

# PILOTAGGIO DI UN MOTORE CON L'INTEGRATO L293D

**MORTARO MATTEO**

**REL.02**

**30 SETTEMBRE 97**

## *Scopo*

Lo scopo di questa esperienza di laboratorio è quello di realizzare dei circuiti che consentano di pilotare un motorino elettrico per mezzo dell'integrato L293D. Più in particolare è necessario specificare che i circuiti che si vogliono allestire dovranno essere due: il primo che ci permetta di far girare l'albero del motorino in modo unidirezionale; il secondo che possa farlo ruotare in ambedue i versi di rotazione.

Ovviamente più avanti in questa relazione verranno anche specificate alcune rilevazioni di parametri elettrici che sarà il caso di effettuare sulle due reti.

## *Materiale utilizzato*

Come già detto poche righe sopra l'esperimento di cui stiamo trattando si basa sull'utilizzo dell'integrato L293D, perciò sarà meglio fornire alcune importanti notizie a riguardo.

Esistono più tipi di L293 i quali si differenziano per un diverso numero di piedini e per diverse lettere (B / C / D / E) messe a completamento della nota sigla numerica. Quello che useremo noi (modello D) è munito di 16 piedini come i B e C; mentre l'E ha 14 piedini.

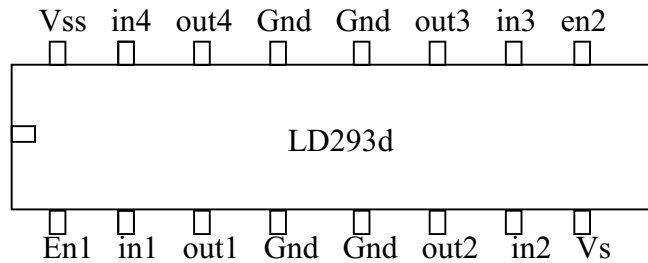
Volendo trattare più in particolare di ciò che ci serve direttamente dirò che l'L293D è un driver a 4 canali di tipo push-pull con 4 diodi di protezione interni per il ricircolo della corrente. Esso fornisce una corrente di uscita massima per ogni canale di 600mA e ha corrente di picco (non ripetitiva) di 1.2mA. La massima tensione di alimentazione è di 36V, quindi è normalmente necessario farlo lavorare sotto tale valore in modo da non rischiare di bruciarlo.

L'integrato ha due comandi digitali che sono l'abilitazione e l'input. Il primo serve per far andare o meno il tri-state in uscita (se il piedino è abilitato il dispositivo funziona, altrimenti pone l'uscita in tri-state). I segnali digitali ammettono una  $V_{max}$  di 7V.

In realtà questo driver ha due alimentazioni separate: una per la tensione analogica di potenza ( $V_s$ ) e una per la tensione digitale ( $V_{ss}$ ). La  $V_{ss}$  ha un valore min di 4.5V mentre la  $V_s$  deve essere almeno uguale a  $V_{ss}$  ( $V_s \min \geq V_{ss}$ ).

La tensione massima riconosciuta come bassa è di 1.5V mentre la tensione minima vista come alta è di 2.3V. Il dispositivo L293D è munito di due enable: il primo è riferito ai buffer 1 e 2 mentre il secondo al 3 e al 4.

Per maggiore chiarezza e per semplificare il lavoro di chi si accingesse a svolgere questo esperimento riporto qui sotto l'esatta piedinatura e la tabella dalla verità dell'integrato preso in esame.



IN	EN	OUT
H	H	H
L	H	L
H	L	Z
L	L	Z

PS: quando l'enable IN è basso l'uscita è in alt-impedenza (Z)

Oltre al particolare tipo di driver integrato di cui ho fino a qui trattato sono necessari, al fine di arrivare ai risultati che ci si è prefissi, altri strumenti di più frequente utilizzo. In pratica servono: un oscilloscopio, un alimentatore variabile (poiché ogni gruppo ha un motore con alimentazione differente), un generatore di funzione, una bread-board, una mascherina che ci consenta di interfacciare le nostre strumentazioni con la tavoletta su cui monteremo il circuito e un motorino elettrico.

## Schemi elettrici

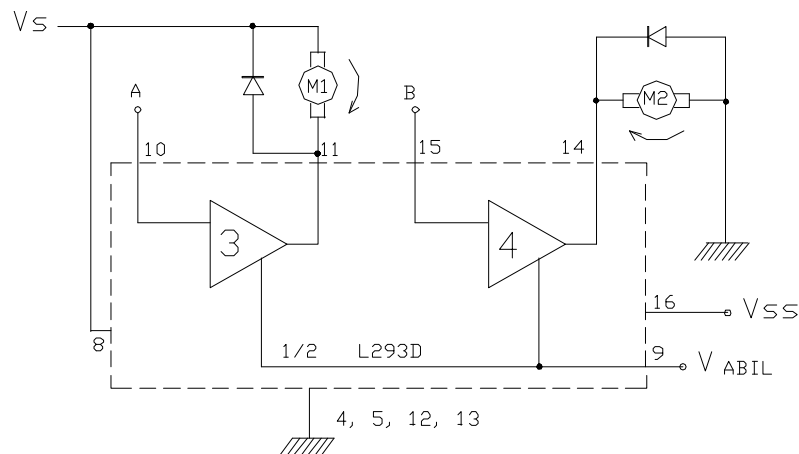
Qui di seguito verranno riportati gli schemi circuitali riferiti ai due diversi tipi di pilotaggio del motore che si vogliono effettuare.

Nel primo caso viene mostrata la possibilità di far ruotare l'albero del motore in modo unidirezionale collegando lo stesso a massa o alla Vs (ovviamente il verso di rotazione sarà dovuto al tipo di collegamento che si è effettuato).

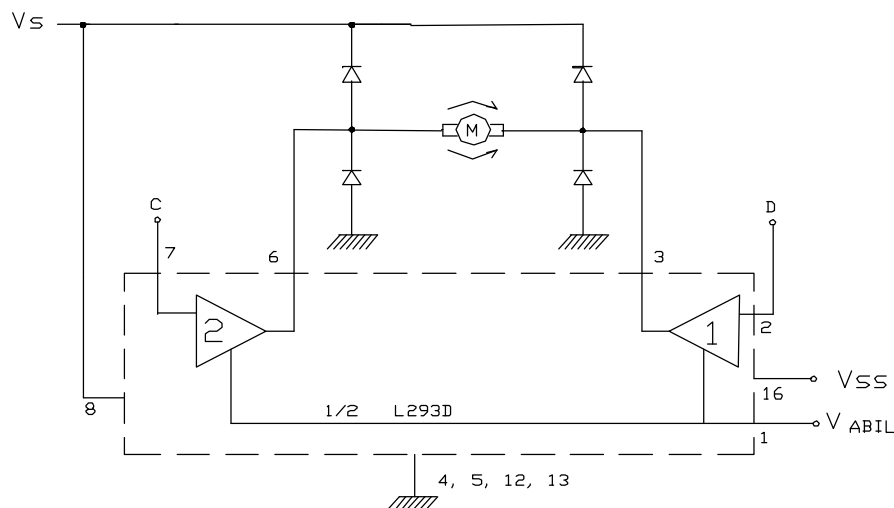
Nel secondo caso ho il circuito per il pilotaggio bidirezionale. A seconda della combinazione (per forza complementare) delle uscite dei buffer ho la rotazione in un senso o nell'altro del motorino.

NB: Negli schemi sono rappresentati anche dei diodi di protezione dei motori che nel nostro caso sono inutili poiché sono già presenti nell'L293D.

### Pilotaggio Unidirezionale :



### Pilotaggio Bidirezionale :



### **Descrizione**

La prima cosa da fare è quella di realizzare praticamente i due circuiti (prima uno e poi l'altro) esattamente come rappresentato qui sopra. Dopo aver svolto questa operazione con grande attenzione è il momento di passare all'interfacciamento dei nostri strumenti con la piastrina su cui abbiamo montato l'L293D ed il resto della rete. Per l'esplicamento di questa funzione dobbiamo usare la mascherina e dei cavi BNC e banana-pinzetta.

A questo punto abbiamo concluso le operazioni di messa a punto dell'esperienza e quindi possiamo passare all'effettuamento delle rilevazioni che sono qui sotto elencate:

1. Misura della tensione di alimentazione;
2. Misura della tensione sul motore (sia quando l'albero è in movimento che quando è fermo);
3. Misura della corrente sul motore (anche in questo caso la misura dovrà essere effettuata col motore prima ON e poi OFF).

Volevo puntualizzare che, poiché la resistenza offerta dal motore nel caso in cui venga tolta l'alimentazione è diversa rispetto a quando porto la  $V_{abil}$  a massa (sempre durante il funzionamento

del dispositivo), sarà il caso di fare delle constatazioni in merito notando in quale dei due casi ho una frenata maggiore.

## **Risultati**

Alla fine delle due ore di laboratorio di elettronica abbiamo conseguito i seguenti risultati:

### Pilotaggio unidirezionale :

$V_{lim} = 5.03 \text{ V}$

$V_{\text{motore ON}} = 4.05 \text{ V}$

$V_{\text{motore OFF}} = 0 \text{ V}$

$I_{\text{motore ON}} = 110 \text{ mA}$

$I_{\text{motore OFF}} = 253.6 \text{ mA}$

PS: i dati sono riferiti al collegamento del motore tra massa e il buffer 4

### Pilotaggio bidirezionale :

$V_{lim} = 5.03 \text{ V}$

$V_{\text{motore ON}} = 3.632 \text{ V}$

$V_{\text{motore OFF}} = 0 \text{ V}$

$I_{\text{motore ON}} = 96.4 \text{ mA}$

$I_{\text{motore OFF}} = 18.1 \text{ mA}$

## **Conclusioni**

Alla fine della mattinata siamo riusciti a pilotare in modo corretto il motore; esattamente nello stesso modo in cui è illustrato alle pagine 398/399/400 del libro di elettronica.

In precedenza si era parlato dei due tipi di rallentamento che possono essere offerti dal tipo di pilotaggio preso in esame. A tale proposito il motorino a noi assegnato (richiedente circa una tensione di 5V per funzionare) non offriva la possibilità di effettuare constatazioni significative (in poche parole le due frenate erano pressoché equivalenti).

Un'ultima riflessione importante riguarda le possibilità di pilotaggio dell'integrato L293D: a causa, infatti, del livello minimo di tensione a cui deve essere sottoposta la  $V_{ss}$  (ricordo che è di 4.5V) non è possibile ovviamente pilotare apparecchi aventi alimentazione ad essa inferiore.