

Elettronica In

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

13



TELECONTROLLO CON MODULO TX 400 mW

Mixer audio sei ingressi

SINCROFLASH VIA RADIO

ISD33000: registratore/riproduttore 4 messaggi

Generatore Luci psichedeliche

Alla scoperta dei DSP: analizzatore di spettro



novità

**RIGENERATORE
PER PILE
A BOTTONE**

ESCLUSIVO
CORSO DI
PROGRAMMAZIONE
ZILG Z8

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

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.

G
S
M

S
O
L
U
T
I
O
N
S

ELETTRONICA IN
Rivista mensile, anno II n. 13
OTTOBRE 1996

Direttore responsabile:

Arsenio Spadoni

Responsabile editoriale:

Carlo Vignati

Redazione:

Paolo Gaspari, Vittorio Lo Schiavo,
Sandro Reis, Francesco Doni, Angelo
Vignati, 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

Esteri 10 numeri L. 120.000

Le richieste di abbonamento vanno
inviolate 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
Comma 26 Art 2 Legge 549/95 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 pubbli-
cati non comporta alcuna responsabi-
lità da parte della Società editrice.

SOMMARIO

9

REGISTRATORE DIGITALE 4 MESSAGGI

Versione a 4 messaggi del programmatore/lettore realizzato con i nuovissimi integrati per sintesi vocale ISD33000. Il circuito è gestito da un microcontrollore.

18

SINCROFLASH VIA RADIO

Collegato all'apposita uscita della macchina fotografica permette di comandare a distanza uno o più flash ausiliari, via radio, mediante un sistema sicuro e relativamente economico.

27

CORSO DI PROGRAMMAZIONE PER Z8

Impariamo a programmare con la nuovissima famiglia di microcontrollori Z8 della Zilog caratterizzata da elevate prestazioni, grande flessibilità e basso costo. Quinta puntata.

37

PSICO LUCI 3 CANALI

Centralina per luci psichedeliche con tre canali optoisolati; può essere collegata all'uscita di una fonte di segnale musicale ma funziona anche senza fili, captando la musica nell'ambiente.

45

ALLA SCOPERTA DEI D.S.P.

Per imparare ad utilizzare questi nuovi processori che stanno rivoluzionando il sistema di elaborazione dei segnali digitali.

53

RADIOCOMANDO CON MODULO 400 mW

Trasmettitore e ricevitore per radiocomando codificato monocanale in grado di garantire una grande portata: i 400 mW del nuovo trasmettitore Aurel consentono di operare, in aria libera, anche a 2÷5 chilometri di distanza.

63

MIXER SEI INGRESSI

Per miscelare fino a sei differenti segnali audio prelevando il risultato da un'uscita ad alta impedenza collegabile ad un preamplificatore o ad un finale BF. Incorpora un rivelatore di picco a LED e funziona anche a pila.

71

RIGENERIAMO LE PILE A BOTTONE

Un semplice dispositivo gestito da microcontrollore per ricaricare le batterie a bottone al mercurio e all'ossido d'argento.



Mensile associato
all'USPI, Unione Stampa
Periodica Italiana

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

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

NON E' SOLO FORMA

Vorrei sostituire i transistor finali di un amplificatore BF con altri di potenza e corrente equivalenti, però in contenitore SOT-93 (TO-3 plastico) che rispetto a quelli previsti, in TO-3, si montano più facilmente e senza tirare fili; posso farlo o ci sono problemi?

Giovanni Bego - Padova

Anche se hanno le medesime caratteristiche elettriche (potenza dissipabile, hfe, corrente di collettore, ecc.) un transistor in TO-3 ed uno in contenitore plastico non vanno scambiati: infatti normalmente la giunzione dei transistor in contenitore plastico lavora fino ad una temperatura di 150 °C, mentre quella dei componenti in TO-3 (case metallico) può raggiungere i 200 °C; ciò determina una diversa resistenza termica giunzione-contenitore, e influisce sul calcolo del dissipatore (senza parlare della differenza nel trasferimento del calore al radiatore). In pratica un TO-3 a parità di potenza dissipata richiede un radiatore più piccolo di quello di un transistor plastico usato in un circuito analogo. Quindi un equivalente plastico (è il caso del TIP147, equivalente plastico del TIP647) montato al posto di un TO-3 si può danneggiare per surriscaldamento.

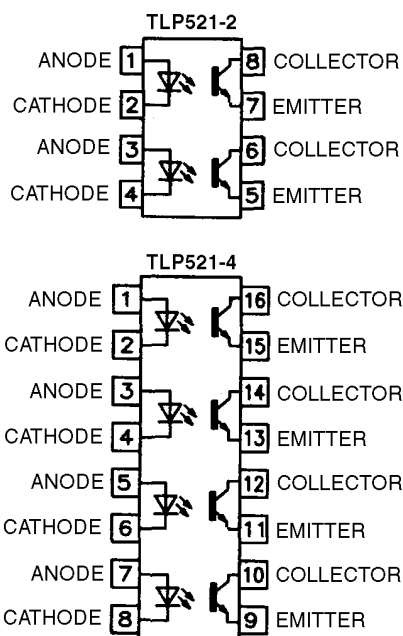
GLI OPTO MULTIPLI

Dovendo isolare un circuito di potenza funzionante a 220 volt dalla relativa sezione di controllo funzionante a bassa tensione, mi trovo a dover montare parecchi fotoaccoppiatori tipo 6N139, 4N35, ecc. Se esistesse qualche integrato contenente due, tre o più fotoaccoppiatori, potrei rendere più compatto il mio circuito...

Fausto Fantuzzi - Pordenone

I fotoaccoppiatori multipli esistono, eccome: ad esempio il TLP521-2A a due fotoaccoppiatori con diodo in ingresso e transistor NPN in uscita, e il

TLP521-4A, contenente ben quattro fotoaccoppiatori con diodo d'ingresso e transistor in uscita. Questi opto, prodotti dalla Toshiba, presentano caratteristiche di tutto rispetto quali l'isolamento a ben 2500V, il transfer-rate compreso tra 50 e 600%, e la tensione di lavoro (Vce) dei transistor di uscita estesa fino a 55V (corrente di collettore di 50 mA per transistor).



Pin-out dei fotoaccoppiatori multipli TLP521-2 e TLP521-4 prodotti dalla Toshiba.

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.

A PROPOSITO DELL'RTX433

Ho letto ed ho trovato molto interessante l'articolo sul sistema di lettura a distanza di temperature basato sul modulo Aurel RTX a 433,92 MHz; mi sono quindi chiesto se non è possibile utilizzarlo per rilevare il grado di illuminazione in un ambiente oppure il superamento di un certo livello di umidità...

Alessandro Agostini - Pescara

Il sistema proposto nel fascicolo di luglio/agosto è sostanzialmente un generico apparato di telemetria, in quanto permette di rilevare a distanza il valore di una grandezza analogica; per il rilevamento del grado di illuminazione (può servire ad esempio per verificare che batte il sole in una certa zona non controllabile ad occhio) basta sostituire il sensore ST1 della periferica con una fotosensibilità, collegata tra il piedino 3 dell'U4 ed il positivo dei 5V. Per il rilevamento dell'umidità basta procurarsi un "umidostato" che si può acquistare come ricambio di un condizionatore o di un deumidificatore: si tratta di un interruttore che scatta quando l'umidità nell'ambiente supera una certa soglia. Questo componente si può collegare, con in serie una resistenza da 33÷39 Kohm, tra il +5V e il pin 3 dell'U4 (sempre sul modulo remoto) eliminando ovviamente il sensore ST1.

LO STAMPATO DELLA PROTEZIONE

Ho intenzione di realizzare il Surge Voltage Protector pubblicato sul fascicolo di settembre però non ho ben capito il discorso del circuito stampato: come va realizzato?

Francesco D'Alascio - Salerno

In realtà per la protezione di settembre non esiste un circuito stampato vero e proprio, almeno non quello che si intende normalmente: sono state previste tre lamine metalliche opportuna-

mente forate che funzionano da piste per i collegamenti tra i vari componenti e lo zoccolo octal; rispetto ai fili, questo sistema consente un montaggio più semplice e ordinato, assicurando la dovuta rigidità dielettrica e prevenendo scariche tra due punti vicini. Nel kit distribuito dalla Futura Elettronica è presente una piastrina metallica realizzata per fotoincisione che (solo per comodità di realizzazione) contiene le tre piste: queste vanno staccate dallo stampo e piegate secondo le linee incise, in modo da ottenere le tre lamine di collegamento. Tutto chiaro adesso?



Il Surge Voltage Protector utilizza tre lamine metalliche per realizzare i collegamenti tra i vari componenti.

LE BATTERIE LITIO-IONI

In occasione dell'acquisto di una nuova batteria per il mio telefono cellulare, ho scoperto l'esistenza delle batterie Litio-Ioni che costano tre o quattro volte di più di quelle normali; vale la pena acquistarle o è meglio aspettare che il prezzo diminuisca come di solito avviene in questi casi ?

Valerio Bazzaglia - Ravenna

Attualmente in commercio sono reperibili vari modelli di batterie per cellulari che differiscono tra loro sia per la capacità di immagazzinare energia che per il principio costruttivo. Per quanto riguarda quest'ultimo elemento, la scelta spazia tra tre diverse tecnologie, ovvero tra le normali Nichel-Cadmio (Ni-Cd), le nuove Nichel-Metal-Hidride (Ni-MH) e le, ancora poco conosciute, Litio-Ioni (Li-ion). Sulle Ni-Cd non c'è niente da dire poi-

ché tutti noi già ne conosciamo sia le prestazioni che i difetti. Le Ni-MH costano un po' di più delle Ni-Cd ma in compenso presentano una maggiore capacità (si pensi che una stilo da 1,2 volt può avere una capacità di 1.200 mA ora) e soprattutto sono prive del cosiddetto "effetto memoria" che caratterizza invece le Ni-Cd. Le Li-ion, per le loro eccezionali prestazioni, probabilmente, nei prossimi anni, sostituiranno tutti gli altri modelli. Questa tecnologia prevede l'utilizzo di un anodo in carbone opportunamente drogato con ioni di litio e successivamente immerso in un elettrolita di etylene carbonato. Grazie a questo nuovo principio costruttivo, le Li-ion presentano una densità di carica di gran lunga superiore alle Ni-MH. Purtroppo, le Li-ion sono difficili da ricaricare in quanto richiedono l'utilizzo di un apposito caricabatterie in grado di riconoscere quando la batteria è completamente carica bloccandone, allo stesso tempo, la corrente. In caso contrario, ovvero sovraccaricando la cella Li-ion, si ottiene la separazione del litio presente nella batteria con conseguente pericolo di esplosione della stessa: la natura del litio è infatti estremamente infiammabile. Concludendo, vale sicuramente la pena acquistare una batteria Li-ion qualora, per le tue esigenze, il cellulare debba funzionare per molte ore prima della ricarica e a patto di acquistare anche l'adeguato ricaricatore.

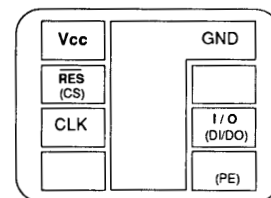
LE EPROM SICURE

Vorrei ulteriori informazioni sulla memoria ad accesso sicuro CAT35C704.

Servio Bartolini - Milano

La CAT35C704 è una memoria seriale di tipo EEPROM da 4K bit prodotta dalla ditta statunitense Catalyst Semiconductor. La particolarità di questa memoria è di essere, come da te menzionato, ad accesso sicuro (Secure Access). Ciò significa che l'operazione di lettura dei dati presenti nella memoria o di scrittura di dati nella stessa è possibile solo dopo aver inviato al chip un particolare codice seriale di abilitazione (alla lettura o alla scrittura). Questo codice, che garantisce milioni di possibili combinazioni, viene inseri-

to nella memoria vergine e non può essere più né riletto né modificato onde salvaguardare i dati contenuti nel chip da letture non autorizzate. L'integrato CAT35C704 è disponibile in contenitore DIP a 4+4 pin oppure in contenitore COB (Chip-On-Board) che, per intenderci, è quello che troviamo incollato sulle cosiddette chip-card.



Pin-out della memoria ad accesso sicuro CAT35C704.

QUAL'E' IL DIAMETRO?

Spesso e volentieri nei cataloghi vedo indicare le sezioni dei cavi in AWG, piuttosto che in millimetri; non conoscendo questo sistema di misura, sapete dirmi a che cosa corrisponde, come si converte un valore in AWG nella corrispondente misura normale?

Giuseppe Rossito - Siracusa

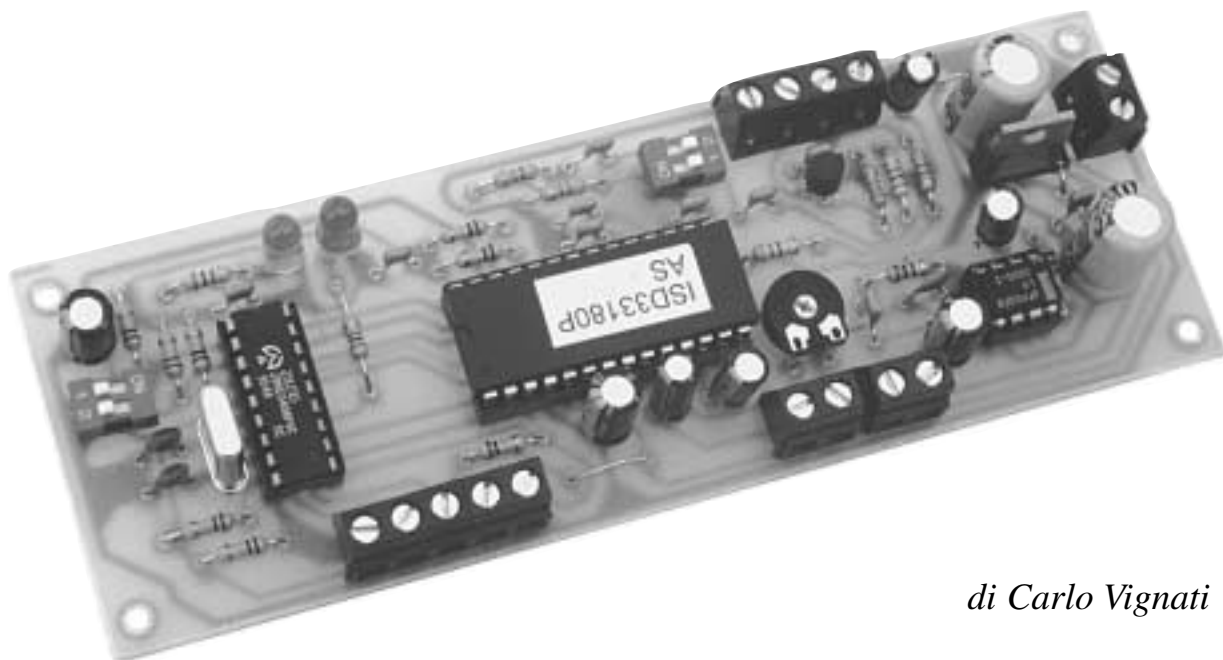
Più che un'unità di misura l'AWG è il prefisso di un codice adottato per esprimere le dimensioni di alcuni cavi standard, limitatamente alla sezione; pubblichiamo di seguito una tabella di conversione dalle misure in AWG alle corrispondenti sezioni in millimetri quadri.

AWG	Sezione (mmq)	Diametro (mm)
28	0,09	0,32
26	0,15	0,40
24	0,22	0,51
22	0,34	0,64
20	0,56	0,81
18	0,96	1,02
16	1,23	1,30
14	1,95	1,62
12	3,10	2,05

Tabella di conversione dalle misure in AWG alle corrispondenti sezioni in millimetri quadri.

REGISTRATORE DIGITALE 4 MESSAGGI

Nuovo componente, nuove applicazioni: ecco la versione a 4 messaggi del programmatore/lettore realizzato con i nuovissimi integrati per sintesi vocale ISD33000. Naturalmente anche in questo caso il circuito è gestito da un microcontrollore.

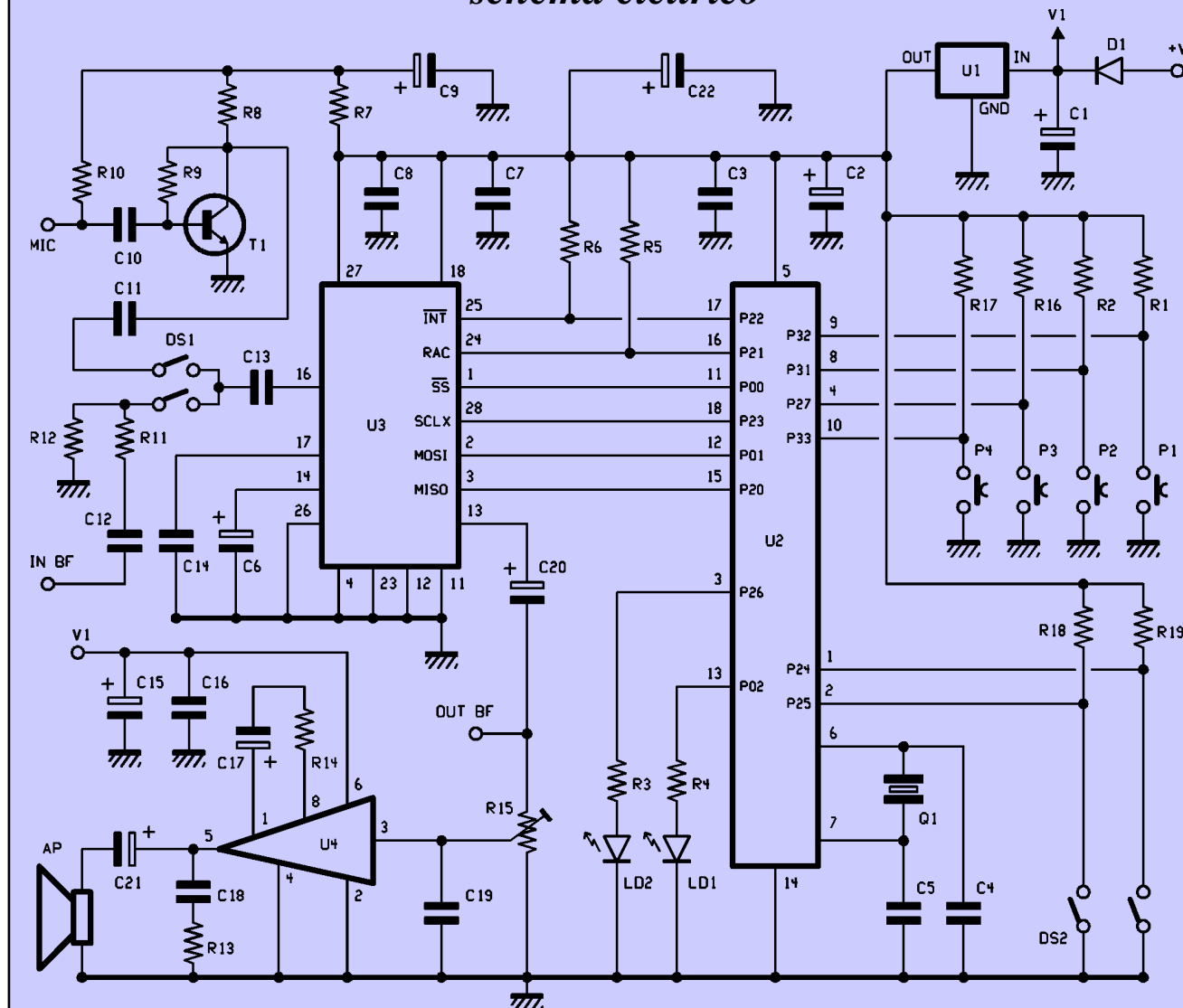


di Carlo Vignati

Il mese scorso abbiamo proposto in assoluta anteprima i nuovi integrati per sintesi vocale prodotti e immessi sul mercato dalla ormai nota Information Storage Devices: si tratta dei DAST della serie ISD33000, nuovi in tutto, dato che oltre ad avere più capienza (anche 4 minuti) si gestiscono non più con pulsanti e cose simili, ma serialmente mediante microprocessore. Per la presentazione dei nuovi ISD abbiamo proposto un programmatore/lettore in grado di registrare e riprodurre suoni e voci nella memoria di un ISD33000 (uno qualsiasi della serie); in questo articolo

proponiamo il naturale seguito, cioè un registratore digitale che permette di memorizzare fino a 4 messaggi distinti nella memoria di un chip ISD33180 (cioè un integrato da 3 minuti) consentendone altresì la riproduzione. Il circuito permette ovviamente di modificare il contenuto di un messaggio e di riprodurne uno piuttosto che un altro, senza rispettare alcun ordine. Analogamente al suo predecessore, il programmatore a 4 messaggi dispone di uno stadio preamplificatore microfonico per le registrazioni dirette da microfono, e di un ingresso per la registrazione in linea; naturalmen-

schema elettrico



te ritroviamo lo stadio amplificatore di potenza all'uscita dell'ISD, indispensabile per consentire l'ascolto ad un buon livello sonoro, impiegando un classico altoparlante da 8 ohm. Insomma, il circuito a 4 messaggi è sostanzialmente simile a quello a singolo messaggio, dal quale differisce principalmente (funzionamento e programma del microcontrollore a parte) per la presenza di quattro pulsanti e di due dip-switch: i pulsanti comandano la registrazione e la riproduzione di ogni singolo messaggio, mentre gli switch impostano il modo di funzionamento (registrazione o riproduzione). Il circuito del programmatore a 4 messaggi è quello rappresentato dallo schema elettrico illustrato nel corso dell'articolo. Ma vediamo di parlare più dettagliatamen-

te del circuito, analizzandone rapidamente il funzionamento: tutto gira chiaramente intorno al microcontrollore U2, il solito Z86E04, programmato

in base alle esigenze del chip vocale ISD. Ogni volta che si attiva uno dei pulsanti relativi ai 4 messaggi, il microcontrollore provvede a generare il necessario comando seriale, che esce dal piedino 12 e raggiunge l'ingresso "MOSI" dell'ISD33180. Il micro gestisce anche i due LED LD1 e LD2, la cui accensione segnala se è in corso una registrazione (LD1) o una riproduzione (LD2). L'U3, cioè l'integrato ISD, riceve ed esegue i comandi impartiti dal microcontrollore U2, comunicando a quest'ultimo il suo stato di funzionamento mediante il canale dati di uscita, ovvero il piedino 3 (MISO); l'ISD comunica anche il fine-messaggio e il fine memoria mediante il proprio piedino 25 (INT) il cui stato logico viene letto dal microcontrollore e utilizzato

ISD33180, pin-out

SS	1	28	SCLK
MOSI	2	27	VCCD
MISO	3	26	XCLK
VSSD	4	25	INT
NC	5	24	RAC
NC	6	23	VSSA
NC	7	22	NC
NC	8	21	NC
NC	9	20	NC
NC	10	19	NC
VSSA	11	18	VCCA
VSSA	12	17	ANA IN+
AUD OUT	13	16	ANA IN-
ATTCAP	14	15	NC

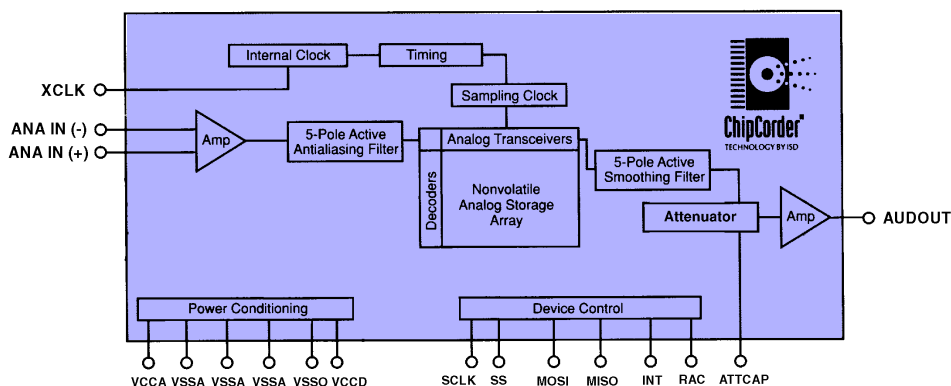
La famiglia ISD33000

I nuovi integrati ISD della serie 33000, chip per sintesi vocale della capacità di 2 minuti (ISD33120) 2 minuti e mezzo (ISD33150) 3 minuti (ISD33180) e 4 minuti (ISD33240) sono completi registratori digitali per la banda vocale e, a seconda del tipo, hanno una risposta in frequenza estesa fino a 3,5 KHz. Sono completi perché è sufficiente applicare loro un segnale in ingresso per registrarli permanentemente nella loro memoria e, per la riproduzione, è sufficiente abbinare al chip un qualunque amplificatore BF. Gli ISD33000 sono l'evoluzione dei precedenti sintetizzatori vocali prodotti dalla ISD, quelli della serie ISD1000 e della ISD2000, dai quali si differenziano oltre che per la capacità anche perché sono stati studiati per essere gestiti direttamente da un microprocessore, e comunque serialmente. Ciò permette di sfruttarne a pieno le possibilità d'uso. Va detto che rispetto ai precedenti ISD1000 e 2000 questi nuovi hanno qualcosa in meno, vale a dire lo stadio di potenza in uscita che permetteva l'ascolto del segnale riprodotto direttamente in un altoparlante, sia pure a potenza modesta: l'uscita audio (pin 13) degli ISD33000 va collegata ad un amplificatore di potenza con impedenza di ingresso non minore di 5 Kohm. Inoltre i nuovi ISD

non hanno più l'amplificatore microfonico con relativo AGC: ora l'ingresso è differenziale e può essere usato sia in modo differenziale che singolo; nel primo caso la sensibilità è di 16 mV picco-picco per ciascun piedino (16=ingresso invertente; 17=ingresso non-invertente) mentre in modo singolo ammonta a 32 mVpp. Usando l'ingresso in modo singolo occorre connettere a massa, tramite un condensatore, il piedino non usato tra il 16 e il 17. Diversamente dai precedenti, i nuovi integrati ISD si comandano serialmente: più precisamente, dispongono di un canale dati seriale per la ricezione dei comandi, facente capo al piedino 2 (MOSI=Master Out Slave In). Ogni comando deve essere composto da 16 bit, di cui i primi 10 costituiscono gli indirizzi della memoria, ripartita in 800 locazioni, 1 è fittizio (la Casa lo ha riservato per modificare in futuro il formato dei dati senza alterare la struttura del comando) e gli ultimi 5 costituiscono il comando vero e proprio che l'ISD33000 deve eseguire. Ciascuno dei 5 bit è riferito ad una funzione, attiva ad 1 logico e inattiva a zero; dal primo all'ultimo, i bit di comando hanno il

seguente significato: 1) ricerca veloce dei messaggi; 2) ignora indirizzi in registrazione o lettura; 3) accensione del componente (normalmente è in standby); 4) selezione registrazione/ascolto (0/1 logico); 5) esecuzione operazione. Per il buon funzionamento della comunicazione seriale l'ISD33000 deve ricevere un segnale di clock al piedino 28 (SCLK) al fine di sincronizzare il dispositivo di controllo con la propria interfaccia seriale; inoltre, il chip riceve una linea di comando e la tiene in memoria solo quando il suo piedino 1 (/SS, in pratica uno "strobe") commuta da 1 a 0 logico, eseguendola dopo il fronte di salita (0/1 logico) sul medesimo piedino. Il chip ISD dispone di alcune uscite utili per comunicare al dispositivo di controllo il proprio stato di funzionamento: a parte il piedino 3, che costituisce l'uscita seriale (posta nello stato di alta impedenza quando il dispositivo è in standby) verso il dispositivo di comando, l'ISD33000 ha un'uscita (RAC, piedino 24) il cui valore logico cambia ogni volta che l'ISD processa una locazione della sua memoria, ed un'altra (/INT, piedino 25)

che indica al dispositivo di comando il termine della riproduzione o della registrazione, o comunque il termine della memoria disponibile. Il piedino 24 (RAC) permette di contare



le locazioni di memoria passate in registrazione o in lettura consentendo di conoscere, ad esempio, in quale intervallo si trova una certa parola o una frase che si vuole cancellare o sostituire; permette inoltre, nella ricerca veloce (Message Cueing, attivata con il primo bit di comando a livello 1) di localizzare l'inizio di un messaggio o il punto dal quale si vuole ascoltare il contenuto della memoria: un po' come si fa con i registratori a cassetta. Il piedino 25 (/INT) è invece paragonabile all'EOM e all'OVR dei precedenti DAST e commuta da 1 a 0 logico nelle seguenti condizioni: in riproduzione, al termine del messaggio in corso (anche se non termina alla fine della memoria) e comunque al raggiungimento di un End Of Message; in registrazione, quando si esaurisce la memoria a disposizione. Notate che ad ogni fine registrazione la logica del chip mette in memoria un "segno" di fine messaggio, che in lettura provvederà a dare un impulso di INTERRUPT al pin 25. Inoltre, utilizzando il canale seriale di uscita è possibile, interrogando l'ISD33000, conoscere le posizioni degli eventuali EOM.

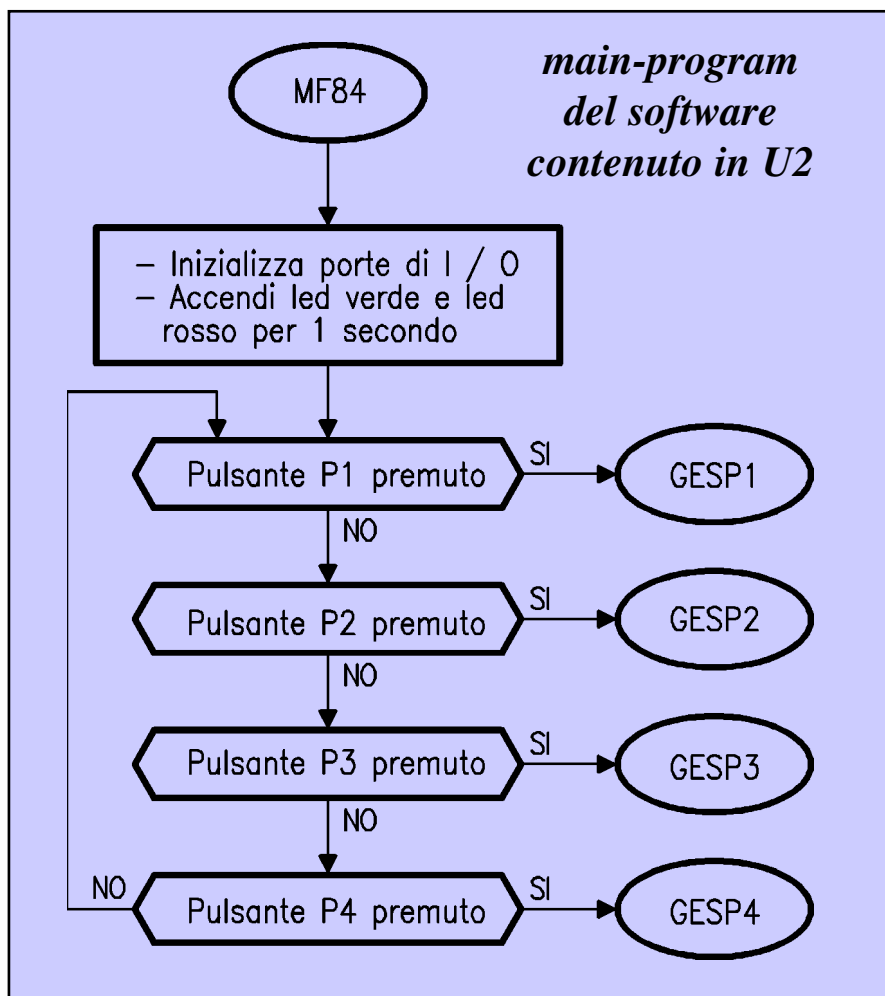
per sospendere la fase che sta eseguendo: in pratica il microcontrollore “conosce” bene le esigenze dell’ISD33180 e per ogni operazione sa come comunicare ad esso le necessarie istruzioni, interpretandone le risposte. Nelle righe che seguono spiegheremo come vengono svolte tutte le funzioni, partendo dal momento in cui il circuito viene alimentato: innanzitutto va notato che il microcontrollore

del piedino 1, impostato mediante uno degli switch del DS2, comunica al micro se deve registrare o leggere nella memoria riservata ad esso (in questo caso al primo messaggio). In pratica chiudendo lo switch si comanda la registrazione, mentre lasciandolo aperto si esegue la lettura. La ripartizione della memoria del DAST viene affidata al microcontrollore che associa ad ogni messaggio un preciso indirizzo di par-

secondi e, di conseguenza, la memoria dell’ISD33180 risulta ripartita in 4 messaggi caratterizzati da una durata di 42 secondi anziché di 45 secondi. Per meglio comprendere il funzionamento del nostro registratore a quattro messaggi osserviamo il diagramma di flusso del programma contenuto nel micro.

IL SOFTWARE

Come si può notare, le due rappresentazioni mostrano il “main program” e la routine di risposta alla pressione del pulsante P1. Non abbiamo riportato il flow-chart delle routine di gestione degli altri tre pulsanti poiché risultano identiche a quella di P1 ad eccezione, ovviamente, degli indirizzi di partenza dei messaggi. Vediamo dunque cosa accade volendo registrare il primo messaggio: innanzitutto occorre chiudere lo switch collegato al pin 1 dell’U3 per selezionare la modalità di registrazione e, di seguito, premere il pulsante P1. Il LED LD1 (rosso) si illumina indicando che il circuito è in registrazione. Dal piedino 18 (P23) l’U2 invia il segnale di clock per sincronizzare la porta seriale dell’U3 con la propria uscita dati, localizzata al piedino 12 (P01). Il micro è a sua volta sincronizzato dal segnale di clock ricavato al suo interno dall’oscillatore, esternamente accessibile dai piedini 6 e 7, ai quali è collegato un quarzo da 8,00 MHz che ne stabilizza la frequenza di lavoro. Per attivare l’ISD33180 occorre inviargli un comando di Power-up, ancor prima di dargli comandi del tipo “registra in memoria”. Allo scopo, intanto che P1 è premuto, U2 pone a livello basso il proprio piedino 11 che manda allo stesso livello lo “strobe” dell’U3; adesso quest’ultimo è pronto a ricevere la linea di comando. Subito dopo il micro genera un comando composto (come tutti quelli previsti dall’ISD33000) da 16 bit così organizzati: i primi 10, corrispondenti agli indirizzi in memoria, sono tutti a 0 (indirizzi diversi non verrebbero considerati in questa fase) il bit 11 è zero anch’esso, quindi dei bit di comando è ad 1 solo il terzo, ovvero il 14 della striscia di comando. In pratica il comando di accensione del chip ISD ha questa struttura: 0000000000-0-00100. Il microcontrollore riporta poi a livello



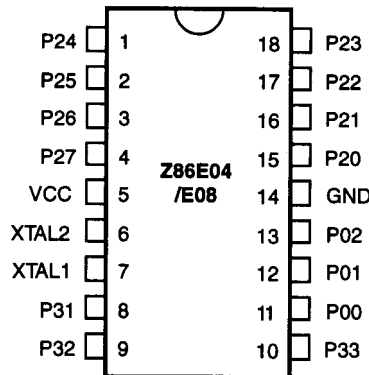
configura come ingressi i bit 1, 2, 3 della porta P3, e i bit 0, 1, 2, 4, 5, 7 della porta P2; configura invece come uscite i bit 0, 1, 2 della porta P0 e il 6 della P2. I bit P32, P31, P27, P33 sono nell’ordine gli ingressi relativi ai singoli messaggi: ogni volta che uno di questi viene trascinato a massa dal rispettivo pulsante il microcontrollore sa che deve far eseguire al DAST U3 un’operazione sul rispettivo messaggio. In pratica se viene premuto P1 si attiva l’ingresso del primo messaggio e il microcontrollore si dispone per lavorare sul primo messaggio: lo stato logico

tenza. Dato che la memoria dell’ISD33180 è ripartita in 800 locazioni il primo messaggio si avvia all’indirizzo 0 e viene fatto terminare alla locazione 199, il secondo parte dalla 200 e termina alla 399, il terzo dura dalla 400 alla 599, infine il quarto va dalla 600 alla 800. In realtà, a causa delle routine di antirimbombo dei pulsanti lo spazio tra la fine di un messaggio e l’inizio del successivo non coincide con una sola locazione ma bensì con più locazioni. Per garantire un margine di sicurezza tra due messaggi contigui il micro prevede un tempo “morto” di 3

il nostro microcontrollore

Nel progettare il registratore/lettore a 4 messaggi abbiamo impiegato ancora un microcontrollore Zilog, precisamente uno Z86E04, un componente molto versatile basato su un'architettura ad 8 bit, dotato di tre porte di cui una bit-programmabile. Lo Z86E04 può lavorare con una frequenza di clock fino a 8 MHz (impostabile mediante un quarzo o un risuonatore ceramico collegato tra i propri piedini 6 e 7) e dispone di una memoria RAM da 1 KByte (128Kx8 bit) e di una ROM (OTP memory) della stessa capacità. Delle porte di I/O diciamo che sono 3: la prima, chiamata "port 0" è a 3 bit (P00, P01, P02) tutti utilizzabili come ingressi o uscite a seconda della programmazione e della conseguente inizializzazione; anche

la terza porta, chiamata "port 3", è a tre bit, però tutti impostati a livello hardware come ingressi. La seconda porta (port 2, composta dai bit P20, P21, P22, P23, P24, P25) è quella detta "bit-programmabile" e dispone di 6 linee, programmabili singolarmente come ingressi o uscite. In pratica, mentre i bit della porta 0 si possono impostare tutti come ingressi o uscite, quelli della port 2 possono essere impostati, ad esempio, 2 come ingressi e 4 come uscite, oppure 3 come ingressi ed altrettanti come uscite, ecc. Lo Z86E04 dispone internamente di 2 timer/counter a 8 bit completi di prescaler a 6 bit e di due comparatori analogici. Il chip si presenta in contenitore plastico dual-in-line a 9 piedini per lato.



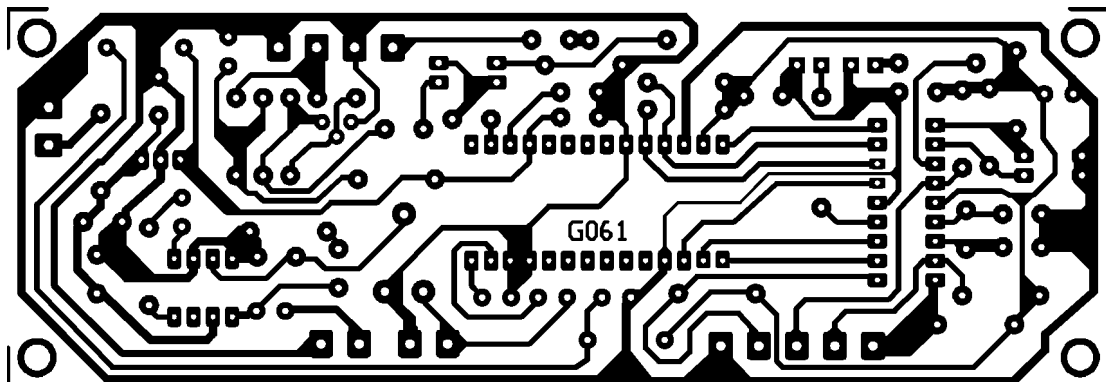
strato il segnale captato dal microfono eventualmente collegato ai punti MIC. Osservate che, data la poca sensibilità dell'ingresso dell'ISD33180, anche in questo circuito è stato inserito un semplice stadio amplificatore a transistor per elevare il livello del segnale microfonico. Ai punti MIC si può collegare qualunque microfono tradizionale (magnetico) o una capsula electret preamplificata. E' evidente che si può selezionare un solo ingresso per volta, oppure, collegando una fonte BF all'ingresso LINEA ed un microfono ai punti MIC, è possibile miscelare i due segnali per memorizzare messaggi composti, magari, da musica e parlato. Il ciclo di registrazione appena esaminato è identico per tutti i messaggi, salvo il fatto che ogni pulsante corrisponde ad uno di essi e che gli indirizzi delle locazioni di partenza sono diverse per ottenere la suddivisione della memoria. Lasciamo

adesso la registrazione e vediamo come avviene la lettura dei messaggi: innanzitutto il microinterruttore relativo al piedino 1 del microcontroller deve essere aperto, così da lasciare a livello alto l'ingresso P/R (Play/Rec). Quindi si preme il tasto corrispondente al messaggio da riprodurre, ad esempio il solito messaggio 1: così facendo si dà un impulso negativo al piedino 9 del microcontrollore, il quale avvia la routine di riproduzione.

LA RIPRODUZIONE DEI QUATTRO MESSAGGI

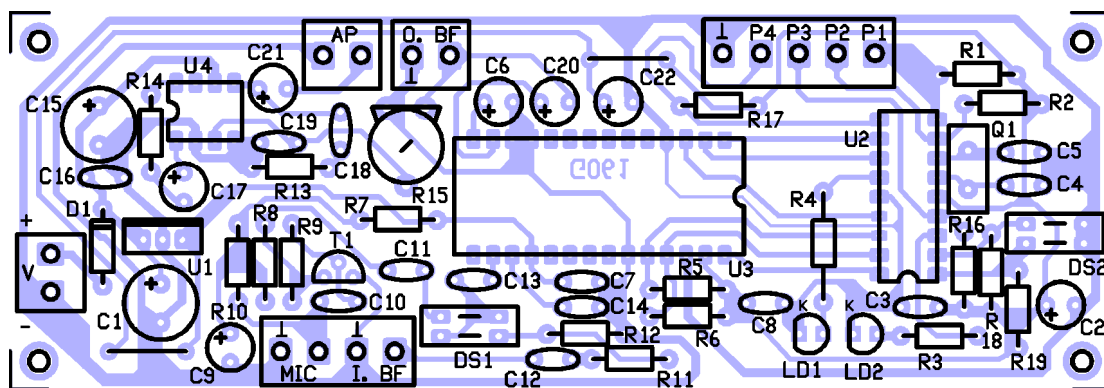
Il micro provvede innanzitutto a portare a livello alto il proprio piedino 3, facendo illuminare LD2, poi invia al DAST la prima stringa di comando corrispondente all'istruzione di accensione (Power-Up). Ovviamente prima di inviare l'istruzione pone a livello basso

il proprio piedino 11; lo riporta a livello alto al termine dell'istruzione, dando in questo modo l'impulso di strobe all'U3. Subito dopo il micro riporta a livello basso il proprio piedino 11 e invia all'U3 l'istruzione di lettura all'indirizzo iniziale (PLAYPWR, analoga a quella di registrazione, solo che il 4° bit di controllo è a livello alto) che ha il seguente formato: 0000000000-0-00111. Inviata l'istruzione il pin 11 assume nuovamente l'1 logico e eccita lo strobe dell'integrato ISD, che provvede ad avviare la lettura. Per proseguire con l'ascolto il micro invia una nuova istruzione, sempre preceduta dalla transizione 1/0 al pin 11, che ordina all'ISD di leggere il contenuto della memoria dall'indirizzo successivo, cioè dalla seconda locazione di memoria. L'istruzione (PLAYDD) in questo caso ha il seguente formato: 1000000000-0-01111. Al termine di



*traccia
rame
in scala
1:1*

la costruzione del programmatore a 4 messaggi



COMPONENTI

R1: 100 Kohm
R2: 100 Kohm
R3: 1 Kohm
R4: 1 Kohm
R5: 100 Kohm
R6: 100 Kohm
R7: 330 Ohm
R8: 1 Kohm
R9: 33 Kohm
R10: 4,7 Kohm
R11: 47 Kohm
R12: 4,7 Kohm
R13: 10 Ohm
R14: 1,5 Kohm
R15: 47 Kohm trimmer
R16: 100 Kohm
R17: 100 Kohm
R18: 100 Kohm
R19: 100 Kohm
C1: 470 µF 25 VL elett. rad.
C2: 100 µF 16 VL elett. rad.
C3: 100 nF multistrato

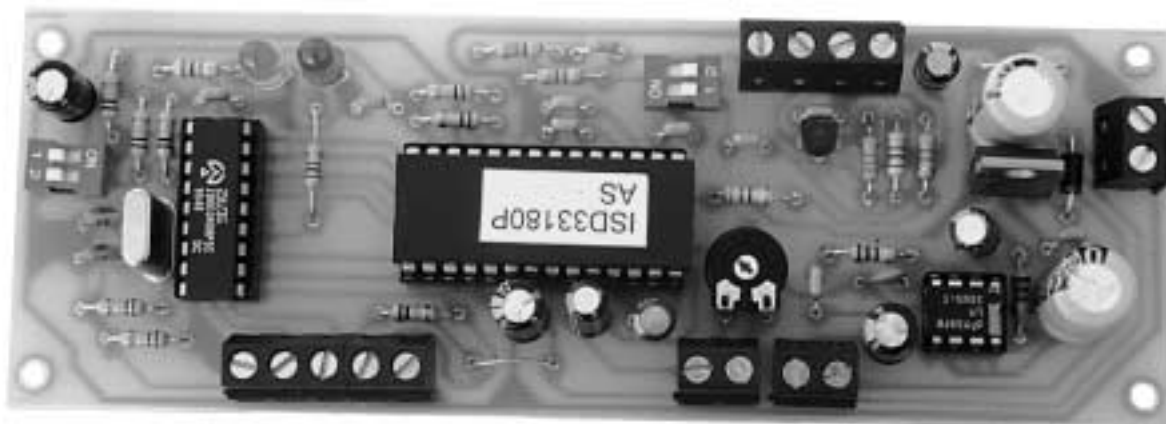
C4: 27 pF ceramico
C5: 27 pF ceramico
C6: 1 µF 16 VL elett. rad.
C7: 100 nF multistrato
C8: 100 nF multistrato
C9: 22 µF 16 VL elett. rad.
C10: 100 nF multistrato
C11: 100 nF multistrato
C12: 100 nF multistrato
C13: 100 nF multistrato
C14: 100 nF multistrato
C15: 470 µF 25 VL elett. rad.
C16: 100 nF multistrato
C17: 1 µF 25 VL elett. rad.
C18: 100 nF multistrato
C19: 220 pF ceramico
C20: 4,7 µF 16 VL elett. rad.
C21: 100 µF 25 VL elett. rad.
C22: 100 µF 16 VL elett. rad.
D1: 1N4002
LD1: LED rosso 5 mm
LD2: LED verde 5 mm
T1: BC547B
U1: L7805

U2: Z86E04 (con software MF84)
U3: ISD33180
U4: LM386N-1
AP: Altoparlante 8 ohm 1 watt
DS1: Dip-switch 2 elementi
DS2: Dip-switch 2 elementi
Q1: Quarzo 8 MHz
P1: Pulsante unipolare n.a.
P2: Pulsante unipolare n.a.
P3: Pulsante unipolare n.a.
P4: Pulsante unipolare n.a.

Varie:

- capsula microfonica preamplificata;
- zoccolo 4 + 4 pin;
- zoccolo 9 + 9 pin;
- zoccolo 14 + 14 pin;
- morsetto 2 poli (6 pz.);
- morsetto 3 poli (1 pz.);
- stampato cod. G061.

(Le resistenze sono da 1/4 watt con tolleranza del 5%)



il set di istruzioni della famiglia ISD33000

Istruzione	Control bit	Address bit
POWER UP	0 0 1 0 0	XXXXXXXXXXXX
RECPWR	1 0 1 0 0	X A9÷A0
STOPPWRD	0 X 0 X X	XXXXXXXXXXXX
STOP	0 X 1 X X	XXXXXXXXXXXX
PLAYPWR	1 1 1 0 0	X A9÷A0
RECD	1 0 1 1 0	XXXXXXXXXXXX
PLAYMC	1 1 1 0 1	X A9÷A0
PLAYMCD	1 1 1 1 1	XXXXXXXXXXXX
PLAYDD	1 1 1 1 0	XXXXXXXXXXXX
RINT	0 X 1 0 0	XXXXXXXXXXXX

questa istruzione si ha il solito passaggio 0/1 logico al piedino 1 dell'ISD, che permette l'acquisizione e l'esecuzione del comando. Anche in riproduzione gli indirizzi prodotti dalle istruzioni di avvio dipendono da quale messaggio si va a indirizzare, e sono comunque gli stessi esaminati per la registrazione. Durante la fase di lettura il segnale audio esce dal piedino 13 dell'integrato ISD e viene applicato agli estremi del trimmer R15 che funziona da volume; giunge quindi all'ingresso del semplice amplificatore di potenza basato sull'LM386 che nello schema è siglato U4. Questo notissimo integrato provvede a pilotare un altoparlante da 8 ohm fornendogli circa 1 watt di potenza. Nel circuito è stata prevista un'uscita ad alta impedenza (BF) che permette di prelevare il segnale direttamente tra il piedino 13 dell'ISD e massa: può ser-

vire, ad esempio, per mandare il segnale ad un mixer o ad un altro registratore, oppure a un'interfaccia telefonica nel caso il dispositivo venga impiegato in apparecchi quali i risponditori telefonici. La riproduzione, di qualsiasi messaggio si tratti, termina quando la logica interna all'ISD33180 trova un fine-messaggio (EOM) lasciato in memoria quando è stata sospesa la registrazione del messaggio in questione: nel caso dell'esempio, il primo. Il fine messaggio marca il termine della registrazione e permette alla logica interna all'ISD di dare l'istruzione di arresto (/INT) al dispositivo di controllo non appena termina un messaggio: in questo caso, come abbiamo già visto per la registrazione, il piedino 25 dell'U3 dà un impulso negativo al 17 del microcontrollore, il quale procede all'arresto della lettura con le modalità già viste.

In pratica il micro commuta da 1 a 0 lo stato logico del proprio pin 11, genera sul pin 12 l'istruzione di STOP (000000000-0-00100) e spegnimento dell'ISD, quindi ricommuta da 0 ad 1 logico lo stato del solito piedino 11. L'ISD33180 si pone in standby. Subito dopo il micro commuta da 1 a zero logico lo stato del proprio piedino 3, onde spegnere LD2. Il micro resta quindi in attesa di nuovi "ordini" cioè aspetta che venga premuto nuovamente uno dei quattro pulsanti. L'intero circuito è alimentato in continua con circa 12 volt e ricava, mediante il regolatore integrato U1, i 5 volt stabilizzati per l'integrato ISD, il microcontrollore, e l'amplificatore microfonico; il finale di bassa frequenza (LM386) è invece alimentato con i 12 volt, prelevati a valle del diodo di protezione D1. Detto ciò riteniamo di aver illustrato a dovere il funzionamento del programmatore/lettore a 4 messaggi; passiamo quindi alla seconda parte di questo articolo, nella quale descriviamo come realizzare il dispositivo.

IN PRATICA

Vediamo dunque cosa bisogna fare: per prima cosa bisogna preparare il circuito stampato che abbiamo previsto per ospitare tutti i componenti; allo scopo seguite la traccia lato rame illustrata a grandezza naturale in queste pagine. Il circuito stampato va realizzato preferibilmente per fotoincisione, utilizzando come pellicola una fotocopia ben fatta della traccia illustrata in queste pagine. Incisa e forata la basetta, potete pensare al montaggio dei componenti; notate che nonostante l'alta tecnologia impiegata, il circuito non presenta alcuna difficoltà di montaggio, tanto da essere indirizzato anche ai meno esperti. Infatti le varie funzioni sono concentrate in due chip: il microcontrollore e l'integrato ISD33180. E' buona norma iniziare il montaggio con le resistenze e il diodo D1 (il catodo è il terminale dalla parte della fascetta colorata sul suo corpo) realizzando subito dopo i due ponticelli di interconnessione; poi inserite e saldate gli zoccoli per gli integrati (28 pin per l'ISD33180 e 18 pin per il microcontrollore, 8 pin per l'LM386) quindi i dip-switch binari a 2 vie, il trimmer e tutti i condensatori

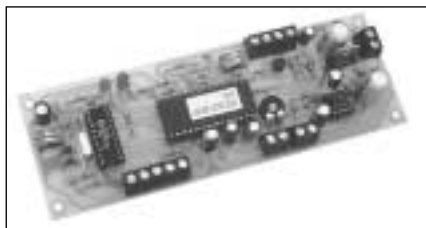
PER IL MATERIALE

Il registratore/lettore a 4 messaggi per la nuova famiglia ISD33000 è disponibile in scatola di montaggio al prezzo di 120.000 lire (cod. FT146K). Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, le minuterie, il microcontrollore Z8 già programmato e l'integrato ISD33180 da 180 secondi. Quest'ultimo è disponibile anche separatamente al prezzo di 72.000 lire; anche il microcontrollore Z8 già programmato (con software MF84) può essere richiesto separatamente al prezzo di 25.000 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>

non polarizzati. Quindi inserite e saldate il transistor T1, avendo cura di inserirlo con il lato piatto rivolto agli ingressi (ovvero al condensatore C10) i due LED (ricordate che il catodo sta dalla parte della smussatura sul loro corpo) e i condensatori elettrolitici, in ordine di altezza, avendo cura di posizionarli rispettandone la polarità indicata nella disposizione componenti di queste pagine. Montate ora l'integrato regolatore 7805, che deve stare con la parte metallica rivolta al condensatore elettrolitico C17; i pulsanti vanno collegati allo stampato mediante corti spezzoni di filo o avanzi di terminali dei componenti appena saldati: sullo stampato ci sono quattro piazzole distinte per i pulsanti (facenti capo ciascuna ad un piedino del microcontrollore) ed una comune, di massa, alla quale va collegato un filo che poi passa da un pulsante all'altro, unendo i terminali rimasti liberi. Anche la capsula microfonica electret da noi prevista per l'ingresso MIC si collega mediante corti spezzoni di filo ai rispettivi punti dello stampato; se usate una capsula electret o comunque polarizzata, il terminale negativo (solitamente connesso al contenitore) va collegato a massa e l'altro va alla piazzola connessa a C10 ed R10. Per agevolare le connessioni conviene montare morsettiere a passo 5,08 mm per circuito stampato nelle piazzole di alimentazione, in quelle per i pulsanti, per gli ingressi, per l'altoparlante e in corrispondenza di quelle relative all'uscita BF. Finite le saldature date un'occhiata per verificare che tutto sia in ordine, quindi inserite uno



ad uno, nei rispettivi zoccoli, i tre integrati: prestate attenzione al fine di evitare che qualcuno dei piedini di tali componenti si pieghi sotto il loro corpo o esca dallo zoccolo; attenzione anche al verso d'inserimento, indicato per ciascuno dei chip nella disposizione componenti (riferitevi alle tacche) visibile in queste pagine. Finito il mon-

taggio potete verificare il funzionamento del circuito alimentandolo con una pila da 9 volt (meglio alcalina) o con un alimentatore capace di fornire 10÷15 volt c.c. ed una corrente di circa 400 milliampère. Una volta alimentato il circuito chiudete lo switch del DS1 che collega il C11 al C13 (microfono) e chiudete il microinterruttore del DS2 che fa capo al piedino 1 del microcontrollore.

IL COLLAUDO

Premete il pulsante P1 e verificate che si accenda il LED rosso, poi parlate ad una trentina di centimetri dal microfono. Quando volete ripremete lo stesso pulsante e verificate che il LED si spenga. Se la registrazione dura più del tempo a disposizione, quindi va oltre i 42 secondi, il dispositivo deve disattivarsi da solo, visualizzando la condizione con lo spegnimento del LED. Per registrare il secondo messaggio, terminata la memorizzazione del primo pigiate P2 ed operate come avete fatto con P1. Le stesse considerazioni valgono per il messaggio 3 e 4. Per ascoltare i messaggi, aprite lo switch del DS2 in modo da disporre il circuito in lettura. Per ascoltare il messaggio 1 premete per un istante P1 e verificate che si accenda il LED verde; contemporaneamente in altoparlante deve udirsi quanto appena registrato. Se non udite nulla controllate che il cursore del trimmer R15 non sia ruotato tutto verso massa, nel qual caso provvedete ruotandolo in senso antiorario. Lasciate che la riproduzione si arresti da sola e vedrete che al termine l'altoparlante verrà tacitato e il LED verde si spegnerà. Per ascoltare il secondo messaggio potete quindi premere P2: dovrà accadere quanto descritto per P1, salvo il fatto che ascolterete ovviamente il messaggio registrato per secondo. Agite su P3 e su P4 per procedere al riascolto degli altri due messaggi.

In ultimo, occorre segnalare che mantenendo premuto uno dei quattro pulsanti, ad esempio il P1, la riproduzione del messaggio rimane ciclicamente attivata finché lo stesso P1 non viene rilasciato; al rilascio di P1 la riproduzione termina in corrispondenza dell'End of Message del messaggio in riproduzione.



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).

SINCROFLASH VIA RADIO



Quando si devono scattare fotografie di un certo livello in situazioni difficili (locali ampi con poca luce, gruppi di persone non illuminabili con un solo flash...) è necessario utilizzare più di un flash dal momento che quello applicabile alla macchina fotografica (o incorporato in essa)

serve solo per soggetti vicini e comunque non molto grandi. I flash aggiuntivi (detti "ausiliari") si collocano nei punti migliori della sala o del locale dove vanno scattate le foto, fissati su piedistalli, ed emettono il loro lampo di luce simultaneamente quando viene scattata la fotografia. Disporre di alcuni flash comandabili con una sola macchina fotografica sembra facile, ma nella realtà il discorso è un po' complesso: i flash vanno comandati dallo scatto della macchina fotografica e devono entrare in funzione all'istante, tutti, altrimenti la scena da fotografare non può essere illuminata come serve. Il sistema più semplice per comandare dei flash ausiliari a distanza consiste nel collegarli con dei fili alla presa della macchina fotografica, tuttavia la cosa è sconsigliabile perché ostacola i movimenti del fotografo, senza contare che, nel caso di cerimonie, ritrovi, ecc. si trova sempre qualcuno che inciampa nei fili tirandosi dietro tutto quello che vi è collegato. Fino a qualche tempo fa il sistema migliore era utilizzare flash ausiliari con sensore ottico (fotodiodo) sensibile alla lunghezza d'onda della luce emessa dal flash della macchina fotografica: in tal modo scattando una fotografia si attiva il flash della macchina fotografica, la luce del quale eccita i flash ausiliari che scattano producendo il loro lampo di luce con un ritardo trascurabile. Anche questo sistema presenta degli inconvenienti: se qualcuno che non è il fotografo

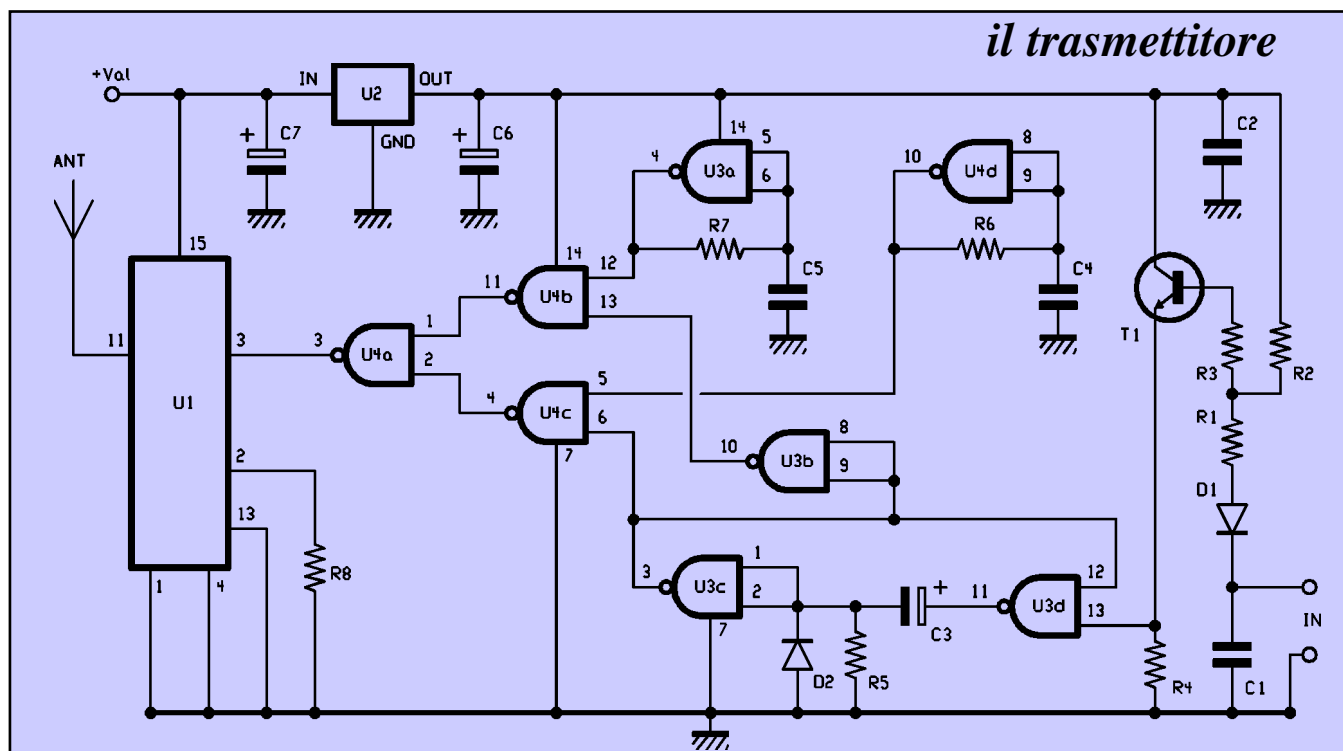
di Francesco Doni

Collegato all'apposita uscita della macchina fotografica permette di comandare a distanza uno o più flash ausiliari, via radio, mediante un sistema sicuro e relativamente economico. Disponibile in scatola di montaggio.

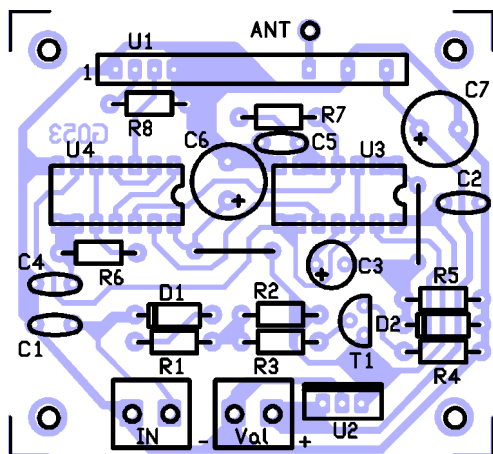


scatta una foto con un'altra macchina dotata di flash un attimo prima che scatti il fotografo, i flash ausiliari seguono il primo scatto, risultando impreparati quando servono al fotografo; il risultato lo si può immaginare senza sforzarsi troppo: la fotografia viene ovviamente scura. Per risolvere il problema due sono le soluzioni: si sequestrano le macchine fotografiche a tutti i presenti, invitati, ecc. oppure si cambia sistema: dato che siamo in un Paese democratico e le perquisizioni (e i conseguenti sequestri di oggetti personali...) non sono proprio "di moda" è necessario cambiare sistema, ovvero passare dal comando ottico a quello via radio. Il dispositivo che illustriamo in queste pagine ci mostra come si possono comandare dei servoflash senza fili e senza i rischi connessi all'impiego dei sistemi fotosensibili. Prima di analizzare il nostro dispositivo premettiamo che in commercio esistono apparecchiature profes-

sionali per il radiocomando dei flash, sistemi relativamente costosi e in qualche caso limitati; quello che proponiamo in queste pagine offre prestazioni professionali e si basa su una tecnica che consente un azionamento sicuro dei flash ausiliari a una distanza di 30÷50 metri, con un ritardo praticamente trascurabile. Il ritardo di innesco è un fattore determinante per la buona riuscita della fotografia, dato che se il flash ausiliario scatta troppo tardi (dopo la richiusura dell'otturatore) il suo intervento è inutile. In pratica una normale macchina fotografica comanda il flash con tempi di apertura dell'otturatore di 1/60 e 1/125 di secondo, che corrispondono ad esposizioni della pellicola rispettivamente di 17 e 8 millisecondi; il flash ausiliario (ma anche quello della macchina fotografica) deve scattare entro questo tempo, altrimenti fa luce quando la pellicola è già stata impressionata, risultando perciò inutile. Vediamo adesso



IL TRASMETTITORE IN PRATICA

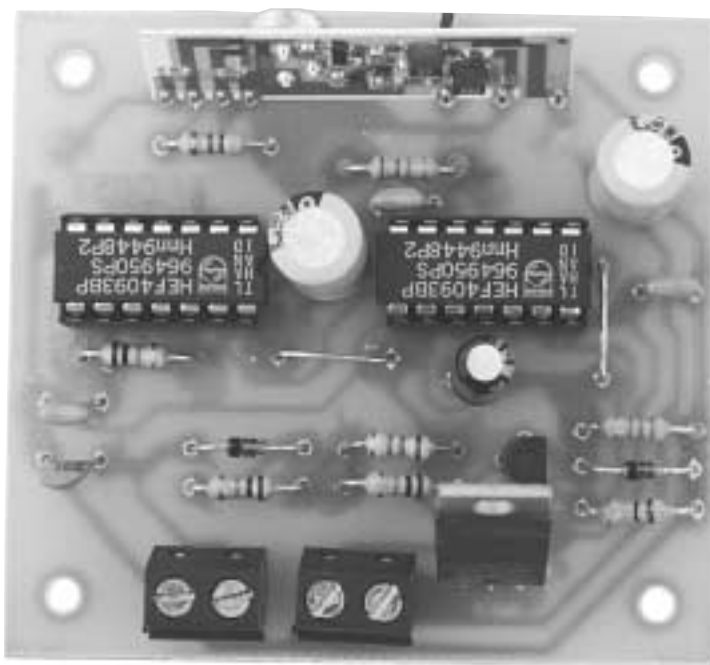
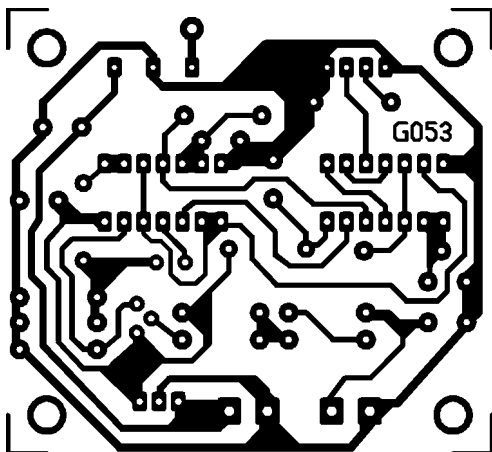


COMPONENTI

R1: 10 Kohm
R2: 68 Kohm
R3: 10 Kohm
R4: 100 Kohm
R5: 33 Kohm
R6: 10 Kohm
R7: 22 Kohm
R8: 4,7 Kohm
C1: 220 pF ceramico
C2: 100 nF multistrato
C3: 10 µF 16VL electr.
C4: 100 nF multistrato
C5: 100 nF multistrato
C6: 470 µF 16VL electr.
C7: 470 µF 16VL electr.
D1: 1N4148
D2: 1N4148
T1: BC547B
U1: Modulo TX433SAW
U2: regolatore 7805
U3: 4093B
U4: 4093B
ANT: Antenna accordata

Varie:

- morsetti 2 poli (2 pz.);
- zoccolo 7 + 7 (2 pz.);
- stampato cod. G053.

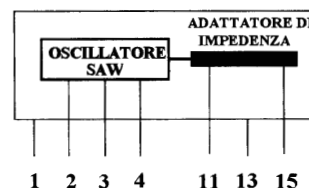


come è fatto il nostro dispositivo sincroflash per il comando a distanza di flash ausiliari: esso è composto da un'unità trasmettente ed una ricevente, funziona via radio, ed ha ovviamente una specie di codifica di sicurezza che ne impedisce l'attivazione accidentale a seguito di disturbi o trasmissioni radio captate dal ricevitore nella propria banda di lavoro. Viene comandato dal contatto per flash esterno della macchina fotografica e ogni volta che si preme il tasto dello scatto invia un comando di attivazione via radio, comando che, decodificato dalla ricevente, provvede ad attivare il flash ausiliario. Il nostro dispositivo è quindi un radiocomando codificato, anche se un po' particolare; l'indispensabile codifica non è realizzata con i comodi integrati solitamente utilizzati per i radiocomandi (Motorola MC145026-MC145028, UMC UM3750, ecc.) ma con una tecnica molto più semplice e certamente più efficace: infatti i classici encoder/decoder per telecomandi codificati, pur offrendo ottime caratteristiche in termini di sicurezza e precisione di funzionamento, sono troppo lenti per poter comandare l'accensione di flash fotografici. Se ciò vi sembra strano considerate che un UM3750 si attiva solo dopo aver ricevuto il codice valido per quattro volte in circa mezzo secondo; se ora pensiamo che per fare una fotografia con un tempo di esposizione, ad esempio, di 1/60 di secondo, il servoflash deve essere attivato con un ritardo non maggiore di 14÷15 millisecondi (cioè 0,015-0,016 secondi) ci rendiamo conto dell'impossibilità di utilizzare una codifica basata su tale integrato, che porterebbe all'attivazione del flash fuori tempo. Lo stesso vale per il sistema basato sull'integrato MC145026 e per tutti gli altri funzionanti a codice seriale. Per ottenere un radiocomando veloce, anzi velocissimo, abbiamo adottato una tecnica un po' meno sicura ma capace di una risposta estremamente rapida: il trasmettitore produce a riposo un segnale ad una certa frequenza, e quando viene eccitato dalla macchina fotografica commuta la propria condizione di funzionamento producendo un segnale di frequenza dimezzata; il ricevitore riconosce il cambio di frequenza quasi istantaneamente (con un ritardo di

appena 1÷2 millisecondi) e provvede a comandare le uscite per l'attivazione del flash ausiliario. Per capire nei dettagli come è fatto il sistema analizziamone adesso gli schemi delle due unità: trasmettente e ricevente. La trasmettente è basata sul modulo ibrido TX433-SAW che abbiamo già utilizzato in passato per radiocomandi e simili; il TX433 è un trasmettitore radio quarzato operante a 433,92 MHz capace di erogare una potenza RF di 50 mW (a 12V di alimentazione) su antenna accordata da 50 ohm. Il modulo è adatto per trasmettere segnali di tipo on/off, con larghezza di banda compresa tra 0 e 5 KHz circa, quindi va benissimo per inviare nell'etere i segnali rettangolari che costituiscono gli stati di riposo ed eccitazione per il sincroflash. A proposito: questi due segnali vengono prodotti da altrettanti generatori di forma d'onda facenti capo alle porte logiche U3a e U4d (si tratta di NAND a Schmitt-trigger contenute in due diversi CD4093) entrambe configurate come multivibratore astabile. Notate che il segnale di riposo, alla frequenza di 2 KHz (circa) viene prodotto dalla U4d, mentre quello di eccitazione (alla frequenza di circa 1000 Hz) viene prodotto dalla NAND U3a. Il funzionamento del trasmettitore si può sintetizzare così: a riposo i punti IN (ingresso di eccitazione da collegare alla presa per flash della macchina fotografica) sono aperti, quindi il transistor T1 è polarizzato attraverso R2 ed R3 e conduce, portando una differenza di potenziale pari al livello logico alto all'ingresso (pin 13) della NAND U3d. In tali condizioni il monostabile composto da quest'ultima porta e dalla U3c si trova a riposo e la sua uscita (piedino 3 della U3c) è a livello alto; l'uscita della U3b è al livello opposto, cioè zero, cosicché quella della U4b viene forzata ad 1 logico indipendentemente dalla condizione dell'uscita della U3a. Il piedino 6 della NAND U4c è invece a livello alto, cosicché lo stato della sua uscita dipende da quello del piedino 10 della U4d, ovvero segue il segnale rettangolare prodotto da quest'ultima NAND. All'uscita della U4c troviamo lo stesso segnale rettangolare (ribaltato di fase) prodotto dalla U4d, cioè quello di riposo a 2 KHz, che viene applicato al piedino 2 della U4a; poiché il piedino 1 di

I MODULI AUREL UTILIZZATI

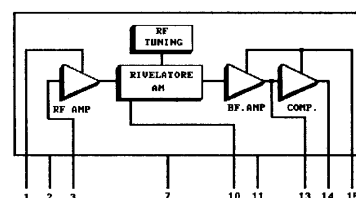
Trasmettitore TX433SAW:



PIN OUT: 1=GROUND, 2=INPUT MODULAZIONE $V_c > 8V$, 3=INPUT MODULAZIONE $V_c < 8V$, 4=GROUND, 11=ANTENNA, 15= +4..+12V.

Trasmettitore SAW con antenna esterna ideale in applicazioni dove si voglia modulare on-off una portante RF con dati digitali. Caratterizzato da alta efficienza e bassa emissione di armoniche. Caratteristiche principali: realizzazione in circuito ibrido su allumina ad alta affidabilità intrinseca, frequenza di lavoro 433.92 MHz ottenuta con risonatore SAW, uscita RF 10 mW con alimentazione 5 volt su 50 ohm in uscita antenna (50 mW con alimentazione a 12 volt), spurie -60 dB rispetto alla forma fondamentale, frequenza di modulazione massima 4 KHz con logica 5 volt, assorbimento tipico 3,5 mA con onda quadra di modulazione e alimentazione a +5 volt, formato in-line con pin passo 2,54 mm.

Ricevitore RF290A/433:

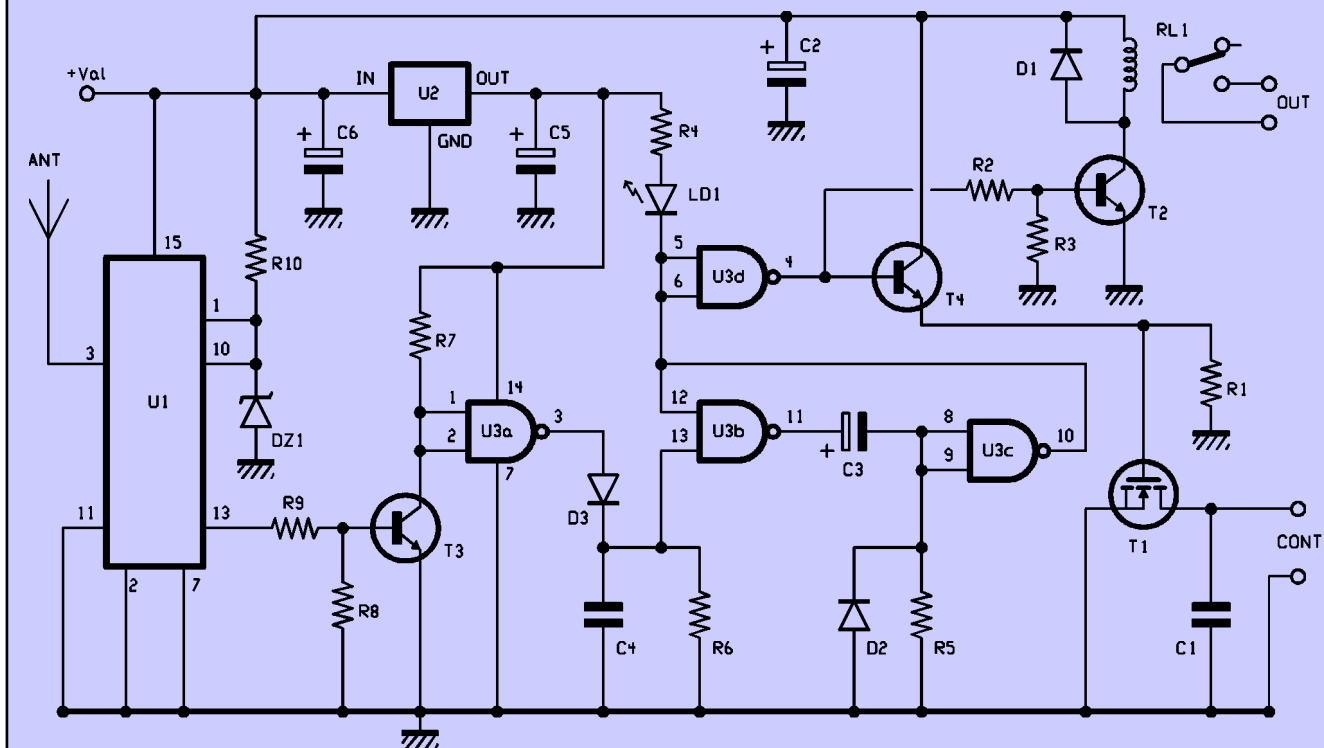


PIN OUT: 1=+5V, 2=GROUND, 3=ANTENNA, 7=GROUND, 10=+5V, 11=GROUND, 13=TEST POINT, 14=OUT, 15=+5..+24V.

Ricevitore economico con possibilità di doppia alimentazione. Ideale per applicazioni nel campo antifurto o comandi codificati ove sia richiesta una forma d'onda in uscita di tipo on-off unita ad un'alta sensibilità in ingresso. Caratteristiche principali: realizzato in circuito ibrido su allumina ad alta affidabilità intrinseca, sensibilità RF in ingresso -100 dBm (2,24 microvolt) con banda di +/- 1 MHz, campo di sintonia +/- 10 MHz, uscita onda quadra con frequenza massima di 2 KHz, alimentazione RF a +5 volt con assorbimento tipico di 5 mA, alimentazione BF variabile da +5 volt a +24 volt con assorbimento tipico di 2 mA e uscita logica corrispondente. Dimensioni (LxhxP): 38,1x16,5x4,5 mm. Disponibile con frequenza di lavoro a 300 MHz o 433.92 MHz (cod. RF290A).

I moduli Aurel vengono distribuiti dalla ditta Futura Elettronica (V.le Kennedy 96 20027 Rescaldina-MI tel.0331/576139) alla quale è possibile rivolgersi anche per informazione di carattere tecnico. I due moduli costano rispettivamente 30.000 lire (TX433SAW) e 18.000 lire (RF290/433). I prezzi si intendono IVA compresa, spese di spedizione escluse.

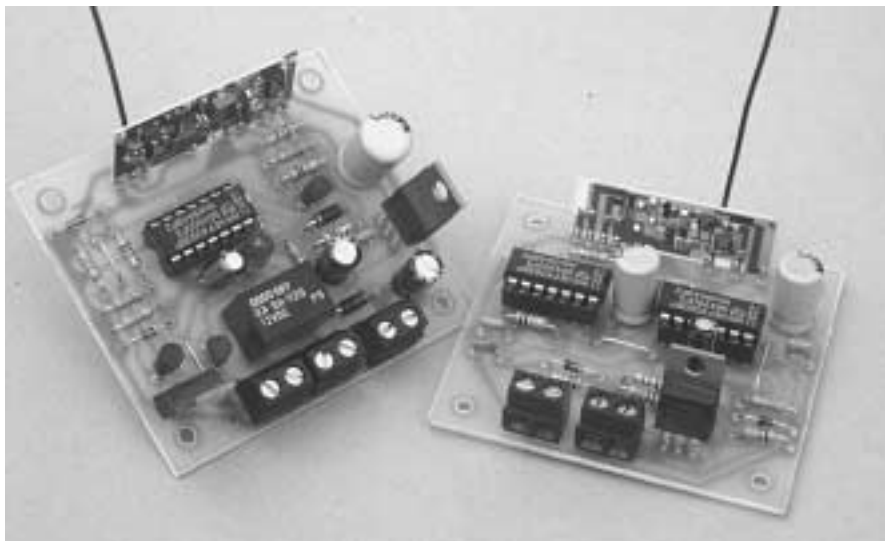
il ricevitore



tale porta è a livello alto, la condizione della sua uscita dipende da quella del segnale in arrivo da U4c: l'uscita della U4a ripropone quindi il segnale rettangolare prodotto dalla U4d. Il modulo ibrido U1 viene quindi pilotato con il segnale a 2 KHz, segnale che trasmette attraverso l'antenna applicata al proprio piedino 11 sotto forma di treni di impulsi a 433,92 MHz. Se passiamo alla scheda ricevente vediamo che ha in ingresso, oltre alla solita antenna, un modulo ibrido ricevitore RF: si tratta

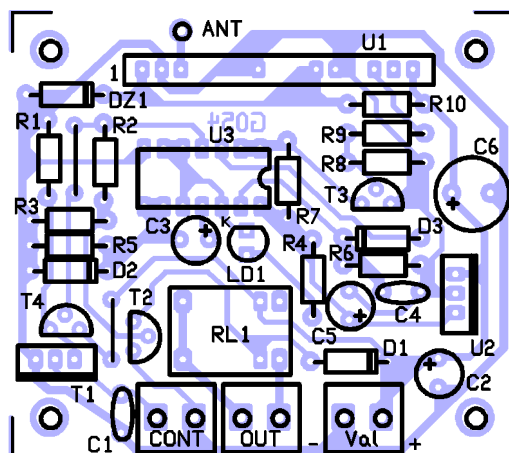
dell'RF290A/433, un completo ricevitore superreattivo accordato a 433,92 MHz realizzato dalla Aurel appositamente per funzionare in coppia con il TX433-SAW; anche questo modulo è adatto a trattare segnali di tipo on/off (digitali) che demodula, squadra e restituisce tra il proprio piedino 14 e massa, o tra il 13 e massa senza squadrarli. Nel nostro caso preleviamo il segnale dal piedino 13 perché utilizzando l'uscita squadrata i disturbi provocano impulsi troppo duraturi che con il tipo di codifi-

ca che abbiamo adottato impediscono l'innesco del flash o lo fanno scattare inutilmente. Il segnale prelevato dall'uscita del modulo ibrido U1 viene amplificato dal transistor T3 il cui collettore presenta agli ingressi della porta logica U3a una serie di impulsi rettangolari (o quasi) che quest'ultima squadrà e inverte: dal suo piedino 3 esce di nuovo un'onda rettangolare i cui impulsi positivi caricano il condensatore C4 attraverso il diodo D3; in tal modo ai capi della resistenza R6 si trova il livello logico alto, che permane almeno finché il ricevitore demodula il segnale di riposo a 2 KHz. Il monostabile formato dalle porte logiche U3b e U3c si trova a riposo e la sua uscita (piedino 10 della U3c) è a livello alto; il LED LD1 è spento mentre la NAND U3d ha l'uscita a zero logico, il che lascia interdetti T2 e T4, nonché il mosfet T1 e il relè RL1. Il servoflash è spento. Torniamo adesso allo schema della trasmittente e vediamo cosa accade quando si dà il comando di attivazione: nel momento in cui si preme il tasto dello scatto sulla macchina fotografica, il contatto per il flash interno ad essa si chiude per un istante (in teoria per un tempo pari a quello di aper-



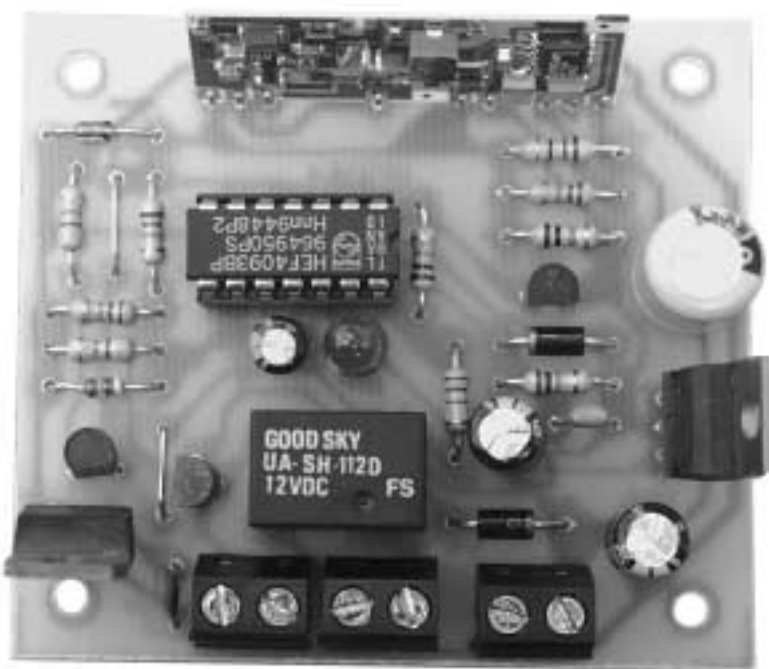
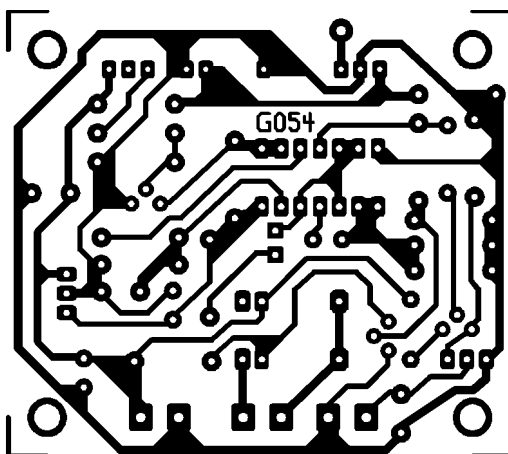
tura dell'otturatore) e quindi i punti IN, collegati alla macchina con un cavetto, vanno in cortocircuito per un istante, quanto basta a scaricare C1, trascinare a massa il catodo del diodo D1, e mandare in interdizione il transistor T1; la tensione ai capi della resistenza R4 viene a mancare per un istante e il monostabile U3c/U3d riceve un impulso a livello basso che lo eccita. L'uscita della NAND U3d commuta da zero ad 1 logico e lo stesso accade agli ingressi della U3c, la cui uscita commuta da 1 a zero logico e vi resta finché C3 non si carica abbastanza da far vedere nuovamente lo zero logico ai piedini 1 e 2; nel frattempo i punti IN tornano aperti e T1 torna in conduzione, cosicché il piedino 13 della U3d torna ad assumere l'1 logico. Notate che finché il monostabile resta innescato la sua uscita tiene a livello basso il piedino 6 della NAND U4c, la cui uscita viene forzata a 1 logico; lo stesso accade all'uscita della U3b, che attiva la U4b che adesso può lasciar passare il segnale prodotto dal generatore ad 1 KHz, cioè dalla NAND U3a. Dal piedino 11 della U4b esce il segnale rettangolare ad 1 KHz che viene applicato al piedino 1 della U4a, dalla quale transita liberamente e giunge (solo questo: il segnale a 2 KHz è bloccato da U4c) al modulo ibrido TX433 che provvede a trasmetterlo nell'etere attraverso la propria antenna. Il segnale a 1 KHz viene trasmesso per circa 300 millisecondi (tale è la durata del monostabile) dopodiché viene bloccato e il TX riprende a trasmettere il segnale di riposo a 2 KHz. La commutazione dal segnale a 2 KHz a quello ad 1 KHz costituisce quindi il comando che nel nostro codice ordina l'attivazione del flash remoto. Trasferiamoci allo schema della ricevente e vediamo che l'ibrido U1 demodula e fornisce all'uscita (piedino 13) il segnale ad 1 KHz, che viene amplificato da T3 e squadrato ed invertito dalla NAND U3a, la cui uscita fornisce adesso impulsi alla frequenza di 1 KHz invece che a 2 KHz. Va notato che il C4 si scarica attraverso la resistenza R4 in un tempo di poco superiore a quello di mezzo periodo dell'onda rettangolare prodotta a riposo (quella a 2 KHz) cioè in poco più di 0,25 msec, il che significa che a riposo non fa in tempo a scaricarsi che già

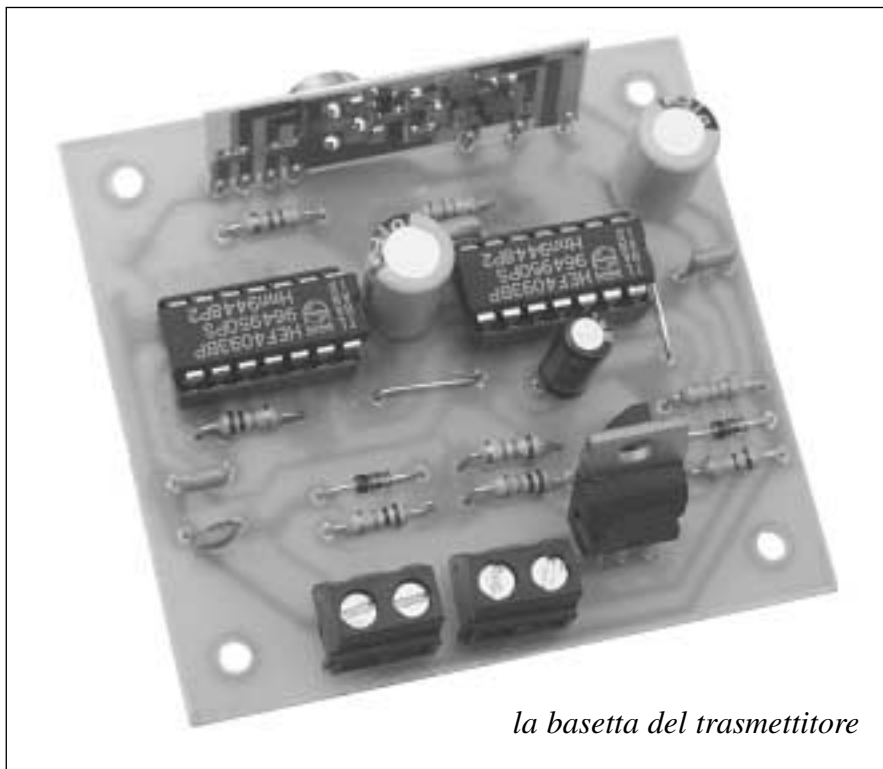
IL RICEVITORE IN PRATICA



COMPONENTI

- R1,R5:** 47 Kohm
R2, R6: 15 Kohm
R3,R9: 22 Kohm
R4: 2,2 Kohm
R7,R8: 10 Kohm
R10: 560 Ohm
C1: 220 pF ceramico
C2: 100 µF 16VL elett.
C3: 10 µF 16VL elett.
C4: 47 nF multistrato
C5: 100 µF 16VL elett.
C6: 470 µF 16VL elett.
D1,D3: 1N4002
D2: 1N4148
DZ1: Zener 5,1V 1/2W
T1: STP8NA50 mosfet
T2: BC547B
T3: BC547B
T4: MPSA13
LD1: Led rosso 5 mm
U1: Modulo RF290/433
U2: Regolatore 7805
U3: 4093B
RL1: Relè min. 12 Volt
ANT: Antenna accordata
Varie:
- morsettiera 2 poli (3 pz);
 - zoccolo 7 + 7;
 - stampato cod. G054.





la basetta del trasmettitore

viene ricaricato al livello logico alto dal successivo impulso; quando il segnale passa da 2 KHz ad 1 KHz, cioè quando il trasmettitore invia il comando, ogni impulso arriva circa 0,5 millisecondi dopo il precedente, cosicché il condensatore C4 si scarica già dopo il primo impulso del segnale ad 1 KHz determinando lo zero logico all'ingresso del monostabile (piedino 13 dell'U3) formato da U3b e U3c. Il monostabile scatta e pone la propria uscita a livello basso per un tempo (circa 0,45 secondi) pari a quello impiegato da C3 a caricarsi fino a far vedere il livello logico basso agli ingressi della NAND U3c. Notate che lo zero logico che ora si trova all'uscita della U3c blocca la U3b in modo da renderla insensibile alle

successive commutazioni al piedino 13. Nel frattempo lo stato logico zero all'uscita della U3c fa lampeggiare il LED LD1 e pone per un istante a livello basso gli ingressi della U3d, la cui uscita dà un impulso a livello alto che produce le seguenti azioni: manda in saturazione il transistor T2 e fa scattare il relè RL1; manda in conduzione il darlington T4 il quale a sua volta pone in conduzione il mosfet T1, al quale è affidato il compito di chiudere tra loro i punti "CONT". Il circuito ricevitore torna a riposo quando il trasmettitore riprende ad inviare il segnale a 2 KHz. E' da notare che abbiamo calcolato i componenti dei monostabili (quello del TX e quello dell'RX) in modo che quello della trasmittente produca un

impulso più breve di quello della ricevente: solo così il flash viene comandato una sola volta per ogni impulso, dato che il segnale trasmesso torna a riposo (2 KHz) prima che il monostabile del ricevitore si sia ripristinato; in tal modo siamo certi che ripristinandosi la U3b veda il livello logico alto al proprio piedino 13. Diversamente il monostabile potrebbe scattare un'altra volta. Notate che il relè ed il mosfet hanno la medesima funzione: entrambi comandano l'attivazione del flash ausiliario quando la trasmittente, dietro "invito" della macchina fotografica, lo sollecita. L'uscita a relè (punti OUT) è un po' più lenta di quella a mosfet dato il tempo occorrente all'equipaggiamento mobile del relè per scattare; diciamo che comprendendo i ritardi di commutazione della trasmittente e della ricevente il ritardo totale introdotto usando l'uscita a relè ammonta a circa 5 millisecondi. Utilizzando l'uscita a mosfet (CONT) il flash viene attivato con un ritardo complessivo di circa 2 millisecondi rispetto allo scatto della macchina fotografica. Consigliamo quindi di utilizzare l'uscita a mosfet se si lavora con tempi di esposizione brevi (es. 1/125 di secondo) mentre l'una vale l'altra se si fotografa con tempi maggiori (es. 1/60 di secondo).

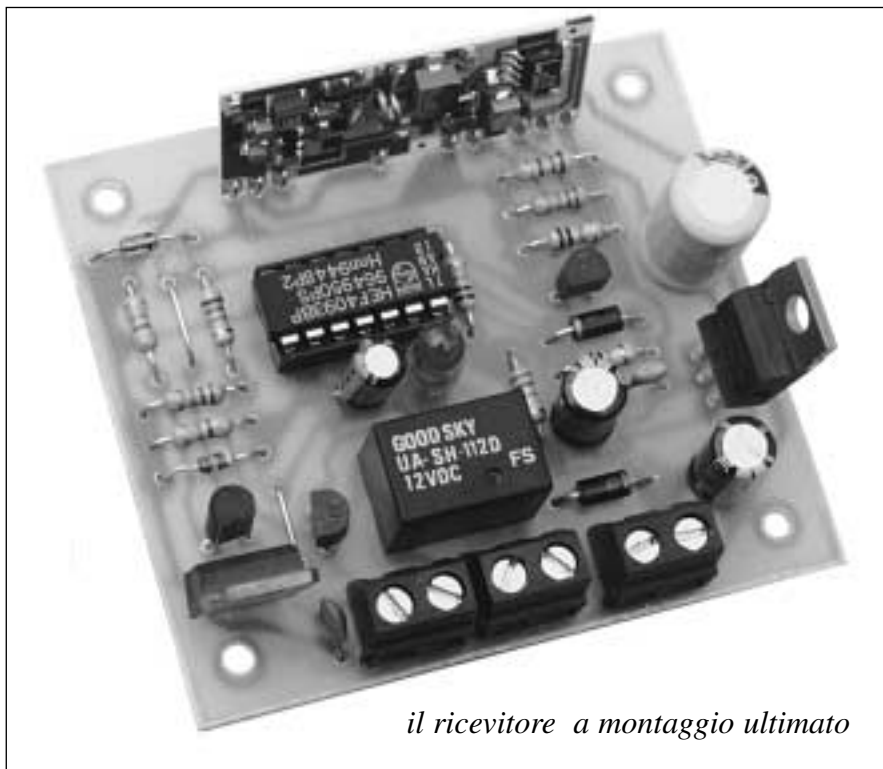
Analizzato il funzionamento del sistema sincroflash dobbiamo pensare adesso a come va realizzato: al solito in queste pagine trovate le tracce laterali dei circuiti stampati (G053 per il trasmettitore e G054 per il ricevitore) che vi serviranno per realizzare le due basette sulle quali vanno montati i pochi componenti necessari. Preparate le basette si inizia il montaggio con quella del trasmettitore, infilando e saldando le resistenze e i diodi (per i quali va rispettata la polarità indicata nel piano di montaggio) quindi gli zoccoli per i circuiti integrati; si montano poi i condensatori, iniziando con quelli non polarizzati e prestando la dovuta attenzione alla polarità di quelli elettrolitici, quindi si inseriscono e si saldano il transistor ed il regolatore di tensione (attenzione all'orientamento). Si salda infine il modulo ibrido TX433-SAW, che può entrare solo in un verso. Terminate le saldature e verificato che tutto sia a posto si possono inserire gli integrati nei rispettivi zoccoli. Si passa

ANCHE IN SCATOLA DI MONTAGGIO

Il sistema è disponibile in kit: il trasmettitore (cod. FT147K) costa 48.000 lire mentre il ricevitore (cod. FT148K) costa 45.000 lire. Le scatole di montaggio comprendono tutti i componenti, i moduli Aurel, le basette e le minuterie. I due moduli sono disponibili anche separatamente: TX433SAW a lire 30.000 e RF290A/433 a 18.000 lire. Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA. 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>



il ricevitore a montaggio ultimato

quindi alla ricevente, sul cui stampato vanno montati nell'ordine: resistenze, diodi al silicio (ricordate che il catodo è il terminale dalla parte della fascetta colorata) zoccoli per gli integrati dual-in-line, transistor e condensatori (rispettando la polarità di quelli elettrolitici); si monta poi il relè miniatura quindi il regolatore di tensione 7805, il LED (il suo catodo sta dalla parte della smussatura sul contenitore) e, in ultimo, il modulo ibrido RF290A/433 che utilizzando la nostra traccia entra solamente nel verso giusto. Per l'orientamento dei componenti polarizzati seguite comunque la disposizione componenti (piano di montaggio) relativa alla scheda ricevente. Fatte tutte le saldature e verificato che il circuito è in

ordine, potete inserire gli integrati nei rispettivi zoccoli. Sistemati i componenti occorre saldare uno spezzone di filo elettrico rigido lungo 17÷18 centimetri alla presa "ANT" di ciascuno degli stampati: gli spezzoni faranno da antenna. Se utilizzate filo smaltato abbiate cura di raschiarne con tela smeriglio o con un temperino l'estremità che andrete a saldare, perché diversamente lo stagno non potrà fare presa. Per utilizzare il sistema alimentare le due unità con 9÷12 volt c.c. ed una corrente di circa 100 milliampère (150 per il trasmettitore); allo scopo procuratevi due piccoli alimentatori (vanno bene quelli universali) da rete che conatterete ciascuno agli appositi punti dei circuiti, verificando preventi-

vamente la polarità (ricordate che il positivo dell'alimentatore va al punto +Val e il negativo va collegato a massa). Per l'alimentazione dei moduli vanno bene anche delle batterie, ideali soprattutto per il trasmettitore che conviene sia portato (dopo essere stato racchiuso in un apposito contenitore) addosso dal fotografo: prevedendo di usare delle NiCd, va bene anche un pacco formato da 8 stilo da 500÷700 mA/h, che in questo caso permettono di ottenere 9,6 volt. Per il collegamento alla macchina fotografica occorre utilizzare uno di quei cavetti che si trovano già pronti nei negozi di ottica e articoli per fotografia: si tratta del cavetto che collega la macchina fotografica al flash esterno. Il cavo di solito ha due spinotti: lasciatene uno solo (quello che si infila nella presa della macchina fotografica) e tagliate l'altro, sguainando il cavetto e separando poi i due conduttori; collegate a massa il conduttore esterno, e al punto degli IN collegato al catodo del D1 il filo centrale (naturalmente della scheda trasmittente). Ora il trasmettitore del sistema è interfacciato con la macchina fotografica. Il ricevitore va situato vicino al flash, e collegato ad esso con un cavetto analogo a quello appena preparato: in questo caso lo spinotto va nella presa del flash e i due conduttori dell'altro capo vanno collegati ad una delle due uscite (CONT oppure OUT). Per la prova basta attivare il flash ausiliario, attendere che sia pronto quindi, dopo aver collegato la macchina fotografica all'unità trasmittente e il flash stesso alla ricevente scattate una foto e verificate che il flash ausiliario lampeggi simultaneamente al flash montato sulla stessa macchina fotografica.



**ELETTRONICA
GANGI**

**CONCESSIONARIO KIT
ELETTRONICA - G.P.E.**

**FUTURA
ELETTRONICA**

**COMPONENTI ELETTRONICI
PER HOBBYSTI**

Via A. Poliziano 41
90145 Palermo - Tel. 091/6823686



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, autosegno 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 autosegno 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 autosegno; 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.

2 canali 50 MHz



PCS500A
EURO 495,00

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.

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.

Corso di programmazione per microcontrollori Zilog Z8

Impariamo a programmare con la nuovissima famiglia di microcontrollori Z8 della Zilog caratterizzata da elevate prestazioni, grande flessibilità d'uso ed estrema facilità di impiego grazie alla disponibilità di un emulatore hardware a bassissimo costo. Quinta puntata.

di Roberto Nogarotto



Descriviamo nella prima parte di questa puntata del Corso la gestione delle interruzioni da parte dei microcontrollori Zilog Z8. Abbiamo già accennato, parlando dell'hardware del micro, all'esistenza di sei livelli di interruzione ovvero di sei possibili fonti di interruzione. Di queste, quattro sono determinate da eventi esterni e due sono, invece, causate dall'overflow (fine del conteggio) dei due contatori interni al micro. Ogni volta che si verifica una richiesta di interruzione, il micro esegue una particolare routine che prende il nome di routine di risposta all'interruzione. L'indirizzo di

inizio della routine di interruzione viene determinato mediante i primi 12 byte del programma. Per la precisione, ogni routine viene identificata con due byte che moltiplicati per il numero delle possibili interruzioni (sei) dà luogo ai 12 byte citati. Per comprendere come si comporta il micro in caso di una interruzione, consideriamo il programma PROVA riportato in queste pagine e già utilizzato anche nella scorsa puntata del Corso. La direttiva ".org" dice di iniziare a scrivere il programma dalla locazione 00. Le altre direttive ".word" riservano ciascuna due byte (infatti, una word è per definizio-

```

;*****
;PROVA - Programma per provare l'utilizzo dell'assemblatore Z8
;*****
DATO_1    .equ    r0
DATO_2    .equ    r1
DATO_3    .equ    r2
SOMMA     .equ    r3

        .org    00
        .word   00
        .word   00
        .word   00
        .word   00
        .word   00

INIZIO:   LD      SOMMA,#00          ;SOMMA = 0
          ADD     SOMMA,DATO_1      ;SOMMA = DATO_1
          ADD     SOMMA,DATO_2      ;SOMMA = SOMMA + DATO_2
          ADD     SOMMA,DATO_3      ;SOMMA = SOMMA + DATO_3

          .end

```

Esempio di programma in linguaggio assembler; esso contiene istruzioni macchina espresse nel linguaggio mnemonico dell'istruzione stessa e direttive del compilatore (pseudoistruzioni).

ne l'insieme di 16 bit uguali a 2 byte). Le locazioni definite dalla ".word" contengono proprio gli indirizzi di risposta delle interruzioni e devono essere presenti in qualunque programma scritto per lo Z8. Nel nostro programma PROVA non viene utilizzata alcuna interruzione e non è quindi necessario scrivere alcun valore nei 12 byte definiti dalla ".word".

LA GESTIONE DELLE INTERRUZIONI

Supponiamo ora di voler realizzare un programma che esegua ancora la somma, ma che ad ogni richiesta di interruzione esterna (ad esempio l'interruzione 0), azzeri il contenuto della variabile SOMMA. Un programma di questo tipo può essere quello riportato nell'articolo come PROVA1. In questo caso, ogni qualvolta si verifichi una richiesta di interruzione (che nel nostro caso corrisponde alla presenza di un fronte di discesa sul piedino 2 della porta 3), il programma va a cercare il corrispondente indirizzo. Alla richiesta di interruzione 0 (IRQ0) corrisponde l'indirizzo disponibile nei primi due byte della memoria programma che risulta essere l'etichetta AZZERA. Il programma "salta" quindi all'etichetta AZZERA ed inizia ad eseguire le istruzioni scritte in corrispondenza di tale etichetta. In questo caso, il programma carica in SOMMA il numero 00 per poi ritornare al programma principale grazie all'istruzione IRET che significa infatti Interrupt Return, ritorno da interruzione.

Il programma PROVA1 ha il solo scopo di far capire il metodo con cui il micro processa un evento di interruzione. Nella programmazione pratica esistono infatti altri fattori che agiscono sulle interruzioni, ad esempio occorre inizializzare alcuni registri per abilitare o disabilitare delle interruzioni o ancora per determinare, nel

caso avvengano due richieste di interruzione contemporaneamente, quale delle due deve essere soddisfatta per prima dal microcontrollore. I micro Z8 dispongono di tre particolari registri di controllo delle interruzioni che ci accingiamo ad analizzare singolarmente.

INTERRUPT MASK REGISTER

E' il registro che permette di definire la mascheratura degli interrupt, cioè detto in parole più semplici, quali interruzioni sono abilitate e quali no. Questo registro è disponibile all'indirizzo 251 e vi si fa riferimento utilizzando la sigla IMR. Vediamo gli otto bit che la compongono e come vanno impostati. Il bit D7 consente di disabilitare tutte le interruzioni se viene posto a 0, oppure di abilitare tutte le interruzioni se a 1. Il bit D6 è riservato a future espansioni ma deve necessariamente essere posto a 0. I bit da D5 a D0 abilitano (se posti a 1) o disabilitano (se posti a 0) le rispettive interruzioni, da IRQ5 a IRQ0.

Generalmente l'abilitazione o la disabilitazione globale delle interruzioni non viene effettuata agendo sul bit D7 di questo registro poiché esistono allo scopo due istruzioni, la EI e la DI che svolgono appunto la stessa funzione (EI = Enable Interrupt, Abilita Interruzione; DI = Disable Interrupt, Disabilita Interruzione).

INTERRUPT REQUEST REGISTER

Questo registro, di indirizzo 250, a cui si fa riferimento con la sigla IRQ, è in pratica il registro nel quale vengono riportate le varie chiamate di interrupt. I sei bit meno pesanti, che corrispondono alle sei richieste di interruzione, sono settati o resettati dal micro a seconda che ci sia stata la relativa richiesta di interruzione.


```

;*****
;PROVA1 - Programma per provare l'utilizzo dell'assemblatore Z8
;*****
DATO_1    .equ    r0
DATO_2    .equ    r1
DATO_3    .equ    r2
SOMMA     .equ    r3

                .org    00
                .word   AZZERA
                .word   00
                .word   00
                .word   00
                .word   00
                .word   00
INIZIO:     LD      SOMMA,#00          ;SOMMA = 0
            ADD     SOMMA,DATO_1      ;SOMMA = DATO_1
            ADD     SOMMA,DATO_2      ;SOMMA = SOMMA + DATO_2
            ADD     SOMMA,DATO_3      ;SOMMA = SOMMA + DATO_3
AZZERA:     LD      SOMMA,#00
            IRET
            .end

```

Questo programma esegue le stesse operazioni del programma di prova riportato nella pagina di sinistra ma in più utilizza una richiesta di interruzione (la IRQ0 corrispondente all'indirizzo disponibile nei primi due byte della memoria programma) per azzerare il contenuto della variabile SOMMA.

INTERRUPT PRIORITY REGISTER

Il registro IPR è disponibile in memoria all'indirizzo 249 e può essere solo scritto con istruzioni software. Questo registro consente di determinare la priorità delle interruzioni. Con il termine priorità si fa riferimento alla circostanza in cui vengano attivate contemporaneamente due o più richieste di interruzione. In questo caso, il micro deve sapere quale interruzione processare per prima e allo scopo legge lo stato del registro IPR. I sei livelli di interruzione (tante sono infatti le possibili interruzioni nello Z8) vengono divisi in tre gruppi, denominati A, B e C, di due interruzioni ciascuno. I gruppi risultano organizzati nel seguente modo:

Gruppo A	Gruppo B	Gruppo C
IRQ3	IRQ0	IRQ1
IRQ5	IRQ2	IRQ4

Mediante i bit D0, D3 e D4 del registro IPR si stabilisce l'ordine di priorità dei gruppi secondo la seguente tabella:

D4	D3	D0	Priorità
0	0	0	Non usato
0	0	1	C A B
0	1	0	A B C
0	1	1	A C B
1	0	0	B C A
1	0	1	C B A
1	1	0	B A C
1	1	1	Non usato

Attraverso altri tre bit dello stesso registro (D1, D2 e D5) viene stabilita la priorità all'interno del gruppo come riportato dalla seguente tabella di corrispondenza:

Gruppo	Bit	Priorità	
		Più alta	Più bassa
C	D1=0	IRQ1	IRQ4
	D1=1	IRQ4	IRQ1
B	D2=0	IRQ2	IRQ0
	D2=1	IRQ0	IRQ2
A	D5=0	IRQ5	IRQ3
	D5=1	IRQ3	IRQ5

ALLOCAZIONE DELLE PORTE

Le porte dei micro Z8 sono allocate come registri di indirizzo 0, 1, 2, 3, e ad essi si fa riferimento come ai registri P0, P1, P2 e P3. Nel caso, ad esempio, dello Z86E08, la porta P1 non esiste, ed è quindi un registro riservato, non utilizzabile. Non sono previste delle istruzioni speciali per scrivere o leggere le porte. Per scrivere un dato su una porta configurata come uscita, occorrerà semplicemente caricare un valore nel corrispondente registro tramite ad esempio un'istruzione Load, mentre per leggere lo stato di una porta configurata come ingresso occorrerà andare a caricare in un registro il valore del registro corrispondente alla porta in questione.

LE ISTRUZIONI DELLO Z8

Il set di istruzioni della famiglia Z8 si compone in totale di 47 istruzioni, riconducibili ad 8 gruppi funzionali. Vediamo inizialmente questi gruppi per poi analizzare in dettaglio ogni singola istruzione.

Gli 8 gruppi funzionali sono:

- Istruzioni di caricamento: CLR, LD, LDC, LDE, POP, PUSH;

- Istruzioni aritmetiche: ADC, ADD, CP, DA, DEC, DECW, INC, INCW, SBC, SUB;

Locazione	Identificatore	Nome	Significato
255	SPL	Stack pointer low	Puntatore di stack - parte bassa
254	SPH	Stack pointer high	Puntatore di stack - parte alta
253	RP	Register pointer	Puntatore registri (per registri di lavoro)
252	FLAGS	Flags	Registro dei bit di flag
251	IMR	Interrupt mode register	Registro per abilitare o disabilitare le interruzioni
250	IRQ	Interrupt request register	Registro per determinare le richieste di interruz.
249	IPR	Interrupt priority register	Registro per definire la priorità delle interruzioni
248	P01M	Port 0 - 1 mode	Registro di configurazione delle porte 0 ed 1
247	P3M	Port 3 mode	Registro di configurazione della porta 3
246	P2M	Port 2 mode	Registro di configurazione della porta 2
245	PRE0	Prescaler 0	Registro di configurazione del prescaler 0
244	T0	Timer 0	Registro di configurazione del timer
243	PRE1	Prescaler 1	Registro di configurazione del prescaler 1
242	T1	Timer 1	Registro di configurazione del timer
241	TMR	Timer mode register	Registro di modalità operativa dei timer 0 ed 1
3	P3	Porta2	Registro di allocazione della porta 3
2	P2	Porta 2	Registro di allocazione della porta 2
1	P1	Porta 1	Registro di allocazione della porta 1
0	P0	Porta 0	Registro di allocazione della porta 0

Tabella riassuntiva di tutti i registri di uso speciale disponibili nei micro Z8. La tabella riporta per ogni registro la relativa sigla mnemonica, l'indirizzo in memoria ed una breve descrizione del significato.

- Istruzioni logiche: AND, COM, OR, XOR;
- Istruzioni di controllo del programma: CALL, DJNZ, IRET, JP, JR, RET;
- Istruzioni di manipolazione dei bit: TCM, TM;
- Istruzioni di trasferimento di blocchi: LDCI, LDEI;
- Istruzioni di rotazione e shift: RL, RLC, RR, RRC, SRA, SWAP;
- Istruzioni di controllo della CPU: CCF, DI, EI, NOP, RCF, SCF, SRP, HALT, STOP, WDT, WDH.

Vediamo ora dettagliatamente queste istruzioni.

ISTRUZIONI DI CARICAMENTO

CLR (clear)

Serve per azzerare il contenuto di un registro. Ad esempio l'istruzione:

```
CLR r4
```

azzerà il contenuto del registro r4 del banco di lavoro attivo mentre:

```
CLR @r3
```

azzerà il contenuto del registro indirizzato da r3.

LD (Load)

Serve per caricare un dato utilizzando i modi di indirizzamento registro, registro indiretto, immediato ed indirizzato.

Vediamo qualche esempio di Load:

LD r3,#64 - significa, carica nel registro di lavoro r3 il numero 64;

LD r3,r5 - significa, carica nel registro di lavoro r3 il registro di lavoro r5;

LD r3,64 - significa, carica nel registro di lavoro r3 il registro numero 64;

LD 32,64 - significa, carica nel registro 32 il contenuto del registro 64;

LD @r3,r5 - significa, carica nel registro il cui indirizzo è specificato da r3 il contenuto del registro r5;

LD 32,@64 - significa, carica nel registro 32 il contenuto del registro il cui indirizzo è specificato dal registro 64;

LD @32,#50 - significa, carica nel registro il cui indirizzo è specificato dal registro 32 il numero 50.

LDC (load Costant)

Serve per caricare un byte dalla memoria di programma (cioè dalla EPROM dove risiede il programma) in un registro di lavoro. Supponiamo ad esempio che la coppia di registri di lavoro r6 ed r7 (rr6) contenga il numero esadecimale %03BC, e la locazione di memoria di indirizzo 03BC esadecimale contenga il numero 23. L'istruzione:

```
LDC r2,@rr6
```

carica nel registro di lavoro r2 il contenuto della cella di memoria specificata dalla coppia rr6. Poiché questa coppia puntava alla cella di memoria %03BC (e questa con-

teneva il numero 23) il risultato complessivo è di aver caricato nel registro r2 il numero 23.

LDE (load External)

Funziona come la LDC, solo che carica un dato dalla memoria esterna, nel caso questa fosse implementata.

PUSH e POP

Queste due istruzioni servono per memorizzare nell'area di stack dei registri (PUSH) e per recuperarne il contenuto (POP). Lo stack pointer, come abbiamo già spiegato, viene decrementato ad ogni operazione di PUSH ed incrementato ad ogni operazione di POP.

Esempi:

PUSH r3

posiziona nell'area di stack il registro di lavoro r3. Contemporaneamente lo stack pointer viene decrementato di 1;

POP r3

legge dall'area di stack e recupera il valore di r3. Contemporaneamente il valore di stack pointer viene incrementato di 1.

ISTRUZIONI ARITMETICHE

ADD (Somma)

Effettua la somma fra i due operandi, ponendo il risultato nell'operando destinazione. Utilizza i modi di indirizzamento registro, indiretto ed immediato. Vediamo qualche esempio:

ADD r3,r5 - significa, somma il contenuto del registro r3 col contenuto del registro r5 e poni il risultato nel registro r3;

ADD r3,@r5 - significa, somma il contenuto del registro r3 con il contenuto del registro il cui indirizzo è contenuto nel registro r5 e poni il risultato in r3;

ADD r3,#50 - significa, somma il contenuto del registro r3 con il numero 50 e poni il risultato nel registro r3.

ADC (Add with carry = Somma con riporto)

Effettua la somma fra i due operandi ed aggiunge a questi il valore del bit di flag relativo al riporto. Il risultato viene posto nell'operando destinazione.

SUB (Sottrazione)

Effettua la sottrazione fra due numeri o pone il risultato nell'operando destinazione. Supporta tutti gli indirizzamenti già visti per l'istruzione ADD.

SBC (Sottrazione con riporto)

Effettua la sottrazione fra i due operandi e a questo risultato viene ulteriormente sottratto il valore del bit di flag relativo al riporto. Il risultato viene posto nell'operando destinazione.

CP (Confronto)

Effettua in pratica la sottrazione fra due operandi, senza tuttavia modificare il valore né dell'uno né dell'altro. Vengono tuttavia modificati i valori dei bit di flag. Normalmente questa istruzione viene utilizzata in unione ad una istruzione di salto condizionato. Se i due numeri da confrontare sono uguali, il risultato dell'operazione sarà zero e quindi modificherà il flag di zero. Possiamo quindi utilizzare un'istruzione che salti ad esempio ad una certa parte di programma se appunto trova settato il flag di zero, oppure continua l'esecuzione del programma se non lo trova settato. Supporta tutti i modi di indirizzamento di somma e sottrazione.

DA (Aggiustaggio decimale)

Questa istruzione serve, dopo aver effettuato una somma od una sottrazione fra numeri in codice BCD, per fare in modo che il risultato sia ancora espresso in codice BCD. Supporta solo i modi di indirizzamento registri ed indiretto tramite registri.

INC (Incremento)

Incrementa l'operando di uno. Supporta i modi registro ed indiretto. Ad esempio, se il registro r5 contiene il numero 8, dopo l'istruzione: **INC r5**, il registro r5 conterrà il valore 9.

INCW (Incrementa Word)

Incrementa non un registro ma una coppia di registri. Ad esempio, se la coppia di registri rr0 (cioè i registri r0 ed r1) contiene il valore esadecimale FAF3, dopo l'istruzione: **INCW RR0**, la coppia di registri RR0 conterrà il valore esadecimale FAF4.

DEC (decrementa) e **DECW** (decrementa word)

Valgono le stesse considerazioni viste per le istruzioni **INC** e **INCW**. Ovviamente i registri (o le coppie di registri) verranno decrementate di uno.

ISTRUZIONI LOGICHE

AND, OR ed XOR

Queste tre istruzioni supportano i modi di indirizzamento registro, indiretto ed immediato, e realizzano appunto le tre operazioni logiche fra i due operandi, ponendo il risultato nell'operando destinazione.

Vediamo qualche esempio:

AND r3,r5 - esegue l'operazione logica di AND fra il registro r3 ed il registro r5 e pone il risultato nel registro r3;

OR r3,#50 - esegue l'operazione di OR fra il contenuto del registro r3 ed il numero 50 e pone il risultato nel registro r3;

XOR r3,@40 - esegue l'operazione di XOR fra il contenuto del registro r3 ed il contenuto del registro indirizzato dal registro 40. Il risultato è posto in r3.

COM (complemento)

Effettua la negazione dell'operando. Supporta i modi diretto e registro. Esempio:

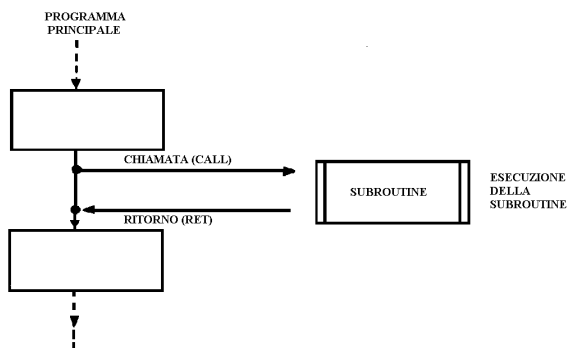
COM r8

questa istruzione provoca la negazione del contenuto del registro R8 e pone il risultato in R8 stesso.

ISTRUZIONI DI CONTROLLO DEL PROGRAMMA

CALL e RET

L'istruzione CALL serve per andare ad eseguire una parte di programma. In pratica viene caricato nel Program Counter il valore specificato subito dopo l'istruzione CALL. Contemporaneamente viene automaticamente salvato nell'area di Stack il valore attuale del Program Counter. Una volta eseguita la routine, attraverso l'istruzione RET il programma torna ad essere eseguito da dove era stato interrotto.



IRET (Ritorno da interruzione)

Questa istruzione viene utilizzata per chiudere una subroutine chiamata non da una istruzione CALL ma da una richiesta di interruzione

JP (Jump = salto)

Questa istruzione serve per trasferire il flusso del programma ad un nuovo indirizzo. In pratica, viene caricato nel Program counter un nuovo indirizzo. L'istruzione

JP a differenza della CALL (anch'essa trasferisce il flusso del programma ad un nuovo indirizzo) non prevede il ritorno al punto in cui il programma era stato lasciato. Tuttavia, l'istruzione di JP permette di effettuare il salto a seconda del verificarsi o meno di certe condizioni. Vi sono ben 18 condizioni di salto, codificate secondo la tabella seguente:

Mnemonico	Significato	Flag testato
C	C'è riporto	C = 1
NC	Non c'è riporto	C = 0
Z	Risultato = 0	Z = 1
NZ	Ris. diverso da 0	Z = 0
PL	Segno positivo	S = 0
MI	Segno negativo	S = 1
OV	Overflow	V = 1
NOV	Non overflow	V = 0
EQ	Uguale	Z = 1
NE	Disuguale	Z = 0
GE	Magg. o uguale a	(S XOR V) = 0
LT	Minore di	(S XOR V) = 1
GT	Magg. di	(Z OR (S XOR V)) = 0
LE	Minore o uguale a	(Z OR (S XOR V)) = 1
UGE	Magg. o uguale a	C = 0
ULT	Minore o uguale a	C = 1
UGT	Maggiore di	(C = 0 AND Z = 0) = 1
ULE	Minore di	(C OR Z) = 1

Va osservato che gli ultimi quattro codici mnemonici (UGE, ULT, UGT, ULE) riportati nella tabella sono relativi a operazioni aritmetiche senza segno. Per fare un esempio di salto condizionato osserviamo la seguente istruzione:

JP NZ,1024

causa un salto del programma alla locazione 1024 se e solo se si è verificata la condizione NZ, cioè se l'operazione effettuata prima di questa ha modificato il flag di zero in modo tale da porvi uno 0, cioè nel caso in cui il risultato dell'operazione sia risultato appunto diverso da 0. Nel caso la condizione non venga verificata, il programma prosegue normalmente alla prossima istruzione.

JR (Jump relative)

L'istruzione JR è del tutto simile alla JP e rappresenta anch'essa un salto condizionato. L'unica differenza è il modo in cui viene specificato l'indirizzo a cui far saltare il programma. In pratica, mentre nella JP si indica direttamente la locazione di destinazione, nella JR questa locazione viene calcolata sommando il valore riportato dopo l'istruzione con il valore attuale del program counter.

DJNZ (Decrement and Jump if Nonzero)

Questa istruzione realizza due operazioni: decrementa di una unità il registro specificato ed effettua un salto alla

locazione specificata se il risultato è diverso da 0. Questa istruzione viene normalmente utilizzata nei cicli di loop.

ISTRUZIONI DI MANIPOLAZIONE DEI BIT

TCM (Test complement under mask)

Questa istruzione effettua il complemento dell'operando destinazione e successivamente lo pone in AND logico con l'operando sorgente. Supponiamo, ad esempio, che il registro r3 contenga il numero binario 11110110 ed il registro r5 il numero binario 00000110. L'istruzione:

TCM r3,r5

effettua prima il complemento di r3, dando luogo al numero 00001001 che verrà successivamente posto in AND con 00000110 dando come risultato il numero 00000000. Normalmente a seguito di questa istruzione viene scritta una istruzione di salto condizionale. Ritornando all'esempio di prima, il registro r5 viene utilizzato quale "maschera" per i 2 bit posti a 1. Infatti, se e solo se entrambi questi bit erano a 1, il risultato dell'operazione TCM avrebbe dato come risultato 0. Se, invece, solo uno dei due bit fosse stato uno 0 logico, negato e messo in AND avrebbe dato un risultato diverso da 0. Questa istruzione viene quindi utilizzata per testare la condizione che uno o più bit, selezionati dal registro maschera, siano a livello logico 1.

TM (Test under mask)

La TM funziona esattamente come la TCM, solo che l'operando destinazione non viene complementato. Ripetendo quindi lo stesso tipo di ragionamento, potremmo dire che la TM viene effettuata per testare la condizione che uno o più bit, selezionati dal registro maschera, siano a livello logico zero.

ISTRUZIONI DI TRASFERIMENTO BLOCCHI

LDCI (Load constant autoincrement)

e LDEI (Load external data autoincrement)

Vale per queste due istruzioni quanto già detto per le rispettive LDC e LDE. In più, queste due istruzioni utilizzano un registro che viene incrementato ogni qual volta vengono eseguite. Ciò consente di scrivere facilmente dei cicli di programmi adatti a trasferire un certo numero di byte anziché un solo byte.

ISTRUZIONI DI ROTAZIONE E DI SHIFT

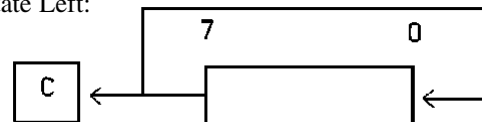
RL (Rotate left = ruota a sinistra)

e RR (Rotate right = ruota a destra)

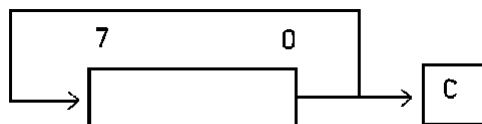
Queste istruzioni provocano la rotazione del contenuto dell'operando a sinistra (RL) o a destra (RR) di una

posizione. Il bit che "esce" dall'operando viene posizionato nel flag di carry e contemporaneamente fatto "rientrare" nell'operando. Le figure esplicano chiaramente il funzionamento delle due istruzioni:

Rotate Left:



Rotate right:

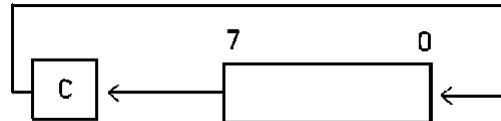


RLC (Rotate Left Through Carry = Ruota a sinistra attraverso il carry)

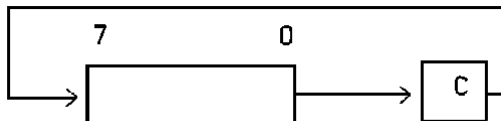
e **RRC** (Rotate Right Through Carry = Ruota a destra attraverso il carry)

Queste due istruzioni sono molto simili alle precedenti. L'unica differenza consiste nel fatto che ad essere fatto rientrare nell'operando non è il bit che viene spostato nel carry, ma è il contenuto stesso del flag di carry che viene fatto rientrare nell'operando. Le due figure spiegano chiaramente il funzionamento delle due istruzioni:

RLC:



RRC:



SRA (Shift Right Arithmetic)

Questa istruzione sposta a destra di un bit l'operando. Il bit 0 viene posto nel flag di carry, mentre il bit più pesante rimane invariato. Ad esempio, se il registro r8 contiene il numero binario 10111000, dopo l'istruzione:

SRA r8

il registro r8 conterrà il numero 11011100 ed il flag di carry conterrà 0.

SWAP

L'istruzione di SWAP scambia in pratica i quattro bit più pesanti con i quattro bit più leggeri (un gruppo di quattro bit prende anche il nome di nibble).

Così, ad esempio, se il registro r8 contiene il numero

binario 10110011, dopo l'istruzione:

SWAP r8

il registro r8 conterrà il numero binario 00111011.

ISTRUZIONI DI CONTROLLO DELLA CPU

CCF (Complement Carry Flag)

Questa istruzione complementa il valore del flag di carry. Ciò significa che dopo l'istruzione CCF il Carry assume valore 1 se precedentemente era 0 oppure diventa 0 se era prima a 1.

RCF (Reset Carry Flag)

Pone il flag di carry a 0, qualunque fosse il suo valore precedente.

SCF (Set Carry Flag)

Pone il flag di carry a 1, qualunque fosse il suo valore precedente.

DI (disable interrupt)
e **EI** (enable interrupt)

Queste due istruzioni servono per abilitare (EI) o disabilitare (DI) le interruzioni. In sostanza, vanno ad agire sul bit 7 del registro IMR (Interrupt Mask register) che, come abbiamo già visto, serve appunto per controllare l'abilitazione delle interruzioni.

NOP

Questa istruzione non fa eseguire alcuna operazione e viene utilizzata normalmente solo per introdurre dei cicli di ritardo (delay) in un programma.

SRP

Serve per caricare nel Register Pointer un certo valore.

HALT

Questa istruzione spegne il clock internamente alla CPU ma non blocca l'oscillatore al quarzo. I contatori e le interruzioni rimangono attive, ed è proprio una richiesta di interruzione che permette al programma di riprendere normalmente.

STOP

Questa istruzione blocca il clock interno ed anche l'oscillatore al quarzo, riducendo così l'assorbimento di corrente del micro, fino a correnti dell'ordine di una decina di microampère. Il micro esce dalla condizione di STOP attraverso un reset.

WDT (Watch-dog timer)
e **WDH** (Watch-dog during Halt mode)

Queste due istruzioni controllano il funzionamento del Watch-dog, un temporizzatore che resetta lo Z8 nel caso arrivi al termine del conteggio.

Il Watch-dog è in pratica un dispositivo di sicurezza utilizzato per evitare che un programma resti bloccato ad esempio in un loop, impedendo il normale funzionamento previsto. L'istruzione WDT abilita e "ricarica" con il valore iniziale il Watch-dog. L'istruzione WDH abilita il watch-dog a funzionare anche quando il micro si trova in modo HALT.

Termina così anche questa quinta puntata del Corso di programmazione per i micro Zilog Z8; appuntamento alla prossima in cui parleremo dell'assemblatore Zilog. Vedremo quindi come procedere per trasformare le istruzioni mnemoniche descritte in questa puntata in un programma "oggetto" adatto ad essere caricato nel micro.

DOVE ACQUISTARE L'EMULATORE



La confezione dell'emulatore/programmatore comprende, oltre alla piastra vera e propria, anche tutti i manuali hardware e software con numerosi esempi, 4 dischetti con tutti i programmi, un cavo di emulazione per i chip a 18 piedini ed un integrato OTP. La confezione completa costa 490.000 lire IVA compresa.

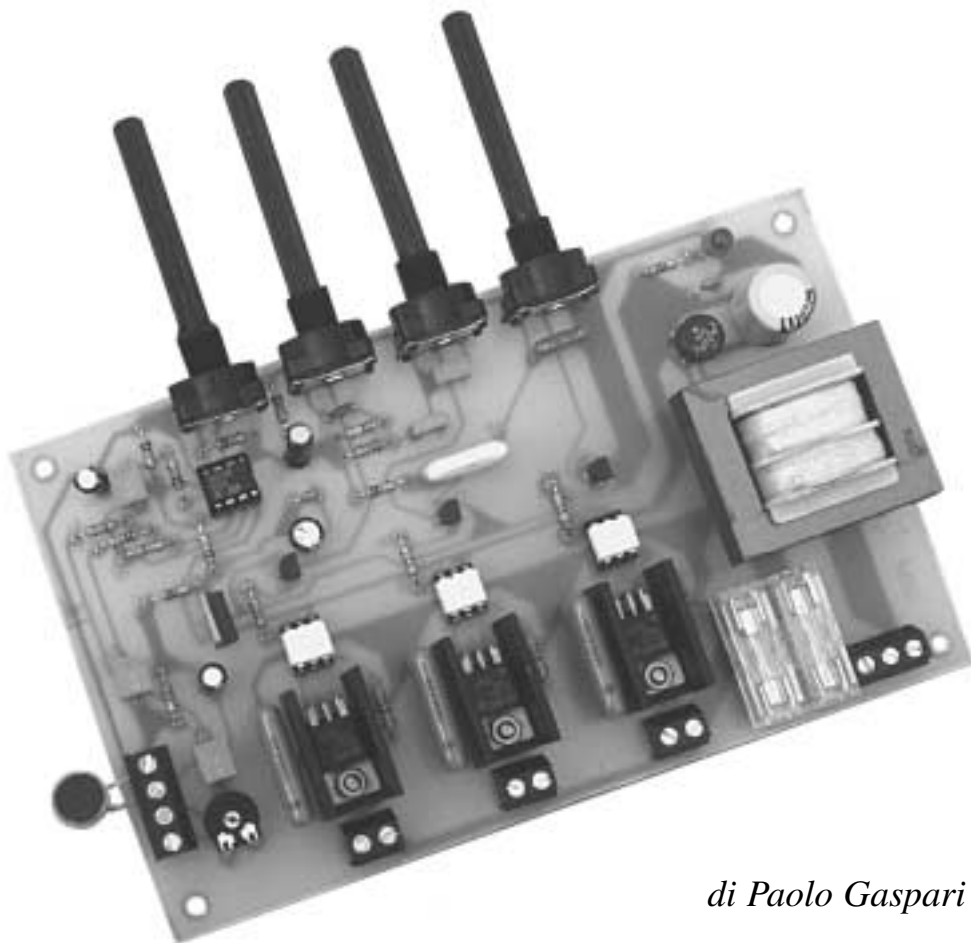
**Il materiale può essere richiesto a:
FUTURA ELETTRONICA, V.le Kennedy 96, 20027
Rescaldina (MI) Tel 0331/576139 fax 0331/578200.**

Nuovo indirizzo:

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

PSICO LUCI 3 CANALI

Centralina per luci psichedeliche con tre canali optoisolati; può essere collegata all'uscita di una fonte di segnale musicale ma, grazie ad un ingresso microfonico, funziona anche senza fili, captando la musica nell'ambiente.



di Paolo Gaspari

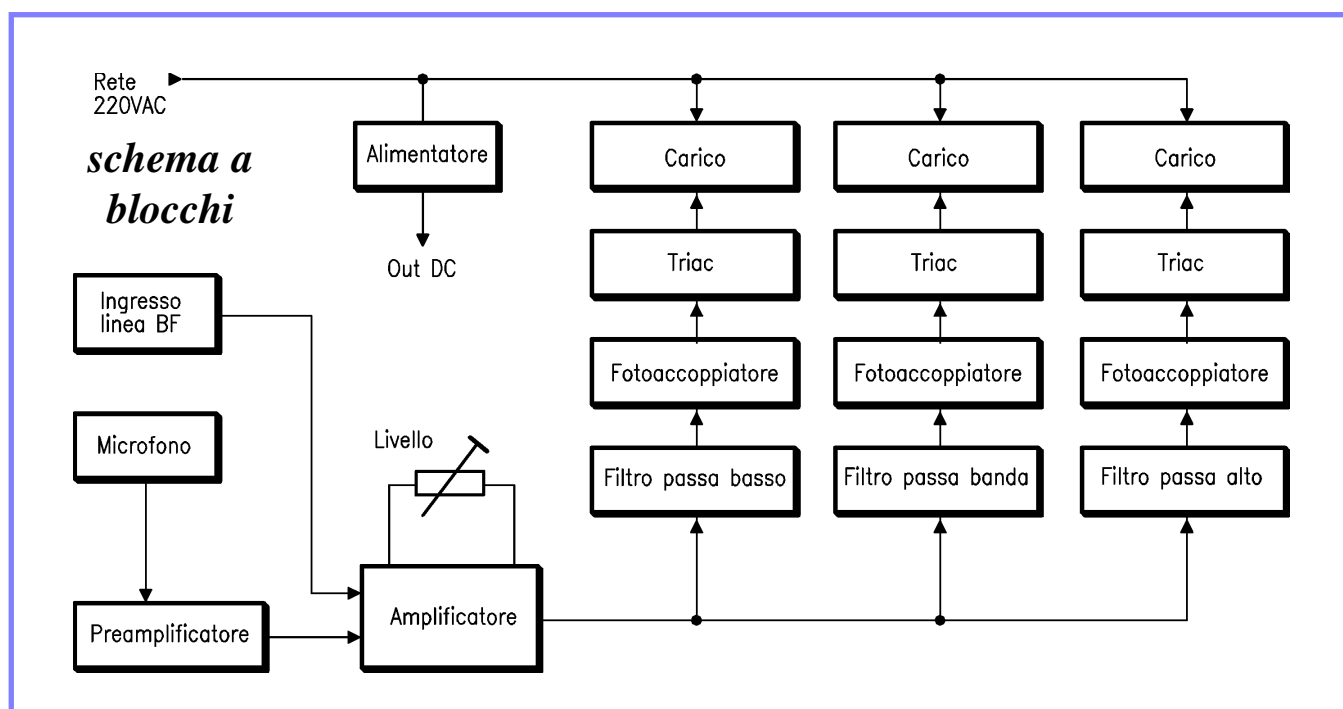
Un classico dell'elettronica, di kit e montaggi per gli hobbisti, è senza dubbio la centralina di luci psichedeliche: perché si realizza senza troppa fatica e permette di ottenere subito risultati visibili, perché un po' di luce e di colore non devono mancare in un festino, insieme alla musica, per creare la giusta atmosfera. Semplice o complessa, una centralina di luci che si accendono e si spengono a ritmo di musica fa sempre il suo effetto: e allora, perché non costruirne una, anche solo da mettere nella propria camera insieme all'insostituibile impianto hi-fi? In questo articolo trovate un suggerimento pratico sicuramente valido, uno schema ed un circuito per realizzare una centralina di luci psichedeliche a tre vie di buona qualità, capace di pilotare fino

a tre lampade, faretti o gruppi di essi, per una potenza complessiva di 400 watt per canale; i tre canali corrispondono a 3 distinte bande di frequenza, cioè toni bassi, toni medi, e toni alti: così le luci del primo canale si accendono sotto l'effetto dei toni bassi (tipicamente i colpi di batteria e il basso) quelle del secondo sono comandate dalle frequenze medie della gamma audio (voci) e quelle del terzo si accendono in presenza di toni alti (tastiere e simili). La centralina dispone di due ingressi per il segnale musicale: uno, tradizionale, per collegarla all'uscita di un amplificatore BF, di un preamplificatore, di un mixer o di una piastra a cassette; l'altro microfonico, che permette alla centralina di captare la musica direttamente dall'ambiente, evitando

i fili di collegamento alla fonte BF. Naturalmente il canale di ingresso BF assicura il dovuto isolamento elettrico tra la fonte di segnale e la linea elettrica a 220 volt che alimenta la sezione di potenza (lampade e triac) della centralina: infatti lo stadio di ingresso e di filtraggio del segnale è isolato galvanicamente dalla sezione di potenza mediante optoisolatori, disposti ciascuno prima del triac del rispettivo canale. Questa soluzione permette di trasferire il segnale di ogni canale al rispettivo triac e quindi al relativo gruppo di lampade senza alcun collegamento elettrico, risparmiando oltre tutto il trasformatore di accoppiamento (nelle prime centraline si usava un trasformatore per separare l'ingresso audio dal circuito di controllo, sottoposto come le lampade

te un po' complesso, è composto da una sezione di ingresso comune e da tre sezioni dedicate ciascuna ad uno dei canali di uscita. La prima parte, cioè la sezione di ingresso, è costituita da un amplificatore audio realizzato con gli operazionali U2a e U2b, entrambi contenuti in un integrato LM358 (ed entrambi polarizzati con metà della tensione di alimentazione agli ingressi non-invertente tramite il partitore R13/R14); questo stadio ha il compito di elevare il livello dei segnali in arrivo dall'ingresso BF o dal microfono. Il primo operazionale funziona da amplificatore e sommatore invertente: riceve il segnale sia dal microfono (se montato) che dall'ingresso di bassa frequenza, chiaramente uno solo alla volta; perciò se si vuol rendere autonoma la

no utilizzato nel circuito è la solita capsula electret preamplificata, polarizzata mediante R11 ed R12 (la prima resistenza, insieme a C13, filtra l'alimentazione eliminando ripple e disturbi) e fornisce il proprio segnale tramite C14 e la resistenza R15; il segnale in arrivo dall'ingresso di linea giunge invece dal cursore del trimmer R21, tramite R19 e il condensatore di disaccoppiamento C18. L'operazionale U2a amplifica il segnale ricevuto al piedino 6 e lo ribalta di fase (è infatti configurato come sommatore invertente) restituendolo al piedino 7 dal quale, tramite il condensatore di disaccoppiamento C16 (che serve a bloccare la componente continua all'uscita di U2a lasciando passare solo il segnale audio) e la resistenza R17, raggiunge l'ingres-



ai 220V) costoso e difficilmente reperibile. Il circuito dispone di controlli di livello per ciascun canale, così da permettere svariati tipi di effetti a seconda del peso che viene dato alle alte, alle medie o alle basse frequenze; c'è anche un controllo "master" che permette la regolazione del volume di ingresso, quindi la sensibilità dell'intera centralina e di tutti i circuiti relativi ai tre canali. Insomma, questa nostra centralina ha tutte le carte in regola per proporsi alla vostra attenzione; vediamo dunque nei dettagli, analizzandone lo schema elettrico. Il circuito, inevitabilmen-

centralina si utilizza la capsula microfonica e non l'ingresso di linea, mentre, al contrario, se si desidera il collegamento diretto (mediante cavetto schermato) all'uscita di un amplificatore o di altra fonte BF non si monta il microfono (oppure lo si mette in cortocircuito) e si utilizza l'ingresso di linea. In quest'ultimo caso è possibile regolare l'ampiezza del segnale in arrivo dalla linea BF grazie al trimmer R21: in tal modo si può pilotare la centralina con una grande varietà di apparecchi, senza preoccuparsi troppo dell'ampiezza del loro segnale di uscita. Il microfo-

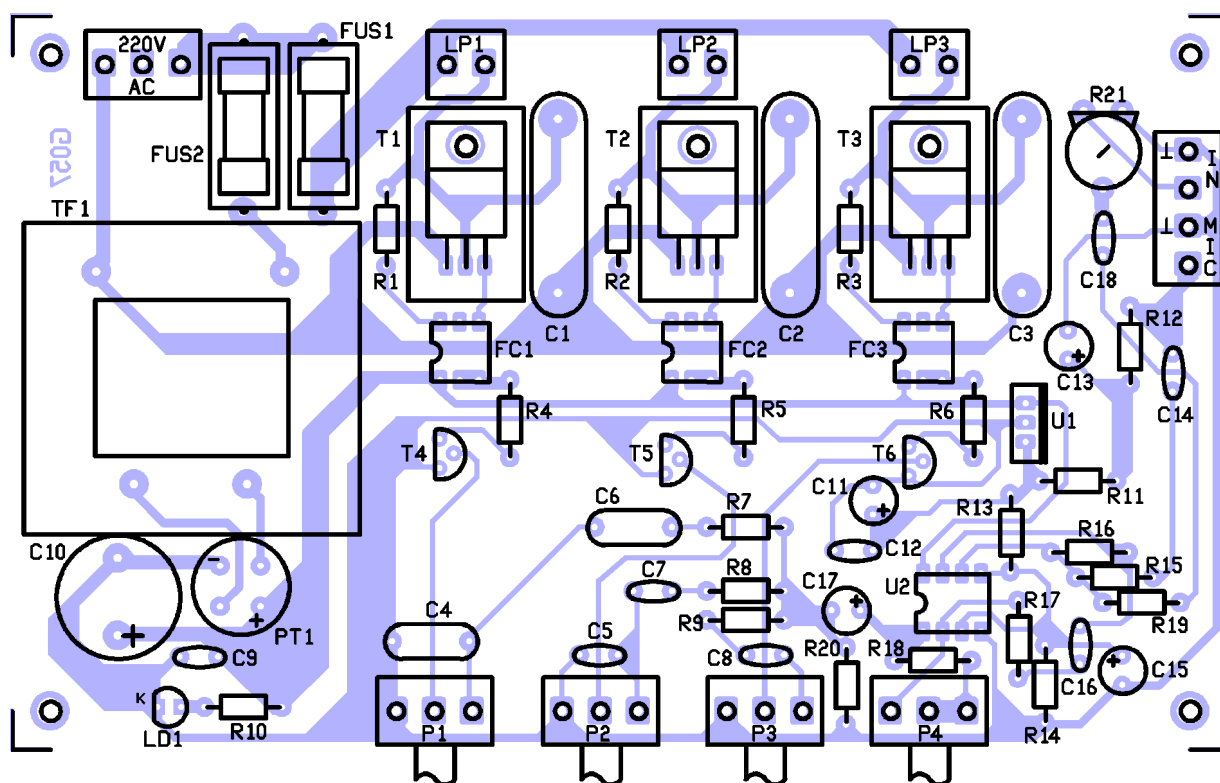
so invertente (pin 2) del secondo amplificatore operazionale. Quest'ultimo (U2b) è in configurazione invertente anch'esso, e amplifica ulteriormente il segnale già trattato da U2a, riportandolo in fase; mediante il potenziometro P4, inserito nella sua rete di retroazione, U2a permette anche di regolare la sensibilità dell'intera centralina, evitando la saturazione degli stadi ed ottenendo nel contempo un segnale adatto a far accendere pienamente le lampade nei picchi di segnale. Tale regolazione è utile soprattutto utilizzando l'ingresso microfonico, cioè pilotando la cen-

[illegible]

BC547) costituisce la sezione per i bassi e impiega un filtro passa-basso, formato da R7 e C4, prima del potenziometro P1: il filtro taglia le frequenze medie e alte facendo in modo che la base del transistor venga polarizzata solo dai segnali a bassa frequenza. Il condensatore C6 è calcolato per attenuare le frequenze troppo basse (all'incirca sotto i 100 Hz) in modo da evitare che le lampade del canale dei bassi possano essere attivate dal ripple o dalle interferenze prodotte dalla tensione di rete (che notoriamente ha la frequenza di 50 Hz). Il potenziometro P1

39

piano di cablaggio delle psico luci



COMPONENTI

R1: 470 Ohm 1/2W
R2: 470 Ohm 1/2W
R3: 470 Ohm 1/2W
R4: 470 Ohm
R5: 470 Ohm
R6: 470 Ohm
R7: 15 Kohm
R8: 22 Kohm
R9: 8,2 Kohm
R10: 1 Kohm
R11: 1 Kohm

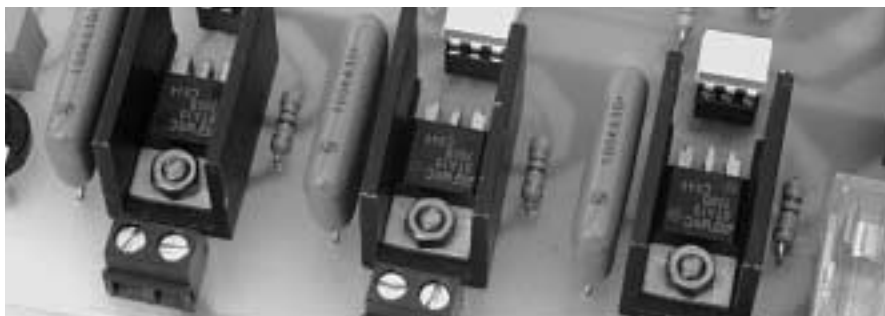
R12: 4,7 Kohm
R13: 10 Kohm
R14: 10 Kohm
R15: 10 Kohm
R16: 470 Kohm
R17: 10 Kohm
R18: 10 Kohm
R19: 470 Kohm
R20: 22 Kohm
R21: Trimmer min. 47 Kohm
C1: 100 nF 630VL poliestere
C2: 100 nF 630VL poliestere
C3: 100 nF 630VL poliestere

C4: 100 nF poliestere
C5: 10 nF poliestere
C6: 150 nF poliestere
C7: 4,7 nF poliestere
C8: 680 pF ceramico
C9: 100 nF multistrato
C10: 1000 µF 25VL elettrolitico
C11: 100 µF 16VL elettrolitico
C12: 100 nF multistrato
C13: 22 µF 25VL elettrolitico
C14: 1 µF 63VL poliestere
C15: 22 µF 25VL elettrolitico
C16: 1 µF 63VL poliestere

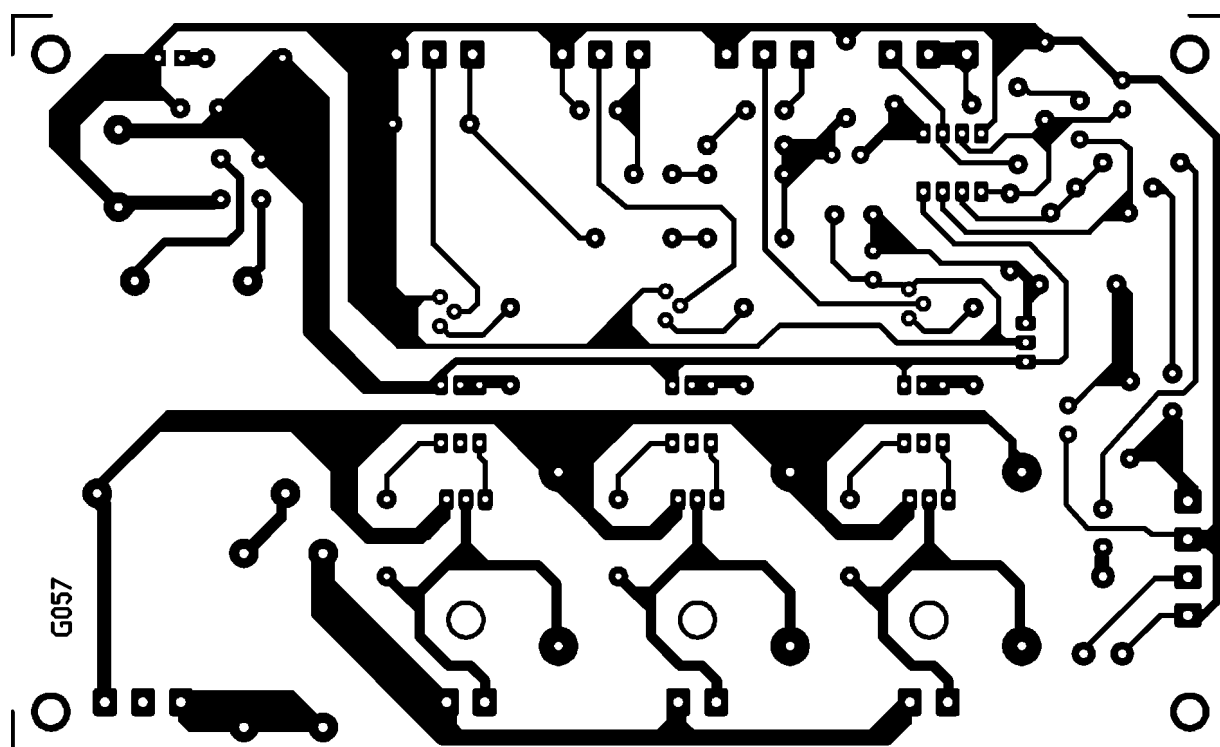
di tanto perché il nostro scopo è ottenere lampi di luce, quindi il fatto che il T4 amplifichi solo i segnali positivi e ne tagli la parte iniziale (fino al raggiungi-

mento degli 0,6 volt) va più che bene. Il segnale amplificato dal T4 permette di alimentare il diodo emettitore posto all'ingresso (tra i piedini 1 e 2...) del

fotoaccoppiatore FC1, eccitando il fototriac di uscita incorporato in quest'ultimo; ogni volta che T4 passa in conduzione attiva quindi il fotoaccoppiatore il quale, a sua volta, comanda il triac di uscita T1: attivandosi FC1 va in conduzione tra i piedini 4 e 6 alimentando il gate del T1 mediante la resistenza limitatrice di corrente R1. L'eccitazione del gate determina l'entrata in conduzione (tra i terminali MT1 ed MT2) del triac, il quale lascia scorrere corrente nella lampada facendola accendere; dato il modo di funzionamento del triac, la lampada si accen-



traccia rame in dimensioni reali



C17: 1 μ F 25VL elettrolitico

C18: 1 μ F 63VL poliestere

U1: 7805 regolatore

U2: LM358

FC1: MOC3041

FC2: MOC3041

FC3: MOC3041

T1: BTA10700B triac

T2: BTA10700B triac

T3: BTA10700B triac

T4: BC547B Transistor NPN

T5: BC547B Transistor NPN

T6: BC547B Transistor NPN

LD1: LED rosso 5 mm

P1: Potenziometro lin. 10 Kohm

P2: Potenziometro lin. 10 Kohm

P3: Potenziometro lin. 10 Kohm

P4: Potenziometro lin. 1 Mohm

PT1: Ponte diodi 1A

TF1: Trasformatore 220/15

FUS1: Fusibile 5A

FUS2: Fusibile 200 mA

MIC: Capsula microfonica
preamplificata

LP1: Lampada a filamento 220VAC

LP2: Lampada a filamento 220VAC

LP3: Lampada a filamento 220VAC

Varie:

- morsetti 2 poli (5 pz.);
- morsetti 3 poli;
- stampato cod. G057;
- zoccolo 4 + 4;
- zoccolo 3 + 3 (3 pz.);
- portafusibile da c.s. (2 pz.);
- dissipatore per TO220 (3 pz.).

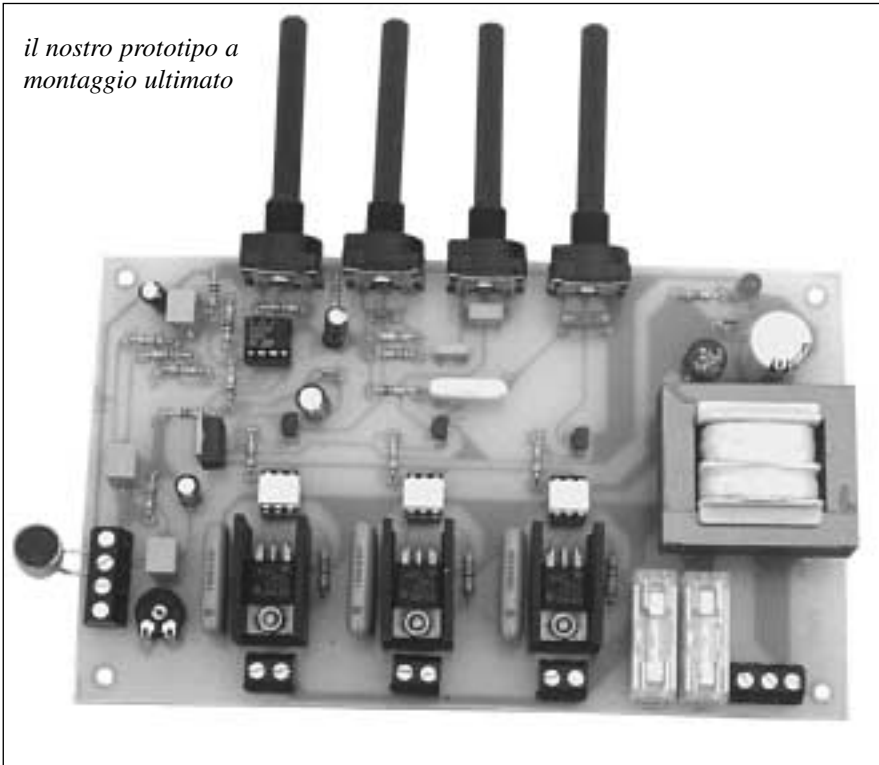
(Salvo diversa indicazione, le
resistenze sono da 1/4 watt)

de e si spegne ad ogni passaggio per lo zero della tensione alternata di rete che alimenta il circuito di potenza, determinando delle interferenze alla frequenza di 100 Hz che vengono minimizzate dal condensatore C1, posto in parallelo allo stesso T1. Naturalmente la frequenza di commutazione del triac è abbastanza elevata da impedire che il nostro occhio noti la rapida sequenza di accensione e spegnimento; ci si accorge solamente del lampeggio prodotto dai picchi del segnale musicale, più lunghi e tali da determinare lampi di luce ben visibili. Bene, quanto spiegato riguarda il cana-

le dei toni bassi, ma vale anche per i restanti canali della centralina: il funzionamento è analogo anche se chiaramente cambiano le celle di filtro. Se andiamo a vedere la rete elettrica facente capo a T5 notiamo che in essa si trova un filtro passa-banda composto da R8/C5 e C7/P2: questo filtro lascia passare praticamente le sole frequenze medie della banda audio. Il potenziometro (P2) è parte del filtro e permette la regolazione del livello del segnale per i toni medi; il segnale in questione viene poi amplificato da T5 (con le modalità già viste per T4) e permette il

pilotaggio del fotoaccoppiatore FC2 e del triac T2, quindi delle lampade del canale "medi". Infine, il circuito realizzato attorno al transistor T6 riguarda la sezione dei toni alti: C8 e il potenziometro P3 formano un filtro passa-alto che lascia giungere allo stesso potenziometro solo le frequenze alte della banda audio, ovvero quelle al di sopra dei 10 KHz (circa); P3 regola la sensibilità del canale degli alti agendo sul livello del segnale che pilota T6 e che, amplificato da quest'ultimo, comanda il fotoaccoppiatore FC3 e il triac T3, quindi le lampade relative al canale

*il nostro prototipo a
montaggio ultimato*



degli alti. L'intero circuito funziona con due alimentazioni e comunque con la tensione della comune rete domestica a 220V: tramite il fusibile FUS1 la tensione di rete alimenta i triac e le lampade; attraverso FUS2 invece la tensione a 220V raggiunge il primario di un trasformatore (TR1) che provvede a ridurla a 12 volt. La bassa tensione fornita dal trasformatore viene quindi raddrizzata dal ponte a diodi PT1 e livellata, fino ad essere resa continua, dal condensatore C10 (e da C9 che la filtra dai disturbi); viene quindi utilizzata per alimentare i tre circuiti di controllo dei triac, ovvero i fotoaccoppiatori FC1, FC2, FC3. La stessa tensione entra nel regolatore integrato U1, che ricava da essa 9 volt ben stabilizzati con i quali

viene alimentata la sezione amplificatrice d'ingresso e con essa la capsula microfonica MIC. Il LED LD1 illuminandosi indica la presenza della tensione all'uscita dell'alimentatore principale, cioè indica che il circuito è acceso.

IN PRATICA

Lasciamo adesso le spiegazioni riguardanti lo schema elettrico e cerchiamo di dare quelle poche ma utili inerenti la costruzione e la messa a punto della centralina per luci psichedeliche: la realizzazione comincia dal circuito stampato, che deve essere approntato seguendo fedelmente la traccia illustrata in queste pagine a grandezza naturale; raccomandiamo di non modificare il

percorso e le dimensioni delle piste, in special modo di quelle sottoposte ai 220 volt, perché potrebbero sorgere problemi (surriscaldamento, scariche...) durante il funzionamento del circuito. Preparato lo stampato e procurati i componenti, si montano su di esso le resistenze e gli zoccoli per l'LM358 e i fotoaccoppiatori: questi ultimi vanno posizionati con la tacca di riferimento rivolta come indicato nel piano di montaggio, così da avere già ben chiaro il verso di inserimento per i rispettivi integrati. Si montano poi i condensatori, prestando particolare attenzione a quelli elettrolitici, che vanno inseriti con la polarità indicata nella disposizione componenti visibile in queste pagine. Poi si possono inserire e saldare i transistor, i triac, il regolatore di tensione, il LED (ricordate che il catodo sta dalla parte della smussatura sul contenitore), il ponte a diodi; per questi componenti deve essere rispettato il verso di inserimento indicato nel piano di montaggio. Sistemati anche i semiconduttori si montano i portafusibili o, in sostituzione, delle clip per i fusibili 5x20 (nei quali andranno poi inseriti i fusibili FUS1 e FUS2) nonché i quattro potenziometri; il trasformatore va montato per ultimo, essendo il più ingombrante e pesante dei componenti. La capsula microfonica va montata solamente se prevedete di rendere la centralina autonoma, cioè di farla funzionare con la musica diffusa nell'ambiente piuttosto che con il segnale di uscita dell'amplificatore, della piastra, ecc. In ogni caso ricordate che anche la capsula ha una polarità: il terminale negativo (cioè la massa) è quello visibilmente collegato alla sua carcassa metallica. Per i collegamenti alle lampade e all'alimentazione principale (rete 220V) consigliamo di montare apposite morsettiere da circuito stampato nelle rispettive piazzole: in tal modo non serviranno saldature, e i fili potranno essere connessi e rimossi semplicemente agendo sui morsetti con un normale cacciaviti. Terminate le saldature, inserite gli integrati nei rispettivi zoccoli, date un'ultima controllatina per accertarvi che tutto sia in ordine; prestate attenzione soprattutto ai collegamenti sottoposti alla tensione di rete, controllando che non vi siano gocce o baffi di stagno o, ancora, sba-

LA CENTRALINA AUTOALIMENTATA

Se non volete collegamenti tra la fonte di segnale audio e la centralina, potete optare per la soluzione "autoalimentata", cioè dotare il circuito della capsula microfonica (da collegare ai punti "MIC"); in tal modo la centralina attiverà le proprie lampade a ritmo della musica, dei suoni e dei rumori captati dall'ambiente in cui verrà inserita. La capsula potrà comunque essere collegata anche se pensate di utilizzare l'ingresso di linea: in tal caso la potrete cortocircuitare con un interruttore, per evitare interferenze con il segnale in arrivo dalla fonte BF. Naturalmente la scatola in cui inserirete la centralina dovrà avere un foro per ospitare la capsula microfonica in modo che il suono la possa raggiungere ed eccitare.

vature che uniscano due piste vicine: in altre parole, eliminate qualsiasi collegamento sospetto.

IL COLLAUDO

Per il collaudo della centralina occorre procurarsi un cordone di alimentazione terminante con spina di rete, della piastrina o cavo con guaina da 220V, dei faretti o portalampada da 220V, e del cavo schermato coassiale se volete controllare la centralina con un segnale BF: collegate il cordone ai morsetti esterni della morsettiera marcata 220Vac, quindi con tre spezzoni di cavo bipolare da 220V connettete le morsettiere marcate LP1, LP2, LP3 ai rispettivi faretti o portalampada (muniti di lampada da 40÷60 watt) quindi, se volete controllare la centralina con un segnale BF collegate del cavo schermato (lo schermo va a massa...) ai punti marcati "MIC"; il cavo schermato deve essere dotato, dall'altro lato, di un connettore adatto alla fonte BF a disposizione. Fatti i collegamenti disponete il circuito della centralina su un piano isolante, accendete la fonte BF, inserite la spina del cordone di alimentazione

ANCHE IN KIT

Il generatore di luci psichedeliche a tre canali (cod. FT149K) è disponibile in scatola di montaggio al prezzo di 65 mila lire. Il kit comprende tutti i componenti, le minuterie, la basetta forata e serigrafata ed il trasformatore di alimentazione. Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI) tel 0331-576139 fax 0331-578200.

nella presa di rete, e verificate, agendo sui volumi (cioè sui quattro potenziometri) che le lampade si accendano a ritmo di musica. Ricordate che il volume dell'ingresso di linea si regola una

volta per tutte con il trimmer R21 quindi, una volta trovato un livello che può andare bene è possibile giocare sulla sensibilità dell'intero circuito mediante il potenziometro P4; tramite P1, P2 e P3 potete invece regolare la sensibilità dei canali per toni alti, medi e bassi: lo potete verificare perché portando tutto a sinistra il cursore di ciascuno di essi si deve spegnere la lampada del relativo canale. Raccomandiamo di non toccare la centralina quando è collegata alla rete elettrica, perché alcuni dei suoi componenti e delle piste sono sottoposti ai 220 volt, e potreste prendere una scossa decisamente pericolosa. Potete toccare i perni dei potenziometri, ma limitatevi a quelli e, naturalmente, alla spina di alimentazione che vi consigliamo di tenere vicina in modo da poter intervenire prontamente in caso di necessità. Se tutto va bene scollegate il circuito dalla rete e dal resto, e inseritelo in un contenitore, preferibilmente di materiale plastico, prevedendo su di essa tre prese volanti da rete per collegare le lampade, oltre ai fori per i perni dei potenziometri, il passacavo del cordone di rete, il connettore di ingresso BF e il microfono.



ITALSECURITY - SISTEMI E COMPONENTI PER LA SICUREZZA

00142 ROMA - VIA ADOLFO RAVA', 114-116 - TEL. 06/5411038-5408925 - FAX 06/5409258



MODELLO: ITS-112 B/N
DIAMETRO: 12"
ALIMENTAZIONE: 220 Vca
IMPEDENZA DI INGRESSO: 75 ohm
RISOLUZIONE: Superiore a 1000 righe
DIMENSIONI: 311x250x234 mm
PESO: 9 Kg
L. 300.000



MODELLO: ITS-202 B/N
SENSORE: 1/3"
OTTICA: PIN-HOLE 3,6 mm
ALIMENTAZIONE: 12 Vcc
ATTACCO OTTICA: C o CS
AUTO-SHUTTER: 1/100.000
RISOLUZIONE: 390 linee
SENSIBILITA': 0,2 lux; F1.3
PIXELS: 300.000
DIMENSIONI: 100x50x40 mm
PESO: 240 gr
L. 280.000

Inoltre: MICRO TELECAMERE 0,3 lux, pin-hole 5 mm, Auto-Shutter, 20x20 mm ... L. 215.000
Per ricevere catalogo TVCC e antifurti inviare lire 10.000 in francobolli.

LAB1 3 in 1

LAB1 Euro 148,00

La soluzione di laboratorio ideale
per chi ha problemi di spazio!



Comprende: un multimetro, un alimentatore ed una stazione saldante. Con LAB1 coprirete il 99% delle vostre esigenze di laboratorio. Ideale per gli hobbisti alle prime esperienze e per le scuole.

MULTIMETRO DIGITALE

- LCD retroilluminato 3 1/2 digit
- tensione CC: da 200mV a 600V fs in 5 portate
- tensione CA: 200V e 600V fs
- corrente CC: da 200µA a 10A in 5 portate
- resistenza: da 200ohm a 2Mohm
- test per diodi, transistor e di continuità
- memorizzazione dati, buzzer

ALIMENTATORE STABILIZZATO

- uscita: 3 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 - 12Vcc
- corrente massima: 1,5A
- indicazione a LED di sovraccarico

STAZIONE SALDANTE

- tensione stilo: 24V
- potenza massima: 48W
- riscaldatore in ceramica con sensore integrato
- gamma di temperatura: 150° ÷ 450°C

Prezzo IVA inclusa



 **FUTURA
ELETTRONICA**

Disponibili presso i migliori negozi di elettronica o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA).

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

Alla scoperta dei D.S.P.

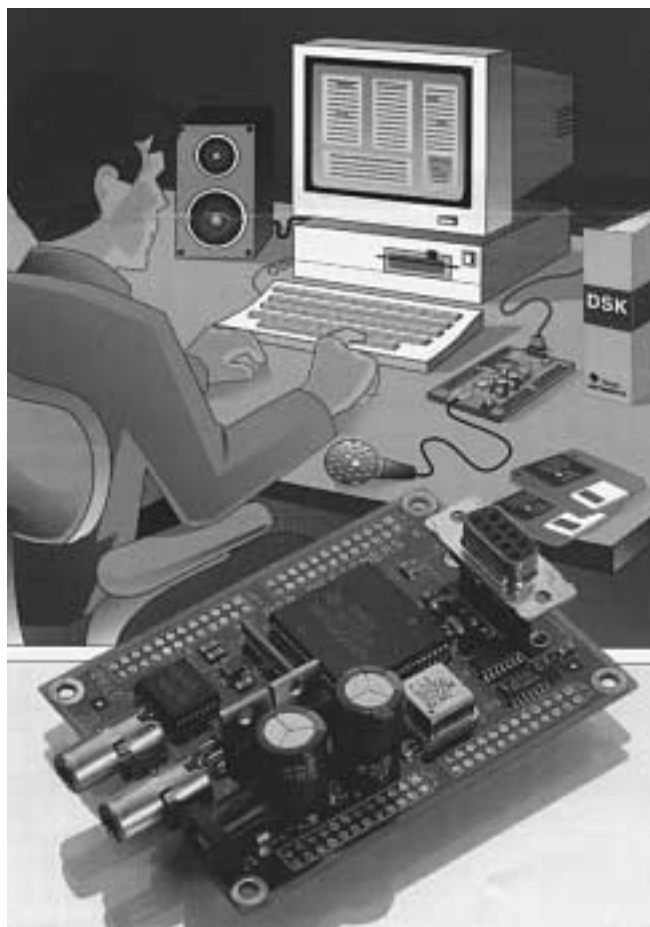
Per conoscere ed imparare ad utilizzare questi nuovi processori che stanno rivoluzionando il sistema di elaborazione delle informazioni digitali. Una serie di articoli dedicati alla programmazione dei chip TMS320C5X della Texas Instruments, appartenenti ad una delle più flessibili e diffuse famiglie di DSP. Sesta puntata.

di Alberto Colombo

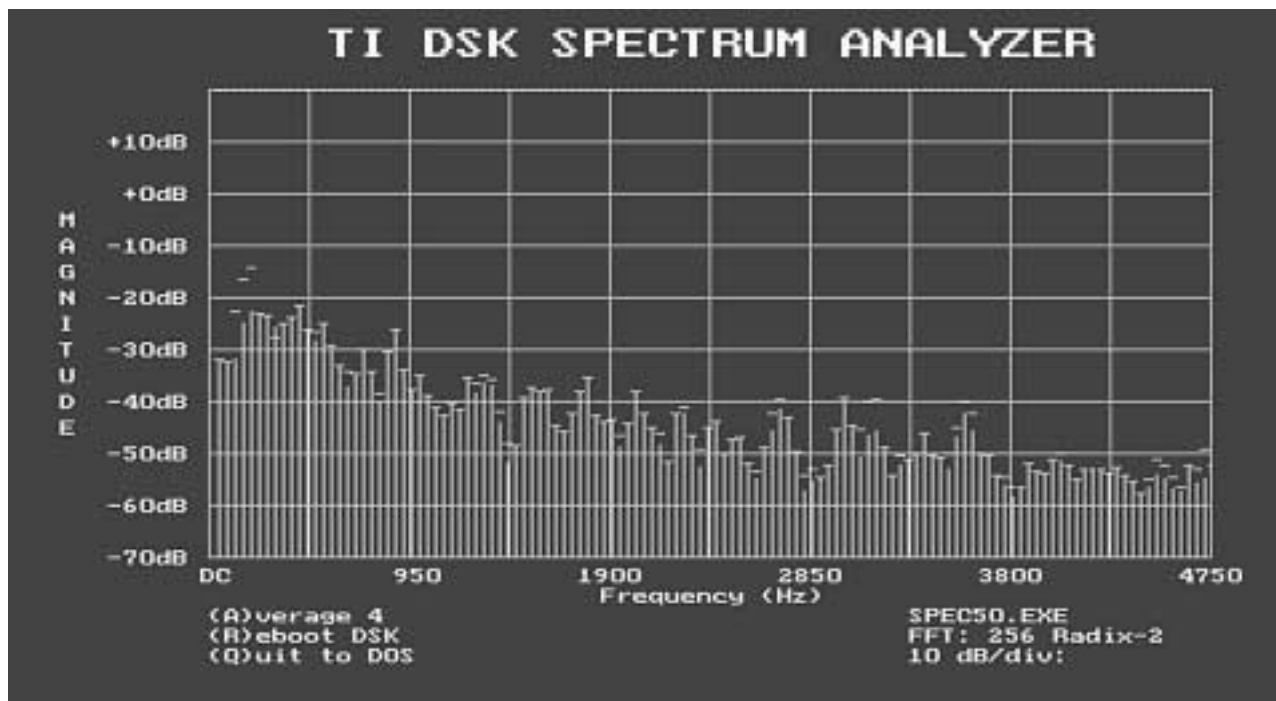
Dopo aver appreso, nelle scorse puntate, le potenzialità che un dispositivo quale il DSP può offrire nell'ambito dell'elaborazione numerica dei segnali, è giunto il momento di proporre un'applicazione concreta basata sul TMS320C50. Per fare ciò ci siamo rivolti direttamente al costruttore del chip ovvero alla Texas Instruments che abbiamo contattato tramite Internet all'indirizzo: "FTP://FTP.ti.com/mirrors/tms320bbs/". In questo sito la Texas propone una vastissima libreria di subroutine e di programmi applicativi per i suoi DSP più diffusi, dal vecchio TMS320C10 al nuovissimo TMS320C50. Proprio da questo sito abbiamo selezionato e "scaricato" l'applicazione che intendiamo presentare in questa puntata. Si tratta di un programma che utilizzando la piastra di emulazione dello

Starter Kit abbinata ad un Personal Computer, consente di visualizzare sullo schermo di quest'ultimo lo spettro di un segnale presente all'ingresso. In pratica, consente di realizzare uno

strumento (analizzatore di spettro) capace di fornire informazioni sulla composizione in frequenza di un segnale. Vediamo quindi, una dopo l'altra, le varie operazioni da compiere per installare e per far "girare" questo programma. Il primo passo consiste ovviamente nel collegarsi alla BBS della Texas Instruments e nel copiare in una directory del proprio PC il file in questione, denominato: "5XDSKSPC.EXE". Terminata questa fase, dovremo eseguire da DOS il programma: quest'ultimo provvederà automaticamente alla creazione, all'interno della stessa directory in cui è stato copiato, di nove diversi file.



la videata dell'analizzatore di spettro basato sul chip TMS320C50 della Texas Instruments



Controllate ora che nella directory ci siano i seguenti file: Spec50.txt, Spec50.mtp, Spec50.h, Spec50.exe, Spec50.asm, Spec50.c, Dsk_twid.asm, License.txt, Egavga.bgi. Il file

Spec50.exe rappresenta l'applicazione eseguibile e quando viene "lanciato" provvede al caricamento del file Spec50.dsk nella memoria del DSP. Il file Spec50.dsk rappresenta quindi il

programma compilato adatto ad essere interpretato dal microprocessore. Al contrario, il file siglato spec50.asm rappresenta lo stesso programma ma in versione sorgente, scritto cioè in lin-

```

;*****
;BLOCCO 1 - Tabella per la selezione della frequenza di
;      campionamento
;*****
;Equazioni di funzionamento dell' AIC
;Fclk = 10 MHz      Frequenza d'ingresso all'AIC
;Fbit = Fclk/4      Frequenza di comunicazione della porta seriale

;Frequenza di conversione A/D in modalità sincrona (default)
;Fscf = Fclk/(2*TA)  Frequenza di commutazione capacità di filtro
;Fs = Fclk/(2*TA*TB) Frequenza di campionamento A/D

;Frequenza di conversione D/A
;Fscf = Fclk/(2*TA)  Frequenza di commutazione capacità di filtro
;Fs = Fclk/(2*TA*TB) Frequenza di campionamento A/D

;Note: 1) Il rapporto tra i registri TA e TB influisce sul rapporto tra
;      segnale e rumore (SNR)
;      2) TA/RA settano la frequenza del filtro (SCF)

;Descrizione delle varie frequenze

;TA/RA      SCF      Fadc/Fdac  Condiz. di funzionamento
; 1      5000.000 kHz  60.764 kHz  Non utilizzabile
; 2      2500.000 kHz  30.382 kHz  Non utilizzabile
; 3      1666.667 kHz  20.255 kHz  rumorosa e instabile
; 4      1250.000 kHz  15.191 kHz  rumorosa e instabile

```

```

; 5      1000.000 kHz  12.153 kHz  rumorosa ma stabile
; 6      833.333 kHz   10.127 kHz  poco rumorosa
; 7      714.286 kHz   8.681 kHz   rumorosa
; 8      625.000 kHz   7.595 kHz   OK
; 9      555.556 kHz   6.752 kHz   OK
;10      500.000 kHz   6.076 kHz   OK
;11      454.545 kHz   5.524 kHz   OK
;12      416.667 kHz   5.064 kHz   OK
;13      384.615 kHz   4.674 kHz   OK
;14      357.143 kHz   4.340 kHz   OK
;15      333.333 kHz   4.051 kHz   OK
;16      312.500 kHz   3.798 kHz   OK
;17      294.118 kHz   3.574 kHz   OK
;18      277.778 kHz   3.376 kHz   OK
;19      263.158 kHz   3.198 kHz   OK
;20      250.000 kHz   3.038 kHz   OK
;21      238.095 kHz   2.894 kHz   OK
;22      227.273 kHz   2.762 kHz   OK
;23      217.391 kHz   2.642 kHz   OK
;24      208.333 kHz   2.532 kHz   OK
;25      200.000 kHz   2.431 kHz   OK
;26      192.308 kHz   2.337 kHz   OK
;27      185.185 kHz   2.251 kHz   OK
;28      178.571 kHz   2.170 kHz   OK
;29      172.414 kHz   2.095 kHz   OK
;30      166.667 kHz   2.025 kHz   OK
;31      161.290 kHz   1.960 kHz   OK

```



```

;*****
;BLOCCO 2
;*****
AIC_CMD .word 0x0003 ;0x72 0000 0000 0000
;011=0x0003
SIG_DEL .word 0x0000 ;0x73
STAT1 .word 0x0000 ;0x74
ACCU_lo .word 0x0000 ;0x75
ACCU_hi .word 0x0000 ;0x76
REAL .word 0x0000 ;0x77
IMAG .word 0x0000 ;0x78
AUX0 .word 0x0000 ;0x79
AUX1 .word 0x0000 ;0x7A
FFT_S .word 256 ;numero tot. di campioni
FFT_S-1 .word 255
FFT_S/2 .word 128
FFT_S/2-1 .word 127
scratch .word 0
;TABELLA DEI REGISTRI ALLOCATA NEL BLOCCO RAM B0
.mmregs
.ps 080ah
B RINT ;RINT salto alla routine di ricezione
B XINT ;XINT salto alla routine di trasmissione
;INIZIO PROGRAMMA
.ps 0x0a00 ;Indirizzo di partenza
.entry ;Collocazione del programma
start:
SETC INTM ;Disabilitazione degli interrupt
SETC SXM ;Abilitazione del segno per i dati dell'acc.
SETC OVM ;Abilitazione overflow
LDP #0 ;Caricamento della pagina di memoria 0
SPLK #0830h,PMST ;Abilitazione interrupt e mem. RAM
LACC #0 ;ACC=0
SAMM CWSR ;Zero stati di attesa
SAMM PDWSR
SPLK #020h,IMR ;Setta interrupt di ricezione
AIC_RS SPLK #01h,PRD ;Genera clock per l'AIC
SPLK #20h,TCR
MAR *,AR0 ;Selezione del reg. AR0
LACC #0008h ;ACC=8 hex
SACL SPC ;FSX utilizzato come
;ingresso
LACC #00c8h ;ACC=C8 hex
SACL SPC ;Dati gestiti a 16 bit
LACC #080h ;ACC=80 hex
SACH DXR ;Invia il dato all'AIC
SACL GREG ;Inizializza mem. globale
LAR AR0,#0FFFFh ;Reset dell'AIC
RPT #500 ;Ciclo di attesa da:
LACC *,0,AR0 ;0.25ms a 50ns
SACH GREG
SETC SXM ;Abilitazione del segno per l'acc.
LACC AIC_CMD ;ACC=AIC_CMD
CALL AIC_2nd ;Chiamata alla subroutine di
;settaggio dell'AIC
LACC TB,2 ;Temporizzazione per la trasmissione
ADD TB,9 ;dei comandi di settaggio di TB
ADD #2 ;Somma 2 all'acc.
CALL AIC_2nd ;Chiamata subroutine di settaggio AIC
LACC TA,2 ;Temporizzazione per la trasmissione
ADD TA,9 ;dei comandi di settaggio di TB
CALL AIC_2nd ;Chiama subroutine settaggio AIC
LDP #0 ;Carica pagina di memoria 0
LACC #010h ;ACC=010 hex
SACL IMR ;Abilita interrupt INTO
;*****

```

guaggio macchina. Gli altri file disponibili nella directory rappresentano delle utility necessarie al funzionamento dell'applicazione principale e tra questi rammentiamo il driver dell'inter-

faccia grafica del programma principale (Egavga.bgi). Rammentiamo anche che i tre file principali Spec50.exe, Spec50.dsk e Egavga.bgi devono necessariamente essere contenuti all'in-

terno della stessa directory affinché l'applicazione possa funzionare. Durante l'esecuzione del programma la porta seriale viene settata automaticamente ad una Baud Rate di 115200.

```

;*****
;BLOCCO 3 - ADC & DAC Tabella di selezione della frequenza
;*****
;Fselect Selezione TA/TB commenti
_2560 .set 0 ; 31/63 80 dB SNR
_5000a .set 0 ; 25/40 80 dB SNR
_5000b .set 0 ; 22/45 80 dB SNR
_5000c .set 0 ; 20/50 80 dB SNR
_5000d .set 0 ; 18/56 80 dB SNR
_5000e .set 0 ; 16/63 80 dB SNR
_10000a .set 1 ; 12/42 80 dB SNR
_10000b .set 0 ; 11/45 80 dB SNR
_10000c .set 0 ; 10/50 80 dB SNR
_10000d .set 0 ; 9/56 80 dB SNR
_10000e .set 0 ; 8/63 80 dB SNR
_20000a .set 0 ; 8/31 78 dB SNR
_20000b .set 0 ; 7/36 72 dB SNR
_20000c .set 0 ; 6/42 70 dB SNR
_20000d .set 0 ; 5/50 67 dB SNR
_20000e .set 0 ; 4/63 62 dB SNR
_38000a .set 0 ; 9/15 80 dB SNR
_38000b .set 0 ; 8/16 78 dB SNR
_38000c .set 0 ; 7/19 78 dB SNR
_38000d .set 0 ; 6/22 72 dB SNR
_44000a .set 0 ; 9/13 78 dB SNR
_44000b .set 0 ; 8/14 80 dB SNR
_44000c .set 0 ; 7/16 75 dB SNR
_44000d .set 0 ; 6/19 70 dB SNR
_44000e .set 0 ; 5/23 68 dB SNR
_44000f .set 0 ; 4/28 65 dB SNR
_44000g .set 0 ; 3/38 50 dB SNR
_48000a .set 0 ; 10/10 70 dB SNR (low Vpp in)
_48000b .set 0 ; 9/12 80 dB SNR
_48000c .set 0 ; 8/13 80 dB SNR
_48000d .set 0 ; 7/15 75 dB SNR
_48000e .set 0 ; 6/17 72 dB SNR
_48000f .set 0 ; 5/22 70 dB SNR
_48000g .set 0 ; 4/26 60 dB SNR
_48000h .set 0 ; 3/35 50 dB SNR (low Vpp in)
_78000a .set 0 ; 8/ 8 solo rumore
_78000b .set 0 ; 7/ 9 solo rumore
_78000c .set 0 ; 6/11 non funzionante
_78000d .set 0 ; 5/13 62 dB SNR
_78000e .set 0 ; 4/16 60 dB SNR
_78000f .set 0 ; 3/21 45 dB SNR
_78000g .set 0 ; 2/32 rumorosa
_100000a .set 0 ; 6/ 8 solo rumore
_100000b .set 0 ; 5/10 45 dB SNR
_100000c .set 0 ; 4/12 60
_100000d .set 0 ; 3/16 50
_100000e .set 0 ; 2/24 solo rumore
_125000a .set 0 ; 4/10 possibile Aliasing
_125000b .set 0 ; 3/13 possibile Aliasing
_125000c .set 0 ; 2/20 solo rumore
;*****

```

```

;*****
;MAIN PROGRAM
;*****
MAIN: CALL Init_S ;Chiamata alla subroutine di
      LAR AR0,FFT_S ;inizializzazione dei dati
      CALL FFT ;Chiama routine calcolo FFT
      .if ONEPASS
      CALL TO_HOST ;Se onepass è a 1 esegui ...
      B MAIN ;la subroutine TO_HOST
      .else
      CALL Init_D ;Altrimenti esegui INIT_D
      LAR AR0,FFT_S
      CALL FFT ;Chiama routine calcolo FFT
      .endif

AVG2: LAR AR5,#_B_base ;Carica AR5 con BASE B
      LAR AR6,#_D_base ;Carica AR6 con BASE D
      LAR AR7,#255 ;Carica AR7 con FF hex
      MAR *,AR5 ;Utilizza reg. AR5
AVGX: LACC *,0,AR6 ;Carica Acc con il contenuto
      ;dell'indirizzo da AR5
      ADD * ;Addiziona nuovo valore ad Acc
      SFR ;Muovi verso destra l'Acc
      SACL *+ ;Memorizza Acc nell'AR6
      MAR *+,AR7 ;Incrementa AR6 e passa all'AR7
      BANZ AVGX,*-,AR5 ;Salta alla label AVGX se il valore
      ;di AR7 non è 0
      CALL TO_HOST ;Vai alla subroutine TO_HOST
      B MAIN ;Ricicla nel main program
;*****

```

L'eseguibile utilizza come porta di comunicazione la COM 1; se la scheda del DSP si trova collegata ad altra porta occorre digitare di seguito al nome dell'eseguibile i caratteri -Cx, dove la lettera x indica il numero della porta seriale utilizzata.

PER CARICARE IL PROGRAMMA

Per eseguire l'applicativo occorre, dopo aver collegato la scheda di emulazione del DSP al PC, digitare Spec50 seguito da -C e dal numero della porta seriale a cui il DSP è collegato, infine occorre premere il tasto Invio. A questo punto, sul monitor compare una scritta che ci informa che il file Spec50.dsk è stato caricato nel DSP e, successivamente, la videata dell'analizzatore di spettro virtuale. Quest'ultima consiste in una finestra nella quale sono presenti delle linee verticali bianche che si muovono dal basso verso l'alto. Ad ogni linea è

associata una frequenza la cui ampiezza è rappresentata dall'altezza che raggiunge la linea: sugli assi sono riportate la frequenza in hertz e l'ampiezza del segnale in decibel. Provate ora a collegare un microfono alla presa d'ingresso della scheda DSP e pronunciate qualche parola, vedrete muoversi tutte le linee. I trattini rossi che sovrastano le linee bianche rappresentano i picchi raggiunti da queste ultime. Nello schermo in basso troviamo tre lettere A, R e Q che indicano i possibili comandi da impartire allo strumento; queste lettere coincidono rispettivamente con la scelta del tipo di campionamento, il reset del programma e l'uscita. Premendo il tasto "A" noterete che le linee bianche si muovono più lentamente e che più aumenterà il valore scritto in fianco alla voce AVERAGE più il movimento delle righe bianche sarà lento. Ciò avviene poiché i valori campionati dal DSP, prima di essere visualizzati, verranno mediati tra loro in modo da aggiornare

la schermata video ogni 2, 4, 8 frame. Premendo il tasto R è possibile resettare il programma, mentre premendo Q l'esecuzione viene terminata. Con questo analizzatore di spettro è possibile, ad esempio, vedere quali frequenze compongono, la nostra voce rispetto a quella di un nostro amico oppure vedere quanto disturbo contiene un segnale elettrico. In ogni caso occorre ricordare che la massima ampiezza del segnale in ingresso non deve superare i 6 volt e la frequenza gli 8 Khz. Se la natura del segnale da misurare è di dubbia provenienza è sempre consigliabile disaccoppiare quest'ultimo dalla scheda del DSP onde evitare di danneggiarla. Qualora applicando un microfono alla scheda e parlando in quest'ultimo non vedrete muoversi alcuna riga dello strumento dovreste interporre tra la scheda del DSP e il vostro microfono un amplificatore per aumentare l'ampiezza del segnale. Passiamo ora ad analizzare il programma sorgente ovvero quello

```

;*****
;SUBROUTINE INIT_S - Inizializza buffer dei dati
;*****
Init_S:
      LAR AR6,#_D_base ;Carica indirizzo D BASE in AR6
      LAR AR7,#511 ;Carica in AR7 il valore 511
      MAR *,AR7 ;Seleziona il registro AR7
      CLRC INTM ;Abilita interrupt per ricevere dati
      FILL: BANZ FILL,*,AR7 ;Resta in attesa di aver caricato
      ;tutti i dati
      SETC INTM ;Disabilita gli interrupt
      LAR AR5,#_B_base ;Carica AR5 con indir. BASE B
      LAR AR6,#_D_base ;Carica AR6 con indir. BASE D
      LAR AR7,#255 ;Carica AR7 con il valore FF hex
      MAR *,AR6 ;Seleziona registro ausiliario AR6
      FILLX:
      LACC *,0,AR5 ;Carica in Acc il valore contenuto
      ;all'indirizzo presente in AR6,
      ;incrementa il suo contenuto
      ;e utilizza AR5
      SACL *+,0,AR7 ;Salva Acc nella locaz. memoria
      ;indicata da AR5, incrementa il
      BANZ FILLX,*-,AR6 ;suo valore e passa al reg. AR7
      ;Esegui questa operazione
      ;fino ad azzerare il contenuto
      ;del registro
      LAR AR7,#255 ;Carica AR7 con FF hex
      LAR AR5,#_D_base ;Carica l'indirizzo di base in AR5
      MAR *,AR6 ;Seleziona AR6
      FILLY:
      LACC *,16,AR5 ;Carica Acc con il contenuto
      ;spostato di 16 posti della prima
      ;locazione di memoria specificata
      ;dal registro AR5 e incrementa
      ;il suo valore
      SACH *+ ;Memorizza la parte alta del
      ;nuovo indirizzo e incrementa AR5
      SACL *+,0,AR7 ;Memorizza la parte bassa di Acc
      ;incrementa il reg. AR5 e
      ;seleziona il reg. AR7
      BANZ FILLY,*-,AR6 ;Salta alla label Filly fino a quando
      ;il registro AR7 non è 0
      RET ;Ritorno dalla subroutine
;*****

```

```

,*****
;SUBROUTINE TO_HOST - Trasmetti dati al PC
,*****
TO_HOST:
    LACC    #80h      ;Carica Acc con il valore 80 hex
    CALL    BCXMIT     ;Chiama la subroutine di sincronizz.
    CALL    BRECV       ;Chiama la subroutine di attesa
                        ;per l'invio dei primi 16 bit
    SUB     #01Bh      ;Sottrai 1B hex dall'acc.
    BCND    TO_HOST,NEQ ;Salta all'inizio della subroutine
                        ;se acc. diverso da 0
    LAR     AR3,#_D_base ;Carica in AR3 l'indirizzo di
                        ;partenza del nuovo array
    LAR     AR5,FFT_S/2-1 ;Carica AR5 con il valore
                        ;determinato dall'espressione
    MAR     *,AR3       ;Selezione il registro AR3
    more2:
    LACC    *+          ;Carica Acc. con il valore
                        ;presente all'indirizzo specificato
                        ;da AR3 e incrementa il suo valore
    MAR     *+          ;Incrementa AR3
    RPT     #7          ;Ripeti l'istruzione seguente 7 volte
    SFR     ;Muovi contenuto di Acc a destra
    CALL    XMIT        ;Chiama subroutine di
                        ;trasmissione seriale
    MAR     *,AR5       ;Selezione registro AR5
    BANZ    more2,*-,AR3 ;Salta alla label MORE2 se il
                        ;valore di AR5 è diverso da 0
    RET      ;Ritorno dalla subroutine
,*****

```

scritto in assembler (Spec50.asm). Allo scopo, utilizziamo un qualsiasi editor per MS-DOS per visualizzarne il listato.

IL SOFTWARE SPEC50.ASM

Il programma appare piuttosto complesso e per questo motivo abbiamo riportato in queste pagine alcuni blocchi fondamentali avendo cura di commentarli adeguatamente in italiano. Il primo blocco di programma che incontriamo (BLOCCO 1) rappresenta una tabella che riporta le formule necessarie per il calcolo del valore delle frequenze di campionamento dell'AIC. Come si può notare, queste frequenze dipendono dai valori contenuti nei registri TA, RA, TB, RB. Al termine della tabella, che non è composta da istruzioni ma solo da commenti, troviamo un blocco di istruzioni (BLOCCO 3) necessario per associare a dei numeri, utilizzati poi

come label, dei valori esadecimali. Questo blocco assegna inizialmente il valore zero a tutte (meno una) le label: associando in seguito il valore 1 a una di queste label è possibile scegliere dei valori opportuni per TA e RA e di conseguenza la frequenza di campionamento e il rapporto segnale/rumore. Dopo aver selezionato la frequenza di campionamento è possibile, attraverso le istruzioni contenute nel successivo blocco (non riportato nell'articolo), far apprendere al programma la scelta fatta: questa fase viene realizzata mediante le pseudo-istruzioni ".if" e ".endif". Da questo punto in poi possiamo dire che comincia il vero programma (BLOCCO 2). La prima parte delle istruzioni contenute in questo blocco consente di definire le aree di memoria riservate al passaggio dei dati, successivamente troviamo l'istruzione "mmregs" che mappa in memoria i registri del DSP e le istruzioni di settaggio degli interrupt e di abilitazione

del funzionamento dell'AIC. La parte seguente del programma rappresenta il "main program" e da qui partono tutte le chiamate alle varie subroutine. La prima ad essere invocata è la "init_s" che ha il compito di inizializzare il buffer dei dati, in pratica "riempie" quest'ultimo con 512 campioni del segnale di ingresso. Se osserviamo la prima riga di questa subroutine notiamo che il registro ausiliario è caricato con un dato che non è presente all'interno di questo programma, questo valore rappresenta un indirizzo di memoria definito nel file "dsk_twid.asm" e richiamato proprio grazie all'istruzione "include" posta in fondo al programma. Prima di tornare al corpo centrale del programma viene chiamata un'altra subroutine la "TO_HOST" che si occupa di inviare alla porta seriale del PC i dati prelevati dal DSP. In questa zona di programma vengono chiamate due subroutine che hanno il compito di gestire la comunicazione tra il DSP,

```

,*****
;SUBROUTINE XMIT
,*****
XMIT:
    CLRC    c          ;Azzerà il Carry (bit di start)
    LAR     ar1,#8      ;Carica in AR1 il valore 8 hex
                        ;CONTATORE: 1 startbit + 8 databits
                        ;(+ 2 stopbits)
nextbit1: BCND    snd0,nc ;Salta alla label SND0 se non c'è Carry
snd1:     SETC    xf     ;Poni a uno il pin XF
          B       snd    ;Salta alla label SND
snd0:     CLRC    xf     ;Azzerà il pin XF
snd:      RPT     #BITLEN ;Ripeti A8 h volte l'istruz. seguente
          MAR     *,ar1   ;Selezione il reg. AR1
          ROR     ;Poni l'lsb dell'Acc. nel Carry
          BANZ    nextbit1,*- ;Salta a NEXTBIT1 quando AR1 è 0
          SETC    xf      ;Setta a 1 il pin XF
          RPT     #BITLEN ;Ripeti A8 h volte l'istruzione seguente
          NOP
          RPT     #BITLEN ;Ripeti A8 h volte l'istruzione seguente
          NOP
          RET          ;Ritorno dalla subroutine
,*****

,*****
;SUBROUTINE BRECV
,*****
BRECV:
    wait    BCND    STOK,bio ;Salta alla label STOK dopo aver
                        ;eseguito le due istruzioni successive,
                        ;se il piedino di BIO è a 0 carica AR7
                        ;con il valore 7
    LAR     AR1,#7      ;Carica AR1 con 7
    LACL    #0          ;Azzerà l'Acc.
    B       wait        ;Salta alla label Wait
    STOK:   RPT     #BITLEN2 ;Ripeti 54 volte l'istruzione seguente
    NOP
    MAR     *,AR1       ;Selezione il reg. AR1
    WTBIT   SFR         ;Muovi Acc. verso destra
    RPT     #BITLEN     ;Ripeti A8 h volte l'istruzione seguente
    NOP
    BCND    ZEROBT,bio  ;Salta a ZEROBIT se BIO è basso
    ADD     #80h        ;Somma all'Acc. in numero 80 hex
    ZEROBT: BANZ    WTBIT,*- ;Salta a WTBIT se AR1 è 0
    RET      ;Ritorno dalla subroutine
,*****

```

```

;*****
;SUBROUTINE FFT
;*****
FFT:
MAR  *,AR0      ;Selezione il registro AR0
SAR  AR0,FFT_S  ;Memorizzo il dato contenuto
                ;in AR0 nella locazione FFT_S
MAR  *-         ;Decremento AR0
SAR  AR0,FFT_S-1;Memorizzo il dato contenuto in
                ;AR0C nella locazione FFT_S-1
MAR  *+         ;Incremento AR0
MAR  *BR0+      ;Il contenuto di AR0 viene usato
                ;come indirizzo di memoria per
                ;i dati, il contenuto del reg. INDX
                ;viene sommato con la modalità
                ;carry reverse
SAR  AR0,FFT_S/2;Memorizzo il dato contenuto in
                ;AR0 nella locazione FFT_S/2
MAR  *-         ;Decremento AR0
SAR  AR0,FFT_S/2-1;Memorizzo il dato contenuto nella
                ;locazione FFT_S/2-1
                ;CREAZIONE BUFFER CIRCOL.
LAR  AR0,FFT_S/2;Carico AR0 con FFT_S/2
new_stg LAR AR1,#_D_base;AR1 è utilizzato come indirizzo
                ;più alto
LAR  AR2,#_D_base;AR2 è utilizzato come indirizzo
                ;più basso
LAR  AR3,#_T_base+1;AR3 viene utilizzato per
                ;puntare all'indirizzo di memoria
                ;contenente i coefficienti per le
                ;moltiplicazioni (twiddle)
                ;AR4 è caricato con FFT_S/2 e
                ;utilizzato come contatore
                ;Salta alla label n_DFT2 e
                ;seleziona AR1
                ;Somma al registro ausiliario in
                ;uso il reg. INDX, seleziona AR5
                ;Carica AR5 con valore 1
                ;Somma al registro ausiliario in
                ;uso il reg. INDX, seleziona AR1
                ;-----
n_DFT2: MAR  *0+      ;Somma AR1 con il reg. INDX
MAR  *0+,AR4      ;Somma AR1 con il reg. INDX,
                ;cambia registro
BANZ  DFT,*0-,AR3  ;Salta alla label DFT se il
                ;contenuto del reg. in uso meno
                ;il contenuto di INDX è 0,
                ;cambia registro
MAR  *,AR0      ;Selezione AR0
MAR  *BR0+      ;Somma ad AR0 il reg. INDX in
                ;modalità Carry Reverse
BANZ  new_stg,*   ;Salta a new_stg se il contenuto del
                ;reg. ausiliario in uso è 0
B      endFFT    ;Salta alla label endFFT
                ;-----
RET              ;Ritorna dalla subroutine

```

l'AIC e il personal computer. Una volta tornati al MAIN viene eseguita un'altra subroutine, denominata "FFT" (riportata parzialmente in questa pagina), il cui compito è quello di calcolare la trasformata di Fourier dei campioni registrati in memoria. In questa subroutine viene creato un buffer circolare per rendere più veloci le operazioni di moltiplicazione tra i dati e i coefficienti presenti all'interno del file "dsk_twid.asm". La sezione che si occupa di calcolare la FFT è la più complessa di tutto il programma ed è anche quella che impiega maggiormente il microprocessore a livello di calcoli in quanto deve suddividere i dati presenti nell'array creato

all'inizio del programma in due parti, una reale ed una immaginaria: quest'ultima è necessaria per determinare le frequenze presenti all'interno del segnale e per poterne calcolare le ampiezze. All'interno della subroutine "FFT" troviamo anche una ulteriore subroutine che si occupa di generare la sequenza di Bit Reverse utilizzata per memorizzare in modo corretto i dati elaborati dal programma. Dopo aver esaurito i calcoli relativi alla FFT, la sequenza di dati calcolati viene modificata al fine di ottenere dei valori adatti ad essere rappresentati sullo schermo di un PC. Il controllo del programma torna ora alla sezione MAIN in cui si

provvede al test del bit ONEPASS. Se tale bit è allo stato logico 1 viene chiamata nuovamente la subroutine "TO_HOST" e i dati vengono inviati al PC e quindi allo schermo. Al contrario, se il bit ONEPASS è a zero viene eseguita la subroutine "init_d". Quest'ultima compie le stesse operazioni della "init_s" sopra descritta utilizzando però per i suoi calcoli la media dei valori ottenuti dal campionamento. L'ultima parte del programma Spec50 è rappresentata dalla subroutine "XMIT", richiamata a sua volta dalla subroutine "TO_HOST", che si occupa di inviare i dati al PC rispettando i protocolli di trasmissione seriale.

PER IL PROGRAMMATORE

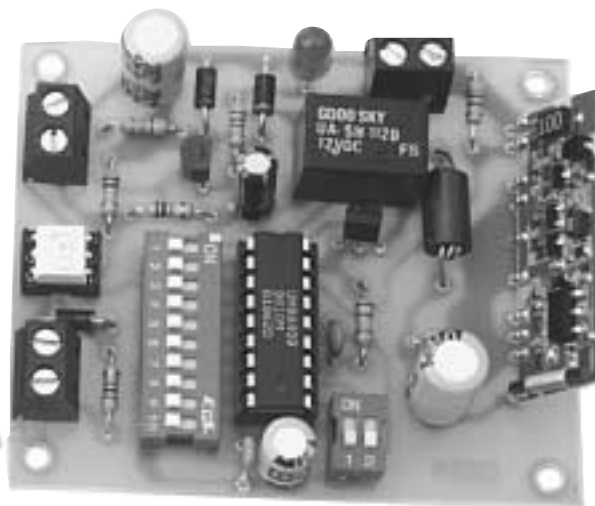
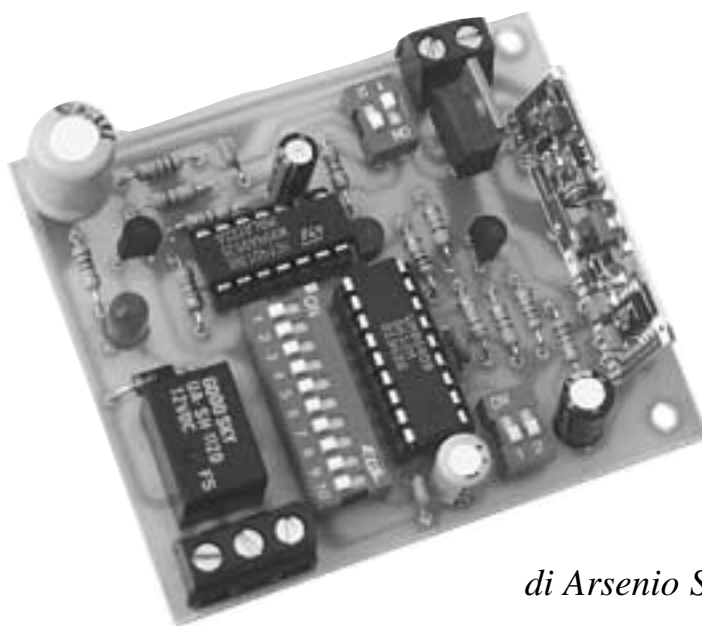
Il sistema di sviluppo per i processori D.S.P. della Texas Instruments (cod. TMS320TK DSP Starter Kit) costa 450.000 lire. La confezione comprende: due dischetti con il software di emulazione e di assemblaggio, un manuale sullo Starter Kit e uno sul chip TMS320C50, la scheda di emulazione con a bordo un TMS320C50, un modulo di interfaccia al PC e un convertitore A/D e D/A a 14 bit, un alimentatore da rete, un cavo di collegamento al PC. Lo Starter Kit comprende inoltre un completo set di materiale didattico indispensabile per apprendere e per insegnare le tecniche di programmazione dei DSP composto da un dischetto con programmi dimostrativi, un CD multimediale con ulteriori informazioni sui DSP, un manuale per l'insegnamento, una serie di dispense per gli studenti, un manuale con la teoria dell'elaborazione digitale di segnali numerici, numerosi lucidi per la proiezione di immagini durante l'insegnamento. Il programmatore va richiesto a: FUTURA ELETTRONICA, v.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139.

Nuovo indirizzo:

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

RADIOCOMANDO CON MODULO 400 mW

Trasmettitore e ricevitore per radiocomando codificato monocanale in grado di garantire una grande portata: i 400 mW del nuovo trasmettitore Aurel consentono di operare, in aria libera, anche a 2÷5 chilometri di distanza.



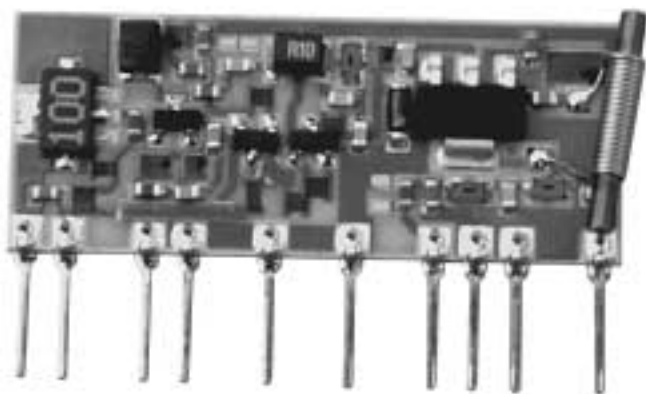
di Arsenio Spadoni

Nell'universo dei radiocomandi brilla da poco una nuova stella: il nuovissimo modulo ibrido TX-SAW Boost, prodotto dall'Aurel, evoluzione del già prestante ibrido trasmettitore TX433-SAW. Questa volta il trasmettitore sviluppa in antenna (da 50 ohm d'impedenza) ben 400 milliwatt con 12V di alimentazione, potenza che permette al modulo, in abbinamento ad un classico ricevitore (quale quello basato sull'RF290) di realizzare collegamenti entro un raggio di alcuni chilometri. Questo nuovo modulo ha la forma e le dimensioni dei soliti trasmettitori ibridi prodotti dall'Aurel, è quarzato e opera a 433,92 MHz esatti: il suo stadio finale è però in grado di generare una potenza insolita per questo genere di microcircuiti, appunto i 400 milliwatt di cui abbiamo già accennato. Ma c'è di

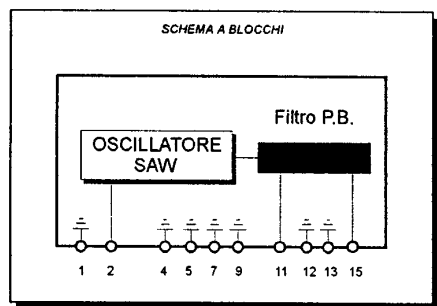
più: elevando la tensione di alimentazione fino a 18 volt c.c. il modulo RF arriva a irradiare una potenza di circa 1 watt! Ovviamente questa potenza (ci riferiamo al watt di uscita) può essere sviluppata per brevi periodi, dato che il componente tende a riscaldarsi; comunque attivando il modulo in modo discontinuo (cioè facendolo trasmettere per qualche istante e lasciandolo poi a riposo per un po') ci si può permettere di chiedergli la massima potenza senza correre rischi. E con 1W a disposizione si possono coprire distanze notevoli: 5 e più chilometri in assenza di ostacoli. In questo articolo vogliamo proporre un primo progetto sviluppato proprio per presentare il nuovo trasmettitore ibrido: si tratta di un controllo a distanza (radiocomando) composto al solito da un'unità trasmittente e da una ricevente; il

IL MODULO TX-SAW BOOST

Nuovo nato di casa Aurel, il trasmettitore ibrido SMD a 433,92 MHz che utilizziamo nel radiocomando somiglia per forma e modo di impiego agli altri trasmettitori che abbiamo usato nei precedenti progetti; differisce per le prestazioni, eccezionali se consideriamo che si tratta in fin dei conti di un integrato. Il TX-SAW può erogare in antenna (a 50 ohm) una potenza RF di 400 milliwatt effettivi a 12V di alimentazione, e pilotato in modo on/off con segnali di tipo TTL (0/5V); alimentato a 18 volt, valore prossimo a quello massimo consentito dalla Casa produttrice, il modulo può erogare addirittura 1 watt, potenza che permette di coprire distanze notevoli: molti chilometri in assenza di ostacoli. Tutto questo senza il minimo problema di impiego, senza richiedere particolari circuiti stampati e giri di massa: il modulo risolve tutti i suoi "problemi" a bordo, senza lasciar sfuggire interferenze e



disturbi, nemmeno dai piedini di alimentazione e di controllo. Al solito, l'ibrido TX-SAW è stato studiato per essere modulato in ampiezza in modo on/off, cioè con segnali del tipo TTL, caratterizzati da livelli di tensione 0 e 5 volt; l'oscillatore si accende con il livello logico alto (5 volt) al piedino di controllo (2) e si spegne tenendo il medesimo piedino a zero logico (cioè a zero volt) ovvero collegandolo a massa tramite una resistenza da 4,7 Kohm.



Schema a blocchi del nuovo modulo trasmettente Aurel da 400 mW.

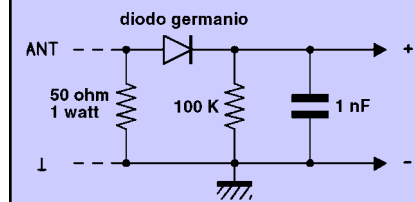
tutto operante a 433,92 MHz. Diversamente da quello che solitamente si usa definire radiocomando, quello descritto è composto da una scheda trasmettente fissa (o mobile ma non portatile) comandabile anche mediante un livello di tensione, e da una ricevente, fissa anch'essa. Non abbiamo quindi il minitransmettitore tascabile. Questo

sistema di comando a distanza non serve tanto per comandare l'accensione e lo spegnimento dell'antifurto o l'apri-cancello di casa, anche perché per queste applicazioni basta una potenza di gran lunga inferiore; proponiamo questo radiocomando per applicazioni quali la trasmissione di allarmi o di comandi a distanza, o il telecomando di

apparecchi senza fili. In pratica, volendo fare un esempio, il nostro sistema va benissimo, montato in auto, per trasmettere a distanza il segnale di allarme dell'antifurto: a casa vostra, in ufficio o dove altro vi trovate; in tal modo potrete sapere se la vostra auto è in pericolo anche senza averla sott'occhio, anche se l'avete parcheggiata ad un isolato di distanza. Non solo: attivando periodicamente il trasmettitore potrete anche localizzare la vettura nel caso vi venga sottratta, prima che possa andare troppo lontano... Ma applicazioni a parte, andiamo a vedere nei dettagli questo nuovo radiocomando, i cui schemi elettrici (di trasmettitore e ricevitore) sono visibili in queste pagine. Iniziamo dal trasmettitore e cerchiamo di capire come funziona: nello schema

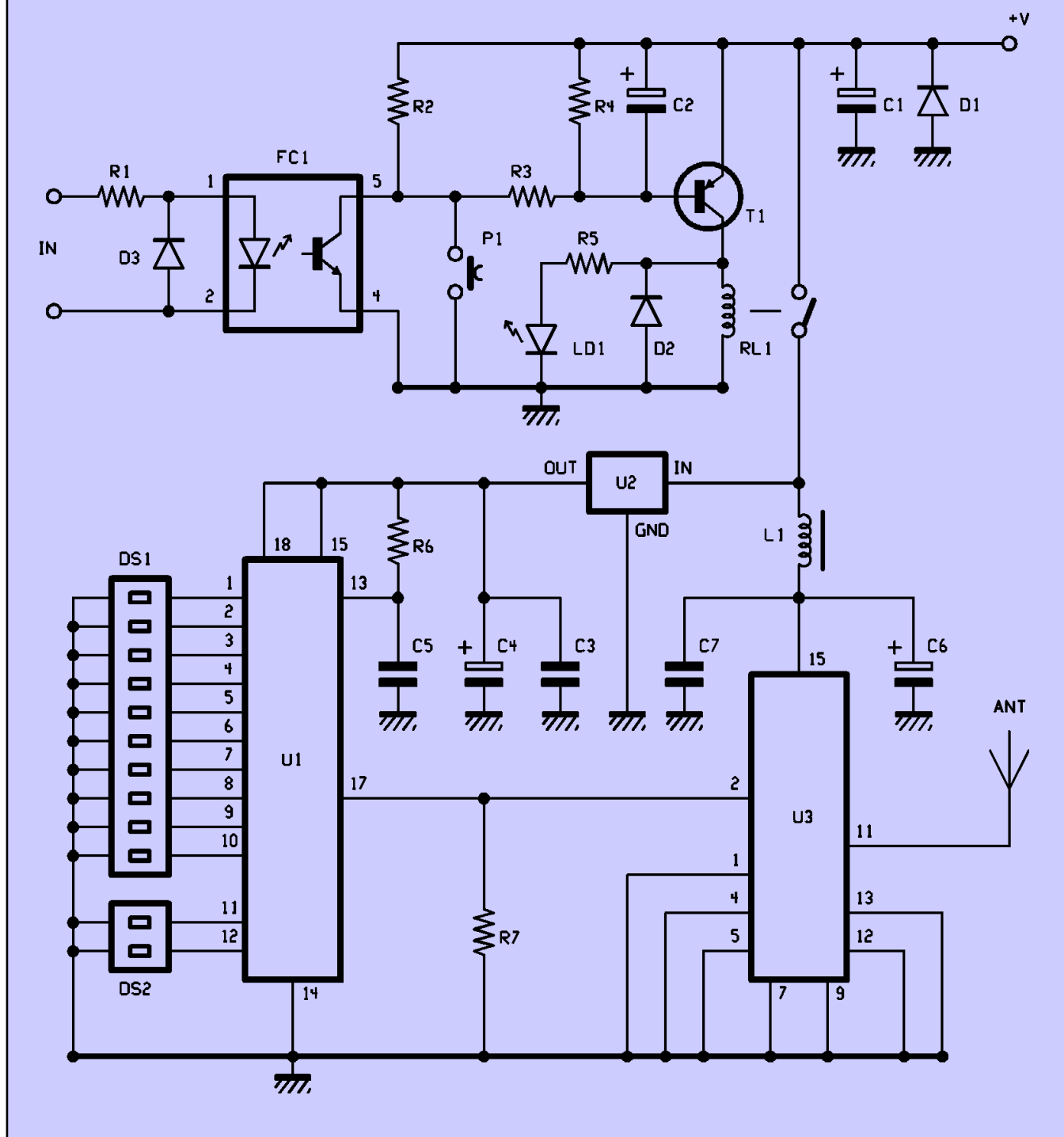
PER MISURARE LA POTENZA

Per verificare la potenza fornita dal modulo TX-SAW BOOST è sufficiente utilizzare un comune tester (da disporre alla misura di tensioni continue con fondo scala di 10V) ed il semplice circuito riportato in basso. Il trasmettitore va alimentato con una tensione di 12 volt mentre sul terminale di controllo (piedino 2) va applicata una tensione continua di 5 volt. Il tester deve visualizzare una tensione di circa 5,8÷6 volt, a cui corrisponde una potenza RF di 400 mW. Alimentando il circuito con una tensione di 18 volt, il tester indicherà un potenziale compreso tra 8 e 9 V.



elettrico distinguiamo il codificatore U1, indispensabile per dare un minimo di sicurezza al sistema, consentendo di attivare il ricevitore soltanto se il codice inviato dal TX coincide con il suo; abbiamo poi il modulo trasmettitore TX-SAW Boost (U3) e una logica di attivazione, che serve appunto per accendere il trasmettitore facendogli

schema elettrico del trasmettitore

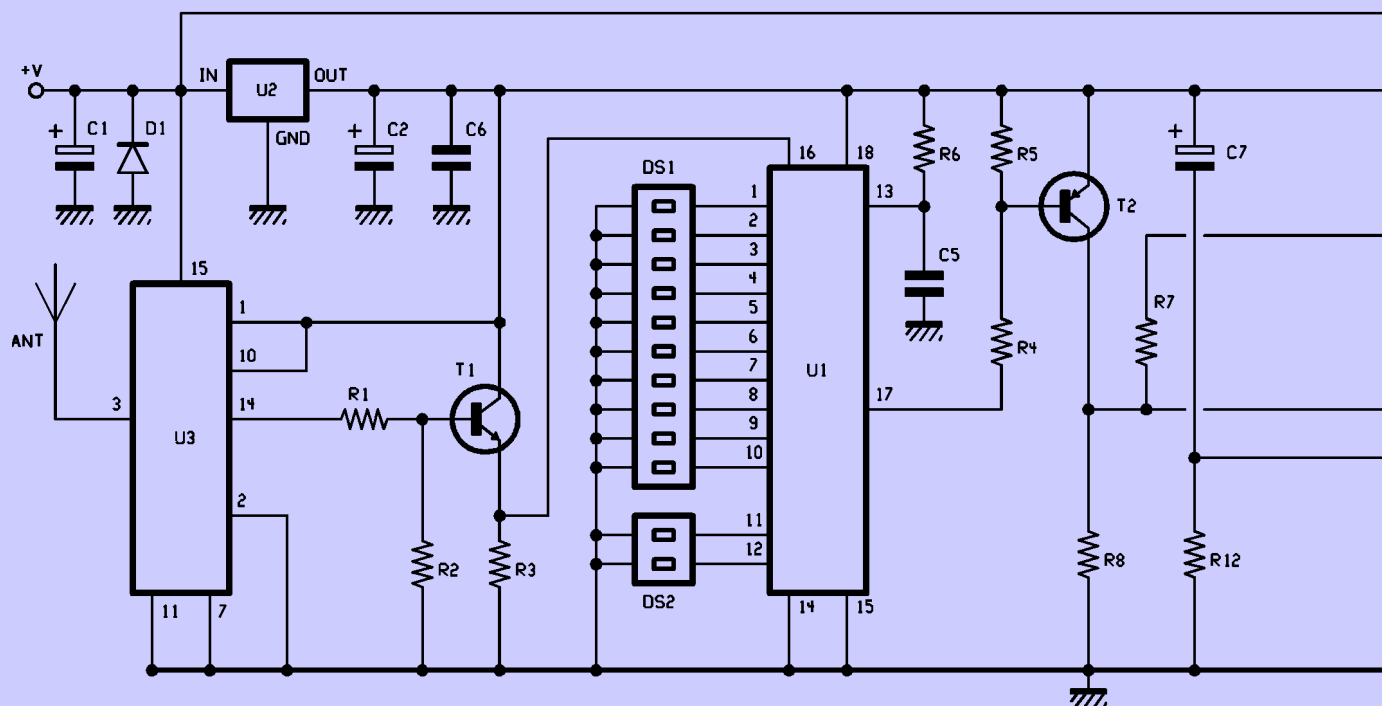


inviare il comando. Il funzionamento può essere riassunto così: attivando il pulsante o comunque la logica di ingresso viene eccitato il relè RL1, il quale, mediante il proprio scambio, alimenta il codificatore e il modulo ibrido; il codificatore produce il proprio codice (secondo l'impostazione dei dip-switch di DS1 e DS2) seriale, con il quale pilo-

ta l'ingresso dati (piedino 2) del modulo trasmettitore U3. Quest'ultimo irradia mediante la propria antenna il segnale RF corrispondente al codice ricevuto. Nei dettagli, possiamo notare la particolare logica di comando, che non si limita al pulsante ed al relè ma prevede l'attivazione mediante un impulso di tensione: abbiamo infatti

previsto un ingresso di comando, identificato dai punti "IN", adatto a ricevere una tensione continua di valore compreso tra 5 e circa 20 volt; applicando tensione ai punti d'ingresso (la polarità deve essere positiva verso la resistenza R1; in ogni caso D3 blocca le tensioni inverse, evitando danni al fotoaccoppiatore) si polarizza il diodo emettitore

schema elettrico del ricevitore



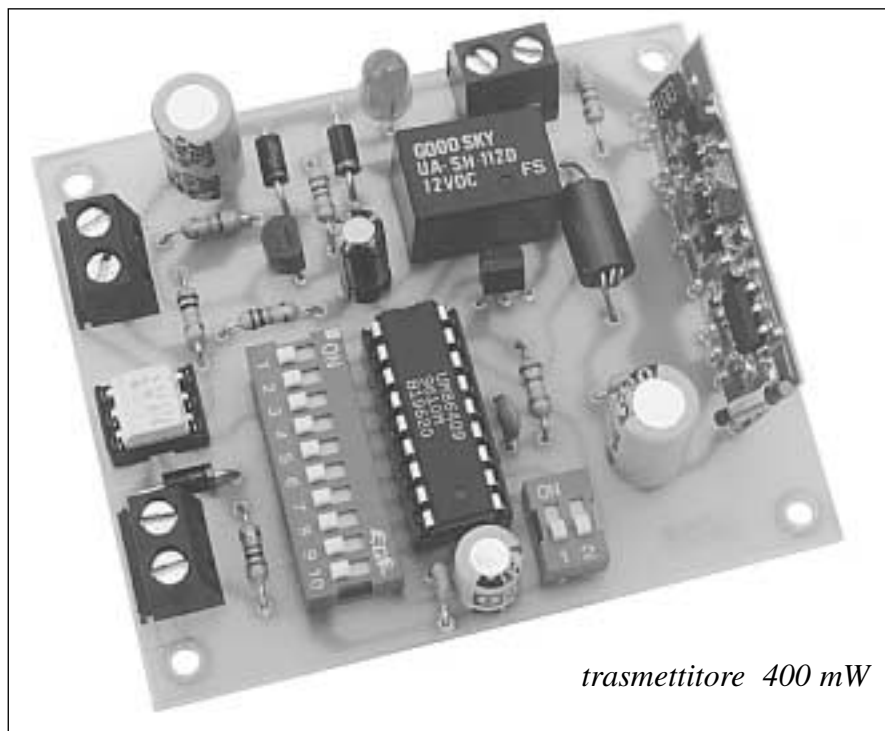
interno al fotoaccoppiatore FC1, e di conseguenza va in conduzione il foto-transistor collegato tra i piedini 4 e 5 di tale componente. Immediatamente il piedino 5 assume un potenziale uguale a quello di massa, ricreando la condizione ottenuta normalmente pigiando il pulsante P1: si trascina a livello basso

R3 la quale, mediante R4, forma un partitore di tensione capace di polarizzare fino alla saturazione il transistor PNP T1; quest'ultimo conduce e la corrente che scorre nel suo collettore alimenta la bobina del relè RL1, il cui scambio dà tensione al trasmettitore vero e proprio. Tutto ciò avviene finché

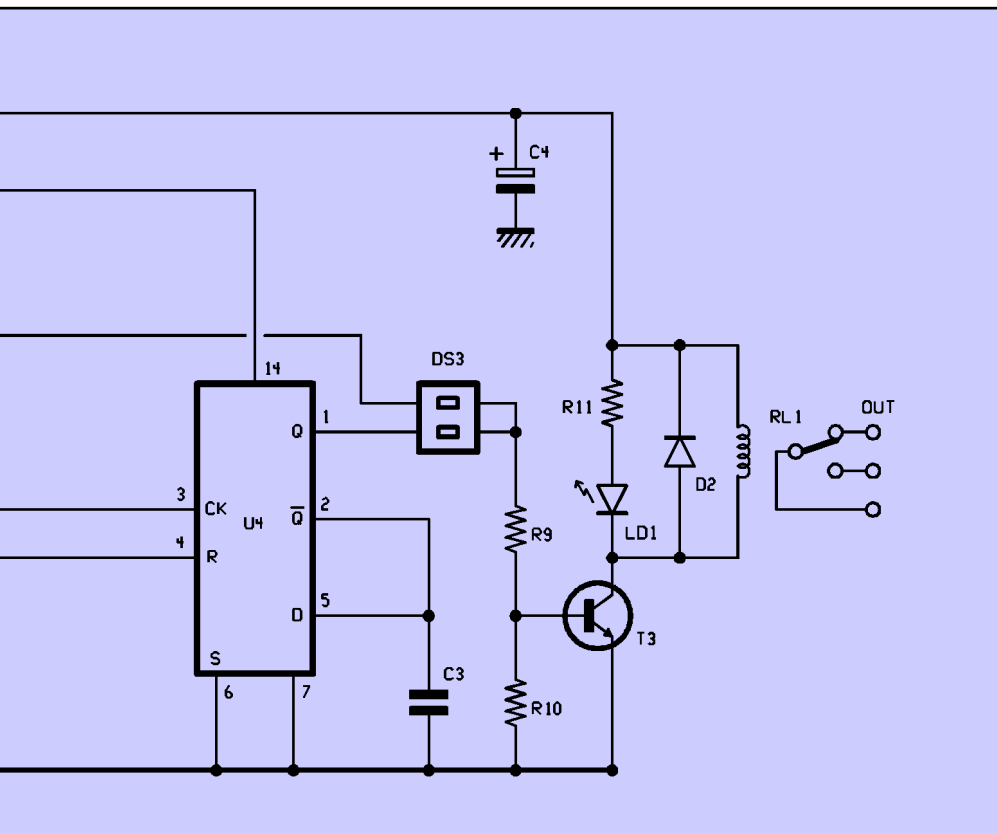
si mantiene il livello di tensione ai punti "IN" oppure si tiene premuto il pulsante P1; la condizione è evidenziata dall'accensione del diodo luminoso LD1. Quanto al trasmettitore vero e proprio, il codificatore viene alimentato con la tensione ridotta e stabilizzata a 5 volt dal regolatore integrato U2, mentre il modulo radio funziona ovviamente con i 12V (che permettono di ottenere i 400 mW in antenna...) portati dal relè e prelevati dalla linea di alimentazione del circuito. Il codificatore funziona a 5V perché il modulo richiede all'ingresso segnali di tipo TTL (0/5V).

LA CODIFICA UTILIZZATA

Sempre a proposito del codificatore, si tratta di un UM86409 (equivalente UMC dell'MM53200 National Semiconductors) cioè di un integrato reversibile funzionante come encoder (se il suo piedino 15 è a livello logico alto) o come decoder (se il pin 15 è a zero logico); sono disponibili 4096 differenti combinazioni impostabili mediante 12 switch collegati ad altrettanti piedini. Nel nostro circuito abbiamo utilizzato due dip-switch, uno a 10



trasmettitore 400 mW



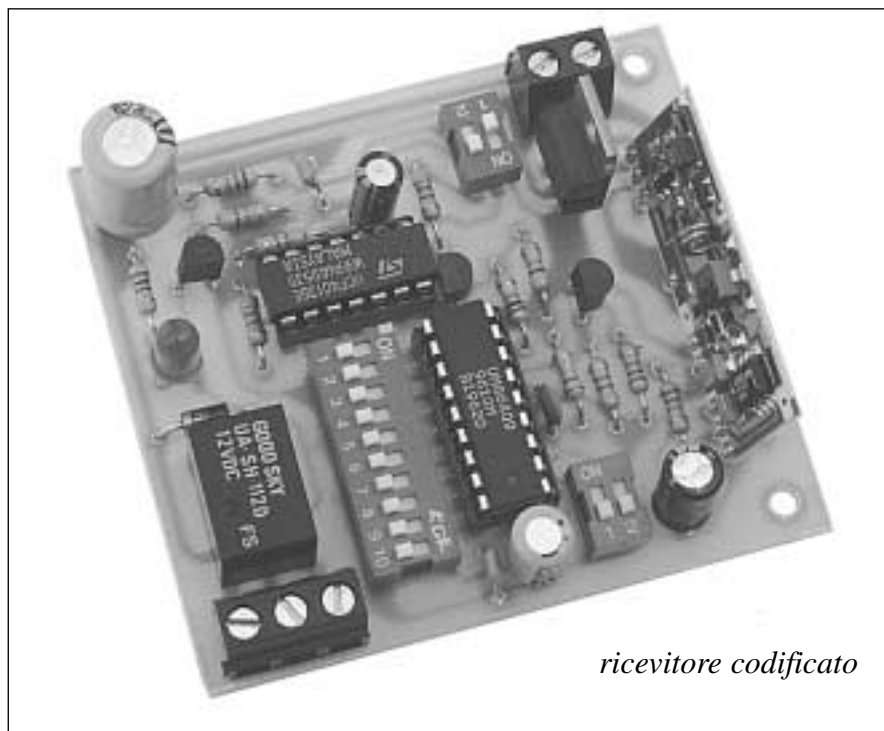
vie e l'altro a 2, per impostare i 12 bit dell'U1; notate che questi bit possono assumere 1 o zero logico, e ciò a seconda dello stato degli switch. Notate anche l'assenza di resistenze di pull-up, dovuta essenzialmente al fatto che l'UM86409 contiene già la rete resistiva per il pull-up dei suoi 12 ingressi di

codifica. Il codificatore U1 inizia a produrre il codice seriale da quando viene alimentato, e lo manda, tramite il proprio piedino 17, all'ingresso dati del trasmettitore ibrido U3; ora va notato che, come tutti i moduli trasmettitori per radiocomandi, il TX-SAW funziona in modo on/off a modulazione d'am-

piezza: in pratica irradia la RF a 433,92 MHz quando il suo ingresso dati si trova a livello logico alto e si spegne se il medesimo ingresso viene posto a zero logico. Perciò, dato che il codice prodotto dall'U1 è composto da una sequenza di stati logici 1 e zero (rispettivamente 5 e zero volt) il TX-SAW irradia dalla propria antenna una serie di treni di impulsi a 433,92 MHz, intervallati proprio come i livelli logici del segnale codificato. Se adesso andiamo a vedere lo schema del ricevitore, possiamo capire cosa accade in esso: tramite l'antenna (ANT) il modulo ricevitore U3 capta il segnale inviato dal TX-SAW, lo sintonizza (essendo accordato anch'esso a 433,92 MHz) e lo demodula, estraendo il segnale digitale costituente il codice prodotto dall'encoder dell'unità trasmittente.

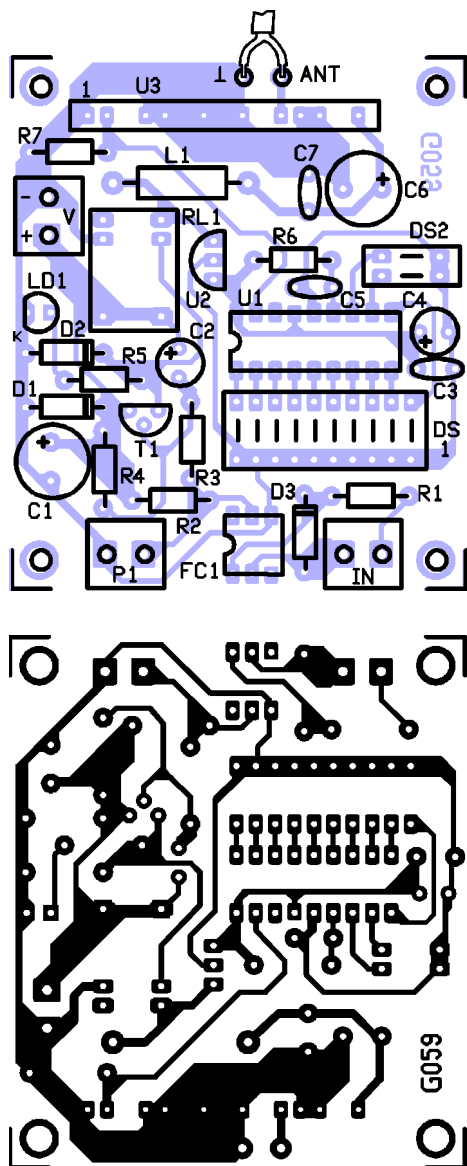
IL MODULO RICEVITORE

Avrete capito che il modulo d'ingresso della ricevente è il noto RF290A dell'Aurel, però in versione a 433 MHz: è un completo ricevitore super-rigenerativo accordato a 433 MHz che comprende sia il demodulatore AM che lo squadratore di uscita; restituisce il segnale demodulato e squadrato tra il proprio piedino 14 e massa, inviandolo così alla base del transistor T1. Lo scopo del transistor è amplificare in corrente il segnale uscente dall'RF290, adattando l'impedenza di uscita di quest'ultimo a quella di ingresso dell'UM86409 (U1) che ora vediamo, nella ricevente, funzionare da decoder (si noti che il suo piedino 15 è collegato a massa). Se i dip-switch DS1 e DS2 vengono impostati esattamente come quelli dell'unità trasmittente, U1 riconosce il codice che riceve in ingresso ed attiva la propria uscita (piedino 17) ponendola in questo caso a livello basso per tutta la durata del segnale codificato, ovvero finché non viene disattivato il trasmettitore rilasciandone il pulsante o bloccando la tensione di comando al suo ingresso. Per tutto il tempo che l'uscita dell'UM86409 rimane a livello basso viene polarizzato e mandato in saturazione il transistor T2, il quale, funzionando da traslatore di livello di tensione (converte infatti gli impulsi 0/5V in 0/12V in modo da



ricevitore codificato

il cablaggio del trasmettitore



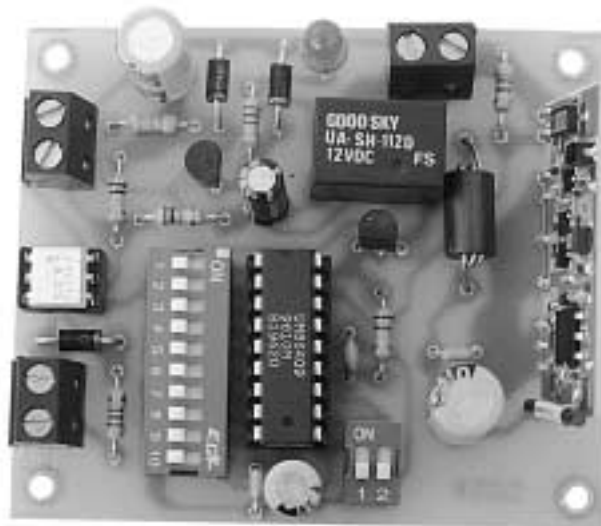
COMPONENTI

R1: 1 Kohm
R2: 100 Kohm
R3: 15 Kohm
R4: 47 Kohm
R5: 1 Kohm
R6: 120 Kohm
R7: 4,7 Kohm
C1: 470 µF 16VL elett. rad.
C2: 4,7 µF 16VL elett. rad.
C3: 100 nF multistrato
C4: 47 µF 25VL elett. rad.
C5: 470 pF ceramico
C6: 470 µF 16VL elett. rad.
C7: 100 nF multistrato
D1: 1N4002
D2: 1N4002
D3: 1N4002
LD1: LED rosso 5 mm
U1: UM86409
U2: 78L05
U3: Modulo Aurel
 TX SAW 433 BOOST
FC1: 4N25
RL1: Relè miniatura 12V
P1: Pulsante NA
T1: BC557B
DS1: Dip Switch 10 poli
DS2: Dip Switch 2 poli
L1: VK200
ANT: Antenna accordata
 a 433Mhz

Varie:

- morsettiera 2 poli (3 pz.);
- zoccolo 3 + 3 pin;
- zoccolo 9 + 9 pin;
- stampato cod. G059.

*il trasmettitore
a montaggio
ultimato*



poter eccitare il flip-flop che segue) mediante il proprio collettore dà un livello alto (12V circa) al piedino di clock del flip-flop U4 (contenuto in un comune CMOS CD4013). Questo componente logico ci permette di ottenere il funzionamento bistabile, ovvero a livello, del radiocomando: infatti è collegato in modo latch (cioè riceve al proprio ingresso "Data" lo stato logico dell'uscita complementata /Q) perciò ad ogni commutazione 1/0 logico dell'uscita del decoder U1 riceve un impulso al piedino di clock (3) invertendo lo stato logico delle sue uscite.

IL FUNZIONAMENTO BISTABILE

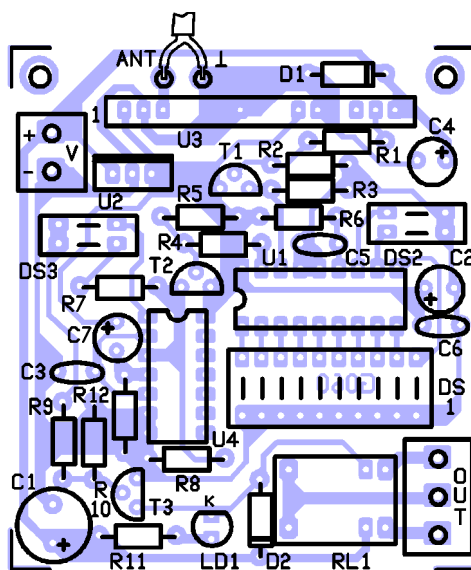
Quindi al ricevimento del primo impulso il piedino 1 (uscita diretta Q) commuta da zero ad 1 logico, al ricevimento del secondo commuta da 1 a 0, al terzo ricommuta da 0 ad 1 logico, ecc. L'uscita del flip-flop è collegata, insieme alla resistenza R7 (che arriva dal collettore del T2) ai microinterruttori del dip-switch DS3, il quale permette di scegliere il modo di funzionamento: chiudendo lo switch collegato ad R7 il relè segue l'uscita del decoder U1, mentre chiudendo quello collegato all'uscita diretta dell'U4 (e aprendo ovviamente l'altro) il relè scatta e resta eccitato all'arrivo del primo impulso, ricade e resta a riposo all'arrivo del successivo comando, scatta nuovamente e resta eccitato al ricevimento del terzo impulso di comando, e così via. In pratica nel modo bistabile il relè assume uno stato e lo mantiene ogni volta che dalla trasmittente si invia il comando (mediante il pulsante o l'ingresso a livello di tensione). Naturalmente per ottenere un funzionamento regolare il flip-flop viene resettato all'accensione del circuito mediante una rete C-R (C7-R12) che fornisce un impulso al piedino 4 (Reset) dell'U4; il condensatore C3 ritarda lievemente il trasferimento del livello logico dall'uscita /Q al piedino 5 del flip-flop in modo da evitare doppie commutazioni anche se il segnale fornito dall'UM86409 non giunge preciso e squadrato. Naturalmente il relè di uscita viene comandato mediante un transistor NPN (T3) polarizzato tramite il segnale scelto dal DS3. Ogni volta

che il relè viene eccitato il LED LD1 illuminandosi provvede a farcelo notare. L'intero circuito ricevente è alimentato a 12V (come la trasmittente) e un regolatore 7805 provvede a ricavare i 5 volt per alimentare il decoder e la sezione di uscita dell'RF290A; notate che solitamente si usa ricavare i 5V per quest'ultima tramite uno Zener da 5,1V, tuttavia avendo dovuto inserire il regolatore per alimentare l'UM86409 e avendo riscontrato che non vi sono interferenze tra il modulo e il decoder, abbiamo preferito usare la medesima tensione anche per l'ibrido, risparmiando lo Zener. Il flip-flop e il relè funzionano direttamente a 12 volt, e, come già accennato, un transistor (T2) PNP alimentato in uscita proprio dai 12V provvede ad adattare i livelli TTL prodotti dal decoder UM86409 a quelli CMOS (0/12V) richiesti dagli ingressi di clock del CD4013.

REALIZZAZIONE PRATICA

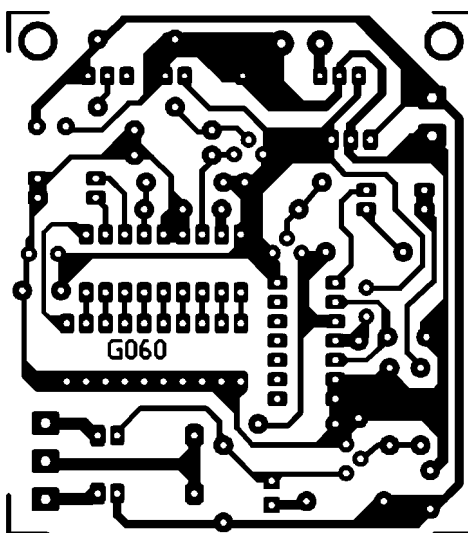
Giunti a questo punto, avendo analizzato dettagliatamente il funzionamento del sistema di comando a distanza, possiamo pensare alla parte pratica, cioè alla costruzione delle due unità: per trasmettente e ricevente abbiamo disegnato appositi circuiti stampati le cui tracce lato rame sono visibili in queste pagine, a vostra disposizione perché possiate utilizzarle per realizzare i due stampati che vi occorrono. Una volta in possesso dei circuiti e di tutti i componenti iniziate a montare su entrambi le resistenze e i diodi al silicio, avendo cura di rispettare la polarità di questi ultimi (la fascetta sul loro corpo ne evidenzia il terminale di catodo) quindi inserite e saldate gli zoccoli per gli integrati cercando di posizionarli come indicato dai rispettivi piani di montaggio: in tal modo avrete già il riferimento per inserirvi, al termine delle saldature, gli integrati dual-in-line. Montate quindi i dip-switch su entrambe le schede (uno da 2 elementi ed uno da 10 per ciascuno stampato). E' poi la volta dei condensatori, che consigliamo di montare in ordine di altezza, rispettando ovviamente la polarità di quelli elettrolitici; si può quindi inserire e saldare i restanti componenti, in ordine di

la costruzione del ricevitore

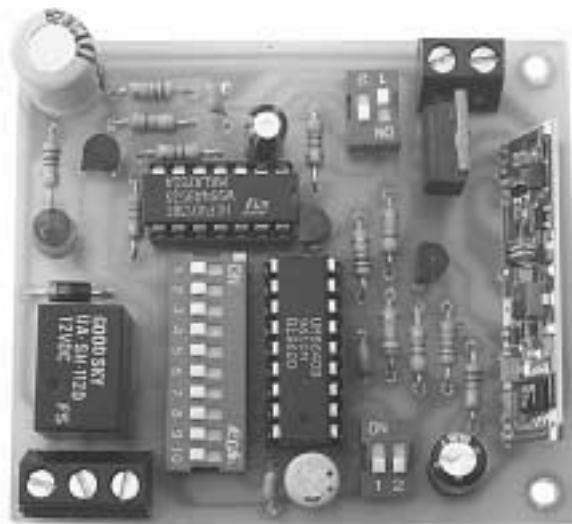


COMPONENTI

- R1: 22 Kohm
- R2: 22 Kohm
- R3: 4,7 Kohm
- R4: 15 Kohm
- R5: 47 Kohm
- R6: 120 Kohm
- R7: 4,7 Kohm
- R8: 4,7 Kohm
- R9: 15 Kohm
- R10: 47 Kohm
- R11: 1 Kohm
- R12: 4,7 Kohm
- C1: 470 µF 25VL elett. rad.
- C2: 47 µF 16VL elett. rad.
- C3: 100 nF multistrato
- C4: 100 µF 25VL elett. rad.
- C5: 470 pF ceramico
- C6: 100 nF multistrato
- C7: 10 µF 16VL elett. rad.
- D1: 1N4002
- D2: 1N4002
- LD1: LED rosso 5 mm
- U1: UM86409
- U2: 7805
- U3: Modulo Aurel RF290/433
- U4: HCF4013B
- RL1: Relè miniatura 12V
- T1: BC547B
- T2: BC557B
- T3: BC547B
- DS1: Dip-switch 10 poli
- DS2-DS3: Dip-switch 2 poli
- ANT: Antenna 433Mhz
- Varie:
 - morsettiera 2 poli;
 - morsettiera 3 poli;
 - zoccolo 7 + 7 pin;
 - zoccolo 9 + 9 pin;
 - stampato cod. G060.

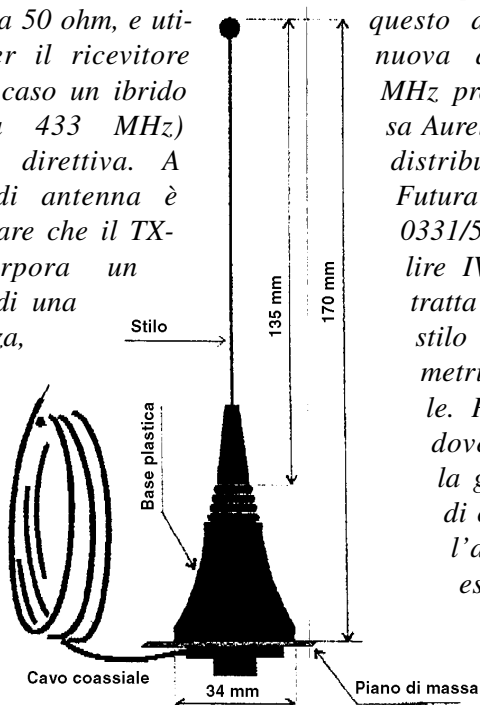


*il prototipo
del ricevitore
codificato*



parliamo di antenne...

Le ottime prestazioni del modulo trasmittente migliorano collegandogli all'uscita un'antenna accordata da 50 ohm, e utilizzando per il ricevitore (nel nostro caso un ibrido RF290A a 433 MHz) un'antenna direttiva. A proposito di antenna è bene ricordare che il TX-SAW incorpora un oscillatore di una certa potenza, composto da transistor facilmente danneggiabili se il dispositivo viene messo in funzione senza un adeguato carico all'uscita; quindi di rispetto ai moduli TX che



abbiamo usato in precedenza questo richiede molta più attenzione. Ideale per l'impiego con questo dispositivo è la nuova antenna a 433 MHz prodotta dalla stessa Aurel (mod. AS433) e distribuita dalla ditta Futura Elettronica (tel. 0331/576139) a 25.000 lire IVA compresa. Si tratta di un'antenna a stilo completa di 2,5 metri di cavo coassiale. Per funzionare a dovere assicurando la giusta impedenza di carico al modulo l'antenna deve essere montata su un piano di massa (Ground Plane) delle dimensioni minime di 3,5x3,5 cm, possibilmente al centro.

altezza, cioè l'induttanza VK200 sul trasmettitore, i LED (attenzione alla smussatura sul loro corpo che ne marca il catodo), i relè miniatura e i moduli RF: a tal proposito ricordate che il piedino 1 del TX-SAW deve stare vicino

alla resistenza R7 del c.s. del trasmettitore, mentre sulla ricevente l'RF290A deve stare con il pin 1 rivolto alla morsetti di alimentazione. Per le connessioni di alimentazione, di ingresso e uscita, conviene montare apposite mor-

settiere a due posti su entrambi gli stampati. Il pulsante della trasmittente potete decidere se collegarlo mediante una morsetti o saldarlo direttamente allo stampato.

IL COLLAUDO

Terminato il montaggio si può pensare al collaudo: a tal proposito occorre procurarsi un alimentatore da 12V, 400÷500 mA per il trasmettitore ed uno da 12V, 200÷300 mA per il ricevitore, collegandoli ciascuno ai punti + e - V del rispettivo circuito. Prima di dare alimentazione è indispensabile montare un'adeguata antenna sul trasmettitore, ovvero all'uscita marcata "ANT" del rispettivo circuito stampato: vista la potenza in gioco il TX-SAW va facilmente fuori uso se viene messo in funzione senza carico all'uscita, ovvero senza l'antenna. Per tale applicazione l'Aurel ha prodotto una specifica antenna completa di base di fissaggio e cavo schermato lungo 2,5 metri. Lo stesso tipo di antenna può essere utilizzato anche per il ricevitore, anche se, in questo caso, è sufficiente il classico spezzone di filo rigido lungo 17÷18 centimetri. Per il collaudo basta dare tensione ai due dispositivi, collocarli ad un paio di metri l'uno dall'altro, disporre analogamente i dip-switch della trasmittente e della ricevente (ad esempio tutti aperti) impostare il DS3 della ricevente secondo il modo di funzionamento desiderato, e premere per un secondo circa il pulsante del TX: il LED di questa scheda deve illuminarsi e il relè deve scattare; sulla ricevente deve attivarsi il relè ed il relativo LED. Se avete impostato il DS3 in modo da ottenere il funzionamento ad impulso, il relè della ricevente deve ricadere (e il relativo LED deve spegnersi) non appena si rilascia il pulsante della trasmittente; se invece avete preferito il modo bistabile il relè della ricevente resta eccitato anche rilasciando il pulsante del trasmettitore: ricadrà pigiando un'altra volta detto pulsante, ovvero inviando un nuovo comando dal trasmettitore. Verificate infine che LED e relè della trasmittente si accendano solo premendo il pulsante o pilotando l'ingresso di comando, disattivandosi al rilascio del pulsante stesso o alla sospensione della tensione di comando.

ANCHE IN SCATOLA DI MONTAGGIO

Il radiocomando codificato è disponibile in kit. Il trasmettitore (cod. FT151K) costa 56.000 lire e comprende il modulo trasmettitore, la basetta, tutti i componenti e le minuterie, ad esclusione dell'antenna. Il ricevitore (cod. FT152K) costa 45.000 lire e, come nel caso precedente, comprende tutto il materiale necessario. I due moduli Aurel utilizzati sono disponibili separatamente al prezzo di lire 38.000 (TX-SAW BOOST) e di lire 18.000 (RF290A/433). L'antenna accordata a 433 MHz (indispensabile per il trasmettitore) costa 25.000 lire (cod. AS433). Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI) tel 0331-576139 fax 0331-578200.

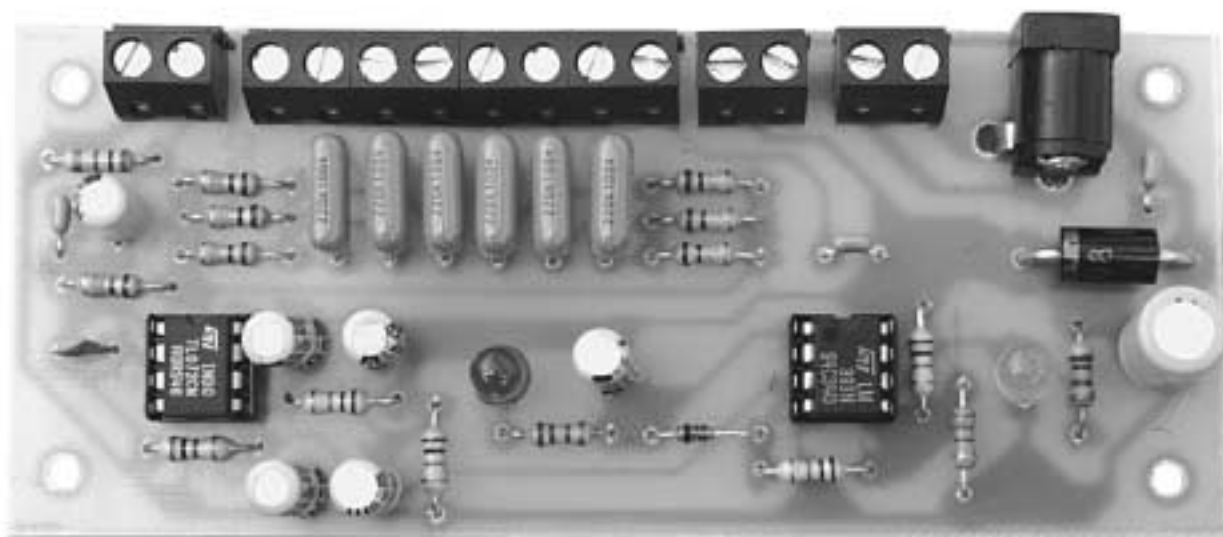
Nuovo indirizzo:

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

MIXER SEI INGRESSI

Per miscelare fino a sei differenti segnali audio prelevando il risultato da un'uscita ad alta impedenza collegabile ad un preamplificatore o ad un finale BF. Incorpora un rivelatore di picco a LED e funziona anche a pile.

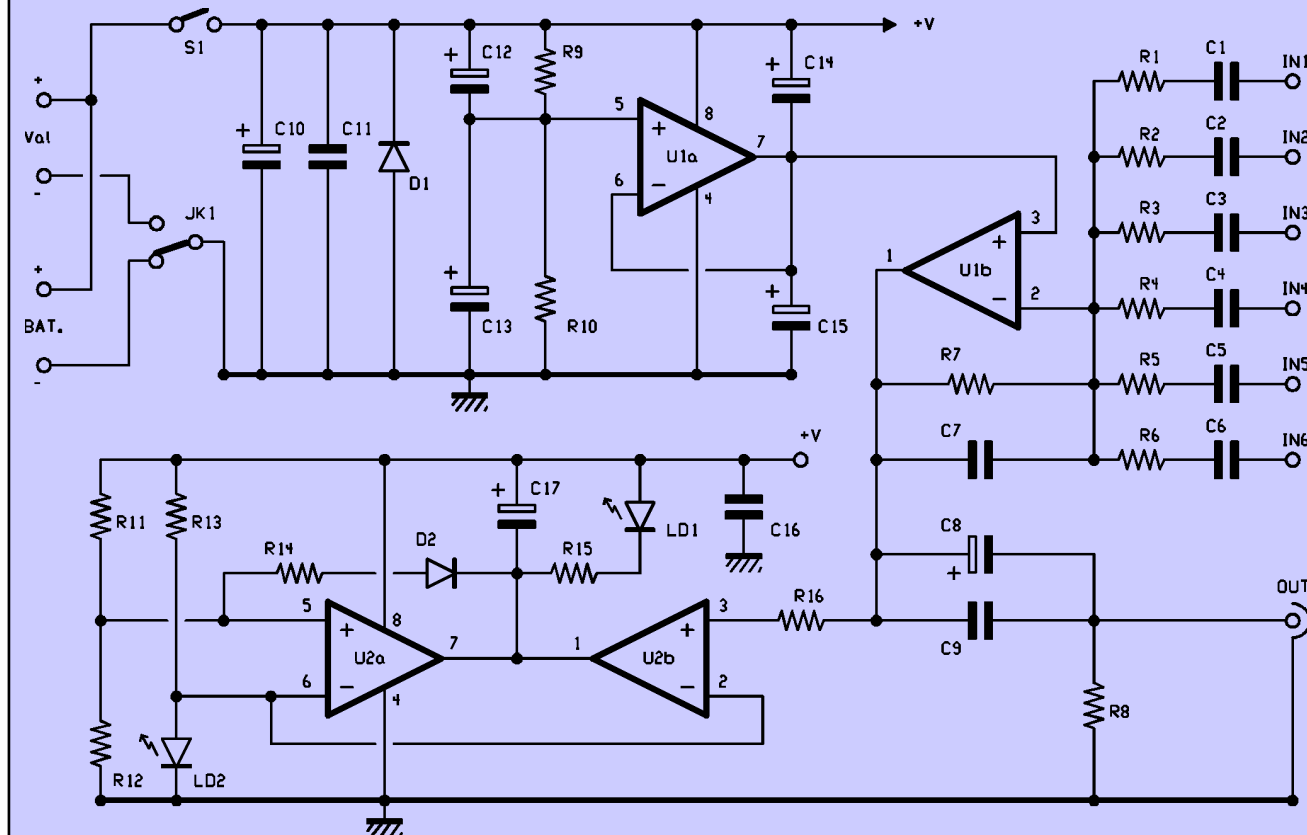
di Andrea Lettieri



Quando occorre amplificare più segnali audio e si dispone di un solo amplificatore bisogna evidentemente miscelare i segnali stessi, in modo da ricavarne uno solo, che li contenga tutti, facilmente amplificabile. La miscelazione di più segnali si effettua con un circuito elettronico noto con il nome di mixer, caratterizzato dall'avere due o più ingressi ed un'uscita. Il mixer è un apparecchio utilizzato soprattutto per montare colonne sonore e per registrare la musica prodotta da un complesso o un'orchestra, nel qual caso è indispensabile anche per dosare i livelli sonori di ciascuna voce o strumento in modo da ottenere una registrazione ed una riproduzione proporzionate. Si utilizza anche nelle sta-

zioni radio e nelle discoteche per sovrapporre la voce alla musica o per far iniziare un nuovo brano quando sta per finire il precedente, facendo "sfumare" quest'ultimo. Insomma il mixer è utilissimo a chi traffica con suoni e musiche, quindi perché non realizzarne uno, anche molto semplice come quello proposto in questo articolo? Si tratta di un mixer di bassa frequenza a 6 ingressi ed 1 uscita, particolare perché diversamente dai soliti non ha le regolazioni dei livelli degli ingressi: tutti i segnali entrano e vengono miscelati con il loro livello originale. Sebbene ciò possa sembrare una limitazione va notato che in molti casi pratici può essere addirittura comodo: se prendiamo l'esempio di un piccolo

schema elettrico



complesso musicale nel quale suonano quattro ragazzi e non c'è uno che regoli il mixer, chiaramente il nostro circuito non guasta, anche perché solitamente gli strumenti hanno la regolazione del volume di uscita (almeno le tastiere, il basso, la chitarra...); il segnale risultante viene poi amplificato da un unico finale o registrato tramite una piastra a cassette. Volendo amplificare la batteria occorre disporre di un altro mixer con ingressi microfonici, a meno di non usare una batteria elettronica, la quale fornisce già un solo segnale e permette la regolazione del suo livello. Il nostro mixer non amplifica i segnali che riceve, ma semplicemente li miscela restituendo all'uscita il risultato; accetta in ingresso segnali di ampiezza fino a 4 volt picco-picco, indicando mediante un LED quando il segnale applicato supera tale ampiezza ed il mixer va quindi in distorsione (overload). Funziona con una tensione di alimentazione continua compresa tra 8 e 15 volt, ricavata da un alimentatore stabilizzato da rete o da una pila: in quest'ultimo caso dispone di un segnalato-

re luminoso che indica quando la batteria è scarica ed occorre sostituirla.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Ma vediamo meglio questo circuito, studiandolo attraverso lo schema elettrico visibile in queste pagine: il mixer vero e proprio, cioè il circuito che provvede alla miscelazione dei segnali applicati ai sei ingressi, è soltanto una parte dello schema, cioè quella che fa capo all'amplificatore operazionale U1b; quest'ultimo è uno dei due operazionali contenuti in un TL072 (versione a basso rumore del più noto TL082). Ciascuno degli operazionali contenuti nell'U1 ha gli ingressi a JFET quindi offre una notevole impedenza d'ingresso e una buona linearità. L'U1b funziona da sommatore invertente, cioè da amplificatore invertente a guadagno unitario caratterizzato da una resistenza di retroazione e da 6 resistenze (tante quanti sono gli ingressi) di ingresso; il guadagno dell'operazionale così come è collegato dipende dal rapporto tra il

valore della resistenza di retroazione (R7) e quello della resistenza di ingresso (una delle R1÷R6, tanto sono tutte uguali): nel nostro caso otteniamo così il guadagno riferito a ciascun ingresso. Essendo tutte le resistenze di ingresso uguali, possiamo ricavare il guadagno riferito a ciascun ingresso come rapporto tra R7 e, ad esempio, R1: poiché le due resistenze hanno il medesimo valore il guadagno dell'operazionale è 1, cioè il circuito non amplifica i segnali ma li lascia transitare con la loro ampiezza, proprio come accennato qualche riga indietro. Quindi ciascuno dei segnali applicati agli ingressi IN1÷IN6 (cioè tra essi e massa) esce dal punto OUT con la medesima ampiezza con la quale è entrato. Applicando segnale a due o più ingressi, l'operazionale restituisce tra il proprio piedino 1 e massa la somma di questi, ovviamente invertiti di fase (perché U1b è connesso in modo invertente) somma che si ritrova all'uscita OUT. I condensatori posti in serie agli ingressi (cioè C1÷C6) permettono il disaccoppiamento in continua tra il cir-

cuito e gli apparecchi che verranno collegati ad esso; lo stesso vale per C8 e C9, usati stavolta per disaccoppiare in c.c. l'uscita dell'operazionale dall'ingresso del preamplificatore o finale BF che seguirà. Notate la particolare connessione di C8 e C9: per il disaccoppiamento sarebbe sufficiente un condensatore della giusta capacità, quanto basta a garantire la corretta frequenza di taglio inferiore; in teoria basterebbe quindi quello di valore più grande, cioè l'elettrolitico C8. Nella pratica però gli elettrolitici hanno un'induttanza parassita che di fatto limita le frequenze più elevate del segnale (es. le armoniche superiori della banda audio) pregiudicando spesso e volentieri la risposta alle alte frequenze; collegando in parallelo un condensatore in poliestere, nel nostro caso da 100 nF, alle frequenze più alte l'elettrolitico viene bypassato, e si annulla così l'attenuazione operata dai suoi componenti parassiti. L'operazionale miscelatore U1b è polarizzato sul suo piedino non-invertente (2) con metà della tensione di alimentazione (quella applicata tra i piedini 8 e 4) in modo da poter amplificare segnali sia positivi che negativi pur funzionando ad alimentazione singola; per effetto di questa polarizzazione il piedino di uscita dell'U1b si trova normalmente a metà del potenziale di alimentazione dell'intero circuito, e fluttua intorno ad esso (come farebbe intorno a massa se l'operazionale fosse alimentato a tensione duale) a seguito dell'applicazione di uno o più segnali agli ingressi. Per ricavare il potenziale di polarizzazione abbiamo utilizzato l'altro operazionale contenuto in U1, collegandolo come inseguitore non-invertente e polarizzandone appunto l'ingresso non-invertente con metà della tensione di alimentazione, ricavata con il partitore R9-R10 (queste resistenze hanno lo stesso valore) e opportunamente livellata dai condensatori C12 e C13 che filtrano ogni disturbo e stabilizzano il più possibile la tensione applicata all'U1a. Abbiamo così la giusta tensione di polarizzazione per l'U1b. Nel circuito del mixer, oltre alla sezione miscelatrice abbiamo messo due utili indicatori, due circuiti ausiliari che consentono di visualizzare quando il segnale di uscita supera il livello massimo, e quando la tensione di ali-

mentazione scende al disotto del valore minimo necessario a far funzionare correttamente il tutto. La particolarità di questi circuiti è che utilizzano come indicatore, ottico in questo caso, un solo LED. Il primo circuito, che possiamo chiamare indicatore di picco, fa capo all'operazionale U2b (uno dei due contenuti in un LM393) configurato come comparatore non-invertente: l'ingresso invertente ha come tensione di riferimento la caduta ai capi del LED LD2 (quest'ultimo sta sempre acceso ed indica che l'intero circuito è alimentato) polarizzato attraverso R13; l'ingresso non-invertente è invece collegato all'uscita del mixer mediante R16.

visibile il raggiungimento dei picchi di segnale, anche di quelli più brevi. Bene, visto il funzionamento dell'indicatore di picco possiamo passare ad analizzare il funzionamento dell'ultimo circuito: l'indicatore di batteria scarica. Si tratta dell'indicatore che visualizza quando la tensione di alimentazione scende al disotto del valore minimo consentito, e serve evidentemente quando si alimenta il mixer con pile o accumulatori di qualunque tipo. L'indicatore funziona in maniera molto semplice: l'operazionale U2a, configurato anch'esso come comparatore non-invertente, sfrutta il solito riferimento (all'ingresso invertente, piedino 6) dato

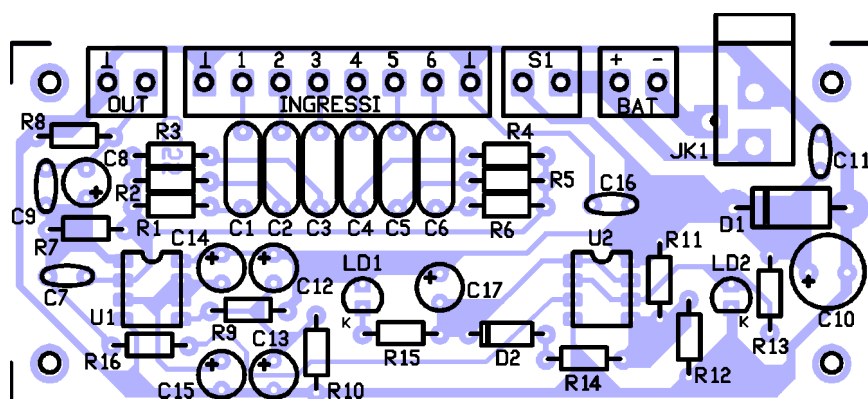
CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione di alimentazione.....	9÷15 Vcc
Corrente assorbita (@ 9V).....	10 mA
Impedenza degli ingressi (@ 1KHz).....	100 Kohm
Impedenza d'uscita.....	200 ohm
Banda passante.....	20Hz÷100 KHz
Distorsione armonica.....	0,01 %
Max. segnale in ingresso.....	±2V

Normalmente, essendo U1b polarizzato con metà della tensione di alimentazione, il piedino 3 dell'U2b si trova a tale potenziale: poiché la caduta di tensione su LD2 ammonta a circa 1,8 volt il comparatore U2b a riposo ha l'uscita a livello alto; l'altro LED, LD1, è quindi spento, ammesso che l'altro comparatore (U2a) abbia l'uscita a livello alto. Se il segnale di ingresso del mixer (e quindi quello di uscita...) supera l'ampiezza limite oltre la quale il segnale può risultare distorto il potenziale di uscita dell'operazionale U1b sale e scende intorno al valore di riferimento diminuendo, in semionda negativa, oltre il valore della tensione applicata al piedino 2 dell'U2; in tal caso l'uscita del comparatore U2b commuta di stato passando a livello basso, e il LED LD1 viene forzato ad accendersi. Va notato che ogni volta che l'uscita dell'U2b commuta dal livello alto a quello basso a seguito di un picco del segnale BF, il condensatore C17 viene caricato rapidamente: questo condensatore permette di far restare acceso per più tempo il LED LD1, rendendo ben

dal LED LD2 e riceve, quale tensione di ingresso, quella ricavata direttamente dalla tensione che alimenta il circuito mediante il partitore resistivo R11-R12; la tensione così ottenuta ed applicata al piedino 5 dell'U2 ammonta a circa 2,2 volt con una tensione di alimentazione di 9V e con l'operazionale nelle condizioni di riposo. Se la tensione di alimentazione si abbassa al disotto dei 7,5 volt il potenziale applicato al piedino 5 diviene minore di quello di riferimento dato dall'LD2, ed il comparatore U2a commuta lo stato della propria uscita assumendo il livello basso; anche in questo caso si accende il LED LD1, il quale però non lampeggia ma rimane illuminato a luce fissa. Va notato che quando l'uscita del comparatore U2a assume il livello basso la resistenza R14 va a sottrarre corrente ad R11, dato che il D2 ora è polarizzato direttamente e conduce (è invece interdetto quando l'uscita dell'U2a si trova a livello alto) determinando un abbassamento della tensione applicata al piedino non-invertente (pin 5); in tal modo il comparatore commuta con pre-

la costruzione del mixer



COMPONENTI

R1: 100 Kohm

R2: 100 Kohm

R3: 100 Kohm

R4: 100 Kohm

R5: 100 Kohm

R6: 100 Kohm

R7: 100 Kohm

R8: 1 Mohm

R9: 10 Kohm

R10: 10 Kohm

R11: 10 Kohm

R12: 3,3 Kohm

R13: 2,2 Kohm

R14: 10 Kohm

R15: 2,2 Kohm

R16: 100 Ohm

C1: 220 nF poliestere p.so 10 mm

C2: 220 nF poliestere p.so 10 mm

C3: 220 nF poliestere p.so 10 mm

C4: 220 nF poliestere p.so 10 mm

C5: 220 nF poliestere p.so 10 mm

C6: 220 nF poliestere p.so 10 mm

C7: 33 pF ceramico

C8: 10 µF 16VL elettrolitico

C9: 100 nF multistrato

C10: 470 µF 16VL elettrolitico

C11: 100 nF multistrato

C12: 10 µF 16VL elettrolitico

C13: 10 µF 16VL elettrolitico

C14: 1 µF 16VL elettrolitico

C15: 1 µF 16VL elettrolitico

C16: 100 nF multistrato

C17: 10 µF 16VL elettrolitico

D1: 1N5408

D2: 1N4148

LD1: led rosso 5 mm

LD2: led verde 5 mm

U1: TL072

U2: LM393

S1: deviatore a levetta

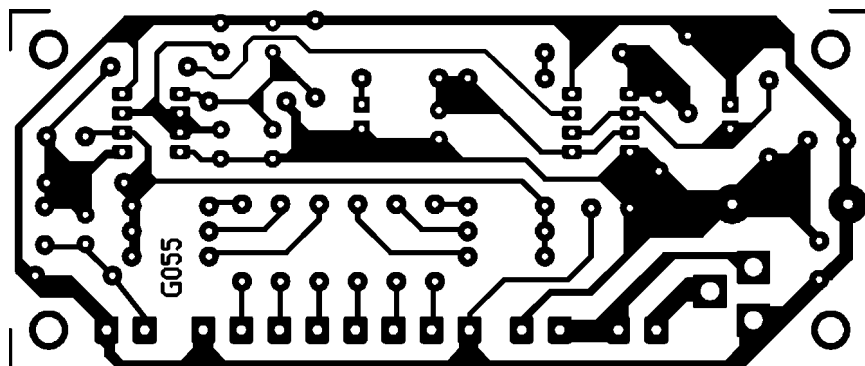
JK1: presa plug di alimentazione

Varie:

- morsettiera 2 poli (7 pz.);

- zoccolo 4 + 4 (2 pz.);

- stampato cod. G055.



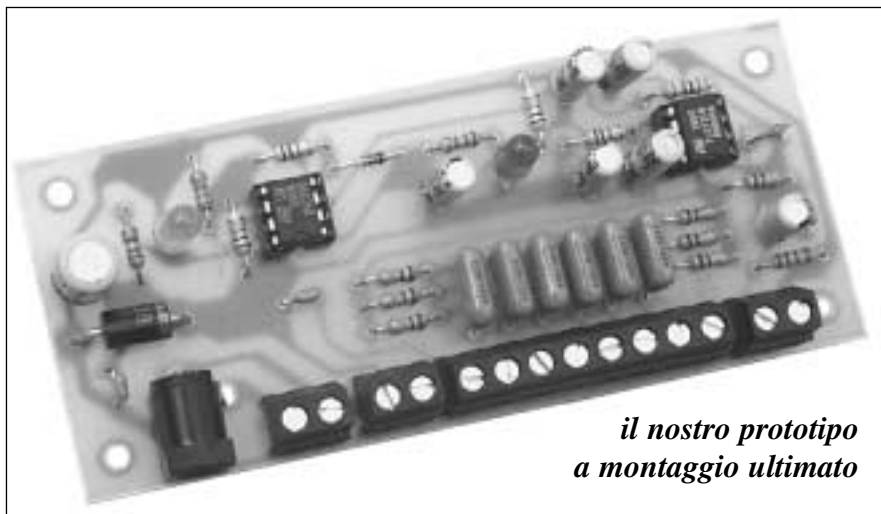
traccia rame in dimensioni reali

cisione e non c'è il rischio che LD1 lampeggi continuamente a causa di lievi fluttuazioni della tensione di alimentazione dovute alle variazioni del carico (in presenza di segnale). A proposito di alimentazione: tutto il circuito viene alimentato mediante l'interruttore S1, che permette di accenderlo solo quando serve anche se l'alimentatore o la pila sono collegati. Per l'alimentazione esterna (prelevabile ad esempio da un alimentatore universale da 300÷500 mA) abbiamo previsto una presa jack dotata di deviatore interno, quello che nello schema elettrico è marcato JK1: il deviatore consente di escludere la pila quando si inserisce lo spinotto dell'alimentatore da rete, permettendo così di lasciarla sempre attaccata in modo da utilizzarla quando non è disponibile l'alimentazione esterna. La pila si collega ai punti marcati "+ e - BAT" mentre l'alimentazione esterna si applica alla presa jack, che corrisponde ai punti "+ e - Val".

IN PRATICA

E passiamo ora alla pratica del mixer, vedendo cosa bisogna fare per metterlo insieme ed alimentarlo. Innanzitutto occorre realizzare il circuito stampato, la cui traccia lato rame è riportata in queste pagine a grandezza naturale; approntato lo stampato e procurati tutti i componenti che occorrono si può provvedere ad inserire e saldare le resistenze e i diodi al silicio D1 e D2, per i quali bisogna rispettare la polarità indicata (la fascetta disegnata sul loro corpo ne evidenzia il terminale di catodo). Si procede inserendo e saldando gli zoccoli per gli integrati (ne occorrono due da 4+4 piedini) e successivamente i condensatori, avendo cura di rispettare la polarità stabilita per quelli elettrolitici; si montano quindi i LED, rammentando che il loro catodo sta dalla parte smussata del contenitore. A proposito di LED, conviene collegarli allo stampato con degli spezzi di filo, dato che dovranno poi essere montati su uno dei pannelli del contenitore nel quale racchiuderete l'intero mixer. Per gli ingressi, l'uscita e la pila si possono montare delle morsettiere da c.s. a passo 5 mm utilizzando gli appositi fori; l'interruttore di accensione S1 può essere collegato ai rispettivi punti della

basetta mediante due corti spezzoni di filo, mentre la presa polarizzata per la pila (ne occorre una volante del tipo utilizzato per le batterie a stilo e per le pile piatte da 9V) si collega, rispettando la polarità (il filo rosso va al + e il nero si attesta al -) indicata, alla morsettiera marcata "BAT". La presa di alimentazione deve essere del tipo coassiale, adatta al connettore volante femmina che normalmente viene montato negli alimentatori universali: deve essere del tipo da circuito stampato e va montata in corrispondenza delle piazzole marcate con JK1. Per tutte le fasi del montaggio è bene tenere d'occhio la disposizione componenti (la trovate illustrata in queste pagine) in modo da verificare passo per passo che tutti i componenti siano al loro posto; terminato il montaggio fate un controllo e se tutto è a posto innestate i due integrati (TL072 e LM393) nei rispettivi zoccoli, avendo cura di inserirli senza che alcuno dei terminali si pieghi sotto il loro corpo. Una volta montato il circuito è pronto all'uso, dato che non richiede alcuna operazione di taratura; consigliamo di racchiuderlo in una sca-



*il nostro prototipo
a montaggio ultimato*

tola metallica collegando ad essa, in un solo punto, la massa dell'alimentazione. La scatola dovrà prevedere l'alloggiamento per la pila (o batteria) e dovrà essere forata in modo da ospitare i sei connettori che utilizzerete per collegare gli ingressi e quello per l'uscita, oltre all'interruttore S1; naturalmente occorrerà un foro per rendere accessibile la presa di alimentazione, e di conseguenza il circuito stampato andrà posizionato con il fianco (quello dalla

cui parte sta la presa plug) accostato alla parete forata della scatola. Come connettori per ingressi ed uscite potete impiegare delle prese RCA da pannello o delle jack da 6,3 mm, anch'esse da pannello; consigliamo di isolare la massa di tali prese dal pannello dal quale usciranno: magari utilizzate un pannello di materiale isolante per il fissaggio delle prese, agganciandolo poi alla scatola o sostituendo con esso uno dei pannelli di quest'ultima.

SGS-THOMSON
MICROELECTRONICS

DATA on DISC



Tutta la documentazione tecnica della SGS-Thomson è da oggi disponibile su CD. In un singolo disco sono memorizzati oltre 630 megabytes di Datasheets, Application Notes, Shortform e Library, equivalenti a più di 17.000 pagine di testi, grafici e tabelle. Il CD comprende anche degli aggiornamenti sui nuovi prodotti e un particolare software che consente di "navigare" all'interno del disco in modo semplice e intuitivo e di rintracciare le informazioni desiderate in pochi secondi. La documentazione di maggiore interesse può essere riprodotta a bassa risoluzione su una stampante generica ad aghi oppure ad alta risoluzione su una Laser PostScript. Il CD che lavora in ambiente Windows è progettato per garantire le stesse prestazioni indipendentemente dal tipo di computer.

Cod. SGS-DATA DISC L. 25.000

**Per ordini e informazioni scrivi o telefona a:
FUTURA ELETTRONICA, V.le Kennedy 96, 20027
Rescaldina (MI), tel. 0331/576139 r.a.**

Multimetri e strumenti di misura

Multimetro da banco



Multimetro professionale da banco con alimentazione a batteria/rete, indicazione digitale e analogica con scala a 42 segmenti, altezza digit 18 mm, selezione automatica delle portate, retroilluminazione e possibilità di connessione ad un PC. Funzione memoria, precisione $\pm 0,3\%$.

DVM645 Euro 196,00

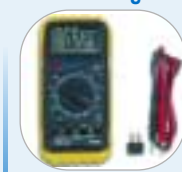
Multimetro digitale a 3 1/2 cifre con LC



Apparecchio digitale a 3/2 cifre con eccezionale rapporto prezzo/prestazioni. 39 gamme di misurazione: tensione e corrente DC, tensione e corrente AC, resistenza, capacità, induttanza, frequenza, temperatura, tester TTL. Alimentazione con batteria a 9V.

DVM1090 Euro 64,00

Multimetro digitale RMS a 4 1/2 cifre



Strumento professionale con 10 differenti funzioni in 32 portate. Misurazione RMS delle componenti alternate. Ampio display a 4 1/2 cifre. È in grado di misurare tensioni continue e alternate, correnti AC e DC, resistenza, capacità, frequenza, continuità elettrica nonché effettuare test di diodi e transistor. Alimentazione con batteria a 9V. Completo di guscio di protezione.

DVM98 Euro 115,00

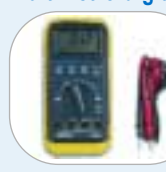
Multimetro digitale a 3 1/2 cifre con RS232



Multimetro digitale dalle caratteristiche professionali a 3/2 cifre con uscita RS232, memorizzazione dei dati e display retroilluminato. Misura tensioni in AC e DC, correnti in AC e DC, resistenza, capacità e temperatura. Alimentazione con batteria a 9V. Completo di guscio di protezione.

DVM345 Euro 72,00

Multimetro digitale a 3 3/4 cifre



Strumento professionale con display LCD da 3 3/4 cifre, indicazione automatica della polarità, bargraph, indicazione di batteria scarica, selezione automatica delle portate, memorizzazione dei dati e protezione contro i sovraccarichi. Misura tensioni/correnti alternate e continue, resistenza, capacità e frequenza. Alimentazione con batteria a 9V. Completo di guscio di protezione.

DVM68 Euro 47,00

Multimetro analogico



Multimetro analogico per misure di tensioni DC e AC fino a 1000V, correnti in continua da 50μA a 10A, portate resistenza (x1-x10K), diodi e transistor (Ice0, hfe); scala in dB; selezione manuale delle portate; dimensioni: 148 x 100 x 35mm; alimentazione: 9V (batteria inclusa).

AVM360 Euro 14,00

LC meter digitale a 3 1/2 cifre



Strumento digitale in grado di misurare con estrema precisione induttanze e capacità. Display LCD con cifre alte 21mm, 6 gamme di misura per capacità, 4 per induttanza. Autocalibrazione, alimentazione con pila a 9V.

DVM6243 Euro 80,00

Multimetro con pinza amperometrica



Dispositivo digitale con pinza amperometrica. Display digitale a 3200 conteggi con scala analogica a 33 segmenti. Altezza digit 15 mm, funzione di memoria. È in grado di misurare correnti fino a 1.000 A. Massimo diametro cavo misurazione: Ø 50 mm. Misura anche tensione, resistenza e frequenza. Funzione continuità e tester per diodi. Dotato di retroilluminazione. Alimentazione con batteria a 9V.

DCM268 Euro 118,00

Pinza amperometrica per multimetri digitali



Pinza amperometrica adatta a qualsiasi multimetro digitale. In grado di convertire la corrente da 0,1 a 300 A in una tensione di 1 mV ogni 0,1 A misurati. Adatto per conduttori di diametro massimo di 30mm. Dimensioni: 80 x 156 x 35mm; peso con batteria: $\pm 220g$.

AC97 Euro 25,00

Multimetro analogico



Multimetro analogico per misure di tensioni DC e AC fino a 1000V, correnti in continua da 50μA a 10A, portate resistenza (x1-x10K), diodi e transistor (Ice0, hfe); scala in dB; selezione manuale delle portate; dimensioni: 148 x 100 x 35mm; alimentazione: 9V (batteria inclusa).

AVM460 Euro 11,00

Multimetro analogico con guscio giallo



Display con scale colorate. Per misure di tensioni DC e AC fino a 500V, corrente in continua fino a 250mA, e manopola di taratura per le misure di resistenza (x1-x10). Selezione manuale delle portate; dimensioni: 120 x 60 x 30mm; alimentazione: 1,5V AA (batteria compresa). Completo di batteria e guscio di protezione giallo.

AVM460 Euro 11,00

Multimetro miniatura con pinza



Pinza amperometrica con multimetro digitale con display LCD retroilluminato da 3 2/3 cifre a 2400 conteggi. Memorizzazione dei dati, protezione contro i sovraccarichi, autospegnimento e indicatore di batteria scarica. Misura tensioni/correnti alternate e continue 0-200A e frequenza 40Hz-1kHz; apertura pinza: 18mm (0,7"); torcia incorporata. Alimentazione con 2 batterie tipo AAA 1,5V. Viene fornito con custodia in plastica.

DCM269 Euro 86,00

Multimetro digitale a 3 1/2 cifre low cost



Multimetro digitale in grado di misurare correnti fino a 10A DC, tensioni continue e alternate fino a 750V, resistenza fino a 2 Mohm, diodi, transistor. Alimentazione con batteria a 9V (inclusa). Dimensioni: 70 x 126 x 26 mm.

DVM830L Euro 4,00



Luxmetro digitale

Strumento per la misura dell'illuminazione con indicazione digitale da 0,01lux a 5000lux tramite display a 3 1/2 cifre. Funzionamento a batterie, indicazione di batteria scarica, indicazione di fuoriscalda. Sonda con cavo della lunghezza di circa 1 metro. Alimentazione: 1 x 9V (batteria inclusa). Completo di custodia.

DVM1300 Euro 48,00

Rilevatore di temperatura a distanza -20/+270°C



Sistema ad infrarossi per la misura della temperatura a distanza. Possibilità di visualizzazione in gradi centigradi o in gradi Fahrenheit, display LCD con retroilluminazione, memorizzazione, spegnimento automatico. Puntatore laser incluso. Alimentazione: 9V (batteria inclusa).

DVM8810 Euro 98,00

Rilevatore di temperatura a distanza -20/+420°C



Sistema ad infrarossi per la misura della temperatura a distanza. Possibilità di visualizzazione in °C o °F. Puntatore laser incluso. Alimentazione: 9V.

DVM8869 Euro 178,00

Termometro IR con lettura a distanza



Possibilità di visualizzazione in °C o °F, display LCD con retroilluminazione, memorizzazione, spegnimento automatico, puntatore a led. Gamma di temperatura da -20°C a +270°C. Rapporto distanza/spot: 6/1. Alimentazione: 2 x 1,5V (2 batterie minitilo AAA, comprese).

DVM77 Euro 56,00

Termometro con doppio ingresso e sensore a termocoppia



Strumento professionale a 3 1/2 cifre per la misura di temperatura da -50°C a 1300°C munito di due distinti ingressi. Indicazione in °C o °F, memoria, memoria del valore massimo, funzionamento con termocoppia tipo K. Lo strumento viene fornito con due termocoppie. Alimentazione: 1 x 9V.

DVM1322 Euro 69,00

Termometro digitale da pannello



Termometro digitale da pannello con sensore via cavo lungo 1,5 metri. Facile da installare, con ampio display e completo di contenitore in ABS. Intervallo di misurazione della temperatura: -50°C ~ +70°C; tolleranza: 1°C; dimensione display: 12 x 6,5mm; lunghezza sensore via cavo: 1,5 metri; dimensioni: 47 x 26 x 13mm; alimentazione: 1 x LR44 (batteria a bottone inclusa).

PMTEMP Euro 14,00

Termometro digitale interno / esterno



Termometro digitale con indicazione contemporanea della temperatura interna e esterna in °C o °F. Ideale per controllare la temperatura di frigoriferi, freezer, ma anche per misurare la temperatura ambiente. Montaggio a muro o su supporto.

Doppio con sensore per temperatura esterna a tenuta stagna; display di facile lettura; allarme; memoria di minima e massima; gamma temperatura interna: -10°C / +50°C (+14°F / +122°F); gamma temperatura esterna: -50°C / +70°C (-58°F / +158°F); dimensioni termometro: 110 x 70 x 20mm; alimentazione: 1 x 1,5 V AAA (batteria compresa).

TA20 Euro 5,00

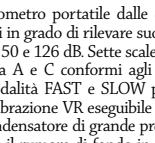
Termoigrometro digitale



Termoigrometro digitale per la misura del grado di umidità (da 0% al 100%) e della temperatura (da -20°C a +60°C) con memoria ed indicazione del valore minimo e massimo. Alimentazione 9V (a batteria).

DVM321 Euro 78,00

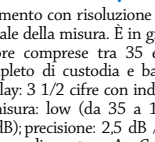
Fonometro analogico



Fonometro portatile dalle caratteristiche professionali in grado di rilevare suoni di intensità compresa tra 50 e 126 dB. Sette scale di misura, curve di pesatura A e C conformi agli standard internazionali, modalità FAST e SLOW per le costanti di tempo, calibrazione VR eseguibile dall'esterno, microfono a condensatore di grande precisione. Ideale per misurare il rumore di fondo in fabbriche, scuole e uffici, per testare l'acustica di studi di registrazione e teatri nonché per effettuare una corretta installazione di impianti HI-FI. L'apparecchio viene fornito con batteria alcalina.

FR255 Euro 26,00

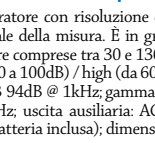
Fonometro professionale



Strumento con risoluzione di 0,1 dB ed indicazione digitale della misura. È in grado di rilevare intensità sonore comprese tra 35 e 130 dB in due scale. Completo di custodia e batteria di alimentazione. Display: 3 1/2 cifre con indicatore di funzione; scale di misura: low (da 35 a 100dB) / high (da 65 a 130dB); precisione: 2,5 dB / 3,5 dB; definizione: 0,1 dB; curve di pesatura: A e C (selezionabile); alimentazione: 9V (batteria inclusa).

DVM1326 Euro 122,00

Fonometro professionale



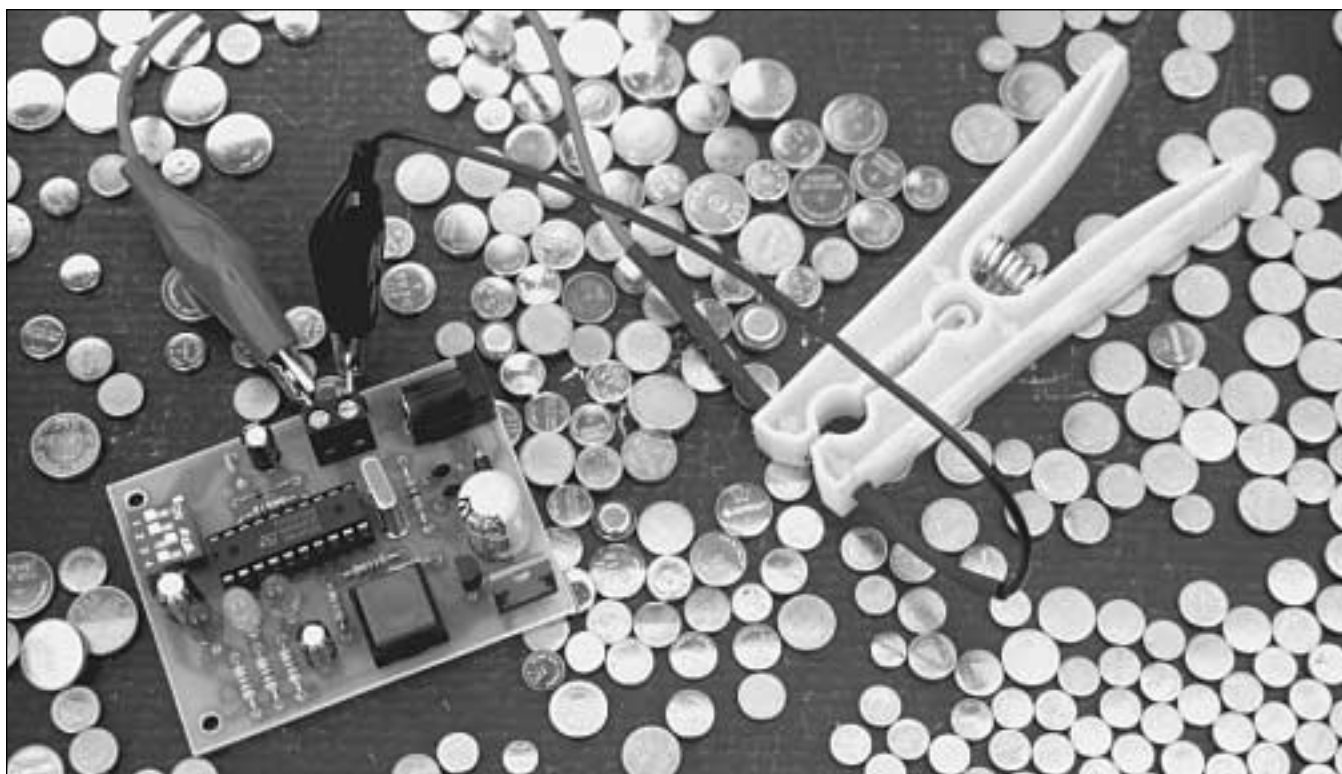
Misuratore con risoluzione di 0,1 dB ed indicazione digitale della misura. È in grado di rilevare intensità sonore comprese tra 30 e 130 dB. Scale di misura: low (da 30 a 100dB) / high (da 60 a 130dB); precisione: +/- 1,5dB 94dB @ 1kHz; gamma di frequenza: da 31,5Hz a 8kHz; uscita ausiliaria: AC/DC; alimentazione: 1 x 9V (batteria inclusa); dimensioni: 210 x 55 x 32 mm.

DVM805 Euro 92,00

RIGENERATORE PER BATTERIE A BOTTONE

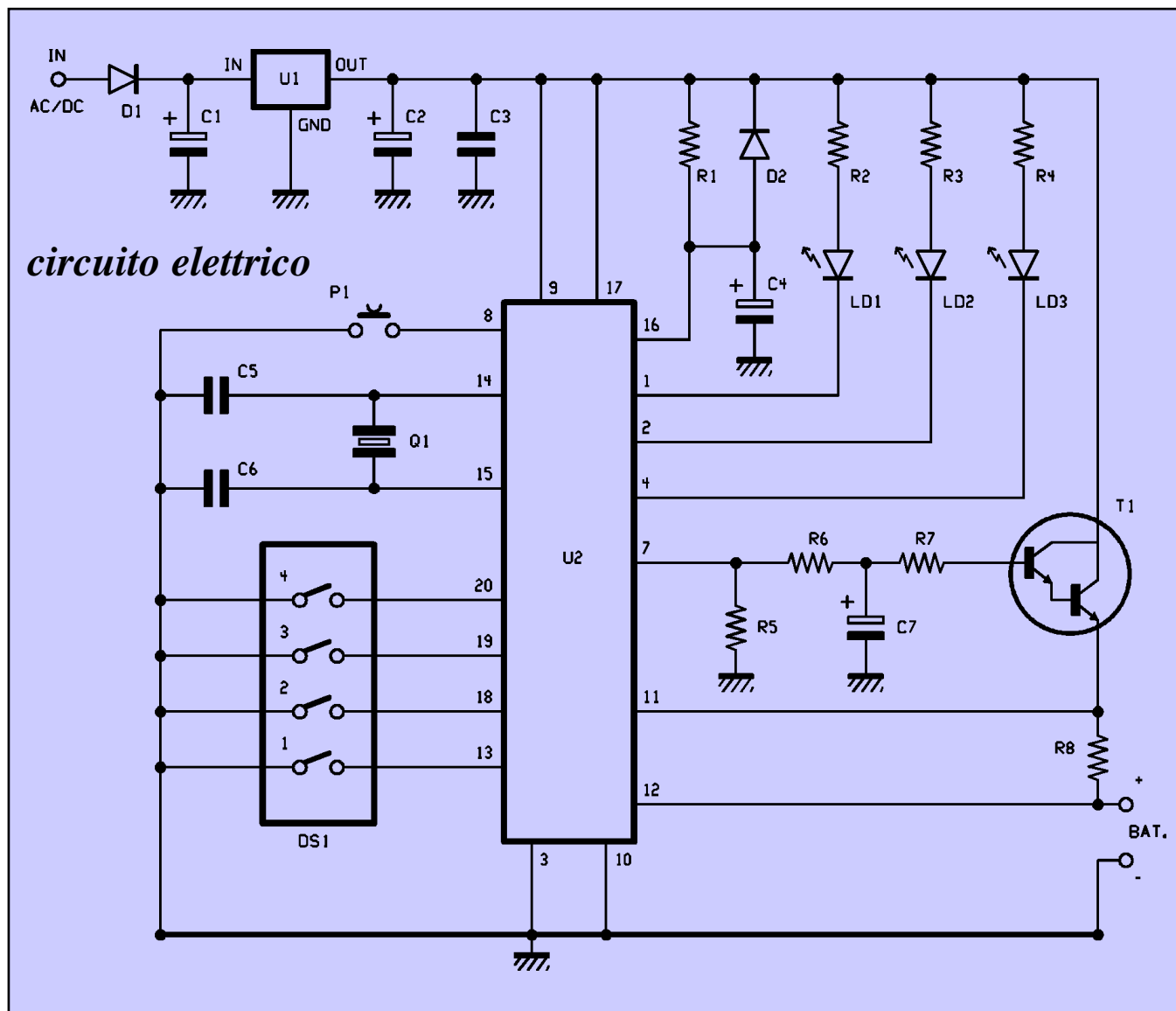
Come rigenerare e ricaricare qualsiasi pila a bottone. Semplice circuito a microcontrollore in grado di gestire automaticamente tutte le fasi di carica segnalando mediante tre led lo stato della batteria.

di Angelo Vignati



Col diffondersi di nuove e sempre più sofisticate apparecchiature elettroniche (cellulari, computer portatili, eccetera) è cresciuta anche la richiesta di batterie (ricaricabili e non) di maggiore capacità ma di peso e dimensioni più contenute. Tra le tecnologie che hanno avuto un notevole sviluppo commerciale negli

ultimi tempi segnaliamo quella al nichel-idruro metallico e quella agli ioni di litio. Da parecchio tempo si parla anche di batterie ricaricabili alcaline tanto che qualche costruttore ha addirittura realizzato e commercializzato dei ricaricatori per le normali batterie alcaline. Incuriositi da queste voci, ci siamo messi immedia-



tamente al lavoro adottando le tecniche più disparate: il risultato purtroppo è stato assolutamente negativo nel senso che siamo riusciti a fare accumulare alla batteria al massimo 1/3 dell'energia potenziale, solo per una volta e con grossi problemi di autoscarica.

Durante le nostre prove, tuttavia, ci siamo accorti che altri tipi di batterie, non ricaricabili, con opportune tecniche potevano essere rigenerate e ricaricate. Ci riferiamo alle batterie a bottone utilizzate principalmente per alimentare orologi, piccole calcolatrici,

strumenti di misura digitali, apparecchi elettro-medicali e di cui esistono in commercio svariati modelli.

La semplice tecnica di ricarica da noi adottata ha dato ottimi risultati con le batterie al mercurio e con quelle all'ossido d'argento, tanto che da oltre un anno gli orologi di alcuni nostri collaboratori funzionano con batterie di questo tipo da noi rigenerate. Scarsissimi risultati abbiamo invece ottenuto con le batterie alcaline a bottone.

Certi del fatto nostro e ritenendo che l'argomento potesse interessare numerosi lettori, abbiamo pensato di pubblicare un articolo su questo tema proponendo anche un semplice progetto di rigeneratore completamente automatico.

Le batterie a bottone vengono prodotte da ditte molto importanti quali Maxell,

PER LA SCATOLA DI MONTAGGIO

Il rigeneratore/ricaricatore per batterie a bottone è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT153K) al prezzo di 48.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, le minuterie e il microcontrollore già programmato. Quest'ultimo è disponibile anche separatamente al prezzo di 35.000 (codice MF82). Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI) tel 0331-576139 fax 0331-578200.

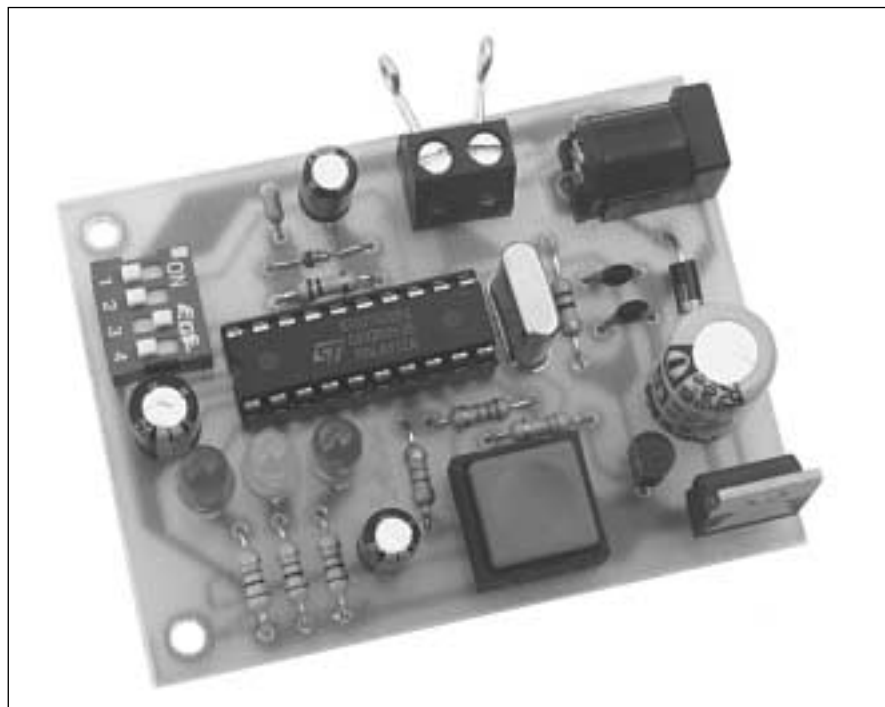
Nuovo indirizzo:

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

Sony, Toshiba, Seiko, Varta, Ucar, ditte che posseggono una tecnologia avanzatissima nel campo delle microbatterie. Da quanto è emerso durante la messa a punto del rigeneratore, non esiste una vera unificazione dei modelli e delle dimensioni e solo alcune ditte utilizzano dimensioni e sigle simili. Ad esempio, le batterie Sony, Toshiba e Seiko sono identiche tra loro per sigla e dimensioni e sono uguali a quelle della Maxell, mentre sono differenti da quelle della Varta sia per dimensioni che

dell'85% dell'energia assorbita durante la rigenerazione.

Durante le prove di laboratorio abbiamo utilizzato batterie di Case differenti (Maxell, Sony, Toshiba, Seiko, ecc.) con risultati molto simili; numerosi sono anche i modelli di batterie che abbiamo rigenerato e ricaricato con successo: SR41W, SR44W, SR521SW, SR616W, SR621W, SR626SW, SR716W, SR7321SW, SR726SW, SR731SW, SR920SW, SR927SW, SR936SW, SR1120W, SW1130SW ed



per sigla. La maggior parte delle batterie attualmente in commercio utilizza la tecnologia all'ossido di argento (SR) e fornisce una tensione di 1,5÷1,55 volt; più rare sono le batterie al mercurio (MR) la cui tensione nominale è di 1,35 volt. Questa tecnologia è destinata a scomparire in quanto il mercurio è fortemente inquinante.

Esistono poi le batterie a bottone alcaline (LR) che forniscono una tensione di 1,5 volt e che, come abbiamo già anticipato, non consentono di ottenere buoni risultati, soprattutto in relazione al problema dell'autoscarica; in altri termini, l'energia accumulata durante la rigenerazione viene persa in breve tempo anche senza utilizzare la batteria.

Al contrario, le batterie all'ossido di argento, oltre a conservare l'energia per lungo tempo, forniscono più

altre ancora.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

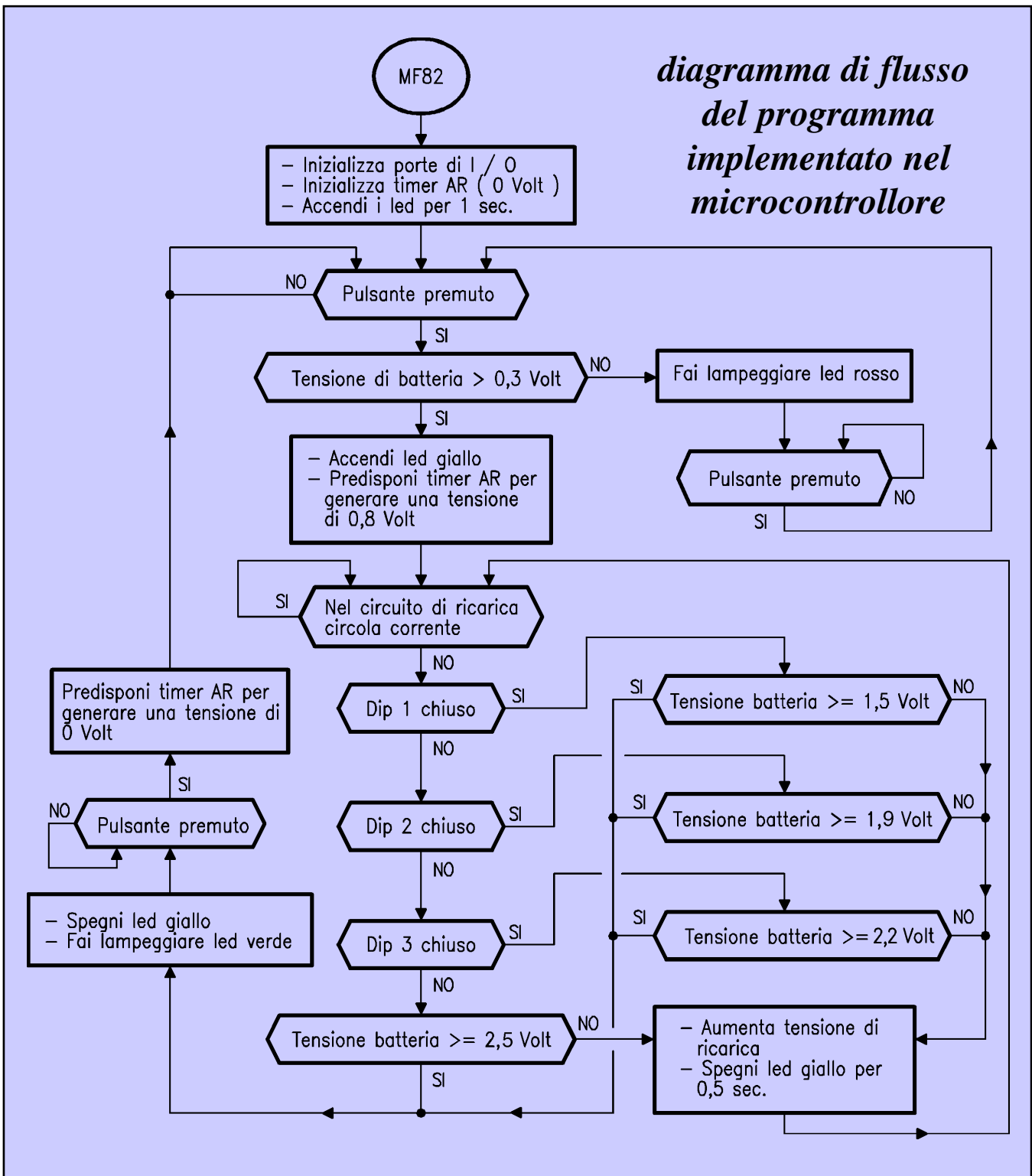
Per ricaricare una batteria a bottone è necessario innanzitutto che la stessa sia in buono stato (senza fuoriuscita di elettrolita, non arrugginita, ecc.) e che la tensione non sia prossima a zero volt. In altre parole la batteria da rigenerare deve presentare a vuoto almeno una tensione di 0,3÷0,5 volt. A questo punto bisogna applicare ai due terminali una tensione leggermente superiore (di circa 0,2 volt) rispetto a quella della batteria stessa, controllando nel contempo la corrente assorbita. In altri termini, se la batteria, ad esempio, presenta una tensione di 1 volt, è necessario procedere alla ricarica applicando ai capi della stessa una tensione di 1,2

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.

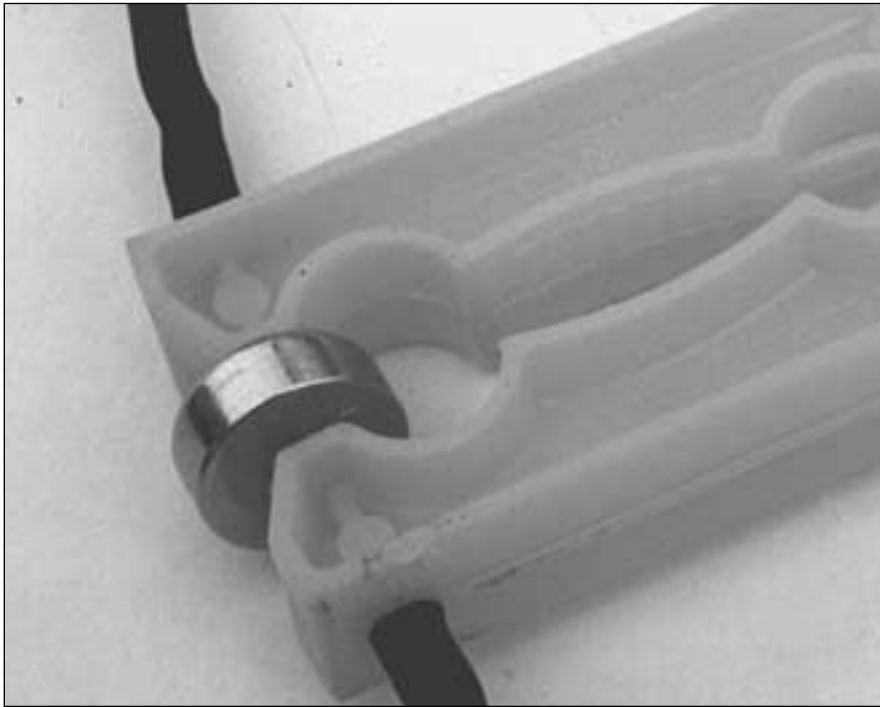
*diagramma di flusso
del programma
implementato nel
microcontrollore*



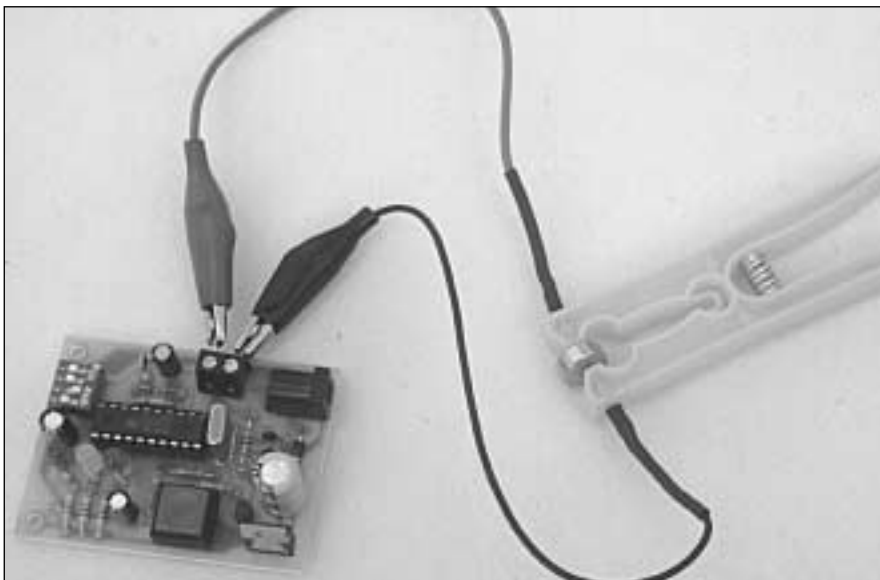
volt. La corrente assorbita passa da un picco iniziale di alcuni milliampère ad un valore prossimo allo zero. A seconda della batteria e della carica residua, la durata di questa prima fase può essere compresa tra pochi minuti e qualche ora. Quando la corrente assorbita si riduce a zero, la tensione di ricarica va aumentata di altri 0,2 volt (nell'esempio va portata a 1,4 V); la corrente torna

a fluire nel circuito e col passare dei minuti scende nuovamente a zero. A questo punto la tensione va incrementata ancora una volta e così via sino ad un valore massimo di 1,5 volt per le batterie al mercurio, di 1,9 o 2,2 per quelle all'ossido di argento e 2,5 volt per quelle alcaline. Questo sistema di ricarica "a gradini" ha lo scopo di conciliare la corrente di ricarica con le

caratteristiche intrinseche della batteria, onde evitare dannosi surriscaldamenti ed anche possibili esplosioni della stessa. Queste operazioni possono essere effettuate manualmente utilizzando un alimentatore regolabile in tensione, un tester (da impiegare come milliampèrometro) e... tutta la nostra pazienza. Infatti, con questo sistema, per rigenerare una batteria a bottone



Alcuni particolari di montaggio del nostro rigeneratore per batterie a bottone. Per i collegamenti alla batteria da ricaricare abbiamo utilizzato un... sofisticatissimo connettore: una comune molletta da bucato alla quale abbiamo fissato due piccoli elettrodi.



possono essere necessarie anche 24 ore! Per quanti, pur amando l'elettronica, non possono passare tante ore in laboratorio, abbiamo messo a punto un circuito di ricarica, intelligente e completamente automatico. Il dispositivo utilizza un microcontrollore appositamente programmato e pochissimi altri componenti. La batteria viene testata e ricaricata seguendo il metodo appena

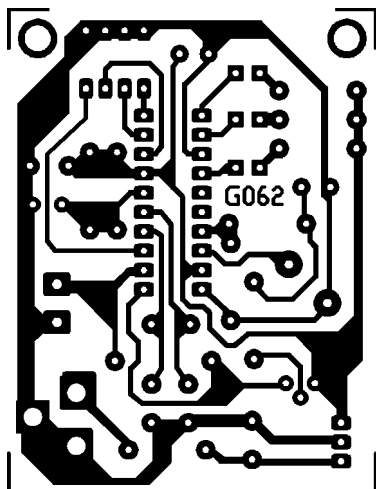
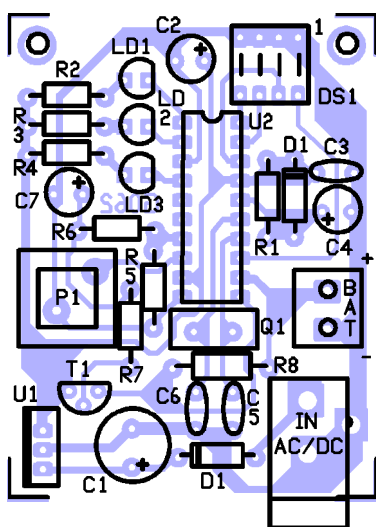
descritto; tutte le fasi vengono segnalate da tre led: quando quello verde lampeggia significa che il ciclo di carica si è concluso con successo. Nelle illustrazioni riportiamo il diagramma di flusso del programma implementato nel microcontrollore (un ST6260) dal quale si comprende il modo di funzionamento del circuito. Mediante il dip-switch a quattro posizioni DS1 è possi-

bile selezionare la tensione massima di fine carica:

DIP1 ON = 1,5 volt
 DIP2 ON = 1,9 volt
 DIP3 ON = 2,2 volt
 DIP4 ON = 2,5 volt

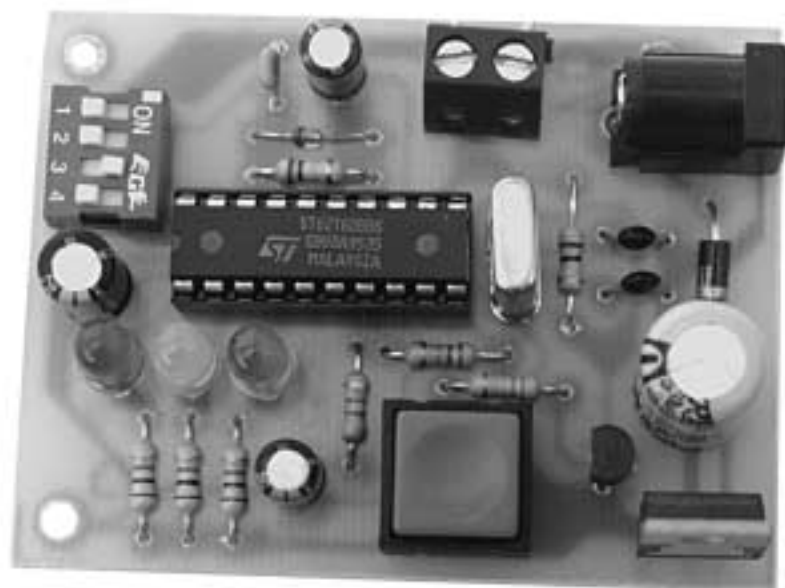
Il circuito, che funziona con una frequenza di clock di 6 MHz, controlla la tensione presente sulla batteria tramite l'ADC che fa capo al pin 12; per ottenere l'esatta tensione di ricarica, viene utilizzato un segnale PWM generato dal pin 7 e convertito in una tensione continua dalla rete RC composta da R6-C7. Tale tensione pilota la base del transistor Darlington T1 collegato in serie alla batteria a bottone. I tre led di segnalazione vengono controllati da altrettante uscite del micro mentre alla rete R1-C4-D2 fa capo il reset di accensione. Il tutto viene alimentato con una tensione stabilizzata a 5 volt generata dal circuito regolatore integrato a tre pin U1. A monte di questo dispositivo è possibile applicare una tensione continua compresa tra circa 8 e 15 volt; la sorgente di alimentazione deve essere in grado di erogare almeno 100÷200 mA. Per avviare la fase di ricarica è necessario innanzitutto collegare la batteria a bottone e alimentare il dispositivo. All'accensione i tre led si illuminano contemporaneamente per circa 5 secondi. A questo punto, dopo lo spegnimento dei led, è necessario premere il pulsante P1. Se il led rosso lampeggia, significa che la batteria non può essere ricaricata in quanto la sua tensione a vuoto è inferiore a 0,3 volt. Se invece si accende il led giallo significa che il dispositivo ha iniziato regolarmente la ricarica della batteria. Ultimata la ricarica, il led verde inizia a lampeggiare. Il tempo necessario per rigenerare una batteria a bottone con questo circuito può variare tra 5 e 15 ore a seconda del tipo di batteria, della corrente che può erogare, della quantità di corrente già contenuta nella stessa e dallo stato generale della batteria. Sperimentalmente abbiamo verificato che le batterie sottoposte più volte alla ricarica riescono ad immagazzinare sempre meno energia. In pratica, non consigliamo di ricaricare più di 3÷5 volte la stessa batteria. La realizzazione del nostro rigeneratore non presenta

il montaggio della basetta



COMPONENTI

- R1:** 100 Kohm
R2: 1 Kohm
R3: 1 Kohm
R4: 1 Kohm
R5: 22 Kohm
R6: 4,7 Kohm
R7: 330 Kohm
R8: 47 Ohm
C1: 470 µF 25VL elettrolitico
C2: 100 µF 16VL elettrolitico
C3: 100 nF multistrato
C4: 4,7 µF 25VL elettrolitico
C5: 22 pF ceramico
C6: 22 pF ceramico
C7: 4,7 µF 25VL elettrolitico
D1: 1N4002 Diodo
D2: 1N4148 Diodo
LD1: Led rosso 5 mm
LD2: Led giallo 5 mm
LD3: Led verde 5 mm
DS1: Dip switch 4 poli
Q1: Quarzo 6 Mhz
U1: 7805 regolatore
U2: ST62T60B (MF82)
T1: MPSA13 transistor darlington
P1: Pulsante quadro da c.s.
- Varie:**
- plug di alimentazione;
 - stampato cod. G062;
 - zoccolo 10 + 10;
 - morsettiera 2 poli.



alcun particolare problema.

IN PRATICA

Come si vede nelle immagini e nei disegni, tutti i componenti sono stati montati su un circuito stampato appositamente realizzato. Per le connessioni alla batteria da ricaricare abbiamo utilizzato un particolarissimo connettore: una molletta da bucato alla quale abbiamo fissato due piccoli elettrodi collegati alla morsettiera della piastra con due spezzoni di filo. Dopo aver realizzato il circuito stampato, possibilmente col sistema della fotoincisione, montate per primi i componenti passivi e quelli a più basso profilo, proseguite con diodi e condensatori per finire con i semiconduttori. Per il montaggio del micro fate uso di un apposito zoccolo a 10+10 pin. Questo componente può essere richiesto, già programmato col software necessario, alla ditta Futura Elettronica (tel. 0331/576139). Per l'alimentazione del circuito è necessario utilizzare un adattatore da rete in grado di erogare una tensione continua di 12 volt e di fornire una corrente di 300 mA.

Ultimato il montaggio non resta che mettere alla prova il nostro circuito. Impostate la massima tensione di fine carica mediante il dip switch e collegate la batteria a bottone da rigenerare rispettando ovviamente la polarità. All'accensione i tre led lampeggeranno per circa 5 secondi; premete ora il pulsante P1 ed osservate i tre led: se si accende quello rosso la batteria è danneggiata ed il circuito non è in grado di rigenerarla; se ad accendersi è il led giallo significa che il circuito sta procedendo alla ricarica della batteria e quindi possiamo lasciare tranquillamente al lavoro il dispositivo e dedicarci a qualche altra occupazione. La fine del ciclo di carica viene segnalata dal led verde che inizia a lampeggiare. Il tempo necessario alla ricarica dipende da svariati fattori e può durare anche molte ore: non siate impazienti.

Dalle prove da noi effettuate, le batterie a bottone ricaricate con questo circuito garantiscono prestazioni molto simili a quelle nuove: l'energia accumulata è di circa l'80÷90 % di quella che una batteria nuova dello stesso tipo è in grado di fornire.

Energie alternative

Pannelli solari, regolatori di carica, inverter AC/DC

SOL8 Euro 150,00



VALIGETTA SOLARE 13 WATT

Modulo amorfo da 13 watt contenuto all'interno di una valigetta adatto per la ricarica di batterie a 12 volt. Dotato di serie di differenti cavi di collegamento, può essere facilmente trasportato e installato ovunque. Potenza di picco: 13W, tensione di picco: 14V, corrente massima: 750mA, dimensioni: 510 x 375 x 40 mm, peso: 4,4 kg.

PANNELLO AMORFO 5 WATT

Realizzato in silicio amorfo, è la soluzione ideale per tenere sotto carica (o ricaricare) le batterie di auto, camper, barche, sistemi di sicurezza, ecc. Potenza di picco: 5 watt, tensione di uscita: 13,5 volt, corrente di picco 350mA. Munito di cavo lungo 3 metri con presa accendisigari e attacchi a "coccodrillo". Dimensioni 352 x 338 x 16 mm.



SOL6N Euro 52,00

SOL5 Euro 29,00



PANNELLO SOLARE 1,5 WATT

Pannello solare in silicio amorfo in grado di erogare una potenza di 1,5 watt. Ideale per evitare l'autoscarica delle batterie di veicoli che rimangono fermi per lungo tempo o per realizzare piccoli impianti fotovoltaici. Dotato di connettore di uscita multiplo e clips per il fissaggio al vetro interno della vettura. Tensione di picco: 14,5 volt, corrente: 125mA, dimensioni: 340 x 120 x 14 mm, peso: 0,45 kg.

SOL4UCN2 Euro 25,00



REGOLATORE DI CARICA

Regolatore di carica per applicazioni fotovoltaiche. Consente di fornire il giusto livello di corrente alle batterie interrompendo l'erogazione di corrente quando la batteria risulta completamente carica. Tensione di uscita (DC): 13.0V \pm 10% corrente in uscita (DC): 4A max. E' dotato led di indicazione di stato. Disponibile montato e collaudato.

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 s'intendono IVA inclusa

REGOLATORE DI CARICA CON MICRO

Regolatore di carica per pannelli solari gestito da microcontrollore. Adatto sia per impianti a 12 che a 24 volt. Massima corrente di uscita 10÷15A. Completamente allo stato solido, è dotato di 3 led di segnalazione. Disponibile in scatola di montaggio.



FT513K Euro 35,00

FT184K Euro 42,00



REGOLATORE DI CARICA 15A

Collegato fra il pannello e le batterie consente di limitare l'afflusso di corrente in queste ultime quando si sono caricate a sufficienza: interrompe invece il collegamento con l'utilizzatore quando la batteria è quasi scarica. Il circuito è in grado di lavorare con correnti massime di 15A. Sezione di potenza completamente a mosfet. Dotato di tre LED di diagnostica. Disponibile in scatola di montaggio.

REGOLATORE DI CARICA 5A

Da interporre, in un impianto solare, tra i pannelli fotovoltaici e la batteria da ricaricare. Il regolatore controlla costantemente il livello di carica della batteria e quando quest'ultima risulta completamente carica interrompe il collegamento con i pannelli. Il circuito, interamente a stato solido, utilizza un mosfet di potenza in grado di lavorare con correnti di 3 ÷ 5 ampere. Tensione della batteria di 12 volt. Completo di led di segnalazione dello stato di ricarica, di insolazione insufficiente e di batteria carica. Disponibile in scatola di montaggio.



FT125K Euro 16,00



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

INVERTER 150 WATT

Versione con potenza di uscita massima di 150 watt (450 Watt di picco); tensione di ingresso 12Vdc; tensione di uscita 230Vac; assorbimento a vuoto 300mA; assorbimento alla massima potenza di uscita 13,8A; Dimensioni 154 x 91 x 59 mm; Peso 700 grammi.



FR197 Euro 40,00

INVERTER 300 WATT

Versione con potenza di uscita massima di 300 watt (1.000 watt di picco); tensione di ingresso 12Vdc; tensione di uscita 230Vac; assorbimento a vuoto 650mA; assorbimento alla massima potenza di uscita 27,6A; dimensioni 189 x 91 x 59 mm; peso 900 grammi.



FR198 Euro 48,00

INVERTER 600 WATT

Versione con potenza di uscita massima di 600 watt (1.500 Watt di picco); tensione di ingresso 12Vdc; tensione di uscita 230Vac; assorbimento a vuoto 950mA; assorbimento alla massima potenza di uscita 55A; dimensioni 230 x 91 x 59 mm; peso 1400 grammi.



FR199 Euro 82,00

INVERTER 1000W DA 12VDC A 220VAC

Compatto inverter con potenza nominale di 1.000 watt e 2.000 watt di picco. Forma d'onda di uscita: sinusoide modificata; frequenza 50Hz; efficienza 85÷90%; assorbimento a vuoto: 1,37A; dimensioni: 393 x 242 x 90 mm; peso: 3,15 kg.



FR237 / FR238 Euro 280,00

INVERTER 1000 WATT DA 24VDC A 220VAC

Compatto inverter con potenza nominale di 1.000 watt e 2.000 watt di picco. Forma d'onda di uscita sinusoide modificata; efficienza 85÷90%; protezione in temperatura 55°C (\pm 5°C); protezione contro i sovraccarichi in uscita; assorbimento a vuoto: 0,7A; frequenza 50Hz; dimensioni 393 x 242 x 90 mm; peso 3,15 kg.



INVERTER con uscita sinusoidale pura

Versione a 300 WATT

Convertitore da 12 Vdc a 220 Vac con uscita ad onda sinusoidale pura. Potenza nominale di uscita 300W, protezione contro i sovraccarichi, contro i corto circuiti di uscita e termica. Completo di ventola e due prese di uscita.



FR265 Euro 142,00

Versione a 150 WATT

Convertitore da 12 Vdc a 220 Vac con uscita sinusoidale pura. Potenza nominale di uscita 150W, protezione contro i sovraccarichi, contro i corto circuiti di uscita e termica. Completo di ventola.



FR266 Euro 92,00

Metal detector professionale (ricerca: monete - militare - cavità - depositi) spedisce ovunque al migliore offerente superoccasione! Per ricevere caratteristiche scrivere a: Massimiliano Costa via Marzabotto 1 40026 Imola (BO)

Combinatore telefonico 8 numeri, multifunzione, con ritardo fino a due ore per controllo mancanza rete L. 150.000, compilatore Basic per PIC 16CXX L. 200.000, Modem/fax USRobotics 14.400 L. 250.000, Modem/fax Digicom 14.400 PCMCIA per notebook L. 200.000, super decoder RTTY CODE3 L. 250.000, RTX nautico RCI-1000 L. 200.000, scheda SPQZ80 della Pozzi con interprete Basic L. 180.000, telecomandi telefonici di tutti i tipi, lineare VHF con finale MFR45 da ritarare L. 70.000, manualistica per il PIC. Loris Ferro tel. 045/8900867, 0347/225 8411

Sviluppo programmi in assembler micro ST62XX su commessa e realizzo prototipi. Sviluppo anche programmi personalizzati per PC. Gianni Gaburro tel. 0376/396743

Schema elettrico del generatore di Hender Shott ed eventuali progetti similari cerco. Annuncio sempre valido. Telefonare a Mirco Cadorin al numero 0437/859434

Alimentatore via cavo 12 Vdc tipo SSB DCC12 37 x 37 x 30 50-3000 Mhz perdita inserzione 0,1 dB vendesi inutilizzo. IIMFS BOX617 18100 IMPERIA tel. 0335/392959

Cross-over Coral NT83.03 vendo, 3 vie, 8 ohm, 600-6000 Hz nuovi a 80.000 lire, metà del loro valore. Giulio Gamberini tel. 0541/641786

INTEK Handicom 50 S, con accessori ed una seconda antenna tipo militare, vendo a sole L. 230.000. Vox VX 750 ALAN con mike a solo L. 80.000. Frequenzimetro Alan FC6 sei cifre a sole L. 100.000. RMS HT808 lascio a L. 80.000! Telefonare Sabati e Domeniche al numero 0347/3707078 Franco

Completo per lo sviluppo di programmi su microcontrollore ST6260 vendo a 250.000 lire. Ferdinando Negrin tel. 0424/809184

Card D2-MAC (TV 1000, ecc.) e Videocrypt (Eurotica, Adult Channel) riprogrammabili vendo a L. 110.000. Consegna gratuita in tutta Italia in 24/48 ore. Tel. 0941/702851

Oscilloscopio doppia taccia o mono cerco, 500 MHz, max 1.000.000, zona roma. Fabio Castrini tel. 06/9079717 (ore pasti)

18 numeri di Nuova Elettronica vendo a L. 18.000. 1 pacco di componenti elettronici nuovi 5 Kg (resistenze, condensatori, transistor, varie). 1 telefono veicolare SIP 450 Mhz a L. 40.000. 1 CB Intek 40 canali nuovo 1 mese di vita vendo causa inutilizzo a L. 85.000. Daniele Scaravaggi tel. 0372/70419

Un secondo è il tempo di ricerca necessario per avere il numero e la pagina della rivista relativi al progetto da te cercato. Hai solo bisogno di un PC (anche 8086) con scheda video Hercules per usare, aggiornare, stampare questo archivio comprendente i sommari di oltre 300 riviste di elettronica, su dischetto. Cerco numeri 70 e 71 di Fare Elettronica. Adriano Venturini tel. 0330/670519

Ponte UHF PYE Philips con quarzi 435,375 TX e 433,775 RX vendo, con telecomando TMF programmabile potenza da 1 WA25A revisionato e funzionante 550.000 lire. Giuseppe Spazzali tel. 0462/342163 (ore pasti)

Schede microprocessore, circuiti elettronici in genere progetto per risolvere qualunque vostro problema. Realizzo anche eventuali master e prototipi. Per informazioni ing. Luca Minguzzo tel. 0544/521718

CB elbex 240 vendo a sole L. 100.000 in più regalo booster da inserire più antenna ECO delta 27 da balcone. 2 antenne Tagra GPC 420 - GPC 440 a L. 100.000. Miniscan (KLAY PAKI) con centralina manuale L. 2.000.000 in più regalo tubo Laser HE-NE 5 mW con alimentatore. Ricevitore aeronautico R-532 a L. 400.000. Impianto ricezione satellite Meteosat/Polari composto da ricevitore LX960, video-converter croma-zoom LX790, antenna a doppio V per Polari, parabola diametro 1 m con convertitore completo LX960 il tutto funzionante in regalo molta documentazione pervenutami da Eumesat a sole L. 4.500.000. Il tutto trattabile. Per contatti chiedere di Stefano. tel. 02/90963223 cell. 0330/392728

Valvole nuove vari tipi, 12SN7, EBL1, ECH3, EBC3, 12AV6, EZ81, EBC81, 6BE6, 6BQ6. Sono disponibili tantissime altre, è possibile richiedere eventuale elenco completo inviando lire 1.000 in francobolli per spese spedizione. Attilio Vidotti via Plaino 38 33010 Pagnacco (Udine) tel. 0432/650182

Juke Box Wurlitzer modello 2300, anno 1958, 45 giri, il tutto originale, provenienza USA, funzionante, vendo a 6.800.000 lire. Paolo Armani tel. 011/5171629

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.

TUTTO *per la* SALDATURA

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

Attrezzi per la saldatura - con relativi accessori - adatti sia all'utilizzatore professionale che all'hobbysta.
Tutti i prodotti sono certificati CE ed offrono la massima garanzia dal punto di vista della sicurezza e dell'affidabilità.

Lab1, tre prodotti in uno: stazione saldante, multimetro e alimentatore

LAB1 - Euro 148,00



Occupi lo spazio di un apparecchio, ma ne mette a disposizione tre. Questa unità, infatti, integra tre differenti strumenti da laboratorio: una stazione saldante, un multimetro digitale e un alimentatore stabilizzato con tensione d'uscita selezionabile.

Stazione saldante: stilo funzionante a 24V con elemento in ceramica da 48W con sensore di temperatura; portate temperatura: OFF - 150 - 450°C; possibilità di saldatura senza piombo; fornito completo di spugnetta e punta di ricambio.

Multimetro Digitale: display LCD con misurazioni di tensione CC e CA, corrente continua e resistenza; funzione di memorizzazione delle misurazioni e buzzer integrato.

Alimentatore stabilizzato: tensione d'uscita selezionabile: 3 - 12Vdc; corrente in uscita: 1.5A con led di sovraccarico.

Punte di ricambio compatibili (vendute separatamente):

BITC10N1 - 1,6 mm - Euro 1,30

BITC10N2 - 0,8 mm - Euro 1,30

BITC10N3 - 3 mm - Euro 1,30

BITC10N4 - 2 mm - Euro 1,30

Stazione saldante economica 48W

VTSS4 - Euro 14,00



Regolazione della temperatura: manuale da 100 a 450°C; massima potenza elemento riscaldante: 48W; tensione di alimentazione: 230Vac; led e interruttore di accensione; peso: 0,59kg.

Punte di ricambio:

BIT5 - Euro 1,00 (fornita di serie)

Stazione saldante / dissaldante



Stazione saldante / dissaldante dalle caratteristiche professionali.

Regolazione

della temperatura con sofisticato circuito di controllo che consente di mantenere il valore entro $\pm 3^\circ\text{C}$, ottimo isolamento galvanico e protezione contro le cariche elettrostatiche. Disponibili numerosi accessori per la dissaldatura di componenti SMD. Alimentazione: 230Vac, potenza/tensione saldatore: 60W / 24Vac, pompa a vuoto alimentata dalla tensione di rete, temperatura di esercizio 200-480°C (400-900°F) per il saldatore e 300-450°C (570-850°F) per il dissaldatore. Disponibilità di accessori per la pulizia e la manutenzione nonché vari elementi di ricambio descritti sul sito www.futuranet.it.

Stazione saldante professionale



VTSS30 - Euro 106,00

Regolazione della temperatura tra 150° e 480°C con indicazione della temperatura mediante display. Stilo

da 48W intercambiabile con elemento riscaldante in ceramica. Massima potenza elemento riscaldante: 48W, tensione di lavoro elemento saldatore: 24V, interruttore di accensione, alimentazione: 230Vac 50Hz; peso: 2,1kg.

Stilo di ricambio:

VTSS1 - Euro 13,00

Punte di ricambio:

BIT16: 1,6mm (1/16") - Euro 1,90

BIT32: 0,8mm (1/32") - Euro 1,90 (fornita di serie)

BIT64: 0,4mm (1/64") - Euro 1,90

Stazione saldante con portastagno



VTSSC45 - Euro 82,00

Apparecchio con elemento riscaldante in ceramica ad elevato isolamento. Regolazione precisa, eleva-

ta velocità di riscaldamento, portastagno integrato (stagno non compreso) fanno di questa stazione l'attrezzo ideale per un impiego professionale. Regolazione della temperatura: manuale da 200° a 450°C, massima potenza elemento riscaldante: 45W, alimentazione: 230Vac; isolamento stilo: > 100MΩ.

Punte di ricambio:

BITC451: 1mm - Euro 5,00 (fornita di serie)

BITC452: 1,2mm punta piatta - Euro 5,00

BITC453: 2,4mm punta piatta - Euro 5,00

BITC454: 3,2mm punta piatta - Euro 5,00

Stazione saldante 48W con display



VTSSC40N - Euro 58,00

Stazione saldante con elemento riscaldante in ceramica e display LCD con indicazione della temperatura

impostata e della temperatura reale. Interruttore di ON/OFF. Stilo funzionante a 24V. Regolazione della temperatura: manuale da 150° a 450°C, massima potenza elemento riscaldante: 48W, alimentazione: 230Vac; dimensioni: 185 x 100 x 170mm.

Stilo di ricambio:

VTSSC40N-SP - Euro 8,00

Punte di ricambio:

VTSSC40N-SPB - Euro 0,90

BITC10N1 - Euro 1,30

BITC10N3 - Euro 1,30

BITC10N4 - Euro 1,30

Stazione saldante 48W



VTSSC50N - Euro 54,00

Regolazione della temperatura: manuale da 150° a 420°C, massima potenza elemento riscaldante: 48W, tensione di lavoro elemento saldatore: 24V, led di accensione, interruttore di accensione, peso: 1,85kg; dimensioni: 160 x 120 x 95mm.

Punte di ricambio:

BITC50N1 0,5mm - Euro 1,25

BITC50N2 1mm - Euro 1,25

Stazione saldante 48W compatta



VTSSC10N - Euro 48,00

Regolazione della temperatura: manuale da 150 a 420°C, tensione di lavoro elemento saldatore: 24V, led e interruttore di accensione, dimensioni: 120 x 170 x 90mm.

Punte di ricambio:

BITC10N1 1,6mm - Euro 1,30

BITC10N2 1,0mm - Euro 1,30

BITC10N3 2,4mm - Euro 1,30

BITC10N4 3,2mm - Euro 1,30

Stilo di ricambio:

VTSSC10N-SP - Euro 11,00

Set saldatura base



KSOLD2N - Euro 5,50

Set composto da un saldatore 25W/230Vac, un portastagno, un succhiastagno e una confezione di stagno. Ideale per chi si avvicina per la prima volta al mondo dell'elettronica.

Saldatore rapido 30-130W



VTSG130 - Euro 3,50

nella posizione "HI" il saldatore si riscalda più velocemente che nella posizione "LO". Alimentazione 230V.

Punta di ricambio:

BITC30DP - Euro 1,20

Saldatore Lead-Free 25W



VT25LF - Euro 10,00

Saldatore di elevate prestazioni. Adatto per saldature tradizionali e lead-free. Alimentazione: 230Vac.

Punta di ricambio:

BIT25 - Euro 1,40

Saldatore portatile a gas butano



GASIRON - Euro 36,00

Saldatore portatile alimentato a gas butano con accensione piezoelettrica. Autonomia a serbatoio pieno: 60 minuti circa, temperatura regolabile 450°C (max). Prestazioni paragonabili ad un saldatore tradizionale da 60W.

Punte di ricambio:

BIT1.0 1mm - Euro 10,00

BIT2.4 2,4mm - Euro 10,00

BIT3.2 3,2mm - Euro 10,00

BIT4.8 4,8mm - Euro 10,00

BITK punta tonda - Euro 10,00

Saldatore a gas economico



GASIRON2 - Euro 13,00

Saldatore multiuso tipo stilo alimentato a gas butano con tasto On/Off.

Può essere impiegato oltre che per le operazioni di saldatura anche per emettere aria calda (ad esempio per modellare la plastica).

Autonomia: circa 40 minuti; temperatura: max. 450°C.

STAGNO* *per* SALDATURA

- Bobina da 100g di filo di stagno del diametro di 1mm con anima di flussante.
- Bobina da 100g di filo di stagno del diametro di 0,6mm con anima di flussante.
- Bobina da 250g di filo di stagno del diametro di 1mm con anima di flussante.
- Bobina da 500g di filo di stagno del diametro di 1mm con anima di flussante.
- Bobina da 500g di filo di stagno del diametro di 0,8mm con anima di flussante.
- Bobina da 1Kg di filo di stagno del diametro di 1mm con anima di flussante.

* Lega 60% Sn - 40% Pb, punto di fusione 185°C, ideale per elettronica.

- Bobina da 500 grammi di filo di stagno del diametro di 0,8mm "lead-free" ovvero senza piombo. Lega composta dal 96% di stagno e 4% di argento, anima con flussante, punto di fusione 220°C.

SOLD100G - Euro 2,30

SOLD100G8 - Euro 2,80

SOLD250G - Euro 5,00

SOLD500G - Euro 9,80

SOLD500G8 - Euro 9,90

SOLD1K - Euro 19,50

SOLD500G8N - Euro 36,00

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

**FUTURA
ELETTRONICA**

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

<http://www.futuranet.it>