

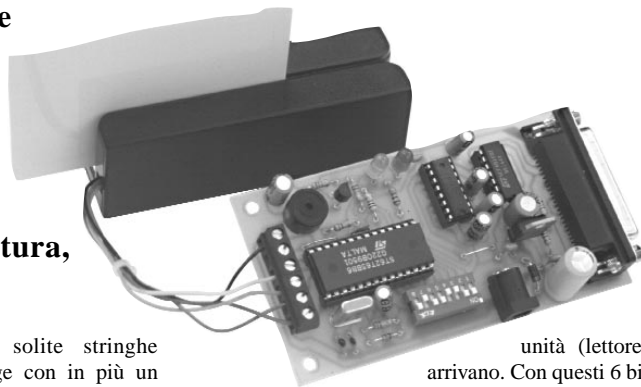
FT221

LETTORE DI BADGE CON USCITA RS232C

Studiato per funzionare con i lettori ISO7811 di tessere magnetiche. Grazie ad un semplice bus a tre fili si possono collegare più dispositivi su una sola seriale RS232-C: un commutatore elettronico ed una linea di controllo provvedono ad abilitare la comunicazione tra il computer e la scheda che acquisisce i dati, bloccando le altre. In uscita fornisce una stringa per ogni lettura, aggiungendo eventualmente l'identificativo dell'unità.

Le serrature elettroniche ed il controllo degli accessi tramite tessere magnetiche sono senz'altro sistemi tra i migliori per l'automazione dei passaggi ed il comando di sistemi di sicurezza, e la loro diffusione si deve senza dubbio alla praticità, alla facilità d'uso ed all'affidabilità delle codifiche ottenibili con i badge. Non a caso troviamo un po' ovunque una miriade di porte e tornelli varcabili con esse, senza parlare dei Bancomat e di tutti i servizi di pagamento con "card" di vario genere, per telefono, supermercato, ecc. L'importanza del sistema ci ha portato a parlare più volte dell'argomento, proponendo circuiti adatti a leggere codici più o meno lunghi da badge magnetici preventivamente programmati, utilizzandoli per attivare relè, suonerie, ma anche inviando i dati al Personal Computer così da visualizzarli a video o da elaborarli per realizzare il controllo degli accessi in un ufficio, in un edificio, ecc. Dovendo far elaborare i dati ad un PC abbiamo previsto circuiti a microcontrollore capaci di gestire le informazioni lette dalle card inviandole poi, mediante un apposito convertitore, alla seriale standard di un personal computer. Finora, tuttavia, ci siamo limitati ad interfacce singole, fatte cioè per usare un solo lettore per computer. Ma nella pratica si incontrano situazioni in cui diviene necessario acquisire i dati di più di un lettore perché, ad esempio, vanno controllati tre o quattro tornelli, un certo numero di porte ad accesso selettivo, o semplicemente per poter monitorare delle operazioni svolte in più di una postazione di un ufficio; in tutti questi casi sarebbe improponibile sia abbinare un computer per ogni punto di lettura che inserire in un PC tante porte seriali quante sono quelle richieste. La nostra soluzione prevede quindi una sola unità elaboratrice principale ed un "tocco" in più nelle schede di lettura: in sostanza non cambia nulla nel software e nel modo di acquisire i dati dal

computer; esso riceverà le solite stringhe contenenti i dati letti dai badge con in più un codice indicante la scheda attiva. Il nostro circuito di interfaccia dispone di un doppio interruttore elettronico sui canali TXD ed RXD della porta seriale, in modo da disinserirsi quando è un altro a funzionare. Inoltre, con il sistema da noi proposto, un singolo PC può arrivare a gestire fino a 64 schede di lettura, collegate tra loro e verso il PC da un bus di 3 linee; 2 linee rappresentano il canale seriale ed una terza il canale di impegno della linea seriale: il microcontrollore di ciascuna unità provvede a rilevare la priorità e a disabilitare il proprio canale seriale lasciando che vi sia esclusivamente la connessione tra computer e scheda che sta leggendo. Il tutto è sicuro ed affidabile, oltre ad essere strutturalmente molto semplice perché non vi è alcuna unità di controllo ed ogni circuito si regola da solo: vediamo adesso in che modo. Lo schema elettrico che vedete in queste pagine descrive l'unità di interfaccia del lettore di badge e, come le precedenti che avete visto su *Electronica In*, è studiata per funzionare con i dispositivi di lettura manuali della KDE (KDR1000): le 3 linee per la connessione con quest'ultimo (CLS, PCL, RDP) vanno direttamente ad altrettanti piedini del microcontrollore U3, e l'alimentazione di 5 volt (+) rispetto a massa (-) è prelevata dall'uscita del regolatore integrato U4. Il micro utilizzato è un ST62T65 che risulta interfacciato anche ad una serie di dip-switch utilizzati per differenziare un'unità da ogni altra. In pratica abbiamo un dip-switch ad 8 poli, corrispondenti ad altrettanti pin (inizializzati come ingressi) dell'U3, che hanno il seguente significato: i primi 6 (1÷6, ovvero piedini 16, 17, 18, 19, 28, 26) servono per dare un "nome" al circuito, cioè per attribuirgli un identificativo che verrà poi trasmesso in seriale assieme ai dati letti dalla tessera, così da dire al computer da quale



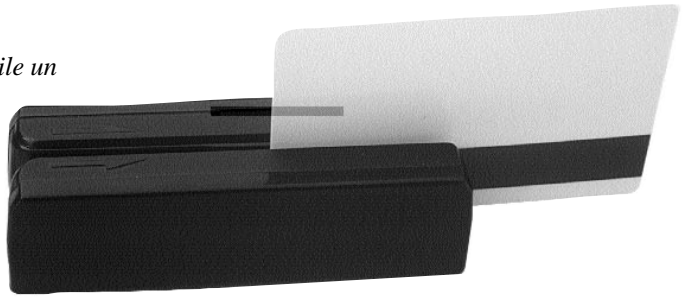
unità (lettore) arrivano. Con questi 6 bit è possibile impostare un massimo di 64 combinazioni (2 alla sesta fa appunto 64) il che spiega come mai si possono usare insieme non più di tali dispositivi; per il codice il dip chiuso equivale a 0, ed aperto ad 1 logico. Le possibilità di utilizzo sono notevoli anche con la limitazione del numero di circuiti, dato che difficilmente nella pratica servirà gestire più di tanti lettori di badge. Va inoltre considerato che già con tutti i 64 apparati in parallelo le capacità parassite degli integrati cominciano già a diventare consistenti e ad arrotondare i fronti dei segnali: ad ogni modo non ci sono grossi problemi, che invece apparirebbero con un numero maggiore di unità. Sempre a proposito del dip-switch DS1, l'ottavo elemento serve a decidere se abilitare o disabilitare l'invio del codice identificativo verso il Personal Computer: chiuso attiva, aperto disabilita; insomma, nel primo caso in ogni stringa aggiunge ai dati letti dalla tessera magnetica il codice binario corrispondente all'unità, ovvero quello impostato con i primi 6 microswitch. Infine, il settimo dip-switch non è usato: esiste perché nella pratica è stato più comodo usare un dip intero ad 8 elementi piuttosto che 7 singoli. La nostra scheda prevede due connettori, uno a 25 poli per il collegamento al PC ed un secondo a 5 poli per la connessione con il lettore a strisciamento. A proposito di quest'ultimo, precisiamo subito che il circuito utilizza un lettore commerciale prodotto dalla KDE, precisamente il tipo LSB12. Questo dispositivo è composto da un contenitore plastico munito di fessura dentro la quale viene fatto passare il badge. All'interno del sensore troviamo una testina magnetica e un semplice circuito di amplificazione in grado di leggere i dati presenti sulla traccia ISO2 del badge e di convertirli in impulsi digitali. Il sensore va alimentato con una tensione di 5 volt e dispone di tre terminali di uscita per i segnali; questi, che nello schema elettrico vengono contraddistinti dalle lettere "A", "B" e "C", coincidono rispettivamente con le linee CLS (Card Loading Signal), RCL (Read Clock) e RDP (Read Data Pulse). Vediamo nei dettagli il significato di queste sigle. Il CLS indica la presenza o meno di una tessera nel sensore e quando presenta un livello logico basso significa che una tessera è disponibile davanti alla testina del lettore. La linea RCL rappresenta il clock dei dati in uscita; in pratica questa linea assume valore logico basso quando rileva la presenza di un bit sulla banda del badge. La linea RDP indica il dato, esprime cioè lo stato del bit letto sul badge.

COME REPERIRE IL MATERIALE

La scatola di montaggio del lettore di badge con uscita seriale e line control (cod. FT221) costa 83,00 euro; il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, il micro già programmato, il lettore manuale standard ISO2 e tre tessere magnetiche già memorizzate con codici differenti. Sono disponibili separatamente il microcontrollore già programmato (cod. MF221 a euro 20,00), il lettore manuale (cod. LSB12, euro 20,000) e le tessere magnetiche già programmate con codici differenti (cod. BDG01M, euro 0,80 cadauna). Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, tel. 0331-792287, fax 0331-778112, Internet <http://www.futuranet.it>.

L'unità di lettura manuale

Il circuito proposto in questo articolo utilizza come elemento sensibile un lettore commerciale prodotto dalla ditta KDE di cui riportiamo qui di seguito le principali caratteristiche: standard di lettura ISO 7811; traccia di lavoro ISO 2 (ABA); metodo di lettura F2F (FM); alimentazione a 5 volt DC; assorbimento massimo di 10 mA; velocità di lettura da 10 a 120 cm/sec; durata della testina maggiore di 300.000 letture; temperatura di funzionamento da 0 a 50° C; dimensioni 30 x 99 mm (altezza 29 mm); peso 45 grammi.



L'indicazione fornita presenta un livello opposto rispetto al bit letto: se il dato è un "1" la linea presenta un livello logico basso, in caso contrario (dato a 0), il livello è alto. In conclusione, quando "strisciamo" un badge nel lettore della KDE, sulle tre linee di uscita troviamo un treno di impulsi corrispondente ai dati memorizzati sul badge stesso. Tutti questi segnali vengono letti dal microcontrollore che provvede a memorizzarli temporaneamente nell'area interna di RAM. A questo punto, attiva la linea di priorità portando a zero logico il proprio piedino 8 e con esso il filo "LINE CONTROL" comune a tutte le unità; ora i microcontrollori delle altre unità rilevano, tramite il piedino 9 (ingresso di priorità) la situazione e si inibiscono, ovvero trattengono i dati che eventualmente gli arrivano dai rispettivi lettori di badge, provvedendo a trasmetterli dopo che la linea è stata rilasciata. Notate adesso un particolare di rilievo: per semplificare il bus ed utilizzare soltanto un filo sono stati uniti l'uscita e l'ingresso di priorità, disponendo del PB6 che è un open-collector, quindi può solo tirare a zero logico, e usando la R8 quale resistenza di pull-up per tenere a riposo l'Input PB7 a livello alto. In tal modo si utilizza una linea sola per comunicare alle unità connesse l'impegno della porta seriale del computer, e per ricevere la richiesta di priorità. Per capire meglio questo tipo di funzionamento consideriamo cosa accade immaginando di avere un certo numero di dispositivi tutti uniti, oltre che per i fili TXD ed RXD (pin 2 e 3 del connettore seriale) per la linea LINE CONTROL; vediamo prima di tutto le caratteristiche dei piedini 8 e 9: - il primo funge da uscita open-collector e si pone a zero logico quando il lettore di badge collegato al suo microcontrollore invia dei dati, ovvero rileva la

presenza di una tessera; si attiva ovviamente se l'ingresso PB7 non è già stato eccitato per primo; - il secondo (PB7) è un ingresso TTL/compatibile che posto a zero logico comunica al microcontrollore di non attivare la trasmissione seriale qualora il rispettivo lettore di badge riceva una tessera. Bene, adesso che abbiamo compreso la gestione della priorità vediamo cosa accade nel dispositivo che impegna la comunicazione ed in quelli che di conseguenza vengono inibiti: avendo a disposizione una porta seriale, cioè quella del Personal Computer, tutte le linee TXD ed RXD dei circuiti si uniscono tra loro con due fili, che poi terminano sui rispettivi pin del connettore DB-25 femmina, ovviamente unico per tutti. L'attivazione della linea LINE CONTROL forza i microcontrollori delle varie unità a disabilitare la comunicazione, ovvero a porre a zero logico il piedino 6 (PB4, configurato come uscita) disabilitando due dei quattro interruptori CMOS contenuti nel CD4016 siglato U1; così facendo le linee di trasmissione e ricezione seriali attestata al converter TTL/RS232-C U2 (il solito MAX232) vengono isolate dai relativi piedini del connettore. Naturalmente questo accade in tutti i circuiti tranne che in quello che per primo ha ricevuto i dati dal proprio lettore di badge, poiché, essendo egli a mettere a livello basso la linea di controllo, ignora lo stato di detta linea in ingresso e lascia attivo il proprio switch CMOS, dato che deve inviare i dati lungo la linea seriale RS232-C. Quanto alla comunicazione, avviene in modo decisamente semplice e trasparente: quando un lettore riceve una tessera comanda la propria linea CLS mettendola a zero logico, quindi invia i dati che legge dalla banda magnetica in forma seriale lungo la linea RDP (Read Data Pulse)

opportunamente sincronizzati con il clock presente sulla RCL (Read CLock); il microcontrollore acquisisce i dati e se vengono ritenuti validi li memorizza in RAM dopo averli convertiti in caratteri ASCII. A questo punto, il micro controlla che il bus non sia impegnato e se ciò è verificato provvede ad impegnarlo e a "scaricare" i dati in RAM al PC tramite la linea seriale. I dati in uscita dal piedino 10 del micro U3 vengono convertiti in livelli RS232-C del tipo +12V/-12V, dall'integrato U2, un MAX232 della Maxim fatto apposta per tale scopo: in realtà questi ha due sezioni e fa non solo da convertitore TTL/RS232-C, ma anche il contrario, ed è perciò collegato con l'ingresso della parte RS232-C/TTL alla linea di ricezione e con l'uscita al piedino 5 del microcontrollore; tuttavia va notato che la ricezione per ora non è usata, il nostro sistema non prevede quindi una risposta da parte del PC. La sezione di commutazione, ovvero di connessione e sconnessione dei canali dati, è realizzata con il commutatore elettronico U1, un CD4016 i cui piedini di controllo sono gestiti direttamente dall'uscita PB4 del microcontrollore ST6265: quando i pin 6 e 12 sono a livello alto gli interruptori CMOS interni al chip sono in conduzione e presentano una resistenza di poche centinaia di ohm, mentre a zero logico gli stessi sono aperti, e la resistenza tra i punti 10/11 e 8/9 è di decine e decine di Mohm. Notate che gli interruptori CMOS possono essere usati tranquillamente con i segnali RS232-C perché funzionano indipendentemente dai livelli e dalla loro natura: insomma commutano impulsi logici e non, segnali lineari, ecc. Quanto all'alimentazione, ogni unità richiede 12÷15 volt in continua ed una corrente di circa 150 milliampère; il diodo D1 protegge il tutto dall'inversione accidentale di polarità, mentre il regolatore integrato U4 stabilizza a 5 volt la tensione con cui funziona la logica. La tensione di alimentazione, livellata dai condensatori di filtro C1 e C2, viene applicata direttamente il cicalino BZ, che suona ogni volta che viene letta una tessera e che il formato dei dati contenuti in essa risulta valido e compatibile con quello standard memorizzato nel microcontrollore. Il diodo Zener DZ1 con il quale si ricava un potenziale stabilizzato che, tramite la resistenza R1, tiene a livello alto la linea di trasmissione della scheda quando lo switch CMOS U1 viene disattivato.....

il set di caratteri delle tessere magnetiche

P	Bits				Codice	Carattere
	b4	b3	b2	b1		
1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	2	2
1	0	0	1	1	3	3
0	0	1	0	0	4	4
1	0	1	0	1	5	5
1	0	1	1	0	6	6
0	0	1	1	1	7	7
0	1	0	0	0	8	8
1	1	0	0	1	9	9
1	1	0	1	0	10 (A)	a
0	1	0	1	1	11 (B)	SS
1	1	1	0	0	12 (C)	a
0	1	1	0	1	13 (D)	SEP
0	1	1	1	0	14 (E)	a
1	1	1	1	1	15 (F)	ES

La tabella illustra il protocollo di lettura e scrittura della traccia ISO2 la quale presenta una densità di 29,5 bit/cm ed una capacità massima di 40 caratteri.

Ciascuno di essi viene rappresentato dall'insieme di 5 bit; i primi quattro, contraddistinti dalle sigle b1 ÷ b4, esprimono il carattere vero e proprio mentre l'ultimo viene utilizzato per il controllo della parità. I sei simboli rimanenti vengono utilizzati come codici di controllo.

L'articolo completo stato pubblicato su Elettronica In N. 29 maggio '98