

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

M272 – ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE

CORSO DI ORDINAMENTO

Indirizzo: ELETTRONICA E TELECOMUNICAZIONI

Tema di: SISTEMI ELETTRONICI AUTOMATICI

(Testo valevole per i corsi di ordinamento e per i corsi del progetto sperimentale “Sirio”)

Si vuole realizzare un dispositivo elettronico che sia in grado di misurare la distanza da un oggetto, utilizzando una coppia di capsule ultrasoniche funzionanti da trasmettitore Tx e da ricevitore Rx opportunamente interfacciate (vedi figura Fig. 1).

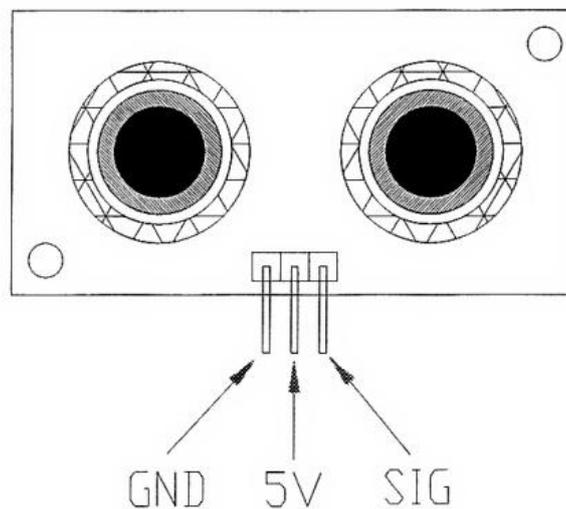


Fig. 1

Il trasduttore ultrasonico contiene un circuito elettronico di controllo che permette di attivare il dispositivo (il segnale SIG del trasduttore ultrasonico è di tipo bidirezionale) e che produce in uscita un impulso (T_3) di durata proporzionale alla distanza (vedi figura Fig. 2).

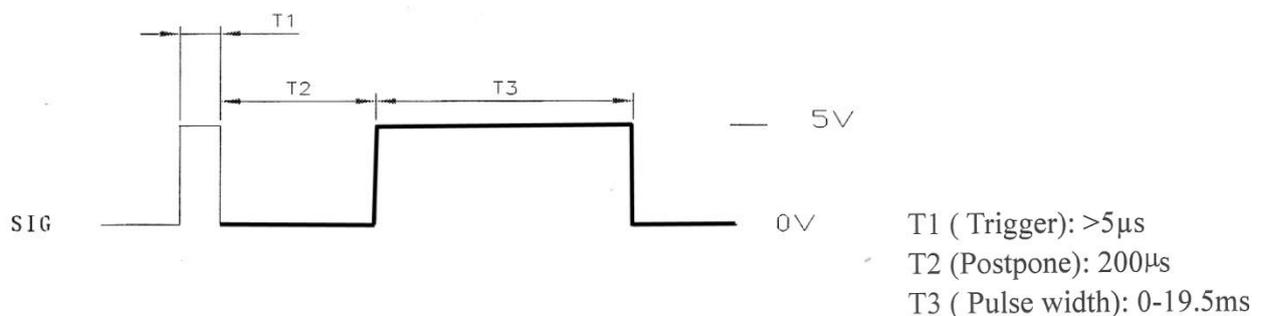
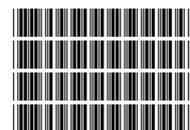


Fig. 2

La distanza D [m] può essere calcolata, conoscendo la durata di T_3 e la velocità V del suono nell'aria attraverso la seguente formula:

$$D = \frac{V T_3}{2}$$



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

M272 – ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE

CORSO DI ORDINAMENTO

Indirizzo: ELETTRONICA E TELECOMUNICAZIONI

Tema di: SISTEMI ELETTRONICI AUTOMATICI

(Testo valevole per i corsi di ordinamento e per i corsi del progetto sperimentale “Sirio”)

La velocità del suono dipende dalla temperatura secondo la seguente equazione:

$$V = a + b \text{ Temp [m/s]}$$

Dove le costanti a e b valgono rispettivamente: $a = 331.5$ [m/s] e $b = 0.62$ [m/s °C]

T_{emp} rappresenta la temperatura in gradi centigradi [°C].

Per misurare la temperatura T_{emp} è utilizzato un sensore con uscita digitale a 9 bit in complemento a due di tipo proporzionale (vedi tabella Tab. 1):

Temperature	Digital Output	
	Binary	Hex
+ 125°C	0 1111 1010	0FAh
+ 25°C	0 0011 0010	032h
+ 0.5°C	0 0000 0001	001h
0°C	0 0000 0000	000h
- 0.5°C	1 1111 1111	1FFh
- 25°C	1 1100 1110	1CEh
- 55°C	1 10010010	192h

Tab. 1

Il candidato, formulate le eventuali ipotesi aggiuntive:

- descriva attraverso quali periferiche del microcontrollore o microprocessore intende misurare la durata di T_3 e il valore di temperatura T_{emp} ;
- disegni il diagramma di flusso per la gestione dei sensori, evidenziando le modalità di interfacciamento se in “polling”, in “interrupt” o in modalità “mista”;
- descriva almeno una metodologia software e/o hardware per rilevare il periodo T_3 ;
- indichi una metodologia per visualizzare le grandezze rilevate dai sensori;
- progetti il codice di gestione di almeno uno dei due sensori utilizzati;
- valuti la distanza massima rilevabile dal sensore ultrasonico supponendo la temperatura T costante e pari a +20°C.

Inoltre il candidato ipotizzando una variazione di temperatura da +20°C a +40°C, valuti la variazione relativa della distanza rilevata.