **Figura 4** troviamo il disegno della disposizione dei componenti che risultano ben distanziati tra di loro. Si monteranno per primi i resistori, i diodi D1 e D2 che, lo ricordiamo,

sono dotati di polarità, i condensatori ceramici C1-C2 e lo zoccolo a 14 pin destinato ad ospitare il circuito integrato IC1; lo smusso che indica la prossimità dei pin 1 e 14 va rivolto verso il bordo più vicino del circuito stampato. Proseguire la sistemazione dei componenti installando i tre trimmer, tutti orizzontali, seguiti dagli altrettanti transistori; questi ultimi sono fisicamente uguali, ma due di essi (T1 e T2) sono dei BC547, quindi npn, mentre il terzo (T3) è un BC327 del tipo pnp ed una loro eventuale in-

NEW
PERCHÉ IMPAZZIRE?
GETTATE VIA IL VOSTRO
ASSEMBLER. È ORA DISPONIBILE IL
COMPILATORE C
per **ST 6210...25**
e **ST 6260 - 65**

PER PROGRAMMARE E TESTARE I
CONTROLLERS ST62 IN MANIERA SEM-
PLICE E VELOCE CON UN LINGUAGGIO
EVOLUTO E COMPATTO.



COMPILATORE C STANDARD

£. 290.000

COMPILATORE C EXTENDED

£. 650.000

MOLTIPLICAZIONI, DIVISIONI, OR, XOR,
STRINGHE, ISTRUZIONI DI SET, RESET,
TEST BIT, FACILI.

ESEMPIO:

```
IF (AX > DATO + 25+2)
  (on_moto); pausa_1sec;);
ELSE
  (PNC="OK C62 f"; invia_string;);
```

PLC

PROTETTI da: - PICCHI DI TENSIONE - RADIOFREQUENZE - TENSIONI INDOTTE
PROGRAMMABILI IN LINGUAGGIO C + Sistema Operativo CR.O.S. V.2



VERSIONE 18 LINEE I/O

- PLC MONOSCHEDA 20 x 10 cm.
- RS 232 CURRENT LOOP
- ALIMENTAZIONE: 12 V. AC/DC
- 10 INPUT OPTOIS. + 8 OUTPUT
- "OPEN COL." 4 A £. 260.000
- MODULO RELE" Opz. £. 45.000

+ ECONOMICI
+ AFFIDABILI



VERSIONE 20 LINEE I/O

- PLC BI-SCHEDA 10 x 16 cm
 - RS485 + RS232 CURRENT LOOP
 - ALIMENTAZIONE: 24 V. DC
 - 10 IN OPTOIS + 10 OUT RELE 2.5A
 - SUPPORTO PER GUIDE DIN
- £. 355.000

CONSOLE MONITOR E CONTROLLO

- DISPLAY LCD GRAFICO 128 x 64 PIXEL
- RS 485 + RS 232 CURR. LOOP - Alimentazione 24. V. DC
- 4 PULSANTI METALLICI ANTISFONDAMENTO + 10 LED
- A) VERSIONE PROGRAMMABILE IN LINGUAGGIO C
- B) VERSIONE "250 MESSAGGI" INSERIBILI DA PC.
- C) VERSIONE "TERMINALE" per il controllo di 1., 32 PLC

Prezzi per 1 Pz. Econ. £. 690.000 Prof. £. 750.000



Figura 5. Cablaggio del circuito come rilevatore di livello massimo.

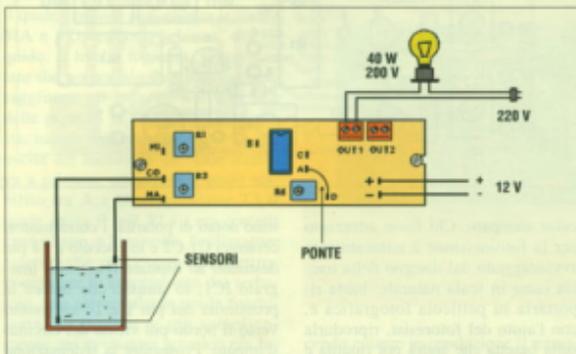


Figura 6. Cablaggio del circuito come rivelatore di umidità.

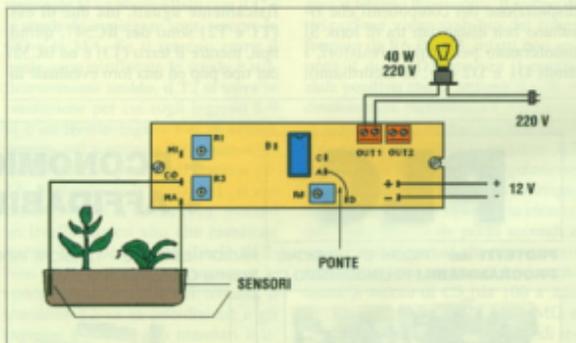
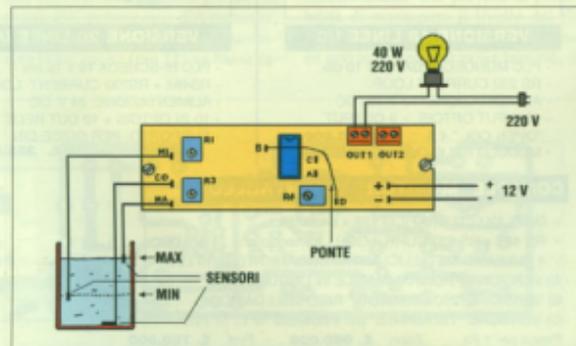


Figura 7. Cablaggio del circuito come rivelatore di livello minimo e massimo.



versione invaliderebbe il funzionamento dell'intero circuito. Montare quindi i morsetti a vite doppi ai quali faranno capo i conduttori che recano il contatto del relè all'utilizzatore e l'unico condensatore elettrolitico C3 che stabilisce la temporizzazione; una sua eventuale errata inserzione a livello di polarità porterebbe fuori uso il circuito integrato. Chiudere con il relè RL1 che è il componente più ingombrante.

MESSA A PUNTO & COLLAUDO

Eseguita una attenta verifica del lavoro svolto, è necessario stabilire in che modo far lavorare il nostro modulo sensore. Anche se negli esempi che seguono è stata impiegata una lampada a 220 V come utilizzatore, è comunque possibile operare a livello di collaudo con lampadine a 12 V o con cicalini a bassa tensione evitando di trafficare con la tensione di rete. Gli utilizzatori reali saranno, come già accennato, degli allarmi acustici/luminosi oppure elettrovalvole o elettropompe che verranno collegati all'uscita OUT1 alla quale si riferisce il funzionamento nel modo fin ad ora descritto. Va da sé che l'uscita OUT2 operi in modo complementare essendo collegata ai contatti normalmente chiusi dello stesso relè RL1. Il tipo di sonda è da stabilire in funzione dell'applicazione richiesta, in alcuni casi saranno necessarie delle placchette di superficie adeguata, in altri saranno sufficienti dei comuni chiodi lunghi almeno una decina di centimetri; nell'uno o nell'altro caso è indispensabile che il materiale delle sonde sia conduttore ed inossidabile. In Figura 5 viene riportato il cablaggio da eseguire nel caso in cui si voglia impiegare il modulo come rilevatore di massimo livello. Regolare R3 a circa metà corsa ed eseguire un ponticello tra i terminali A-D, quindi sistemare le sonde ad una altezza diversa all'interno di un contenitore plastico e riempire quest'ultimo d'acqua: non appena il livello del liquido raggiungerà la sonda superiore, collegata al punto MA, la lampadina dovrà illuminarsi. In Figura 6 troviamo invece il cablaggio del circuito impiegato come

rivelatore di umidità o come irrigatore. Regolare sia R3 che R6 a circa metà corsa, stabilire il ponticello tra i terminali C-D e conficcare le sonde (MA-CO) nel terreno da irrigare. Quando la sua umidità scende al di sotto di un valore ritenuto rischioso per la flora (livello regolabile attraverso il trimmer R3) la lampadina dovrà illuminarsi e rimanere tale per l'intervallo di tempo stabilito dalla regolazione di R6. Sarà questo il tempo di irrigazione durante il quale una elettrovalvola o una elettropompa do-

vrà somministrare l'acqua necessaria alla vegetazione. In **Figura 7** troviamo, infine, il circuito predisposto come rivelatore di livello minimo e massimo con il ponticello stabilito tra i terminali B-D e tutte e tre le sonde interessate all'operazione. Regolare i trimmer R1 e R3 a circa metà del loro percorso, sistemare le sonde all'interno del contenitore come mostra la figura e riempire d'acqua lo stesso contenitore. La lampadina dovrà restare illuminata fino al momento in cui il livello non raggiunge la sonda

di massimo (MA), dopodiché dovrà spegnersi e rimanere tale anche vuotando gradualmente il deposito fino al raggiungimento della sonda di minimo (MI), superata la quale, tornerà ad illuminarsi; naturalmente nella pratica, la lampadina verrà sostituita con una elettropompa. Non abbiamo previsto alcun contenitore anche se le dimensioni del circuito ne permettono un perfetto inserimento in un contenitore CM-H che, per l'occasione, potrebbe ospitare anche il relativo alimentatore.

FE 1443

KIT

SERVICE

Difficoltà



Tempo



Costo



ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5 %

- **R1-3-6:** trimmer da 1 MΩ
- **R2-5:** resistori da 1 kΩ
- **R4:** resistore da 56 kΩ
- **R7:** resistore da 100 kΩ
- **C1-2:** condensatori ceramici da 22 nF
- **C3:** condensatore elettrolitico da 100 µF 16 V

- **D1-2:** diodi 1N4148
- **T1-2:** BC547
- **T3:** BC327
- **IC1:** 4093
- **RL1:** relè da 12 V - 1 scambio
- **1:** zoccolo da 14 pin
- **2:** morsetti a vite doppi
- **1:** circuito stampato
- -: minuteria

WWW.ARTEK.IT

US 508
TIEPPE

OSCILLOSCOPIO CON MEMORIA - ANALIZZATORE DI SPETTRO
VOLTMETRO - REGISTRATORE DI TRAZIONI
DUE CANALI SEPARATI - 50 X9 AMP PER CANALE
FUNZIONI DI AUTOCALIBRAZIONE - 10 MHz di COMPARTAMENTO
A-D & BIT - COLLEGAMENTO SU LPT - SCHEMI PROGRAMMABILI
INTEGRATO SUPPLY DA 0,50 A 50 VOLTS/50°C
FOONTO DI COPPIA DI SONDE 0,1 - 100
SOFTWARE PER DOS E WINDOWS

851-IC



MICROCONTROLLORI PROGRAMMABILI IN BASIC

852-IC



4 LINEE DI I/O
CLOCK DA 100
CLOCK + MHz
2000 ISTRUZIONI SEC.
40 LINEE DI ISTRUZIONE
DIP SMT 30 x 30 MM

PARALLAX

14 LINEE DI I/O
CLOCK 2000 BYTES
RAM DA BYTES
CLOCK 20 MHz
4000 ISTRUZIONI SEC.
500 LINEE DI ISTRUZIONE
ESECUZIONE IN DWT
DIP SMT 30 x 30 MM



ROMMASTER/2

XELTEK

SONDE I-1 - I-10
1: 100
DIFFERENZIALI DI 100Ω

SCHEMI CONTROLLO ACQUA
ANALIZZATORE DI SECTI LONGHI FINO A 30 CM

PER L'ANALISI PIRCE CAPACITIVITÀ PER ALTA TENSIONE
DI AUTOVETTORE INNOVATIVE PER ALTA REAZIONE
AMPEROMETRICA

AMPIA GAMMA DI SCHEMI FONCIA PER ACQUISIZIONE DATI

4 VOLTMETRI PROGRAMMABILI - DATA LOGGER GRAFICO
4 CANALI CON CONVERTITORI A-D A 10 BIT
6 LINEE DI I/O - CONNESSIONE SU LPT - NON NECESSITA ALIMENTAZIONE

AD 612
ACQU-DATA

4 VOLTMETRI PROGRAMMABILI - DATA LOGGER GRAFICO
SOFTWARE PER WINDOWS
CON VISUALIZZAZIONE PROGRAMMABILE E DATA LOGGING
COLLEGAMENTO SU LPT CON CECCE
INNESTO DA 0 A 4,096 VDC - RISCALDATORI E MV
ESEMPI IN VISUAL BASIC, QUWER BASIC, E C++

ADI92
ELAN

REGISTRATORI DI TRAZIONI
SCHEMI FONCIA
CONVERTITORI AD 14 BIT
500 KHz di COMPARTAMENTO
8 INGRESSI ANALOGHI PROGRAMMABILI
6 LINEE DI I/O PROGRAMMABILI
IDEALE PER ANALISI DI VIBRAZIONE, ALTA PRECISIONE SEC.
SOFTWARE MEXDO - MANUALE - SOGGETTI C++

ARTEK ELETTRONICA SOLTIERNA S.R.L.
VIA CONCORRADO 142 - 40018 ARZENO BOSELLI
INDIA (BO) (506) - TEL E FAX 0542/51400 - FAX BACK INFO 0542/51000
P.T.T.P. - WWW.ARTEK.IT - E-MAIL: ARTEK@INDIA.BOSEN.IT

Electronics
ARTEK
Solutions

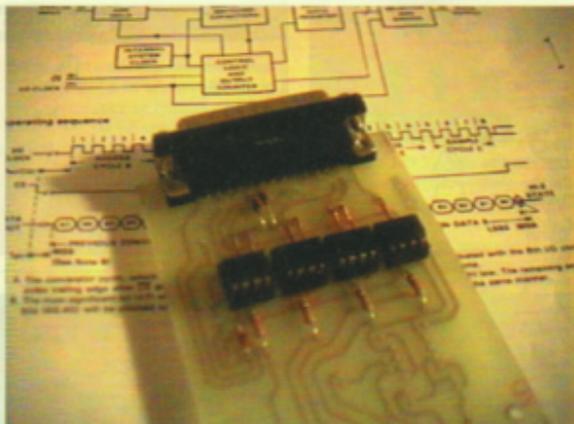
DEPERSONALIZZAZIONE E ALISSO ZERO L 20.000
PERSONALIZZAZIONE ADEGUATE PER QUANTITÀ
AMPIA GAMMA DI MODELLI PER DISPONIBILI



SONDA TERMICA A 4 CANALI

di C. VOCI

Con il dispositivo qui presentato è possibile acquisire la temperatura da quattro diverse sonde e memorizzarla in un LOG per monitorare il comportamento di dispositivi in fase di collaudo.



Se siete in possesso di una camera climatica e se desiderate monitorarne l'interno vi proponiamo questo semplice, ma efficace, dispositivo che utilizzando la porta parallela di un PC, permette l'acquisizione contemporanea dei valori forniti da quattro sonde termiche.

Naturalmente il circuito può essere impiegato in altre applicazioni che forniscano fino a quattro valori analogici da analizzare in contemporanea e da memorizzare in un file che permetta una successiva analisi del comportamento dell'entità sottoposta ad esame.

Il principio di funzionamento è molto semplice: le quattro sonde termiche acquisiscono la temperatura alla quale vengono sottoposte e forniscono un valore analogico che viene convertito da quattro convertitori A/D seriali. Il risultato viene quindi posto sugli ingressi della porta paral-

lela ed acquisito dal programma realizzato in QBASIC e presente nei sistemi operativi con una versione maggiore della 5.

FUNZIONAMENTO & SCHEMA

Analizzando lo schema elettrico riportato in **Figura 1**, è possibile apprezzarne la sua semplicità. Il cuore del circuito è il chip A/D TLC549 prodotto dalla Texas Instruments. Il TLC549 è un integrato basato sulla tecnologia LinCMOS ed il circuito è costituito da 8 switched-capacitor connessi ad un convertitore ad approssimazioni successive, il suo schema a blocchi interno è disegnato in **Figura 2** assieme al diagramma di temporizzazione e alla piedinatura. Disegnato per le interfacce di tipo seriale con microprocessori o periferiche attraverso un'uscita 3 state ed un

ingresso analogico, il controllo viene effettuato tramite le linee INPUT CLOCK e CHIP SELECT. La frequenza massima garantita per un corretto funzionamento è di 1,1 Mz. All'interno del chip è inserito un clock da 4 Mz che opera senza richiedere alcun componente esterno. Il suddetto clock permette ai dispositivi interni di poter operare in maniera indipendente pur potendo essere sincronizzato con il clock esterno (non è il nostro caso) e quindi soddisfacendo le necessità dell'host.

L'I/O clock ed il clock interno permettono alta velocità di trasferimento e di conversione fino a 45000 conversioni per secondo per il TLC548, mentre per il nostro dispositivo sino a 40000 conversioni per secondo. Ulteriori caratteristiche del chip includono una logica versatile, un Sample & Hold che opera in maniera indipendente o attraverso il controllo del-

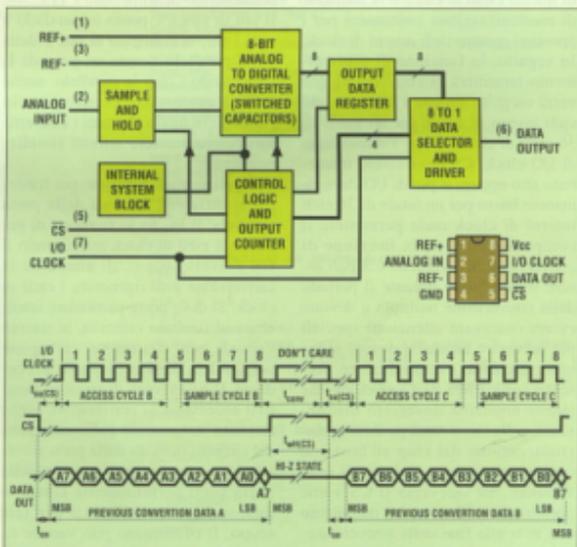
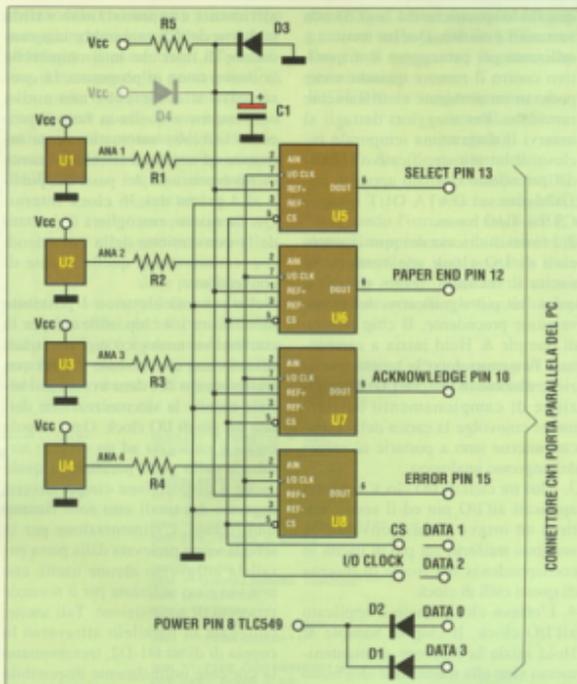
Figura 1. Schema elettrico della sonda termica a 4 canali.

Host ed un convertitore ad alta velocità con gli ingressi dei riferimenti di tensione differenziali e ad alta impedenza il che permette una buona immunità dal rumore generato dall'alimentatore ed un ottimo isolamento dalla sezione logica. La sezione ADC è in grado di fornire una conversione in meno di 25 μ s con un errore di $\pm 0,5$ LSB. I due ingressi necessari per la gestione della conversione sono TTL compatibili e l'uscita è di tipo three-state. Il clock interno non deve essere sincronizzato con l'I/O clock fornito dall'host e pertanto la logica di controllo ed il software di gestione vengono ulteriormente semplificati. L'unico sforzo che deve essere perseguito in stesura del software è quello di considerare l'acquisizione dei dati come un risultato precedente, in altre parole quando si presenta il clock, si ottiene il risultato rilevato precedentemente.

Quando il terminale CS è alto, il pin di uscita viene posto in alta impedenza e il pin di I/O viene disabilitato; questa funzione permette di condividere la medesima logica di controllo quando vengono utilizzati più dispositivi di conversione. La sequenza di controllo è stata studiata per minimizzare il tempo e lo sforzo richiesto per iniziare la conversione e ottenere il relativo risultato. La normale sequenza di controllo è, così costituita:

1. CS è posto a livello basso. Per minimizzare gli errori causati dal rumore sul pin CS, la circuiteria interna attende due fronti di salita e successivamente uno di discesa del clock interno (dopo il fronte di discesa dell'ingresso CS) prima che la transizione sia riconosciuta in corrispondenza ad un fronte di salita. Il terminale 6 del chip (DATA OUT) non andrà nello stato di alta impedenza all'interno della specifica t_{dix} anche se il resto della circuiteria del chip non riconoscerà la transizione sino a

Figura 2. Diagramma interno, temporizzazione e piedinatura del TLC549.



quando le specifiche del *tsu(CS)* non verranno esaurite. Questa tecnica è utilizzata per proteggere il dispositivo contro il rumore quando viene posto in un ambiente elettricamente rumoroso. Per maggiori dettagli si osservi il diagramma temporale incluso. Il bit più significativo (MSB) del precedente risultato apparirà inizialmente sul DATA OUT quando CS transiterà basso.

2. I fronti di discesa dei primi quattro cicli di I/O clock sposteranno in uscita il secondo, terzo, quarto e quinto bit più significativi della conversione precedente. Il chip interno di Sample & Hold inizia a campionare l'ingresso dopo la quarta transizione alto/basso del pin I/O. L'operazione di campionamento basilare coinvolge la carica delle capacità interne sino a portarle al valore dell'ingresso analogico.

3. Altri tre cicli di I/O clock vengono applicati all'I/O pin ed il sesto, settimo ed ottavo bit di conversione vengono trasferiti sul pin di uscita in corrispondenza del fronte di discesa di questi cicli di clock.

4. L'ottavo clock finale è applicato all'I/O clock. Il chip di Sample & Hold inizia la funzione di mantenimento sino alla transizione alto/basso di questo ciclo di clock e la funzione di memorizzazione continuerà per i prossimi quattro cicli interni di clock. In seguito, la funzione di mantenimento terminerà la conversione che verrà eseguita durante i successivi 32 cicli interni di clock per un totale di 36 cicli di clock. Dopo l'ottavo ciclo di I/O clock, CS deve essere mantenuto alto oppure il pin di I/O deve rimanere basso per un totale di 36 cicli interni di clock onde permettere il completamento della funzione di conversione. Il terminale CS può essere tenuto basso durante il periodo della conversione multipla e devono essere osservate attenzioni speciali per prevenire anomalie dovute al rumore elettrico eventualmente presente sulla linea dell'I/O clock. Se queste anomalie dovessero manifestarsi, sulla linea verrà perduta la sincronizzazione dal chip all'host con conseguente perdita dei dati di conversione. Se viceversa il CS viene portato alto, deve essere mantenuto tale sino alla fine della conversione,

altrimenti una transizione valida high/low del CS causerebbe una condizione di reset che interromperebbe la conversione in progresso. In questo caso si avvierebbe una nuova conversione e quella in fase di processo verrebbe automaticamente interrotta ed annullata simultaneamente dietro esecuzione dei passi dal punto 1 al 4 prima dei 36 clock interni. Questa azione, raccoglierà il risultato della conversione della precedente conversione e non quella in fase di conversione.

Nello schema elettrico è possibile identificare i 4 chip utilizzati per la conversione analogico digitale i quali offrono una conversione a 8 bit con trasferimento del dato in formato seriale tramite la sincronizzazione dettata dal pin di I/O clock. Ogni singola uscita è collegata ad un diverso terminale della porta parallela la quale mette a disposizione cinque diversi ingressi dei quali uno solo rimane inutilizzato. L'alimentazione per la scheda viene prelevata dalla porta parallela attraverso alcune uscite che non vengono utilizzate per il normale processo di acquisizione. Tali uscite, collegate in parallelo attraverso la coppia di diodi D1-D2, incrementano la corrente normalmente disponibile permettendo di alimentare i TLC549.

Il pin di clock è posto in parallelo a tutti i chip e collegato al pin 2 della porta parallela avente un peso di 1. Utilizzando i chip in parallelo, anche il CS di ognuno dovrà essere posto in parallelo in modo che tutti i convertitori possano essere attivati simultaneamente.

I singoli risultati verranno poi trasferiti ai differenti ingressi della porta parallela. Il PC ha la funzione di generare 8 cicli di clock mantenendo il CS a livello basso, di attendere la conversione e di rigenerare i cicli di clock. Si deve porre particolare attenzione al risultato ottenuto, in quanto l'attuale generazione dei cicli pone sul DATA OUT il risultato precedente. Il riferimento di tensione positivo necessario ai convertitori, viene ottenuto utilizzando l'alimentazione del circuito ricavata dalla porta parallela in quanto i segnali presenti sulla porta sono perfettamente filtrati e possono essere utilizzati per tale scopo. Il riferimento può variare da

un valore prossimo a quello di alimentazione fino a 0,6 V. Il circuito prevede l'impiego di un diodo zener per ridurre la tensione di riferimento, ma se questo non è importante può essere inserito al suo posto un diodo tradizionale che permetterà di accettare 4,5 V quale valore massimo di ingresso. La tensione di riferimento è rapportata a massa (REF-) pertanto il segnale di ingresso potrà variare da 0 a 4,5 V. Per aumentare l'impedenza di ingresso del circuito, viene posto un resistore (R1-4) in serie ad ogni ingresso analogico dei singoli convertitori; non sono state introdotte capacità che integrino il segnale analogico in quanto questa operazione verrà ottenuta via software utilizzando il parametro RIT che vedremo più avanti.

Questa configurazione permette di leggere quattro valori di temperatura nella medesima unità di tempo ed il tempo di conversione varia in funzione della velocità di elaborazione del PC e del tipo di parallela utilizzata. A tale scopo, si ricorda che i PC di ultima generazione sono dotati di nuovi tipi di parallela definiti EPP e ECP il che permette un tasso di trasferimento tale da poter utilizzare CD-ROM, SCANNER, e altre periferiche del genere.

Volendo, pertanto, incrementare la velocità di conversione e di lettura degli ingressi, si consiglia di definire nel BIOS la porta parallela quale EPP o ECP anziché come SPP che definisce la porta parallela standard.

IL SOFTWARE

Il software è costituito da un corpo che genera il clock e il segnale CS necessari per l'acquisizione e due sub-routine che convertono il risultato da binario a decimale e da decimale a binario, il tutto come si deduce dall'analisi del **Listato 1**. Le due routine sembrano inutili perché rappresentano la medesima conversione e potrebbero essere eliminate, ma è necessario tener conto che, durante la lettura della porta parallela, devono essere riconosciuti i bit dei singoli canali, filtrati e convertiti da un'informazione di tipo seriale ad una di tipo parallelo. La routine principale definisce i pesi dei pin della

porta parallela a cui sono associate le singole uscite utilizzate dai convertitori. In particolare il POWER rappresenta la somma dei pesi 4 e 8 ovvero dei pin 4 e 5 della porta parallela. Il parametro RIT viene utilizzato per arrestare il processo del programma in funzione delle capacità di elaborazione del PC. Nel caso di un 286, questo parametro dovrà essere posto a 1 diversamente per un P150 che dovrà essere posto a 200. Questo valore deve essere calcolato per approssimazioni successive verificando la velocità di acquisizione necessaria. Se le necessità sono quelle di ottenere una lettura ogni secondo ed il PC utilizzato è un PENTIUM 100, sarà necessario portare questo valore a 1000 au-

mentandolo comunque a piacere fino a raggiungere i tempi di acquisizione desiderati. Il parametro LPT definisce il numero della porta parallela alla quale è collegata l'interfaccia. Per ottenere questo valore è possibile utilizzare un comando del DOS chiamato MSD e la seguente sequenza:
RETURN (per uscire dalla maschera di presentazione)
L (per richiamare il controllo delle parallele)
 annotare il numero delle parallele ed il relativo indirizzo indicato da LPT1 e 2 al cui fianco è presente l'indirizzo espresso in esadecimale preceduto da &H. Questo numero dovrà essere in-

dicato così come riportato dal programma nella variabile LPT=xxx. Dove xxx rappresenta il numero appena annotato.

RETURN (per terminare il controllo delle parallele)
ALT-F X (per terminare il controllo del PC del comando MSD)

Utilizzando l'istruzione **OUT LPT, x** dove X rappresenta i bit attivi sulla porta parallela, sarà possibile ricostruire la temporizzazione necessaria per la conversione e lettura del valore

▼ *Listato 1. Programma di lettura per l'ADC seriale.*

```

REM *****
REM * REALIZZATO DA CLAUDIO VOCI PER *
REM * FARE ELETTRONICA *
REM * 0138-8303597 *
REM *****
REM PROGRAMMA PER LA LETTURA DEL ADC SERIALE
REM **CANCELLAZIONE DELLO SCHERMO**
CLS
REM **TEMPO DI PAUSA**
RIT = 1
REM **PARALLELA**
REM LPT1=&B778,&B1BC
REM LPT2=&B8278,&B2BC
LPT = &B278
REM **DEFINIZIONE DELLE VARIABILI**
POWER = 12
CS = 2
CLOCK = 1
OVERFLOW = 4,53
REM **ASSETTAMENTO DELLA PORTA PARALLELA**
OUT LPT, 0
REM **CICLO DI ASSETTAMENTO**
FOR PAU = 1 TO RIT: NEXT
REM **INIZIO DEL PROGRAMMA**
INIZIO:
REM **VERIFICA TERMINE PROGRAMMA**
IF INKEY$ = "A" THEN OUT LPT, 0: END
REM **ATTIVAZIONE DELL'INTERFACCIA**
OUT LPT, POWER + CS
REM **CICLO DI ASSETTAMENTO**
FOR PAU = 1 TO RIT: NEXT
REM **SELEZIONE DEL CHIP**
OUT LPT, POWER
REM **CICLO DI ASSETTAMENTO**
FOR PAU = 1 TO RIT: NEXT
REM **ASSETTAMENTO VARIABILI**
CONS(1) = ""
CONS(2) = ""
CONS(3) = ""
CONS(4) = ""
REM **CICLO DI GENERAZIONE DEL CLOCK**
FOR CK = 1 TO 8
REM ***LETTURA 1a SONDA***
N = INP(LPT + 1)
GOSUB CONV
MSB = MIDS(NS, 2, 1)
CONS(1) = CONS(1) + MSB
REM ***LETTURA 2a SONDA***
N = INP(LPT + 1)
GOSUB CONV
BAS = MIDS(NS, 1, 1)
CONS(2) = CONS(2) + BAS
REM ***LETTURA 3a SONDA***
N = INP(LPT + 1)
GOSUB CONV
MSB = MIDS(NS, 3, 1)
CONS(3) = CONS(3) + MSB
REM ***LETTURA 4a SONDA***
N = INP(LPT + 1)
GOSUB CONV
MSB = MIDS(NS, 4, 1)
CONS(4) = CONS(4) + MSB
REM ***GENERAZIONE IMPULSO***
OUT LPT, POWER + CLOCK
REM ***ATTESA***
GOSUB PAUSA
REM ***ANNULLAMENTO IMPULSO***
OUT LPT, POWER
REM ***ATTESA***
FOR PF = 1 TO RIT: NEXT
REM ***FINE CICLO***
NEXT
REM ***FINE CONVERSIONE***
OUT LPT, POWER + CS
REM ***CONVERSIONE IN DECIMALE***
FOR RISULTATO = 1 TO 4
GOSUB DECONV
LOCATE 1 + (RISULTATO * 2), 1: PRINT "CONVERSIONE ";
RISULTATO; "SONDA"; DECIMALE; ""
TENSIONE = (OVERFLOW / 255) * DECIMALE
TENSIONE = TENSIONE * 100
TENSIONE = INT(TENSIONE)
TENSIONE = TENSIONE / 100
LOCATE 2 + (RISULTATO * 2), 1: PRINT "CONVERSIONE ";
RISULTATO; "SONDA"; TENSIONE; ""
NEXT RISULTATO
GOTO INIZIO
REM **SUB-CICLO DI PAUSA**
PAUSA:
FOR PA = 1 TO RIT
NEXT
RETURN
REM **CONVERSIONE DA DECIMALE A BINARIO**
CONV:
LISE = ""
BIN = N + 1
NS = ""
FOR C = 7 TO 0 STEP -1
IF BIN > 2 * C THEN CS(C) = "1": BIN = BIN - 2 * C ELSE
CS(C) = "0": LISE = STR$(C) + LISE
NS = NS + CS(C)
LOCATE 20, 1: PRINT "VALORE BINARIO IN INGRESSO: "; NS
NEXT C
RETURN
REM **CONVERSIONE DA BINARIO A DECIMALE**
DECONV:
DECIMALE = 0
FOR DD = 7 TO 0 STEP -1
IF MIDS(CONS(RISULTATO), 8 - DD, 1) = "1" THEN DECIMALE
= DECIMALE + 2 * DD
NEXT DD
RETURN

```

Figura 3. Circuito stampato ▶
visto dal lato rame in scala
naturale.

analogico. Per realizzare questa temporizzazione vengono utilizzati due cicli nidificati. Il ciclo di generazione del clock è identificabile dalla variabile CK; essendo otto i clock, questa variabile varierà da 1 a 8 e ad ogni generazione del clock, verrà letto il valore presente sulla porta parallela fornito dai 4 bit di ingresso; la variabile N esprime questo valore la cui lettura deve essere eseguita sul secondo registro.

Per meglio comprendere questo processo si ricorda che all'indirizzo LPT è possibile definire il valore dei bit di dato, mentre sul secondo registro verrà letto il valore dei singoli bit di ingresso.

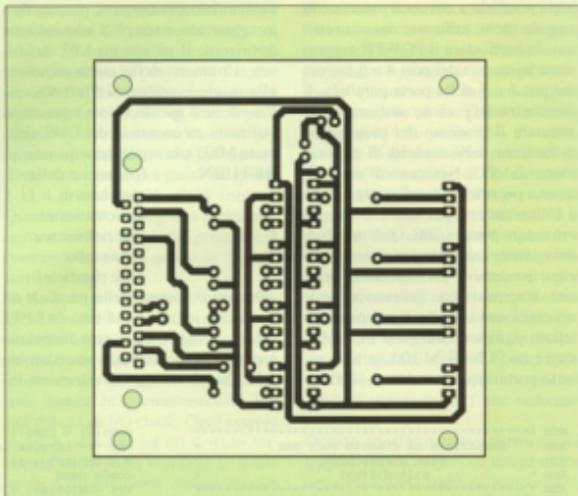
L'ultimo registro è quello dei bit di handshake utilizzati per definire lo stato della stampante. Il valore letto viene convertito dall'apposita subroutine da valore decimale a valore binario e da questo valore verrà filtrato il dato opportuno che parteciperà alla conversione. La variabile **CONS(x)**, dove X varia da 1 a 4, contiene il valore digitale dell'ingresso relativo.

Questa variabile riporta cifre quali 1 e 0 che verranno convertite alla fine del ciclo CK dalla subroutine **DE-CONV** che restituirà tramite la variabile **DECIMALE** il valore analogico numerico del segnale monitorato. Quello ricavato è un valore decimale numerico, che non esprime il valore analogico il quale dovrà essere ricalcolato utilizzando un'apposita formula che tiene conto del valore massimo e minimo di ingresso. Essendovi quattro sonde esisteranno quattro diverse operazioni di filtro che creeranno il valore analogico dei relativi ingressi; i singoli risultati sono contenuti nella variabile **TENSIONE**.

MONTAGGIO

Il montaggio non prevede particolari difficoltà come si può vedere dalla

Figura 4. Montaggio ▶
dei componenti sulla
basetta stampata.



semplice traccia rame riportata al naturale in **Figura 3**.

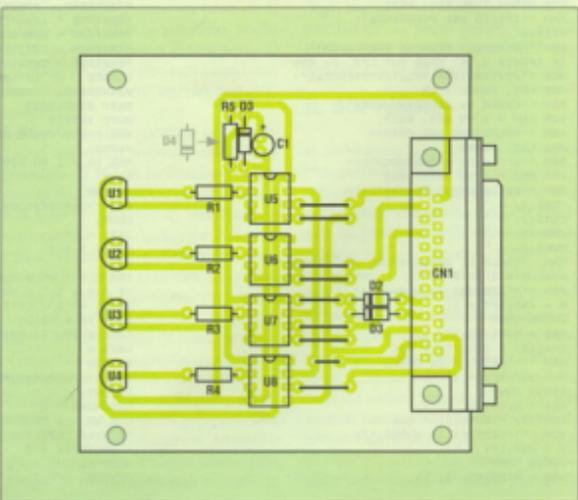
Il montaggio dei componenti sulla basetta è riportato in **Figura 4** e prevede la presenza anche dei quattro sensori di temperatura integrati.

Naturalmente questi componenti dovranno essere sistemati nei luoghi strategici da monitorare ed i collegamenti dovranno essere eseguiti per

mezzo di cavetti appropriati.

Si osservi particolarmente l'innesto del connettore CN1 che prevede 25 pin da inserire nei relativi fori. Anche se non compresi nella lista dei componenti si possono utilizzare degli zoccoli sopra i quali alloggiare i chip convertitori.

Se si desidera utilizzare il valore di alimentazione come valore di riferi-



mento è necessario sostituire al resistore R5 un diodo 1N4148 evitando di montare il diodo D3. Per il collegamento del circuito al connettore della porta parallela si può utilizzare un cavetto standard normalmente reperibile presso i negozi di computer come modello "pin to pin" che prevede il collegamento di tutti i pin presenti sulla porta parallela.

Una volta completato il montaggio del circuito, si passerà al collaudo che prevede l'impiego del programma riportato in articolo il quale potrà essere digitato o richiesto direttamente all'autore al numero 0338/8303597.

A questo stesso numero sarà possibile reperire il programma completo che prevede la memorizzazione dei valori analogici in un file che potrà essere visualizzato tramite la rappresentazione grafica e quindi stampato. Nell'impiegare il software, evitare di inserire le sonde termiche siglate U1-2-3-4; per ogni connessione eseguita utilizzando il valore di

riferimento del convertitore, si leggerà sul monitor il valore corrispondente.

Questa operazione permetterà di verificare il funzionamento, ma successivamente si dovrà calibrare il programma alla lettura inserendo il valore di riferimento del convertitore alla variabile OVERFLOW che viene utilizzata nella formula di conversione che prevede la visualizzazione di segnali analogici forniti dalle sonde collegate in circuito.

CONCLUSIONI

Con il nostro circuito è possibile leggere non solo i valori resi da sonde termiche, ma anche qualsiasi altro valore analogico messo a disposizione dalle più disparate apparecchiature, fermo restando di tarare adeguatamente il valore delle tensioni di riferimento. Utilizzando la porta parallela al massimo delle prestazioni definite dalla modalità ECP si possono raggiungere tempi di acquisizione molto brevi.

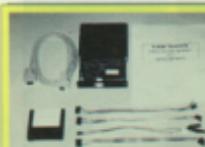
ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

- **R1-2-3-4:** resistori da 10 kΩ
- **R5:** resistore da 4,7 kΩ
- **C1:** condensatore elettrolitico da 1 μF 16 V
- **D1-2:** diodi 1N4148
- **D3:** diodo zener da 3,1 Vz 0,4 W
- **D4:** diodo 1N4148

(al posto di R5 se viene utilizzata l'alimentazione come riferimento)

- **U1-2-3-4:** LM35Z chip sensori termici
- **U5-6-7-8:** TLC549
- **CN1:** connettore per porta parallela DB25 maschio
- **I:** circuito stampato



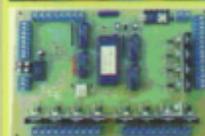
24 Channel Logic Analyzer

- 50 Mhz sampling speed
- Upgrade able to 192 channels
- High speed RS232 interface
- Programmable trigger
- Disk logging and printing
- Zoom, fast screen, full color
- Pods, cables, software, manuals



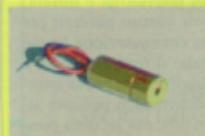
Cupi Pal Starter Kit

Manuale + Software per imparare a programmare i dispositivi a 20 pin, guida completa dalle basi con chiari esempi che consentono di risparmiare tempo a chi intende cimentarsi in questa materia.



Stepper Motor Control System

- 3 assi simultanei e indipendenti
- I/O bufferate
- Diodi soppressori di transienti
- Diodo contro invers. di polarità
- Software, 14 comandi dedicati esempi e programma di foratura.



Low cost 670 nm. Laser Pointer

- Power: 5mw
- Alimentazione: 3vcc.
- Corrente: 20ma.
- Dimensioni: 12x26mm.
- Lenti in vetro.
- Ideale per sistemi di puntamento e telemisura.



ICE-62

Real Time in Circuit Emulator ST6210-ST6215-ST6220-ST6225 Dotatevi di questo potente sistema di sviluppo dalle caratteristiche uniche, che vi consentiranno di risparmiare tempo e denaro nello sviluppo dei progetti.



20 Mhz. Probe Style Oscilloscope Questo è il più piccolo oscilloscopio digitale disponibile con schermo Lcd, che può funzionare anche in collegamento con un pc. tramite la porta seriale RS232. Digital:20 Mhz. Analog:5Mhz.



Pocket Programmer

Programma, E(E)prom, Mcu, Flash Dallas Ram, 27C, 28C-F, 29C-F/25 da 16K a 8Mb. con ziff a 32 piedini Adattatori per: serial EEProm, PIC P1cc, 874X, 875X, 5 Gang, 40pin. Adattatore per Eprom Emulator fino a 32Kb X 8. Porta parallela per Real Time in Circuit Emulator per PIC 16C5XX



Completo sistema di sviluppo per questa famiglia di micro, potente veloce e versatile, gira sotto windows, completo di esempi, cavi, alimentatore e software.



SISTEMA PICK: L'INTERFACCIA TELEFONICA

di M. POMPETTI

Tutti i moduli di trattati nelle scorse parti possono essere controllati anche a distanza attraverso il telefono di casa, vediamo quale sia il circuito necessario e come agire su di esso per impartire i suddetti comandi.

Finora abbiamo trattato i moduli del sistema Pick che svolgono le funzioni di controllo dell'impianto elettrico, del riscaldamento, della sicurezza anti-intrusione, dell'antiincendio, dell'anti-allagamento ed per la prevenzione di fughe di gas. Nel corso delle varie spiegazioni si è sempre dato per scontato che i comandi li potevamo impartire nell'ambito domestico per mezzo dei pulsanti, con il telecomando del televisore o con la chiave elettronica. Bene, è giunto allora il momento di aprire la porta a Pick verso il mondo esterno infatti, con l'aiuto del circuito che stiamo per descrivere, il sistema è in grado di telefonarvi per avvisarvi degli allarmi che stanno avvenendo in vostra assenza oppure risponderà al telefono pronto ad eseguire i vostri ordini. Come tutti i moduli Pick fino ad ora trattati, anche l'interfaccia te-



lefonica è in grado di funzionare in modo indipendente senza alcun aiuto da parte di altre schede, infatti a bordo sono presenti quattro relè ed altrettanti pulsanti controllabili via telefono: questo dispositivo è quindi capace di attivare a distanza la caldaia di casa, oppure telecontrollare l'impianto di irrigazione o anche per accendere un computer da una postazione remota. Collegata agli altri moduli Pick, l'interfaccia telefonica consente il controllo e l'azionamento a distanza, oltre che dei quattro relè a bordo, anche di tutti i relè dei moduli attuatori collegati in linea (potenzialmente oltre 16.000) ed inoltre la gestione dei moduli antifurto. Il circuito rileva tutti gli squilli che giungono

sulla linea telefonica, li conta e quando il loro numero raggiunge quello impostato, aggancia la linea e risponde con 3 bip. Ricevuta la risposta, sarà necessario digitare tramite tastiera il codice segreto a quattro cifre per potere accedere ai comandi. I comandi possibili sono: accensione, spegnimento, scambio o verifica di ciascuna uscita, di gruppi di uscite o di tutte le uscite simultaneamente. L'interfaccia telefonica è dotata, come detto, di quattro pulsanti per permettere la commutazione locale dei quattro relè; il funzionamento è semplice e logico: una prima pressione di un determinato pulsante attiva il relativo relè, una seconda pressione sullo stesso pulsante, lo disat-

tiva. I diodi LED spia indicano lo stato attuale dei relè.

SEGNALAZIONE DEGLI ALLARMI

L'interfaccia telefonica chiama se si verifica un allarme dando la possibilità di intervenire a distanza. In caso di chiamata, si udrà un suono differenziato a seconda del tipo di allarme in corso che dura un tempo programmabile, settato di default a circa 20 s. Ecco i messaggi:

Pi Po Antifurto
Pi Po Pi Po Allagamento
Pi Po Pi Po Pi Po Incendio o gas

Se durante questo tempo viene digitato il tasto * il modulo si collega definitivamente e mette a disposizione tutto l'impianto, se viene digitato un tasto sbagliato il modulo riaggancia ed esegue il numero successivo. L'allarme cessa inserendo la chiave della centralina antifurto, oppure inviando un messaggio seriale, o ancora me-

diante la pressione del tasto A e, naturalmente, dopo avere eseguito il numero di cicli programmato su tutti i numeri di telefono.

I parametri di default dell'interfaccia sono: Password 0000, indirizzo 3FH 20H, numero di squilli per autorisposta: 3.

Spegnendo e riaccendendo l'interfaccia telefonica con i seguenti tasti premuti si ottengono le seguenti funzioni particolari:

Tasti A e D: Inizializzazione dei parametri del modulo, avviene uno scroll dei relè di conferma.

Tasti A e C: Collegamento alla linea telefonica, avviene uno scroll relè, funzione utile per il collaudo.

Tasti A e B: Cancellazione della memoria messaggi ed inizializzazione dei parametri del

modulo, avviene lo scroll dei relè per tutta la durata dell'operazione, circa 2 m.

COME FUNZIONA

Chiamare il numero telefonico a cui Pick è collegato, attendere il numero programmato di squilli dopo i quali Pick risponde con 3 bip. In caso di allarme è, come abbiamo visto sopra, il modulo stesso che vi chiama producendo un segnale di diverse tonalità a seconda della natura dell'anomalia. Una volta stabilito il collegamento, si hanno 60 s di tempo per digitare il codice segreto a 4 cifre, dopodiché si avrà libero accesso verso tutti i dispositivi che potranno essere verificati, accessi o spenti singolarmente, a gruppi o tutti insieme. I comandi possono essere trasmessi tramite un telefono dotato di tastiera DTMF, oppure attraverso un apposito tastierino da applicare alla cornetta. Se il telefono è un Sirio, lo

Una vasta scelta di prodotti ed occasioni per Radioamatori, CB, hobbisti, elettronica, elettronica per auto, Personal computer, software e CD-ROM

2^a MORAD - Trento

**Mostra Mercato della Radio Amatoriale e d'Epoca,
dell'elettronica e del Personal computer**



14/15 GIUGNO 1997

dalle ore 09.00 alle 19.00

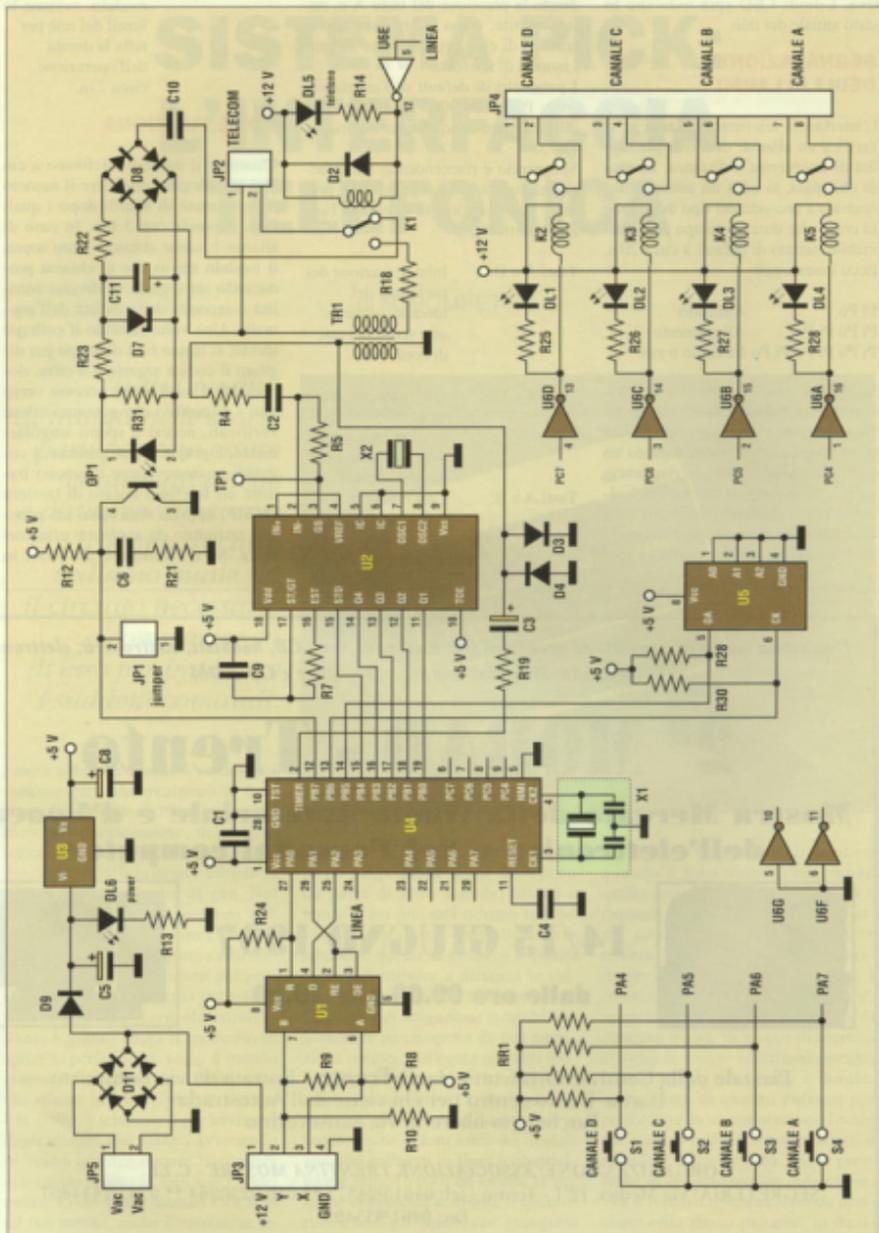


Piazzale della Centrale Ortofrutticola di **Trento** - Entrata da via Bomporto
Uscita Trento centro per chi viene dall'Autostrada
Parcheggio libero in via Sanseverino

ORGANIZZAZIONE: ASSOCIAZIONE TRENTINA MOSTRE - C.T.E.

SEGRETERIA: Via Medici, 12/1 - Trento - tel: 0461/924377 ** 0461/230264 ** 0347/244697

fax: 0461/935493



◀ **Figura 1. Schema elettrico dell'interfaccia telefonica Pick.**

Tabella 1. Sistema di comando del modulo.

standard Telecom, è sufficiente premere il tasto * per renderlo temporaneamente abilitato allo standard DTMF.

I COMANDI

I comandi che possiamo impartire per telefono sono costituiti da sequenze di 4 numeri dove ciascuno ha un proprio significato come viene schematizzato in **Tabella 1**. Il comando "stato" indica la possibilità di verificare lo stato di un dispositivo senza modificarlo, informazione che ci viene comunque data per conferma al termine di ogni comando. Pick comunica queste informazioni via telefono mediante l'uso di segnali acustici e si avvale di alcuni tasti che hanno funzioni speciali:

- * annulla la sequenza in corso;
- # fine lavoro;

Ed infine esiste una sequenza speciale per spegnere tutti i dispositivi:

9 9 9 9 spegne tutti i dispositivi dell'impianto.

L'interfaccia telefonica Pick riaggancia automaticamente dopo un minuto dalla pressione dell'ultimo tasto. Come risponde l'interfaccia? Il modo di comunicare con noi via telefono da parte di Pick è costituito dall'uso di due soli toni che indichiamo, per agevolare la spiegazione, coi termini "bip" e "bop". I messaggi che Pick ci può inviare sono i seguenti:

- bip bip bip Attesa di una sequenza comando
- bop bop bop Errore: correggere e ripetere

▶ **Figura 2. Circuiti stampati delle due schede che compongono l'interfaccia visti dal lato rame in scala naturale.**

Primo tasto (Comando)	Secondo e terzo tasto (indirizzo modulo)	Quarto tasto (canale)
1 = leggi stato	indirizzo modulo su cui operare	1 = A 2=B
3 = spegni		3 = C 4 = D
5 = accendi		5 = E 6=F
7 = inverti	63 = modulo interfaccia	7 = G 8 = H
		9 = ABCD
81 = nuova password	Le successive 4 cifre sono il nuovo codice segreto	
82 = numero di squilli per autorisposta	La cifra successiva indica il numero di squilli	

Bip-bip Bip-bip Bip-bip Dispositivo acceso
Bip-bop Bip-bop Bip-bop Dispositivo spento

LA PROGRAMMAZIONE

Programmazione del numero di squilli.

Nel caso in cui sulla stessa linea coesista una segreteria telefonica oppure un fax che rispondano in modo automatico, la "programmazione" consiste nell'impostare per tutti i dispositivi un identico numero di squilli poiché, in caso contrario, i dispositivi che rispondono più tardi non si attivano mai.

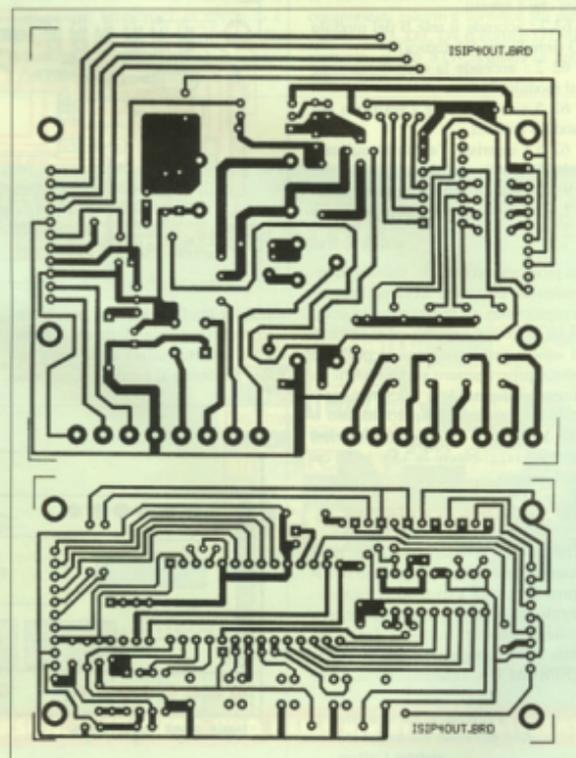


Figura 3. Montaggio ▶
dei componenti sulle schede.

Programmazione del codice segreto.
Il codice segreto si programma attraverso telefono a patto di conoscere il precedente. Si invia il comando di modifica codice, tasto 8, seguito da una sequenza di 4 cifre che rappresenta il nuovo codice. L'interfaccia conferma la corretta esecuzione del comando con un segnale acustico. Il nuovo codice segreto rimane memorizzato anche in assenza di alimentazione. Ed ecco alcuni esempi di comandi via telefono:

1 63 1 : legge lo stato del modulo 63 (interfaccia telefonica) canale A; se per risposta abbiamo "bip-bip bip-bip bip-bip" significa che è acceso, se abbiamo bip-bop bip-bop bip-bop significa che è spento.

5 63 2 : accende il relè B del modulo 63 (interfaccia telefonica)

5 62 2 : accende la climatizzazione sul modulo Battista

3 62 5 : disinscrive l'antifurto sul modulo Battista

5 62 5 : inserisce l'antifurto sul modulo Battista

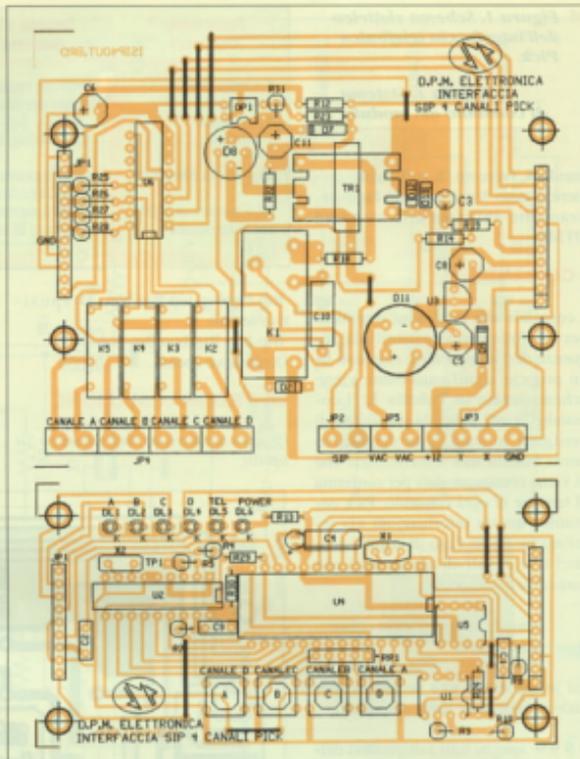
9 9 9 9 : spegne tutto l'impianto

8 1 1 2 3 4 : il nuovo codice segreto è 1 2 3 4.

La programmazione dei numeri di telefono da chiamare avviene tramite computer con un programma in dotazione, il codice segreto ed il numero di squilli per la risposta si possono invece programmare anche tramite lo stesso telefono. Ogni numero impostato può essere abbinato ad uno o più dei tre tipi di allarme. I numeri possono raggiungere le 15 e le 16 cifre ciascuno.

LO SCHEMA ELETTRICO

Trascuriamo la descrizione delle parti comuni dello schema, riportato in **Figura 1**, con gli altri moduli Pick descritti nei numeri precedenti e cioè i collegamenti del micro, il driver seriale U1, i collegamenti alla memoria EEPROM U5, l'alimentazione. L'in-



terfaccia telefonica come potete vedere dallo schema elettrico, rimane elettricamente isolata dalla linea seriale, rendendo il prodotto conforme

alle specifiche Telecom. La bassa frequenza in ingresso ed in uscita viene trasferita sulla linea telefonica grazie ad un trasformatore d'accop-

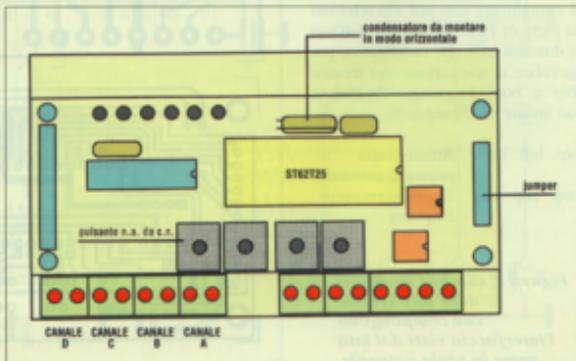


Figura 4. La scheda ▶
più piccola va montata
sopra l'altra.

Figura 6. Frontalino dell'interfaccia.

IL MONTAGGIO

Il dispositivo è stato ingegnerizzato sulle due schede di cui si scorge il lato rame in scala unitaria in **Figura 2** le quali vanno collocate una sopra l'altra in modo da trovare posto in una scatola per quadri elettrici da sei posti. In **Figura 3** è riportata la disposizione dei componenti sulle schede; quella più piccola viene montata sopra l'altra per mezzo di distanziali e supporta i LED ed i pulsanti in modo che questi si affaccino sul frontalino della scatola. Una fila di pin streep permette il collegamento delle due schede. La scheda inferiore monta i relè ed il resto dell'elettronica destinata alla linea telefonica.

Il montaggio delle schede è estremamente semplice, ed il tasso di insuccessi è praticamente nullo vista la mancanza di qualunque taratura.

Il contenitore è già pronto ed è dotato

I MATERIALI

Il dispositivo è disponibile montato e collaudato presso la DPM Elettronica o presso il distributore autorizzato più vicino, che vi potrà fornire ottimi suggerimenti per l'installazione singola o insieme a tutto l'impianto Pick.

Offerta scuole. Molti istituti stanno utilizzando Pick per le esercitazioni di elettronica e di impianti elettrici. I prodotti Pick vengono forniti ad insegnanti ed a scuole pubbliche e private in scatola di montaggio a condizioni particolari. Richiedere offerta alla

DPM ELETTRONICA

Via Orientale, 35 -
71100Foggia.
Tel.0881-771548
fax 0881-720680.



di una mascherina forata e serigrafata, due etichette adesive vanno a contrassegnare i morsetti per le connessioni. La **Figura 4** schematizza il montaggio delle due schede l'una sopra all'altra, mentre la **Figura 5** mo-

stra in sezione il sandwich a realizzazione ultimata. Per dare un tocco di eleganza al frontalino in modo che risulti nello stile di quelli che compongono il resto del sistema, diamo anche la serigrafia di **Figura 6**.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

- **RR1:** catena di resistori da 10 k Ω
- **R4:** resistore da 22 k Ω
- **R5:** resistore da 100 k Ω
- **R7:** resistore da 300 k Ω
- **R8-10-13-14-19-22:** resistori da 2,2 k Ω
- **R9:** resistore da 3,3 k Ω
- **R12:** resistore da 33 k Ω
- **R18:** resistore da 100 Ω
- **R23:** resistore da 1,2 k Ω
- **R24-29-30:** resistori da 10 k Ω
- **R25-26-27-28-31:** resistori da 4,7 k Ω
- **C1-2-9:** condensatori ceramici da 100 nF
- **C3-4:** condensatori elettrolitici da 1 μ F 25 V (montare C4 dal lato rame)
- **C5:** condensatore elettrolitico da 470 μ F 25 V
- **C6:** condensatore elettrolitico da 10 μ F 25 V
- **C8:** condensatore elettrolitico da 100 μ F 25 V
- **C10:** condensatore in poliestere da 220 nF
- **C11:** condensatore elettrolitico da 47 μ F 25 V
- **D2:** diodo 1N4148
- **D7:** diodo zener da 6,2 V - 1/2 W
- **D8-11:** ponte di diodi da 60 V - 1 A
- **D9-12-13:** diodo 1N4007
- **DL1-2-3-4:** diodi LED rossi da 3

- mm
- **DL5:** diodo LED verde da 3 mm
- **DL6:** diodo LED giallo da 3 mm
- **OP1:** optoisolatore SFH615 oppure 2N32
- **U1:** SN75176
- **U2:** 8870
- **U3:** LM78L05
- **U4:** ST62T15 + sw ISIP4.asm v.6.1
- **U5:** ST24C02
- **U6:** ULN2003
- **TR1:** trasformatore telefonico 2x600 Ω
- **X1:** risonatore a 8 MHz
- **X2:** quarzo da 3,579545 MHz
- **K1:** relè da 12 V - 1 scambio a 1 A
- **K2-3-4-5:** relè da 12 V - 1 contatto a 1 A
- **JP4:** morsetto sauro a 8 vie
- **S1-2-3-4:** pulsanti n.o. da circuito stampato
- **2:** zoccoli DIL a 8 pin
- **1:** zoccolo DIL a 16 pin
- **1:** zoccolo DIL a 18 pin
- **2:** jumper a fila singola a 9 poli
- **2:** jumper a fila singola a 11 poli
- **1:** jumper a fila singola a 2 poli
- **2:** pin streep femmina a 9 poli
- **2:** pin streep femmina a 11 poli
- **24:** pin streep per pulsanti
- **4:** distanziatori
- **1:** frontalino
- **1:** circuito stampato
- **1:** contenitore
- -: minuteria

D.P.M. ELETTRONICA

Via Orientale, 35 - 71100 Foggia

☎ 0881/771548

Fax 0881/720680

LA D.P.M. ELETTRONICA VI OFFRE LA POSSIBILITÀ DI AVERE LA VOSTRA CASA SEMPRE SOTTO IL VOSTRO CONTROLLO . . . ANCHE IN VACANZA!



Il *Sistema Pick*, è l'unico sistema che Vi dà la possibilità di controllare il vostro impianto elettrico, riscaldamento e antintrusione e di automatizzarlo

CON SOLE Lit. 2.500.000

L'impianto comprende:

La **Centralina Battista**, per controllare l'impianto elettrico e antifurto.

L'**Interfaccia Telefonica** per tenere sotto controllo il vostro impianto elettrico ed antifurto da qualsiasi parte del mondo. Inoltre l'interfaccia fa anche da combinatore telefonico avvisandovi in caso di allarme.

Quattro Pulsantiere per comandare un qualsiasi organo elettrico ad esso collegato.

Un **Telecomando Universale**, per poter comandare il vostro impianto elettrico e di antifurto in qualunque punto della casa.

Un **Inseritore Pick** a tre chiavi, per poter spegnere/accendere luci, abbassare/alzare tapparella contemporaneamente all'inserimento/disinserimento dell'antifurto.

Un **Interfaccia RS232** con alimentatore e carica batteria.

Un **Sensore Infrarosso**, tecnologia ASIC, lente bianca, portata 12 m. Alimentazione 12 V, Assorbimento 16 mA

Un **Contatto magnetico** rettangolare in plastica.

Una **Sirena Autoalimentata**, realizzata in policarbonato esternamente ed in acciaio internamente. Potenza 130 dB.

Una **Sirena Piezo elettrica**, alimentazione 12 V e assorbimento di soli 300 mA, potenza 115 dB.

Una **Batteria stagna** 12 V - 2,1 Ah, per la sirena autoalimentata.

**INOLTRE OFFRIAMO IL TRADIZIONALE IMPIANTO D'ALLARME
A SOLE Lit. 384.000**

L'impianto comprende:

Centralina 2 zone Micro, di cui una temporizzata con alimentatore per carica batteria.

Sirena autoalimentata, realizzata in policarbonato esternamente ed in acciaio internamente. Potenza 130 dB.

Sirena piezoelettrica, alimentazione 12 V e assorbimento di soli 300 mA. Potenza 115 dB.

Sensore infrarosso, tecnologia ASIC, lente bianca, portata 12 m. Alimentazione 12 V, assorbimento 16 mA

Batterie stagne 12 - V 2,1 Ah, una per la centralina ed una per la sirena autoalimentata.

Inseritore provvisto di 3 chiavi, un frutto magic, una scheda decodificatrice.

Contatto magnetico rettangolare in plastica.

Cavo schermato 2x0,5+4x0,22 30 mt.

Inoltre in abbinamento all'impianto d'allarme di cui sopra, offriamo in promozione il Combinatore telefonico, 1 pista, sintesi vocale. A sole Lit. 85.000

Per ordinazioni rivolgersi alla D.P.M. Elettronica
o al nostro distributore di zona autorizzato.

D.P.M. ELETTRONICA

Via Orientale n. 35 - 71100 Foggia

Tel. 0881-771548- Fax 0881/720680

IL PREZZO È

È E È



Con l'abbonamento a **Fare Elettronica** riceverai in omaggio l'alimentatore multispina adattabile per 6, 8, 10 e 12 volt. Un utile strumento per la tua passione e il tuo hobby.

Aut. Min. Ric.

Abbonarsi a **Fare Elettronica** significa trovare comodamente, ogni mese a casa tua, tante idee e tanti consigli per rendere il tuo hobby una vera e propria passione. Perché **Fare Elettronica**

si diverte solo quando ti diverti tu.

E poi con l'abbonamento potrai ricevere **Fare Elettronica** ad un prezzo assolutamente eccezionale, con uno sconto del 30% rispetto a quello di copertina. Pagherai infatti solo **L. 56.000** anziché **L. 80.000** oltre ad avere in regalo l'utile adattatore universale multispina.

Con la sicurezza in più di un prezzo bloccato per un anno intero e di una segreteria sempre a disposizione da lunedì a venerdì, dalle 9.00 alle 13.00 e dalle 14.00 alle 18.00.

Abbonarsi a **Fare Elettronica** conviene.
Abbonarsi subito conviene ancora di più.

SEGRETERIA /
ABBONAMENTI /
02 76119009

 **GRUPPO EDITORIALE
JACKSON**
GROUP EDITORIAL BUSINESS INFORMATION EUROPE

CAMPAGNA ABBONAMENTI

SCONTATO QUESTO REGALATO.

Fare Elettronica è perfetta
per il tuo hobby con i
consigli pratici, i progetti,
i kit e gli schemi per
realizzare sempre nel modo
migliore le tue idee.



1996 / 97

JACKSON



ENCODER DA RGB A COMPOSITO

di G. ROCCO

Il circuito, presidiato dal nuovo chip di produzione Philips TDA8501, è in grado di codificare qualsiasi segnale video RGB in un segnale video composito in standard PAL oppure NTSC a seconda che la sorgente di segnale sia caratterizzata da 625 linee a 50 Hz oppure da 525 linee a 60 Hz.

Sebbene la maggior parte dei videoregistratori e dei televisori vengano ormai dotati di presa SCART, può accadere di dover convertire le componenti RGB in un segnale video

composito, così da poterlo visualizzare anche su monitor dotati esclusivamente di questo ingresso, oppure di doverlo trasmettere a cavallo di una portante. Tra le applicazioni più comuni, la possibilità di poter collegare l'uscita del computer all'ingresso del TV (sincronismi standard permettendo) oppure la trasformazione in video composito di segnali provenienti da console di videogiochi o da decoder di teletext. Attraverso la miscelazione di tre colori primari è possibile ottenere un colore qualsiasi; a confermare questa regola anche in campo video, sono stati scelti come colori primari il rosso, il verde e il blu. La combinazione di tali colori saturi, sfocia negli otto colori riportati in **Tabella 1**, nella quale un "1" indica la presenza della componente del relativo colore, mentre uno "0" indica l'assenza di quel colore nella miscela. Naturalmente, per ottenere un numero più grande di colori, è sufficiente variare la percentuale della componente di ogni colore primario presente nel segnale. Si utilizza questo sistema nei televisori e nei monitor più recenti; nella maggioranza dei casi, però, sono suffi-

cienti i colori elencati nella tabella: in pratica questi sono i colori di base quando le componenti RGB sono a livelli standard TTL. Il segnale video composito viene elaborato sempre a partire dalle componenti del colore ed è composto da un'informazione di luminanza, un'informazione di cromaticanza e un segnale di sincronismo. Nel segnale di luminanza, che come standard viene associato alla lettera Y, le componenti di colore sono presenti nella quantità dettata dall'equazione $Y = 0,3 \cdot R + 0,59 \cdot G + 0,11 \cdot B$ la quale rappresenta la somma pesata dei segnali dei colori primari rosso, verde e blu.

I pesi che sono stati scelti derivano dall'analisi del comportamento specifico dell'occhio umano, la cui sensibilità non è uguale per ogni colore e transizione di colori. Naturalmente, l'intensità luminosa Y è massima quando tutte e tre le componenti valgono 1, condizione che rappresenta il colore bianco il cui valore massimo non deve superare il 70% del valore di picco del segnale video composito, oltre che dall'informazione di luminanza, anche dai segnali di sincronismo che occupano la percentuale restante.

GLI STANDARD

Gli standard televisivi sono tre NTSC, PAL e SECAM, prima di esaminarne le caratteristiche principali, vediamo di conoscerne le origini. Nascono tutti tra gli anni 50 e gli anni 60, nel rispetto più rigoroso

R	0	0	1	1	0	1	1
G	0	0	0	0	1	1	1
B	0	1	0	1	1	0	1
	NERO	BLU	ROSSO	VIOLA	CIANO	GIALLO	BIANCO

◀ **Tabella 1. Combinazione dei colori saturi.**

della compatibilità con i sistemi in bianco e nero allora presenti sul mercato e nelle case degli utenti. I tre segnali video relativi agli altrettanti colori dovevano quindi combinarsi per formare un unico segnale in bianco e nero assolutamente compatibile con quello standard diffuso, fino ad allora, nell'etere. Ed ecco nascere il segnale di luminanza di cui sopra il quale viene poi associato ad altri due segnali: R-Y, vale a dire il segnale ottenuto dalla differenza del colore rosso con la stessa luminanza e il B-Y, cioè la differenza tra il blu e la luminanza. Pertanto il segnale di luminanza è entrato a sostituire il vecchio segnale B/N senza che i ricevitori TV in bianco e nero subissero la benché minima modifica e senza che gli utenti si accorgessero di nulla. I segnali differenza R-Y e B-Y provocano invece la colorazione dell'informazione messa a disposizione dal segnale di luminanza permettendo la ricostruzione dell'immagine a colori all'interno del ricevitore TV. Per poter veicolare questi tre segnali è stato necessario convogliarli all'interno di canale, caratterizzato da una ben precisa larghezza di banda che in Europa è di 8 MHz, sottoforma di un segnale video composto che nella maggior parte delle apparecchiature viene contrassegnato con la sigla CVBS che sta per Colour Video Blanking Syncro. La caratteristica di questo segnale consiste nella combinazione del segnale di luminanza con una sottoportante modulata dai segnali R-Y e B-Y in modo da far rientrare il tutto all'interno della banda passante video prevista per le trasmissioni in bianco e nero (5 MHz). Fin qui, nessuna differenza tra i tre standard televisivi NTSC, PAL e SECAM i quali presentano invece delle distinzioni sul tipo di modulazione della sottoportante e sulla sua frequenza, vediamo.

Il sistema NTSC. Questo sistema, tutt'oggi in vigore negli Stati Uniti, è stato presentato nel 1953 da un gruppo di società americane che si sono costituite nel comitato di studi il quale ha dato il nome al sistema: NTSC sta infatti per National Television System Committee. Questo sistema, che opera con 525 linee per immagine e 60 quadri al secondo, si

basa sulla trasmissione di un segnale video composto, formato dal segnale di luminanza e da un segnale di crominanza risultante dalla modulazione in ampiezza a portante soppressa di due portanti in quadratura. In pratica, ciascuno dei due segnali differenza colore modula una sottoportante della stessa frequenza, ma sfasata di 90°, permettendo così la trasmissione simultanea dei due segnali di crominanza R-Y e B-Y. La miscela delle due sottoportanti, modulate dai segnali differenza colore, produce l'informazione di crominanza che verrà sovrapposta all'informazione di luminanza per formare il segnale video composto il quale viene, naturalmente, completato dai segnali di sincronismo, di cancellazione e di burst per pilotare l'oscillatore del ricevitore. La fase della sottoportante di crominanza, risultante dalle sottoportanti in quadratura, determina la tinta del colore; l'ampiezza della sottoportante definisce invece la saturazione del colore. La somma dei due vettori corrispondenti alle sottoportanti in quadratura forma il vettore di crominanza risultante per cui a ciascun colore corrisponde un punto vettoriale di modulo M e di fase ϕ . Altre caratteristiche dello standard NTSC sono: la banda passante video che è di 4,2 MHz (la stessa del sistema M in bianco/nero), la frequenza della sottoportante che è 3,579545 MHz, la banda passante del segnale di crominanza che è di 1,3 MHz (la banda laterale inferiore viene trasmessa integralmente, mentre la banda laterale superiore è limitata a 0,5 MHz), la banda passante del segnale di crominanza in quadratura che è di 0,5 MHz (trasmissione integrale delle bande laterali). Tra i difetti del sistema NTSC è stata riscontrata una forte sensibilità alle distorsioni di fase, per tale motivo una decina di anni dopo è stato lanciato il sistema PAL, che si rifà al sistema NTSC apportando una correzione su due righe consecutive, tenuto conto del fatto che l'informazione di crominanza non varia in modo visibile per due righe successive.

Il sistema PAL. PAL sta per Phase Alternating Line e come sistema è molto simile al NTSC solo che la frequenza della sottoportante è di

4,433619 MHz. Anche questa viene modulata in quadratura ma, per evitare gli inconvenienti del sistema precedente, viene invertita la fase della portante V di una linea su due in modo che, per mezzo di una linea di ritardo da 64 μ s montata nel ricevitore, si possano annullare gli errori di fase di due linee V consecutive che dal punto di vista ottico appaiono uguali. Oltre al sistema PAL standard, che prevede 625 linee a 50 Hz, esistono dei "surrogati" come il brasiliano PAL M con 525 linee a 60 Hz e una frequenza di sottoportante di 3,5756 MHz e l'argentino PAL N con 625 linee a 50 Hz e una sottoportante di 3,582 MHz.

Il sistema SECAM. L'acronimo deriva da SEquential Couleur A Memoire ed è il sistema adottato dalla Francia e dai paesi dell'ex Unione Sovietica. La rotazione di fase caratteristica del NTSC viene qui eliminata adottando per la sottoportante la modulazione in frequenza; naturalmente in questo modo non è possibile la modulazione in quadratura che è simultanea per i due segnali per cui si ricorre ad una modulazione sequenziale linea per linea: la frequenza di una sottoportante è di 4,25 MHz, quella dell'altra è di 4,406 MHz. Per la decodifica nel ricevitore si ricorre ad una linea di ritardo di 64 μ s, pari alla durata di una linea, e ad un circuito che permette di disporre simultaneamente della linea in corso e di quella precedente in quanto, anche in questo caso, due linee consecutive differiscono talmente poco da non essere discriminate dall'occhio umano.

SCHEMA A BLOCCHI E SCHEMA ELETTRICO

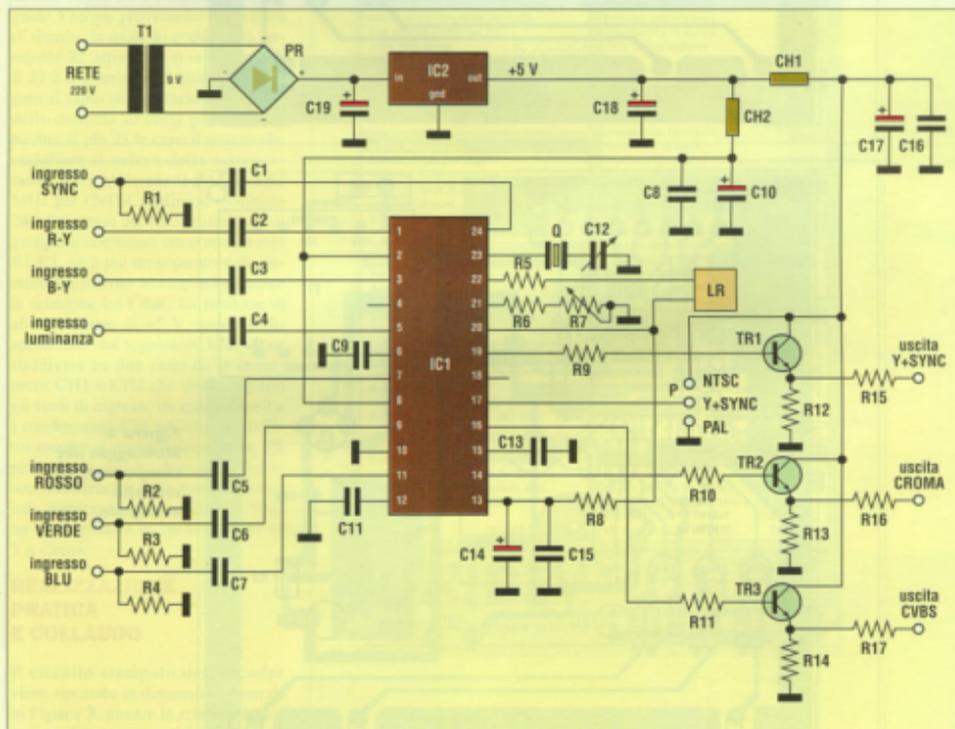
Sui manuali della Philips, produttrice del componente, il chip viene presentato come "PAL/NTSC encoder" infatti, pilotando uno dei suoi terminali, è possibile farlo lavorare con segnali RGB in standard PAL oppure in standard NTSC come si può vedere dallo schema a blocchi riportato in **Figura 1**. Tra i pochi componenti esterni troviamo un quarzo da 4,433619 MHz (se la codifica avviene in PAL) oppure un quarzo da 3,579545 MHz (se si lavora in

NTSC) e una linea di ritardo da 470 ns (PAL) o da 550 ns (NTSC), sempre di produzione Philips. In **Figura 2** troviamo lo schema elettrico che completa il precedente con gli stadi d'ingresso e quelli d'uscita a transistor. Praticamente tutte le operazioni di codifica avvengono all'interno del chip IC1 che prevede tutti i filtri necessari alla codifica PAL o NTSC dei segnali video che si presentano in formato RGB+Sync o $Y+(R-Y)+(B-Y)$. Il segnale d'uscita è disponibile sottoforma di segnale video composto oppure come segnali di luminanza/crominanza separati come vogliamo gli standard HI-8 e SVHS. Vediamo di analizzare lo schema elettrico partendo dai terminali del circuito integrato. Il piedino 1 è l'ingresso del segnale differenza R-Y il quale giunge attraverso il condensatore d'accoppiamento C2. Il terminale

2 controlla la commutazione degli ingressi passando dal formato $Y+(R-Y)+(B-Y)$ col terminale a massa, al formato RGB col terminale collegato alla tensione di alimentazione che è unica a +5 V; nello schema, il suddetto terminale è collegato appunto alla linea positiva della tensione di alimentazione. Il terminale 3 è l'altro ingresso del segnale differenza, B-Y, disaccoppiato da C3. Il piedino 4 presenta la frequenza orizzontale divisa per due, nel nostro caso va lasciato libero in quanto tale frequenza viene stabilita dal quarzo in funzione, come abbiamo visto, del sistema da codificare. Il terminale 5 accoglie il segnale di luminanza (Y) che giunge attraverso il condensatore di disaccoppiamento C4; questo segnale, che fa parte della serie $Y+(R-Y)+(B-Y)$, entra in gioco con i segnali differenza qualora il pin 2 fosse portato a

massa. Il terminale 6, collegato a massa attraverso C9, controlla l'offset di uno dei due segnali di differenza, mentre il terminale 12 svolge lo stesso compito per l'altro segnale differenza. I terminali 7, 9 e 11 ricevono rispettivamente i segnali R, G, B per mezzo dei partitori C5-R2, C6-R3, C7-R4; l'impedenza di questi ingressi è fissata a 75 Ω come valore standard. Il terminale 8 è quello di alimentazione positiva del chip, il 10 quello di alimentazione negativa, vale a dire di massa. Il pin 13 mette a disposizione la tensione di riferimento la quale, dopo essere stata filtrata da C14 e C15, viene inviata alla linea di ritardo per mezzo del resi-

Figura 2. Schema elettrico dell'encoder RGB-video composto.



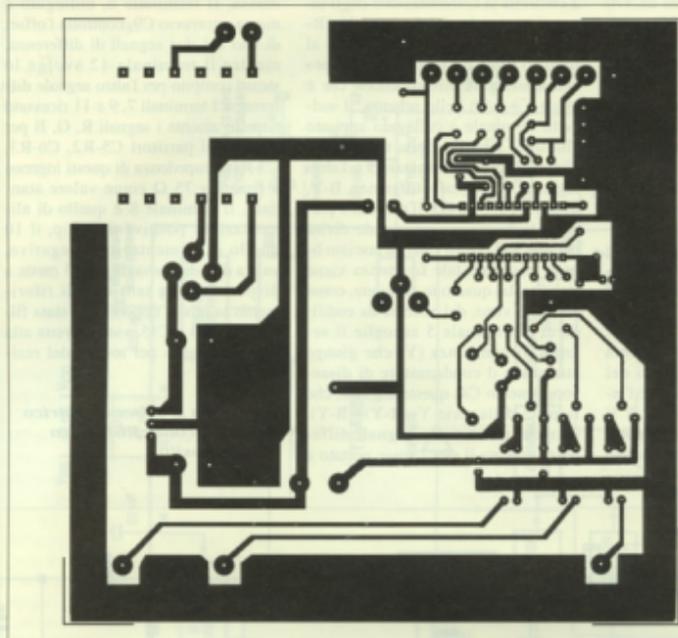


Figura 3.
Basetta stampata del codificatore vista dal lato rame al naturale.

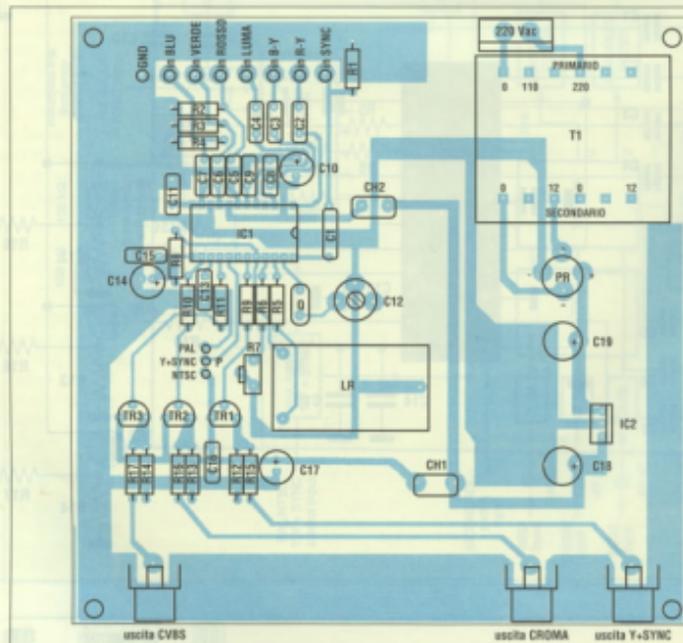


Figura 4.
Montaggio dei componenti sul circuito stampato.

store R8. Sul terminale 14 si preleva il segnale di cromaticanza che viene bufferizzato dallo stadio formato da R10-R13-R16 e dal transistor TR2, prima di essere inviato alla relativa uscita. Il terminale 15, shuntato a massa da C13, permette il controllo del filtro interno, mentre il pin 16 mette a disposizione il segnale video composto che viene prelevato da R11 ed inviato al transistor TR3 per l'amplificazione in corrente; il segnale, prelevato sull'emettitore per mezzo di R17, viene quindi posto in uscita. Il terminale 17 stabilisce il funzionamento in PAL o in NTSC, il primo viene ottenuto portando il pin a massa, il secondo fornendogli la tensione di alimentazione. Il 18 va lasciato libero, mentre il 19 reca il segnale Y+Sync il quale, bufferizzato da TR1 e componenti limitrofi, fa coppia con quello di cromaticanza, e viene selezionato portando il pin 2 a massa. Il pin 20 è l'ingresso del segnale Y+Sync proveniente dalla linea di ritardo, la quale lo preleva dal terminale 22 attraverso il resistore R5. Il 21 è il terminale al quale va collegato il ramo di regolazione (R6-R7) della corrente di burst per il colore mentre al pin 23 fa capo il quarzo che stabilisce il valore della sottoportante: 4,43 MHz per il PAL e 3,57 MHz per l'NTSC. Infine il terminale 24 è l'ingresso dei sincronismi i quali giungono combinati attraverso la rete R1-C1, sarà poi un separatore di sincronismi interno al chip ad eseguire la scissione tra i due. La tensione di alimentazione di +5 V, messa a disposizione dal regolatore IC2, viene suddivisa in due rami dalle induttanze CH1 e CH2 che disaccoppiano gli stadi di ingresso da quelli d'uscita. I condensatori C18 e C19 sono di filtro mentre il ponte raddrizzatore PR permette al circuito di essere alimentato direttamente dalla tensione alternata fornita dal secondario a 9 V di un trasformatore di bassa potenza (3 VA circa).

REALIZZAZIONE PRATICA E COLLAUDO

Il circuito stampato dell'encoder viene riportato in dimensioni naturali in **Figura 3**, mentre la relativa disposizione dei componenti è illustrata in

Figura 4. Poiché il chip non ha il solito contenitore DIL standard, bensì il DIL Shrink, fare attenzione al passo dei terminali che sono posti a 1,6 mm l'uno dall'altro e che quindi sono molto ravvicinati tra di loro, per il resto la realizzazione della basetta non dovrebbe creare alcun problema. Anche il montaggio dei componenti è abbastanza semplice fermo restando che il chip IC1 va sistemato su di un apposito zoccolo. Il terminale 17 fa capo ad una piazzola che deve essere collegata con una delle due adiacenti a seconda che il circuito venga settato per funzionare in PAL o in NTSC. I collegamenti al circuito avvengono per mezzo di plug RCA in modo che possano accogliere cavetti

standard.

Prima di affrontare il collaudo, ricordarsi di stabilire il ponticello del modo di funzionamento e di eseguire correttamente le connessioni alla sorgente dei segnali. Connettere quindi l'uscita CVBS all'ingresso video composto di un monitor e dare corrente dopo aver collegato il trasformatore di alimentazione che, lo ricordiamo, deve avere un secondario in grado di fornire almeno 9 V con 200 mA di corrente visto che il circuito non assorbe più di 100 mA. La regolazione del compensatore C12, collegato in serie al quarzo, riguarda la frequenza dell'oscillatore e va eseguita per ottenere un colore stabile dell'immagine. Col trimmer R7 si re-

LASER A NEON Laser per l'animazione musicale (per interni) ottimo per bar, night club, privé. LS100 1.000.000 €  Laser per l'individuazione di suoni tramite vibrazione LL1STV20 (montato) 1.199.000 €	DTMF DISPLAY Registra tutti i numeri selezionati e la durata della conversazione DIS-1 599.000 € 
VISTA NOTTURNA Cannocchiale per vista notturna. SD96 pronto per l'uso con laser illuminatore per illuminazione a notte fonda. 890.000 € 	MODIFICATORE DELLA VOCE Modificatore della voce digitale, consente di modificare la voce in maschile, femminile, bambino a 16 livelli. TRANSITION 2001 419.000 € 
PRODOTTI ACUSTICI Per l'ascolto di rumori distanti e deboli PMS 710.000 €  Trasmettitore senza filo opzionale PVM5KA 191.000 €	VIDEOCAMERA Videocamera nascosta dentro un rivelatore di fumo. Assolutamente invisibile. Segnale video verso monitor o schermo TV. SC-600 999.000 € Modello SVEGLIA o Orologio a muro 999.000 € 
DETECTOR Individua le registrazioni radio, in serie, in parallelo, l'impedenza anomala della linea ecc. AT 8800 887.000 € 	REGISTRATORE LINGUA PURATA Registratore automatico con adattatore telefonico incluso. Una cassetta standard da 120 min può registrare 12 ore di conversazione. L'apparecchio si aziona e si arresta automaticamente ad ogni chiamata THR-12 459.000 € 
HACKER'S COMPANION CD-ROM Come annullare i codici segreti, come modificare i codici dei telefoni portatili, delle BBS, dei server, ecc. Tutto ciò in questo CD-ROM di 562 Mbytes PC-HACKER'S 359.000 € 	MICROTRASMETTITORE FM Di misura inferiore ad una moneta da 100 lire tecnologia CMS da 88 MHz a 108 MHz MD-250 259.000 € Modello linea tel. MA-100 249.000 € 

UNIDEV

Catalogo di 30 pagine gratuito

Via Poliziano, 1
20154 Milano
Tel (02) 336 044 74
Fax (02) 331 030 40

RADIANT

RASSEGNA DEL RADIANTISMO

MOSTRA-MERCATO

di apparati e componenti per telecomunicazioni, ricetrasmittenti, elettronica, computer
Corredi kit per autostruzioni

BORSA-SCAMBIO

fra radioamatori di apparati radio e telefonici,
antenne, valvole, surplus, strumentazioni elettroniche

RADIOANTIQUARIATO EXPO

Il nuovo!

L'usato!

L'antico!

7-8 giugno '97

Orario: 9,00 - 18,00



12^a EDIZIONE

Parco Esposizioni

NOVEGRO

Per informazioni e iscrizioni:

COMIS LOMBARDIA Via Boccaccio, 7 - 20123 Milano
Tel. (02) 46.69.16 (5 linee r.a.)
Fax (02) 46.69.11

gola la posizione del burst che è il treno d'impulsi posto all'inizio del segnale video dalla cui fase dipende la colorazione dell'immagine. Uno dei due modi che permettono la messa a punto del burst, prevede il collegamento di un oscilloscopio tra il terminale 16 e massa; regolare il trimmer in modo che la partenza del treno d'impulsi venga a trovarsi esattamente a 5,6 µs in anticipo sul fronte discendente dell'impulso di linea. Il secondo sistema, molto più pratico, consiste nel togliere sia il trimmer R7 che il resistore R6 e rimpiazzarli con un unico resistore da 196 kΩ (almeno al 2%) collegato tra il terminale 21 e massa.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

- **R1/4:** resistori da 75 Ω
- **R5-8:** resistore da 1 kΩ
- **R6:** resistore da 150 kΩ
- **R7:** trimmer da 100 kΩ
- **R9/11:** resistori da 1,2 kΩ
- **R12/14:** resistori da 1,8 kΩ
- **R15/17:** resistori da 68 Ω
- **C1/7:** condensatori in poliestere da 47 nF
- **C8-15-16:** condensatori in poliestere da 22 nF
- **C9-11-13:** condensatori in poliestere da 220 nF
- **C10-14-17-18-19:** condensatori elettrolitici da 47 µF 16 V
- **C12:** compensatore da 18 pF
- **Q:** quarzo da 4,43 MHz (PAL) oppure da 3,58 MHz (NTSC)
- **LR:** linea di ritardo da 470 ns (PAL) o 550 ns (NTSC) Philips o equivalente
- **CH1-2:** induttanze da 22 µH
- **PR:** ponte raddrizzatore W005 o equivalente
- **T1:** trasformatore di alimentazione p=220 Vac; s=9 Vac (oppure 12 Vacmax) - 3 VA
- **TR1/3:** BC548
- **IC1:** TDA8501 Philips
- **IC2:** 7805
- **10:** plug RCA
- **1:** morsetto a vite a due posti
- **1:** circuito stampato

3 IN 1

a cura della REDAZIONE

Disponibile anche in Italia ad un prezzo amatoriale quello che gli inglesi definiscono "Modular tool", un utensile multifunzionale ottenibile applicando moduli diversi al blocco base.

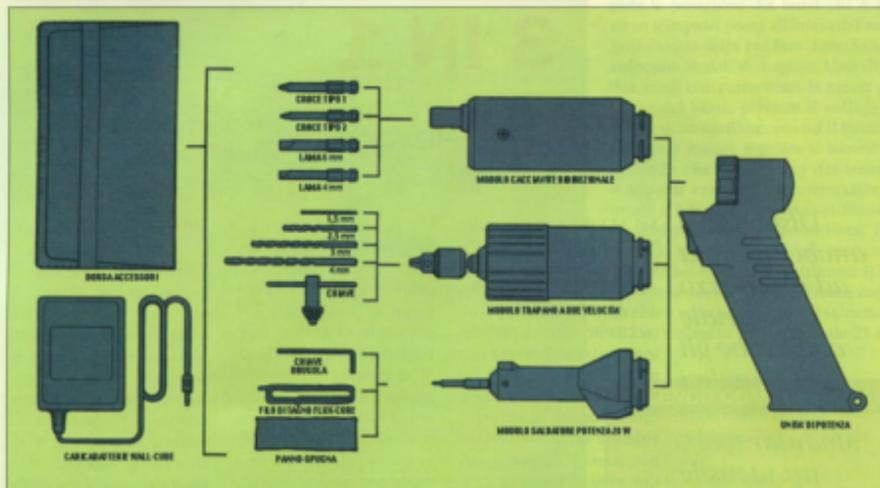
Sul 142 del mese di aprile '97 di Fare Elettronica, è stato pubblicato un redazionale intitolato "Turbo driver" che descriveva un cacciavite elettrico (avvitatore-svitatore) molto comodo specialmente per lavori di autoconstruzione e finalizzazione di apparecchiature elettroniche (ma non solo...), ebbene a soli due mesi di distanza ecco qui la versione potenziata ed espansa che, oltre a provvedere alla funzione di avvitatore-svitatore, può funzionare anche da saldatore e da trapano inserendo semplicemente il modulo appropriato sull'unità base

che provvede a fornire l'alimentazione. L'unità base è il manico all'interno del quale trovano posto tre elementi al Ni-Cd da 1,2 V per una tensione di alimentazione complessiva di 3,6 V; il tempo di ricarica si aggira attorno alle 14 - 16 ore. I moduli sono tre ed ognuno svolge una propria funzione, infatti abbiamo il modulo trapano, il modulo saldatore e il modulo cacciavite, ognuno dei quali va fissato al manico attraverso una propria ghiera con una procedura riportata nei dettagli sul manuale di istruzioni allegato all'elegante confezione.

IMPIEGO

Trapano a due velocità. Il modulo trapano è dotato di un mandrino per mezzo del quale serrare la punta aiutandosi con la chiave di dotazione. Il senso di rotazione viene stabilito al momento dell'inserzione del modulo sull'unità base attraverso la chiusura della ghiera rossa che ha anche il compito di fissaggio. Fermando la ghiera al primo "click", il mandrino e quindi la punta ruoteranno in senso orario, mentre serrandola completamente fino ad udire il secondo "click", il senso di





rotazione sarà quello antiorario. È anche possibile la selezione tra due velocità per mezzo della ghiera nera montata sullo stesso modulo, spostandola verso l'alto, in corrispondenza del simbolo recante un pallino semivuoto, è possibile selezionare la velocità più bassa che è di 470 rpm; nella posizione centrale, corrispondente al pallino vuoto, vi è assenza di rotazione, mentre selezionando il pallino pieno si ottiene la massima velocità che è di 2250 rpm. La selezione della velocità andrà eseguita ad utensile spento per non rischiare di danneggiare gli ingranaggi interni. **Saldatore.** Montando il modulo saldatore si abilita "3 in 1" a funzionare come un saldatore rapido da 20 W di potenza. Mantenendo premuto il tasto di power, la punta inizierà a scaldarsi raggiungendo la temperatura massima entro 20-25 s; naturalmente il tasto power andrà mantenuto premuto anche durante l'o-

perazione di saldatura senza abusare troppo in quanto l'alimentazione viene fornita dalle batterie (che nella fattispecie devono essere ben cariche). La punta è trattata con uno speciale materiale antiossidante e anticorrosivo per cui non va "grattata" e neppure limata: la sua pulizia va eseguita semplicemente per mezzo del panno speciale (in dotazione col resto) inumidito con un po' d'acqua. Lo stagno preferibilmente da usarsi è quello da 1,5 mm di diametro con 60% di stagno e 40% di piombo.

Cacciavite elettrico. Il principio di funzionamento è simile a quello del modulo del trapano già visto, quindi i controlli di direzione vengono eseguiti con la solita ghiera rossa. In dotazione alla confezione vengono fornite quattro punte, due a croce (di diverso diametro) e due a lama da 4 e da 6 mm. Il montaggio e lo smontaggio delle punte avviene sem-

plicemente premendole entro la propria sede ed estraendole da questa con le dita.

LA RICARICA

Il circuito di ricarica trova posto, assieme alle batterie, all'interno del manico. Per effettuare la ricarica, è sufficiente connettere il caricabatterie in dotazione (di tipo wall-cube) alla presa jack che si apre sotto al manico stesso. Non appena la connessione ha luogo, ha inizio la ricarica la quale viene segnalata dall'illuminazione del LED rosso che si affaccia nella parte interna del manico stesso. Le batterie possono considerarsi completamente cariche solo dopo circa 14-16 ore di ricarica continua.

Abbiamo severamente applaudito "3 in 1" sottoponendolo alla realizzazione completa di un amplificatore, abbiamo infatti saldato col modulo saldatore, i componenti sulle relative

basette dopo averle impressionate e forate col modulo trapano. Anche il contenitore è stato realizzato con "3 in 1" ed, alla fine, i suoi pannelli sono stati avvitati col modulo cacciavite. Superate brillantemente le prove di stress e di super lavoro al quale lo abbiamo sottoposto, possiamo affermare che "3 in 1" si è dimostrato un utensile veramente utile in grado di soddisfare qualsiasi esigenza di laboratorio: non perdetelo!

3 IN 1

è reperibile
al prezzo di
L. 69.000
presso:

**S.C.
ELETTRONICA Srl**

via S. Francesco
D'Assisi, 5
24121 Bergamo
Tel. 035/224130
Fax. 035/212384

VENDO CD "Elettronica Professional" con decine di programmi: CAD nell'elettronica, librerie di circuiti, S.Pice, schemi di circuiti stampati, utilità, ecc. a L. 50.000 + spese postali. Porzio Adriano via Sacchi, 46 - 10128 Torino. Tel. 011/501596

VENDO per cessata attività di laboratorio, vecchi e recenti libri radiotecnica, manuali per valvole, per transistor, per servizio TV. **CEDO** schemi in copia anni 1950/55 e da bollettini Geloso dal 1954/72. Chiedere elenchi gratuiti. Arziga Giuseppe via Dei Fulvi, 47 - 00174 Roma. Tel. 06/7610338

VENDO 4 telecomandi + 1 ricevente monocanali tipo aparcancello a L. 90.000, contattati telefonico digitale a L. 15.000, riviste di elettronica a L. 1000 cadauna. **VENDO** 4 dischetti Databooks, 1 disco con tutti i componenti lineari Texas (transistor, diodi, integrati) gira in Windows; 1 disco transistor generici in Windows; 1 disco transistor generici in Dos; 1 disco integrati digitali tutti a L. 20.000 o singoli a L. 7.000. Telefonare ore pasti. Scaravaggi Davide via Circonvallazione, 32 - 26023 Grumello (CR). Tel. 0372/70419

VENDO computer 386 Dx 40 Mhz - HDD 100 M - RAM 4 M - VGA Chip 53; tastiera it. L. 300.000 trattabili; stampante Fujitsu DL 900, 24 aghi max. 360x360 DPI. Tel. mattina/sera 0445/874206 Pierluigi, Zoppelletto Pierluigi via 5 Martiri - 36042 Breganze (VI)

Interfaccia per Casio Data Bank; Personal Computer per salvataggio dati con Software. **VENDO** a L. 75.000 spese di spedizione incluse. Gatti Gabriele via Marzaroli, 34 - 43100 Parma. Tel. 0521/243614

VENDO ricevitore/pozionatore SAT-CMR SR 6000, 650CH, con soglia regolabile a 3dB, in garanzia, a L. 600.000. Decoder Videocrypt 1+2 con card a L. 390.000.

VCR-VHS 2 testine, ottimo per duplicazione videocassette originali, come nuovo a L. 490.000. Diodati Sandro - Tel.0330/314026
Telecamera Urmet anche infrarosso 220V piccola L.300.000, altra Javelin 24V L.150.000 tutte e due bianco e nero. Radio d'epoca valvole ducati in radica di noce **VENDO** a L. 70.000 trattabili. Proietti Ciani Stefano via T. Smith, 16 - 00159 Roma.

VENDO ricevitore Yaesu FRG 100 in perfette condizioni, prezzo 950.000 trattabili. Varsalona Vittore via Milano, 75 - 22027 Ronago. Tel. 031/980250

VENDO n° 2 mixer Davoli PREA6 a L. 200.000 cadauno; mixer Gemini PMX15 a L. 200.000; amplificatore 30+30W + equalizzatore a L. 30.000; registratori bobine autoreverse Pioneer RT909; schedine UT 35 I COM; FTS14 Yaesu - 120CH per Alan 18/27/28; Mike DTMF a L. 40.000; piatto Tecnics a L. 130.000; piastra HK2000 a L. 120.000; antenne CB/VHF.

CEDO: Zodiac RTX Marino a L.150.000 RTX VHF Labes 25W a L. 150.000; RTX VHF Motorola 10W a L.150.000; RTX canalizzato decametrico CW/SSB a L. 400.000; RTX PYE VHF ibrido 70Mhz; RTX PYE VHF ibrido; pre antenna CTE a L. 18.000; telaietti (RX+TX) VHF a L. 150.000; riviste **CEDO**/**CERCO** (invio elenco). Diplomato in telecomunicazioni, corsista fonico per studio di registrazione, conoscenza computer software musicali. **CERCA** occupazione, possibilmente ambito audio o radiofonico. Tumalero Marco viale Libertà, 14 - 21015 Lonate Pozzolo. Tel. 0331/669674

Sviluppo programmi in assembler per micro ST62XX e **REALIZZO** prototipi, telefonare a Gianni 0376/396743 Gaburro Gianni via Canova, 60 - 46047 Porto MN.

CERCO scria ditta disposta ad affidarmi lavori di cablaggio, montaggio e saldatura di schede ed altro. Garantisco

professionalità serietà e puntualità. Telefonare a Franco 02/9551291 Imeri Franco via Boves,6 - 20066 Melzo (MI).

CERCO corso scuola Radio Elettra "televisione a colori". I libri devono essere in buono stato e non troppo vecchi. Annuncio sempre valido, solo Milano e provincia. Riboldi Paolo via Don Minzoni, 13 - 20063 Cernusco sul Naviglio. Tel. 02/92108669

ST6 **CERCO** hobbyisti programmatore, progettisti ed appassionati di microcontrollori. ST6 per scambio esperienze e programmi. Alfio Tel. 02/9959955 Pulvirenti Alfio via Pergolesi, 2 - 20024 Garbagnate Milanese.

CERCO fotocopia schema ricetrasmittitore veicolare ICOM IC260 E. VHF, pagando fotocopia e spedizione. Cetti Stefano vicolo S.Rocco, 14 - 22019 Tremezzo. Tel. 0344/42150

COMPRO modulo PLL SM2 (in qualunque stato, anche senza componenti), venduto a suo tempo da E.L.T. Elettronica. Colacicco Luigi via Le-

pudro,16 - 03044 Cervaro. Tel. 0776/367173

VENDO ricetrasmittitori (CB) Midland 48 200 CH+ECO+RB beep a L. 300.000; Midland 68 a L. 100.000; President Cret 120 CH SSB a L. 200.000. Formisano Salvatore Corso Filippo Turati, 146 - 00334 Coleferro (RM). Tel. 06/9780242

VENDO kit di montaggio macchina del fumo 1000W a L. 220.000 (attenzione ne ho 2 al prezzo speciale di L. 170.000). Funzionamento garantito come i modelli in commercio. Disponibile anche kit di montaggio di lampada strobo 700W. Bernardi Simone via Istiote, 55 - 53100 Siena. Tel. 0577/378559 E-mail: bernasimo@sunto.ing.unisi.it

CERCO ditta disposta ad affidarmi lavoro di montaggio di circuiti elettronici presso il mio domicilio. **CERCO** ditta disposta ad affidarmi lavoro di assemblaggio PC al mio domicilio. Saimandi Angelo via De Amicis, 15 - 12038 Savigliano (CN). Tel. 0172/21240

ANNUNCI GRATUITI DI COMPRVENDITA E SCAMBIO DI MATERIALE ELETTRONICO

inviare questo coupon a: "Mercato" di Fare Elettronica
DTP Studio via Matteotti, 8
28043 Bellinzago Novarese (NO)

FE 144

COGNOME _____
NOME _____
INDIRIZZO _____
CITTA' _____
CAP _____ TEL _____
DATA _____ FIRMA _____

VENDO in perfette riproduzioni, vari **VENDO** schemi app. radio dal 1950/55 e di tutta la prod. Geloso dal 1955/72. Dal serv. tecn. Marelli 1956/69, Phonola 1959/73, Grundig 1971/78 ecc.; libri di radiotecnica, manuali valvole e equivalenze transistor. Chiedere dettagliati elenchi gratis. Arriga Giuseppe via dei Fulvi, 47 - 00174 Roma. Tel. 06/7610338

VENDO oscilloscopio Gold Star 20 MHz mai usato a L. 400.000 non trattabili; Tester Metex digitale, bellissimo, completo di imballo, manuale istruzioni e cavetti mai usato a L. 200.000 non trattabili; altro Tester più modesto, mai usato, digitale a L. 90.000 non trattabili; trapanino per circuiti stampati con set di punte più alimentatore da 14 Volt a L. 100.000; trasformatore toroidale, tensione duale 48-48 mai montato a L. 40.000; libro a L. 20.000; manuale di elettronica di tabelle e formule "Progettare con i circuiti integrati" a L. 20.000; due siringhe aspira-stagno a L. 10.000; Tester con garanzia ancora da spedire oltre alle solite funzioni: misura di capacità, test di diodi, test sonoro della continuità, test del life dei transistor, misure di frequenza, indicatore delle funzioni sul display. Regalo 2 sonde e 1 libro impiego tecnico. Vetri Davide via 25 Aprile, 76 - Lesignano Bagni (PR). Tel. 0521/350474

CERCO qualsiasi vecchio programma per gestire memoria estesa/espansa su PC 286; coprocessore 387SX per PC 386; CD-ROM drive economico. Telefonare ore serali a: Gandino Andrea via Dania, 2a/7 - 15076 Ovada (AL). Tel. 0143/821353.

CEDO HP 140T, 8553B, 8552A, HP 3581A, 5244L, 5245L, 608E, 606A, 206A, 3440A, 3444A, TEK 5541, 5A48, 5A18N, 5B12N, 7603, 7633, 7603 perfetti e funzionanti; Marconi Generator TF995A AM/FM 1,5 Mc, 220 Mc; Unaohm EP110 ar. AM/FM. Riccio Genaro via Pertini, 39 - 81030 Parete (CE). Tel. 081/5035791.

VENDO valvole per radio d'epoca EL2-3-6-11, AZ1, EBL1, UBL1, UY1N-11-41, UX120-199-200-201-280-46-47-48-49, 5Y3, KT88TESLA-ELTESLA, 300B, 6L6GC, E88CC5J, ECC81-82-83. Condensatori in carta e olio, potenziometri a filo 100 Ω 5 W. Borgia Franco via Valbalsenio, 186 - 50049 Prato. Tel. 0574/987216.

VENDO 30 riviste di Nuova Elettronica e intera annata 1993 di Elettronica Pratica a un quarto del prezzo di copertina (escluse spese di spedizione); 34 schemi di RX a valvole e 284 schemi di RX a transistor, con indirizzi di ditte, dizionario e 25 tavole di utili calcoli a L. 30.000 entrambi i volumi rilegati (escluse spese di spedizione). Sambuco Carlo via del Cantone, 17 - 06128 Perugia. Tel. 075/5056105.

VENDO dizionario illustrato di elettricità e magnetismo del 1893, autore G. Lefèvre, editore Sonzogno, rilegatura d'epoca brossura, ottimo stato a L. 10.000.000 trattabili preferibilmente ad amatore competente. Bonayenna Ivo via F. Arena, 21 - 00171 Roma. Tel. 06/2156456.

VENDO-PERMUTO apparati elettronici tra cui: Marconi TF2370U, spect. an. HP3586A, voltm. se lett. 0-32 MHz/Racal RA6778 (120 Bc dinam.), receiver Philips BC8410S ed altri. Sono gradite permutate con riceventi ante anni '50. Gumbh Jamey via Campana, 13 - 41012 Carpi (MO). Tel. 059/863030.

VENDO magnetoterapia BF di N.E. a L. 180.000. Acquati Claudio via Passirano 9/A - 20059 Vimercate. Tel. 039/668967.

Azienda in espansione in tutto il territorio nazionale **CERCA** agenti, ottimi guadagni anche part-time. Errante Antonio via R. Sanzio, 3/A - 21013 Gallarate (VA). Tel. 0331/3011334 oppure cellulare 0368/3011334.

VENDO nuovo PC IBM 166 MHz, 8 MB RAM, 1,08 Gb HD, acceleratore video PCI 64 bit 2 MB, escluso monitor a L.

1.550.000. Sinigaglia Andrea via Madonna, 2 - 22070 Beregazzo con Figliaro (CO). Tel. 0338/6120158.

VENDO ricevitore sat in kit con soggia regolabile a 3 dB a L. 150.000. Stabilizzatore video per duplicazione videocassette originali a L. 180.000; decoder ufficiale SCD Jessica Rizzo con abbonamento annuale usato 1 mese a L. 500.000; trasmettitore TV fuori banda PLL da 1,5 W a L. 490.000. Tosti Emanuele via Fani, 15 - 66100 Chieti. Tel. 0330/314026.

VENDO ponte radio VHF Duplex professionale 25 W con schema e ricambi a L. 400.000; filtri a cavità 2,5 kW VHF 144+174 MHz a L. 250.000 ciascuno, filtri duplex VHF, ricetrans V-UHF civili, TVCC mod. Rack doppio a L. 50.000, oscill. 1 MHz Tekc a L. 100.000. Telefonare ore 20-21,30 a: Cibotto Bruno via Palermo, 2 - 45026 Lendinara. Tel. 0425/61791.

VENDO analizzatore di spettro HP mod. 8558B e frequenzimetro Sistron Donner 6520 Microwave Counter a L. 6.000.000. Per accordi telefonare a: Pallante Natale via F. Tovaglieri, 173 - 00155 Roma. Tel. 0360/502321.

VENDO interfaccia Casio data-bank computer (compatibili) per salvataggio dati a L. 60.000 più spese di spedizione. Gatti Gabriele via Marzaroli, 34 - 43100 Parma. Tel. 0521/243614.

COMPRO modulo PLL SM2 (in qualunque stato, anche senza componenti) venduto a suo tempo da E.L.T. Elettronica. Colacicco Luigi via Lepudro, 16 - 03044 Cervaro (FR). Tel. 0776/567173.

VENDO ricevitore/posizionatore sat CMR SR6000, 650 CH, con soggia regolabile a 3 dB, in garanzia, a L. 600.000; decoder videocrypt 1+2 con card a L. 400.000; card ufficiale rendez-vous a L. 220.000; VCR-VHS 2 testine, ottimo per duplicazione videocassette originali come nuovo a L. 490.000. Diiodati Sandro, tel. 0330/314026.

VENDO ricevitore sat Phillips in kit a L. 90.000; decoder SIS per partite di calcio emulsionate come nuovo a L. 300.000; ricevitore Manhattan con decoder D2MAC, ottimo stato a L. 450.000; LNB full band professionale N.F. 0,5+0,7 dB, nuovo imballato, a L. 290.000. Zoliani Massimo, tel. 085/4210143 dopo le 18.00.

VENDO CB President Lincoln nuovo 400 CH AM FM SSB CW, tutto digitale a L. 700.000. Lineare 50 W RMS 80 W max da auto a L. 40.000. Pagnini Mirko via S. Egidio, 3 - 61020 Novilara (PS). Telefonare allo 0721/217144 e chiedere di Mirko.

VENDO trasmettitore FM 88+108 MHz 3 W della CTE perfettamente funzionante e con relativa documentazione, ideale per formare una radio libera o altro a L. 60.000 trattabili più spese di spedizione. Nigro Giovanni via Manini, 73 - 33016 Pontebba (UD). Tel. 0428/90457.

CERCO convertitore VHF Kenwood solo se occasione e buono stato (VC-20). Riboli Ambrogio via Della Selvetta, 9 - 21100 Varese. Tel. 0332/237645.

Amplificatore/pe transistoro-valvole P.P.S.E. ing. **VENDE** ciò costruisce anche da specifiche. Favaro Giampaolo v.le Dante, 27 - 31050 Morgano (TV).

VENDO cercametalli professionale varie marche, **SCAMBIO - COMPRO** materiale per studio, ricerca progettazione in tale settore. Nardelli Vincenzo via S. Francesco, 38 - 74019 Pagliano (TA). Tel. 099/8884234 o 0368/3140-169.

CERCO schema interfaccia ICOM VX 1 A e FM per R71, eventualmente acquisto per prezzo modico. Carpi Luigi via G.B. Pergolesi, 19. Tel. 010/7403857.

CERCO e COMPRO hardware per il mio PC 64. Drive, cartucce, programmatori di EPROM, qualsiasi cosa. Bernabio Giovanni via Pisacane, 9 - 19032 Lerici (SP). Telefonare ore serali allo 0187/965714.



Materiali a film spesso per substrati in acciaio

DuPont Electronic Materials ha realizzato nuovi tipi di resistori a film spesso e di composizioni isolanti, appositamente sviluppati per essere utilizzati su acciaio inossidabile come elementi riscaldanti di liquidi, oltre che in altre applicazioni di potenza da prodursi in grossi volumi. Un esempio tipico riguarda gli elementi esterni, "stampati" per serigrafia, utilizzati nella produzione di materiali di nuova generazione, in sostituzione delle tradizionali resistenze a spirale. Il cuore dei nuovi materiali DuPont è rappresentato da un innovativo materiale isolante, denominato 3500, il quale offre elevate prestazioni su acciaio inossidabile tipo 430 e similari. Un tale sviluppo consente di eliminare l'esigenza di preossidare l'acciaio, con conseguente facilità di processo rispetto ai tradizionali materiali isolanti. La specificità della chimica di base di questo materiale permette una migliore compatibilità con il coefficiente termico di espansione dell'acciaio, ottenendo substrati più piatti dopo la fase di cottura. Ne consegue un più semplice processo di stampa serigrafica degli strati successivi e un ridotto imbarcamento nel corso del ciclo termico in uso. Al fine di soddisfare le

esigenze di stretta tolleranza dei valori relativi alla resistenza e alle alte rese dei volumi produttivi, le composizioni resistive della serie 35XX DuPont, offrono una gamma di paste serigrafiche dotata di tre diversi coefficienti di resistenza termica (TCR). Per ogni TCR richiesto, si possono amalgamare due diversi tipi di pasta al fine di ottenere la resistività richiesta, consentendo, inoltre, al progettista del circuito di scegliere i materiali più adatti alla configurazione desiderata e alla resistenza stabilita. E' inoltre possibile apportare piccole varianti alla resistenza degli elementi in fase di processo, migliorandone le rese produttive. La possibilità di sottoporre più strati a cottura simultanea, incrementa, invece, la velocità dell'intero processo produttivo. DuPont è il maggior fornitore di materiali e servizi destinati alle industrie globali elettriche ed elettroniche. In qualità di società basata sulla ricerca, occupa una posizione privilegiata che le consente di fornire le innovazioni tecnologiche necessarie a soddisfare le esigenze del mercato degli elementi riscaldanti stampati per serigrafia, in continua e rapida evoluzione. I materiali isolanti e le composizioni resistive serie 3500 DuPont sono stati appositamente sviluppati per

realizzare elementi riscaldanti e applicazioni di potenza su vasta scala. Ne sono un esempio gli elementi riscaldanti stampati per serigrafia e utilizzati nei bollitori di nuova generazione.

Per informazioni:

Renata Mazzelli, Relazioni Esterne, DuPont Italiana, via A Volta, 16 - 20093 Cologno Monzese, Milano. Tel. 02/25302.201 (320) Fax 02/27300558

IC Super Integrato Motorola per telefoni

Il circuito altamente integrato per sistemi di comunicazione telefonica e interfonica a viva voce sostituisce quattro circuiti integrati e numerosi dispositivi non integrati. Motorola ha presentato FMC33215, il circuito d'interfaccia per linee telefoniche e sistemi a viva voce che fornisce praticamente tutte le funzioni necessarie per la creazione di un telefono elettronico con capacità di comunicazione a commutazione vocale. Questo componente consente di ottenere la riduzione del costo del dispositivo telefonico, in quanto integra rete vocale, logica di commutazione, amplificatore dell'altoparlante e del sistema a viva voce, oltre ad altre funzioni generalmente implementate attraverso dispositivi separati. Il circuito d'interfacciamento MC33215 con la linea telefonica e a viva voce semplifica il processo di progettazione, in quanto richiede unicamente un semplice e generico circuito integrato per la composizione e la suoneria in grado di fornire tutte le funzioni necessarie a un telefono elettronico economico dotato di caratteristiche di comunicazione a viva voce. Il dispositivo è alimentato dalla linea te-

lefonica e può funzionare con corrente di soli 4,0 mA, consentendo il funzionamento parallelo con un apparecchio telefonico standard. L'efficiente circuito di alimentazione integrato nel chip rende disponibile circa il 90% della corrente di loop per l'amplificatore integrato dell'altoparlante e per qualsiasi altra funzione periferica. Il circuito integra un controller half duplex con monitoraggio di segnale e rumore, amplificatori di base per microfono e altoparlante, terminazioni di linea AC e DC, circuiti di conversione a 24 fili, AGC sulla lunghezza della linea e funzioni di trasmissione DTMF. L'esclusione delle funzioni di composizione e suoneria è stato voluto per garantire maggiore flessibilità e la possibilità di potenziare l'apparecchio telefonico a partire da un'implementazione a basso costo. Nel chip sono integrate quattro diverse funzioni di alimentazione per ottimizzare l'utilizzo della corrente della linea telefonica. Il circuito d'interfacciamento MC33215 con la linea telefonica e interfonica a viva voce supporta una gamma specifica di temperature operative da 0 a +70°C ed è disponibile in unità shrink DIP through-hole a 42 pin o in unità QFP (Quad Flat Pack) in plastica a montaggio superficiale a 52 pin. Il prodotto è già disponibile in volume.

Per informazioni:

Ing. Marcello Napolitano - Motorola Semiconduttori - viale Milanofiori Pal. C2 - 20090 Assago. Tel. 02/82201 - Fax 02/8220240
Ing. Claudio Guagnini - Publirel - p.zza Diaz, 7 - 20123 Milano - Tel. 02/8693330 - Fax 02/877719 E-mail: publirel@galactica.it



Pulsante d'arresto d'emergenza

La New Elfin di Torino presenta un nuovo pulsante di arresto di emergenza ed aggancio che va ad integrare una moderna ed ampia gamma di ausiliari di comando e segnalazione diametro 22. Questo prodotto determinato 020PTAASRK è stato progettato per rispondere in maniera analitica alla norma UNI EN418, considerata norma quadro per la sicurezza del macchinario, specificatamente ai dispositivi di arresto di emergenza. Inoltre soddisfa le richieste di una impiantistica esigente. Analizzando il prodotto vengono evidenziate importanti novità: la particolare forma della testa a Fungo Tronco Conica gli attribuisce "priorità su tutti gli altri comandi" non richiedendo alcuna riflessione da parte dell'operatore che decide di azionare l'attuatore, durante il funzionamento; questa particolare forma gli permette di liberarsi da eventuali "corpi estranei" (autosvincolante), la prismatura per la presa di sgancio è posta sotto la zona di appoggio del palmo della mano per non interferire con la fase di aggancio, è stata realizzata un'interferenza prima della rotazione di sgancio per evitare "im-

previsti" o "contatti accidentali", infine il corpo posto dietro al fungo rosso è realizzato in colore giallo. L'affidabile sistema meccanico, che adotta l'attuatore a bloccaggio a scatto rapido del dispositivo di aggancio, garantisce precisi e sicuri "Comandi di arresto" perché eventuali arresti indecisi o parziali sul bottone a fungo non interagiscono con il suo elaborato sistema di apertura ed istantaneo bloccaggio. Il meccanismo interno dell'operatore è protetto da possibili manomissioni poiché non sono accessibili i sistemi di costruzione, quali viti, piattelli, flange. Il robusto sistema di assemblaggio tra l'operatore ed elementi di contatto è stato ideato per garantire "l'affidabilità dei componenti" conferendo al pulsante di arresto la caratteristica di diventare unico ed "indivisibile" perché non condizionato dal suo sistema di montaggio al pannello; rendendolo capace di sopportare tutti i disturbi e le sollecitazioni legate all'uso dell'apparecchio nelle condizioni d'uso previsto, come ad esempio: urti, vibrazioni, calore, sostanze aggressive, campi magnetici ed elettrici, neutralizzando anche un'eventuale realizzazione di fissag-



gio la cui "cattiva esecuzione potrebbe compromettere la sicurezza". L'azione meccanica positiva è assicurata dall'apertura forzata del contatto, sino alla posizione di bloccaggio ed è mantenuta anche dopo l'aggancio.

Per informazioni:

New Elfin divisione
pulsanti s.r.l.
Strada Francese, 97/38
10156 Torino
Tel: 0114704692/3
Fax: 0114704069

Relè multifunzione JSBRT

I nuovi relè di sicurezza JSBRT della MASAUTOMAZIONE: JOKAB SAFETY offrono molteplici funzioni e fino a 7 uscite NA e 2 uscite NC, le quali possono essere ritardate con un tempo fisso selezionabile secondo l'applicazione. I relè sono disponibili in diversi contenitori con varie larghezze da 22,5 a 100 mm e da 2 a 7 uscite NA (6 A/250 Vca). Tutti i modelli funzionano a 24 Vcc e quelli più larghi anche con 24, 48, 115 e 230 Vca.

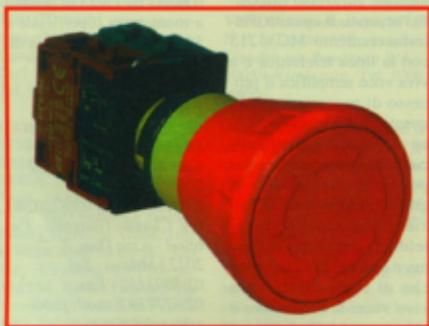
Hanno funzioni di sicurezza interne, ridondanti ed autocontrollate, e consentono di scegliere fra parecchie configurazioni di connessione d'ingresso ad 1 o 2 canali, con diversi livelli di sicurezza (da 1 a 4 secondi per EN 954), e fra un riarmo

automatico o manuale autocontrollato. Inoltre, possono essere connessi per controllare i teleattuatori esterni o per fermare un automatismo programmabile. I LED indicano la presenza di tensione e lo stato delle uscite NA, facilitando la localizzazione di un difetto. Un'interruzione di corrente, un difetto di componente, perturbazioni esterne o un cortocircuito, salvo un cortocircuito in funzionamento ad 1 canale, provoca la caduta immediata di relè. Nel funzionamento a 2 canali, i relè di sicurezza JSBRT rilevano contatti difettosi negli ingressi.

Programmati per il funzionamento del tipo 3 e 4, si ha il livello di sicurezza più elevato e quindi vengono rilevati tutti i cortocircuiti della linea. I relè di sicurezza offrono una soluzione ideale per la chiusura a chiavistello di sportelli e porte, per arresti di emergenza, per pulsantiere di sicurezza e per il controllo di circuiti di sicurezza. Offrono una protezione efficace sui robot industriali, presse e altre attrezzature di produzione automatizzate.

Per informazioni: MASAUTOMAZIONE:

JOKAB SAFETY
Ing. Umberto Massimo -
Via Galilei, 20
I-20090 Segrate Milano
Tel.: 02/26922090
Fax: 02/2135420

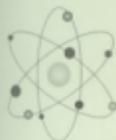


LISTINO KIT SERVICE

I Kit sono realizzati dalla società QUALITY & SERVICE via P. Micca, 19 - 27020 PARONA (PV) Tel-Fax 0384/253542, distribuiti da Ubezio Rinaldo & C. s.a.s. via Brescia, 4 - 25036 Palazzolo S/Oglio (BS) Tel/Fax 030/7400355. Per ordinare, utilizzare la cedola "KIT SERVICE" oppure inviare una lettera o un fax. I Kit comprendono i circuiti stampati ed i componenti elettronici come da schema elettrico pubblicato sulla rivista. I prezzi riportati sul listino sono comprensivi di IVA e non includono le SPESE POSTALI. Per chiarimenti di natura tecnica scrivere oppure telefonare nel pomeriggio del venerdì dalle 15 alle 19 alla Q & S via P. Micca, 19 - 27020 Parona (PV) presso la quale è possibile richiedere il catalogo della nuova serie inviando L. 3000 in francobolli. Per richiedere le fotocopie relative ai prodotti di listino inviare L. 5.000 in francobolli.

CODICE

EH00	12	Accensione elettronica	108 000
EH05	12	Termometro digitale	137 500
EH223	22	Trasmettitore IRL	85 000
EH224	22	Ricevitore a 18	116 000
EH227	20	Misuratore di impedenza	76 500
EH231	27	20 W in classe A	176 500
EH232	27	Stereoscopio da giacoteca	137 000
EH253	15	Adattatore RC2-Composito (senza filtro a linea di ritardo)	89 000
EH273	37-38	Finale audio 35 W (con profilo a U)	150 000
EH481	48	Scheda I/O per XT	113 500
EH481	48	lunizzatore	111 500
EH496	49-50	Preamplificatore microfonico stereo	46 500
EH503	50	Luci psichedeliche	189 500
EH503	50	Interruttori capacitativi	54 000
EH534	53	Ricevitore FM	99 000
EH541	54	Programmatore di EPROM	40 500
EH544	54	Mini-equipaggiatore	40 500
EH544	54	Letture di EPROM	40 500
EH561	56	Alimentatore per programmatore di EPROM con trasformatore	60 500
EH573	57	Scheda PC a 16 ingressi (senza alimentatore e connettore)	23 000
EH584	58	Tronometro digitale	47 000
EH591	59	Termostato proporzionale	51 000
EH584	58	Scheda a 8 uscite per PC (no connettore)	42 000
EH592	60	Pop-up stereo per TV	111 500
EH592	60	Allarme per auto	57 500
EH64	64	Frequenzimetro digitale (senza contenitore e trasformatore)	265 500
EH645	64	Rotaplate (solo parte elettrica)	70 500
EH651	65	Interfaccia duplex	145 500
EH651	65	Varialuce telecomandato	126 500
EH67	67	Timer fotografico	154 500
EH67	67	Precompensatore	178 500
EH722	72-74	Relè statico	25 500
EH727	72-74	Convertitore per CB	58 000
EH727	72	Interfaccia di potenza per PC	47 500
EH756	75	Booster stereo per autoradio	49 500
EH774	77	Vu meter per autoradio	39 000
EH787	78	Triangolo	66 000
EH791	79	Alimentatore switching da 4A	157 000
EH804	80	PC Scopia	196 500
EH810	80	Alimentatore digitale di precisione	343 000
EH822	82	U meter	75 500
EH825	82	Convertitore 12 Vac-220 Vac	137 000
EH825	82	Rivelatore di prossimità ultrasonico	118 000
EH825	82	Amplificatore d'antenna 40-860 MHz	45 000
EH825	82	PC programmer	65 500
EH835	83	Lester per pile da 1,5 V	40 500
EH844	84	Ricevitore a superregenerazione	49 500
EH849	84	Interruttore capacitativo	59 000
EH850	85-86	Varialuce a 12 V	59 000
EH850	85-86	Volmetro digitale per alimentatore	115 500
EH854	85-86	Termistorio regolabile	48 000
EH854	85-86	Inverter DC-DC per auto	27 500
EH876	87	Fluorescente portatile	53 500
EH884	88	Amplificatore in classe A per cuffie	36 500
EH884	88	Vu meter a pannello da 40 db	171 000
EH884	88	Sensore di passo di carbonio	149 000
EH893	88	Timer per circuiti stampati	92 000
EH893	88	Miniscopi da 50 W per auto	71 500
EH905	90	Commutatore a impulso	49 500
EH914	91	Generatore a 10,7 MHz	25 000
EH915	91	Telegiornale multicanale via rete	40 000
EH923	92-93	Amplificatore audio-video	95 500
EH946	94	Gole-dip meter	149 000
EH946	94	Preamplificatore microfonico prof.	37 000
EH946	94	Lester per transistor universale	29 000
EH954	95	Suono spaziale	29 000
EH956	95	Convertitore LF/VLF	54 000
EH974	97-98	Dati logger universale	138 000
EH974	97-98	Amplificatore da 7 W	73 500
EH974	97-98	Caricapila	38 000
EH991	99	Personal stereo	98 000
EH1011	101	Banco mixer	85 500
EH1011	101	Video SCART	85 200
EH1014	101	Gang elettronica	65 500
EH1021	102	Caricabatterie 6-12 V	109 500
EH1051	105	DAC a 8 ingressi per PC	115 000
EH1051	105	8 bit DA converter per PC	109 500
EH1064	106	Timer per bagno	40 000
EH1077	107	Caricabatterie di taxi	92 000
EH1081	108	Caricabatterie per camper	76 000
EH1082	108	Avvisatore di chiamata telefonica	49 500
EH1084	108	Wattmetro di rete	54 000
EH1093	109-110	Amplificatore stereo 2x1 W	55 000
EH1094	109-110	Allarme a sintesi vocale	17 500
EH121	111	Microcassette per OC-CB	61 500
EH132	112	Luci di emergenza	125 000
EH134	113	Piccoluci tascabili	56 000
EH134	113	Controllo (Controllo motori passo-passo)	190 500
EH138	113	Piccoluci Controllo	74 500
EH138	113	Kit motori passo 1	100 500
EH138	113	Kit motori passo 2	71 500
EH139	113	Kit motori passo 400 step	106 000
EH139	113	Video Psichedelico	71 500
EH151	115	Controllo di tono per chitarra	84 000
EH172	117	Display per messaggi	821 500
EH172	117	Selettore per tastiere PC	36 500
EH182	118	Interfaccia per motociclisti	63 500
EH193	119	Piccoluci autogestiti	139 500
EH194	119	Trasmettitore AM per OC e CB	71 500



S.V.M. ELETTRONICA

VENDITA PER CORRISPONDENZA

Via Sempione, 24 - 21057 Olgiate Olona (VA) - Tel./Fax 0331/640569

MOSFET

2s)162/2sk1058 (Coppia)	Lit. 24.000
IRF 540	Lit. 2.750
IRF 9540	Lit. 3.500

TRANSISTOR

Mj 15024	Lit. 8.000
Mj 15025	Lit. 8.000

TRASFORMATORI TOROIDALI

VA 30	Lit. 27.000
VA 50	Lit. 32.500
VA 100	Lit. 43.000
VA 150	Lit. 55.000
VA 200	Lit. 70.000
VA 300	Lit. 95.000
VA 400	Lit. 115.000
VA 500	Lit. 130.000

I prezzi si riferiscono ai trasformatori con un ingresso 220 V e massimo due secondari. L'aggiunta di altri secondari comporta l'aumento del 10%.

SET ATTREZZATURA BASE

Comprende: saldatore stilo 25 W, porta saldatore, tester digitale MB30, aspira stagno, forbi-cavi, set di cacciaviti, due confezioni di stagno da 30 gr., Bread Board 830 contatti, treccia dissalante, 1 Kg. di percloruro ferrico, penna per circuiti stampanti, vetrinite.

Lit.138.000



ART M/890C

MULTIMETRO DIGITALE 3,5 DIGIT

Volt-Amper dc
Volt-Amper ac
Ohm
Test diodi, transistor e continuità
Temperatura
Capacità
Auto-off
Lit.90.000



ART M/830

MULTIMETRO DIGITALE 3,5 DIGIT

Volt-Amper dc
Volt-AC
Ohm
Test diodi, transistor e continuità
Custodia
Low Cost
Lit.35.000



ART M/92

MULTIMETRO DIGITALE 3,5 DIGIT

Volt-Amper dc
Volt-Amper ac
Ohm
Test diodi, transistor e continuità
Custodia
Lit.70.000

MODULI LASER

Moduli laser allo stato solido
635 µM AL 3 + 6 VAC



MODULI COLLIMATED

ART MC Dim. 10,5x18
Lit. 232.000

LINE GENERATOR

ART LG Dim. 13x25
Lit. 243.000

CROSS GENERATOR

ART CG Dim. 13x25
Lit. 476.000



CELLA DI PELTIER

51 W, 12 : 15 VDC,
Dimensione 40x40x4
Peso gr. 24
Lit. 48.000



INVERTER DC/AC CON VENTOLA

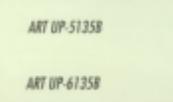
ingr.10:15Vdc,usc.220Vac,
Potenza 200W
Lit. 180.000



ART UP-5135B

MODULO DIGITALE 3,5 DIGIT

Alim. 5 VDC
199,9mV/-199,9mV,
Dimensione
79x36x30
Lit.52.000
Dimensione
72x36x30
Lit.53.000



ART UP-6135B



ART UP3055

MODULO LCD 3,5 DIGIT

Alim.: 9 Vdc, 119,
9 mV/-199,9mV
Dim. 79x43x24
Lit.48.000

Retroilluminato
Dim. 72x36x30
Lit.60.000



ART UP-5130B

MODULO DIGITALE 3 DIGIT

alim. 5Vdc,
999mV/-99mV,
dim. 79x43x24
Lit.48.000



ART M/1000

MULTIMETRO DIGITALE 4,5 DIGIT

Volt-Amper dc
Volt-Amper ac
Ohm
Test diodi, transistor e continuità
Capacità
Frequenza
Auto-off
FUNZIONE HOLD
Lit.155.000



ART M/890F

MULTIMETRO DIGITALE 3,5 DIGIT

Volt-Amper dc
Volt-Amper ac
Ohm
Test diodi, transistor e continuità
Capacità
Frequenza
Auto-off
Custodia
Lit.95.000

I prezzi si intendono Iva compresa. Minimo Ordine Lit.50.000 Rimborso spese postali Lit. 7.500 * Fino a 3 kg



Nuova

DAL 1951 PER OLTRE 1.000.000 DI ALLIEVI

Scuola Radio Elettra

La Scuola degli italiani

MIGLIORA LA TUA VITA

*Studio a casa + Training di pratica
per imparare la professione**

*Solo per corsi professionali

CORSI

ELETTRONICA *Varie specializzazioni*

- Elettrotecnica • Riparatore Radio/TV
- Elettrauto

INFORMATICA *Base e specializzazioni*

- Tecnico Hardware • Programmazione
- Internet • Telelavoro

MESTIERI

- Installatore TV via Satellite
- Tecnico Impianti di Allarme
- Idraulico • Elettricista
- Esperto Impianti di Riscaldamento, Refrigerazione ed Energia Solare
- Operatore Socio Assistenziale
- Orafo - Orologiaio • Restauratore (Dipinti, Mobili antichi etc.)

AZIENDALI

- Responsabile, Progettista, Valutatore della Sicurezza (legge 626)
- Produzione e Qualità
- Lingue (varie) • Segretaria d'Azienda

CREATIVI

- Pittore • Stilista di Moda
- Fotografo • Operatore TV • Estetista
- Tecnico e/o Grafico Pubblicitario

ECOLOGIA

- Tecnico: Ambiente, Ecoagricoltura, Erborista e Micologo, Smaltimento Rifiuti, Depurazione delle Acque
- Altre specializzazioni

DIPLOMI

- Scuola Media
- Ragioneria
- Geometra
- Periti e Licei (tutti)
- Magistrale
- Integrazione Diplomi

Scuola
Radio Elettra
è la prima scuola
professionale
per corrispondenza
operante in Italia.
Tutti gli allievi
sono preparati
con la massima
competenza
per entrare nel
mondo del lavoro
da professionisti.
Chiama
il Numero Verde.
Riceverai subito
dettagliate
informazioni.

Richiedi i programmi completi dei Corsi



Per ricevere
ulteriori informazioni

Via Stellone 5, 10126 TORINO

Numero Verde

167-325.325