

# FT552

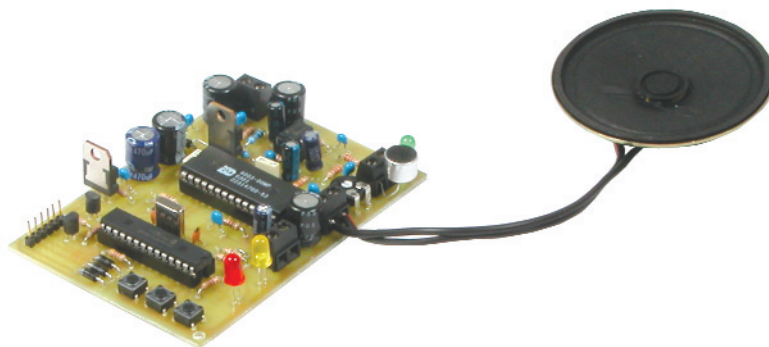
Il kit descritto di seguito è sviluppato attorno all'integrato ISD4003 nella versione "08M", in grado di registrare fino ad otto minuti. L'integrato è contenuto in un package dip a 28 pin e dispone di una memoria Flash da 1920K (organizzata in 1200 righe da 1600 celle elementari ciascuna), convertitori A/D e D/A, preamplificatore differenziale in ingresso, uscita single-ended ed unità logica di controllo per interfacciare l'ISD4003 ad un microcontrollore. La tensione di alimentazione nominale è di 3V: questa caratteristica lo rende adatto per realizzare dispositivi portatili funzionanti a batteria e per essere utilizzato nei telefoni cellulari.

In questo circuito il chip viene utilizzato come registratore di un unico messaggio della durata massima di otto minuti campionato ad una frequenza di 4kHz. Facciamo notare fin da subito che non è possibile effettuare una partizione della memoria interna in quanto, ogni volta che si attiva il comando di registrazione, il contenuto precedentemente registrato viene sovrascritto.

La durata massima del messaggio che il chip è in grado di memorizzare è indicata nella sigla, precisamente nel suffisso "0xM" dove "x" può assumere i valori 4, 5, 6, 8 che corrispondono, ovviamente, al tempo massimo di registrazione espresso in minuti.

Negli integrati della famiglia ISD4003 le dimensioni della memoria sono uguali per tutti i modelli, pertanto le differenti durate di registrazione si ottengono utilizzando frequenze di campionamento differenti alle quali corrispondono bande passanti diverse: maggiore è il numero di minuti disponibili, minore è la frequenza di campionamento. Nel caso dell'ISD4003-08M utilizzato, la banda del segnale è limitata a 1,7kHz dal filtro passa-basso antialiasing presente sulla linea di

## REGISTRATORE RIPRODUTTORE 8 MINUTI

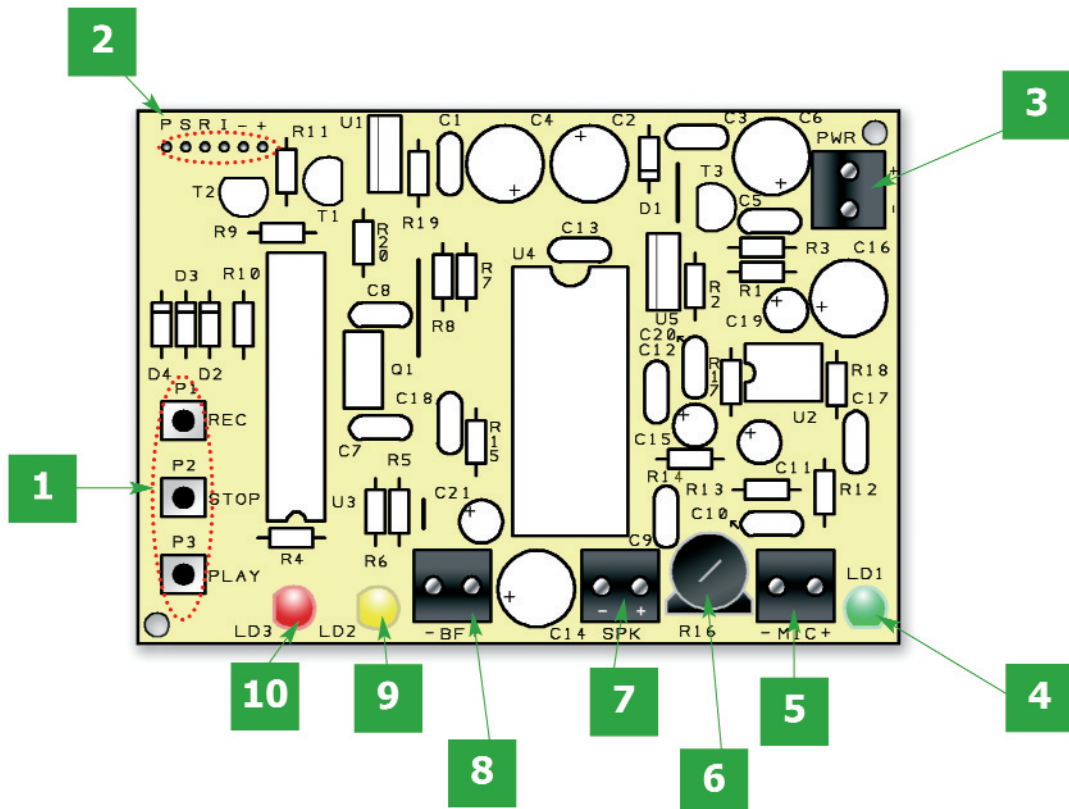


ingresso. La ridotta banda passante limita le possibili applicazioni di questo chip; praticamente il dispositivo potrà essere utilizzato unicamente in dispositivi per la registrazione della voce quali segreterie telefoniche, voice memo, ecc.

In questo circuito il controllo del chip ISD avviene tramite un'interfaccia a due fili SPI (Serial Peripheral Interface) disponibile all'interno di un microcontrollore PIC16F876 le cui linee RC3 ed RC5 sono inizializzate come uscite: la prima genera il clock che sincronizza il trasferimento dati, la seconda è l'uscita MOSI (Master Out Slave In) attraverso la quale fluiscono i dati dal micro all'ISD. Ogni volta che deve essere impartito un comando, il microcontrollore provvede a porre a livello logico basso il pin 1 dell'U4 (/SS) che è la linea di attivazione del chip quando funziona in modalità Slave (come nel nostro caso). Oltre ad inviare le istruzioni, il PIC16F876 deve anche controllare le condizioni di lavoro dell'ISD4003; per meglio comprendere ciò che avviene si consideri il chip ISD come un semplice registratore a cassette che esegue le istruzioni che gli vengono impartite dall'utente;

se riceve il comando di registrazione REC registra fin quando il micro (che nel nostro sistema è il Master), con un'apposita istruzione di STOP, non gli impone di fermarsi. Ricevendo un comando di riproduzione, legge per tutta la memoria, indipendentemente dalla durata del messaggio precedentemente memorizzato. Il PIC16F876 provvede dunque alla completa gestione dell'ISD4003, inviandogli i comandi impostati dall'utente e leggendo le segnalazioni generate dal ChipCorder. Tramite la porta RB1 il micro legge l'INT (pin 25) e attraverso RC4 verifica i segnali che giungono dal MISO (Master In Slave Out, cioè il pin 3 dell'ISD4003). Il segnale INT è attivo in corrispondenza dello zero logico ed è utilizzato dall'U4 in due particolari situazioni: in riproduzione indica la fine del messaggio e in registrazione il raggiungimento dell'ultima cella di memoria disponibile.

Qualora il chip, per una richiesta dell'utente, smetta di registrare prima di aver raggiunto il tempo limite (cioè otto minuti), INT resta nello stato logico alto. Vediamo cosa succede in riproduzione. Se il messaggio presenta una durata inferiore alla capacità massima



- 1. Tasti REC, STOP, PLAY;
- 2. Linee per la gestione dell'ISD4003 da parte di un microcontrollore esterno. Sono disponibili le linee per il controllo delle funzioni di registrazione (R), riproduzione (P) e interruzione (S), una linea per il controllo del pin "INT" dell'integrato, le connessioni di massa e di alimentazione (+12V);

- 3. Morsettiera a cui connettere l'alimentazione (+12 VDC);
- 4. LED verde che segnala la presenza dell'alimentazione;
- 5. Ingressi per microfono electret;
- 6. Trimmer per la regolazione del volume di uscita;
- 7. Presa altoparlante (4, 8, o 16 ohm);
- 8. Line Out;
- 9. LED giallo (attivo in riproduzione);
- 10. LED rosso (attivo in registrazione).

del chip, INT comunica al microcontrollore di sospendere la lettura. Ad esempio, con un messaggio della durata di un minuto, in assenza di segnali di controllo la riproduzione continuerebbe per otto minuti con gli ultimi sette minuti di "bianco"; nel nostro caso, invece, al termine del messaggio, viene generato un comando che interrompe il

ciclo di riproduzione. Per l'alimentazione del circuito è necessario utilizzare una sorgente in grado di fornire una tensione continua di 12 ÷ 15 Volt ed una corrente di almeno 400 milliampère. Regolate il trimmer R16 per ottenere il volume d'ascolto desiderato e controllate che i led funzionino come previsto.

**L'articolo completo del progetto è stato pubblicato su: *Elettronica* In n. 91**

**Il progetto del registratore/riproduttore digitale descritto è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT552K) al prezzo di 29,00 Euro. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, le minuterie ed il microcontrollore già programmato. Quest'ultimo è anche disponibile separatamente (cod. MF552, Euro 18,00). L'integrato ISD4003-8 costa 21,00 Euro.**