

Elettronica In

Mensile di elettronica innovativa, attualità scientifica, novità tecnologiche. Lire 7.000

23

SCRITTE SCORREVOLI PROGRAMMABILI CON PC

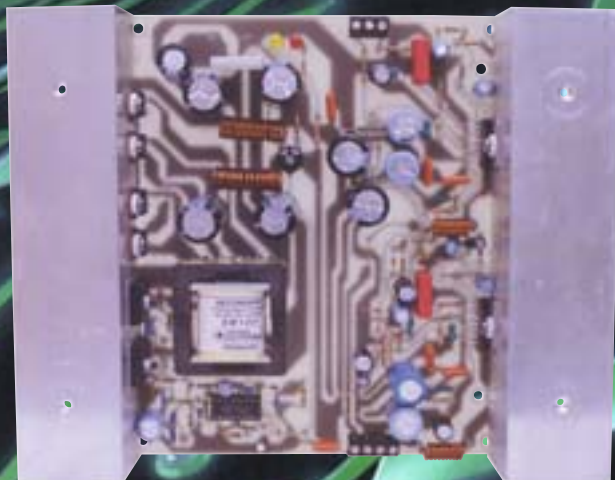


Key-Pad radiocomandata

Registratore / Copiatore per ChipCorder

Microricevitore a 433 MHz

Converter DC/DC da 12 a 24 Volt



CAR AUDIO

**SUPER
BOOSTER
PER AUTO**



NOVITA'
CORSO DI
PROGRAMMAZIONE
PIC MICROCHIP

Una serie completa di scatole di montaggio hi-tech che utilizzano i cellulari Siemens della serie 35

GSM SOLUTIONS

LOCALIZZATORE GPS REMOTO

Sistema di localizzazione veicolare a basso costo, composto da una unità remota (FT481) e da una stazione base (FT482) da dove è possibile controllare e memorizzare la posizione in tempo reale del veicolo monitorato. L'unità remota, disponibile in scatola di montaggio, comprende tutti i componenti, il contenitore, il cavo di connessione al cellulare e il micro già programmato. Per completare l'unità remota occorre acquistare separatamente un cellulare Siemens serie 35 (S35, C35, M35) e un ricevitore GPS con uscita seriale (codice GPS910).

FT481K euro 46,00



LOCALIZZATORE GPS BASE

Sistema di localizzazione veicolare a basso costo, composto da una unità remota (FT481) e da una stazione base (FT482) da dove è possibile controllare e memorizzare la posizione in tempo reale del veicolo monitorato. L'unità base, disponibile in scatola di montaggio, comprende tutti i componenti, il contenitore, il cavo di connessione al cellulare e il micro già programmato. Per completare l'unità base è necessario acquistare separatamente (oltre ad un PC con Windows 9x o XP) un cellulare Siemens serie 35 (S35, C35, M35), un alimentatore (codice AL07), un software per la gestione delle cartine digitali (codice FUGPS/SW) e le cartine digitali delle zone che interessano.

FT482K euro 62,00



SISTEMA DI CONTROLLO

Sistema GSM bidirezionale di controllo remoto realizzato con un cellulare Siemens della famiglia 35 (escluso A35). Consente l'attivazione indipendente di due uscite e/o la verifica dello stato delle stesse. In questa configurazione l'apparecchiatura remota può essere attivata mediante un telefono fisso o un cellulare. Come sistema di allarme, invece, l'apparecchio invia uno o più SMS quando uno dei due ingressi di allarme viene attivato. A ciascun ingresso può essere associato un messaggio differente e gli SMS possono essere inviati a numeri diversi, fino ad un massimo di 9 utenze. Il GSM CONTROL SYSTEM deve essere collegato ad un cellulare Siemens, viene fornito già montato e collaudato e comprende anche il contenitore ed i cavi di collegamento. Non è compreso il cellulare. Mediante semplici modifiche può essere adattato per l'utilizzo di cellulari Siemens della famiglia 45.

FT448 euro 82,00



APRICANCELLO

Dispone di un relè d'uscita che può essere attivato a distanza mediante una telefonata proveniente da qualsiasi telefono di rete fissa o mobile il cui numero sia stato preventivamente memorizzato. Anche l'inserimento dei numeri abilitati viene effettuato in modalità remota (da persona autorizzata) senza dover accedere fisicamente all'apparecchio. Il dispositivo è in grado di memorizzare oltre 300 utenti ed invia un SMS di conferma (sia all'utente che all'amministratore) quando un nuovo numero viene abilitato o eliminato. Il kit comprende anche il contenitore ed il cavo di collegamento al cellulare. Va abbinato ad un cellulare (non compreso) Siemens della famiglia 35 (escluso il modello A35).

FT422 euro 68,00



LOCALIZZATORE GPS REMOTO CON MEMORIA

Sistema di localizzazione veicolare a basso costo, composto da una unità remota (FT484) in grado di memorizzare fino a 8000 punti e da una stazione base (FT485) in grado di localizzare il remoto in real time e di scaricare i dati memorizzati. L'unità remota, disponibile in scatola di montaggio, comprende tutti i componenti, il contenitore, il cavo di connessione al cellulare e il micro già programmato. Per completare l'unità remota occorre acquistare separatamente un cellulare Siemens serie 35 (S35, C35, M35) e un ricevitore GPS con uscita seriale (codice GPS910). Mediante semplici modifiche può essere adattato per l'utilizzo di cellulari Siemens della famiglia 45.

FT484K euro 74,00



LOCALIZZATORE GPS BASE CON MEMORIA

Sistema di localizzazione veicolare a basso costo, composto da una unità remota (FT484) in grado di memorizzare fino a 8000 punti e da una stazione base (FT485) in grado di localizzare il remoto in real time e di scaricare i dati memorizzati. L'unità base, disponibile in scatola di montaggio, comprende tutti i componenti, il contenitore, il cavo di connessione al cellulare, il micro già programmato e il software di gestione. Per completare l'unità base è necessario acquistare separatamente (oltre ad un PC con Windows 9x o XP) un cellulare Siemens serie 35 (S35, C35, M35), un ricevitore GPS con uscita seriale (codice GPS910), un alimentatore (codice AL07), le cartine digitali e un software per la gestione di esse (codice FUGPS/SW). Mediante semplici modifiche può essere adattato per l'utilizzo di cellulari Siemens della famiglia 45.

FT485K euro 62,00



TELECONTROLLO

Abbinato ad un cellulare GSM Siemens, questo dispositivo permette di attivare a distanza con una semplice telefonata due relè con i quali azionare qualsiasi carico. Il kit comprende anche il contenitore ed il cavo di collegamento al cellulare (cellulare Siemens non compreso).

FT421 euro 65,00



TELEALLARME

Abbinato ad un cellulare GSM Siemens consente di realizzare un sistema di allarme a distanza mediante SMS. Quando l'ingresso di allarme viene attivato, il dispositivo invia un SMS con un testo prememorizzato al vostro telefonino. Ideale da abbinare a qualsiasi impianto antifurto casa o macchina. Funziona con i cellulari Siemens delle serie 35. Il kit comprende anche il contenitore e il cavo di collegamento al cellulare (cellulare Siemens non compreso).

FT420 euro 60,00



Maggiori informazioni su questi prodotti e su tutte le altre apparecchiature distribuite sono disponibili sul sito

www.futuranet.it
tramite il quale è anche possibile effettuare acquisti on-line.

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

FUTURA ELETTRONICA

Via Adige, 11
21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331/799775
Fax. 0331/778112
www.futuranet.it

Direttore responsabile:

Arsenio Spadoni

Responsabile editoriale:

Carlo Vignati

Redazione:

Paolo Gaspari, Sandro Reis,
Francesco Doni, Andrea Lettieri,
Angelo Vignati, Alfio Cattorini,
Antonella Mantia, Andrea Silvello,
Alessandro Landone, Marco Rossi.

**DIREZIONE, REDAZIONE,
PUBBLICITA':**

VISPA s.n.c.

v.le Kennedy 98

20027 Rescaldina (MI)

telefono 0331-577982

telefax 0331-578200

Abbonamenti:

Annuo 10 numeri L. 56.000

Estero 10 numeri L. 120.000

Le richieste di abbonamento vanno
inviata a: VISPA s.n.c., v.le Kennedy
98, 20027 Rescaldina (MI)
telefono 0331-577982.

Distribuzione per l'Italia:

SO.DI.P. Angelo Patuzzi S.p.A.
via Bettola 18

20092 Cinisello B. (MI)

telefono 02-660301

telefax 02-66030320

Stampa:

Industria per le Arti Grafiche

Garzanti Verga s.r.l.

via Mazzini 15

20063 Cernusco S/N (MI)

Elettronica In:

Rivista mensile registrata presso il
Tribunale di Milano con il n. 245
il giorno 3-05-1995.

Una copia L. 7.000, arretrati L. 14.000
(effettuare versamento sul CCP
n. 34208207 intestato a VISPA snc)
(C) 1996 VISPA s.n.c.

Spedizione in abbonamento postale
45% - Art.2 comma 20/b legge 662/96
Filiale di Milano.

Impaginazione e fotolito sono realizzati
in DeskTop Publishing con programmi
Quark XPress 3.3 e Adobe Photoshop
3.0 per Windows. Tutti i diritti di riprodu-
zione o di traduzione degli articoli pub-
blicati sono riservati a termine di Legge
per tutti i Paesi. I circuiti descritti su
questa rivista possono essere realizza-
ti solo per uso dilettantistico, ne è proi-
bita la realizzazione a carattere com-
merciale ed industriale. L'invio di artico-
li implica da parte dell'autore l'accetta-
zione, in caso di pubblicazione, dei
compensi stabiliti dall'Editore.
Manoscritti, disegni, foto ed altri mate-
riali non verranno in nessun caso resi-
tuiti. L'utilizzazione degli schemi publi-
cati non comporta alcuna responsabi-
lità da parte della Società editrice.

SOMMARIO

9

MICRORICEVITORE A 433 MHz

Ricevitore miniaturizzato completo di antenna, racchiuso in un contenitore plastico di ridotte dimensioni. Il dispositivo utilizza il modulo Aurel BC-NBK omologato CE ed un comune integrato di codifica a 4096 bit.

14

BOOSTER PER AUTO 70+70 WATT

Amplificatore stereofonico di grande potenza alimentato a 12 volt. I due integrati TDA7294 della SGS Thomson utilizzati nel circuito consentono di ottenere un'elevatissima fedeltà. Completo di elevatore di tensione di tipo switching.

29

KEY-PAD RADIOCOMANDATA

Chiave elettronica a tastiera per controllare qualsiasi apparecchiatura a distanza. Studiata appositamente per sistemi di sicurezza, prevede anche una funzione antisabotaggio che invia un segnale di allarme in caso di tentativo di scasso o qualora venga digitato per tre volte consecutive un codice errato.

40

DISPLAY CON SCRITTE SCORREVOLI

Visualizzatore luminoso a matrice di led per messaggi scorrevoli, gestito da microprocessore e controllato, tramite interfaccia seriale, da un qualunque Personal Computer, con il quale è possibile impostare e memorizzare le frasi da visualizzare.

55

REGISTRATORE/COPIATORE PER ISD

Permette di registrare e riprodurre messaggi vocali della durata massima di 20 secondi. Il sistema è inoltre in grado di trasferire i messaggi memorizzati su minischiede le quali possono riprodurre autonomamente il contenuto della loro memoria. Entrambi i circuiti lavorano con i noti ChipCorder della ISD.

65

CORSO DI PROGRAMMAZIONE PER PIC

Impariamo a programmare con la famiglia di microcontrollori PIC della Microchip caratterizzata da una grande flessibilità d'uso e da una estrema semplicità di impiego. Terza puntata.

73

CONVERTER DC/DC DA 12 A 24 VOLT

Convertitore di tensione che permette di ricavare 24 volt dai 12 volt della batteria dell'auto. Il circuito è in grado di erogare fino a 5 ampère a regime; realizzato con la tecnologia switching, consente di ottenere un'ottima affidabilità al variare del carico.



Mensile associato
all'USPI, Unione Stampa
Periodica Italiana

Iscrizione al Registro Nazionale della
Stampa n. 5136 Vol. 52 Foglio
281 del 7-5-1996.

Oscilloscopio digitale 2 canali 30 MHz



APS230
EURO 690,00

Compatto oscilloscopio digitale da laboratorio a due canali con banda passante di 30 MHz e frequenza di campionamento di 240 Ms/s per canale. Schermo LCD ad elevato contrasto con retroilluminazione, autosesting della base dei tempi e della scala verticale, risoluzione verticale 8 bit, sensibilità 30 μ V, peso (830 grammi) e dimensioni (230 x 150 x 50 mm) ridotte, possibilità di collegamento al PC mediante porta seriale RS232, firmware aggiornabile via Internet. La confezione comprende l'oscilloscopio, il cavo RS232, 2 sonde da 60 MHz x1/x10, il pacco batterie e l'alimentatore da rete.

Oscilloscopio LCD da pannello

Oscilloscopio LCD da pannello con schermo retroilluminato ad elevato contrasto. Banda passante massima 2 MHz, velocità di campionamento 10 MS/s. Può essere utilizzato anche per la visualizzazione diretta di un segnale audio nonché come multimetro con indicazione della misura in rms, dB(rel), dBV e dBm. Sei differenti modalità di visualizzazione, memoria, autorange. Alimentazione: 9VDC o 6VAC / 300mA, dimensioni: 165 x 90mm (6.5" x 3.5"), profondità 35mm (1.4").

ACCESSORI PER OSCILLOSCOPI:

PROBE60S - Sonda X1/X10 isolata/60MHz - Euro 19,00

PROBE100 - Sonda X1/X10 isolata/100MHz - Euro 34,00

BAGHPS - Custodia per oscilloscopi HPS10/HPS40 - Euro 18,00

Oscilloscopio palmare

HPS10
EURO 185,00

2 MHz

Finalmente chiunque può possedere un oscilloscopio! Il PersonalScope HPS10 non è un multimetro grafico ma un completo oscilloscopio portatile con il prezzo e le dimensioni di un buon multimetro. Elevata sensibilità - fino a 5 mV/div. - ed estese funzioni lo rendono ideale per uso hobbistico, assistenza tecnica, sviluppo prodotti e più in generale in tutte quelle situazioni in cui è necessario disporre di uno strumento leggero e facilmente trasportabile. Completo di sonda 1x/10x, alimentazione a batteria (possibilità di impiego di batteria ricaricabile).



VPS10
EURO 190,00



HPS40
EURO 375,00

12 MHz

Oscilloscopio palmare, 1 canale, 12 MHz di banda, campionamento 40 MS/s, interfacciabile con PC via RS232 per la registrazione delle misure. Fornito con valigia di trasporto, borsa morbida, sonda x1/x10. La funzione di autosesting ne facilita l'impiego rendendo questo strumento adatto sia ai principianti che ai professionisti.

HPS10 Special Edition



Stesse caratteristiche del modello HPS10 ma con display blu con retroilluminazione. L'oscilloscopio viene fornito con valigetta di plastica rigida. La fornitura comprende anche la sonda di misura isolata x1/x10.

HPS10SE
EURO 210,00

Oscilloscopio digitale per PC

PCS100A
EURO 185,00

1 canale 12 MHz



Oscilloscopio digitale che utilizza il computer e il relativo monitor per visualizzare le forme d'onda. Tutte le informazioni standard di un oscilloscopio digitale sono disponibili utilizzando il programma di controllo allegato. L'interfaccia tra l'unità oscilloscopio ed il PC avviene tramite porta parallela: tutti i segnali vengono optoisolati per evitare che il PC possa essere danneggiato da disturbi o tensioni troppo elevate. Completo di sonda a coccodrillo e alimentatore da rete.

Risposta in frequenza: 0Hz a 12MHz (± 3 dB); canali: 1; impedenza di ingresso: 1Mohm / 30pF; indicatori per tensione, tempo e frequenza; risoluzione verticale: 8 bit; funzione di autosesting; isolamento ottico tra lo strumento e il computer; registrazione e visualizzazione del segnale e della data; alimentazione: 9 - 10Vdc / 500mA (alimentatore compreso); dimensioni: 230 x 165 x 45mm; Peso: 400g. Sistema minimo richiesto: PC compatibile IBM; Windows 95, 98, ME, (Win2000 o NT possibile); scheda video SVGA (min. 800x600); mouse; porta parallela libera LPT1, LPT2 o LPT3; lettore CD Rom.

Collegato ad un PC consente di visualizzare e memorizzare qualsiasi forma d'onda. Utilizzabile anche come analizzatore di spettro e visualizzatore di stati logici. Tutte le impostazioni e le regolazioni sono accessibili mediante un pannello di controllo virtuale. Il collegamento al PC (completamente optoisolato) è effettuato tramite la porta parallela. Completo di software di gestione, cavo di collegamento al PC, sonda a coccodrillo e alimentatore da rete.

Risposta in frequenza: 50 MHz ± 3 dB; ingressi: 2 canali più un ingresso di trigger esterno; campionamento max: 1 GHz; massima tensione in ingresso: 100 V; impedenza di ingresso: 1 MOhm / 30pF; alimentazione: 9 - 10 Vdc - 1 A; dimensioni: 230 x 165 45 mm; peso: 490 g.



PCS500A
EURO 495,00

2 canali 50 MHz

Generatore di funzioni per PC



PCG10A
EURO 180,00

Generatore di funzioni da abbinare ad un PC; il software in dotazione consente di produrre forme d'onda sinusoidali, quadre e triangolari oltre ad una serie di segnali campione presenti in un'apposita libreria. Possibilità di creare un'onda definendone i punti significativi. Il collegamento al PC può essere effettuato tramite la porta parallela che risulta optoisolata dal PCG10A. Può essere impiegato unitamente all'oscilloscopio PCS500A nel qual caso è possibile utilizzare un solo personal computer. Completo di software di gestione, cavo di collegamento al PC, alimentatore da rete e sonda a coccodrillo.

Frequenza generata: 0,01 Hz $\div$ 1 MHz; distorsione sinusoidale: <0,08%; linearità d'onda triangolare: 99%; tensione di uscita: 100m Vpp $\div$ 10 Vpp; impedenza di uscita: 50 Ohm; DDS: 32 Kbit; editor di forme d'onda con libreria; alimentazione: 9 $\div$ 10 Vdc - 1000 mA; dimensioni: 235 x 165 x 47 mm.

Generatore di funzioni 0,1 Hz - 2 MHz

DVM20
EURO 270,00



Semplice e versatile generatore di funzioni in grado di fornire sette differenti forme d'onda: sinusoidale, triangolare, quadra, impulsiva (positiva), impulsiva (negativa), rampa (positiva), rampa (negativa). VCF (Voltage Controlled Frequency) interno o esterno, uscita di sincronismo TTL / CMOS, simmetria dell'onda regolabile con possibilità di inversione, livello DC regolabile con continuità. L'apparecchio dispone di un frequenzimetro digitale che può essere utilizzato per visualizzare la frequenza generata o una frequenza esterna.

Disponibili presso i migliori negozi di elettronica o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA). Caratteristiche tecniche e vendita on-line: www.futuranet.it



Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/778112 www.futuranet.it

Disponibili numerosi modelli di multimetri, palmari e da banco. Per caratteristiche e prezzi visita la sezione Strumenti del nostro sito www.futuranet.it

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

PARLIAMO DI POTENZA

Vorrei sottoporvi un quesito che forse ha poco dell'elettronico o dell'elettrico, ma che in qualche modo riguarda o dovrebbe riguardare l'elettricità, dato che si parla di kilowatt: perché nel libretto di circolazione e nei depliant della automobili la potenza sviluppata dal motore si esprime in kW e in CV (Cavalli-Vapore) o addirittura solamente in kW? Che c'entra il motore dell'auto con il watt? Non dovrebbe essere usato per indicare la potenza di un carico elettrico o di un trasformatore?

Riccardo Cabrini - Milano

Bella domanda: non avrà molto dell'elettronico ma sicuramente riguarda la scienza e la tecnica, perché coinvolge le unità di misura usate nel Sistema Internazionale. Il watt (che deriva dal nome dello studioso James Watt) è l'unità di misura con la quale si definisce la potenza, non importa di che natura essa sia: un watt corrisponde al lavoro di 1 Joule eseguito nel tempo di 1 secondo, quindi $1W=1 \text{ Joule/sec}$. In watt possiamo esprimere la potenza elettrica fornita da un generatore, quella dissipata da una resistenza, oppure quella meccanica smaltita da un ammortizzatore o sviluppata da un motore a vapore, diesel o a benzina. Perciò non c'è da sorprendersi se nelle specifiche delle auto viene indicata la potenza del motore in kW ($1 \text{ kW}=1000 \text{ watt}$) dato che a livello internazionale l'unità di misura corretta per esprimere la potenza è proprio il watt. Il Cavallo-Vapore è un'unità abbastanza empirica, creata apposta per i motori di vario genere e corrisponde a 0,75 kW, ovvero 750 watt; deriva da un curioso esperimento fatto con un cavallo vero e proprio che doveva sollevare un peso di 75 Kg ad un metro di altezza, impiegando 1 secondo: 75 Kg ad 1 metro corrispondono al lavoro di 75 Kgm, ovvero circa 750 Joule (precisamente $75/9,81=734$) che svolto in 1 secondo

determina 750 Joule/sec, ovvero 750 watt. Da qui sappiamo che 1 CV è uguale a 0,75 kW; perciò per convertire in CV la potenza espressa in kW dobbiamo dividere per 0,75: ad esempio un motore da 75 kW sviluppa 100 CV. Per passare dai CV ai kW basta invece moltiplicare per 0,75.

SE IL CONTATORE NON CE LA FA

L'altro giorno nel tentativo di far funzionare un motore elettrico recuperato da una macchina utensile ho fatto saltare più volte l'interruttore di protezione del contatore di casa, e non sto a dire che ovviamente non sono riuscito a farlo partire. Come mai succede questo? Non ho fatto cortocircuiti e i fili li ho collegati al posto giusto, però niente: non ce l'ho fatta. Forse è un problema di portata del contatore ENEL? Vi chiedo un suggerimento, premettendo che il motore assorbe al massimo 15 ampère.

Eugenio Panebianco - Torino

Un bel motore, non c'è che dire! Se ti salta l'interruttore magnetotermico significa che stai chiedendo più corrente di quella che può passare nel contatore; normalmente in un impianto domestico si può disporre di 3,3 kW, che tradotti in ampère sono:

$3.300W/220V=15A$. Insomma in casa tua puoi disporre al massimo di 15 ampère: se consideri che il motore consuma molto, e che probabilmente avevi collegato alla rete altri utilizzatori, non devi sorprenderti di quanto è accaduto. Per usare quel motore dovresti collegarlo ad un contatore più forte, magari da 6 kW (che è la fornitura immediatamente superiore che si può chiedere all'ENEL) tuttavia non vale la pena di far cambiare il contatore per una prova, perché ti costerebbe parecchio, senza contare che il canone per l'impianto a 6 kW è ben più caro di quello domestico (3,3 kW) fornito normalmente dall'ENEL: ne sanno qualcosa quelli che usano uno o più condizionatori d'aria in casa, che per usare il forno a microonde, lavatrice, ecc. hanno dovuto passare dai 3,3 kW standard all'utenza superiore di 6 kilowatt!

A PROPOSITO DELLE NORME CE

Leggendo l'articolo sui radiocomandi a 433,92 MHz a norme CE (Elettronica In di luglio/agosto 1997) ho notato che quando parlate delle specifiche ETS 300 220 non indicate a che potenza del trasmettitore si riferisce il margine di emissione; e poi a proposito dei ricevitori...

Pasquale Girardi - Lucca

Effettivamente nel citare alcuni passi delle normative CE abbiamo fatto un riassunto un po' troppo leggero; proviamo quindi a dare qualche ulteriore chiarimento arrivatoci direttamente dalla Aurel: riguardo alla ETS 300 220 va detto che l'emissione limite di -36 dBm entro la banda tra 433,05 e 434,79 MHz è riferita a trasmettitori di potenza non superiore a 10 mW. In pratica per TX operanti nella predetta gamma e "di piccola potenza", cioè con oscillatore da non più di 10 mW, l'emissione ammessa è -36 dBm; i trasmettitori Aurel quarzati e omologati superano ampiamente questa specifica. Quanto ai ricevitori, la stessa normativa ETS

SERVIZIO CONSULENZA TECNICA

Per ulteriori informazioni sui progetti pubblicati e per qualsiasi problema tecnico relativo agli stessi è disponibile il nostro servizio di consulenza tecnica che risponde allo 0331-577982. Il servizio è attivo esclusivamente il lunedì dalle 14.30 alle 17.30.

300 220 dice che la potenza ammessa irradiabile è di 2,4 milliwatt, con un'emissione non superiore a -57 dBm, che è appunto quella tipica del modulo BC-NBK.

Dobbiamo infine precisare che per rientrare nella predetta norma il BC-NBK deve essere pilotato con segnali alla frequenza massima di 3 KHz, non di 10 KHz come abbiamo erroneamente scritto (e ce ne scusiamo con i lettori...) a pagina 25, seconda colonna, terza riga.

ATTIVI E PASSIVI, MA SEMPRE TRASPONDER

Mi congratulo per l'interessante ed esauriente articolo sui trasponder che avete pubblicato nel fascicolo di giugno: completo e con tanto di applicazione pratica. Avete però parlato solo degli elementi passivi, omettendo l'argomento "trasponder attivi"; a quando la pubblicazione di un articolo che parli di questi ultimi?

Giovanni Greco - Catanzaro

Ne parleremo a breve, spiegando cosa sono, quali sono quelli più utilizzabili e, se possibile, proponendo un circuito applicativo. I trasponder attivi sono sicuramente più interessanti di quelli passivi perché permettono di scrivere nella loro memoria dei dati a scelta in modo da personalizzare il dispositivo; quelli passivi possono solo generare un segnale (contenente il loro codice) quando vengono eccitati mentre quelli attivi oltre a tale funzione ricevono insieme al campo elettromagnetico eccitatore una serie di segnali di programmazione che consentono di scrivere in memoria. Dopo la scrittura dei dati la lettura di verifica avviene in modo normale. Per dare l'input al trasponder viene inviato dall'unità base un segnale ad ampiezza modulata (AM) il cui inviluppo rappresenta in tutto e per tutto la catena di bit diretti alla memoria: internamente il trasponder demodula la tensione ricavata dalla propria bobina e dopo averla raddrizzata squadra il segnale variabile ottenuto, estraendone i dati, quindi se riceve il codice di scrittura svolge le varie operazioni; se invece riceve un segnale costante trasmette i propri codici come un normale trasponder passivo.

IL TRASMETTITORE PIU' PICCOLO

Ho progettato e costruito un antifurto per auto nel quale la sezione di radiocomando è una di quelle da voi proposte, basata sul ricevitore RF290/433 dell'Aurel e sul decoder UM86409 della UMC; tuttavia per il comando a distanza vorrei usare un minitrasmettitore diverso, non uno di quelli che si acquistano già pronti: qualcosa che si possa realizzare semplicemente con componenti standard. Perciò mi stavo chiedendo se esiste un modulo ibrido che realizzi da solo un trasmettitore radio, magari già codificato, di dimensioni accettabili e possibilmente che funzioni con una piccola antenna a stampato.

Alessandro Ricci - Viterbo

Beh, codificato forse ancora non esiste, e poi a quel punto sarebbe più facile e conveniente comperarsi uno dei mini TX tascabili venduti, ad esempio, dalla Futura Elettronica (tel. 0331/576139, fax 0331/578200); però un modulo che potrebbe andarti bene esiste già, e ne abbiamo parlato nel fascicolo n. 19 della nostra rivista (per le applicazioni ti rimandiamo perciò al relativo articolo). In pratica la solita Aurel ha realizzato un ibrido SMD che funziona da trasmettitore RF a 433,92 Mhz e che ha una potenza di qualche milliwatt: non richiede l'antenna esterna in quanto ne possiede una incorporata sullo stampato ed accordata in sede di fabbricazione per ottenere le migliori prestazioni. Il modulo è piccolo quanto basta per essere inserito in un trasmettitore portatile, e in abbinamento ai ricevitori Aurel consente di coprire una distanza di oltre 50 metri, il che

va benissimo per un antifurto o un apricancello. Anche questo componente può essere acquistato presso la Futura Elettronica ad un prezzo contenuto.

IL CODICE DELLA CARD

Dopo aver letto l'articolo sulle chip-card (fascicolo n. 19 di Elettronica In) ho acquistato il programmatore dalla Futura Elettronica e qualche tessera a chip da utilizzare per le prime prove; purtroppo ho dimenticato che dopo ogni introduzione dello User Code bisogna azzerare l'Error Counter, così ho inavvertitamente reso inutilizzabile la prima tessera. Forse 3 soli tentativi a disposizione sono un po' pochi...

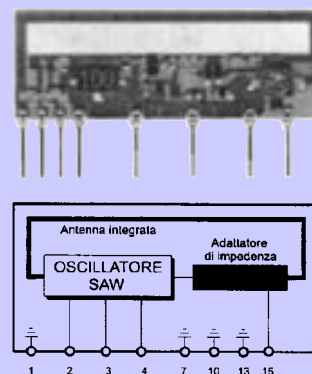
Vittorio Brusamolin - Iesolo

Effettivamente potrebbero essercene di più, tuttavia se sono pochi in molti casi è meglio, perché si contribuisce ad elevare il livello di affidabilità di ogni singola chipcard. Ricordiamo comunque a tutti i lettori che utilizzano le nostre chipcard che ogni volta che si introduce lo User Code per eseguire operazioni protette occorre andare ad azzerare l'error counter: ciò è indispensabile per avere sempre il massimo dei tentativi a disposizione ed evitare di trovarsi ...a piedi, con la tessera inutilizzabile.

Cogliamo l'occasione per ricordare pure che tutte le chipcard a 416 bit acquistate dalla Futura Elettronica (tel. 0331/576139) hanno inizialmente uno User Code impostato in fabbrica a: AAAA (1010 1010 1010 1010); pertanto per eseguire ogni operazione protetta o per modificare lo stesso User Code bisogna digitare AAAA nella relativa casella.

MODULO TX-SAW I.A. CARATTERISTICHE TECNICHE

Frequenza di lavoro: 433,92 MHz ottenuta con risonatore SAW; **Potenza irradiata (E.R.P.):** 1 mW a 5 volt su carico di 50 Ohm, 2 mW a 12 volt su carico di 50 Ohm; **Spurie con Val 5 V:** -40 dB rispetto alla fondamentale; **Modulazione in ingresso (pin 2 e pin 3):** logica a 5 volt; **Frequenza di modulazione:** 4 KHz massimi; **Assorbimento con onda quadra di modulazione:** 6 mA con Val +5 V, 12 mA con Val +12V; **Dimensioni:** "in line" 41,5 x 16,3 x 3,8 mm con passo di 2,54 mm.



RICEVITORE MINIATURA PER RADIOCOMANDO

Impiegando uno dei nuovi moduli ibridi di casa Aurel, il BC-NBK, abbiamo realizzato un piccolissimo ricevitore monocanale con uscita ad impulso, codificato UM3750 e quindi adatto alla stragrande maggioranza dei trasmettitori portatili a 4096 combinazioni operanti alla frequenza standard di 433,92 MHz.

di Francesco Doni

La gamma dei radiocomandi da noi proposti negli ultimi tempi è tanto vasta e varia che possiamo ritenere di aver soddisfatto, con i nostri articoli, quasi tutti i tecnici, sperimentatori ed installatori che dei comandi a distanza fanno il loro principale interesse e che con essi lavorano per realizzare sistemi domestici e industriali. Nonostante tutti i tipi di radiocomandi che abbiamo presentato ci siamo accorti di poter fare certamente qualcosa di più: ad

esempio preparare e pubblicare quello che ancora non avete visto sulle pagine della nostra rivista, qualcosa come il microricevitore che trovate illustrato in questo articolo.

Già, un progetto pensato appositamente per tutte quelle applicazioni dove i normali radiocomandi non si possono usare per ragioni di ingombro: ad esempio nei radiomodelli più piccoli, in avvisatori tascabili, in lampade e plafoniere, ecc. Al contrario dei classici ricevitori questo che vi proponiamo è piccolissimo (lo stampato misura 32x52 mm, e il

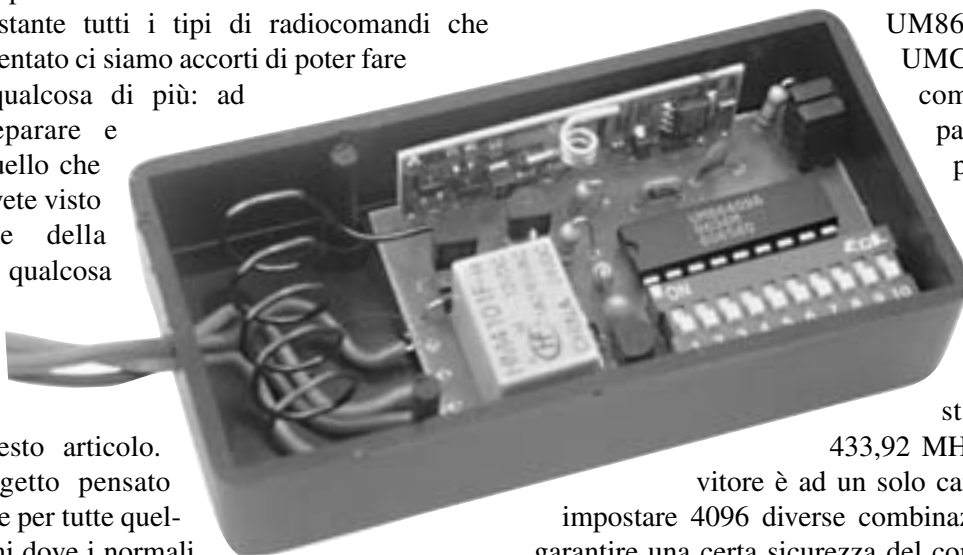
tutto è alto circa 17 mm) grande più o meno come un accendino "Zippo" e decisamente leggero. Come tutti quelli realizzati da quando abbiamo iniziato, anche questo impiega un decodificatore basato sull'UM3750 della UMC (ovvero MM53200 National

Semiconductor o UM86409, sempre UMC) ed è quindi

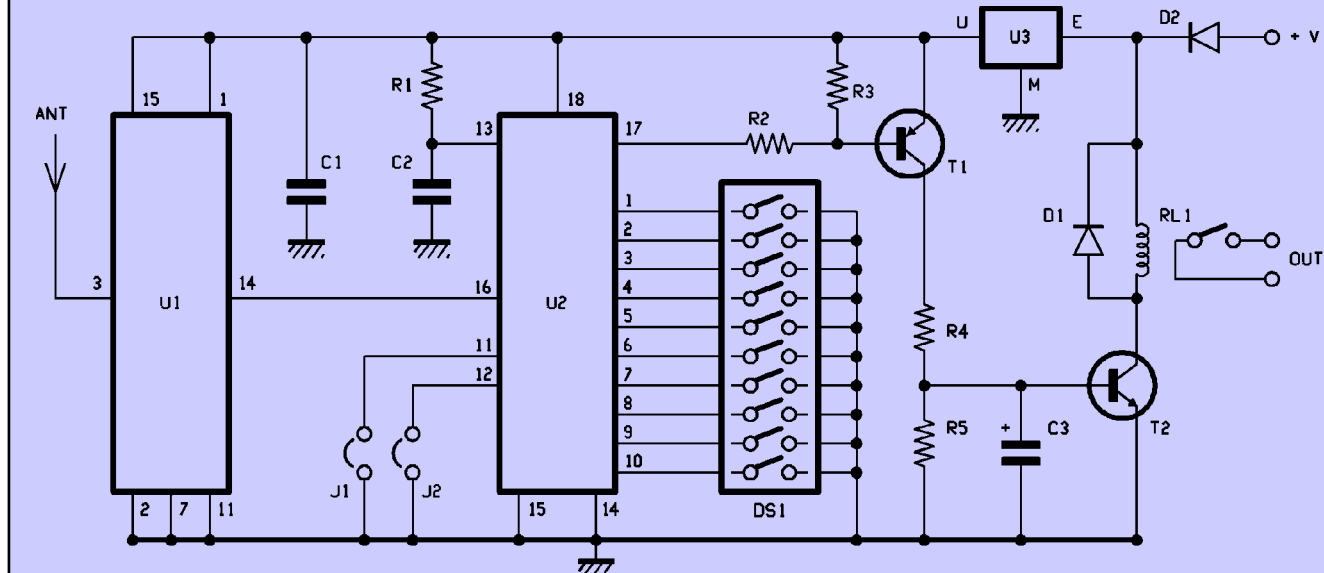
comandabile e compatibile con la gran parte dei minitrasmettitori portatili e non, disponibili in commercio, purché operanti alla frequenza ormai standardizzata di

433,92 MHz. Il piccolo rice-

vitore è ad un solo canale e permette di impostare 4096 diverse combinazioni, sufficienti a garantire una certa sicurezza del comando; dispone di un'uscita ad impulso, ovvero che si attiva quando viene premuto il tasto del rispettivo trasmettitore, e torna a riposo al rilascio dello stesso. Come elemento di uscita abbiamo utilizzato anche questa volta un piccolo relè singolo, con scambio da 1A/240V, che scatta quando



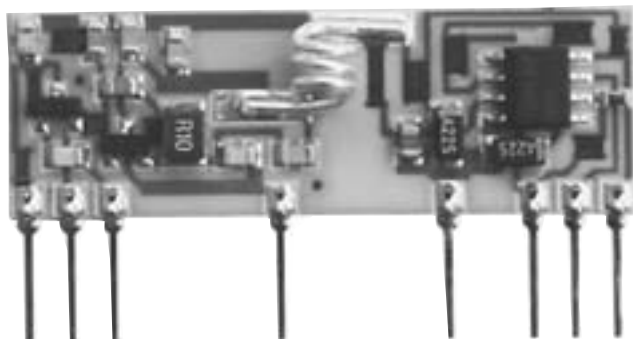
schema elettrico



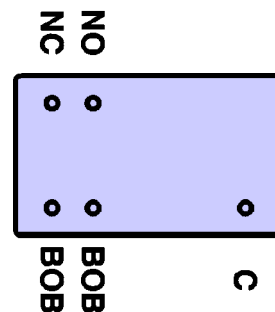
viene attivato il trasmettitore e rimane a riposo in assenza di segnale o di comandi. Facciamo quindi notare che per la prima volta utilizziamo, diversamente dal solito, un tipo di relè che pur appearing come quelli in miniatura che abbiamo sempre usato (Taiko NX, Goodsky UA-SH) differisce per la disposizione dei piedini: rispetto a quelli che abbiamo visto finora il nuovo tipo ha i piedini della bobina non più al centro ma di lato, e dal lato opposto ha i contatti NC ed NA, come illustrato dal disegno visibile in questa pagina. E' insomma un relè compatibile con l'ITT-MZ o con l'equivalente D012-M della National-Matsushita, che abbiamo scelto perché ormai il tipo da noi usato finora è quasi irreperibile, cosa che avrebbe ostacolato i lettori intenzionati a realizzare i nostri progetti, anche per-

ché oltretutto non avremmo più potuto fornire i relativi kit. Il relè che usiamo in questo progetto e che troverete d'ora in poi nei nostri circuiti è più reperibile, anche perché, se non altro, esistono in commercio numerosi tipi equivalenti. Ma lasciamo adesso questi dettagli e vediamo subito come è fatto elettricamente il ricevitore, dando un'occhiata allo schema illustrato per intero in questa pagina: si tratta ovviamente del circuito ricevente, in quanto diamo per scontato di utilizzare per eccitarlo un trasmettitore standard a 433,92 MHz, codificato MM53200/UM3750. Allora, il tutto ha come primo elemento lo stadio radoricevente che, come di consuetudine, è realizzato con un modulo ibrido dell'Aurel: si tratta del ricevitore BC-NBK, che abbiamo già visto impiegato nei progetti del fascicolo n. 21 di

Elettronica In. In pratica questo ibrido è il solito elemento che contiene il radio-ricevitore superrigenerativo accordato a 433,92 MHz, il demodulatore AM, e lo squadratore di uscita; è in sostanza un classico RF290A-5S, dal quale differisce sostanzialmente per due dettagli: innanzitutto funziona interamente a 5 volt e non richiede perciò i 12V al piedino 10 (che manca...) e poi è stato realizzato con particolare cura allo scopo di soddisfare le norme CE ETS 300 220 (riguardo all'emissione di spurie) ed ETS 300 683 (riguardo al funzionamento in ambiente disturbato). L'ibrido BC-NBK è stato omologato dal Ministero delle Poste tedesco (BZT) e in Italia presso l'Istituto Superiore P.T. ed è perciò idoneo all'uso in radiocomandi omologabili secondo le attuali normative CE. Proprio per questo moti-



A sinistra, il ricevitore BC-NBK utilizzato nel microricevitore; a destra, la disposizione dei terminali (vista da sotto) del relè impiegato in questo progetto. Questa versione (con bobina laterale) è molto più diffusa rispetto a quella con bobina centrale.



vo abbiamo voluto impiegarlo per il nostro miniricevitore: l'utilizzo della sezione radio omologata rende di fatto omologato tutto il ricevitore, secondo

dell'UM3750 posto sul trasmettitore sono disposti come quelli dell'U2, l'uscita di quest'ultimo si porta a livello logico basso (circa 0 volt) poiché il

a passo 2,54 mm, ovvero a delle punte collegate in modo da essere unite con dei ponticelli standard usati per le schede dei computer e di altri dispositivi di

dipende molto dal trasmettitore

Sebbene sia miniaturizzato, il nostro ricevitore permette di realizzare un radiocomando con tutte le prestazioni di quelli più grandi, con la sola differenza che dispone soltanto dell'uscita monostabile (ad impulso) perché per ridurre le dimensioni non abbiamo previsto il flip-flop. La portata del sistema è quindi la stessa di un radiocomando, ad esempio, come quelli proposti nel fascicolo 21 della nostra rivista, e dipende non tanto dal circuito del ricevitore ma dal trasmettitore che viene impiegato. Con quelli standard che usiamo (si trovano dalla Futura Elettronica di Rescaldina -MI- tel. 0331/576139) normalmente la portata è dell'ordine di una cinquantina di metri impiegando sul ricevitore un filo elettrico disteso o arrotolato lungo 18 cm, e raggiunge 100÷150 metri collegando il piedino 3 dell'ibrido (mediante del cavetto schermato coassiale) ad un'antenna accordata a 433,92 MHz per esterni. Tuttavia da oggi, grazie alla disponibilità sul mercato dei nuovi trasmettitori portatili da 200÷400 mW (quelli visti finora sono al massimo da 50 mW) è possibile realizzare radiocomandi che con il nostro ricevitore consentono di coprire oltre 200 metri con l'antenna a filo, e quasi 500 con l'antenna accordata esterna. L'uso dei nuovi TX più potenti è quindi utilissimo nel caso il ricevitore, per questioni di miniaturizzazione, debba essere impiegato con un'antenna a filo, magari costituita da uno spezzone di filo di rame lungo 18 cm arrotolato su sé stesso, che con il classico trasmettitore permetterebbe di coprire qualche decina di metri.

quanto dettato dalle predette norme CE. Dunque, torniamo adesso allo schema elettrico e vediamo che il ricevitore ibrido U1, alimentato a 5 volt grazie alla tensione d'uscita del regolatore integrato U3 (LM78L05) porta il segnale demodulato al piedino 14 ogni volta che riceve un segnale radio a 433,92 MHz: se questo è trasmesso da un TX codificato digitalmente, quanto esce dal pin 14 e raggiunge il 16 dell'U2, non è altro che il codice dell'encoder posto sullo stesso TX. Impiegando un trasmettitore a standard MM53200/UM3750 ed attivandolo, al piedino di ingresso (16) dell'U2, un UM86409 (equivalente dell'UM3750) disposto a funzionare da decoder (notate infatti che il suo piedino 15 è a massa...) giunge il segnale da identificare. Se i 12 bit di codifica

codice trasmesso eguaglia quello del decoder del ricevitore; in tal caso il transistor T1 viene forzato in conduzione e la corrente che scorre nel suo collettore alimenta la base di un secondo transistor, T2, il cui collettore alimenta la bobina del relè RL1: quest'ultimo scatta chiudendo tra loro i contatti C ed NA, ovvero i punti del circuito marcati OUT. A proposito del decoder UM3750 notate adesso due cose: la prima è che per leggere correttamente il segnale inviatogli dall'ibrido ricevitore (segnale digitale di tipo TTL) è alimentato a 5 volt; la seconda riguarda i 12 piedini che sono poi gli altrettanti bit di impostazione del codice. I primi 10 di essi (piedini 1÷10) fanno capo ad altrettanti microinterruttori contenuti nel dip-switch DS1; gli ultimi 2 (11 e 12) sono invece connessi a due jumper

automazione. Abbiamo fatto questa scelta perché nei trasmettitori standard i primi 10 bit possono essere impostati dall'utente, mentre gli ultimi 2 solitamente sono fissi, ovvero vengono attribuiti dai pulsanti che attivano i rispettivi canali: nel dettaglio, i canali da 1 a 4 corrispondono alle combinazioni logiche 00, 01, 10, 11, dove i valori sono quelli degli stati logici rispettivamente del piedino 11 e del 12. Si noti quindi che 1 corrisponde a piedino isolato (se scollegato, ogni pin di codifica è tenuto a livello alto da una resistenza di pull-up interna al chip). Chiaramente se il trasmettitore è monocanale, il piedino 11 ha un livello logico fisso (solitamente 1, ovvero piedino scollegato) mentre il pulsante chiude a massa o lascia aperto, al momento della trasmissione, il pin 12; di solito questo è

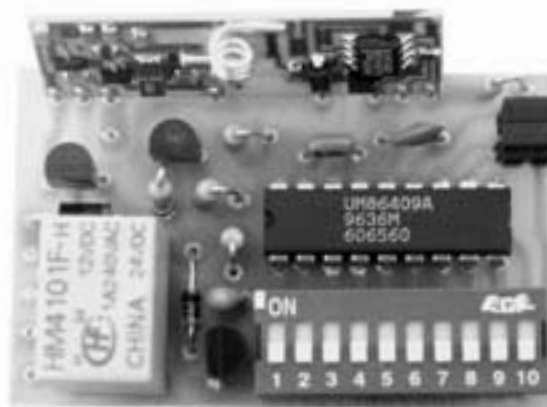
SCATOLA PER RX/TX STAGNA

Strutturata appositamente per contenere ricevitori e trasmettitori da collocare in ambienti esterni; grazie alla sua chiusura ermetica, protegge dall'umidità e dalle intemperie i circuiti in essa contenuti. La scatola presenta un'antenna accordata a 433 MHz, l'uscita dei cavi è agevolata da quattro passacavi in gomma.
Cod. SCM433 L. 25.000



FUTURA ELETTRONICA

V.le Kennedy, 96 - 20027 RESCALDINA (MI) Tel. (0331) 576139 r.a. - Fax (0331) 578200



- stampato cod. H056;
- contenitore plastico.

con il primo microinterruttore...) i condensatori ed i transistor. Questi ultimi vanno posizionati esclusivamente nel verso indicato dalla disposizione componenti illustrata in queste pagine; lo stesso vale per il regolatore integrato U3, un 7805 in versione TO-92 il cui lato piatto dovrà stare rivolto al D2. Per

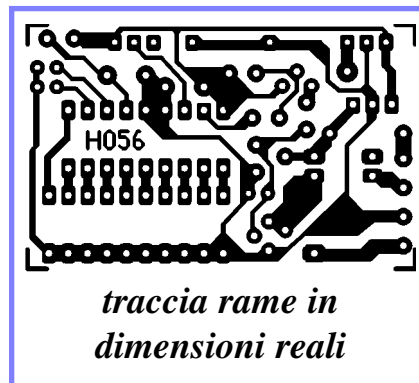
2,54 mm) ciascuno nei fori marcati J1. Terminate le saldature verificate che tutto il circuito sia ok, quindi saldate uno spezzone di filo lungo 18 cm al punto ANT del circuito stampato, ovvero alla piazzola che conduce al piedino 3 dell'ibrido BC-NBK: avrete così realizzato l'antenna ricevente. Per

saldare a degli spezzone di filo lunghi 30÷40 cm che costituiranno poi le connessioni del ricevitore. Comunque scegliete voi come fare, in base all'applicazione desiderata. Per l'alimentazione sono necessari normalmente da 11 a 14 volt in continua, ed una corrente di circa 10 mA a riposo e 30 mA con relè eccitato. Ricordiamo che per alimentare il circuito con una pila a 9 volt



Il nostro ricevitore a montaggio ultimato ed inscatolato...

*...al quale possono essere abbinati i trasmettitori:
TX3750/1C/SAW - TX3750/2C/SAW -
TX3750/4C/SAW rispettivamente a 1, 2 e 4 tasti.*



traccia rame in dimensioni reali

terminare inserite e saldate il relè, quindi il modulo ibrido BC-NBK, che avendo fatto lo stampato con la nostra traccia entrerà in un solo verso; montate due blocchetti da 2 punte (a passo

le connessioni di alimentazione e dello scambio del relè non abbiamo previsto le solite morsettiere perché decisamente ingombranti: esistono comunque piazzole distinte che consigliamo di

(meglio se alcalina) è necessario sostituire il diodo di protezione D2 con un ponticello. Sulle piazzole contraddistinte dalla dicitura "OUT" sono disponibili i contatti puliti del relè.

ACCESSORI PER TELEFONI CELLULARI GSM MOTOROLA 8200/8400/8700

BATTERIA LITIO

Nuovissima batteria al litio da 1400 mA/h in grado di garantire una elevatissima autonomia al tuo Motorola! Oltre 100 ore in stand-by e 5 ore di conversazione col modello Motorola 8700!

**Cod. 5430-LI1400M
L. 220.000**



VIVAVOCE CON PRESA ACCENDINO

La comodità, e soprattutto la sicurezza di effettuare una telefonata in auto "a mani libere", è da oggi una realtà alla portata di tutti grazie ai nuovi vivavoce compatti. Il circuito, altoparlante compreso, è racchiuso in un piccolo contenitore plastico munito di spina per accendisigari. Il microfono può essere facilmente orientato verso l'autoista. Il dispositivo provvede anche alla ricarica della batteria. **FR91 L. 150.000**



CARICABATTERIE AUTO CON PRESA ACCENDINO

Consente di ricaricare la batteria del telefonino durante gli spostamenti in automobile lasciando in funzione l'apparecchio per ricevere e fare telefonate. Il circuito carica la batteria solamente se necessario e si blocca quando la batteria è completamente carica. **FR92 L. 26.000**

Disponiamo anche di caricabatterie auto con presa accendino per i seguenti cellulari:

- Ericsson 237/337/338 (cod. FR92/ERICS) Lire 26.000
- Nec P7 (cod. FR92/NEC) Lire 26.000
- Nokia 232/2210 (cod. FR92/NOKIA) Lire 26.000
- Siemens S4 (cod. FR92/SIEM) Lire 26.000

Vendita per corrispondenza in tutta Italia con spese postali a carico del destinatario. Per ordini o informazioni scrivi o telefona a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331/576139 r.a.

SUPER BOOSTER

70 + 70 WATT

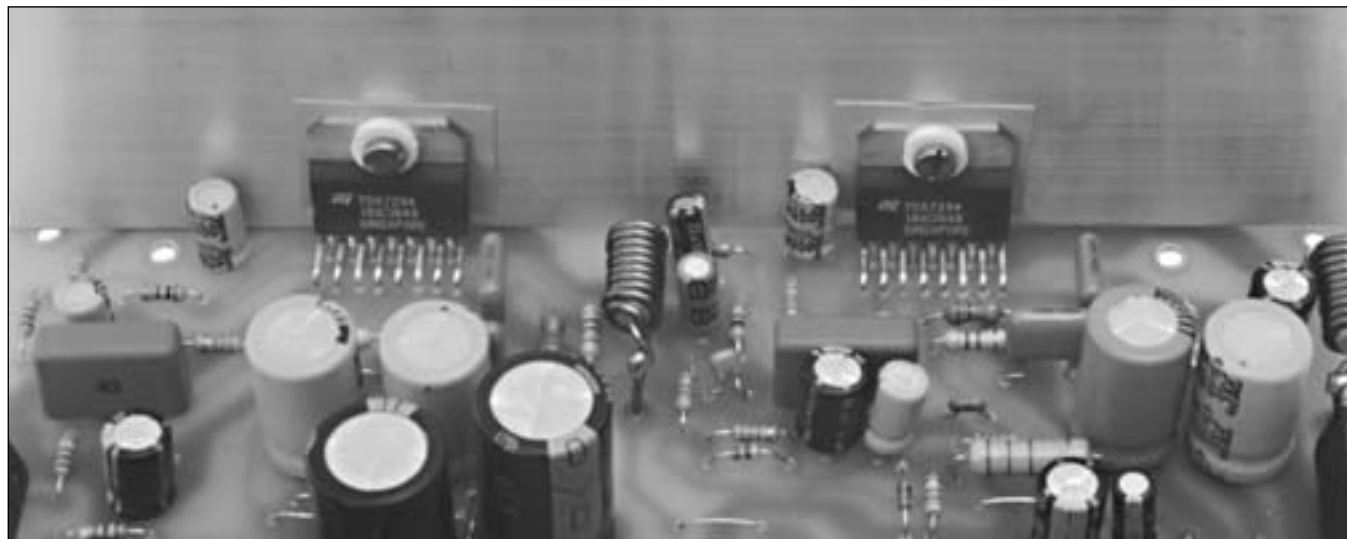
Un amplificatore di grande potenza per dare una carica d'energia al suono della vostra autoradio: tanti watt per sconfiggere l'abitacolo della quattroruote al suono dei bassi più pesanti ma anche per ascoltare con chiarezza la musica più tranquilla. Il circuito dispone ovviamente di un elevatore di tensione così da poter sfruttare i 12 volt della batteria dell'auto.

di Andrea Lettieri

Ci sono tanti momenti in cui alla guida della nostra automobile vorremmo avere la compagnia di un po' di buona musica per alleviare la fatica di un lungo viaggio o soltanto per distenderci dopo una giornata passata al lavoro: per questo abbiamo l'autoradio, instancabile compagna di serate e vacanze, pronta a proporci musica non-stop a tutte le ore. Purtroppo però questa non sempre basta, cioè pur funzionando a

meraviglia non riesce quasi mai a dare il giusto corpo alla musica a causa della modesta potenza che può fornire agli altoparlanti. Ecco quindi che ad una certa velocità, quando il motore gira forte, il rumore è abbastanza elevato per pregiudicare l'ascolto di brani particolarmente tranquilli, coprendone quasi totalmente la melodia. Se poi guidate dei campioni di silenziosità come i diesel FIAT state tranquilli che già

sopra i 120 Km/h il rumore è abbastanza forte (provate a guidare una Tipo o una Uno Diesel per qualche centinaio di Km: arrivati a destinazione anche il passaggio di un treno non vi sembrerà che un lieve fruscio!) da rendere incomprensibile il brano "dance" più scatenato. Per ovviare all'inconveniente e goderci la musica al giusto volume non c'è che una soluzione: aumentare i pochi watt dell'autoradio con un

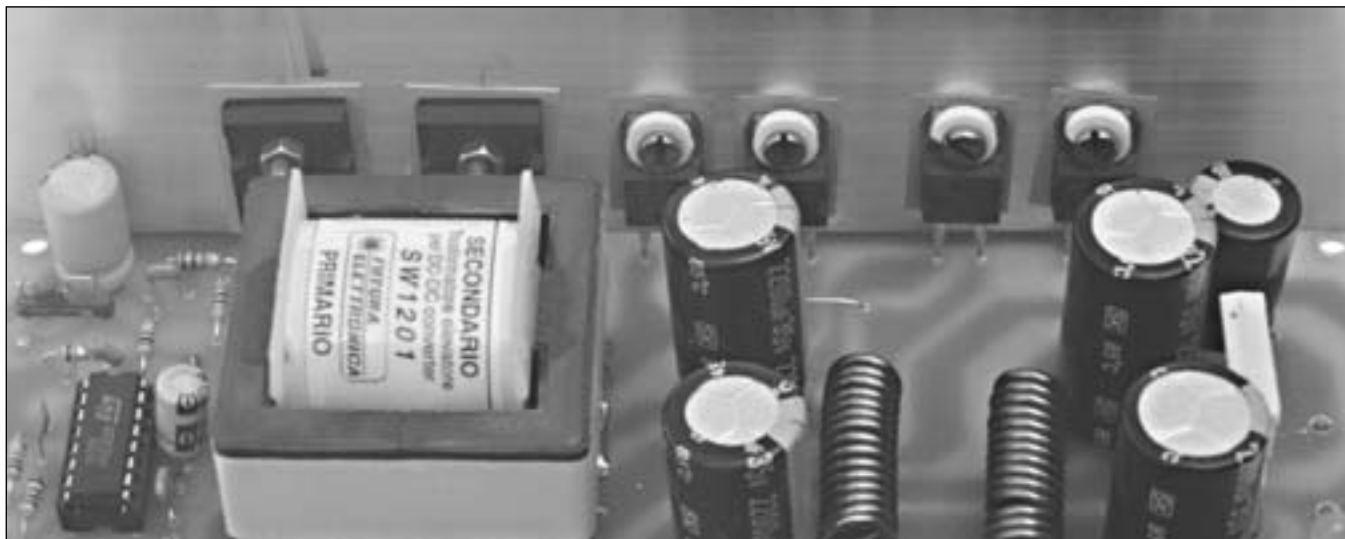




booster capace di sviluppare almeno 50÷60 watt per canale e utilizzare un bel pianale con sistema di diffusori ad almeno 2 vie; la musica cambierà allora dal giorno alla notte, e anche con il motore su di giri potrete ascoltare al meglio la vostra musica preferita. Se ancora non avete pensato al booster o ci avete pensato ma ancora non l'avete preparato, approfittate di questo articolo per equipaggiare la vostra

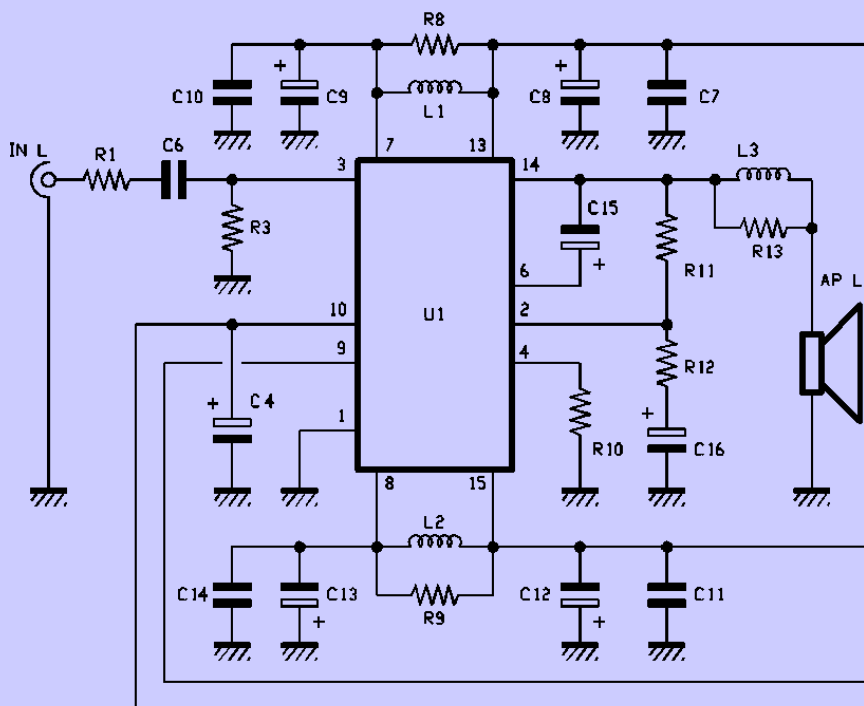
vettura con un impianto hi-fi degno di un buon tecnico elettronico. Approfittate del progetto di booster che trovate in queste pagine: un 2x70 watt di ottime prestazioni, non solo in fatto di potenza, dato che è realizzato con due esemplari di un integrato eccezionale per gli stadi di uscita, ma anche per quello che riguarda la fedeltà di amplificazione. Parliamo del TDA7294, l'ottimo amplificatore one-chip della SGS-

Thomson con uscita a mosfet di potenza, già da noi utilizzato nel fascicolo n. 19 per costruire un ampli da casa e nel n. 21 per realizzare un bel finale a ponte da ben 150 watt R.M.S. Otterrete così un booster eccezionale non solo per la generosa erogazione di potenza, ma soprattutto per l'ottimo suono, realmente ad alta fedeltà. E allora non aspettate altro tempo; se volete sbalordire, sballare i vostri amici, mon-



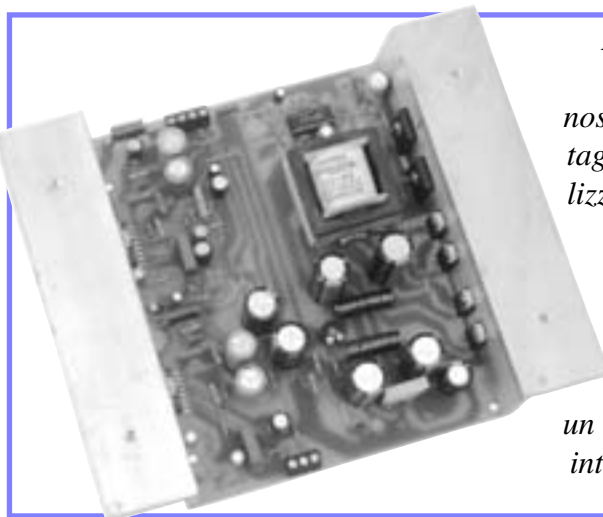
tate il nostro super-booster ed invitateli per un giretto in macchina: li farete tremare non con curve da far fischiare le gomme o con rettilinei da lasciarci l'osso del collo, ma con tutta la forza d'impatto della musica all'ultima moda, della "techno" e della "progressive" più bella, grazie a tanti watt capaci di scuotere anche il più tranquillo della compagnia (c'è sempre uno che dorme nel sedile posteriore...) e di far vibrare il pianale! Se avete qualche dubbio costruitelo seguendo le nostre istruzioni, montatelo, ed aumentate il volume: vi accorgete che, con buoni altoparlanti, potrà dare un suono anche più forte di quello di tanti prodotti commerciali, che promettono tanto e mantengono poco, dato che ormai da tempo è consuetudine di molti costruttori indicare la potenza di picco o quella musicale, invece di quella efficace (R.M.S.) che noi specifichiamo sempre come valore di uscita. Così vi accorgete che probabilmente il nostro 70+70 watt fa più rumore di un 100+100 watt commerciale, e in tal caso non vi stupite. Considerazioni e confronti a parte, vediamo adesso nei dettagli il nostro booster, andando a dare un'occhiata agli schemi elettrici delle parti che lo compongono: quello dell'amplificatore hi-fi stereo e quello del convertitore di tensione che serve per alimentarlo; si tratta di due parti separate per esigenze grafiche, ma nella pratica entrambi sono realizzati su una sola basetta stampata della quale in queste pagine si vede la traccia. Il finale hi-fi è già in versione stereofonica e non è altro che un doppio amplificatore tradizionale realizzato con un TDA7294 per ogni canale: ogni circuito è praticamente quello del fascicolo n. 19, solo che avendo due integrati nello stesso dispositivo abbiamo pensato di semplificare un po' la cosa unificando la rete di soft-start e di muting invece di metterne una per ogni componente. Infatti, trattandosi di ingressi digitali, quello di MUTE e quello di StanBy di entrambi i due TDA7294 possono essere uniti e pilotati con gli stessi componenti necessari ad uno solo, dato che oltretutto assorbono pochissima corrente. I segnali dei due canali giungono agli ingressi marcati IN L (canale sinistro) e IN R (canale destro) del circuito, e da questi raggiungono ciascuno il proprio integrato

schema elettrico dell'amplificatore

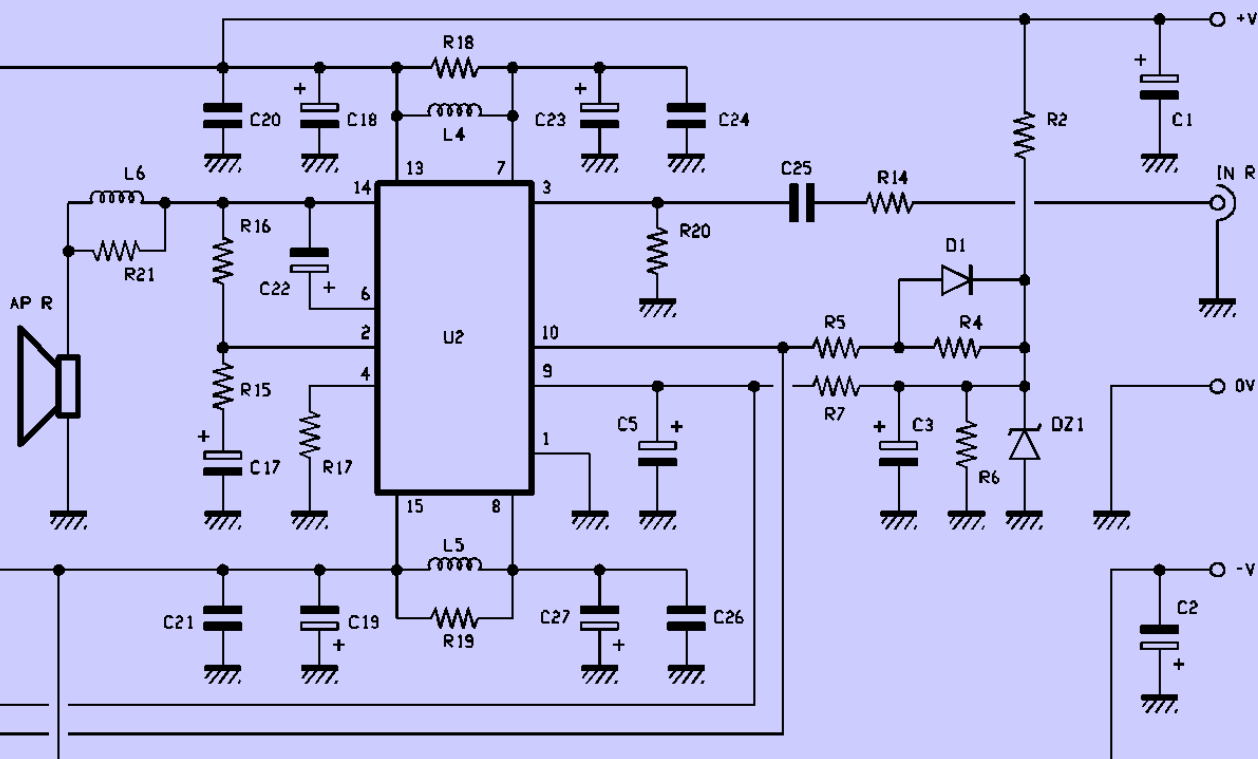


amplificatore (U1 per il primo e U2 per il secondo); ciascun TDA7294 ha un guadagno di circa 34 volte, più che sufficiente sia per amplificare l'uscita pre-out delle moderne autoradio (quella con i connettori RCA femmina volanti...) che il segnale prelevabile dalle uscite degli altoparlanti: in quest'ultimo caso bisognerà inserire un partitore resistivo (vedremo più avanti come farlo) per operare una certa attenuazione. Il resto del circuito è sostanzialmente uguale per ciascuna sezione all'amplificatore singolo: abbiamo

infatti i condensatori di bootstrap C15 per il canale sinistro e C22 per quello destro, le reti di retroazione R11/R12 e R16/R15, che fissano il guadagno in tensione e stabilizzano il funzionamento di ciascun amplificatore; i condensatori C16 e C17 servono invece per assicurare il guadagno in continua uguale ad 1, ovvero ad evitare che i TDA7294 amplifichino in continua, garantendo però il guadagno di 34 volte in presenza di segnale. Abbiamo quindi le solite reti di filtro delle alimentazioni di potenza (piedini 13 e 15) e di segnale



Il booster da auto (nell'immagine il nostro prototipo a montaggio ultimato), è realizzato con due integrati monolitici della SGS Thomson in grado di fornire una potenza di 70+70 W, alimentati da un elevatore di tensione integrato nella scheda.



(piedini 7 e 8) nonché quelle di uscita, poste in serie agli altoparlanti: parliamo in quest'ultimo caso dei bipoli resistenza/induttanza $R13/L3$ e $R21/L6$, posti rispettivamente sull'uscita sinistra (AP L) e su quella destra (AP R), che servono per attenuare eventuali impulsi o segnali a frequenza troppo elevata che attraverserebbero facilmente i crossover giungendo ai tweeter e danneggiandoli in molti casi. L'amplificatore hi-stereo riesce a sviluppare circa 70 watt effettivi su altoparlanti da 4 ohm, e circa 35÷40 watt su 8 ohm, ovviamente

alimentato con il circuito convertitore di tensione che andremo ad analizzare tra breve e che vediamo illustrato in uno schema separato, pur trovandosi sullo stesso circuito stampato.

IL CONVERTITORE DI TENSIONE

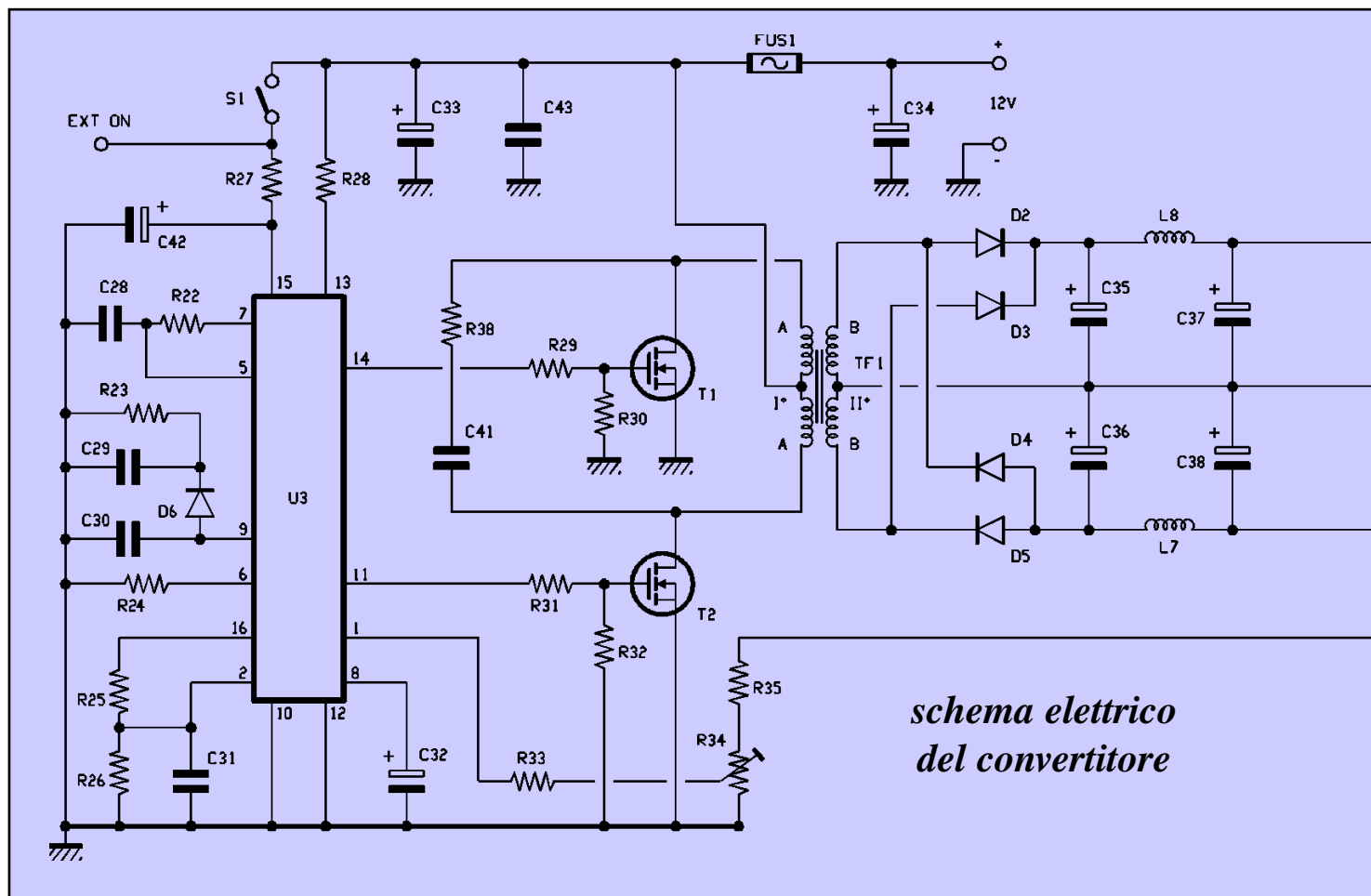
Per poter erogare la potenza suddetta l'amplificatore va alimentato con una tensione duale di circa ± 34 volt, tensione che ovviamente non si può prelevare dall'impianto elettrico delle automobili

perché sottoposto normalmente a 12 volt c.c. riferiti a massa, quindi singoli. E' allora evidente che per avere le massime prestazioni in fatto di potenza e per far funzionare come si deve ciascun TDA7294 abbiamo dovuto escogitare il modo migliore per fornire i ± 34 volt c.c. richiesti, accontentandoci di quello che offre la batteria dell'auto. Proprio per questo abbiamo messo a punto un convertitore elevatore DC/DC, ovvero un circuito alimentatore in grado di alzare la tensione partendo dai 12V della batteria, restituendo in uscita una differenza di potenziale ancora continua; inoltre il converter eroga una tensione duale, ovvero sdoppiata rispetto a massa, quindi come quella richiesta dal finale, fornendo tutta la corrente che serve anche alla massima potenza di uscita. Vediamo dunque il convertitore DC/DC analizzandone brevemente lo schema elettrico; si tratta di un circuito switching funzionante a 50 KHz circa e realizzato con uno dei driver PWM più usati: l'SG3525A della SGS-Thomson e della Silicon General (ovvero l'XR3525A della Exar). Abbiamo usato un circuito del genere, a commutazione, perché non avremmo potuto ottenere nulla con un alimentatore

CARATTERISTICHE TECNICHE

Potenza d'uscita (su 4 ohm).....	2x70 W r.m.s.
Distorsione armonica (@ 1 KHz).....	0,05 %
Impedenza di ingresso.....	33 Kohm
Sensibilità alla max potenza (4 ohm).....	520 mV eff.
Sensibilità alla max potenza (8 ohm).....	550 mV eff.
Banda passante (-3dB).....	10÷60.000 Hz
Tensione d'alimentazione.....	12÷14 Vcc.
Corrente assorbita a riposo.....	1 A
Corrente assorbita alla massima potenza.....	25 A
Temperatura di lavoro.....	0÷40 °C

Ad eccezione della potenza d'uscita e dei parametri di alimentazione, le caratteristiche sono riferite ad un singolo canale dell'amplificatore.



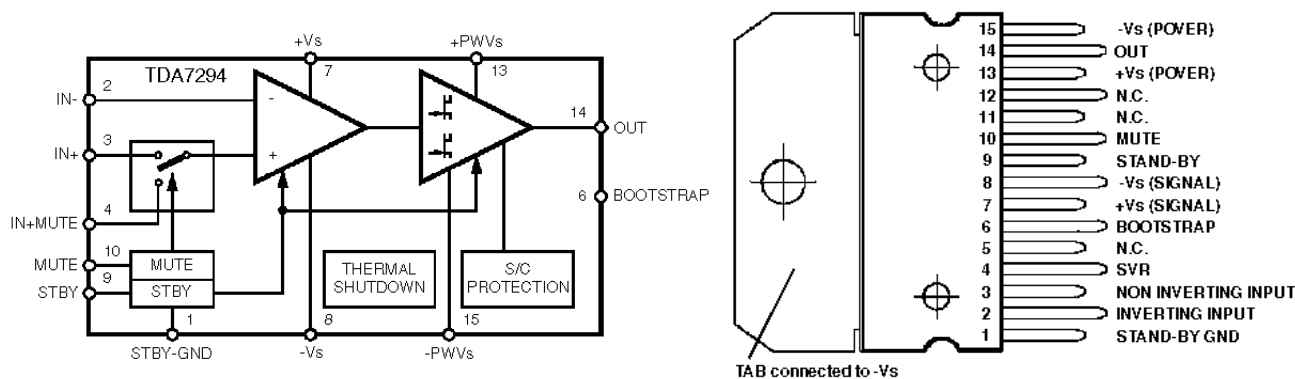
*schema elettrico
del convertitore*

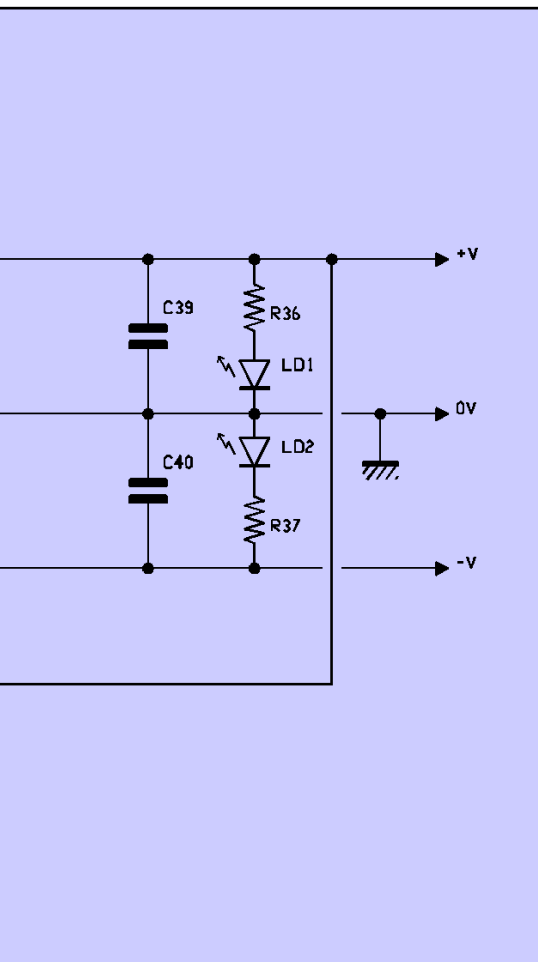
lineare, buono semmai per abbassare le tensioni. Abbiamo anche scartato i convertitori DC/DC a carica di capacità, cioè i classici duplicatori di tensione a diodi e condensatori, perché da essi si possono prelevare solo correnti esigue, tanto minori quanto più è alto il rapporto di moltiplicazione o il numero delle celle moltiplicatrici. Dato che per il nostro scopo ci servono tanti ampère ed abbiamo bisogno di una tensione simmetrica che rimanga abbastanza stabile

anche al variare del carico, la nostra scelta si è rivolta (l'avevamo già fatto per il booster del fascicolo n. 5) ad un convertitore DC/DC a trasformatore, cioè una sorta di inverter dotato all'uscita di un efficace raddrizzatore: in pratica un dispositivo che trasforma la tensione continua di partenza in impulsi, con questi si pilota un trasformatore elevatore, al cui secondario, la tensione alternata o impulsiva ottenuta viene poi raddrizzata e livellata fino a ricavare il

valore continuo desiderato (i 34 volt positivi e negativi rispetto a massa). Un circuito del genere è proprio la porzione di schema converter DC/DC visibile in questa pagina: si tratta appunto di un circuito che permette di ottenere ± 34 volt c.c. ben stabilizzati (con regolazione a pieno carico entro $\pm 5\%$ del valore a vuoto), partendo dagli 11÷13 volt in continua che può dare una batteria al piombo per auto, erogando ben oltre 4 ampère senza "sedersi"; un converter

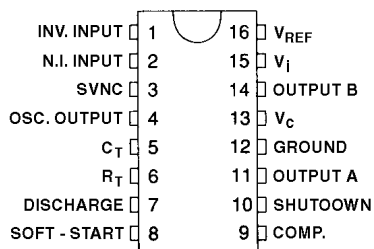
l'integrato TDA7294 della SGS Thomson





switching fatto a regola d'arte e provvisto di regolazione automatica della tensione d'uscita, l'unica condizione che consente di ottenere una differenza di potenziale pressoché costante, indipendentemente dal carico applicato e da eventuali lievi oscillazioni della tensione di ingresso. Non solo: è anche l'unica soluzione che consente al fine di fornire la massima potenza senza partire da tensioni di lavoro proibitive. Infatti per avere i 70 watt su 4 ohm

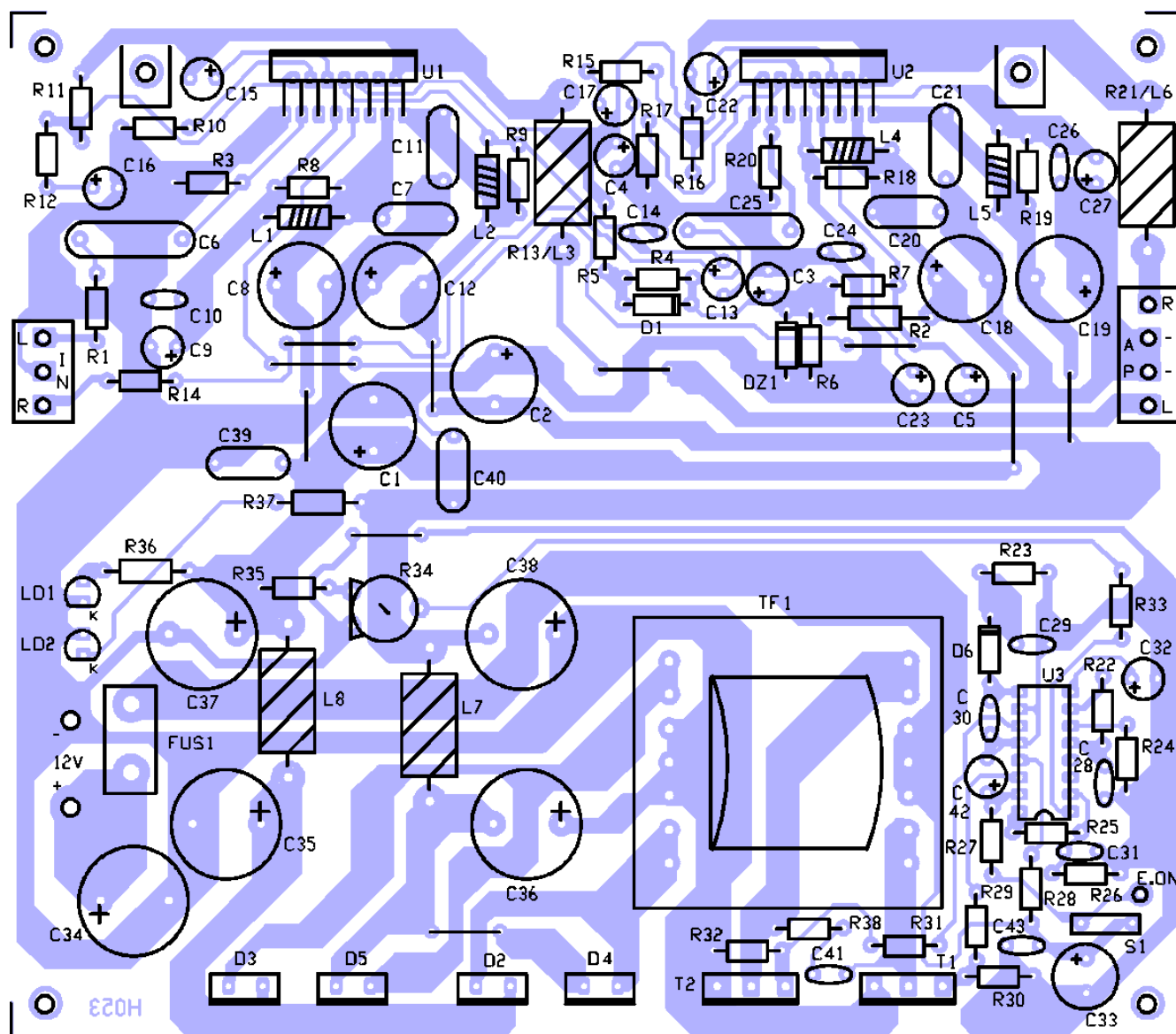
l'SG3525 impiegato per la generazione degli impulsi PWM



occorre far lavorare il TDA7294 con circa ± 30 volt, il che significa, calcolando che la tensione di un converter non regolato scende anche del 30% a pieno carico, dover partire da un valore a vuoto anche maggiore dei 40 volt massimi consentiti dall'integrato; ciò significherebbe rischiare di danneggiare i due preziosi componenti, tanto buoni quanto delicati. Perciò abbiamo deciso di partire da un valore di tensione d'alimentazione decisamente minore di quello massimo consentito, cercando però di limitarne la caduta al variare del carico; tutto ciò è stato ottenuto proprio con la regolazione dinamica del convertitore. La stabilizzazione delle tensioni d'uscita si comprende se si vede come funziona in pratica il converter: innanzitutto va detto che questo ricava impulsi rettangolari dai 12 volt di ingresso in modo da pilotare un apposito trasformatore, al cui secondario abbiamo un raddrizzatore ed una serie di condensatori di livellamento atti a ricavare una tensione continua e ben livellata, condizione indispensabile per far funzionare un amplificatore hi-fi che non deve produrre rumori di fondo. Il compito di ricavare gli impulsi per pilotare il trasformatore è affidato appunto all'integrato SG3525A: questo componente è in realtà qualcosa di più di un semplice generatore di impulsi, poiché in realtà è un completo driver PWM che genera una forma d'onda rettangolare con un duty-cycle (rapporto tra la durata dell'impulso ed il periodo del segnale prodotto) variabile in funzione di una tensione di confronto riportata agli ingressi del comparatore che ha al proprio interno (quella applicata al piedino 2 dal partitore R25/R26, pari a metà di quella di riferimento al pin 16, impone a riposo un duty-cycle del 50%). Per il nostro circuito sfruttiamo proprio la caratteristica di modulazione della larghezza degli impulsi (appunto PWM, ovvero Pulse Width Modulation) in modo da tenere il più costante possibile la tensione di uscita del converter. Così com'è collegato l'SG3525A (U3) produce un segnale ad una frequenza di circa 50 KHz, valore che permette di utilizzare un trasformatore con nucleo di ferrite, estremamente più piccolo e leggero di un tradizionale lamellare costruito per lavorare a 50 Hz; normalmente il duty-cycle del

segnale generato dal chip è del 50%, ovvero ogni impulso dura metà dell'intero periodo (impulso=pausa) ma inserendo la retroazione viene variato: possiamo anzi dire che avendo utilizzato un trasformatore maggiorato per ottenere a vuoto i 34 volt duali il duty viene ridotto un bel po' rispetto al 50%. Il segnale rettangolare prodotto viene sfasato ed inviato a due distinte uscite, alle quali fanno capo altrettanti transistor driver, con i collettori collegati agli estremi dell'avvolgimento primario, il centrale di quest'ultimo è in comune al positivo di alimentazione e al piedino 13 mediante la resistenza R28; il condensatore C33 filtra localmente eventuali disturbi dovuti alla commutazione del trasformatore sulla linea positiva di potenza. I transistor driver hanno gli emettitori internamente collegati uno al piedino 11 e l'altro al 14 dell'integrato; funzionano in opposizione di fase, quindi mentre uno conduce l'altro è interdetto, pertanto i mosfet T1 e T2, pilotati dalle uscite dell'SG3525A, lavorano in opposizione di fase andando in conduzione alternativamente, uno solo per volta. In tal modo si realizza il funzionamento noto come push-pull, ottenuto grazie all'impiego di un trasformatore con primario a presa centrale. Praticamente questa presa è ricavata a metà dell'avvolgimento primario ed è collegata al positivo di alimentazione, pertanto ogni volta che uno dei mosfet conduce collega a massa uno dei mezzi primari "A", determinando ai capi del secondario un impulso di tensione la cui ampiezza è circa uguale a 6 volte quella determinata su ciascuno degli "A". Va ora notato che il secondario del trasformatore elevatore TF è anch'esso del tipo a presa centrale, ovvero è composto da due avvolgimenti uguali in serie come il primario (I°); ai capi dell'intero secondario (B-B) otteniamo perciò un impulso di tensione ogni volta che uno dei mosfet conduce, quindi troviamo un segnale rettangolare a 50 KHz dovuto alla commutazione di T1 e T2 sui primari del trasformatore stesso. Gli impulsi di tensione hanno ovviamente metà dell'ampiezza complessiva su ogni mezzo secondario, cioè tra la presa centrale (collegata a massa) e un estremo del B abbiamo impulsi ampi 36÷40 volt, e lo stesso dicasi tra la massa e l'altro estremo B. Per ottenere

il circuito del booster auto in pratica



COMPONENTI

R1: 1 Kohm
R2: 2,2 Kohm 1W
R3: 33 Kohm
R4: 33 Kohm
R5: 4,7 Kohm
R6: 47 Kohm
R7: 22 Kohm
R8: 100 Ohm 1/2W
R9: 100 Ohm 1/2W
R10: 10 Ohm

R11: 33 Kohm
R12: 1 Kohm
R13: 10 Ohm 2W
R14: 1 Kohm
R15: 1 Kohm
R16: 33 Kohm
R17: 10 Ohm
R18: 100 Ohm 1/2W
R19: 100 Ohm 1/2W
R20: 33 Kohm
R21: 10 Ohm 2W
R22: 560 Ohm

R23: 120 Kohm
R24: 15 Kohm
R25: 15 Kohm
R26: 15 Kohm
R27: 10 Ohm
R28: 10 Ohm
R29: 10 Ohm
R30: 1 Kohm
R31: 10 Ohm
R32: 1 Kohm
R33: 4,7 Kohm
R34: 4,7 Kohm trimmer

R35: 15 Kohm
R36: 3,3 Kohm
R37: 3,3 Kohm
R38: 10 Ohm 1/2W
C1: 1000 µF 50VL elett.
C2: 1000 µF 50VL elett.
C3: 47 µF 25VL elett.
C4: 10 µF 16VL elett.
C5: 10 µF 16VL elett.
C6: 1 µF poliestere
 p. 15 mm
C7: 100 nF 100VL

una tensione continua sono stati posti i diodi fast D2/D3 e D4/D5 ai capi del secondario B-B del trasformatore TF1, con i quali abbiamo realizzato un rad-

drizzatore a ponte di Graetz (a doppia semionda) che provvede a ricavare una serie di impulsi rettangolari tutti positivi, filtrati e livellati dal circuito a pi-

greca formato dagli elettrolitici C35/C37 e dalla bobina L8 per il ramo positivo, e C36/C38 ed L7 per quello negativo, fino ad ottenere una tensione

il nostro prototipo a montaggio ultimato

poliestere p. 10 mm
C8: 470 μ F 50VL elettr.
C9: 100 μ F 50VL elettr.
C10: 100 nF 50VL
 poliestere p. 5 mm
C11: 100 nF 100VL
 poliestere p. 10 mm
C12: 470 μ F 50VL elettr.
C13: 100 μ F 50VL elettr.
C14: 100 nF 50VL
 poliestere p. 5 mm
C15: 22 μ F 35VL elettr.
C16: 22 μ F 35VL elettr.
C17: 22 μ F 35VL elettr.
C18: 470 μ F 50VL elettr.
C19: 470 μ F 50VL elettr.
C20: 100 nF 100VL
 poliestere p. 10 mm
C21: 100 nF 100VL
 poliestere p. 10 mm
C22: 22 μ F 35VL elettr.
C23: 100 μ F 50VL elettr.
C24: 100 nF 50VL
 poliestere p. 5 mm
C25: 1 μ F poliestere
 p. 15 mm
C26: 100 nF 50VL
 poliestere p. 5 mm
C27: 100 μ F 50VL elettr.
C28: 2,2 nF
C29: 100 nF
C30: 100 nF
C31: 100 nF
C32: 10 μ F 16VL elettr.
C33: 1000 μ F 16VL elettr.
C34: 2200 μ F 16VL elettr.
C35: 2200 μ F 50VL elettr.
C36: 2200 μ F 50VL elettr.
C37: 2200 μ F 50VL elettr.
C38: 2200 μ F 50VL elettr.
C39: 100 nF 100VL
 poliestere p. 10 mm
C40: 100 nF 100VL
 poliestere p. 10 mm
C41: 4,7 nF 63VL poliestere
C42: 100 μ F 16VL elettr.
C43: 100 nF
D1: 1N4148
D2: BYW80-100
D3: BYW80-100

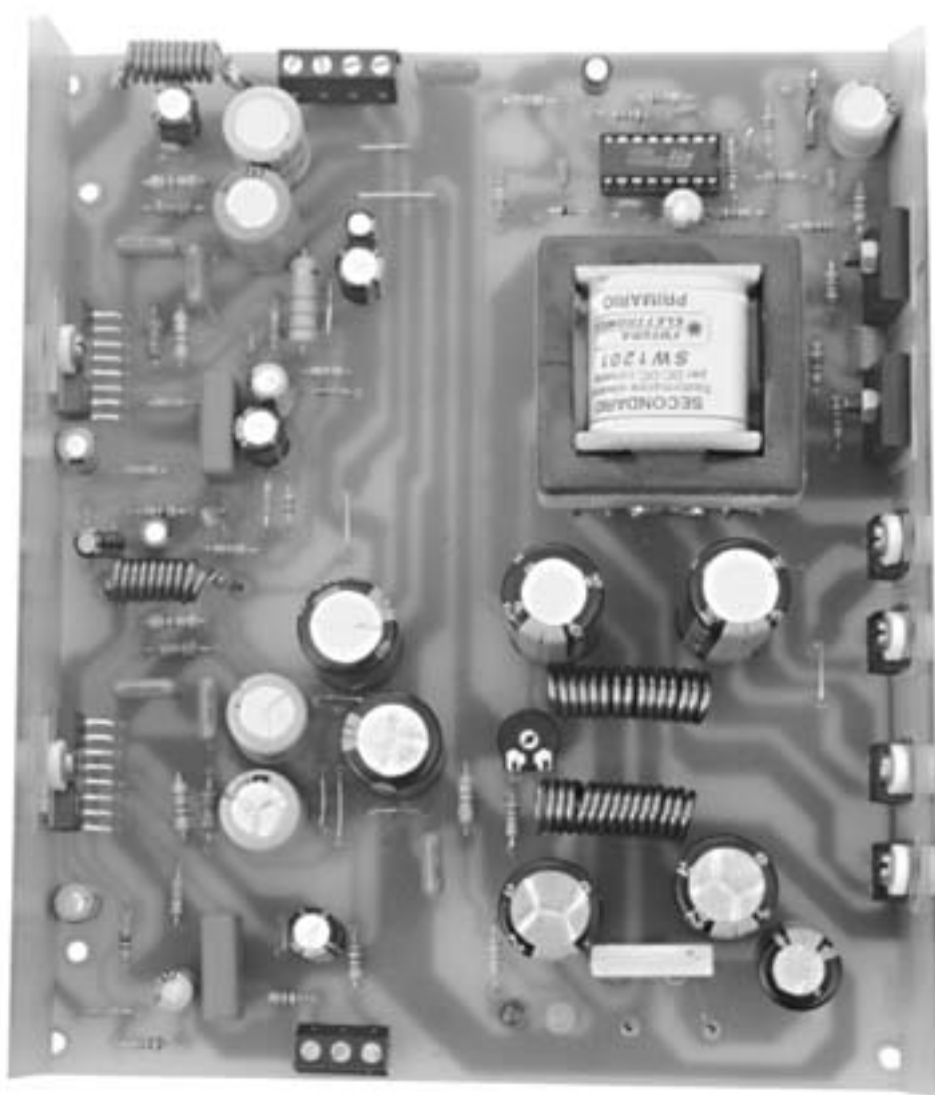
D4: BYW80-100
D5: BYW80-100
D6: 1N4148
DZ1: Zener 5,1V - 0,5W
LD1: Led rosso 5 mm
LD2: Led verde 5 mm
T1: STH75N06
T2: STH75N06
U1: TDA7294
U2: TDA7294
U3: SG3525A
FUS1: Fusibile 25A

ritardato a lamelle
L1: Induttanza 1 mH
L2: Induttanza 1 mH
L3: Vedi testo
L4: Induttanza 1 mH
L5: Induttanza 1 mH
L6: Vedi testo
L7: Vedi testo
L8: Vedi testo
S1: Interruttore unipolare
 (vedi testo)
TF1: Trasformatore

elevatore 12+12/40+40V
 (vedi testo) modello
 SW1201

Varie:

- Zoccolo 8+8;
- Dissipatori a L;
- Morsetto 2 poli (2);
- Morsetto 3 poli;
- Set isolamento (8).

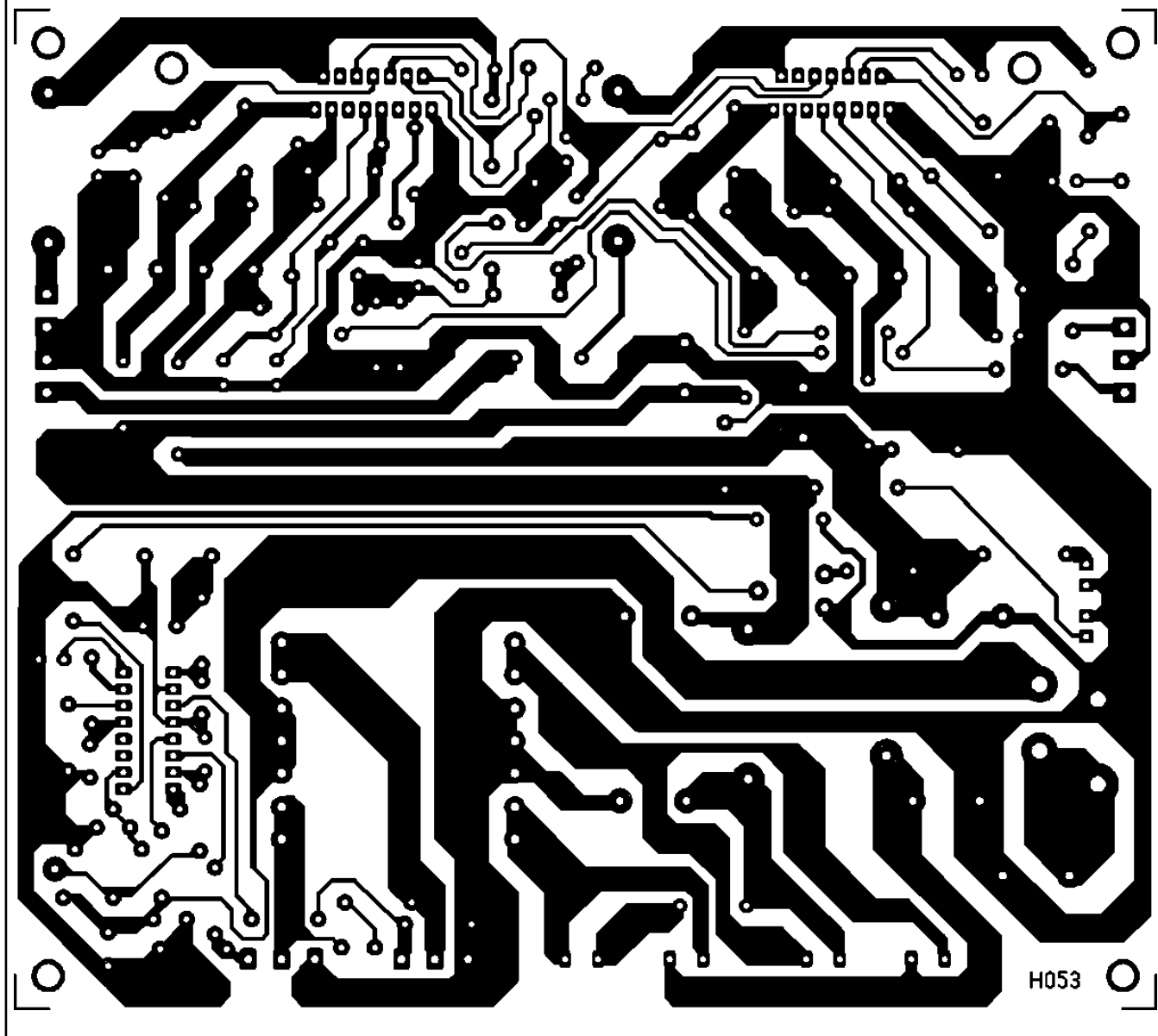


continua e ben livellata disponibile ai punti di uscita (+34V e -34V) rispetto alla pista di massa (0V). I diodi luminosi LD1 ed LD2 si accendono indi-

cando la presenza rispettivamente della tensione d'uscita positiva e di quella negativa, e fanno quindi da monitor del buono o cattivo funzionamento del con-

verter che alimenta il nostro finale stereo. Questo è in sintesi il funzionamento del DC/DC per quanto attiene alle condizioni di uscita a vuoto, cioè quan-

traccia lato rame in dimensioni reali



do l'amplificatore si trova a riposo o comunque non eroga che pochi watt. Quando viene richiesta una forte corrente le cose cambiano decisamente, perché interviene la rete di retroazione formata da R33, R34 ed R35, che riporta una porzione della tensione dall'uscita positiva (ci basta monitorare un solo ramo, dato che l'altra tensione deve avere il medesimo valore...) del circuito al piedino 1 dell'integrato SG3525A: questo è indispensabile per ottenere la stabilizzazione delle due tensioni di uscita e serve nel contempo per fissare a vuoto il loro valore. Infatti inizialmente è possibile impostare il valore della tensione all'uscita tra circa 13 e 30 volt, agendo sul cursore del trimmer

(R34): ruotandolo verso la R35 il valore diminuisce (giacché retrocede più tensione all'ingresso invertente dell'amplificatore di errore interno ad U3) mentre aumenta girandolo verso massa. La regolazione si ottiene in pratica costringendo il modulatore PWM interno all'SG3525A a variare la larghezza degli impulsi che produce e invia ai gate dei mosfet T1 e T2: per avere una tensione media più alta il chip allarga gli impulsi, mentre li restringe per abbassarla. Ciò è logico ed immediato da capire, perché una maggiore larghezza degli impulsi di pilotaggio del trasformatore determina una tensione il cui valore medio è più alto, quindi porta ad ottenerne una "continua" di valore

più alto di quello ottenibile con impulsi stretti che, al contrario, producono una tensione di valore medio minore. E' proprio per questo che la retroazione riesce a stabilizzare la tensione di uscita mantenendola pressoché costante al variare del carico applicato: infatti caricando maggiormente l'uscita, cioè richiedendole più corrente, gli elettrolitici C35/C37 e C36/C38 si scaricano più rapidamente e le tensioni tra i punti +V e massa e -V e massa diminuiscono, determinando perciò un potenziale minore al piedino 1 dell'SG3525A. Di conseguenza il modulatore PWM interno all'integrato allarga gli impulsi con cui pilota i mosfet, e tra i capi dei secondari "B" si hanno impulsi di mag-

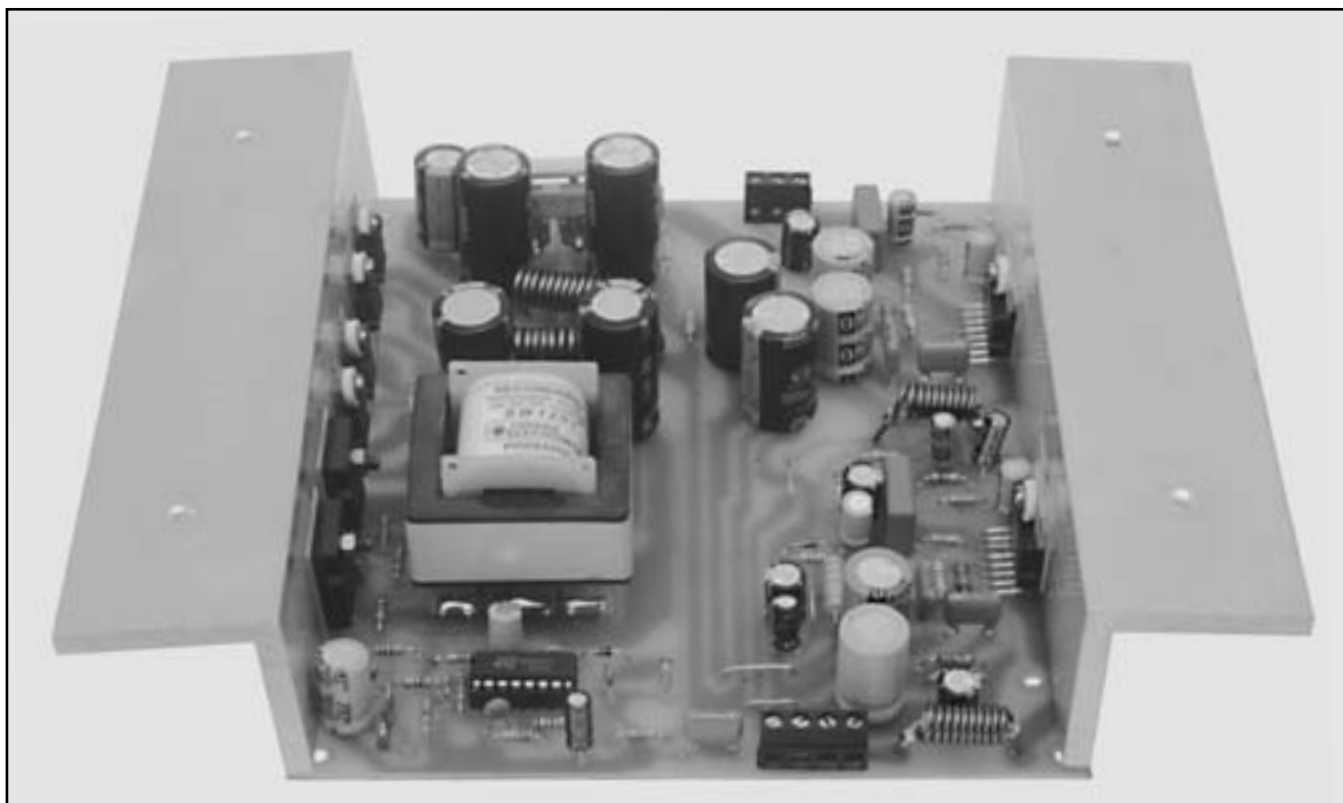
gior durata, che caricano gli elettrolitici per più tempo consentendo di ottenere una tensione di uscita più alta, ovvero di erogare al carico la corrente che questo richiede senza che si verifichino apprezzabili abbassamenti di tensione. Quanto al resto del circuito, abbiamo il solito fusibile FUS1 che protegge la batteria e l'impianto dell'auto da malaugurati cortocircuiti nel converter o nei collegamenti di uscita, mentre il condensatore C42 e la resistenza R27 filtrano la linea di alimentazione positiva dell'integrato dai disturbi prodotti

a funzionare portandosi a regime nel giro di qualche frazione di secondo. Il ritardo, ovvero la partenza rallentata del dispositivo, è ottenuto con il circuito di soft-start interno all'SG3525A e che fa capo esternamente al piedino 8, quindi al condensatore C4: serve in pratica per ottenere un'accensione graduale del convertitore DC/DC evitando così picchi di corrente all'avvio, soprattutto quando accendete il booster tenendo alto il volume dell'autoradio, condizione questa che porterebbe ad un notevole sovraccarico. Notate infine il

tica per costruire il booster e per installarlo con successo.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per prima cosa occorre preparare la basetta stampata della quale trovate la traccia lato rame illustrata in queste pagine (in scala 1:1) ricavando da questa la pellicola per la fotoincisione. Una volta inciso e forato, lo stampato è pronto per ospitare i componenti: per primi vanno inseriti e saldati le resi-



dalla commutazione dei mosfet di potenza, impulsi e spikes ad alta frequenza che potrebbero influenzare negativamente il buon funzionamento del modulatore e del circuito di controllo delle uscite. L'interruttore S1 serve per accendere e spegnere localmente il convertitore DC/DC (e quindi tutto il booster) lasciandolo permanentemente collegato all'alimentazione d'ingresso: tenendo aperto questo interruttore, l'SG3525A si trova spento perché privato dell'alimentazione, quindi tutto il convertitore è a riposo e non assorbe che la corrente di perdita dei condensatori di filtro C43, C33 e C34; chiudendolo invece si mette sotto tensione l'integrato e il converter inizia

punto EXT ON, che serve per comandare l'accensione dell'insieme con una tensione di 12 volt data ad esempio dal contatto "Remote" o da quello per l'antenna elettrica del quale dispongono oramai tutte le autoradio: questo contatto è legato all'interruttore d'accensione e fornisce i 12 volt ogni qualvolta si mette in funzione l'apparecchio, togliendo subito tensione allo spegnimento. Il contatto EXT ON consente quindi il comando a distanza del booster che può restare collegato rigidamente alla batteria. Con questo abbiamo terminato la spiegazione teorica del funzionamento del nostro finale stereo, quindi lasciamo adesso da parte la teoria e vediamo cosa bisogna fare in pra-

stenze, i diodi D1, DZ1, D6 (attenzione alla polarità: il catodo è il terminale dalla parte della fascetta colorata) e il trimmer R34, oltre naturalmente allo zoccolo per l'SG3525A, che consigliamo di posizionare con la tacca di riferimento orientata come illustrato nel disegno di queste pagine; così facendo avrete pronto il riferimento per quando andrete ad innestare l'integrato. Si può procedere montando le induttanze L1, L2, L4, ed L5, mentre le altre vanno prima avvolte e comunque conviene montarle solo al termine; passate quindi ai condensatori, in ordine di altezza e avendo cura di rispettare la polarità di quelli elettrolitici, poi pensate al portafusibile FUS1: poiché dovrà ospitare

un fusibile a lamelle del tipo per automobile, in mancanza di un adatto portafusibile consigliamo di montare due faston femmina forando opportunamente lo stampato, infilandoli per la "coda" e stagnandoli abbondantemente, cercando di tenerli dritti. Sistemato questo alloggiamento lasciate raffreddare i faston, quindi innestate il relativo fusibile da 25A. Procedete quindi con i restanti componenti: ad esempio i LED LD1 e LD2, che potrete scegliere di colore diverso (es. rosso il primo e verde il secondo...) e che vanno inseriti e saldati badando alla loro polarità (il terminale di catodo è quello dalla parte smussata del contenitore). Per agevolare le connessioni di ingresso ed uscita dei segnali audio, conviene utilizzare morsettiere bipolari a passo 5 mm per circuito stampato; mentre per le connessioni di ingresso relative all'alimentazione, dato che le correnti in gioco sono decisamente forti (all'incirca 25 ampère alla massima potenza di uscita su 4 ohm), occorre saldare direttamente i cavi allo stampato. L'interruttore di accensione (S1) andrà montato solo se si prevede di accendere il booster con un comando manuale interno; diversamente basterà collegare un filo elettrico qualunque dal punto EXT ON al "remote" dell'autoradio, e sarà quest'ultima ad alimentare il driver PWM SG3525A ogni volta che verrà accesa. Montate a questo punto quanto rimane, ovvero i mosfet STH75N06 e i diodi fast BYW80-100: tutti vanno poggiati sull'apposita squadretta di alluminio a forma di L dopo averla opportunamente forata, quindi vanno fissati (con viti 3MA+dado) ricordando di isolarli ciascuno con un kit per TO-220, cioè con un foglietto di teflon grigio e una ron-

della in plastica per la vite di fissaggio. Se come mosfet usate quelli plastici della Harris (gli RFG70N06, corrispondenti degli STH75N06 ormai poco reperibili) potete al limite isolarli solo con un foglietto di mica spalmato su entrambi i lati di silicone, oppure con gli isolatori in teflon grigio per TO3-P senza usare alcuna rondella, dato che il foro della vite in tali transistor è ricavato nella plastica, quindi la vite di fissaggio non entrerà mai in contatto con la parte metallica e con il drain. Montate successivamente i due integrati TDA7294, senza preoccuparvi troppo del verso di orientamento: entrano infatti nei fori dello stampato soltanto nel verso giusto; tutt'al più cercate di montarli dritti. Infine preparate le bobine L3, L6, L7 ed L8, che possono essere ottenute ciascuna semplicemente avvolgendo 15 spire di filo in rame smaltato del diametro di 1,3÷1,5 mm, affiancate, nello stesso verso, appoggiandosi ad un supporto cilindrico (che andrà poi sfilato) del diametro di 5 mm, quale ad esempio la coda di una punta per trapano. Fatte tutte le bobine raschiate lo smalto dai loro estremi con la lama di un temperino o di un paio di forbicine, oppure con tela smeriglio, quindi inseritele nei rispettivi fori e saldatele con abbondante stagno sulle loro piazzole, verificando che lo stesso faccia buona presa; diversamente raschiate i capi fino a che la saldatura non venga uniforme e lo stagno non li avvolga bene. Questi accorgimenti sono molto importanti perché garantiscono la riduzione al minimo delle perdite e delle resistenze parassite. Bene, rimane adesso il trasformatore elevatore TF, che va realizzato procurandosi innanzitutto un nucleo di ferrite a "doppia E" del tipo

EE4242 con sezione della colonna centrale pari a 2,4 cmq; su un rocchetto di plastica adatto a questa sezione ed al tipo di nucleo avvolgete prima il primario, utilizzando un nastro (piattina) di rame spesso 25/100 di millimetro e largo 22 mm in tutto. Questo avvolgimento va fatto passando due giri di piattina quindi saldando su di essa un pezzo di filo di rame (1 mm circa di diametro) nudo che costituirà la presa centrale, e poi altri due giri; ovviamente sotto la piattina andrà un nastro di carta o di isolante plastico adatto a tenere l'isolamento e la temperatura di lavoro del trasformatore altrimenti le spire andranno facilmente in cortocircuito. Dopo aver realizzato la connessione della presa centrale continuate con l'avvolgimento del rame e dell'isolante sovrapponendo le altre due spire; tagliate quindi la piattina e fissatela con del nastro adesivo in modo che l'avvolgimento fatto non si rilasci. E' chiaro che all'inizio della piattina (dal lato interno) ed alla fine, dovrete saldare uno spezzone di filo per realizzare le terminazioni, cioè gli estremi dell'avvolgimento, come avete fatto al centro, dopo la seconda spira. Tutte le terminazioni del primario andranno fatte con filo di rame nudo del diametro minimo di 1,3 mm. Coprite quindi la piattina e i suoi terminali con nastro isolante, dopo aver portato le connessioni fuori dal rocchetto. Per il secondario B-B avvolgete 7+7 spire di filo in rame smaltato del diametro di 1,2 mm nello stesso verso; scoprite gli estremi del filo raschiando bene lo smalto, ed unite la fine delle prime 7 spire con l'inizio di quelle del secondo, realizzando così la presa centrale del secondario. Disponete ordinatamente da un lato i capi del primario e dall'altro quelli del secondario, quindi saldateli ai piedini del rocchetto e chiudete il tutto con i due pezzi di ferrite ad "E", incollando questi ultimi con cianoacrilato e bloccandoli con qualche giro di nastro giallo per avvolgitori, o comunque con robusto scotch trasparente (evitate quello di carta). Preparato così il trasformatore inseritelo nei rispettivi fori dello stampato, badando di non confondere il primario con il secondario, quindi saldate tutti i piedini stagnando abbondantemente le relative piazzole, soprattutto al primario che

PER LA SCATOLA DI MONTAGGIO

IL booster auto da 70+70 W è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT197K) a 182.000 lire. La scatola di montaggio comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, le minuterie, i dissipatori ed il trasformatore. Il seguente materiale è disponibile anche separatamente: trasformatore (cod. SW1201) al prezzo di 30.000 lire, integrati TDA7294V a lire 24.000 cadauno. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI) tel 0331-576139 fax 0331-578200.

Nuovo indirizzo:

Futura Elettronica srl via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331-799775 Fax. 0331-792287 <http://www.futurashop.it>

sarà quello maggiormente sollecitato, considerato che tratterà correnti dell'ordine di 20÷25 ampère. Fatto ciò il booster è pronto all'uso, dato che non richiede alcuna taratura se non la regolazione delle tensioni d'alimentazione a riposo: le correnti a vuoto, lo sappiamo, i due TDA7294 se le controllano da soli. Chi non potesse realizzare il trasformatore TF1 in ferrite lo potrà trovare già pronto, eventualmente insieme a tutti gli altri componenti e allo stampato, presso la ditta Futura Elettronica (tel. 0331/576139, fax 0331/578200): il codice del trasformatore usato nel booster, da indicare per l'acquisto, è SW1201.

IL COLLAUDO

Allora, dopo aver montato e controllato schemi alla mano che tutto il circuito (booster e converter DC/DC) è in ordine ed è stato montato bene (controllate con un tester, disposto come ohmmetro, che i dissipatori siano isolati dalle parti metalliche dei mosfet e dei diodi fast) potete pensare a metterlo in funzione; prima però dovete fissare i due TDA7294 ad un adeguato dissipatore di calore, anche senza isolarli: spalmate al limite un po' di pasta al silicone per agevolare lo smaltimento del calore. Attenzione che senza isolamento il radiatore si troverà al potenziale dell'alimentazione negativa, poiché l'aletta di ciascun integrato è elettricamente connessa al proprio piedino 15; evitate quindi ogni contatto tra dissipatore e circuito o fili che portano ad esso. Per regolare la tensione del converter collegare il suo ingresso alla batteria dell'auto usando cavi della sezione di almeno 8÷10 mmq (sezioni minori por-

teranno, soprattutto nell'uso normale, a perdite di potenza anche apprezzabili) verificando che sia ben carica; potete pure procedere al banco procurandovi un accumulatore da auto da 12V (ovviamente...) ed almeno 60 A/h. Nell'effettuare il collegamento badate di rispettare la polarità, cioè connettete il + dell'ingresso 12V al morsetto positivo dell'alimentatore (o della batteria) ed il - (massa) al negativo: non abbiamo messo infatti alcun diodo di protezione e invertire i 12 volt potrebbe significare se non altro la distruzione dell'SG3525A. Prima di dare tensione ponete il cursore del trimmer a metà corsa e aprite l'interruttore S1, quindi prendete un tester disposto alla misura di tensioni continua con fondo-scala di 30 o 50 volt e collegatene il puntale negativo alla massa dello stampato, ed il positivo ai catodi (alette metalliche) dei diodi D2 o D3; alimentate quindi il converter e verificate che non dia alcuna tensione in uscita. Chiudete S1 o, se non l'avete montato, portate i 12 volt al punto EXT ON con uno spezzone di filo elettrico magari terminante con due pinzette; leggete l'indicazione del tester, che probabilmente indicherà un valore diverso da quello atteso. In tal caso con un piccolo cacciavite a lama ruotate il cursore del trimmer R34 fino ad ottenere da 34 a 35 volt all'uscita positiva del converter, allorché invertirete le posizioni dei puntali mettendo a massa il positivo e il negativo al -V del circuito, ovvero sull'anodo di D4 o D5 (nel fare questa operazione badate di non toccare anche il dissipatore o altri componenti con lo stesso puntale) per verificare che il valore dell'alimentazione negativa sia più o meno uguale a quello della tensione positiva (sono

ammesse tolleranze di 1 o 2 volt). Fatto ciò il converter DC/DC è regolato per il normale funzionamento; riaprite S1 e comunque togliete tensione al punto EXT ON, quindi rimuovete il tester: adesso il booster è pronto per il montaggio in auto.

Per l'installazione raccomandiamo di poggiare e fissare le squadrette di alluminio ad un dissipatore di maggiori dimensioni, o semplicemente ad una vasta superficie di alluminio o di rame magari raffreddata con una ventolina funzionante a 12 volt. Per la collocazione non ci sono problemi, anche se due vincoli almeno vogliamo imporli: usate cavi di collegamento con l'alimentazione che arrivino direttamente alla batteria e che abbiano la sezione di almeno 8÷10 mmq, fissandoli possibilmente con kit e morsetti placcati in oro; i cavi dovranno altresì restare di lunghezza contenuta entro 1 metro o 1 metro e mezzo. Seconda condizione: posizionate il booster in luogo sufficientemente ventilato, protetto da mani e piedi dei viaggiatori (quindi attenzione a metterlo sotto un sedile anteriore, a meno di non racchiuderlo in una scatola sufficientemente robusta e isolata) e poco esposto ai disturbi elettrici. Magari filtrate l'alimentazione in arrivo con un paio di grossi elettrolitici in parallelo (attenzione alla polarità!) di capacità tanto maggiore quanto più sono deboli la batteria e l'alternatore dell'auto: ad esempio due elementi da 10.000 microfarad (16 volt) per impianti con alternatore a 55A e batteria da 55÷65 A/h, o due da 20.000 µF 16VL per veicoli con alternatore da 45A e batteria minore di 50 A/h. In conclusione vi auguriamo un buon ascolto della vostra musica.

**UN CAD/CAE SU WINDOWS
OFFERTO A PRIVATI A
CONDIZIONI ECCEZIONALI**

ED Win n.c.

**ELECTRONICS DESIGN FOR
WINDOWS (NON COMMERCIAL)**

VERSIONE COMPLETA DI EDWIN PER STUDENTI, HOBBISTI, APPASSIONATI DI ELETTRONICA, FORNITA SU CD ROM CON RELATIVA LICENZA D'USO.

EDWIN NC SISTEMA BASE

Schemi elettrici, layout e sbroglio automatico (database limitato a 100 componenti) **Lire 160.000**

DE LUXE 1 - EDWIN NC

Con librerie professionali e database professionale (senza limite di componenti) **Lire 260.000**

DE LUXE 2 - EDWIN NC

Con librerie professionali e simulazione mix-mode (analogica e digitale) **Lire 260.000**

DE LUXE 3 - EDWIN NC

Con librerie e database professionali senza limite di componenti, simulazione mix-mode e autorouter Arizona **Lire 420.000**

(prezzi IVA inclusa)

**Ordina subito il tuo pacchetto
CAD/CAE a mezzo fax: pagherai
alla consegna della merce.**

Disponiamo inoltre di strumenti
cercaguasti e cercacorti per
schede elettroniche

**PCB TECHNOLOGIES sas
Via Beniamino Gigli, 15
60044 FABRIANO (AN)**

Telefono 0732/250458

Fax 0732/249253

E-mail: pcb.tech@fastnet.it

Servizio on-line di vendita moduli Aurel con spedizione in 24/48 ore.

Modello

Ricevitore supereterodina FM 433 MHz

Economico ricevitore supereterodina FM di dati digitali modulati in FSK operante alla frequenza di 433,92 MHz. Elevata selettività e sensibilità garantiscono ottime prestazioni di immunità ai disturbi. Bassa tensione di uscita in assenza di portante. In accordo con le Normative Europee.

RX-4MF1

Euro 15,00

Alimentazione: 5V; consumo: 6mA; frequenza: 433.92MHz; sensibilità: -111dBm; banda passante RF a -3dB: 600kHz; banda passante IF a -3dB: 70 kHz; dimensioni: 40 x 17,4 x 5,5mm.



NEW

Modello

Ricevitore per HCSxxx -106 dBm

Ricevitore a radiofrequenza ad alta sensibilità e basso costo ottimizzato per essere utilizzato con la famiglia HCSxxx Microchip. Condensatore variabile, basso assorbimento, alta immunità ai disturbi di alimentazione e bassa radiazione in antenna. In accordo con le Normative Europee.

AC-RX2

Euro 5,00

Alimentazione: +5V; consumo: 2.5mA; frequenza: 433.92MHz; sensibilità: -106 dBm; dimensioni: 38,1 x 12,3 x 3mm.



NEW

Modello

Trasmettitore SAW 868 MHz con antenna

Modulo trasmettitore SAW con antenna integrata, ideale per applicazioni ove sia richiesta la massima potenza irradiabile e il minimo ingombro in termini di spazio occupato.

TX-8L25IA

Euro 13,00

Alimentazione: 3V; consumo: 2.5mA (con duty cycle 50%); frequenza: 868,3MHz; potenza di uscita (ERP): 25mW; emissione RF spurie: -50dB; frequenza di modulazione: 5kHz; dimensioni: 56 x 18,5 x 5mm.



NEW

Modello

Ricetrasmittitore lungo raggio 2,4 GHz

Il transceiver a lungo raggio XTR-CYP-24 implementa il modulo Cypress CYWM6935 LRTM 2.4GHz DSSS Radio SoC e ne aumenta la potenza RF (ERP) fino a 15 dBm (rispetto a 0 dBm del modulo originale) consentendo di raggiungere una portata di circa 150 metri. Opera nella banda libera ISM (Industrial, Scientific and Medical) a 2.4GHz e offre un sistema radio completo per l'integrazione in dispositivi nuovi o esistenti. Soluzione ideale per automazione domestica e industriale.

XTR-CYP-24

Euro 22,00

Alimentazione: 3.3V; consumo: 0,25 µA (stand-by) - 60mA (RX mode) - 100mA (TX mode); modulazione: GFSK; sensibilità in ricezione: -95dB; potenza RF (ERP) in trasmissione: 10mW; numero di canali: 78; larghezza canale: 1MHz; dimensioni: 35 x 25mm.



NEW

Modello

Ricetrasmittitore multicanale

Il transceiver multicanale XTR-7020A-4 rappresenta una ulteriore soluzione semplice ed economica al problema della ricezione dati in radiofrequenza. Il microprocessore integrato incapsula i dati entranti in logica TTL RS-232 in pacchetti evitando all'utente la necessità di scrivere routine software per la gestione della ricezione dati. L'XTR-7020A-4 permette, tramite la programmazione di registri interni, la gestione della canalizzazione (10 canali sulla banda a 434MHz), della velocità dei dati seriali (9600-19200-38400-57600-115200 bps, impostabili tramite pin di input) e della potenza RF irradiata (da -8 a +10 dBm). Soluzione ideale per automazione industriale, radio modem, controllo accessi.

XTR-7020A-4

Euro 38,00



NEW

Modello

Caratteristiche

	Vdc	Sensibilità RF	Frequenza	Velocità di trasmissione
XTR-434	+5V	-100 dBm	433.92 MHz	100 Kbps
XTR-434L	+5V	103 dBm	433.92 MHz	50 Kbps
XTR-869	+5V	-100 dBm	869.95 MHz	100 Kbps

Euro 38,00

Euro 38,00

Euro 44,00

Ricetrasmittitori radio FM ad alta velocità

Moduli ricetrasmittitori operanti sulle bande 434/869 MHz. Elevata immunità ai campi elettromagnetici interferenti ed elevata potenza di trasmissione. Due limiti di baud-rate per ottimizzare le singole esigenze di ricezione dati. Scambio RX/TX ultraveloce. Conforme alle Normative Europee EN 300 220, EN 301 489 e EN 60950.



Modello

Caratteristiche

	Vdc	Frequenza	Potenza d'uscita	Portata
WIZ-434-SML-IA/5V	+5V - 30 mA	433,92 MHz	3mW	~100 m
WIZ-434-SML-IA/12V	+9÷15V - 30 mA	433,92 MHz	3mW	~100 m
WIZ-869-TRS	+9÷15V - 30 mA	869,85 MHz	3,3mW	~100 m
WIZ-903-A4	+5V - 40 mA	433-434 MHz	0.1÷3mW	~100 m
WIZ-903-A8	+5V - 40 mA	868-870 MHz	0.1÷3mW	~100 m
XTR-903-A4	0÷3V - 40 mA	433-434 MHz	0.15÷10mW	~100 m
XTR-903-A8	0÷3V - 40 mA	868-870 MHz	0.15÷10mW	~100 m

Euro 66,00

Euro 66,00

Euro 70,00

Euro 44,00

Euro 38,00

Euro 38,00

Euro 44,00

Link seriali di ricezione, radiomodem

Moduli ricetrasmittitori ideali per sostituire un collegamento seriale via cavo mediante una connessione wireless RF half-duplex con velocità di trasmissione seriale selezionabile tra 9600, 19200, 57600 e 115200 bps. Disponibili per le bande 434/869 MHz; l'antenna risulta integrata sul circuito stampato.



Informazioni, datasheet e ordini on-line: www.futuranet.it

SERRATURA A TASTIERA VIA RADIO

Chiave elettronica a tastiera ideale per controllare elettroserrature, macchine utensili, allarmi, ecc. E' molto particolare perché introducendo il codice esatto non fa scattare alcun relè sul luogo né chiude contatti, ma invia il comando via radio, tramite la codifica standard Motorola MC1450xx; dispone inoltre di circuito di antisabotaggio che genera un segnale di allarme al terzo tentativo di inserimento errato.

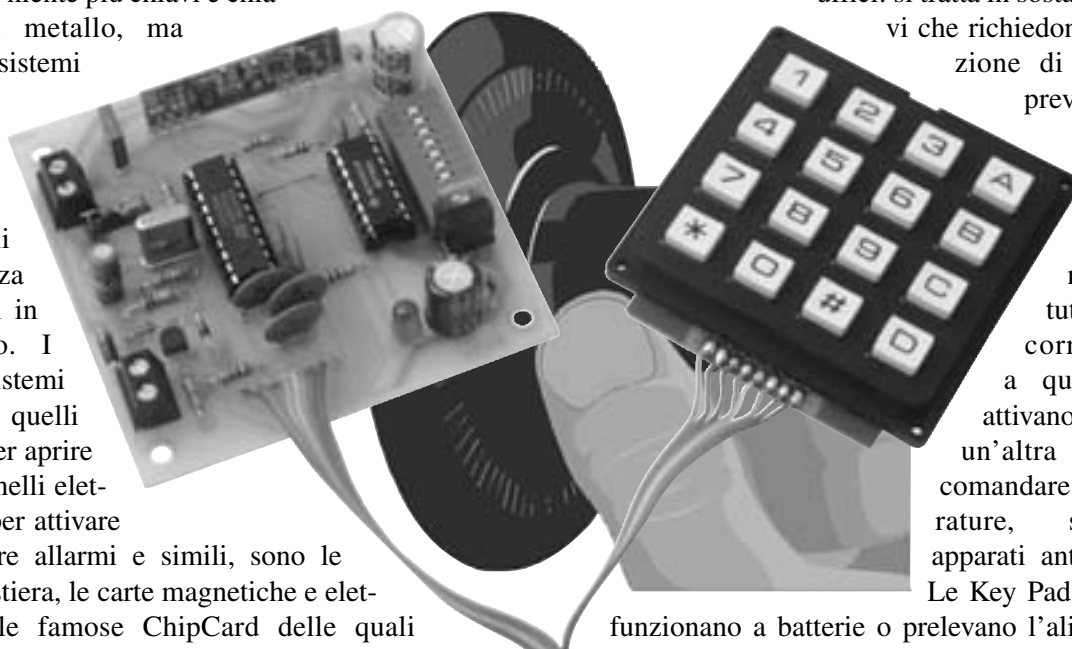
di Carlo Vignati

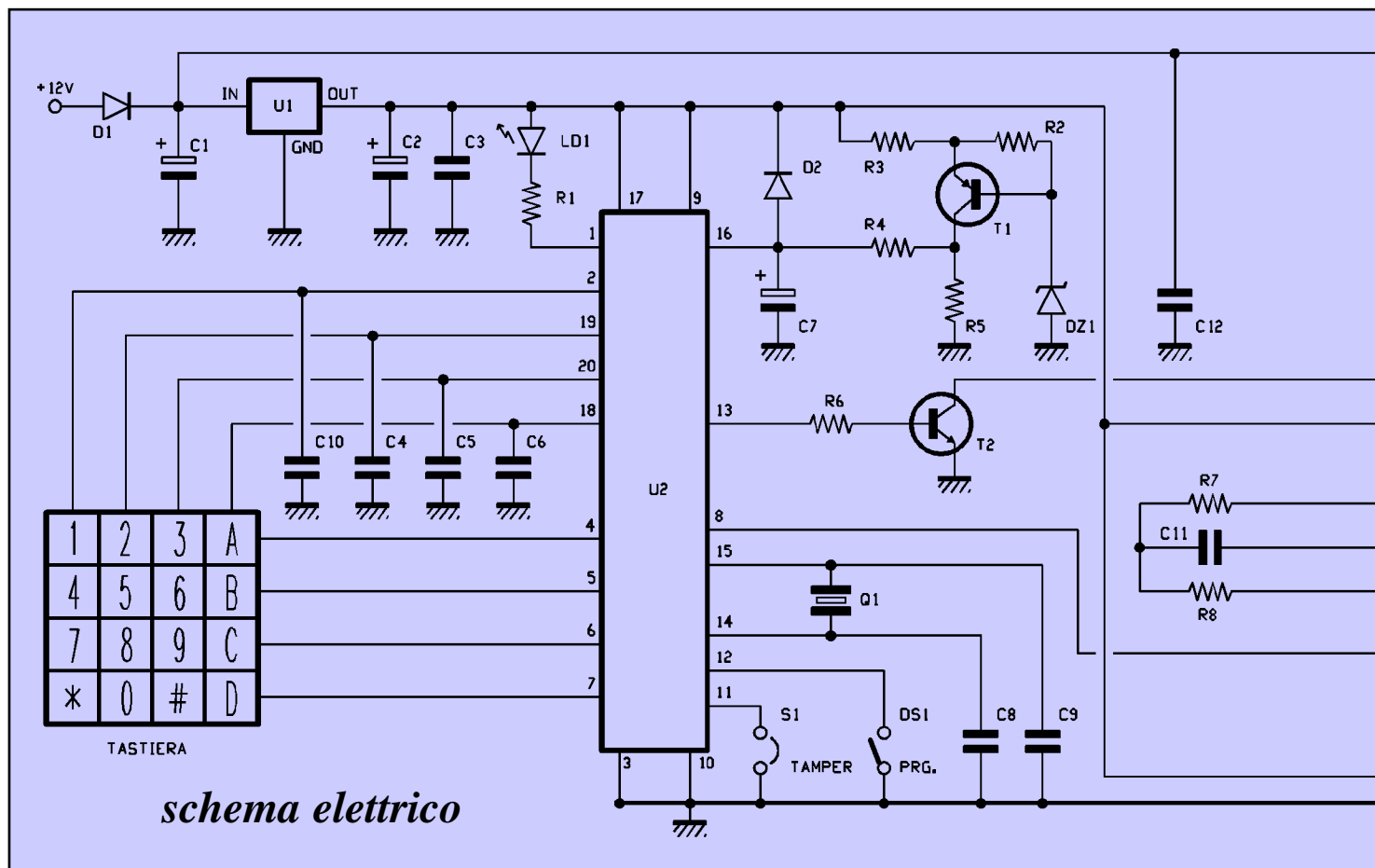
Un po' ovunque, nei portoni delle case più moderne, nei caveau di banche e gioiellerie, nei sistemi antifurto, si trovano chiavi d'accesso ormai tutte elettroniche: quindi niente più chiavi e chiovistelli di metallo, ma complessi sistemi digitali capaci di assicurare altissimi livelli di sicurezza senza parti in movimento. I moderni sistemi d'accesso, quelli più usati per aprire porte e tornelli elettronici, o per attivare e disattivare allarmi e simili, sono le chiavi a tastiera, le carte magnetiche e elettroniche (le famose ChipCard delle quali abbiamo parlato ampiamente nel fascicolo n. 19) ed i trasponder, quest'ultimi però utilizzati maggiormente per l'identificazione di persone e di vari oggetti, che per

i sistemi di sicurezza veri e propri. Le tastiere (Key Pad) sono i dispositivi oggi più usati per gli antifurti e gli allarmi di ogni genere, soprattutto quelli per case ed uffici: si tratta in sostanza di chia-

vi che richiedono la digitazione di un codice preventivamente memorizzato; controllano i numeri battuti quindi, se corrispondono a quelli esatti, attivano un relè o un'altra uscita per comandare elettroserrature, segnalatori, apparati antifurto, ecc.

Le Key Pad più diffuse funzionano a batterie o prelevano l'alimentazione dal sistema che vanno a controllare, in modi diversi a seconda del grado di sicurezza richiesto; dispongono quindi di due fili per il controllo del sistema stesso, che

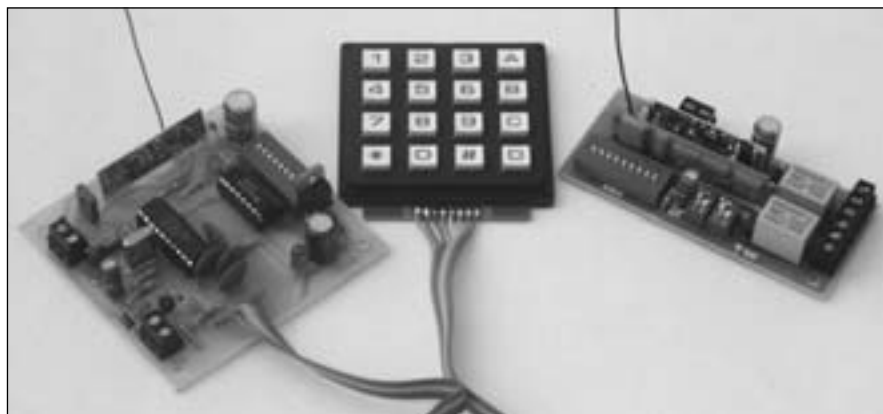


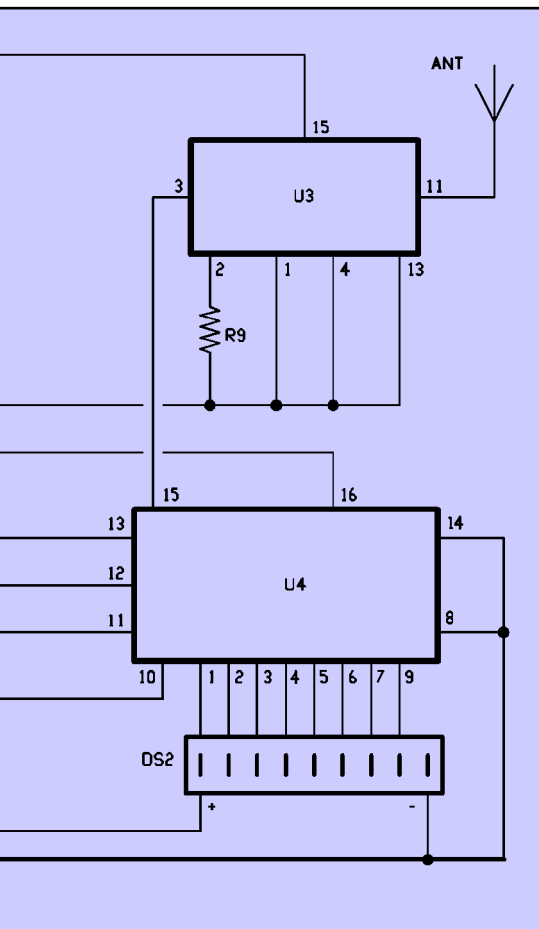


si trova normalmente a breve distanza. In queste pagine vogliamo proporre la realizzazione di una nuova chiave a tastiera, nuova non solo perché è un progetto che abbiamo appena sviluppato, ma soprattutto per l'innovativo modo di funzionamento, unico nel suo genere: la nostra Key Pad dispone ovviamente di una serie di tasti per digitare il codice d'accesso, tuttavia non dispone di fili per il comando dell'attuatore o del sistema d'allarme. Già, perché invece del solito contatto di uscita, in caso di codice esatto, invia un segnale a distanza tramite un TX per radiocomando codificato a standard MC145026 Motorola. In pratica digitando il codice esatto sulla tastiera viene attivato il radiocomando, che trasmette mediante una piccola antenna accordata il proprio segnale codificato di ok: qualunque ricevitore standard con decodifica MC145028 e sezione RF a 433,92 MHz potrà riceverlo ed attivare la propria uscita per ripetere localmente il comando. Abbiamo preferito il collegamento via radio a quello tradizionale con i fili per dare maggior sicurezza al dispositivo: infatti è

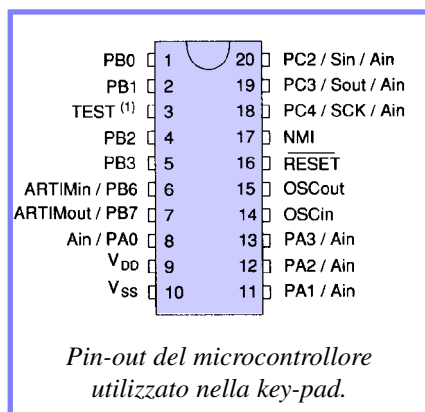
molto difficile sabotare il collegamento radio, ovvero forzare a distanza lo stesso comando prodotto dalla chiave, mentre è relativamente semplice smontare una tastiera tradizionale e mettere insieme i fili di uscita simulando l'introduzione del codice. Inoltre occorre precisare che disponendo di un comando a distanza via radio non c'è più la seccatura di dover tirare i fili dall'uscita della tastiera all'apparato da controllare: insomma, una bella comodità. Nelle installazioni di tutto "senza fili", l'alimentazione del circuito può essere effettuata con una piccola batteria da

12V, 700 mA/h ricaricandola con un pannello solare da 12 volt, 3 o 4 watt esposto alla luce. Ma vediamo subito di analizzare la chiave a tastiera riferendoci allo schema elettrico illustrato al completo in questa pagina: vediamo che si tratta di un circuito relativamente semplice, ma solo in apparenza; pur sembrando compatto è in realtà piuttosto complesso poiché tutti i circuiti elementari da cui è formato, sono raccolti all'interno di specifici integrati fatti apposta per ottenere le funzioni che ci interessano. La parte di supervisione e gestione dell'insieme è affidata





al microcontrollore U2, un ST6260 ad 8 bit che provvede a leggere la tastiera, ad immagazzinare le cifre composte ed a confrontarle con quelle memorizzate nell'apposita fase di programmazione; il micro si occupa naturalmente di gestire le proprie uscite in funzione dell'esito del confronto, e di alcune condizioni che spieghiamo a breve. Abbiamo poi la sezione trasmittente del radiocomando, composto dall'encoder U4 (MC145026) e dall'ibrido U3, che serve per inviare a distanza il segnale di controllo della chiave. Partiamo esaminando il microcontrol-



CARATTERISTICHE TECNICHE

La nostra key-pad, seppure di dimensioni contenute e realizzata con pochi integrati, implementa molte interessanti funzioni, vediamo le principali:

- Gestione a microcontrollore 8 bit;
- Ritenzione dei codici su memoria non volatile di tipo EEPROM;
- Codice di attivazione di lunghezza variabile impostabile a piacimento da 3 cifre (bassa sicurezza: 1000 possibili combinazioni) a 9 cifre (altissima sicurezza: 1 miliardo di possibili combinazioni);
- Codice di sblocco a 5 cifre;
- Trasmissione radio del codice di attivazione e di quello di sblocco con codifica Motorola MC145028;
- Sezione R.F. quarzata a 433,92 MHz con potenza di 50 mW;
- Ingresso di allarme istantaneo (tamper);
- Blocco automatico della tastiera al terzo tentativo di inserimento di un codice errato.

lore, e vediamo che la tastiera impiegata (per l'occasione a 16 tasti, ma sufficiente anche a 12, cioè 4 righe x 3 colonne) è del tipo a matrice; anche se lo schema non lo mostra, ogni tasto si trovano collegato, con i propri contatti ad una sola riga e ad una sola colonna, ovvero ad una soltanto delle linee collegate al microcontrollore tramite i piedini 2, 19, 20, 18 e ad una linea di quelle che provengono dai pin 4, 5, 6, 7 dello stesso chip. In tal modo pigiando un pulsante si metteranno in collegamento una delle prime linee (colonne) con una delle seconde (righe) e si avranno a disposizione 16 possibili combinazioni impiegando solamente 8 linee di I/O del microcontrollore. La gestione della tastiera avviene per lettura sequenziale: in pratica dopo il reset iniziale il microcontrollore U2 imposta i piedini 2, 19, 20 e 18 come ingressi, e 4, 5, 6, 7, come uscite, quindi attiva in sequenza le uscite e verifica lo stato logico su ciascuno dei pin del primo gruppo; ovviamente ripete la sequenza di attivazione delle quattro righe (nell'ordine piedini 4, 5, 6, 7) per tante volte quante sono le colonne. Ad

SET DI 1000 RESISTENZE

Ideale per il tuo laboratorio, e per tutti coloro che muovono i primi passi nel mondo dell'elettronica.



La confezione comprende tutti i valori commerciali di resistenza con tolleranza del 5% e potenza di 1/4 di Watt. I quantitativi dei singoli valori sono differenti: le resistenze più utilizzate sono in quantità maggiore rispetto ai valori meno usati.

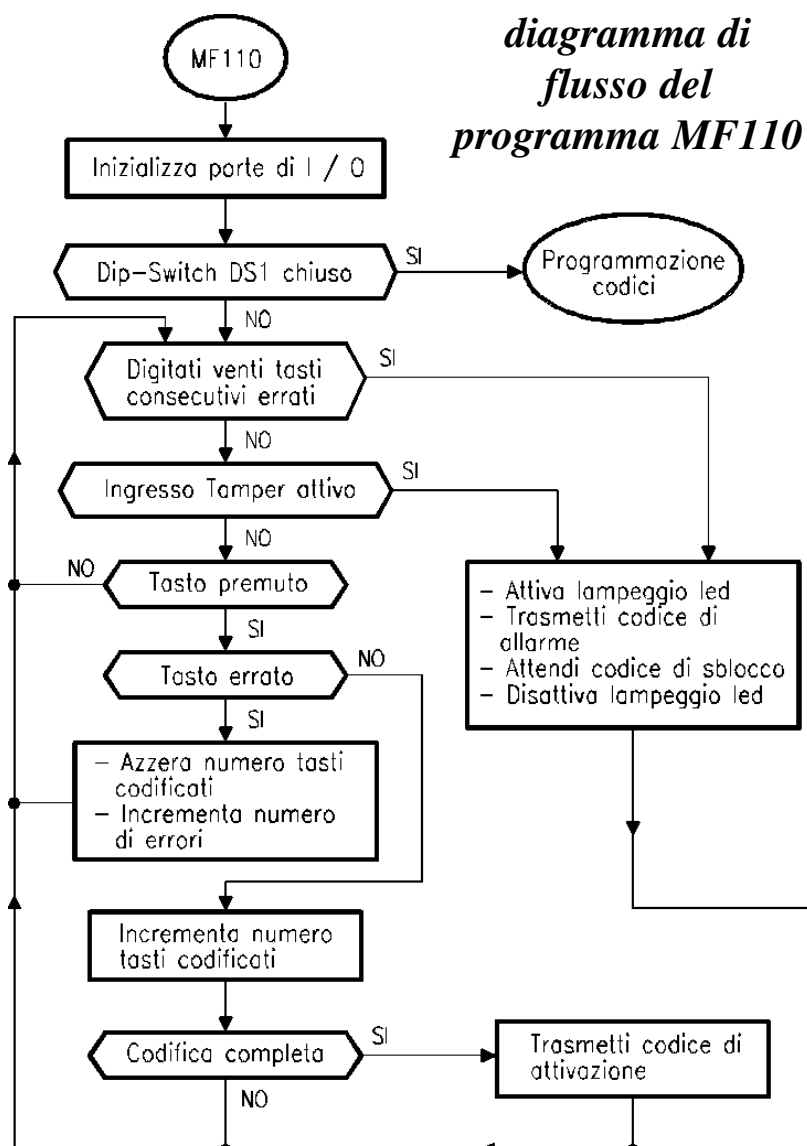


La confezione di oltre 1000 resistenze (Cod. SET1000) è disponibile al prezzo di lire 25.000 presso:

FUTURA ELETTRONICA

V.le Kennedy, 96 - 20027 RESCALDINA (MI)
Tel. (0331) 576139 r.a. - Fax (0331) 578200

diagramma di flusso del programma MF110



Il programma dopo avere inizializzato le varie linee di I/O, provvede alla lettura dello stato del dip-switch DS1. Se quest'ultimo risulta chiuso, il micro attende che venga digitato nell'ordine il codice di accesso e quello di antisabotaggio. A questo punto, viene attivata la scansione della tastiera e il controllo dell'ingresso di tamper. Qualora un pulsante risulti premuto, il microcontrollore provvede a leggerne il valore e a testarlo con quello disponibile nella sua memoria: se i codici coincidono, viene incrementato il numero di cifre codificate correttamente, mentre se sono diversi, viene incrementata la cella contenente il numero di digitazioni consecutive errate. Quando viene riconosciuto un codice di accesso valido avviene la trasmissione R.F. sul primo canale, mentre quando gli errori di digitazione diventano pari a 20, il micro provvede a trasmettere il segnale sul secondo canale.

esempio, pone a livello alto i piedini 4, 5, 6 e a livello basso il pin 7 verificando nel contempo la condizione degli ingressi. Se risulta lo stato logico 0 sul piedino 2, ad esempio, il microcontrollore capisce che è stato chiuso il pulsante dell'asterisco, l'unico a trovarsi

tra la prima colonna e la quarta riga. Naturalmente la sequenza di lettura della tastiera è tanto veloce (ogni tasto viene considerato per qualche millisecondo, non di più) da permetterci di digitare la sequenza voluta anche rapidamente, certi che il microcontrollore

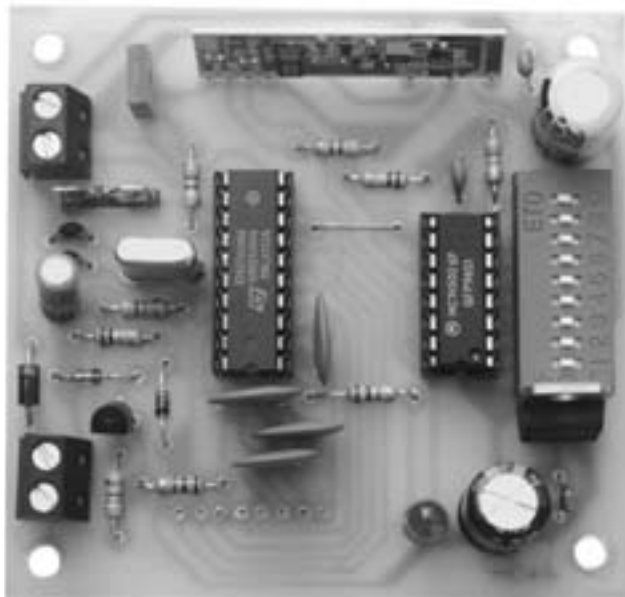
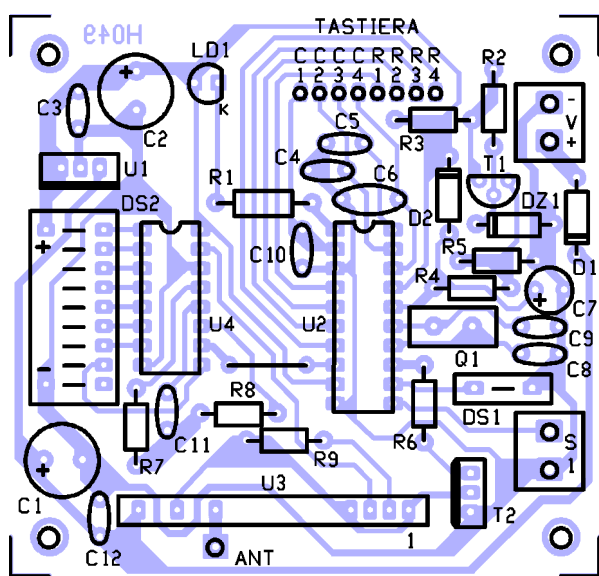
riuscirà a leggerlo senza errori. A questo punto, chiarito il metodo di lettura della tastiera, va notato che il circuito procede, il suo funzionamento, in modi diversi a seconda che gli venga introdotto il codice esatto, oppure uno sbagliato: nel normale funzionamento, introducendo il codice chiave precedentemente impostato si attiva il piedino 13 del microcontrollore, che manda in saturazione il transistor T2 alimentando il modulo trasmettente U3; contemporaneamente il piedino 8 viene messo a 0 logico e l'encoder MC145026 genera il codice impostato con i dip-switch 3-state del DS2, e dovuto allo stato zero sul piedino 10, cioè quello corrispondente di solito al canale 1 dei nostri radiocomandi. Il ricevitore del radiocomando avrà l'ultimo (il nono) bit del decoder MC145028 (o D1MB Aurel) a livello basso e si attiverà di conseguenza, dando il comando al dispositivo del quale si occupa. A seguito dell'introduzione del codice esatto, l'uscita relativa al piedino 13 e al pin 8 del microcontrollore vengono attivati per circa 2 secondi, e per lo stesso tempo si vedrà accendersi il led LD1: infatti il piedino 1 verrà posto a zero logico contemporaneamente ai piedini 13 e 8. Trascorsi i 2 secondi, il pin 1 tornerà ad assumere l'1 logico, il 13 si rimetterà a zero (disattivando il transistor T2 e il trasmettitore ibrido U3), mentre il piedino 8 verrà posto in three-state (open). L'encoder U4 continuerà a generare un



codice, tuttavia nulla verrà trasmesso perché il TX a 433,92 MHz è spento, e lo sarà fino a quando non verrà riattivato il piedino 13. Questo è quanto accade digitando il codice esatto. Se invece si batte un codice sbagliato non viene attivato il radiocomando, almeno fino a

indicando che la Key-Pad è andata in allarme, ovvero che è scattato il circuito di antisabotaggio. In questo caso il comando durerà ancora 2 secondi, come quello normale, dopodiché il piedino 13 del microcontrollore tornerà a zero logico, e l'8 si disporrà nuovamente in three-state. Va osservato che lo stesso funzionamento si verifica non solo se si digita tre volte di fila il codice errato, ma anche se viene aperto il circuito di antisabotaggio (Tamper): quest'ultimo è in pratica un filo (che

pato, potranno essere collegati ad un microswitch normalmente chiuso da poggiare sul fondo del contenitore e contro la parete su cui fisserete la Key-Pad, in modo che asportando quest'ultima lo switch si aprirà. Per segnalare la condizione di sabotaggio (apertura del collegamento Tamper o introduzione per 3 volte consecutive di un codice inesatto) il led LD1 inizierà a lampeggiare e la tastiera non accetterà più alcun codice, se non quello di sblocco: quest'ultimo, impostabile in fase di

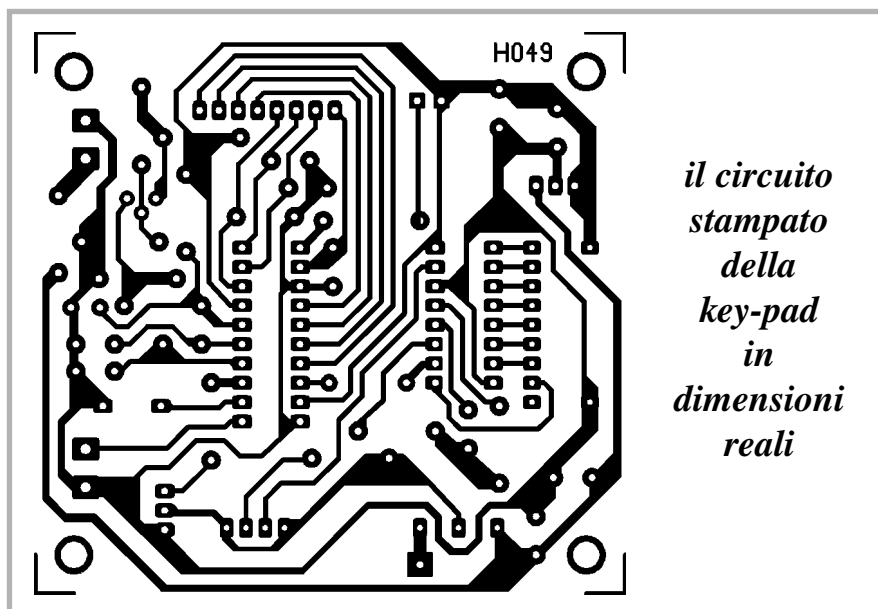


programmazione, è una sorta di codice di manutenzione che va digitato con le stesse modalità di quello di attivazione (codice-chiave) che permette di ripristinare le normali condizioni della tastiera. In pratica se il dispositivo è entrato in protezione, a seguito di un

tentativo di sabotaggio, introducendo il codice di sblocco esso ritornerà nel medesimo stato in cui era alla prima alimentazione: la condizione viene evidenziata dallo spegnimento del led LD1. In seguito si può riprendere a comandare la Key-Pad con il codice d'accesso normale. Tutto il circuito funziona a tensione continua di valore compreso tra 10 e 13 volt, applicati al punto +12 e a massa; il regolatore integrato (U1) ricava i 5V stabilizzati per alimentare la logica (cioè l'ST6260 e quanto gli fa da contorno) e la sezione di codifica del radiocomando (U4) che deve riconoscere il livello logico dato dall'U2. Il modulo trasmettente U3 viene alimentato invece direttamente con la tensione d'ingresso, prelevata dopo il diodo di protezione (contro l'inversione di polarità...) D1. Notate il circuito di controllo basato sul transistor T1: serve a dare il livello logico alto al piedino di reset dell'ST6260 quando la tensione di alimentazione scende sotto i 4 volt; questo gestore di reset è indispensabile per evitare malfunzionamenti a bassa tensione che potrebbero determinare la scrittura in RAM e in EEPROM di dati casuali, provocando anche l'alterazione dei codici di funzionamento salvati.

LA PROGRAMMAZIONE

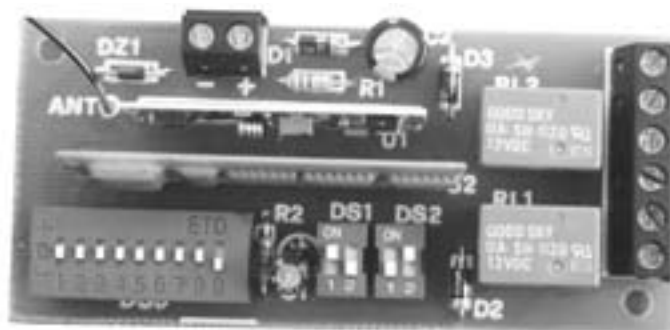
Bene, visto il funzionamento del circuito dobbiamo osservare che quanto detto ha senso solamente se sono stati preventivamente impostati i codici in memoria. Infatti il microcontrollore



ST6260 è stato programmato in modo da procedere diversamente a seconda della condizione del proprio piedino 12, ovvero del dip-switch DS1: se quest'ultimo è aperto viene selezionato il normale funzionamento; se viene chiuso si attiva invece la procedura di programmazione dei codici. Dunque, dopo aver montato il dispositivo, e comunque ogni qualvolta si desidera modificare i codici, bisogna chiudere DS1 a circuito spento e quindi dare alimentazione: il led lampeggerà 3 volte di seguito, indicando che ci si trova nello stato di programmazione; a questo punto bisognerà introdurre nell'ordine il codice d'accesso (codice-chiave) e quello di manutenzione, ovvero il codice di sblocco. Si comincia introducendo quello d'accesso, preceduto da un

numero che indica quante cifre compongono il codice, digitando una cifra alla volta, quindi concludendolo con il tasto “*”: si noti che il codice in questione può essere formato da un numero compreso da 3 a 9 cifre, escluso l'asterisco, il cancelletto e i tasti A, B, C e D. Il led lampeggerà 3 volte confermando l'accettazione di quanto introdotto dalla tastiera. Di seguito, si dovrà introdurre il codice di sblocco, composto da 5 cifre, quindi confermarlo con il tasto *; LD1 lampeggerà ancora per 3 volte consecutive. L'operazione di programmazione sarà quindi terminata, ed occorrerà aprire il dip DS1 per uscirvi ed entrare nel funzionamento normale; notate che non sarà necessario spegnere e riaccendere il circuito. Nel caso in cui intendete modificare uno solo dei

quali ricevitori utilizzare



La nostra key-pad va abbinata ad un ricevitore R.F. tarato sulla frequenza di 433,92 MHz e provvisto di decodifica basata sull'integrato MC145028 Motorola. A tale scopo, si possono utilizzare i ricevitori monocanale tipo FT24/433 (a sinistra) o bicanale tipo FT26/433 (a destra) della Futura Elettronica.

codici, occorrerà ripetere interamente la procedura di programmazione appena spiegata, reinserendo entrambi i codici. Per meglio capire facciamo

forata come indicato dai disegni di queste pagine. Ultimato il circuito stampato montate su di esso dapprima le resistenze e i diodi al silicio, rammentando

stare con il lato delle scritte verso i punti "TAMPER" dello stampato. Si può quindi procedere inserendo e saldando il LED rosso (attenzione al lato

PER LA SCATOLA DI MONTAGGIO

La key-pad è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT195K) al prezzo di 98.000 lire. Il Kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, il micro programmato, una tastiera a matrice 3x4, il modulo Aurel e tutte le minuterie. Il microcontrollore programmato (cod. MF110) e il modulo Aurel (cod. TX433SAW) sono disponibili anche separatamente e costano rispettivamente 38.000 lire e 30.000 lire. La key-pad può essere abbinata al ricevitore codificato a due canali disponibile in scatola di montaggio (cod. FT26-433K) a 62.000 lire oppure già montato e collaudato (cod. FT26-433M) a 70.000 lire. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

Nuovo indirizzo:

Futura Elettronica srl via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA) Tel. 0331-799775 Fax. 0331-792287 <http://www.futurashop.it>

subito un esempio: supponiamo che nel microprocessore siano stati inseriti il codice d'accesso "123" ed il codice di manutenzione "54321"; vogliamo ora modificare il codice di manutenzione da "54321" a "13579". Le operazioni da compiere sono le seguenti: togliere l'alimentazione del circuito, chiudere DS1 ponendo a massa il pin 12 del micro, dare alimentazione al circuito verificando che il led LD1 lampeggi per 3 volte, inserire il numero di cifre che compongono il codice di accesso, ovvero premere il tasto 3, digitare poi il codice d'accesso invariato "123" seguito dal tasto "*" verificando la conferma tramite l'accensione del led LD1 per 3 volte, digitare la sequenza "13579" (nuovo codice di manutenzione) seguito dal tasto "*" verificando l'accensione del led per 3 volte, infine aprire DS1 per terminare la programmazione. Non è possibile saltare l'introduzione di alcuno dei codici, anche se non lo si vuole modificare.

REALIZZAZIONE PRATICA

Chiudiamo la descrizione del circuito e passiamo adesso alla parte pratica, vedendo come si costruisce e si mette in opera la serratura elettronica: in queste pagine trovate illustrata la traccia del lato rame a grandezza naturale, che dovrete utilizzare per ricavare la pellicola per la fotoincisione; procedete quindi alla preparazione della basetta che, una volta incisa e lavata, andrà

per questi ultimi che il catodo è il terminale dalla parte della fascetta colorata, quindi gli zoccoli per il microcontrollore e per l'MC145026, e successivamente il dip-switch 3-state a 9 poli, che entrerà nello stampato in un solo verso, e il DS1, tradizionale singolo. A proposito di verso, nell'inserire gli zoccoli cercate di metterli con le tacche rivolte come indicato dalla disposizione componenti visibile in queste pagine, così da avere i riferimenti per quando innesterete i rispettivi integrati. Montate i condensatori, badando di rispettare la polarità indicata per quelli elettrolitici, quindi inserite uno ad uno i transistor, posizionandoli ciascuno come indicato dalla disposizione componenti: in particolare, T1 deve avere la parte piatta rivolta ad R2, e T2 deve



Per quanto riguarda la tastiera consigliamo di utilizzarne una già pronta, a matrice di 3 colonne x 4 righe, o 4 colonne x 4 righe, come quella visibile nella foto. Per i collegamenti verso la scheda utilizzate un flat-cable con 8 fili.

smussato) il quarzo da 6 MHz, il regolatore integrato 7805 (che deve stare con la parte metallica rivolta verso il dip a tre stati DS2) ed il modulo ibrido trasmettente; a questo proposito notate che potete scegliere il componente più adatto scegliendo nella gamma dei moduli Aurel distribuiti dalla Futura Elettronica di Rescaldina (MI) tel. 0331/576139: se disponete di un RX del tipo a 433,92 MHz potete montare il TX433-SAW o il TXSAW-boost, ottenendo così una maggiore portata. Con i moduli a 433,92 MHz si arriva a 100 metri e persino ad 1 chilometro (con il TXSAW-boost dotato di antenna caricata) di distanza! Comunque per l'uso come serratura elettronica senza fili anche 50÷100 metri sono sufficienti, dato che l'apparato da comandare sarà solitamente nei dintorni. Tenete comunque presente che l'antenna da collegare al punto ANT dovrà essere accordata con la frequenza di lavoro dell'oscillatore, ovvero del modulo trasmettente: usando il TX a 433,92 MHz sarà sufficiente il solito spezzone, lungo 18 cm. Per agevolare le connessioni consigliamo di montare sullo stampato apposite morsettiere a passo 5,08 mm in corrispondenza delle piazzole di alimentazione (+ e - V) e di quelle dell'antisabotaggio (S1). Quanto alla tastiera, consigliamo di utilizzarne una già pronta, a matrice di 3 colonne x 4 righe, o 4 colonne x 4 righe; nel primo caso lasciate inutilizzato l'ingresso della quarta colonna (C4), nel secondo caso collegate i contatti di

colonna, piedini 1, 2, 3, 4 (guardando la tastiera anteriormente, il pin 1 è il primo a sinistra), rispettivamente ai punti C1, C2, C3, C4 dello stampato, e i contatti di riga, piedini 5, 6, 7, 8, rispettivamente alle piazzole siglate R1, R2, R3 e R4.

IL COLLAUDO

Per il collaudo della Key Pad occorre un ricevitore provvisto di decodifica basata su MC145028 Motorola: vanno quindi bene i ricevitori FT24 (monocanale) e FT26 (bicanale) della Futura elettronica, e tutti quelli aventi il decoder MC145028 o i moduli ibridi Aurel D1MB e D2MB. Bene, procurato il ricevitore impostate i suoi primi 8 switch come quelli del DS2 della Key Pad, quindi se il nono è accessibile mettetelo ad esempio al negativo (-, ovvero massa); chiudete con un ponticello i contatti S1 del nostro circuito, chiudete anche il dip DS1, quindi date l'alimentazione prelevandola da una batteria a 12 volt o da un alimentatore da rete capace di fornire 12V ed una corrente di circa 300 mA. Alimentate anche il

ricevitore (l'FT24 e l'FT26 si alimentano con 12Vcc e 100 mA). Dopo aver verificato che il led della Key Pad abbia emesso tre lampeggi digitate nell'ordine il numero di cifre che compongono il codice (numero compreso tra 3 e 9), le cifre del codice (comprese tra 0 e 9), quindi battete il tasto * (asterisco); controllate che il led lampeggi 3 volte a conferma dell'acquisizione del codice, quindi introducete il codice di sblocco digitando cinque cifre comprese tra 0 e 9. Terminate con il tasto "asterisco" e verificate di nuovo che LD1 lampeggi tre volte. Aprite quindi il dip-switch DS1 facendo entrare il dispositivo nel funzionamento normale. Potete adesso battere il codice chiave, ovvero quello d'accesso verificando che si accenda il led sullo stampato per circa 2 secondi; contemporaneamente dovete verificare che il radiocomando (posto per prova ad 1 o 2 metri di distanza dal circuito) scatti, cioè venga eccitato: in pratica se questo ha l'uscita a relè dovete vedere e sentire scattare quest'ultimo. Se l'uscita del radiocomando è di tipo impulsivo il relè deve ricadere alla fine della trasmissione (quando si spegne LD1)

cioè trascorsi circa 2 secondi; se invece è bistabile deve rimanere eccitata e ricadere ad una successiva trasmissione da parte della Key pad. Se il ricevitore non raccoglie il comando dalla serratura elettronica provate a invertire lo stato logico dell'ultimo bit (il nono) del suo decoder MC145028 o D1MB. Per verificare l'antisabotaggio potete procedere in due modi: scollegate e ricollegate dopo qualche istante il filo che connette i punti S1; oppure digitate venti cifre casuali, il dispositivo deve quindi andare in trasmissione ed attivare il secondo canale del radiocomando, per circa 2 secondi. Il canale del ricevitore destinato all'allarme antisabotaggio conviene impostarlo con uscita ad impulso (monostabile) piuttosto che a livello; almeno nella gran parte dei casi. A tale canale si può collegare un cicalino o altro avvisatore acustico, oppure una lampadina o led di segnalazione; ancora, l'uscita di antisabotaggio può essere usata per eccitare l'ingresso di un sistema di allarme più complesso. Non vi resta altro da fare che procedere all'installazione della Key Pad e del relativo ricevitore radio.

IDEE IN ELETTRONICA

Scatole di montaggio, prodotti finiti, componenti elettronici possono ora essere acquistati direttamente presso il nostro punto vendita al pubblico annesso alla sede di Rescaldina (MI). Il nostro personale specializzato è a tua disposizione per illustrarti le caratteristiche di tutti i prodotti in vendita. Nel nostro negozio puoi trovare anche una vasta scelta di componenti elettronici attivi e passivi, strumenti di sviluppo per la tecnologia digitale e tutta la documentazione tecnica aggiornata su CD-ROM.



La nostra sede si trova a Rescaldina, situata a cavallo tra le provincie di Varese e Milano, ed è facilmente raggiungibile mediante l'autostrada A8 Milano-Varese uscita di Castellanza, oppure A9 Milano-Como uscita di Saronno.



FUTURA ELETTRONICA

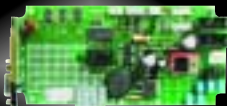
V.le Kennedy, 96 - 20027 RESCALDINA (MI)
Tel. (0331) 576139 r.a. - Fax (0331) 578200

Controllo accessi e varchi con transponder attivi e passivi

CONTROLLO VARCHI A MANI LIBERE

Sistema con portata di circa 3-4 metri realizzato con transponder attivo (MH1TAG). L'unità di controllo può funzionare sia in modalità stand-alone che in abbinamento ad un PC. Essa impiega un modulo di gestione RF (MH1), una scheda di controllo (FT588K) ed un'antenna a 125 kHz (MH1ANT). Il sistema dispone di protocollo anticollisione ed è in grado di gestire centinaia di TAG attivi.

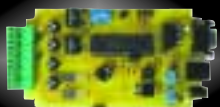
MODULO DI GESTIONE RF



Modulo di gestione del campo elettromagnetico a 125 kHz e dei segnali radio UHF; da utilizzare unitamente al kit FT588K ed ai moduli MHTAG e MH1ANT per realizzare un controllo accessi a "mani libere" in tecnologia RFID. Il modulo viene fornito già montato e collaudato.

MH1 - euro 320,00

SCHEDA DI CONTROLLO



Scheda di controllo a microcontrollore da abbinare ai dispositivi MH1, MH1TAG e MH1ANT per realizzare un sistema di controllo accessi a "mani libere" con tecnologia RFID.

FT588K - euro 55,00

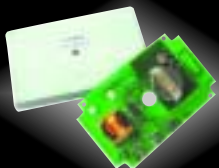
ANTENNA 125 KHZ



Antenna accordata a 125 kHz da utilizzare nel sistema di controllo accessi a "mani libere". In abbinamento al modulo MH1 consente di creare un campo elettromagnetico la cui portata raggiunge i 3-4 metri. L'antenna viene fornita montata e tarata.

MH1ANT - euro 45,00

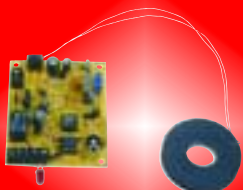
TRANSPONDER ATTIVO RFID



Tessera RFID attiva (125 kHz/433 MHz) da utilizzare nel sistema di controllo accessi a "mani libere". La tessera viene fornita montata e collaudata e completa di batteria al litio.

MH1TAG - euro 60,00

LETTORI E INTERFACCE 125 KHz



SERRATURA CON TRANSPONDER

Chiave elettronica con relè d'uscita attivabile, in modo bistabile o impulsivo, avvicinando un TRANSPONDER al solenoide nel raggio di 5÷6 centimetri. La scheda viene attivata esclusivamente dai TRANSPONDER i cui codici sono stati precedentemente memorizzati nel dispositivo mediante una semplice procedura di abilitazione. Il sistema è in grado di memorizzare sino ad un massimo di 200 differenti codici. L'apparecchiatura viene fornita in scatola di montaggio (contenitore escluso). Non sono compresi i TRANSPONDER.

FT318K - euro 35,00

PORTACHIAVI CON TRANSPONDER

Transponder passivo adatto per sistemi a 125 kHz. Programmato con codice univoco a 64 bit. Versione portachiavi.

TAG-1 - euro 3,50



PORTACHIAVI CON TESSERA ISOCARD

Transponder passivo adatto per sistemi a 125 kHz. Programmato con codice univoco a 64 bit. Versione tessera ISO.

TAG-2 - euro 3,50



SISTEMI CON PC

LETTORE DI TRANSPONDER RS485

Consente di realizzare un sistema composto da un massimo di 16 lettori di transponder passivi (cod FT470K) e da una unità di interfaccia verso il PC (cod FT471K). Il collegamento tra il PC e l'interfaccia avviene tramite porta seriale in formato RS232. La connessione tra l'interfaccia ed i lettori di transponder è invece realizzata tramite un bus RS485. Ogni lettore di transponder (cod FT470K) contiene al suo interno 2 relè la cui attivazione o disattivazione viene comandata via software. Il dispositivo viene fornito in scatola di montaggio la quale comprende anche il contenitore plastico completo di pannello serigrafato.

FT470K - euro 70,00



INTERFACCIA RS485

Consente di interfacciare alla linea seriale RS232 di un PC da 1 ad un massimo di 16 lettori di transponder (cod. FT470K). Il kit comprende tutti i componenti, il contenitore plastico ed il software di gestione.

FT471K - euro 26,00



LETTORI E INTERFACCE 125 KHz

LETTORE DI TRANSPONDER SERIALE RS232

Lettore di transponder in grado di funzionare sia come sistema indipendente (Stand Alone) sia collegato ad un PC col quale può instaurare una comunicazione (PC Link). Munito di 2 relè per gestire dispositivi esterni e di una porta seriale per la connessione al PC. L'apparecchiatura viene fornita in scatola di montaggio (compreso il contenitore serigrafato). I transponder sono disponibili separatamente in vari formati.

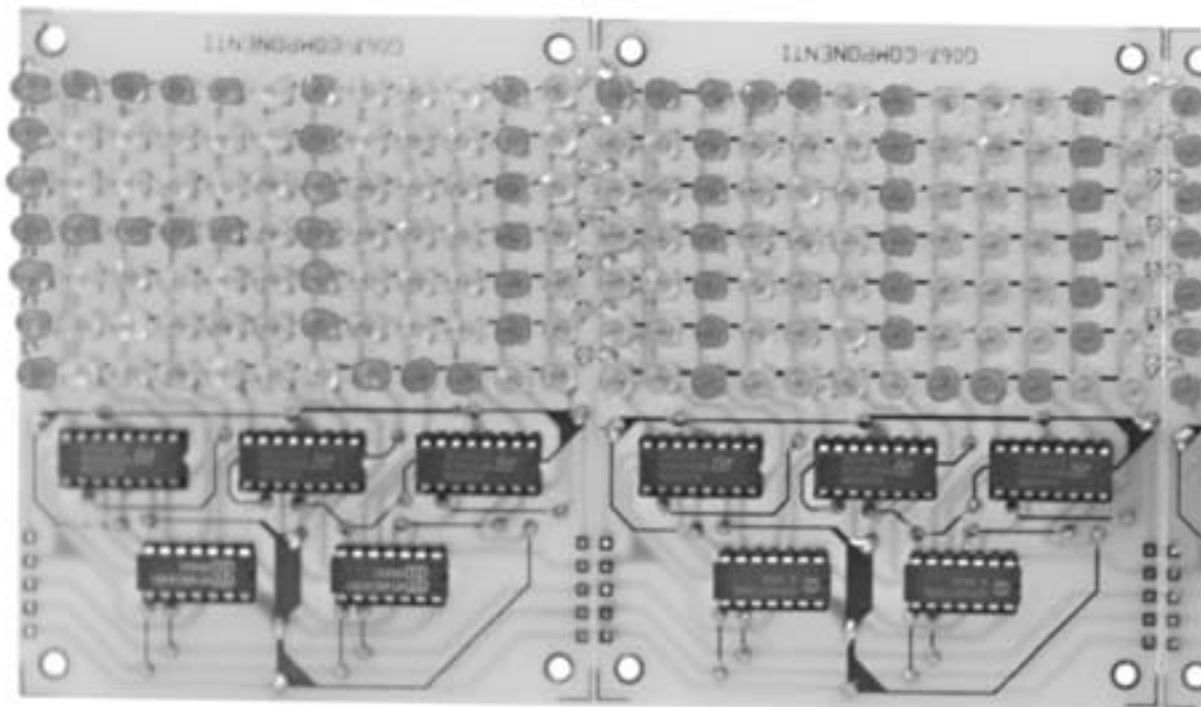
FT483K - euro 62,00



Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

SCRITTE SCORREVOLI CON IL COMPUTER

di
*Roberto
Nogarotto*

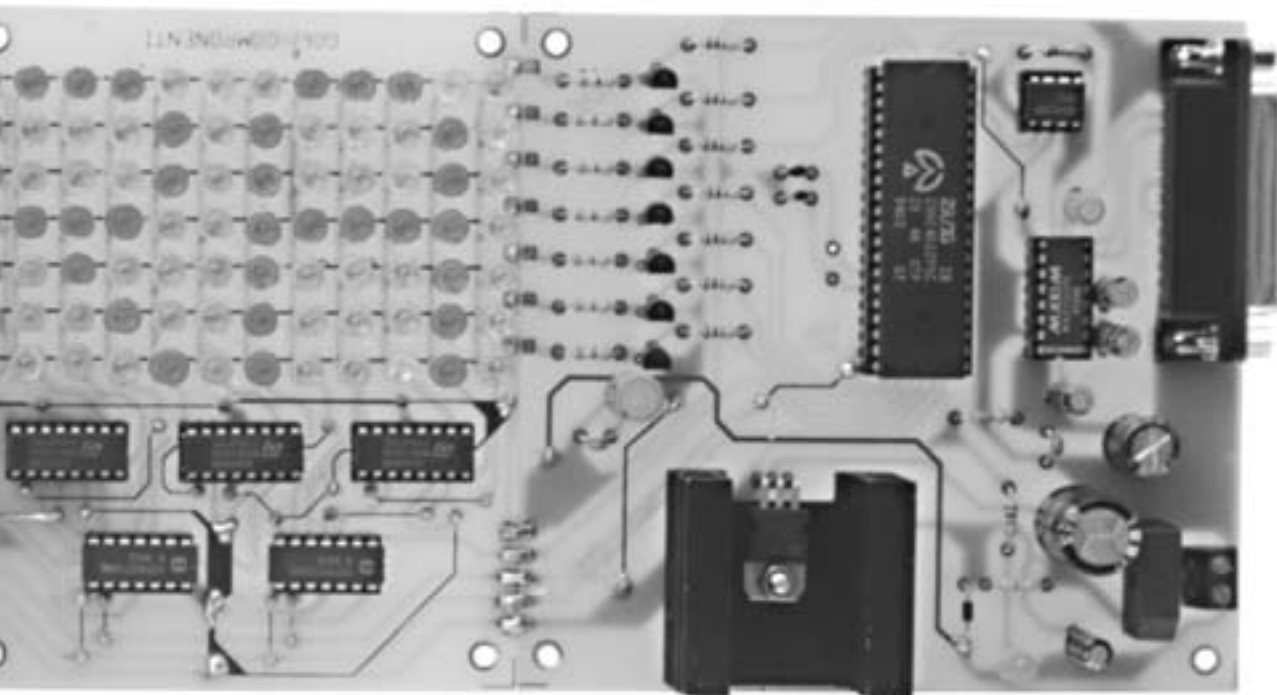


Se già siete stati strabiliati, colpiti dal visualizzatore di scritte scorrevoli pubblicato alla fine dello scorso anno (*Elettronica In* n. 15) siamo più che certi che, visto questo articolo non potrete che “leccarvi i baffi”! Già, perché non contenti di aver messo a punto un sistema per scritte scorrevoli ed orologio, abbiamo voluto realizzare un nuovo visualizzatore, questa volta fatto per

sole scritte, ma certo più versatile e maneggevole: infatti viene controllato tramite Personal Computer e consente di modificare facilmente la scritta desiderata, senza dover cambiare alcun componente, tantomeno il microcontrollore. Questo perché, a differenza del vecchio sistema che aveva la scritta memorizzata nel microcontrollore assieme al programma, il nostro nuovo apparato

dispone di una memoria EEPROM, esterna al microcontrollore, appositamente implementata per contenere la scritta. Il micro consente di organizzare la sequenza di accensione delle file di LED per far vedere, a chi guarda il display, le scritte inserite nella EEPROM. La programmazione di quest’ultima avviene mediante la porta seriale di un PC che lavora ovviamente con un

**Visualizzatore luminoso
di messaggi scorrevoli
programabile tramite
interfaccia seriale
RS232-C con qualunque
Personal Computer
IBM o compatibile: le
scritte si possono
impostare a piacimento
in ogni momento grazie
ad un apposito
programma in QBasic.
Prima parte.**

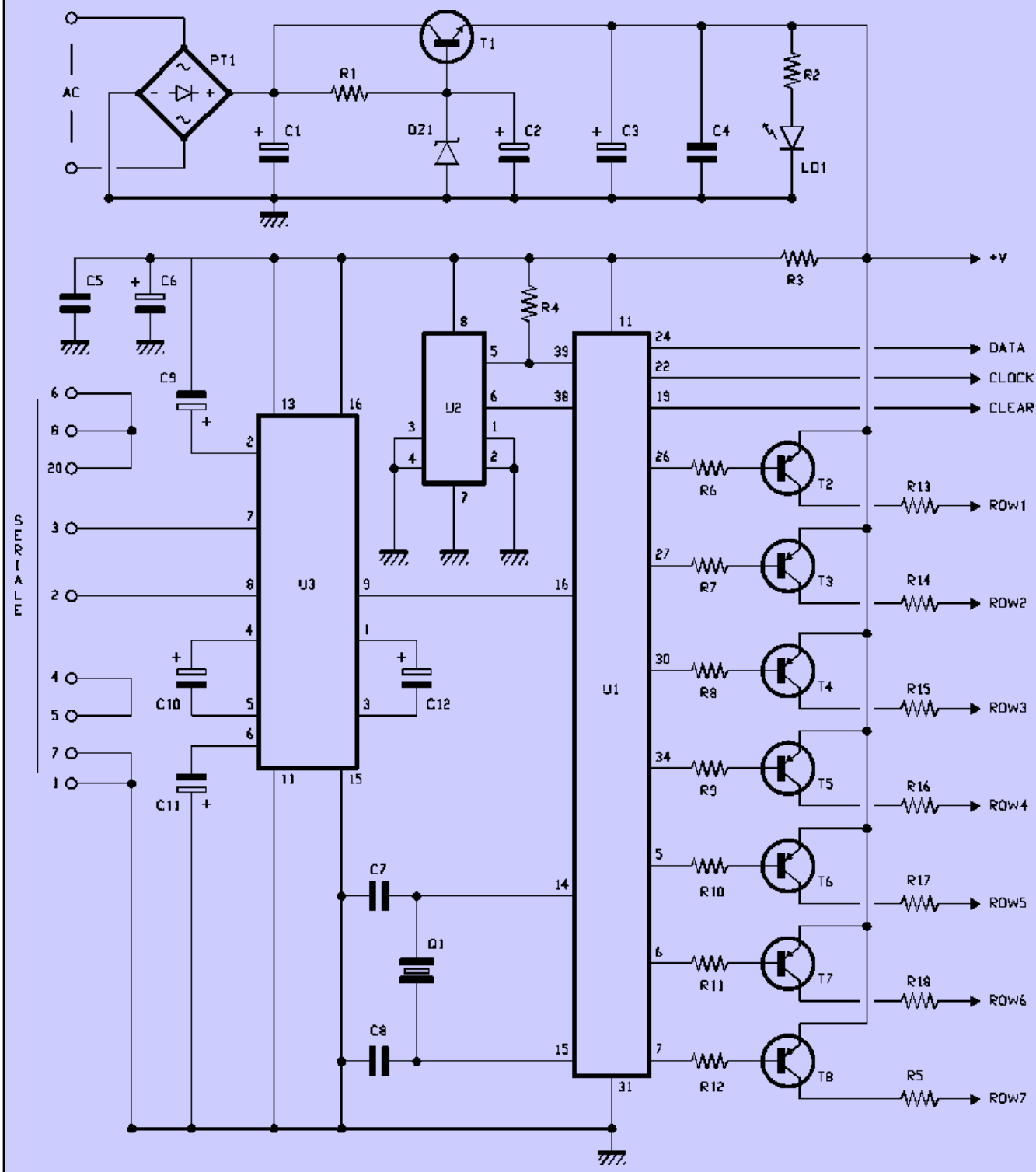


apposito programma, compilato in QBasic, che permette di digitare le scritte volute semplicemente dalla tastiera quindi, dopo la conferma, elabora i relativi dati e li spedisce in forma binaria (codici ASCII) alla porta seriale, dalla quale il nostro display, collegato con un apposito cavo, li preleva, li decodifica e li inserisce nella memoria EEPROM. Il nostro nuovo dispositivo permette

di visualizzare scritte scorrevoli utilizzando una circuizione relativamente semplice, ancora una volta modulare, che permette di semplificare il montaggio; il circuito di controllo è semplicissimo e si limita praticamente allo Z86E40 e alle sue linee di controllo: con esse impartisce ordini alla logica disposta su ciascuna delle schede del sistema di visualizzazione e comanda (tramite

transistor) le linee di LED. Notate che la particolarità più importante del progetto è che il sistema è modulare: come per il vecchio visualizzatore di scritte scorrevoli proposto a fine 1996, la sezione visualizzatrice è identica mentre la parte di controllo è stata riprogettata. Questo significa, in sostanza, che chi ha già realizzato il primo visualizzatore potrà costruirsi

schema elettrico della scheda di controllo

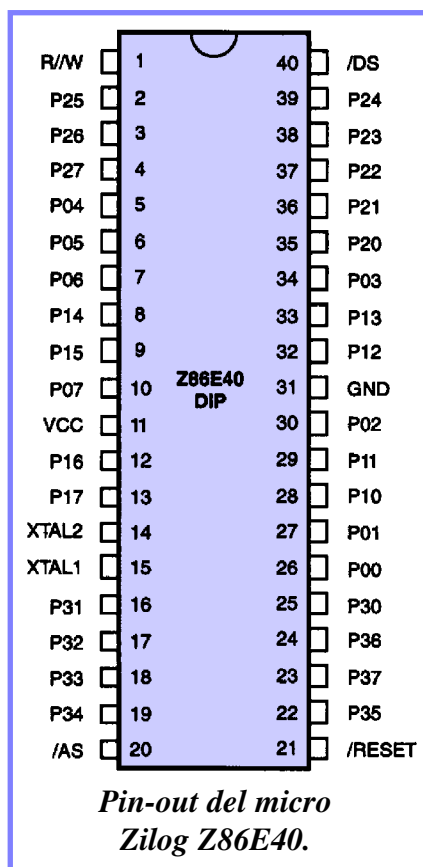


anche questo semplicemente montando la scheda di controllo (evidentemente diversa per via dell'interfaccia con il computer) staccando quella vecchia e collegando la nuova al suo posto: le connessioni sono le stesse, e tutte nella stessa posizione. Rammentiamo comunque che questo nuovo progetto

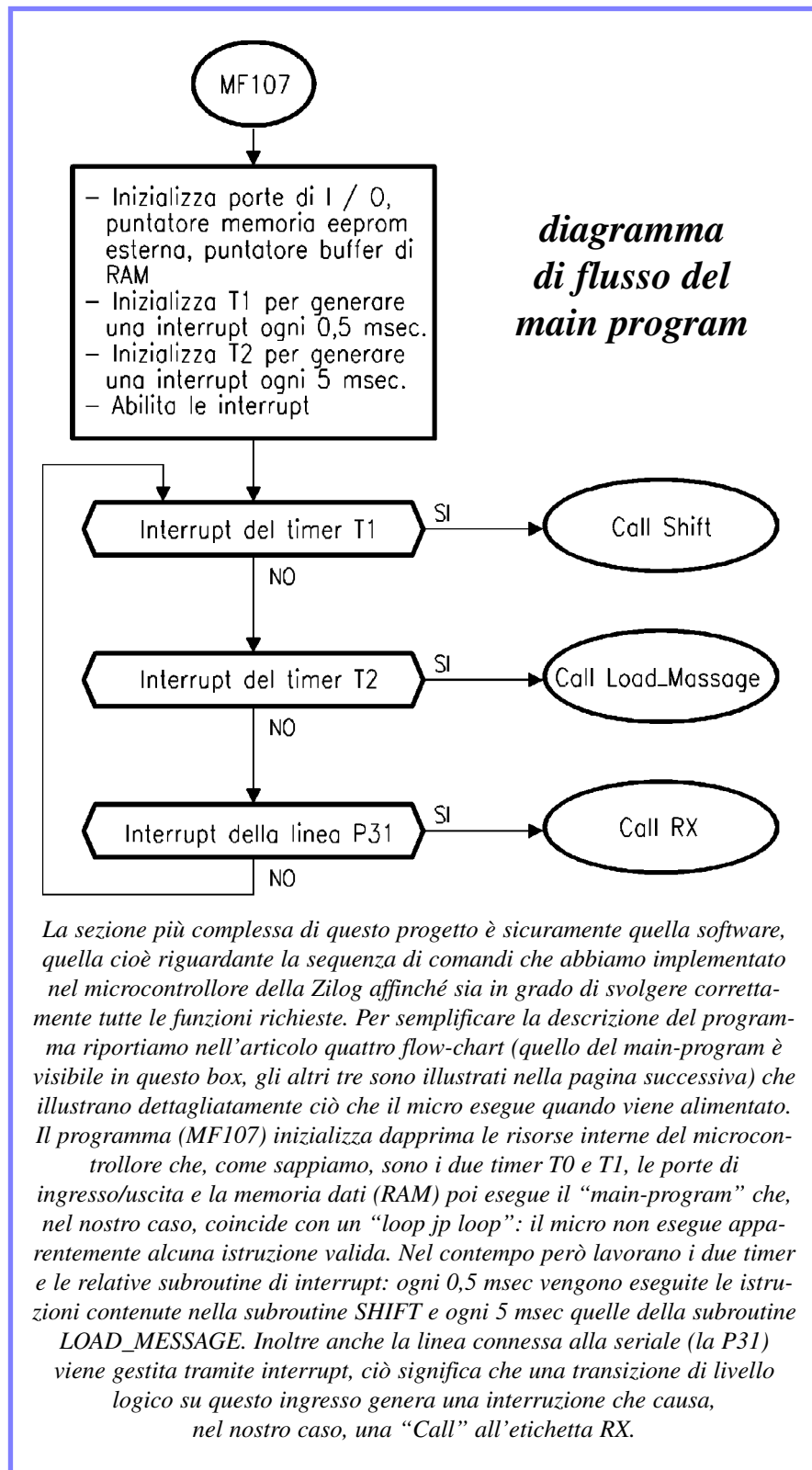
non rappresenta l'evoluzione del precedente poiché i due circuiti di controllo svolgono funzioni diverse. Il progetto apparso sul fascicolo n. 15 è stato progettato per visualizzare l'ora e per far comparire, ad intervalli di un minuto, una scritta scorrevole avente una lunghezza massima di 60 caratteri. Questo

nuovo progetto consente invece di visualizzare una scritta scorrevole caratterizzata da una lunghezza massima di 255 caratteri e di modificare a piacere tale scritta, ogni volta che lo si desidera, semplicemente collegando il circuito alla porta seriale di un qualsiasi PC. Ma torniamo al nostro nuovo

visualizzatore e cerchiamo di illustrarne dettagliatamente il funzionamento. Il sistema impiega la solita matrice di 7 righe per 36 colonne, utilizzando quindi tre moduli di visualizzazione a LED da 7x12: ogni modulo incorpora perciò un display formato da 7x12 LED, organizzato in 7 righe e 12 colonne. Se consideriamo che ciascun carattere è visualizzato su 6 colonne e che lo spazio tra i caratteri è di una colonna, notiamo che il nostro display può rappresentare fino a 6 caratteri in una sola schermata, cioè fino a sei lettere o numeri per volta. Hardware e software sono, anche in questo caso, strettamente legati tra di loro, e per capire come funziona il programma bisogna analizzare parallelamente lo schema elettrico, e viceversa. Poiché risulta difficile descrivere contemporaneamente programma e circuito elettrico, iniziamo

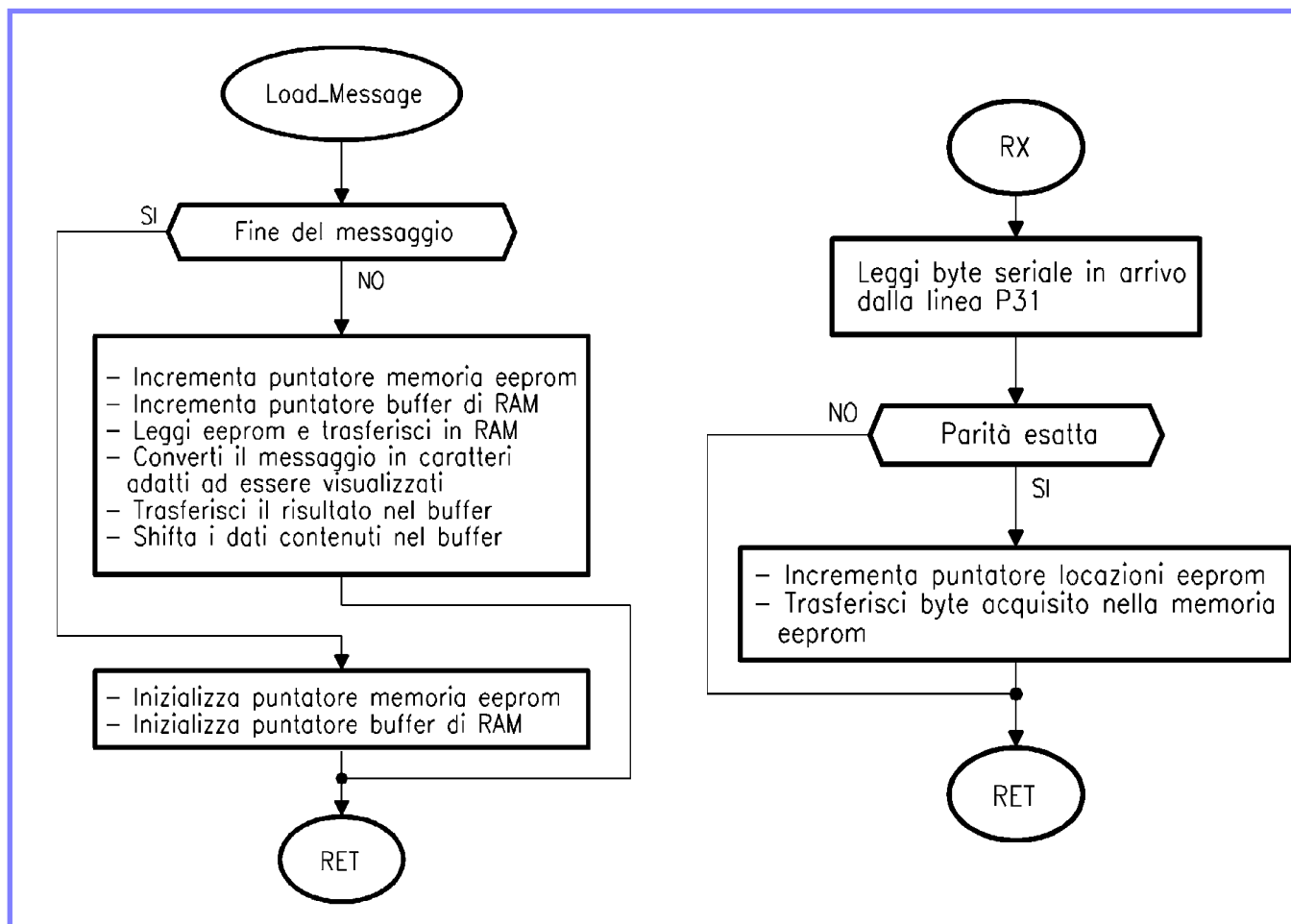


l'analisi del sistema con il software, fermo restando che eventuali dubbi verranno sciolti nel corso di questo articolo. Partiamo dicendo che subito dopo l'accensione il microcontrollore Z86E40 inizializza i suoi I/O, impostando i bit della porta P3x come uscite, predispone un timer interno in modo



da generare un interrupt ogni 0,5 millisecondi e un secondo timer tarato a 5 msec. Terminata questa fase, il micro esegue il "main program" che, nel nostro caso, coincide con l'istruzione "loop jp loop": apparentemente il chip non esegue alcuna istruzione valida, tuttavia nel frattempo lavorano il timer

(T1) e la relativa subroutine di interrupt che andiamo ad analizzare. Senza entrare troppo nei dettagli diciamo che ad ogni frazione di 0,5 millisecondi, il timer genera una interrupt ed il nostro micro esegue tutte le istruzioni appartenenti all'etichetta "SHIFT". La base-tempi, a 0,5 ms, serve per scandire l'ac-



censione dei LED sul display: ma questo lo vedremo più avanti. Per ora vediamo come avviene l'acquisizione dei dati dal computer e come questi vengono elaborati: il nostro sistema è collegato al PC tramite la porta seriale RS232-C, e dispone quindi di un'interfaccia adatta realizzata con l'ausilio dell'integrato MAX232; si utilizza in pratica il noto chip della Maxim da noi più volte usato per altri progetti quali, tra i più recenti, il programmatore/lettore di chipcard (fascicolo n. 19) e il tra-

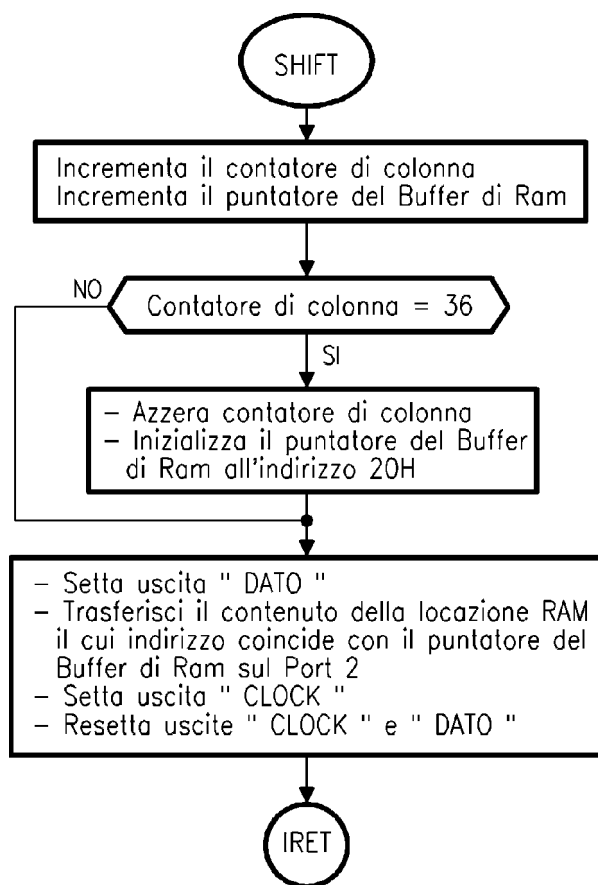
sponder seriale. Lanciando l'apposito programma in QBasic (sotto MS-DOS o Windows) il computer invia sulla seriale i dati relativi alle lettere della parola o frase da noi digitata con la sua tastiera: ciascuna lettera percorre il canale dati sotto forma di numero ASCII, ed è quindi rappresentata da 8 bit di dati, più un carattere di start (che li precede), un bit di parità (0 se gli 8 bit danno un numero pari, 1 se dispari) ed uno di stop. In sostanza, ogni carattere della scritta da visualizzare viene invia-

to dal computer in forma binaria, però ogni blocco dati di 8 bit rappresenta il numero del corrispondente carattere ASCII: tabelle alla mano vediamo ad esempio che la lettera D maiuscola è espressa in ASCII dal numero 68, il che in forma binaria ad 8 bit corrisponde a 01000100; pertanto quando digitiamo la lettera D maiuscola sulla seriale transitano nell'ordine i bit 00100010 (escono dal minore al maggiore...) che raggiungono il convertitore RS232-C/TTL della Maxim (U3). Il microcontrollore

la memoria ...

Nel nostro dispositivo per scritte scorrevoli i messaggi da visualizzare, digitati con la tastiera del computer ed inviati da questo alla scheda di controllo (tramite porta seriale), vengono immagazzinati in una EEPROM ad accesso seriale di tipo X2408C Xicor, cosicché possono essere riprodotti ciclicamente anche sconnettendo il collegamento con il PC e comunque senza che questo debba continuamente inviarli. In pratica una volta confermata la frase sul computer, i dati relativi vengono inviati tramite la RS232-C al circuito ed il microcontrollore li immagazina nella EEPROM; quindi li riprende ciclicamente per visualizzarli sul display a matrice di LED. La EEPROM in questione è appunto la 24C08, organizzata a matrice di 8Kx8 bit, ad accesso seriale a bus I2C: è incapsulata in contenitore plastico dual-in-line a 4+4 piedini di cui due (4 e 8) servono per l'alimentazione a 5V, tre sono gli indirizzi per impostare il numero di device del bus I2C (piedini 1, 2, 3, rispettivamente A0, A1 e

Come sappiamo, il main program del software contenuto nel micro Zilog è ridotto ad una sola istruzione, per la precisione ad un: "loop jp loop". Le tre subroutine principali, i cui diagrammi di flusso sono riportati in questo box, vengono invocate attraverso delle interruzioni al main program, ovvero attraverso delle interrupt. Nel dettaglio, la routine SHIFT viene eseguita a causa di un interrupt del timer T1, la LOAD_MESSAGE dall'interrupt di T0 e, infine, la RX viene processata in corrispondenza dell'interrupt della linea P31. La SHIFT provvede a leggere il buffer dati in RAM e a trasferirne il contenuto sul Port 2 del micro, provvede dunque a scandire l'accensione dei LED. La LOAD_MESSAGE converte il simbolo (lettera o numero) disponibile nella memoria EEPROM in un carattere adatto ad essere visualizzato e memorizza il risultato della conversione nel buffer in RAM. Questa routine ha anche il compito di shiftare il buffer di RAM al fine di creare la scritta che scorre sul display. La routine RX realizza il collegamento software tra il micro e il personal computer: ogni volta che viene rilevata una trasmissione seriale da parte del PC, questa routine legge i byte in arrivo e li memorizza ordinatamente nella memoria EEPROM.

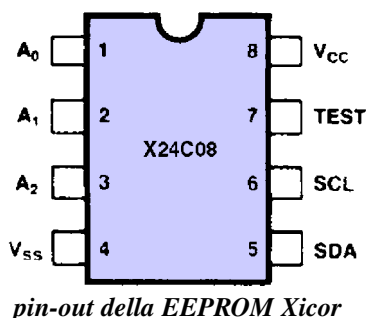


presente nel circuito acquisisce i dati binari in arrivo dalla seriale, carica nella propria memoria i numeri dei caratteri ASCII, quindi li trasferisce in una memoria EEPROM esterna, ad accesso seriale che trattiene l'intera frase anche se il computer viene spento o staccato; ovvero il microcontrollore consente di riprodurre la sequenza dei caratteri, quando il computer, dopo averli trasferiti, si mette in standby. Il computer invia il messaggio una sola volta a seguito della conferma tramite

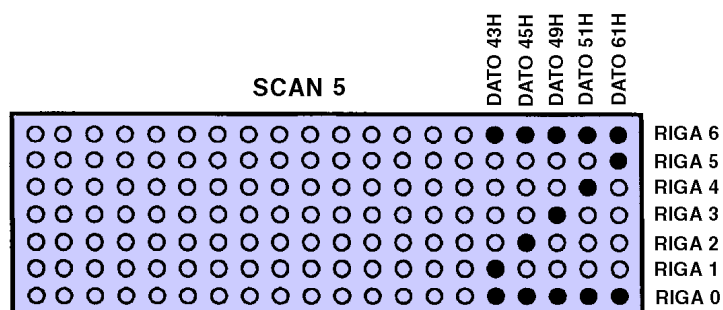
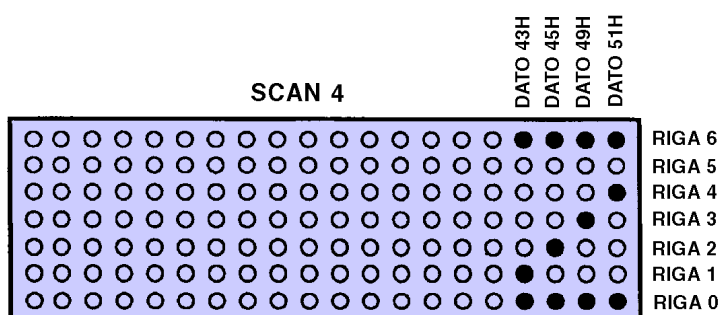
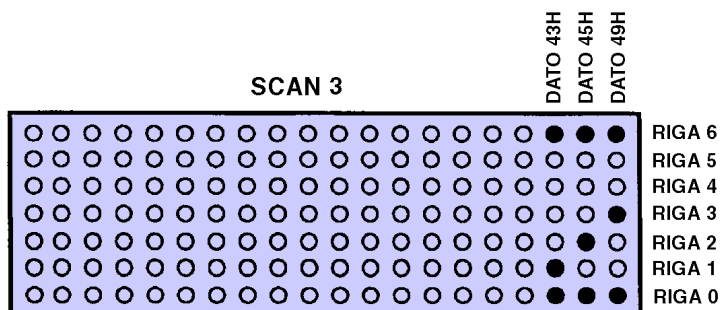
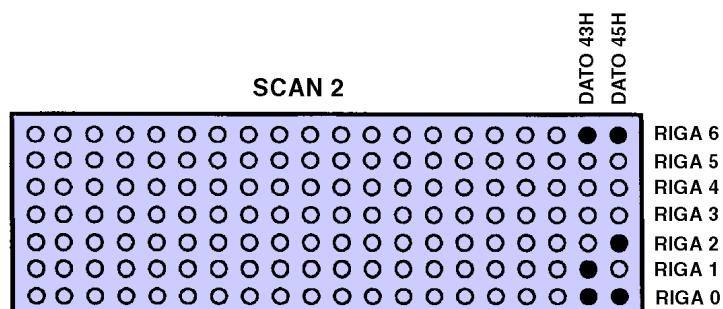
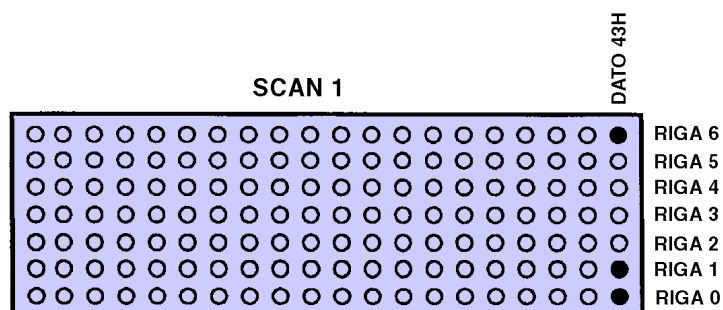
tastiera. Quando il micro Z86E40 deve provvedere alla visualizzazione del messaggio, prende dalla EEPROM X24C08 i dati relativi ad un carattere per volta, quindi li carica in un'area della sua memoria RAM, che possiamo chiamare Buffer perché i dati vengono trattenuti giusto il tempo per essere elaborati, per poi recuperarli e visualizzarli. In questo spazio di memoria del microcontrollore, vengono ospitati diversi caratteri, i quali vengono prelevati (scaricati) in sequenza esattamente

come vi vengono introdotti; da ciò deriva una conseguenza abbastanza ovvia: se tramite il computer vogliamo modificare la scritta, quella nuova appena introdotta e confermata, verrà visualizzata soltanto dopo che il buffer del microcontrollore verrà scaricato dal suo contenuto. In pratica se il display sta visualizzando la scritta "BUONE VACANZE" e al momento del cambio e dell'introduzione della nuova scritta nel buffer si trovano ancora (in attesa di essere visualizzati) i caratteri della stes-

... del micro



A2), altri due sono i canali dati (pin 5, SDA) e di clock (pin 6, SCL), mentre l'ultimo (il 7) serve per impostare la protezione dalla scrittura. Nel nostro caso l'abbiamo collegato fisso a massa, dato che vogliamo scrivere senza alcuna limitazione. Per gestire la EEPROM il microcontrollore Zilog Z86E40 utilizza il proprio piedino 39 (con tanto di resistenza di pull-up R4) come uscita di clock, e il 38 come canale dati bidirezionale (I/O) per trasferire e leggere i dati nella e dalla memoria. Notate che l'indirizzo del device selezionato per la memoria (U2 nel circuito) è 000, dato che abbiamo a massa tutti i tre piedini dell'address.

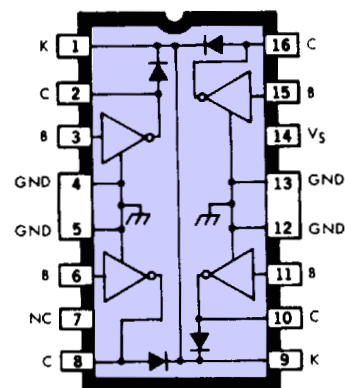


Ogni scritta viene creata sul display accendendo di volta in volta i LED che ne compongono i caratteri: in pratica per ogni colonna vengono accesi i LED che servono a formare i caratteri; per ottenere lo scorrimento, i diodi si accendono, ad ogni passo, nella colonna successiva a sinistra.

sa scritta, il nuovo messaggio apparirà preceduto da “BUONE VACANZE”. Se ad esempio inseriamo come nuovo messaggio la scritta “VENDITA PROMOZIONALE” vedremo scorrere nel display: “BUONE VACANZE VENDITA PROMOZIONALE”; questo accadrà solo se l’inserimento delle frasi avverrà in tempi diversi ma sempre senza togliere alimentazione al circuito. In caso contrario, disalimentando il circuito, il puntatore alla memoria EEPROM verrà azzerato in modo da permettere la cancellazione della frase nel momento in cui si procede all’invio di una nuova scritta. Bene, adesso procediamo vedendo qual’è il vero e proprio meccanismo di visualizzazione.

IL FUNZIONAMENTO DEL DISPLAY

Tutto si può comprendere partendo dal fatto che per visualizzare ogni carattere i rispettivi numeri ASCII vengono convertiti (grazie ad una apposita tabella



Pin-out del driver di potenza ULN2068 implementato sulle schede visualizzatrici a LED.

implementata nella memoria di programma) dal microcontrollore in BCD, ovvero in byte adatti a pilotare correttamente le righe del display. Vediamo allora come avviene la visualizzazione del messaggio: il software fa una chiamata alla subroutine Load Message (vedere relativo diagramma di flusso illustrato in queste pagine) nella quale il microcontrollore va a cercare nel Buffer il messaggio da visualizzare e ne converte ogni singolo carattere nel

valore BCD corrispondente al rispettivo codice ASCII: ad esempio la solita lettera D maiuscola corrisponde al numero 68, ovvero, in forma binaria, a 01000100. Nel programma è inserita una tabella di conversione che abbina ad ogni singolo codice ASCII una precisa combinazione dei LED accesi lungo il display: ad esempio, considerando che ogni carattere è composto da un massimo di 7 LED in altezza (colonna) e di 6 in larghezza (in realtà uno è sempre spento per spaziare il carattere) la lettera F maiuscola (codice ASCII 70, ovvero 01000110) si ottiene facendo accendere tutti i LED della seconda colonna (da sinistra) quelli dal 2 al 6 della prima riga (ROW1) in alto e quelli dal 2 al 6 della quarta riga (ROW4). Insomma, il codice binario corrispondente ad ogni carattere (per i primi sei che compongono la frase) caricato nell'area della RAM compresa tra i soliti indirizzi 20H e 44H viene elaborato e i singoli caratteri vengono convertiti nella maniera appena spiega-

trollore, cioè l'estrazione e la preparazione dei dati. Per ottenere la visualizzazione delle scritte bisogna ricorrere ad un procedimento, sempre assistito dallo Z86E40, di scansione su una matrice di diodi luminosi: infatti i caratteri non vengono visualizzati contemporaneamente (sarebbe impossibile farlo con i soli piedini del microcontrollore) ma sono composti sulla matrice mediante l'accensione dei LED giusti al momento giusto: i caratteri vengono scritti sul display esattamente come avviene nella televisione, cioè sono formati da punti che si accendono velocemente in sequenza e per brevi istanti, creando l'immagine. Sfruttando la persistenza delle immagini nell'occhio umano si riesce ad ottenere messaggi chiaramente visibili, appunto come avviene nella televisione, anche se in questo caso si tratta di fosfori piccolissimi e non di LED. Per ottenere una buona visione il microcontrollore deve costituire velocemente l'immagine, deve cioè effettuare una scansione

PER LA SCATOLA DI MONTAGGIO

Il display programmabile da PC è disponibile in scatola di montaggio. La sezione di controllo nella quale è montato il microcontrollore costa in kit (cod. FT200) 99.000 lire. La scatola di montaggio comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, le minuterie, un dischetto con il software per la programmazione della frase, la memoria EEPROM ed il microcontrollore già programmato. Quest'ultimo è disponibile anche separatamente (cod. MF107) al prezzo di 55.000 lire. La scheda visualizzatrice (il display funziona con tre di queste schede) è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT160) al prezzo di 90.000 lire e comprende tutti i componenti necessari, la basetta e gli 84 led ad alta efficienza. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI) tel 0331-576139 fax 0331-578200.

ta: in pratica, dato che il display visualizza sei caratteri per volta, nella predetta area di RAM vengono caricati di volta in volta 6 caratteri, pertanto quando ne viene aggiunto uno viene eliminato il primo della fila: un po' come avviene sul display, dove scorrendo la scritta sparisce il carattere d'inizio e se ne aggiunge uno alla fine. Quando termina la visualizzazione del messaggio la relativa subroutine riprende da capo. Questo è quanto riguarda il microcon-

rapidissima della matrice di LED: dato che l'occhio umano può vedere 50 diverse immagini parziali come una sola (pensate alla televisione) abbiamo fatto scrivere al circuito i 6 caratteri componendoli con circa 50 frammenti, parti del messaggio da visualizzare. Il metodo consiste in una scansione opportunamente controllata della matrice di LED: si parte dalla colonna di destra, formata da 7 LED (uno per riga) e si giunge alla prima da sinistra,

speciale radiocomandi

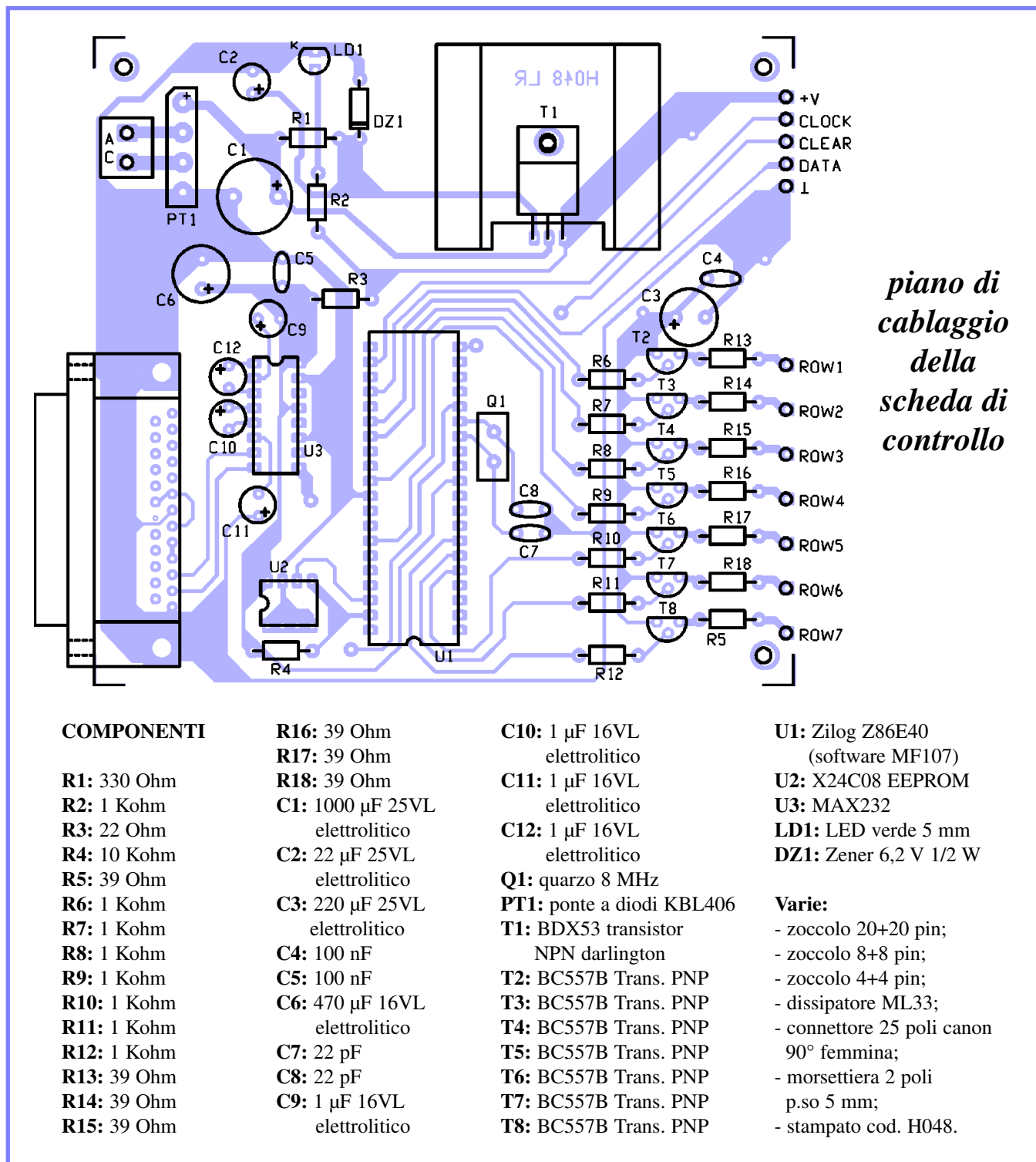


Tutto sui sistemi via radio utilizzati per il controllo a distanza di antifurti, cancelli automatici, impianti di sicurezza. Le tecniche di trasmissione, i sistemi di codifica e le frequenze impiegate per inviare impulsi di controllo e segnali digitali. Lo speciale comprende numerose realizzazioni in grado di soddisfare qualsiasi esigenza di controllo. Tutti i progetti, oltre ad una dettagliata descrizione teorica, sono completi di master, piano di cablaggio e di tutte le altre informazioni necessarie per una facile realizzazione. Per ricevere a casa il numero speciale è sufficiente effettuare un versamento di Lire 13.000 (10.000 + 3.000 s.p.) sul C/C postale n. 34208207 intestato a Vispa snc, V.le Kennedy 98, 20027 Rescaldina (MI) specificando il motivo del versamento e l'indirizzo completo.

quindi si ricomincia dal principio. Ogni colonna rimane alimentata per circa 0,5 millisecondi (a questo serve il timer, descritto nell'inizializzazione del micro, che genera la base dei tempi di

LED...) nel quale la sequenza si azzerava e il microcontrollore provvede a resettare la logica di scansione che vedremo tra breve. Prima, per meglio comprendere il sistema immaginiamo di forma-

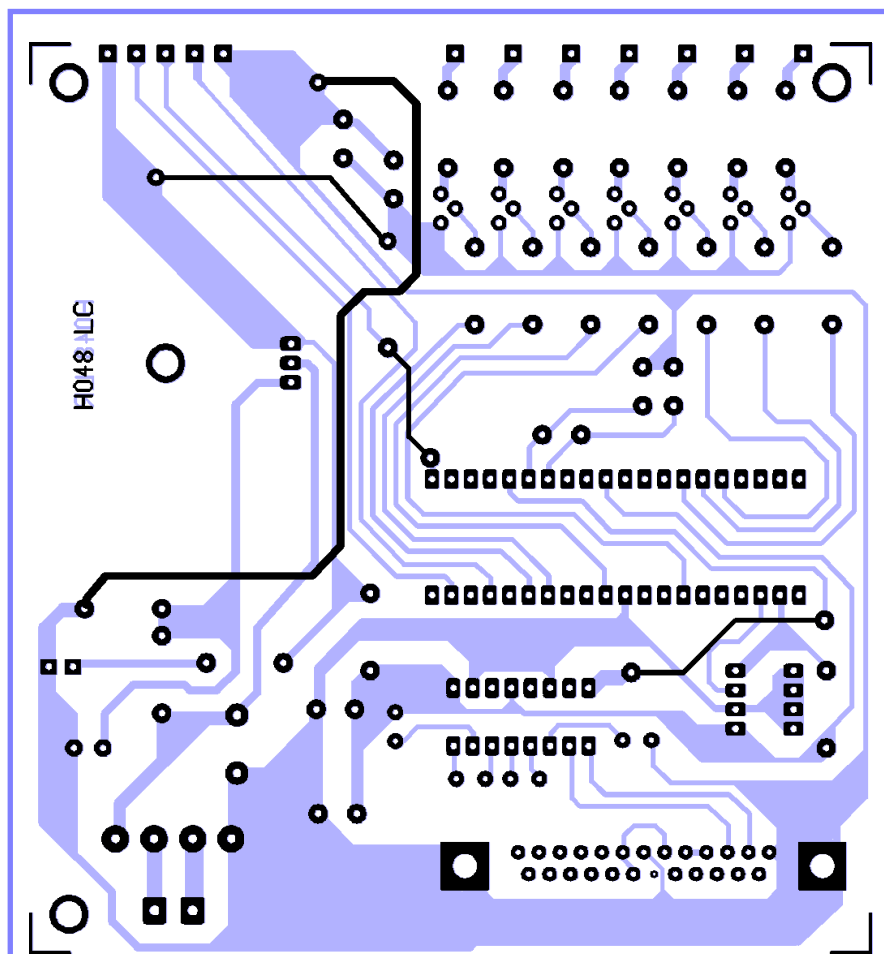
verlo convertito, svolge i seguenti passi: dopo aver azzerato la logica abilita le righe 1 e 4 (in pratica pone a livello logico basso i piedini 26 e 34 abilitando i transistor T2 e T5 che ali-



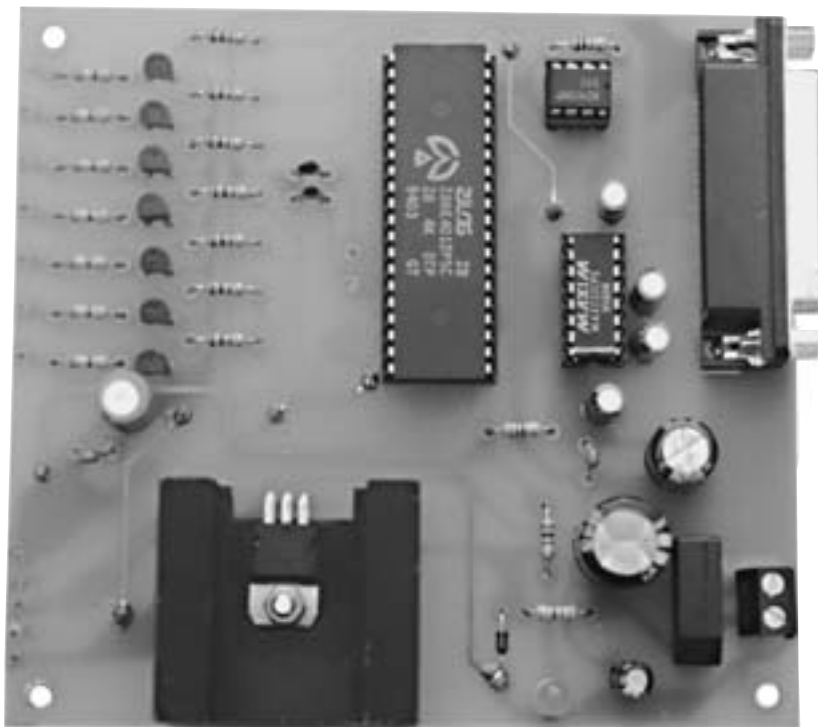
0,5 msec) e spenta per i successivi 18: il ciclo dura perciò 18,5 msec, dei quali 18 servono per accendere le 36 righe (36x0,5=18) ed uno è il passo di blanking (buio, spegnimento di tutti i

re la solita lettera F maiuscola, ad esempio al primo posto (a destra del display); in questo caso il microcontrollore, dopo aver scaricato dal Buffer il codice ASCII di questa lettera ed

mentano le rispettive righe) quindi, nell'ordine, le colonne (da destra) 1, 2, 3, e 4; poi attiva (mette a zero) tutte le proprie uscite polarizzando i transistor T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8 e alimen-



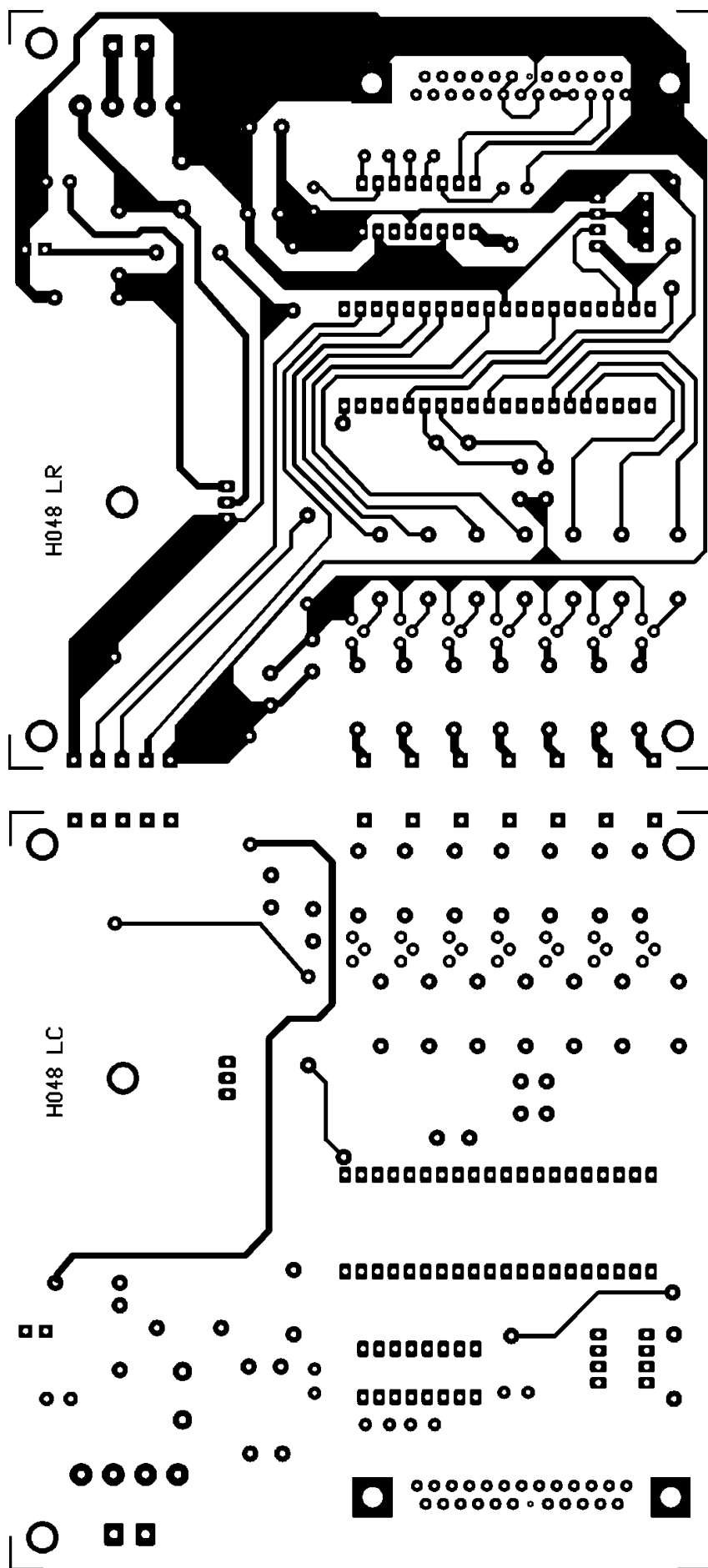
Sopra, traccia lato rame e lato componenti sovrapposti, sotto, il nostro prototipo a montaggio ultimato.



tando perciò tutte le righe della matrice, ed abilita la colonna 5 (sempre da destra) formando la “gamba” della F. Il nostro occhio vede effettivamente la lettera illuminata, mentre la reale sequenza di accensione dei led si svolge in maniera differente e molto velocemente: ogni colonna resta alimentata per 0,5 millisecondi, quindi l'intero carattere viene composto in $5 \times 0,5 = 2,5$ millisecondi. Pochissimo, tant'è che guardando il display ci appare la lettera F e non la successione dei segmenti luminosi che la compongono. Al solito, la sequenza di visualizzazione del carattere si conclude con la disabilitazione di tutte le righe e l'abilitazione della colonna 6 (da destra) che determina uno spazio evidentemente formato dai LED spenti. Notate che per l'esempio abbiamo numerato le colonne in modo simbolico, giusto per rendere la cosa più comprensibile; in realtà le colonne 1, 2, 3, ecc. sono la 12, la 11, la 10, ecc. di ogni singola scheda visualizzatrice e, rispetto all'intero display (formato da tre di queste schede), sono rispettivamente la 36, la 35, la 34, e via di seguito. Inoltre le colonne si accendono secondo una sequenza fissa, scandita a passi di 500 microsecondi, mentre le righe vengono comandate di conseguenza, quindi si accendono diversamente, di volta in volta, a seconda del messaggio da visualizzare.

LA COMPOSIZIONE DELLE SCRITTE

La gestione dei LED che formano il display si ottiene grazie ad un particolare accorgimento che permette di utilizzare soltanto 10 linee di controllo (altrettanti piedini del microcontrollore Z86E40) per indirizzare 7 righe e 36 colonne che, con la logica tradizionale, avrebbero richiesto ben 252 diverse linee. In pratica il micro comanda direttamente l'abilitazione delle linee del display, mentre le colonne sono pilotate a frequenza fissa da una circuiteria esterna che provvede all'accensione in sequenza delle colonne, dalla prima all'ultima. La scansione delle colonne è controllata da un segnale di clock a 2 KHz prodotto dal microcontrollore grazie alla subroutine SHIFT (controllata dall'interrupt del timer) che produce un impulso ogni 0,5 milli-



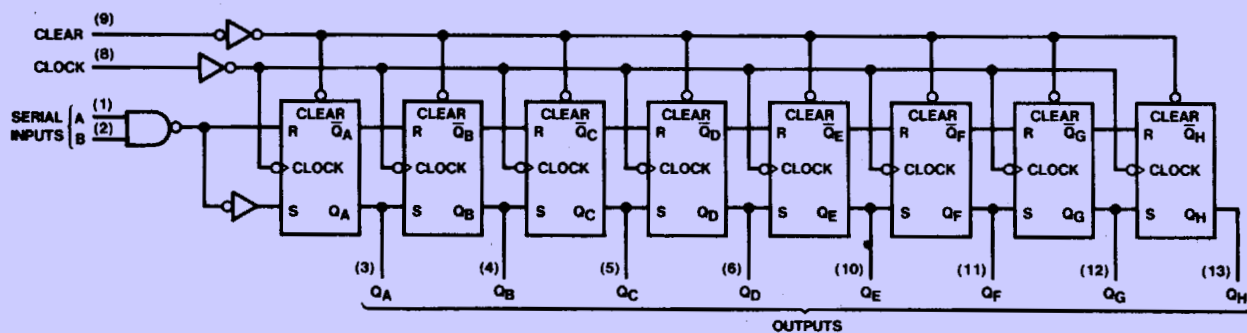
secondi ($1/0,5\text{msec}=2000\text{ Hz}$) ed è sincronizzata con l'abilitazione delle righe, in modo tale da avere la certezza che per ogni frazione del carattere da visualizzare si accendano sempre e comunque i LED giusti.

COME AVVIENE IL SINCRONISMO

Il sincronismo tra i due segnali lo stabilisce il microcontrollore, che ad ogni fine sequenza (cioè dopo aver comandato la riga 36, trascorsi 18 msec) genera un impulso di reset della durata di 0,5 millisecondi utilizzato per azzerare la logica delle singole unità di visualizzazione. Effettuando un ciclo di visualizzazione ogni 18,5 millisecondi, il nostro sistema lavora ad una frequenza d'immagine di circa 55 Hz, ovvero produce 55 volte in un secondo quell'immagine che nella televisione viene ripetuta da 50 a 60 volte al secondo, in base allo standard (PAL/SECAM o NTSC). Per concludere la descrizione del visualizzatore dobbiamo a questo punto precisare che il sistema è ripartito in tre moduli a LED, pilotati in cascata dal circuito di controllo (il quarto modulo...) fatto con il microcontrollore U1 e i rispettivi transistor di controllo delle linee. Disponendo di un segnale di clock il sistema più semplice per accendere una colonna alla volta consiste nel far scorrere un dato digitale in un circuito logico: è ciò che abbiamo fatto impiegando per ogni scheda visualizzatrice uno shift-register (registro a scorrimento) a 6 uscite. Ogni visualizzatore contiene due shift-register 74HC164, versioni CMOS High-Speed dei più noti TTL 74164, collegati in cascata in modo da ottenere lo

Circuito stampato in scala reale utilizzato per realizzare la scheda di controllo a microcontrollore. In alto il lato saldature, in basso quello componenti. Il master è stato progettato in modo da non rendere necessaria la metallizzazione dei fori: sarà sufficiente stagnare da entrambi i lati alcune piazzole.

schema interno dello shift-register 74HCT164



scorrimento del dato e quindi il controllo di 12 colonne di LED. Il collegamento in cascata riguarda il segnale dati (canale DATA dell'unità di controllo e delle schede a LED) ed è indispensabile per fare in modo che l'1 logico fornito dal microcontrollore per attivare una alla volta le colonne, si sposti da un registro all'altro e da una scheda all'altra. Il clock prelevato dal piedino 22 dello Z86E40 è in comune con tutti gli shift register e con le schede visualizzatrici: viene applicato al piedino di clock (pin 8) dei registri di ogni scheda, ovvero U1 e U2. Il "DATA" (piedino 24) del microcontrollore è collegato invece alla linea dati di ogni scheda ed entra sui piedini 1 e 2 del registro U1; l'ultima uscita del primo registro è collegata agli ingressi (i soliti pin 1 e 2) dati del secondo, cosicché giunti al sesto passo il dato che ha "camminato" lungo il primo registro si presenta agli ingressi del secondo: al settimo impulso di clock il dato in questione si presenta alla prima uscita dell'U2, mentre giunge alla sua sesta uscita (piedino 11) dopo l'arrivo del dodicesimo impulso di clock. Le schede visualizzatrici sono

progettate per essere collegate in cascata, infatti la sesta uscita del secondo registro di ciascuna va alla linea "DATA" uscente (su lato di destra): così, collegando un'altra scheda, il clock, il CLEAR e l'alimentazione sono in comune, mentre il dato arriva dopo 12 passi (impulsi di clock) sincronizzando in tal modo il funzionamento. Ogni scheda pilota le rispettive colonne di LED mediante driver integrati, ciascuno a 4 linee: si tratta dell'integrato ULN2068B (ne sono stati implementati 3 per ogni scheda visualizzatrice) pilotati dai livelli di uscita dei registri U1 e U2; i driver sono indispensabili perché gli shift-register CMOS non possono erogare la corrente necessaria ad accendere 7 LED (tanti ne comprende una colonna). Gli ULN2068B sono buffer invertenti, quindi se ricevono il livello logico alto ad un ingresso portano la rispettiva uscita a livello basso, e viceversa: nel nostro caso vanno benissimo perché il dato che scorre lungo i registri è un livello logico alto, che perciò di volta in volta forza a zero l'uscita del buffer corrispondente all'uscita dello shift-register in cui si trova colle-

gato, abilitando l'accensione dei rispettivi 7 LED. Notate a proposito che ciascuno dei diodi luminosi di una colonna, secondo l'organizzazione a matrice, è collegato ad una delle 7 righe con l'anodo e che le righe vengono alimentate con tensione positiva; quindi è ovvio che per accendere i LED si deve portare a zero logico la rispettiva colonna. La linea di CLEAR, fa capo al piedino 19 del microcontrollore della scheda base: viene abilitata (messa a 0 logico) ogni ciclo di 36 impulsi di clock, cioè al termine di una sequenza di scansione delle tre schede visualizzatrici, quando il dato ha raggiunto il piedino 11 dell'U2 dell'ultimo modulo a LED. Contemporaneamente all'abilitazione del segnale di CLEAR, la linea del dato assume lo zero logico. Il reset costituisce il passo 37 del ciclo, e dura appunto 0,5 millisecondi: ecco perché un ciclo di scansione dura 18,5 msec e non 18, come sarebbe logico pensare disponendo di 36 colonne. L'impulso di clear azzerà tutti i registri delle schede visualizzatrici e ne porta le uscite a zero logico, lasciando spente tutte le colonne; quindi il sistema è pronto per un nuovo

RM ELETTRONICA SAS

v e n d i t a c o m p o n e n t i e l e t t r o n i c i

rivenditore autorizzato:

**FUTURA
ELETTRONICA**

**NUOVA
ELETTRONICA**

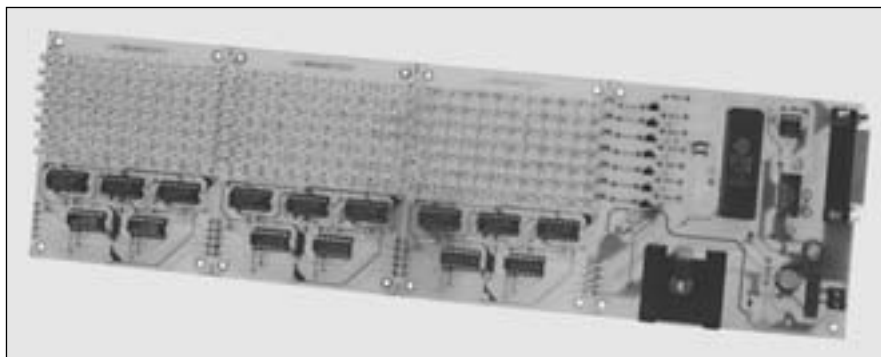
G.P.E. Else Kit

Via Val Sillaro, 38 - 00141 ROMA - tel. 06/8104753

ciclo di visualizzazione: la linea del dato torna a livello alto e l'uscita di clock del microcontrollore riparte con il segnale di sincronismo (CLOCK) a 2 KHz.

COME SI OTTIENE LO SCORRIMENTO

Quanto visto finora riguarda la visualizzazione di un'immagine fissa, tipo il monoscopio della TV. Tuttavia il nostro è un dispositivo per scritte scorrevoli e dobbiamo perciò vedere come le immagini singole vengano fatte scorrere sulla matrice di LED. Lo scorrimento è ottenuto mediante una modifica della routine di visualizzazione, cioè restando invariato il ciclo di scansione delle colonne vengono "shiftati" i dati relativi alle 7 righe. Nella memoria RAM del microcontrollore abbiamo sempre 6 caratteri per volta, che vengono presi e convertiti uno per uno; tuttavia, per lo scorrimento, il microcontrollore preleva nella propria memoria ogni volta un carattere nuovo, fino alla fine del messaggio, eliminando via via quelli avanti, che, in pratica, escono dal



display. Per avere lo scorrimento (che poi non è altro che uno spostamento di una colonna alla volta verso sinistra...) di ciascun carattere sul display avviene però una traslazione degli stati delle uscite rispetto a quelli delle colonne: praticamente si spostano le corrispondenze tra impulsi di clock e livelli logici sulle righe (ROW1÷ROW7) di un passo alla volta. In breve, se per far apparire la lettera I nell'ultimo carattere a destra ipotizziamo di accendere tutti i 7 LED della colonna 34, dobbiamo fare in modo che il microcontrollore disponga a zero logico le sue 7 uscite di riga, polarizzando i rispettivi transistor e alimentando tutte le linee nel

momento in cui viene abilitata la predetta colonna. Volendo far scorrere la lettera I verso sinistra dobbiamo incrementare il contatore di colonna di un passo ad ogni successivo ciclo di scansione. A questo punto dovrebbe essere tutto chiaro, almeno per quanto riguarda il funzionamento del circuito e l'esecuzione del relativo programma da parte del microcontrollore. Nel prossimo fascicolo analizzeremo l'aspetto pratico del circuito, fornendo tutti gli elementi necessari per procedere al montaggio, all'inserimento della frase e al collaudo del nostro display programmabile. Appuntamento dunque al prossimo mese.

**Sei un inventore?
Vuoi farti conoscere?
Se pensi al tuo futuro e ai tuoi progetti
allora vieni al**

**3° CONCORSO NAZIONALE
dell'INVENTORE
ELETTRICO-ELETTRONICO**

**Si terrà contemporaneamente alla 7° edizione della
"GRANDE FIERA dell'ELETTRONICA"**

nel Quartiere Fieristico di Forlì nei giorni 6-7-8 dicembre 1997.

**Sarà sicuramente un vero trampolino di lancio. Oltre a coppe, premi
incentivi, ne parleranno come ogni edizione: giornali, riviste specializzate,
televisioni locali, RAI, Canale 5, Telemontecarlo.**

**COSA ASPETTI? Per maggiori informazioni telefona a:
NEW LINE snc - Tel./Fax (0547) 300845 - Tel. (0337) 612662**

REGISTRATORE COPIATORE PER CHIPCORDER

Permette di memorizzare e riprodurre messaggi vocali della durata di 12 o 20 secondi, trasferendoli eventualmente su apposite schede miniaturizzate destinate ad equipaggiare dispositivi parlanti ed avvisatori di varia natura. La sintesi vocale è realizzata con i noti ChipCorder della ISD, questa volta in versione a montaggio superficiale, perfetti per utilizzi ad ingombro ridotto.

di Paolo Gaspari

E' ormai molto tempo che non parliamo più di sintesi vocale e non proponiamo progetti di registratori digitali; abbiamo sì riempito le pagine della rivista con articoli interessanti e progetti di notevole rilievo tecnico, tuttavia ci siamo accorti di aver trascurato un argomento sempre gradito al nostro pubblico. Per questo abbiamo voluto colmare il vuoto lasciato tornando a parlare di dispositivi per sintesi vocale, ovvero di registratori digitali: questo articolo, nel quale vedremo un progetto interessante e pieno di spunti pratici, ne è la dimostrazione lampante. Sfruttando i noti ChipCorder della ISD, per l'occasione "rimpiccioliti" tanto da presentarsi in case

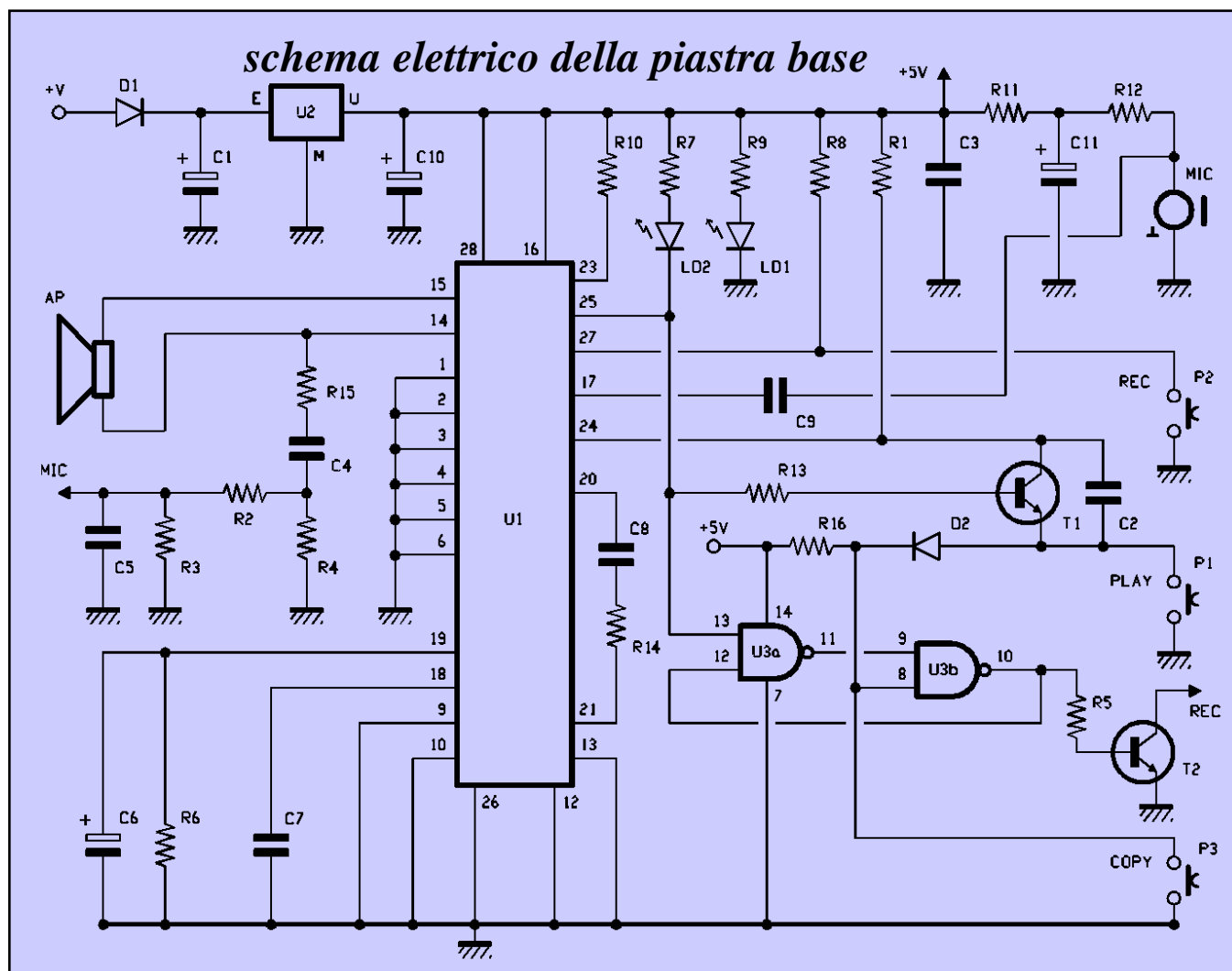
dip per montaggio superficiale (SMD), abbiamo realizzato un nuovo registratore e lettore digitale molto compatto, quindi adatto a prendere posto in apparecchiature più complesse, macchinette dispenser, sportelli elet-

tronici, giocattoli, ecc., ma anche più che idoneo ad essere usato da solo come programmatore di chip.

Ma non basta: questo nuovo registratore digitale incorpora la funzione di copia, utile ed interessante soprattutto quando occorre produrre in serie dispositivi parlanti. La copia consente, con un solo pulsante, di tra-

sferire il contenuto del messaggio registrato nel circuito verso un altro dispositivo basato sulla stessa logica:

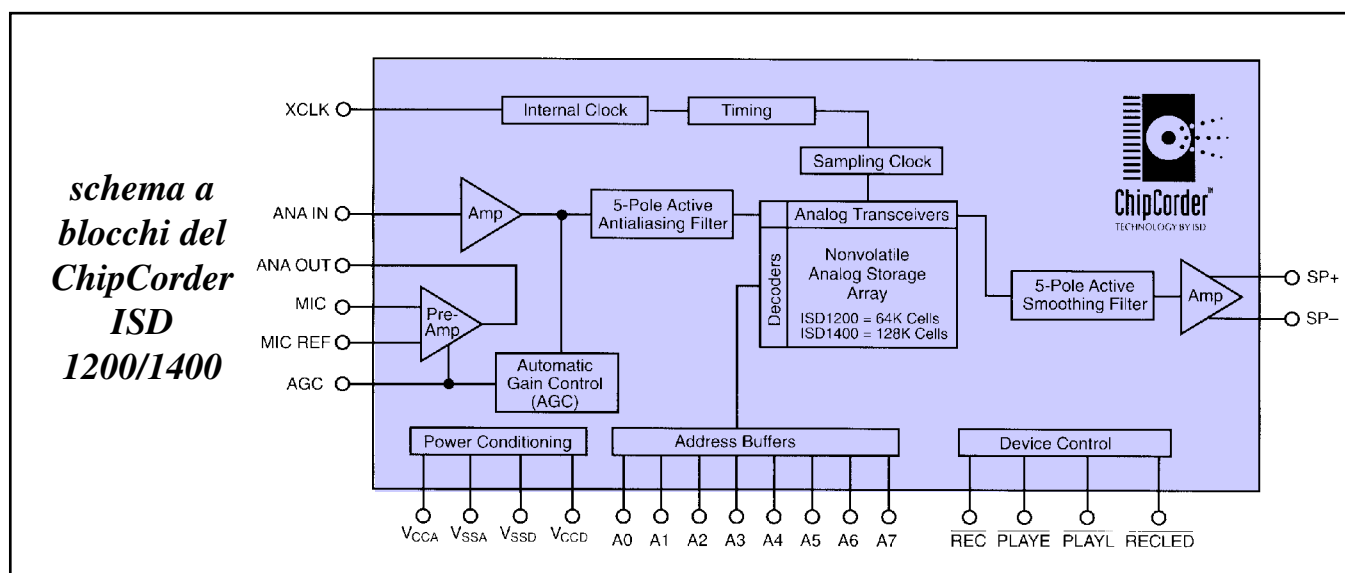




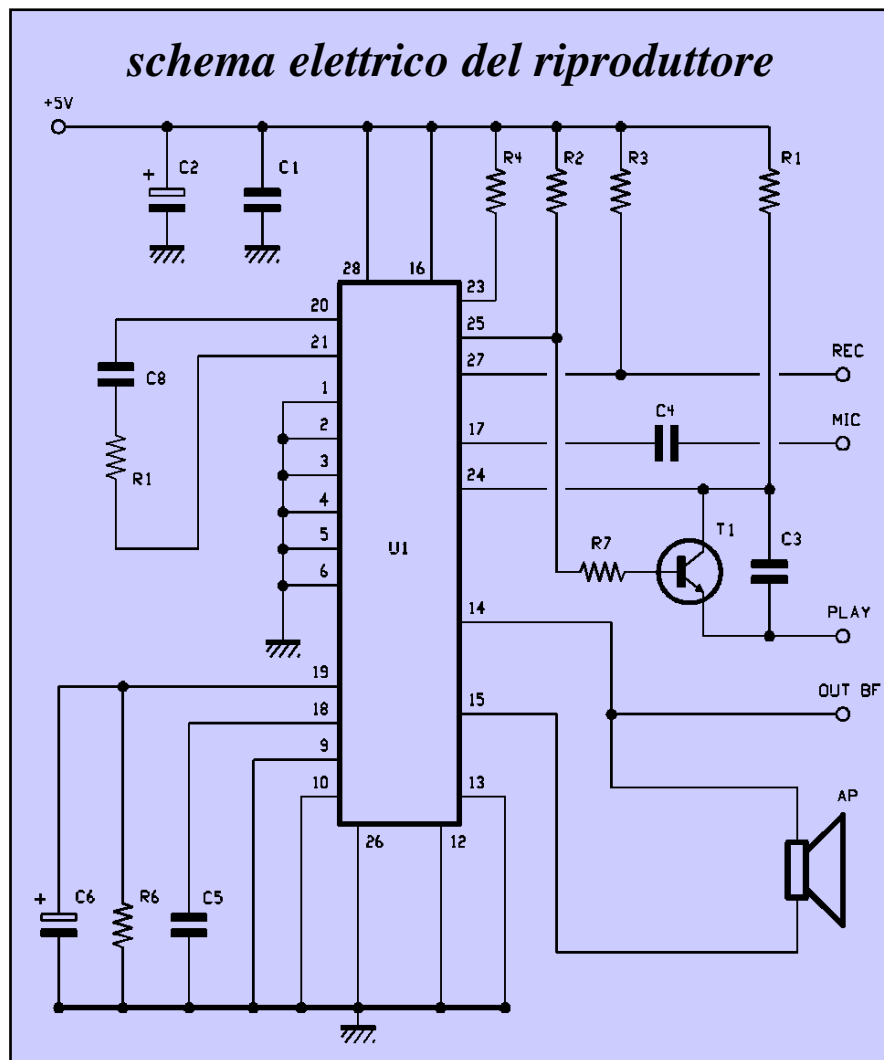
dispone allo scopo di un connettore adatto a "programmare" le schede singole che descriveremo tra breve. Prima di addentrarci nella descrizione del progetto, per capire il funzionamento, scopi, pregi e difetti di questo

nuovo registratore digitale, dobbiamo partire dalla premessa che esso funziona impiegando un dispositivo one-chip della ISD; ovvero quel registratore digitale integrato che genericamente chiamiamo ChipCorder. Si tratta in

sostanza di un integrato che con l'ausilio di due pulsanti e pochi altri componenti, realizza un completo registratore digitale. Del ChipCorder abbiamo parlato abbondantemente nei primissimi numeri della rivista (fascicoli 1 e 2) ma,

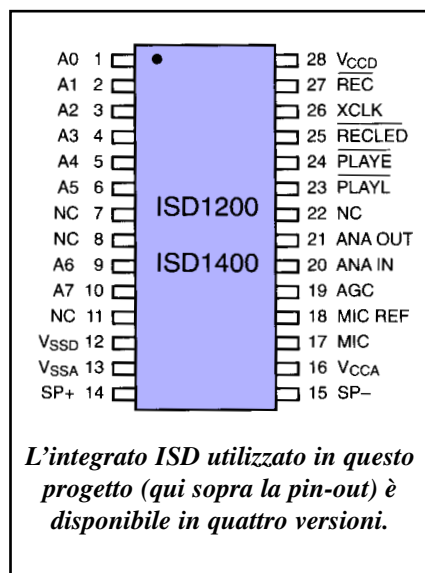


senza andare troppo indietro e per non rimandarvi ad articoli di fascicoli che magari non avete, in queste pagine facciamo un breve richiamo a quella che è la teoria di tali dispositivi, in modo che, avendo chiari i principali aspetti, possiate agevolmente comprendere il circuito che oggi vi proponiamo. Dunque, il ChipCorder nasce dalla nuova tecnologia ISD che rivaluta i pregi dei sistemi DAST (integrati per sintesi vocale della precedente serie) condensando in un gruppo di quattro chip le migliori doti di un sistema per sintesi vocale; i ChipCorder sono completi registratori e lettori digitali, che dispongono però di funzioni e migliorie che con i sistemi DAST si potevano ottenere soltanto aggiungendo circuiti esterni. In breve hanno una buona qualità sonora (persino nella copia da un dispositivo al modulo esterno il rumore di fondo è minimo) grazie a nuovi convertitori A/D e D/A a basso rumore; inoltre, la memoria EEPROM dei ChipCorder è molto affidabile e garantisce la conservazione dei dati per 100 anni (almeno in teoria) e 100.000 cicli di lettura/scrittura senza inconvenienti. Da buon sintetizzatore vocale il ChipCorder può essere controllato in registrazione e lettura con diverse modalità, ma sempre tramite semplici pulsanti, senza richiedere alcuna logica esterna: dispone di un ingresso di attivazione per la registrazione e di due ingressi per la riproduzione. In pratica la registrazione si può controllare a livello, mentre la riproduzione si attiva mediante un livello o un impulso negativo: la registrazione si avvia ponendo a massa il piedino di REC (27), mentre la lettura può essere attivata mediante due piedini, uno per il controllo ad impulso (negativo) ed uno per il controllo a livello (anch'esso negativo); quest'ultimo permette l'avvio della lettura solo se mantenuto a livello basso. Il segnale non utilizzato, tra i piedini di lettura (23 o 24), va collegato al positivo del chip (16 o 28) direttamente o con una resistenza di pull-up di valore compreso tra 1 e 100 Kohm. Ogni volta che si attiva la registrazione, il piedino 25 (RECLEL), assume lo zero logico permettendo di attivare un led per la segnalazione dello stato; lo stesso pin dà un impulso negativo in riproduzione, al termine del messaggio. Il compo-

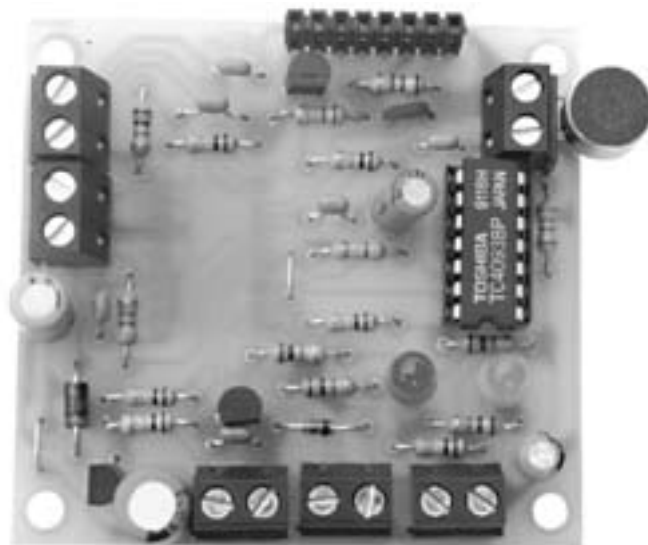
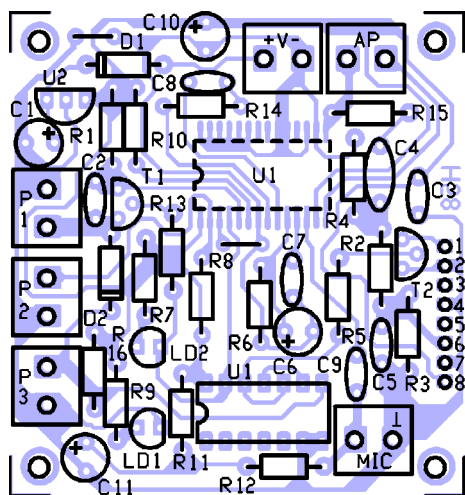


nente si pone in Power Down (assorbendo circa 2,5 microwatt a 5 volt) automaticamente ogni volta che si arresta una fase di lettura/scrittura e comunque prima dell'avvio di una di esse. Bene, se è tutto chiaro potete pro-

seguire la lettura ed analizzare i due circuiti proposti in queste pagine, a cominciare dal programmatore/lettore base, cioè quello che incorpora la funzione di "copia". Nel circuito vedete il ChipCorder U1 nella classica configurazione: nel nostro caso può essere un ISD1212 o un ISD1420, il che consente di memorizzare messaggi rispettivamente per 12 o 20 secondi. U1 presenta tutti i piedini di indirizzo a massa perché utilizziamo completamente la memoria interna, cioè scriviamo e leggiamo a partire dalla prima locazione disponibile in memoria. Per la registrazione usiamo un semplice pulsante che manda a zero logico il pin di comando (il 27) altrimenti mantenuto a livello alto dalla resistenza R8; la registrazione parte premendo il P2 e termina rilasciandolo. Per l'ascolto abbiamo selezionato la modalità ad impulso, ovvero controlliamo l'integrato premendo per un istante il pulsante P1: ciò determina un impulso di tensione negativo al pie-



il registratore/riproduttore in pratica



COMPONENTI

R1: 100 Kohm

R2: 150 Kohm

R3: 5,6 Kohm

R4: 100 Kohm

R5: 10 Kohm

R6: 470 Kohm

R7: 1 Kohm

R8: 100 Kohm

R9: 1 Kohm

R10: 100 Kohm

R11: 1 Kohm

R12: 3,3 Kohm

R13: 10 Kohm

R14: 4,7 Kohm

R15: 1 Kohm

R16: 100 Kohm

C1: 220 μ F 25VL
elettrolitico

C2: 100 nF multistr.

C3: 100 nF multistr.

C4: 100 nF multistr.

C5: 10 nF ceramico

C6: 4,7 μ F 63VL
elettrolitico

C7: 100 nF multistrato

C8: 100 nF multistrato

C9: 100 nF multistrato

C10: 100 μ F 25VL
elettrolitico

C11: 4,7 μ F 63VL
elettrolitico

D1: 1N4007 diodo

D2: 1N4148 diodo

LD1: Led verde 5 mm

LD2: Led rosso 5 mm

T1: BC547B
transistor NPN

T2: BC547B
transistor NPN

U1: ISD1420G

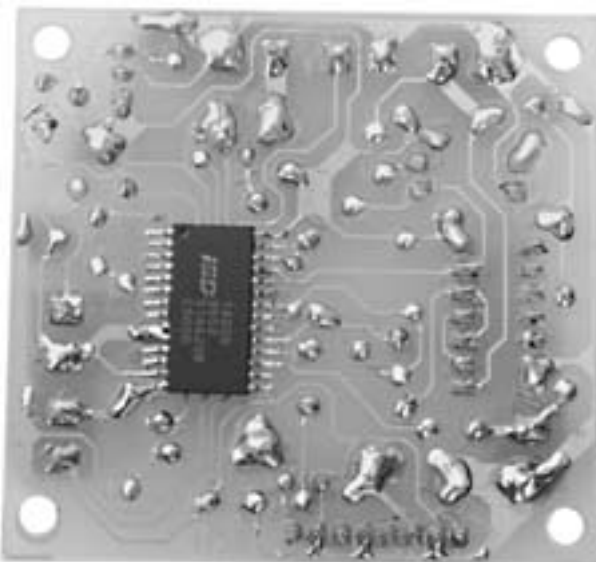
U2: Regolatore 7805

U3: 4093B

AP: Altoparlante
8 Ohm

P1: Pulsante NA

P2: Pulsante NA



P3: Pulsante NA

MIC: Microfono preampli.

Varie:

- 1 circuito stampato H058;
- zoccolo dip 7 + 7 piedini;

- morsettiere 2 poli (6 pz.);
- connettore femmina strip 8 poli p.so 2,54.

Le resistenze fisse sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

dino 24 (PLAYE) che riceve il comando; la riproduzione inizia dalla prima locazione di memoria per terminare automaticamente alla fine del messaggio. Notate l'altro piedino di controllo della riproduzione, il 23 (PLAYL), che non utilizziamo e che pertanto va collegato al positivo dei 5V ad evitare false commutazioni ed attivazioni involontarie del chip. Durante la registrazione, il chip U1 converte in dati digitali il

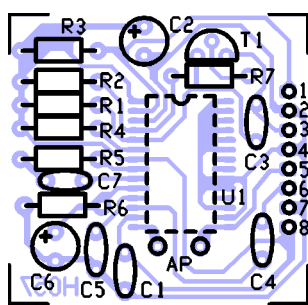
segnale audio ricevuto al piedino 17 dal microfono electret MIC, collegato tramite il condensatore di disaccoppiamento C9; l'altro piedino di ingresso, il 18 (riferimento) è collegato a massa mediante un condensatore da 100 nF. Notate che il ChipCorder registra finché si tiene premuto P2 e comunque non oltre il tempo massimo disponibile; a fine registrazione l'integrato scrive nella propria memoria un fine messag-

gio (EOM) che utilizzerà in lettura per fermarsi automaticamente, appunto al termine del messaggio riprodotto. Per tutto il tempo di registrazione, rimane acceso il led LD2 (la cui corrente è regolata dalla resistenza limitatrice R7) comandato dall'uscita RECLED (piedino 25). Rilasciando il pulsante l'integrato U1 torna a riposo e il led si spegne; quest'ultimo viene spento se, pur tenendo premuto P2, termina il tempo

disponibile per la registrazione. In tal caso il led serve ad avvisarci che bisogna rilasciare il pulsante, poiché tenerlo ancora premuto è quantomeno inutile, dato che la registrazione si ferma all'esaurirsi del tempo disponibile. Vediamo adesso come funziona il ChipCorder in riproduzione, la fase che più ci interessa perché coinvolta anche nel sistema di copiatura. Essa viene avviata semplicemente premendo per un istante il pulsante P1: chiudendolo si dà un impulso a livello basso al piedino 24 (l'ingresso di comando ad impulso per la riproduzione: PLAYE), quindi U1 inizia a leggere il contenuto della propria memoria, converte i dati digitali, per restituire il segnale analogico alle proprie uscite. Notate che la

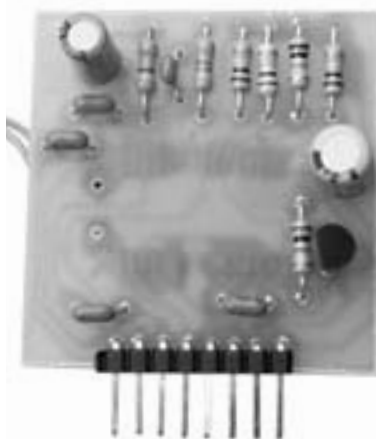


il circuito riproduttore in pratica



COMPONENTI

R1: 100 Kohm
R2: 10 Kohm
R3: 100 Kohm
R4: 100 Kohm
R5: 4,7 Kohm
R6: 470 Kohm
R7: 10 Kohm
C1: 100 nF multistrato
C2: 100 µF 16VL elettrolitico



C3: 100 nF multistrato
C4: 100 nF multistrato
C5: 100 nF multistrato
C6: 4,7 µF 63V1 elettrolitico
C7: 100 nF multistrato
T1: BC547B transistor NPN
U1: ISD1420G o ISD1212G
AP: Altoparlante 8 Ohm



Varie:

- 1 circuito stampato H057;
- connettore maschio strip 8 poli p.so 2,54.

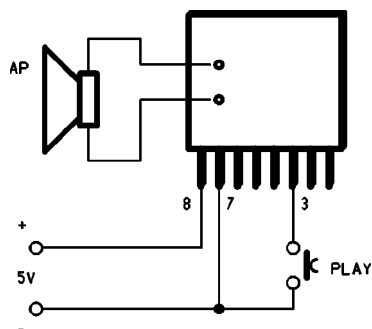
Le resistenze fisse sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

riproduzione prosegue fino al termine del messaggio anche se si rilascia il pulsante P2. Il ChipCorder torna a riposo automaticamente, allorché, il marker interno di fine messaggio (EOM) resetta la logica del componente. Notate altresì che il collegamento degli indirizzi (tutti a massa) fa sì che la riproduzione inizi dalla prima locazione di memoria. Per ascoltare il segnale di uscita del DAST ChipCorder

utilizziamo un altoparlante da 8 o 16 ohm, nel quale possiamo ascoltare tutto con chiarezza, anche se il livello sonoro non è tanto alto; l'altoparlante è collegato all'uscita del finale audio del chip vocale, ovvero tra i piedini 14 e 15, che costituiscono le due uscite di un amplificatore a ponte di piccola potenza. Bene, quanto detto è la spiegazione del funzionamento classico del dispositivo, cioè la parte che consente

la memorizzazione e l'ascolto come avverrebbe in un normale registratore a cassette. Vediamo adesso come si può copiare il contenuto di un messaggio registrato nella memoria dell'U1 in un altro ChipCorder, anzi in un modulo miniaturizzato che è costituito ancora da un registratore digitale (impiega infatti un integrato uguale all'U1) anche se un po' semplificato. Prima di procedere apriamo una parentesi per

qualche suggerimento per impiegare ...



il 4 o il 7: premendolo si registra quanto inviato al pin 6 (attenzione che la sensibilità è di pochi millivolt: usate un microfono passivo, anche di tipo magnetico); la registrazione dura fino che non si rilascia tale pulsante.

spiegare il perché proponiamo anche un circuito simile: abbiamo creato il registratore semplificato (del quale trovate in queste pagine lo schema elettrico al completo) per costituire un modulo destinato a tutti coloro che vogliono realizzare dispositivi parlanti di varia natura e necessitano di un modulo fatto principalmente per riprodurre una musica o un messaggio parlato memorizzato in fase di progettazione. Le ridotte dimensioni, rendono il modulino vocale adatto ad equipaggiare moltissimi apparecchi e gadget elettronici, quali portachiavi, giocattoli, sportelli automatici e dispensatori di videocassette, bevande, ecc. Il modulo registratore semplificato è realizzato su una piccola basetta provvista di un connettore composta da una fila di 8 punte a passo 2,54 mm: con esso si innesta in un apposito connettore femmina o zoc-

colo presente sul circuito principale, (scheda base) in modo da realizzare le connessioni necessarie alla copia. Una volta copiato il messaggio nella memoria del ChipCorder il modulino registratore/riproduttore è pronto all'uso. Riprendiamo adesso il circuito del registratore digitale base e vediamo come interconnesso con il modulo, così da analizzare la fase di copiatura. Per comprendere meglio, spieghiamo subito che per entrambi i circuiti i piedini del connettore hanno il seguente significato: 1= REC, 2= MASSA, 3= PLAY, 5= OUT BF modulino, 6= MIC modulino, 8= +5V; i contatti 4 e 7 non sono usati. Per avviare la copia basta premere per un istante il pulsante P3, quindi lo si rilascia, poiché il procedimento avanza da solo e si arresta automaticamente; premendo P3 si forza il ChipCorder della scheda base in lettura, dato che il pul-

sante è collegato tramite D2 all'emettitore del T1: chiudendo P3 il diodo porta la massa all'emettitore del transistor e questo va in conduzione, cosicché il suo collettore mette a livello basso il piedino 24 dell'U1. Non solo: il livello basso determinato dal pulsante forza a 1 logico l'uscita della NAND U3b, che insieme alla U3a (entrambe si trovano in un integrato CD4011) forma il circuito di innesco e mantenimento della copiatura. Lo stato logico alto al pin 10 della U3b forza nella stessa condizione il piedino 12 della U3a, e l'uscita di quest'ultima, trovandosi anche il pin 13 a livello alto, commuta a zero logico tenendo nella medesima condizione il 9 della U3b; il circuito si blocca in uno stato stabile che determina l'1 logico al piedino 10 dell'U3 e la conseguente saturazione del transistor T2, il cui collettore si porta a circa zero volt ed attiva la linea REC del modulino. In pratica il T2 mette a zero logico il piedino 27 dell'U1 del modulino e forza questo ChipCorder a registrare tutto quello che riceve al pin 17, collegato (tramite il condensatore di disaccoppiamento C4) alla linea MIC, ovvero al pin 6 del connettore; ora va notato che quest'ultimo collega l'uscita BF dell'U1 del circuito base, tramite un partitore di tensione, necessario ad adattare il livello all'ingresso microfonico del ChipCorder che equipaggia il modulino. Pertanto durante la fase di copia, il circuito base va in riproduzione ed il modulino registra nella propria memoria quanto riceve da esso; la fase si arresta da sola al termine della riproduzione nel circuito di base, allorché il

I CHIP UTILIZZABILI

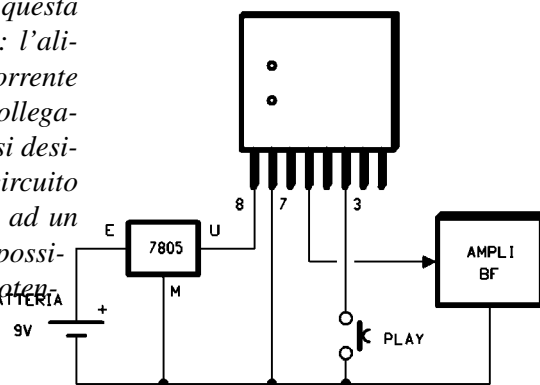
Nei due circuiti proposti è possibile montare tutti gli integrati delle famiglie ISD1200 e ISD1400, purché in SMD. Si tratta dei modelli ISD1210G (da 10 secondi), ISD1212 (da 12 secondi), ISD1416G (da 16 secondi) e ISD1420G (da 20 secondi). Tutti e solo questi sono gli integrati utilizzabili con il programmatore ed il lettore presentati in questo articolo, intercambiabili senza dover modificare alcun componente. Presso la ditta Futura Elettronica di Rescaldina (MI) tel. 0331/576139, fax 0331/578200 sono disponibili i chip versione SMD da 12 secondi (ISD1212G) e da 20 secondi (ISD1420G). Entrambi costano 25.000 lire IVA compresa.

Nuovo indirizzo:

Futura Elettronica srl via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331-799775 Fax. 0331-792287 <http://www.futurashop.it>

... il modulino come riproduttore

Ecco un'altra applicazione del modulino come riproduttore, questa volta completato con un regolatore LM7805 oppure LM78L05: l'alimentazione del circuito può essere scelta tra 9 e 15 volt, e la corrente richiesta è dell'ordine di 30÷40 milliampère. Il solito pulsante collegato al piedino 3 consentirà di attivare la riproduzione, mentre se si desiderasse registrare, varranno tutte le considerazioni fatte per il circuito applicativo del riproduttore semplice. Per ascoltare i messaggi ad un livello sonoro maggiore di quello consentito dal ChipCorder è possibile utilizzare un piccolo amplificatore da 1 o 2 watt (anche di potenza maggiore) il cui ingresso va collegato tra il piedino 5 e la massa del circuito, ovvero quella del modulino, eventualmente fate uso di un condensatore di disaccoppiamento.



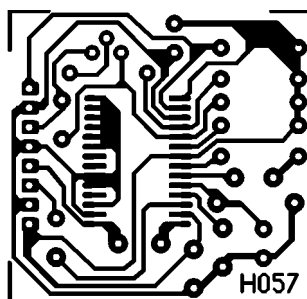
fine messaggio EOM spegne l'U1, ed il piedino 25 genera contemporaneamente un impulso a livello basso. Questo raggiunge il piedino 13 della NAND U3a e forza la commutazione da 0 ad 1 logico del piedino 11, cosicché il 9 torna a livello alto; considerato di aver rilasciato P3, il piedino 8 è anch'esso ad 1 logico (lo assicura la resistenza di pull-up R16), perciò U3b pone la propria uscita a livello basso, lasciando interdire T2 e portando a zero anche il piedino 12 della U3a. Pertanto la linea di REC torna a riposo (ad 1 logico) ed il circuito logico di "copia" si resetta e rimane fermo (lo zero al pin 12 blocca infatti l'uscita della U3a indipendentemente da quello che accade al piedino 25 dell'U1, anche se si dovesse registrare); l'integrato del modulino viene disabilitato e termina la registrazione. Avvenuta la registrazione è possibile staccare il modulino ed inserirne un altro per fare una nuova copia. Il modulino può essere usato da solo come riproduttore, alimentandolo con 5 volt tra il piedino 8 (positivo) e il 2 (massa) e collegando un pulsante normalmente aperto tra il piedino 3 e massa; è anche possibile registrare un nuovo messaggio collegando un pulsante normalmente aperto tra il pin 1 e massa, ed una capsula microfonica electret, polarizzata come la MIC del circuito di base al piedino 1. In alternativa per registrare va bene connettere un microfono magnetico qualunque tra il predetto piedino 1 e massa. Bene, spiegato anche il modulino, concludiamo tornando al circuito base, cioè al registratore/lettore digitale: esso funziona a 5

volt, stabilizzati dall'integrato regolatore di tensione 78L05, siglato U2 nello schema elettrico, che abbassa la tensione principale di alimentazione applicata ai punti + e - del circuito; il diodo D1, trovandosi in serie alla linea positiva di alimentazione, protegge il tutto da eventuali inversioni di polarità. I condensatori C1 e C10 filtrano l'alimentazione da residui di ripple nel caso si alimenti il circuito con un raddrizzatore a 50 Hz, e da fughe di AF o comunque disturbi di natura impulsiva dovuti, ad esempio, alla commutazione di interruttori o relé sulla rete elettrica a 220V.

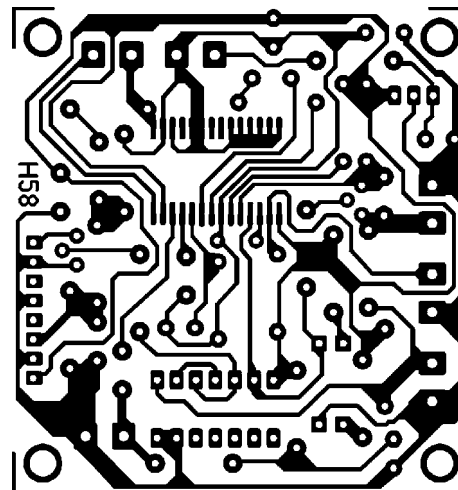
IN PRATICA

Ora che abbiamo visto nei dettagli il programmatore/lettore ed il modulino possiamo pensare alla costruzione di uno o di entrambi i dispositivi. I circuiti

ti non sono complessi, tuttavia il loro montaggio richiede un minimo di attenzione ed il rispetto di alcune semplici regole, tanto più per quanto riguarda il ChipCorder che, l'abbiamo già detto, utilizziamo in versione SMD e che presenta quindi piedini molto ravvicinati. Innanzitutto dovete scegliere quale circuito realizzare, quindi, dopo aver ricavato la pellicola (basta anche una fotocopia ben fatta) dalla rispettiva traccia lato rame (in queste pagine le trovate entrambe), procedete alla preparazione della basetta ricorrendo alla fotoincisione, l'unica tecnica che permette di ottenere una piastra senza errori. Una volta preparato il circuito stampato bisogna montare i pochi componenti iniziando con diodi e resistenze; ricordate che per i diodi va rispettata la polarità, tenendo presente che il catodo si trova in corrispondenza della fascetta



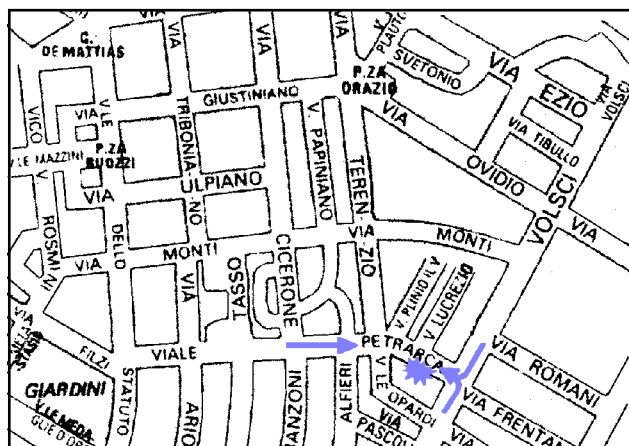
tracce rame in
dimensioni reali dei
due circuiti



I circuiti proposti in questo articolo sono disponibili in scatola di montaggio. Il circuito registratore/riproduttore, scheda base (cod. FT198K) costa lire 52.000 mentre il circuito riproduttore (cod. FT199K) costa 32.000 lire. Le scatole di montaggio comprendono tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, l'integrato di sintesi vocale e tutte le minuterie. Col kit FT198K viene fornito l'integrato ISD1420G mentre col kit FT199K viene fornito l'integrato ISD1212G. Questi due chip sono disponibili anche separatamente al costo di 25.000 cadauno. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

avete tra le mani dovete montare il chip vocale della ISD, scegliendo tra i quattro modelli della gamma (presso la Futura Elettronica di Rescaldina -MI-, tel. 0331/576139 sono disponibili gli ISD1212G da 12 secondi e gli ISD1420G da 20 secondi). Trattandosi di componenti SMD il montaggio richiede cautela, e l'uso di un saldatore di piccola potenza: massimo 30 watt; una volta preso l'integrato appoggiate-lo sul lato ramato della basetta, in corrispondenza delle sue piazzole (guardate il piano di montaggio per farvi un'idea di come posizionarlo) facendo in modo che il riferimento stia rivolto come indicato; quindi centrate i piedini sulle loro piazzole e saldatene uno per bloccare il componente. Ad uno ad uno saldate poi gli altri piedini, tenendo la punta del saldatore su ciascuno per non più di 5 secondi, altrimenti rischiate di fare surriscaldare il chip danneggiandolo. Terminato il montaggio, il circuito è pronto per l'uso: entrambi i dispositivi non richiedono alcuna taratura. Volendo usare il circuito base per programmare dei modulinì saldate su di

esso un connettore femmina a 8 poli dual-in-line a passo 2,54 mm, quindi sul modulo montate una fila di 8 punte a rompere da 2,54 mm inclinate a 90°, costituendo così l'indispensabile connettore. Per poter funzionare correttamente il circuito base necessita di una tensione continua, meglio se stabilizzata, di 12÷15 volt, ed una corrente di circa 50 milliampère; l'alimentatore che userete dovrete quindi sceglierlo in base a tali esigenze. Nulla vieta di far funzionare il tutto a batteria: ad esempio con un pacco di stilo NiCd o all'idrato di nichel; ma va bene anche una pila a secco da 9 volt. Quanto al modulino, finché si trova innestato nel circuito base funziona con i 5 volt ricavati dal regolatore di quest'ultimo; diversamente, usato da solo va alimentato con 5 volt stabilizzati ed una corrente di circa 40 milliampère. Come ultimo suggerimento, potete trarre spunto dagli schemi applicativi illustrati in queste pagine, che mostrano il modulino impiegato sia come riproduttore semplice che come completo lettore con uscita amplificata e regolatore di tensione.



L. E. D. s.r.l

Componenti Elettronici per Hobbisti

CONCESSIONARIO KIT



FUTURA ELETTRONICA

ELETRONICA

Tel. 0773 / 697719 - Fax 663384

04100 LATINA

Corso di programmazione per microcontrollori PIC

Impariamo a programmare con la famiglia di microcontrollori PIC della Microchip, caratterizzata da una grande flessibilità d'uso e da un'estrema semplicità di impiego grazie alla disponibilità di uno Starter Kit a basso costo, di un ambiente di sviluppo software evoluto e di una vasta e completa libreria di programmi collaudati e pronti all'uso. Terza puntata.

di Roberto Nogarotto



Nella scorsa puntata abbiamo iniziato ad analizzare la struttura interna di un microcontrollore della famiglia PIC, per la precisione del modello siglato 16C84, descrivendo alcune risorse disponibili come la memoria dati, il registro status ed i vari segnali di reset. Proseguiamo nella descrizione di questo integrato analizzando in dettaglio il funzionamento delle due porte di I/O disponibili al suo interno. Il PIC16C84 è caratterizzato da 13 linee di ingresso uscita attraverso le quali può comunicare con il mondo esterno. Queste linee sono organizzate in due porte: la **porta A** dispone di cinque linee,

a cui si fa riferimento con le sigle **RA0, RA1, RA2, RA3 e RA4**; la **porta B** che comprende invece otto linee, contraddistinte dalla sigle **RB0 ÷ RB7**. Ciascuna linea, sia della porta A che della porta B, può essere configurata come ingresso o come uscita, indipendentemente dalle altre. Per selezionare la modalità di funzionamento di una linea di I/O occorre agire sui registri **TRISA** e **TRISB**: portando un bit a 1 si configura il corrispondente piedino come ingresso, mentre uno 0 lo configura come uscita. Per quanto riguarda le locazioni di memoria relative alle linee di I/O, occorre rammentare che la

tabella riassuntiva delle funzioni della porta B

Nome	Bit0	Tipo di Buffer	Funzione
RB0/INT	bit 0	TTL	ingresso/uscita o ingresso di interrupt esterno sul fronte (con pull-up)
RB1	bit 1	TTL	ingresso/uscita (con pull-up)
RB2	bit 2	TTL	ingresso/uscita (con pull-up)
RB3	bit 3	TTL	ingresso/uscita (con pull-up)
RA4	bit 4	TTL	ingresso/uscita (con interrupt) (con pull-up)
RA5	bit 5	TTL	ingresso/uscita (con interrupt) (con pull-up)
RA6	bit 6	TTL/ST	ingresso/uscita (con interrupt) (con pull-up)
RA7	bit 7	TTL/ST	ingresso/uscita (con interrupt) (con pull-up)

assegnare alla stessa uscita un valore logico basso dovremo usare l'istruzione:

BCF Port_a, 2

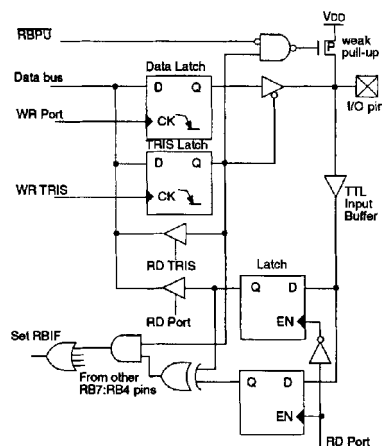
che pone invece a zero il bit D2 del registro Port_a. Supponiamo ora di voler leggere lo stato logico presente su di un piedino configurato come ingresso; dovremo prima leggere il contenuto del registro che rappresenta la porta e quindi andare a testare il bit che ci interessa. Ad esempio, per acquisire lo stato di un bit ed eseguire una parte di programma (nel caso tale bit si trovi a livello logico 1), possiamo scrivere:

BTFSC Port_a, 1
GOTO Salta

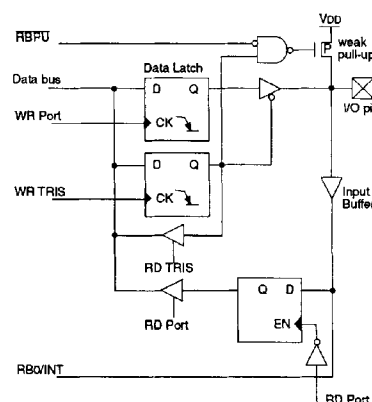
Con l'istruzione BTFSC andiamo a testare il valore logico del bit D1 del registro Port_a: se tale bit è a 1, viene eseguita l'istruzione successiva, che farà proseguire il programma dalla locazione Salta; se invece il bit è a 0, questa istruzione non viene eseguita e il programma procede con l'istruzione successiva.

Vediamo ora come sono realizzate fisicamente le porte del microcontrollore. In pratica, sia la porta A che la

porta B, contengono un flip flop come ingresso, mentre l'uscita è costituita da un latch e da un driver. Quando un piedino viene configurato come uscita, il corrispondente flip flop di ingresso viene disabilitato, mentre quando si inizializza una linea come ingresso viene disabilitato il driver di uscita, ponendolo nello stato di alta impedenza. Occorre prestare attenzione nell'usare il piedino **RA4** in quanto la sua uscita non è del tipo push-pull (come per gli altri pin), ma di tipo **Open Collector**. Questo significa che per avere in uscita un livello logico compatibile TTL o CMOS occorre prevedere una resistenza di pull-up. Altra particolarità del pin RA4 è che può essere utilizzato come ingresso di clock per "alimentare" il timer TMR0 integrato nel PIC16C84. Per quanto riguarda la porta B, essa è costituita da otto linee che si possono configurare indipendentemente come ingressi o come uscite attraverso l'inizializzazione del registro TRISB. I quattro bit RB4 ÷ RB7 possono anche venire utilizzati come sorgenti di interrupt; in questo caso, un cambiamento di stato su uno di questi piedini può interrompere temporaneamente il programma per eseguire diverse operazioni. Anche la linea RB0 può dare origine, in presenza di un fronte di salita o di discesa, ad un interrupt esterno. Le interruzioni vengono abilitate o disabilitate mediante un apposito registro, denominato INITCON,



Le illustrazioni rappresentano lo schema a blocchi delle linee di ingresso riferite alle porte B RB4÷RB7 (a sinistra) e RB0÷RB3 (a destra). Tutte le porte presentano un debole pull-up interno selezionabile via software tramite "RBPU" posto a 0 nel registro "Option". Le porte RB4÷RB7 possono essere utilizzate come sorgente di interrupt, attivabili sul fronte del segnale esterno.



che analizzeremo dettagliatamente più avanti. Occorre infine ricordare che le due linee **RB6** ed **RB7** vengono utilizzate in fase di programmazione del dispositivo; attraverso queste due linee avviene il trasferimento, in forma seriale, dell'insieme di dati che il micro inserisce nella sua memoria programma.

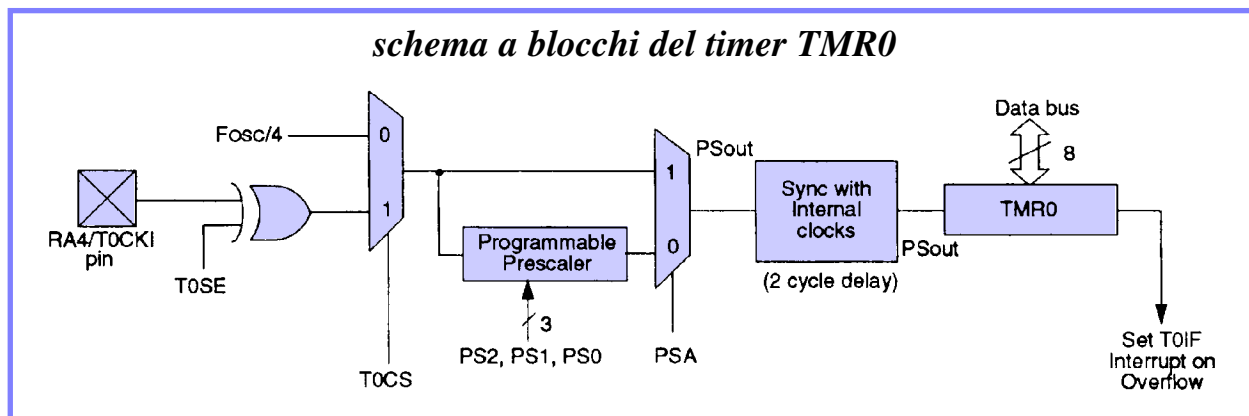
IL TIMER

Il timer integrato nel PIC16C84, denominato **TMR0**, è costituito da un **prescaler** ad 8 bit e dal **timer** vero e proprio, anch'esso caratterizzato da 8 bit. Il timer può funzionare in due distinte modalità, determinate dal

all'uno o all'altro dispositivo, occorre agire sul bit **D3** del registro **OPTION**, denominato **PSA**: se tale bit viene posto a zero, il prescaler viene collegato al TMR0; se viene posto a 1, viene assegnato al Watchdog.

Il rapporto di divisione del prescaler è determinato mediante tre bit, denominati PS0, PS1 e PS2 del registro **OPTION**, secondo la tabella riportata in questa pagina.

Occorre ricordare che non è possibile né leggere né scrivere il valore del prescaler (cioè del conteggio che sta effettuando), e che tale registro viene posto a zero ogni qual volta si esegue un'operazione di scrittura nel registro TMR0.



valore del bit D5 del registro **OPTION**; tale bit viene denominato **T0CS**. Vediamo queste due modalità:

Modalità TIMER: viene determinata ponendo a 0 il bit **T0CS**. In questo tipo di funzionamento, il timer viene alimentato dal clock interno la cui frequenza è uguale alla frequenza del clock del microcontrollore divisa per 4.

Modalità COUNTER: viene determinata ponendo a 1 il bit **T0CS**. In questa modalità, il timer incrementa il proprio conteggio ad ogni fronte (di salita o di discesa) presente sul piedino RA4. Per determinare se l'incremento deve avvenire sul fronte positivo o su quello negativo, occorre agire sul bit D4 sempre del registro **OPTION**, denominato anche **T0SE**. Se questo bit viene posto a 0, l'incremento viene effettuato sul fronte positivo, viceversa, se posto a 1, l'incremento viene operato sul fronte negativo.

Il timer può essere letto e modificato in qualunque momento: esso è infatti allocato all'indirizzo 1 fra i registri di uso speciale.

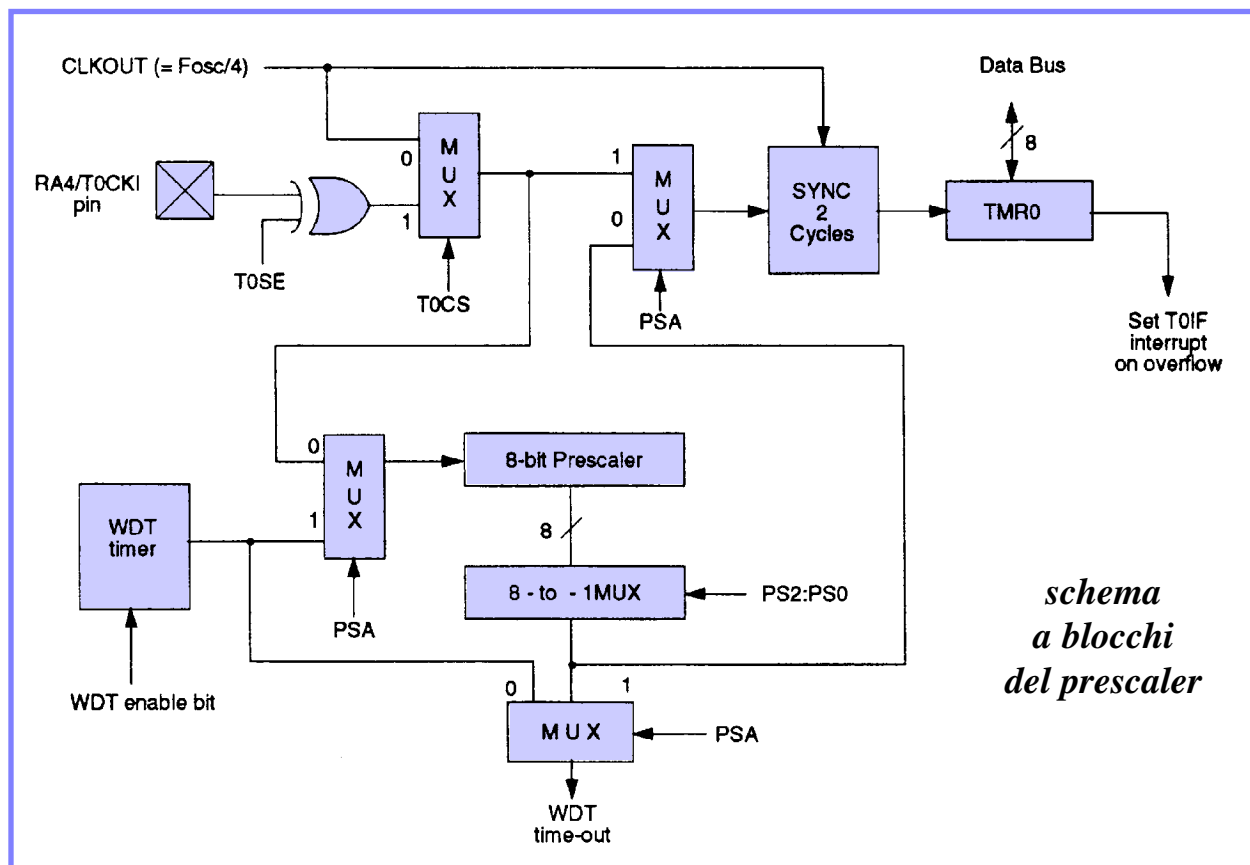
PRESCALER

Il prescaler è un dispositivo che permette di **dividere la frequenza** che andrà ad alimentare il contatore vero e proprio, consentendo così di ottenere intervalli di tempo relativamente lunghi. Il prescaler viene condiviso sia dal timer TMR0 che dal watchdog; per assegnare il prescaler

L'INTERRUPT GENERATO DAL TMR0

Il timer TMR0 è dunque un contatore che incrementa il proprio valore pilotato dal clock (opportunamente diviso) che alimenta anche il microcontrollore, oppure dai fronti di salita o di discesa presenti sull'ingresso RA4. Molto spesso il timer viene utilizzato per generare intervalli di tempo precisi, giocando appunto sulla frequenza del clock e sul rapporto di divisione introdotto dal prescaler. Per utilizzare il timer in questo modo, è consigliabile lavorare con il segnale che viene generato dal timer stesso quando il valore del registro TMR0 passa da FFh a 00h. In pratica, quando il timer arriva a fine conteggio, cioè a FFh, nel successivo incremento il registro TMR0 viene posto a 00h e il bit D2 del registro **INITCON**, denominato **T0IF** viene posto a 1. Ciò determina anche una richiesta di interrupt al microcontrollore, il quale andrà ad eseguire una determinata routine in risposta a tale avvenimento. Supponiamo, ad esempio, di

PS2	PS1	PS0	Divisione di frequenza
0	0	0	2
0	0	1	4
0	1	0	8
0	1	1	16
1	0	0	32
1	0	1	64
1	1	0	128
1	1	1	256



voler accendere e spegnere un led ad intervalli regolari. Dovremo caricare il prescaler in modo tale da ottenere l'intervallo di lampeggio richiesto e fare in modo che, ogni volta che viene generato un interrupt, perché il timer ha finito il proprio conteggio, la routine che risponde a tale interrupt vada ad invertire lo stato logico presente sul piedino a cui è collegato il led.

Vediamo ora come il micro risponde alle richieste di interrupt, analizzando dettagliatamente anche tutte le altre possibili fonti di interruzione.

GLI INTERRUPT

Un interrupt è un evento che determina l'abbandono dell'istruzione che il microcontrollore sta eseguendo per andare a processare una routine, denominata routine di risposta dell'interrupt. In pratica, ogni qual volta viene generata una richiesta di interrupt da parte di una delle quattro possibili fonti, il micro abbandona temporaneamente il programma che stava eseguendo e salta ad una locazione predefinita, la **0004h**. Da questa locazione, è possibile leggere lo stato del registro INTCON per determinare quale è stata l'origine che ha determinato l'interrupt, e di conseguenza eseguire delle operazioni in risposta a tale richiesta. Al termine di queste operazioni, ovvero al termine della subroutine di interrupt, è necessario far tornare il microcontrollore ad eseguire l'istruzione abbandonata a causa dell'interruzione. Per permettere ciò, prima di "saltare" alla locazione 0004h, viene salvato il valore del Program Counter, cioè del registro che memorizza l'indirizzo della locazione di memoria

dell'istruzione che si sta eseguendo, in una particolare area di memoria denominata Stack Pointer. Al termine della routine che "risponde" alla richiesta di interrupt, con l'istruzione RETFIE viene recuperato dallo stack il valore del Program Counter e quindi ripristinato il normale flusso di esecuzione del programma.

Il PIC 16C84 ha **quattro diverse "fonti"** che possono determinare un **interrupt**:

- Interrupt esterno sul piedino RB0;
- Interrupt generato dal timer TMR0;
- Interrupt generato da un cambiamento di valore logico su uno dei piedini RB4 - RB7;
- Interrupt generato da un segnale di completata scrittura della memoria EEPROM.

Analizziamo le singole fonti di interruzione. Per quanto riguarda l'interrupt generato dal piedino RB0, questo viene causato da una transizione, da uno stato logico ad un altro, dell'ingresso RB0. E' possibile far agire l'interrupt sia su un fronte di salita (passaggio da 0 a 1) che su un fronte di discesa (passaggio da 1 a 0). L'una o l'altra modalità viene selezionata attraverso il bit D6 del registro OPTION: se viene posto a 1, l'interrupt viene generato da un fronte di salita; se viene posto a 0, l'interrupt avviene in corrispondenza di un fronte di discesa.

L'interrupt del timer TMR0 viene generato, come abbiamo già visto, in corrispondenza dell'operazione di fine conteggio del contatore del timer stesso.

L'interrupt generato dagli ingressi RB4 ÷ RB7 avviene

quando su almeno uno di questi piedini viene riscontrato un cambiamento di stato rispetto all'ultima operazione di lettura della porta che era stata effettuata. Se qualcuno dei piedini RB4 ÷ RB7 viene configurato come uscita anziché come ingresso, automaticamente viene escluso dalla possibilità di generare una interruzione. L'interrupt dei pin RB4 ÷ RB7 consente anche di "risvegliare" il micro qualora si trovi nella modalità di funzionamento a basso consumo, attivabile mediante l'istruzione sleep. Questa modalità di funzionamento viene tipicamente usata in applicazioni che richiedono l'esecuzione di operazioni solo quando avviene un particolare evento esterno, ad esempio in corrispondenza della pressione di un pulsante di una tastiera. In questo caso, è utile lasciare il micro permanentemente in modalità sleep, riducendo drasticamente l'assorbimento di corrente del micro stesso, e legarne il risveglio ad una richiesta di interrupt generata dalle porte di I/O.

Nel PIC16C84, è presente un registro che permette di controllare la gestione degli interrupt: il registro INTCON. I bit D0, D1 e D2 di questo registro permettono di rilevare se è stata attivata una delle quattro sorgenti di interrupt viste prima, mentre i bit D3 ÷ D6 consentono di abilitare o disabilitare le varie interruzioni. Il bit D7 serve per abilitare o disabilitare contemporaneamente tutti le fonti di interrupt. Vediamo in dettaglio questo registro. **Bit di flag:** i bit D0 ÷ D2 indicano col loro stato se una fonte ha generato una richiesta di interrupt. Andando a testare questi bit, è possibile identificare quindi l'origine dell'interrupt. Occorre ricordare che i bit vengono settati anche se la corrispondente fonte di interrupt era stata disabilitata.

D0	RBIF	Cambio di stato su RB4 - RB7: 1 se almeno un ingresso ha cambiato stato; 0 se non vi è stato alcun cambiamento.
D1	INTF	Interrupt esterno su RB0: 1 se è avvenuto interrupt su RB0; 0 se non è avvenuto interrupt su RB0.
D2	TOIF	Interrupt generato da Timer TMR0: 1 se è terminato il conteggio; 0 se non è terminato il conteggio.

I bit D3 ÷ D6 permettono di abilitare o disabilitare singolarmente ciascuna delle quattro possibili origini di interrupt. Il bit D7 permette di disabilitare globalmente tutti gli interrupt, o di abilitare quelli che vengono abilitati singolarmente dai bit D3 ÷ D6.

D3	RBIE	Abilita interrupt RBIF: 1 abilita interrupt da RB4 - RB7; 0 disabilita interrupt da RB4 - RB7.
D4	INTE	Abilita interrupt INTF: 1 abilita interrupt da RB0; 0 disabilita interrupt da RB0.
D5	TOIE	Abilita interrupt TOIF: 1 abilita interrupt generato dal timer; 0 disabilita interrupt generato dal timer.
D6	EEIE	Abilita interrupt di fine scrittura: 1 abilita interrupt generato da fine scrittura EEPROM; 0 disabilita interrupt.
D7	GIE	Abilita tutti gli interrupt: 1 abilita gli interrupt che sono abilitati da D3, D4, D5 e D6; 0 disabilita tutti gli interrupt.

Occorre prestare attenzione quando si lavora con gli interrupt al fine di evitare comportamenti imprevisti del programma. Ad esempio, quando avviene una richiesta di interrupt, il bit GIE, il bit di abilitazione globale degli interrupt, viene posto subito a 0 dall'hardware del micro allo scopo di disabilitare eventuali successive interruzioni e quindi per evitare che avvengano interruzioni "all'interno" di altre interruzioni. Al termine della routine che risponde ad un interrupt, bisogna però ricordarsi di riabilitare via software le fonti di interruzione che ci interessano.

Occorre inoltre ricordare che, quando una delle possibili sorgenti effettua una richiesta di interrupt, il bit corrispondente del registro INTCON viene posto a 1. Tale bit deve quindi essere riportato a 0 una volta terminata la routine di servizio dell'interrupt, onde evitare un ciclo continuo di richieste di interruzione.

DOVE ACQUISTARE LO STARTER KIT



Lo Starter Kit comprende, oltre al programmatore vero e proprio, un CD con il software (MPLAB, MPASM, MPLAB-SIM) e con tutta la documentazione tecnica necessaria (Microchip Databook, Embedded Control Handbook, Application notes), un cavo RS-232 per il collegamento al PC, un alimentatore da rete e un campione di microcontrollore PIC. La confezione completa costa 390.000 lire IVA compresa. Il CD è disponibile anche separatamente al prezzo di 25.000 lire. Il materiale può essere richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

Nuovo indirizzo:

Futura Elettronica srl via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331-799775 Fax. 0331-792287 <http://www.futurashop.it>

Elettronica In - ottobre '97

DC/DC CONVERTER 12/24 VOLT

Convertitore di tensione che permette di ricavare 24 volt c.c. ben regolati partendo ad esempio dai 12 volt della batteria dell'automobile: può erogare fino a 5 ampère in regime continuo ed è realizzato con la tecnica switching a modulazione di impulsi, quindi presenta dimensioni alquanto ridotte.

di Paolo Gaspari

Quante volte ci occorre una tensione più alta di quella che abbiamo a disposizione? Può capitare in svariati casi, ad esempio quando si debbono far funzionare apparecchiature con tensione di alimentazione maggiore di 12 volt in luoghi dove non c'è la tensione di rete e si può disporre al massimo della batteria di un'automobile o di un altro veicolo; in questi casi per ricavare ciò che serve l'unica soluzione è procurarsi un convertitore di tensione, ovvero un dispositivo capace di elevare ad esempio i 12 volt fino a portarli a 24, 48 volt, o a quanto serve. Per ricavare tensioni alternate quali quella della rete, bastano i tradizionali inverter DC/AC, mentre quando serve una tensione continua bisogna ricorrere a dei convertitori DC/DC; cercando ovviamente di evitare i circuiti lineari, più che adatti per abbassare le tensioni continue ma che evidentemente non possono elevare alcunché. Non conviene neppure usare i convertitori DC/DC a carica di capacità (charge-pump) cioè i classici duplicatori e moltiplicatori di tensione a diodi e condensatori, perché da essi è possibile prelevare solo correnti molto basse, tanto minori

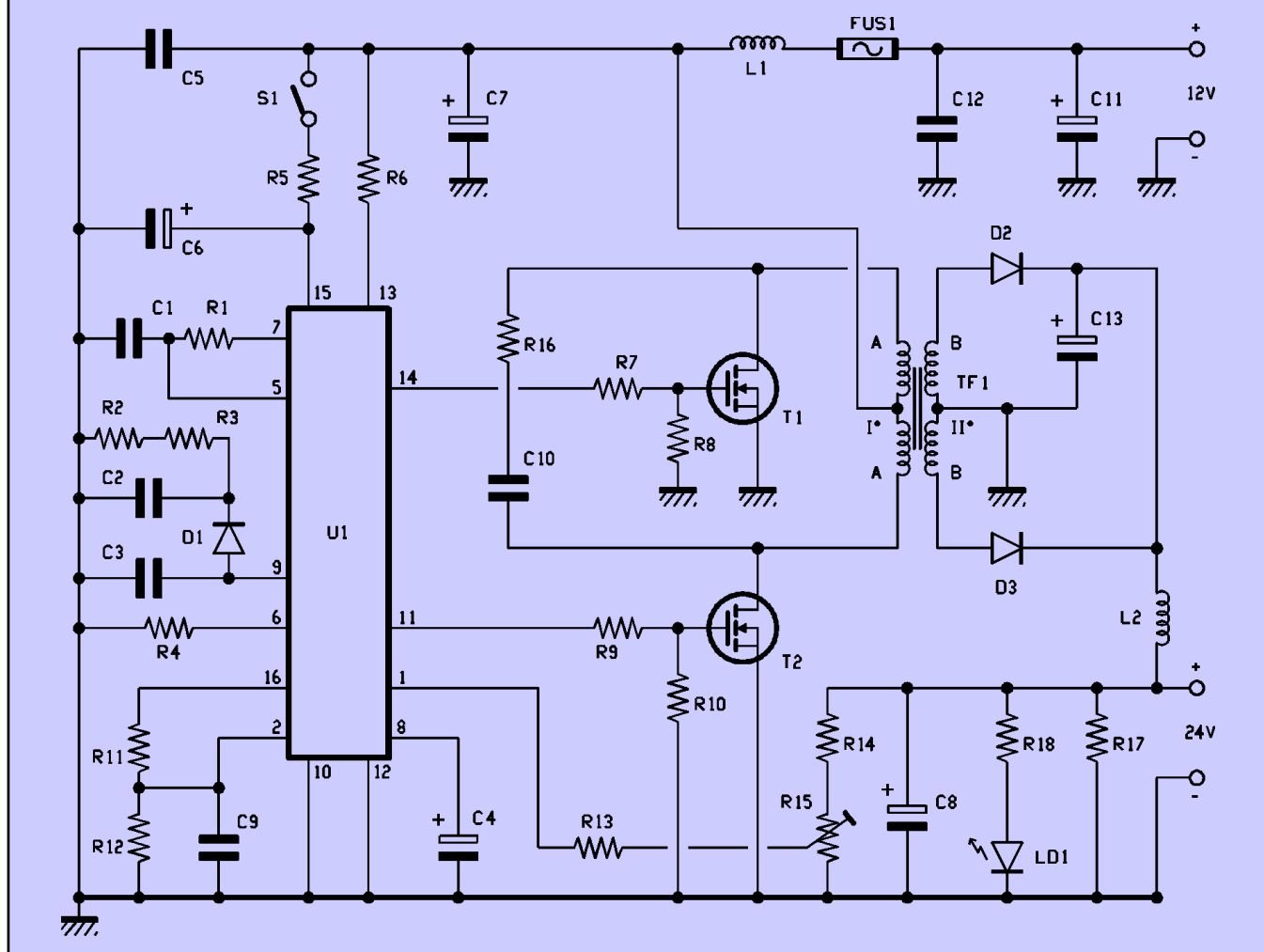
quanto più grande è il rapporto di moltiplicazione. Insomma, per elevare una tensione continua allo scopo di ottenerne un'altra continua bisogna impiegare un convertitore DC/DC a trasformatore, cioè una sorta di inverter dotato all'uscita di un efficace raddrizzatore: in pratica, un dispositivo in grado di trasformare la tensione continua di partenza in impulsi con

i quali pilotare un trasformatore elevatore, al cui secondario si ottiene l'alta tensione alternata o impulsiva che viene poi raddrizzata e livellata fino a ricavare il valore continuo desiderato. Un circuito del genere lo proponiamo in queste pagine: si tratta di un DC/DC converter che permette di ottenere 24 volt c.c. ben stabilizzati (con regolazione a pieno carico entro $\pm$ il 5% del valore a vuoto) partendo da una tensione di 11÷13 volt in continua, erogando una corrente di ben 5 ampère. Si tratta di un converter

switching progettato a regola d'arte e provvisto di regolazione automatica della tensione d'uscita; in questo modo è possibile ottenere una differenza di potenziale pressoché costante, indipendentemente dal carico



schema elettrico



applicato e da eventuali lievi oscillazioni della tensione di ingresso. Lo schema elettrico del nostro convertitore è visibile in questa pagina, schema al quale presentiamo adesso tutte le spiegazioni del caso. Come già accennato, il nostro dispositivo è del tipo a trasformatore, e ricava impulsi rettangolari dai 12V c.c. disponibili in ingresso in modo da pilotare un apposito trasformatore, al cui secondario abbiamo un raddrizzatore ed una serie di condensatori di filtro atti a ricavare una tensione continua e ben livellata. Il compito di generare gli impulsi per pilotare il trasformatore è affidato ad un integrato specifico per i circuiti switching: l'SG3525A prodotto da numerose case quali la Signetics, la SGS-Thomson, la Exar. Questo componente è un completo driver PWM: in pratica genera degli impulsi rettangolari che normalmente hanno un determinato duty-cycle (rapporto tra la durata dell'impulso ed il

periodo del segnale prodotto) variabile, in funzione di una tensione di confronto riportata agli ingressi del comparatore contenuto al proprio interno. Per il nostro circuito sfruttiamo proprio la caratteristica di modulazione della larghezza degli impulsi (definita dalla sigla PWM, ovvero Pulse Width Modulation) in modo da tenere quanto più costante possibile la tensione di uscita del converter. Così com'è collegato, l'SG3525A (U1) produce un segnale ad una frequenza di circa 50 KHz, valore che consente di utilizzare un trasformatore con nucleo di ferrite, quindi estremamente più piccolo e leggero di uno tradizionale da rete, fatto per lavorare a 50 Hz; normalmente il duty-cycle del segnale generato dal chip è del 50%, ovvero ogni impulso dura metà dell'intero periodo (impulso=pausa). Il segnale rettangolare prodotto viene sfasato ed inviato a due distinte uscite, alle quali fanno capo

altrettanti transistor driver, con i collettori collegati agli estremi dell'avvolgimento primario del trasformatore, il centrale di quest'ultimo è in comune al positivo di alimentazione e al pin 13 mediante la resistenza R6; il condensatore C7 filtra localmente eventuali disturbi dovuti alla commutazione sulla

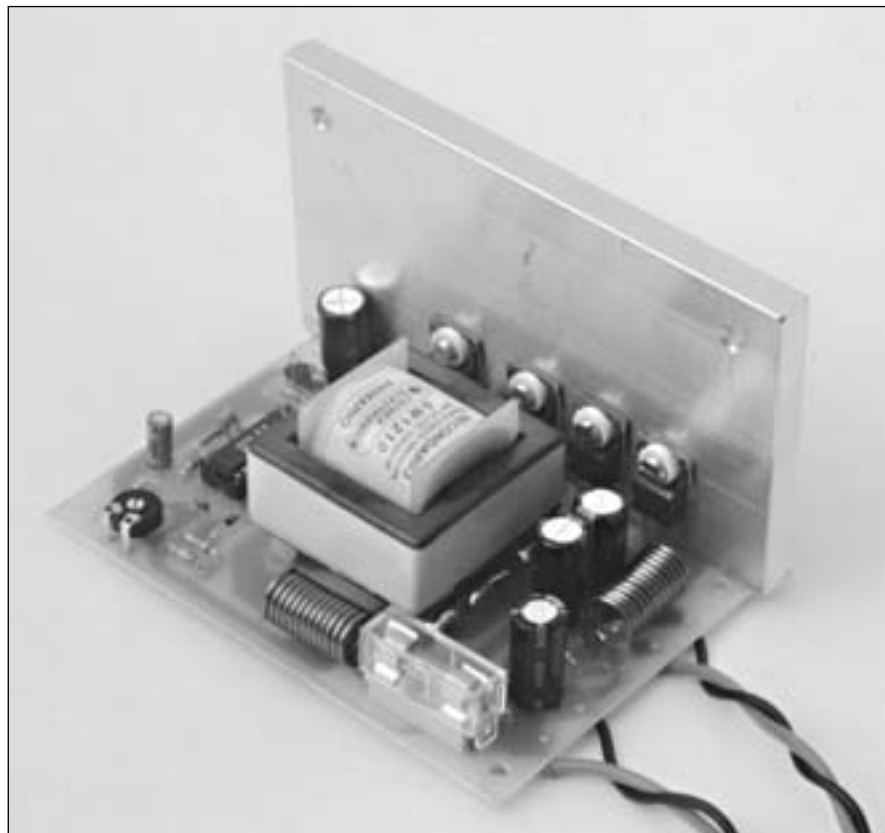
INV. INPUT	1	16	V _{REF}
N.I. INPUT	2	15	V _I
SVNC	3	14	OUTPUT B
OSC. OUTPUT	4	13	V _C
C _T	5	12	GROUND
R _T	6	11	OUTPUT A
DISCHARGE	7	10	SHUTDOWN
SOFT - START	8	9	COMP.

**Pin-out dell'integrato SG3525
utilizzato per generare
impulsi ad onda quadra con
duty-cycle variabile.**

linea di potenza. I transistor driver hanno gli emettitori collegati al piedino 11 e 14; funzionano in opposizione di fase, quindi mentre uno conduce l'altro è interdetto, pertanto i mosfet T1 e T2, pilotati dalle uscite dell'U1, vanno in conduzione alternativamente, uno solo

dei due primari del trasformatore (contraddistinti nello schema elettrico dalla lettera A), determinando ai capi del secondario un impulso di tensione la cui ampiezza è uguale a 5 volte quella determinata su ciascuno dei primari. Va ora notato che il secondario del trasfor-

T2 sui primari del trasformatore stesso. Grazie ai diodi veloci D2 e D3 abbiamo realizzato un raddrizzatore a doppia semionda del tipo con trasformatore a presa centrale, che provvede a ricavare una serie di impulsi rettangolari tutti positivi, filtrati e livellati dal circuito a pi-greca formato dagli elettrolitici C13 e C8, e dalla bobina L2, fino ad ottenere una tensione continua e ben livellata disponibile ai punti di uscita (+24V). Il diodo LED LD1 si accende indicando la presenza della tensione d'uscita del convertitore. Questo è in sintesi il funzionamento del dispositivo, almeno per quanto concerne le condizioni di uscita a vuoto, cioè quando non vi è alcun carico collegato. Notate adesso la rete di retroazione formata da R14, R13 e dal trimmer R15, che riporta una determinata tensione dall'uscita del circuito al piedino 1 dell'integrato SG3525A: questa retroazione è indispensabile per ottenere una tensione di uscita stabile e serve nel contempo per impostare il valore stesso della tensione di uscita. Infatti, a vuoto è possibile regolare il valore della tensione di uscita tra circa 13 e 30 volt, agendo sul cursore del trimmer R15: ruotandolo verso la R14 il valore di tensione diminuisce poiché retrocede più tensione all'ingresso invertente dell'amplificatore di errore interno ad U1. La regolazione si ottiene in pratica costringendo il modulatore PWM, interno all'SG3525A, a variare la larghezza degli impulsi che produce e invia ai gate dei mosfet T1 e T2: per avere maggiore tensione il chip allarga gli impulsi, mentre li restringe per abbassare la tensione d'uscita. Ciò è logico ed immediato da capire, perché una maggiore larghezza degli



per volta; otteniamo, in tal modo, il funzionamento in push-pull, grazie anche all'impiego di un trasformatore con primario a presa centrale. Praticamente la presa centrale dell'avvolgimento è collegata al positivo di alimentazione e ogni volta che uno dei mosfet conduce "trascina" a massa uno

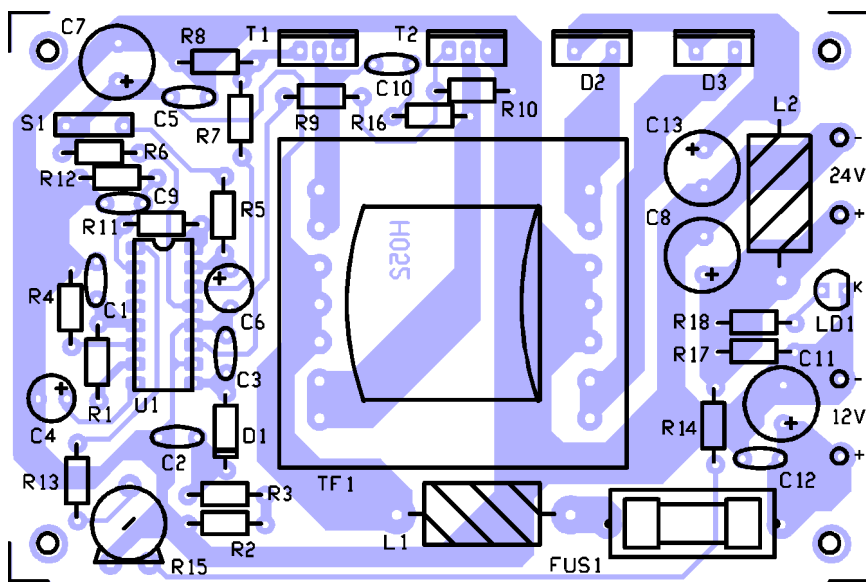
matore elevatore TF1 è anch'esso del tipo a presa centrale, ovvero è composto da due avvolgimenti uguali in serie; ai capi dell'intero secondario (B-B) otteniamo un impulso di tensione ogni volta che un mosfet conduce, quindi troviamo un segnale rettangolare a 50 KHz dovuto alla commutazione di T1 e

caratteristiche tecniche

Tensione di ingresso	12÷14 Vcc
Tensione di uscita	24 Vcc
Corrente massima erogabile	5 A
Corrente massima assorbita	11 A
Regolazione (a pieno carico)	± 5%
Frequenza di lavoro	50 KHz
Rendimento	90%
Temperatura di lavoro	0÷40 °C

La tensione di uscita del convertitore DC/DC è esattamente di 24 volt; è tuttavia possibile variarla entro limiti piuttosto ampi, anche se conviene superare la soglia dei 28÷30 volt: oltre tale valore, infatti, il trasformatore denota i suoi limiti e la regolazione non è più garantita entro il 5%, cioè a pieno carico possono cadere anche 3 o 4 volt rispetto alla tensione prodotta a vuoto. Nessuna controindicazione invece per chi vuole ricavare dal nostro circuito una tensione inferiore a 24 volt.

il converter in pratica



COMPONENTI

R1: 560 ohm
R2: 120 Kohm
R3: 4,7 Kohm

R4: 15 Kohm
R5: 22 ohm 1/2 W
R6: 10 ohm
R7: 10 ohm
R8: 1 Kohm

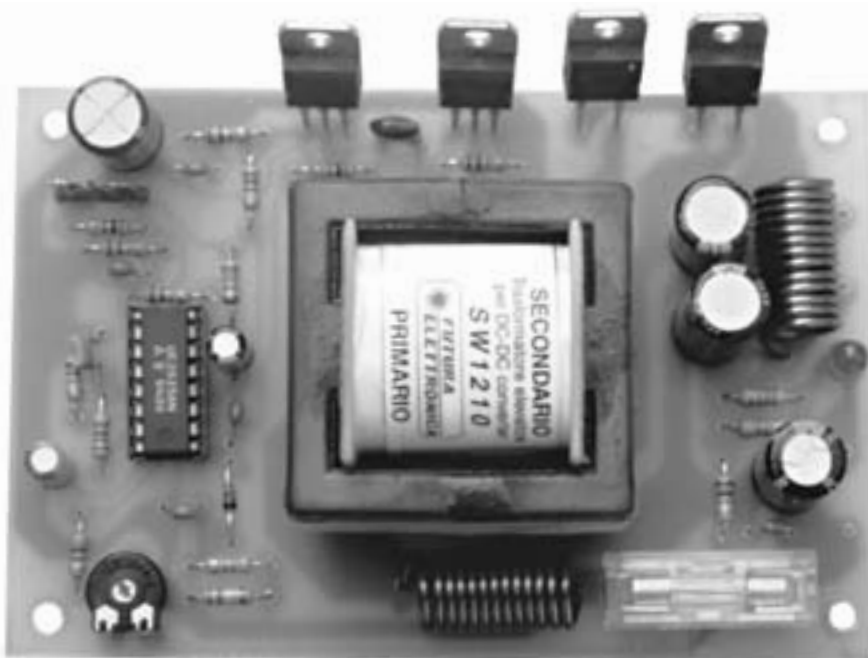
R9: 10 ohm
R10: 1 Kohm
R11: 10 Kohm
R12: 10 Kohm
R13: 4,7 Kohm

R14: 10 Kohm
R15: 4,7 Kohm trimmer
R16: 22 ohm 1/2 W
R17: 47 Kohm
R18: 2,2 Kohm
C1: 2,2 nF
C2: 100 nF
C3: 100 nF
C4: 10 μ F 16VL elettrolitico
C5: 100 nF
C6: 100 μ F 16VL
 elettrolitico
C7: 1000 μ F 16VL
 elettrolitico
C8: 470 μ F 35VL elettrolitico
C9: 100 nF
C10: 6,8 nF 100VL poliestere
C11: 1000 μ F 16VL
 elettrolitico
C12: 100 nF
C13: 470 μ F 35VL
 elettrolitico
D1: 1N4148
D2: BYW80-100
D3: BYW80-100
LD1: Led rosso 5 mm
T1: P60N06
T2: P60N06
U1: SG3525A
FUS1: Fusibile rapido 16A
L1: Vedi testo
L2: Vedi testo
S1: Interruttore unipolare
 (qualunque tipo)
TF1: Trasformatore SW1210

Varie:

- circuito stampato H052;
- zoccolo dip 8+8 piedini;
- dissipatore in alluminio;
- portafusibile per circuito stampato.

Le resistenze fisse, eccetto quelle per cui è specificato diversamente, sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.



impulsi di pilotaggio del trasformatore, determina una tensione il cui valore medio è più alto, quindi porta ad ottenere una tensione continua di valore più elevato di quello ottenibile con impulsi stretti che, al contrario, producono una

tensione di valore medio inferiore. Proprio per questo principio la retroazione provvede a stabilizzare la tensione di uscita mantenendola pressoché costante al variare del carico applicato: infatti caricando maggiormente l'usc-

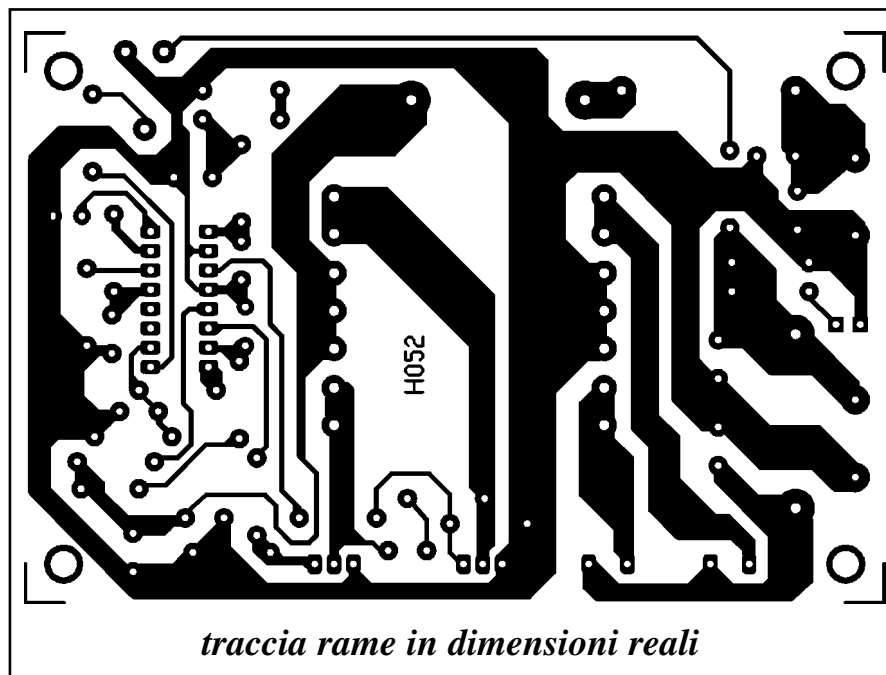
ta, cioè richiedendo più corrente, gli elettrolitici C8 e C13 si scaricano prima e la tensione tra i punti + e - 24V si abbassa, determinando perciò un potenziale minore al piedino 1 dell'U1. Di conseguenza il modulatore PWM inter-

no all'integrato allarga gli impulsi con cui pilota i mosfet; tra i capi dei secondari "B" si hanno impulsi di maggior durata che quindi caricano C13 e C8 per più tempo, consentendo di ottenere una tensione di uscita più alta, ovvero di erogare al carico la corrente che questo richiede senza che si verifichino apprezzabili abbassamenti di tensione. Quanto al resto del circuito non c'è molto da dire: il fusibile FUS1 protegge l'eventuale batteria o alimentatore a 12 volt collegato all'ingresso del convertitore (punti + e - 12V) da cortocircuiti e sovra-assorbimenti, mentre la bobina L1 ed i condensatori C11 e C12 filtrano la linea di alimentazione da eventuali disturbi prodotti dalla commutazione dei mosfet di potenza. Lo stesso scopo hanno R5 e C6, che costituiscono un filtro R/C passa-basso destinato per ripulire l'alimentazione del driver PWM U1. L'interruttore S1 serve per accendere e spegnere il convertitore, pur lasciandolo permanentemente collegato all'alimentazione d'ingresso: tenendo aperto questo interruttore l'SG3525A è spento perché privato dell'alimentazione, quindi tutto il convertitore è a riposo e non assorbe

qualche frazione di secondo. Il ritardo, ovvero la partenza rallentata del dispositivo, è ottenuto con il circuito di soft-start interno all'SG3525A: questo fa capo esternamente al piedino 8 e quindi al condensatore C4, e serve per ottenere un'accensione graduale del convertitore DC/DC evitando così picchi di corrente all'avvio, soprattutto quando all'uscita si trova collegato un carico abbastanza forte.

REALIZZAZIONE PRATICA

Bene, adesso che sappiamo come funziona il nostro convertitore possiamo pure pensare a come costruirlo: per la basetta stampata basta utilizzare la traccia lato rame illustrata in questa pagina (in scala 1:1) ricavandone la pellicola per la fotoincisione o semplicemente ricalcandola con carta a carbone su un pezzo di vetronite o bachelite ramata monofaccia. Inciso e forato, lo stampato è pronto per ospitare i componenti: per prime vanno inserite e saldate le resistenze, il diodo D1 (attenzione alla polarità: il catodo è il terminale dalla parte della fascetta colorata)



che la corrente di perdita (pochi nanoampère) dei condensatori C5, C11 e C12, comunque trascurabile; chiudendolo invece si mette sotto tensione l'integrato e il converter inizia a funzionare portandosi a regime nel giro di

e il trimmer R15, poi lo zoccolo per l'SG3525A, che va posizionato con la tacca di riferimento orientata come si vede nel piano di cablaggio. Quindi si passa ad inserire e saldare i condensatori, procedendo in ordine di altezza e



Sei un appassionato di elettronica e hai scoperto solo ora la nostra rivista? Per ricevere i numeri arretrati è sufficiente effettuare un versamento sul CCP n. 34208207 intestato a VISPA snc, v.le Kennedy 98, 20027 Rescaldina (MI). Gli arretrati sono disponibili al doppio del prezzo di copertina (comprensivo delle spese di spedizione).



Il nostro prototipo al termine del montaggio. I mosfet P60N06 e i due diodi fast BYW80-100 vanno appoggiati ad un dissipatore di alluminio (opportunamente forato) e fissati con viti da 3MA e dado, dopo averli isolati con un foglietto di teflon e una rondella in plastica per relativamente alla vite di fissaggio.

avendo cura di rispettare la polarità di quelli elettrolitici, poi si monta il portafusibile FUS1 nel quale si innesta il relativo fusibile da 16A. Si sistema dunque il LED rosso, che va posizionato rammentando che il terminale di catodo è quello dalla parte smussata del contenitore. Per le connessioni di ingresso e di uscita, non abbiamo previsto l'utilizzo di morsetti soprattutto per le forti correnti in gioco; per questo motivo consigliamo di saldare direttamente i cavi, adeguatamente dimensionati, ai rispettivi ingressi ed uscite. L'interruttore di accensione S1 può essere collegato tramite due fili ad un deviatore esterno alla scheda in modo da poterlo fissare al contenitore impiegato per alloggiare il circuito. Montate a questo punto quanto rimane, ovvero i

mosfet P60N06 (da 60 volt, 60 ampère) in TO-220 e i due diodi fast BYW80-100: questi quattro componenti, vanno poggiati sull'apposito dissipatore di alluminio, dopo averlo opportunamente forato, fissandoli con viti 3MA più dado, ricordando di isolarli ciascuno con un kit per TO-220, cioè con un foglietto di teflon grigio e una rondella in plastica per la vite di fissaggio.

Al limite si possono isolare solo i mosfet, lasciando i diodi appoggiati direttamente al metallo del dissipatore (interponete in questo caso della pasta al silicone tra le loro parti metalliche e il dissipatore, in modo da migliorare la trasmissione del calore), anche se in questo caso il dissipatore sarà elettricamente collegato ai catodi di D1 e D2, ovvero al positivo dell'uscita del con-

verter. Bisogna infine preparare le due bobine L1 ed L2, che possono essere ottenute ciascuna semplicemente avvolgendo 15 spire di filo in rame smaltato del diametro di 1,3÷1,5 mm, affiancate, tutte nello stesso verso, appoggiandosi ad un supporto cilindrico (che andrà poi sfilato) del diametro di 5 mm, quale ad esempio la coda di una punta per trapano. Realizzate le bobine, raschiate lo smalto dai loro estremi, quindi inseritele nei rispettivi fori e saldatele con abbondante stagno sulle loro piazzole, verificando che lo stesso faccia buona presa; diversamente raschiate i capi fino a che la saldatura non venga uniforme e lo stagno non li avvolga bene.

LA REALIZZAZIONE DEL TRASFORMATORE

Resta dunque il trasformatore elevatore TF1, che va realizzato seguendo queste poche istruzioni: innanzitutto occorre procurarsi un nucleo di ferrite a "doppia E" del tipo EE4242 con sezione della colonna centrale pari a 2,4 cmq; su un rocchetto di plastica, adatto a questa sezione ed al tipo di nucleo, avvolgete il primario utilizzando un nastro (piattina) di rame spesso 25/100 di millimetro e largo 22 mm in tutto. Questo avvolgimento va realizzato passando due giri di piattina attorno al rocchetto, quindi saldando su di essa un pezzo di filo di rame (1 mm circa di diametro) nudo che costituirà la presa centrale, in seguito, altri due giri della piattina; ovviamente sotto ogni avvolgimento andrà un nastro di carta o di isolante plastico, adatto a tenere l'isolamento e la temperatura di lavoro del trasformatore (e quella del saldatore...) altrimenti le spire andranno in cortocircuito. Dopo aver realizzato la connessione della presa centrale continuata con l'avvolgimento del rame e dell'isolante sovrapponendo le altre due spire; tagliate quindi la piattina e fissatela con del nastro adesivo in modo che l'avvolgimento fatto non si rilasci. E' chiaro che all'inizio della piattina (dal lato interno) ed alla fine, dovrete saldare uno spezzone di filo per realizzare le terminazioni, cioè gli estremi dell'avvolgimento, come avete fatto al centro, dopo la seconda spira. Coprite quindi la piattina e le sue terminazioni con

PER IL MATERIALE

Tutti i componenti utilizzati in questo progetto sono facilmente reperibili. L'integrato SG3525 al prezzo di lire 2.500 lire e il trasformatore (Cod. SW1210) a 30.000 lire, possono essere richiesti a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

Nuovo indirizzo:

Futura Elettronica srl via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331-799775 Fax. 0331-792287 <http://www.futurashop.it>

nastro isolante, dopo aver portato le connessioni fuori dal rocchetto, e avvolgete 5+5 spire di filo in rame smaltato del diametro di 1,2 mm in modo da formare il secondario B-B: scoprite gli estremi del filo raschiando bene lo smalto, ed unite la fine del primo con quella del secondo, realizzando così la presa centrale del secondario. Disponete ordinatamente da un lato i capi del primario e dall'altro quelli del secondario, quindi saldateli ai piedini del rocchetto e chiudete il tutto con i due pezzi di ferrite ad "E", incollando questi ultimi con cianoacrilato e bloccandoli con qualche giro di nastro adesivo. Preparato così il trasformatore inseritelo nel giusto verso sullo stampato, badando di non confondere il primario con il secondario, quindi saldate tutti i piedini stagnando abbondantemente le relative piazzole. Fatto ciò il circuito è pronto all'uso. Chi non volesse realizzare il trasformatore lo potrà trovare già pronto presso la ditta Futura Elettronica (tel. 0331/576139, fax 0331/578200) di Rescaldina (MI) ad un prezzo conveniente: il trasformatore è il modello SW1210. Bene, una volta

montato il circuito e verificato che sia tutto in ordine, potete pensare a metterlo in funzione: allo scopo collegate il suo ingresso alla fonte di tensione a 12 volt, cioè ad una batteria ben carica da almeno 20 A/h o ad un alimentatore senza protezione in corrente capace di fornire 12÷13 volt e almeno 10 ampère.

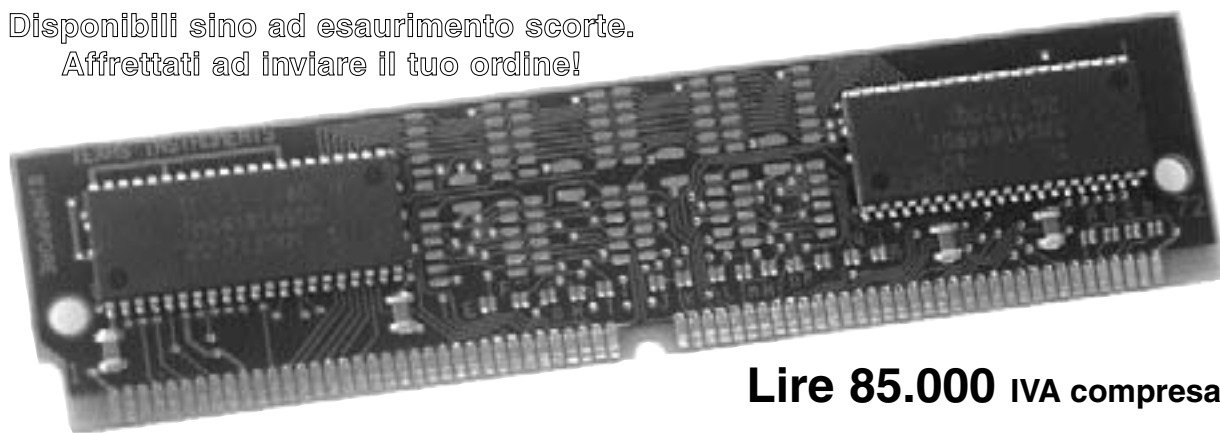
COLLAUDO E REGOLAZIONE

Nell'effettuare il collegamento badate di rispettare la polarità, cioè connettete il "+" dell'ingresso 12V al morsetto positivo dell'alimentatore (o della batteria) ed il "-" (massa) al negativo; usate cavi della sezione minima di 4 mm quadri, o anche da 2,5 mmq purché non più lunghi di 50÷60 centimetri. Prima di dare tensione ponete il cursore del trimmer a metà corsa e aprite l'interruttore S1, quindi prendete un tester disposto alla misura di tensioni continua con fondo-scala di 30 o 50 volt e collegate il puntale negativo alla massa dello stampato, ed il positivo al +24V; alimentate quindi il converter e verificate che non dia alcuna tensione

in uscita. Chiudete quindi S1 e leggete l'indicazione del tester, che sicuramente riporterà un valore minore dei 24 volt nominali; con un cacciavite a lama ruotate il cursore dell'R15 fino ad ottenere 24,5÷25 volt all'uscita del circuito, allorché lo avrete regolato per il normale funzionamento. Rimuovete ogni strumento e riaprite S1: il convertitore è pronto per l'impiego. Nel normale funzionamento, soprattutto a pieno carico, conviene appoggiare la barretta d'alluminio sulla quale sono fissati i diodi e i mosfet ad un dissipatore di calore avente resistenza termica di 4÷5 °C/W: le superfici di contatto dovranno essere ben levigate e se necessario (ad esempio se sono un po' ruvide...) spalmate con pasta al silicone; per il fissaggio del dissipatore alla barretta basteranno due viti 3 MA provviste di dado. Per completare l'opera potete racchiudere il dispositivo in un contenitore di adeguate dimensioni, se ne usate uno metallico potete fissare il dissipatore ad un lato del contenitore stesso. Forate poi il pannello frontale in modo da consentire il passaggio dei cavi ed il fissaggio dell'interruttore S1 e del LED.

MEMORIE SIMM 8 Mb TOP QUALITY LOW PRICE

Disponibili sino ad esaurimento scorte.
Affrettati ad inviare il tuo ordine!



Lire 85.000 IVA compresa

Memorie SIMM 8 Mb Texas Instruments di altissima qualità ad un prezzo senza confronti: solo Lire 85.000 cadauna IVA compresa. Caratteristiche tecniche: Memoria SIMM 8 Mb di tipo EDO a 72 pin, no parity, con tempo di accesso di 60 nS, originali Texas Instruments.

Vendita per corrispondenza in tutta Italia con spese postali a carico del destinatario. Per ordini o informazioni scrivi o telefona a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331/576139 r.a.

Vendo ricevitore satellitare in kit con soglia regolabile fino a 3db, a Lit. 150000. Stabilizzatore video digitale, ottimo per la duplicazione di videocassette VHS a Lit. 180000. Decoder ufficiale per satisfaction club TV usato 1 mese a Lit. 500000. Trasmettitore TV PLL fuori banda da 2W a Lit. 490000. Emanuele 0330/314026.

Vendo valvole nuove a ottimi prezzi come: PCC88-PCC189-PY88-15DQ8-30AE3-6BD6 a Lit. 2000 cadauna; PCL82-PCL805-PC86-1B3GT-16A8-12CU5-12C5-4HA5-HY90-HF93-HF94-HK90-HBC91-HF84-6DM4-6HZ8-6DE6-8EA8-6ES8-EL83-ECC91 a Lit. 5000 cadauna e tante altre. Confezione di 50 valvole nuove con imballo originale a Lit. 40000. Per richiedere il catalogo generale inviare Lit. 2000 in francobolli. Per ordini o informazioni: Rubino Carmelo tel: 0941/961194 mattina oppure 961745 pomeriggio.

Vendo kit di motorizzazione per parabole offset a Lit. 230000. Ricevitore digitale per sat viaccess nuovo a Lit. 790000. Decoder per partite di calcio di serie A Lit. 550000. Antenna logaritmica speciale per RX/TX nella banda 900/2700 MHz a Lit. 90000. Davide (tel: 085/4210143 dopo le 18.00).

Cerchiamo una persona esperta di elettronica per formare un gruppo musicale di ricerca sonora senza scopo di lucro; non esitate a scriverci. Nucciotti Zairo - via Anita Garibaldi 22 - 57025 Piombino LI.

Vendo PC Olivetti M4/40 486SX 25MHz (espandibile a DX50 MHz) HD da 130Mb, software installato, Dos 6.22, Windows 3.11, 2 Cad disegno elettrico/elettronico, 1 programma di progettazione circuiti stampati, Data Book transistor e componenti generici, gestione dei conti, 20 giochi. Telefonare dalle 20:00 alle 21:00 chiedere di Scaravaggi Davide (tel.0372/70419)

Vendo ups per computer (gruppo di continuità) utile per mettersi al riparo quando va via la tensione di rete 220Vca, nuova mai utilizzata con garanzia sei mesi. L'autonomia della ups è di circa 15 minuti con un carico max di 200W. Il tutto a sole lit. 300000. Rubino Carmelo (tel: 0941/961745).

Riviste di Nuova Elettronica dal n. 23 al n. 190; riviste di Elettronica Pratica dal 1972 al 1997 Vendo a Lit. 5000 cadauna in ottimo stato. Richiedere la lista completa a Proietti Stefano (tel: 0338/7238071).

Vendo duplicatore di tensione In 12 Vcc 3A / Out 24 Vcc 3A a Lit. 30000. Convertitore di sorgente di tensione singola in duale es. In 12 Vcc 5A / Out 6+6 Vcc 5A a Lit. 50000. Amplificatore stereo 100+100 W r.m.s. su 8 Ohm alimentazione 220 Vca a Lit. 200000. Gli apparecchi sono garantiti 6 mesi. Per il catalogo inviare lit 2000 in francobolli. Rubino Carmelo via Marchesana 1 - 98074 Naso ME- tel: 0941/961194 mattina e 961745 pomeriggio.

Vendo 1 ricevitore monocanale in contenitore, alimentazione 12V portata 150m completa di 2 radiocomandi in miniatura e 2 radiocomandi standard ideale per apricancello a Lit. 70000. Scaravaggi Davide (tel: 0372/70419).

Emulatore/programmatore per microcontrollori Zilog Z8 completo di scheda madre upgradabile, scheda demoboard, software, manuali e corso di programmazione in italiano vendo a Lit. 500000. Franchini Stefano (tel:045/7900425).

Vendo a Lit. 1000 le seguenti valvole: 1A7-1H5-3Q5-6H6-6AC7-6EM5-6L7-ECF20-ECF805-EQ80-PC86-PCF805-PCL805-PL82-PFL200-PY83-3S4-4DL4-4HA5-1N5-DY87-PC93-PCC84-PCF86-PCF801-PCF201-PABC80-PL81-PCL82-PCH200-PCF82-PCL805. Sconti oltre 20 pezzi. Riparbelli Paolo (tel: 0586/894284).

Modem per Packet 9,6 Kbd G3RVH Baycom, autocostruito in elegante contenitore alimentato via RS232 Vendo a Lit. 150000. Morelli Tonino (tel: 0545/72998 ore pasti).

Cerco persone per sviluppare attività indipendente locale ed internazionale graditi bilingue. Per appuntamento sig. Risi (tel: 051/6824401).

Sviluppo programmi in assembler per microcontrollori ST6XX e realizzo prototipi. Gianni (tel: 0376/396743).

Cerco numeri 3/7/9 della rivista "Elettronica In" solo se in buone condizioni. Maurina Nicola (tel:0461/961678 ore serali).

Misuratore circuiti telefonici + analizzatore dati completo di prese e cavi + tester dotato di caricabatterie per i due computer vendesi a Lit. 1500000 intrattabili. Angelo (tel: 06/39727311).

Telefono CT3000 lunga distanza vendo a Lit. 650000; oscilloscopio 20MHz doppia traccia 2 sonde hod GW622 vendo a Lit. 800000, nuovo imballato. Hotel Regina (tel:0439/448355 ore serali).

Questo spazio è aperto gratuitamente a tutti i lettori. Gli annunci verranno pubblicati esclusivamente se completi di indirizzo e numero di telefono. Il testo dovrà essere scritto a macchina o in stampatello e non dovrà superare le 30 parole. La Direzione non si assume alcuna responsabilità in merito al contenuto degli stessi ed alla data di uscita. Gli annunci vanno inviati al seguente indirizzo: VISPA EDIZIONI snc, rubrica "ANNUNCI", v.le Kennedy 98, 20027 RESCALDINA (MI). E' anche possibile inviare il testo via fax al numero: 0331-578200.

Una serie completa di scatole di montaggio hi-tech che sfruttano la rete GSM.

G
S
M

S
O
L
U
T
I
O
N
S

APRICANCELLO

Facilmente abbinabile a qualsiasi cancello automatico. Attiva un relè di uscita (da collegare all'impianto esistente) quando viene chiamato da un telefono fisso o mobile precedentemente abilitato. Programmazione remota mediante SMS con password di accesso. Completo di contenitore e antenna bibanda. Alimentatore non compreso.

FT503K Euro 240,00



TELECONTROLLO

Sistema di controllo remoto che consente di attivare, mediante normali SMS, più uscite, di verificare lo stato delle stesse, di leggere il valore logico assunto dagli ingressi nonché di impostare questi ultimi come input di allarme. Possibilità di espandere gli ingressi e le uscite digitali. Funziona anche come apricancello. Completo di contenitore.

FT512K Euro 255,00



TELEALLARME A DUE INGRESSI

Invia ad uno o più utenti un SMS di allarme quando almeno uno degli ingressi viene attivato con una tensione o con un contatto. Può essere facilmente collegato ad impianti di allarme fissi o mobili. Ingressi fotoaccoppiati, dimensioni ridotte, completamente programmabile a distanza.

FT518K Euro 215,00



CONTROLLO REMOTO

2 CANALI CON TONI DTMF

Telecontrollo DTMF funzionante con la rete GSM. Questa particolarità consente al nostro dispositivo di operare ovunque, anche dove non è presente una linea telefonica fissa. Può essere chiamato e controllato sia mediante un cellulare che tramite un telefono fisso. Il kit comprende il contenitore; non sono compresi l'antenna e l'alimentatore.

FT575K Euro 240,00



ASCOLTO AMBIENTALE

Sistema di ridotte dimensioni per l'ascolto ambientale. Può essere facilmente nascosto all'interno di una vettura o utilizzato in qualsiasi altro ambiente. Regolazione della sensibilità da remoto, chiamata di allarme mediante sensore di movimento, password di accesso. Viene fornito con l'antenna a stilo, mentre il sensore di movimento è disponibile separatamente.

FT507K Euro 280,00



MICROSPIA TELEFONICA

Collegata ad una linea telefonica fissa, consente di ascoltare da remoto tutte le telefonate effettuate da quella utenza. La ritrasmissione a distanza delle telefonate sfrutta la rete GSM. Microfono ambientale supplementare, I/O a relè. La scatola di montaggio non comprende il contenitore e l'antenna GSM.

FT556K Euro 245,00



COMMUTATORE TELEFONICO

Collegato al telefono di casa effettua automaticamente una connessione GSM tutte le volte che componiamo il numero di un telefonino. In questo modo possiamo limitare il costo della bolletta in quanto una chiamata cellulare-cellulare costa quasi la metà rispetto ad una chiamata cellulare-fisso. Il kit non comprende il contenitore e l'antenna GSM.

FT565K Euro 255,00



**FUTURA
ELETTRONICA**

Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/778112 - www.futuranet.it

Maggiori informazioni su questi prodotti e su tutte le altre apparecchiature distribuite sono disponibili sul sito www.futuranet.it tramite il quale è anche possibile effettuare acquisti on-line.

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.