

# Laboratorio di Fisica 3 BASE

Prof. F. Forti

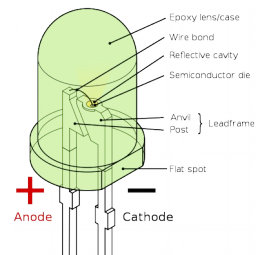
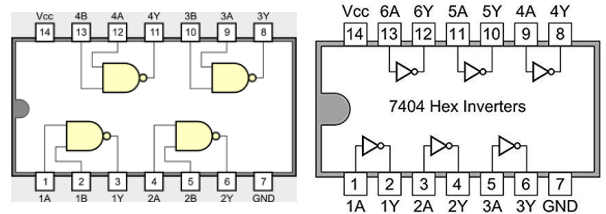
## Esercitazione N. 10

### Caratteristiche porte logiche e semplici circuiti logici.

- 0) **Scopo dell'esperienza.** Misurare le caratteristiche statiche e dinamiche delle porte NOT contenute nell'integrato SN74LS04 (HEX Inverter) e costruire semplici circuiti logici con NAND.

Materiale disponibile:

- IC SN74LS04. Trimmer da 2K.
- 2 circuiti integrati SN7400 Quad-NAND Gate
- 1 DIP Switch a 4 interuttori
- 1 diodo 1N4148
- 2 diodi LED

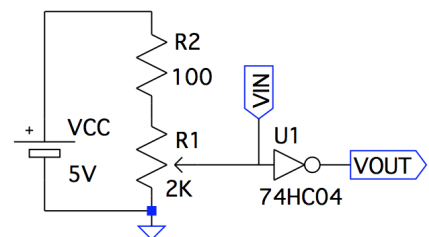


**N.B. PER QUESTE ESPERIENZE LA TENSIONE DI ALIMENTAZIONE NON DEVE SUPERARE I 5V POSITIVI.**

- 1) **Caratteristiche statiche.** Familiarizzarsi con l'integrato SN74LS04 e con il datasheet. In particolare individuare: absolute maximum ratings; tensioni di soglia di ingresso  $V_{IH}$ ,  $V_{IL}$ ; tensioni tipiche di uscita  $V_{OH}$ ,  $V_{OL}$ ; correnti di ingresso e uscita.

Collegare l'integrato sulla basetta in una zona centrale ed alimentarlo tra 0 e 5V.

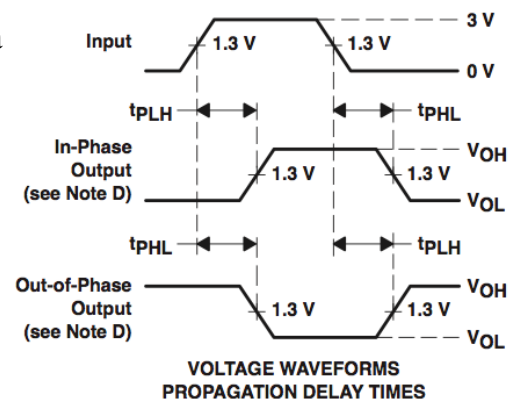
- a. **Misura delle tensioni di operazione.** Montare il circuito mostrato in figura. Misurare la tensione  $V_{OUT}$  in funzione di  $V_{IN}$  e tracciare il relativo grafico. Identificare i livelli a cui avvengono le transizioni e la banda di incertezza. Stimare le tensioni  $V_{IL}$ ,  $V_{IH}$ ,  $V_{OL}$ ,  $V_{OH}$  e confrontarle con quanto indicato nel datasheet, tenendo conto della formulazione "difensiva" dei datasheet.



- 2) **Caratteristiche dinamiche.**

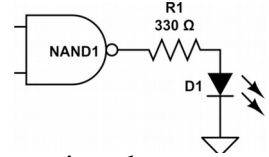
Per misurare la risposta dinamica della porta NOT utilizzata al punto 1 si invia in ingresso un'onda quadra di frequenza di circa 1kHz. Collegare l'uscita del NOT ad un resistenza di pull-up di 3.3K verso VCC. Fare attenzione ad usare la scala dei tempi più adatta.

- a. **Misura dei tempi di propagazione.** Misurare  $t_{PHL}$  e  $t_{PLH}$  e confrontarli con quanto atteso.



### 3) Costruzione di circuiti logici elementari.

- a. Collegare due interruttori agli ingressi della porta NAND e verificarne la tabella di verità (statica) posizionando gli interruttori nelle quattro possibili posizioni. Ricordare che l'ingresso non collegato di un TTL equivale ad un ingresso alto (H) quindi l'altro estremo di ogni interruttore va collegato a massa.



- b. La verifica della tabella di verità può essere fatta collegando l'uscita o le uscite ad un diodo LED, attraverso una resistenza di limitazione di corrente.
- c. Progettare, costruire, e verificare la tabella di verità per i seguenti circuiti, cercando di minimizzare il numero di porte utilizzate.
- Circuito AND (2 ingressi – 1 uscita)
  - Circuito OR (2 ingressi – 1 uscita)
  - Circuito XOR (2 ingressi – 1 uscita)
  - Circuito sommatore ad un bit (2 ingressi – 2 uscite)