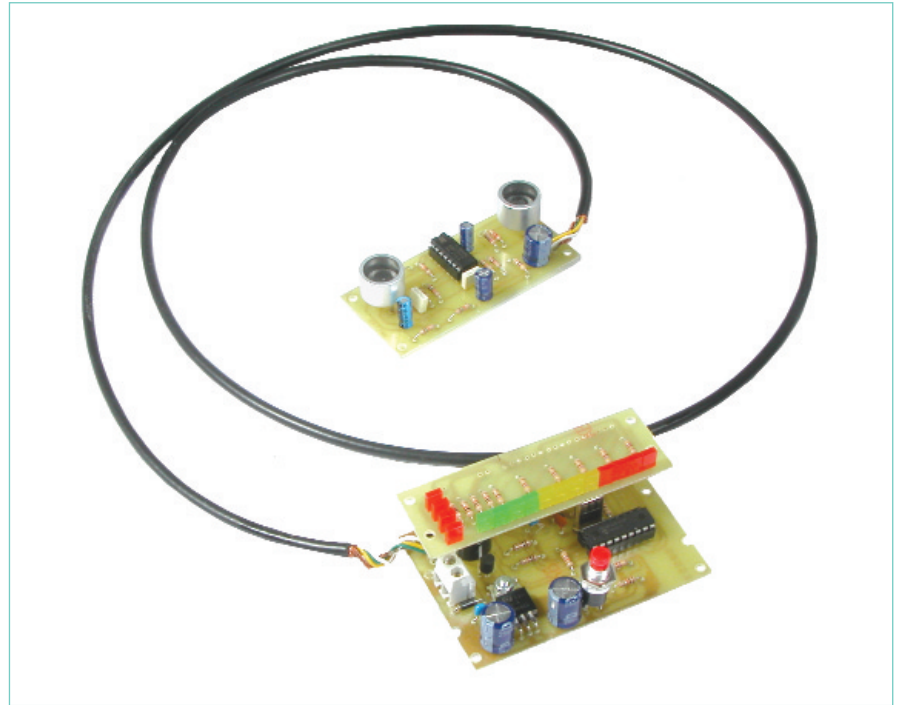


FT553

RILEVATORE DI OSTACOLI AD ULTRASUONI

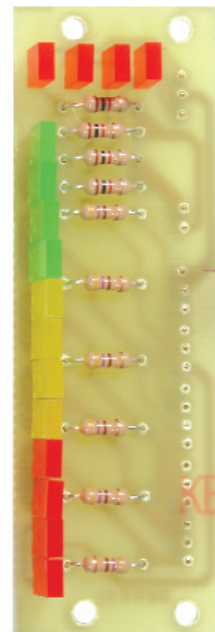
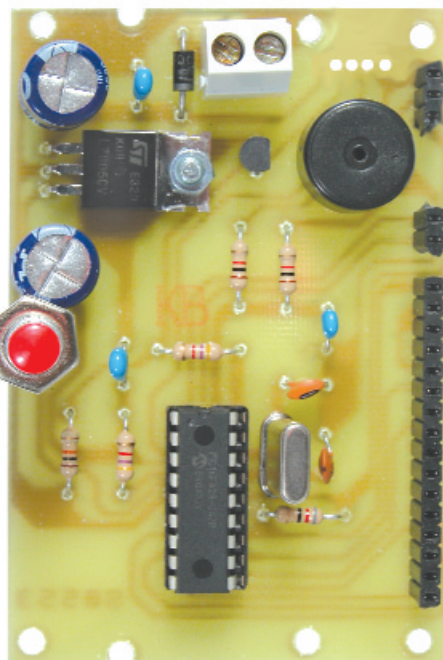
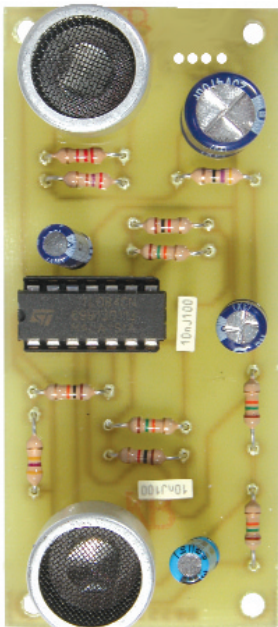
Questo progetto consente di realizzare un semplice “sensore di parcheggio/retromarcia” col quale rendere più sicura la vostra automobile, specie se abitate in grossi centri urbani ed effettuate spesso manovre di parcheggio. Questo dispositivo è in grado di rilevare, sfruttando un principio simile a quello utilizzato nei radar ad impulsi, a quale distanza ci troviamo da un ostacolo, sia esso un muro, un “panettone” o qualsiasi altra cosa può danneggiare la nostra automobile; il “cuore” del circuito è costituito da un microcontrollore (un PIC16F628) che genera un “pacchetto” di impulsi alla frequenza di 40 kHz, che è in seguito trasmesso, da un apposito trasduttore, sotto forma di onda sonora.

Questo segnale subisce una riflessione quando incontra un oggetto che si trova in prossimità del TX; nel dispositivo è presente un sensore che svolge la funzione opposta trasformando l’onda riflessa in



grandezza elettrica: a questo punto il gioco è fatto, prendendo in considerazione alcune semplici nozioni di fisica, è facile ricavare la distanza che intercorre tra il punto da cui

sono stati emessi gli ultrasuoni (che, circa, coincide con il punto in cui vengono ricevuti) e l’ostacolo che ha causato la riflessione dell’onda sonora.



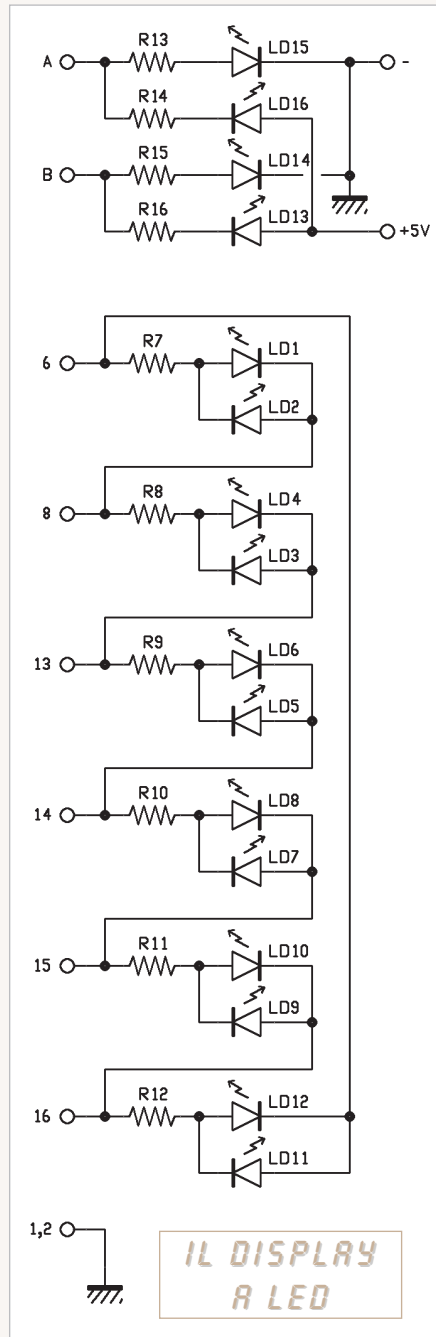
I display

Il rivelatore di ostacoli è stato progettato in modo da poter essere utilizzato con due differenti display: a barra di LED (contenuto nel kit) oppure LCD.

Il display a barra di LED, come possiamo vedere nelle illustrazioni, dispone di una *colonna* di quattro LED rossi e di una *riga* di 12 LED suddivisi, in base al colore (verde, giallo, rosso), in tre gruppi da quattro elementi ciascuno. I LED che compongono la *colonna*, indicano un determinato intervallo di distanze tra il rivelatore e l'ostacolo, secondo la corrispondenza riportata nella tabella in basso. I LED che fanno parte della *riga* forniscono invece un'indicazione "fine" della distanza all'interno di un determinato range: il primo LED verde a sinistra indica che siamo in corrispondenza dell'estremo superiore dell'intervallo (maggiore distanza dall'ostacolo) mentre l'ultimo LED rosso a destra ci segnala che ci troviamo in prossimità dell'estremo inferiore (distanza minore).

Veniamo ora ad occuparci dell' LCD che è del tipo 16 x 2 vale a dire con un totale di 32 caratteri disposti su 2 righe; il firmware implementato nel microcontrollore è in grado di garantire la piena compatibilità con entrambe le soluzioni: la scelta tra l'indicazione analogica fornita dai led o quella digitale garantita dall'LCD dipende dai nostri gusti.

Nel caso si utilizzi un LCD questo indicherà la distanza rilevata tra i sensori e l'ostacolo con una scritta: in particolare verrà visualizzato "Distanza ostacolo: x cm" se il dispositivo misura una distanza di "x" centimetri, "Distanza ostacolo: --- cm" se non è rivelata la presenza di alcun ostacolo ed infine "Distanza ostacolo: < 5 cm" se ci troviamo a meno di 5 centimetri dall'ostacolo.



LED	Distanza misurata (cm)
LD13	5÷45
LD14	45÷90
LD15	90÷135
LD16	>135

Prima di occuparci dell'analisi dello schema elettrico vogliamo farvi notare che si possono presentare

due differenti situazioni: il segnale può sia incontrare un ostacolo che ne causa la riflessione sia non

incontrare ostacoli. Nel primo caso, non appena il ricevitore capta il segnale riflesso, il trasmettitore emette un secondo pacchetto d'impulsi, nel secondo, il pacchetto successivo viene emesso dopo che è trascorso un tempo massimo impostato in fase di progettazione. Nel circuito sono presenti due trasduttori ad alta sensibilità, progettati per emettere o captare ultrasuoni nell'aria, che sono in grado di trasmettere (o ricevere) un segnale, sia continuo che sotto forma di successione di impulsi.

Le frequenze che possono essere trasmesse e ricevute da tali dispositivi sono situate in un piccolo intervallo centrato a 40 kHz quindi al di fuori del nostro campo uditivo.

La tensione d'alimentazione necessaria per il funzionamento del "sensore di parcheggio" è di 12Vcc, dalla quale, grazie ad uno stabilizzatore di tensione 7805, sono ricavati i 5V che vengono utilizzati per alimentare il PIC16F628.

Lo strumento proposto in questo progetto non presenta particolari difficoltà di realizzazione. Potete iniziare la fase di saldatura dei componenti inserendo le resistenze ed il diodo D1; sistemate ora gli zoccoli per gli integrati nei quali dovrete inserire i chip rispettando il verso indicato nella serigrafia e proseguite montando i condensatori (facendo attenzione a rispettare la polarità degli elettrolitici), il transistor ed infine i componenti restanti. Ultimato il montaggio delle basette inserite la piastra con i led sopra la basetta principale utilizzando l'apposito connettore. Collegate quindi la basetta con i sensori alla piastra base utilizzando un cavetto schermato lungo una decina di centimetri. Ultimati i collegamenti date tensione al circuito: se il montaggio è stato realizzato senza errori, il tutto funzionerà correttamente sin dal primo momento. Il sensore andrà

montato in un punto adeguato della vostra auto (tipicamente nella parte posteriore), ad esempio potrete collocarlo sul paraurti dopo aver effettuato dei fori in corrispondenza dei sensori ad ultrasuoni.

Il sistema è in grado di segnalare la distanza che intercorre tra il veicolo su cui è montato ed un generico ostacolo mediante un display a barra di LED. Quattro LED, disposti in colonna, forniscono un'indicazione del range di distanze dall'ostacolo: il LED LD13 indica che la distanza è compresa tra 5 cm a 45 cm, LD14 indica 45 ÷ 90 cm, LD15 indica 90 ÷ 135 cm ed infine LD16 avverte che la distanza misurata supera i 135 cm. Questo display monta altri 12 led (disposti lungo una riga) e suddivisi in tre gruppi composti da quattro LED ciascuno, differenziati in base al colore

(verde, giallo, rosso). Questi LED si accendono singolarmente in successione, dal primo dei verdi all'ultimo di quelli rossi, ogni volta che passiamo dall'estremo superiore a quello inferiore di uno dei quattro range d'intervalli spaziali. La massima distanza rilevabile è di circa 150 cm tuttavia, aumentando il guadagno degli amplificatori invertenti, il "sensore di parcheggio" è in grado di segnalare anche oggetti situati ad un massimo di 3 metri dalla nostra autovettura. Nel circuito è stato inserito un buzzer che, mediante l'emissione di un segnale acustico, avverte quando la distanza tra il sensore e l'ostacolo diventa inferiore di un determinato valore di soglia che può essere impostato dall'utente.

L'allarme sonoro è costituito da una successione di impulsi emessi ad

una frequenza che aumenta via via che la distanza dall'ostacolo diminuisce. E' probabile che, durante una serie di manovre di parcheggio, l'allarme sonoro possa entrare in funzione ripetutamente: per evitare ciò abbiamo previsto la possibilità di escluderlo, per un breve lasso di tempo, premendo velocemente il pulsante P1: così facendo il buzzer verrà inibito per circa 15 secondi pur continuando ad operare il display a led che continuerà a fornire la distanza tra la vettura e l'ostacolo.

**L'articolo completo del progetto è stato pubblicato su:
Elettronica In n. 92**