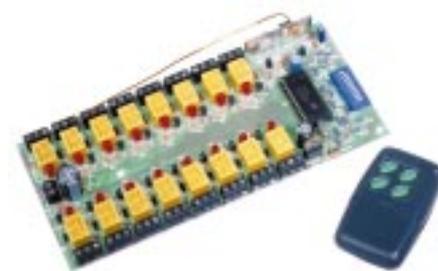


FT356

RICEVITORE 16 CANALI CON CODIFICA MM53200

Quello proposto è un'unità ricevente a 16 relè versatile e flessibile perché impiega una codifica più comune ed adottata da tempo per gli apricancello: quella basata sull'encoder/decoder MM53200 (UM86409 UMC...) per la quale si trovano in commercio svariati tipi di minitrasmettitori ad 1, 2, 4 canali. Otteniamo così un comando modulare, attivando i 16 relè della scheda ricevente o parte di essi con semplici ed economici TX tascabili da apricancello. Il sistema prevede una codifica di sicurezza che sfrutta i primi 8 bit, sono dunque possibili 2 alla ottava (256) combinazioni in grado di garantire una discreta sicurezza al sistema. Il 9 dip implementato nel ricevitore consente di selezionare il modo di funzionamento dei relè che può essere bistabile o monostabile. Il progetto impiega un modulo ibrido Aurel per la sezione radio, ed un microcontrollore per la decodifica e la gestione dei relè. Vediamo ora di analizzare le fasi di lavoro dell'ST62T25, partendo dal momento in cui il ricevitore radio gli invia una stringa di dati proveniente da un trasmettitore codificato con MM53200/UM86409. Il chip acquisisce gli impulsi e li riordina in RAM confrontando i primi 8 bit ricevuti con i bit letti dai dip 1÷8 del dip-switch DS1: se questi sono identici procede, altrimenti abortisce la procedura e torna ad attendere il segnale radio. In caso vi sia corrispondenza procede all'identificazione del canale, ovvero dell'unità che ha trasmesso: allo scopo confronta i bit 9 e 10 della stringa con le combinazioni fisse scritte nel software, combinazioni che sono ovviamente quelle possibili e che vengono automaticamente assegnate ciascuna ad un gruppo di 4 relè. Per la precisione, 00 corrisponde alle uscite 1 ÷ 4, 01 alle 5 ÷ 8, 10 ai canali 9 ÷ 12, ed 11 a quelli compresi tra il 13 ÷ 16. Identificato il blocco di quattro relè, il microcontrollore deve decidere a quale relè di quel gruppo deve dare il comando. A tale scopo va a leggere la coda del treno di impulsi proveniente dal trasmettitore, cioè l'undicesimo e il dodicesimo bit: l'impostazione di questi ultimi dà 4 combinazioni, tante quanti sono i relè di ciascun sottogruppo di uscite. Anche questa correlazione è dettata dal software ed è fissa ed univoca: 00 indica il primo canale del blocco, 01 il secondo, 10 il terzo ed 11 il quarto. Il nono microswitch del DS1, va disposto sul + nel caso si desideri un comando monostabile, o sul - per imporre la modalità bistabile. Chiaramente essendoci un solo dip l'impostazione è unica per tutti i canali. Dopo l'identificazione di un codice il micro legge il bit di stato relativo alla modalità, ed agisce di conseguenza: vediamo quello che accade nei due casi, partendo dal funzionamento a livello, cioè il bistabile. Il programma scrive lo stato logico alto sul rispettivo bit del registro di uscita, e lo mantiene fino all'arrivo di un nuovo codice contenente il medesimo indirizzo, allorché sostituisce l'1 con lo zero. Nel funzionamento monostabile le cose vanno diversamente: l'arrivo di una sequenza di bit valida

produce l'attivazione condizionata del rispettivo bit del registro di uscita, condizionata dal timeout deciso da una routine di temporizzazione. In altre parole, da quando giunge il codice un timer fa attivare la relativa uscita per un preciso intervallo di tempo (circa 1,5 secondi) e poi la lascia disattivare. L'arrivo di un successivo codice valido provoca la ripetizione del ciclo. Va detto che il timer è unico per tutti e 16 i canali, e viene settato solo scegliendo il modo monostabile. L'intera sezione RF del circuito è raccolta in un ibrido dell'Aurel, l'RXSTDLC: si tratta di un completo ricevitore supereterodina accordato a 433,92 MHz (l'oscillatore locale è quarzato...) e caratterizzato dunque da elevata selettività e discreta sensibilità, tanto da poter coprire, in abbinamento con i piccoli minitrasmettitori da 2 mW, distanze di 50 ÷ 100 metri. Il demodulatore è AM, come richiesto per la comunicazione con i TX standard, ed un comparatore provvede a squadrare gli impulsi demodulati prima di mandarli all'uscita (piedino 14). Notate che tra quest'ultima e l'input del microcontrollore (pin 9) abbiamo inserito un adattatore di impedenza, un semplice circuito realizzato con comuni transistor, che permette di erogare gli impulsi come li esige il canale di ingresso dell'ST62T25. In sostanza, T1 amplifica in tensione, ma da solo non basta, perché avrebbe l'effetto di invertire i livelli logici uscenti dal radiorecettore; ecco perché è stato inserito T2, che, essendo di tipo PNP, opera una nuova inversione, riportando il segnale in fase. Dopo la sezione d'ingresso passiamo a vedere l'interfaccia di comando dei relè, ottenuta semplicemente con un transistor per ciascuna linea, un NPN connesso ad emettitore comune che riceve lo stato logico alto dal rispettivo I/O del microcontrollore e va in saturazione alimentando la bobina del rispettivo relè. Particolare rilievo ha il metodo con cui vengono letti i dip-switch del circuito, microswitch che non sono stati abbinati ciascuno ad una propria linea perché il microcontrollore non dispone di una quantità sufficiente di I/O; dunque, per aggirare l'ostacolo abbiamo raggruppato gli switch in due blocchi di 4 (dall'1 al 4, e dal 5 all'8) più uno che viene letto da una propria linea (piedino 8). Per i blocchi di 4 dip-switch è stata implementata nel software una particolare subroutine che impiega l'A/D converter interno al micro: praticamente l'ingresso di quest'ultimo viene connesso in sequenza ora al piedino 7, ora al 6, così da svolgere due letture, valori che vengono convertiti in byte (8 bit ciascuno...) e vanno in memoria, per essere elaborati e determinare il codice identificativo del radiocomando. Del circuito non ci rimane che descrivere il blocco di alimentazione, un semplice alimentatore stabilizzato, almeno per ciò che concerne i 5 volt destinati alla logica. Ai punti di ingresso (+12 V e massa) si deve applicare una differenza di potenziale continua, possibilmente stabilizzata, di valore compreso tra 12 e 15 volt; il diodo D1 protegge l'insieme in caso, per errore, venga



invertita la polarità del collegamento. La tensione a valle di questo semiconduttore, opportunamente filtrata dai condensatori C1 e C2, raggiunge direttamente gli stadi di comando dei 16 relè (dove provvede ad alimentare le bobine e i led di segnalazione) ed il piedino 15 del ricevitore ibrido U2. Il regolatore integrato U3 (7805) ricava 5 volt stabilizzati. Sempre in tema di alimentazione, notate che ogni volta che il circuito viene acceso la rete R2/C5 mantiene a zero logico (per qualche istante) il piedino di reset (RST) del microcontrollore, provvedendo a quello che tecnicamente viene detto power-on-reset, primo passo indispensabile alla corretta partenza del programma.

REALIZZAZIONE E COLLAUDO

Iniziate il montaggio partendo dalle resistenze e dai diodi al silicio (rammentando che il catodo di questi ultimi è il terminale indicato dalla fascetta colorata...) quindi proseguendo con l'unico zoccolo, quello per il microcontrollore, che va orientato come mostrato dal disegno di montaggio (la tacca deve essere rivolta ad R23) per avere pronto il riferimento per quando si inserirà il chip. Si può procedere con il dip-switch del tipo 3-state a 9 poli, che ha un verso d'inserimento forzato, cosicché non è possibile commettere errori. Passate ai condensatori (attenzione alla polarità degli elettrolitici...) ed al quarzo, poi ai led, che conviene tenere tutti alla stessa altezza; per essi ricordate che il catodo è il reoforo vicino alla smussatura del corpo. Per facilitare le connessioni di alimentazione e quelle delle uscite sono state previste apposite morsettiere a passo 5 mm, per circuito stampato, in corrispondenza delle rispettive piazzole. Gli ultimi componenti da montare sono il regolatore integrato U3, che va mantenuto con il lato metallico rivolto al condensatore C4, ed il modulo ibrido U2, che entra solamente nel verso giusto. Stagnate poi un pezzo di filo di rame rigido lungo 17 cm nella piazzola ANT, sarà l'antenna ricevente. terminate le saldature e controllata l'esattezza del montaggio, prendete il microcontrollore ST62T25 già programmato ed inseritelo nel proprio zoccolo rispettando la tacca di riferimento. Da questo momento l'unità è pronta per l'uso.

**L'articolo completo
del progetto
è stato pubblicato su
Elettronica In n. 55
Dicembre2000/Gennaio 2001**