

**MST\_K12\_INV2**

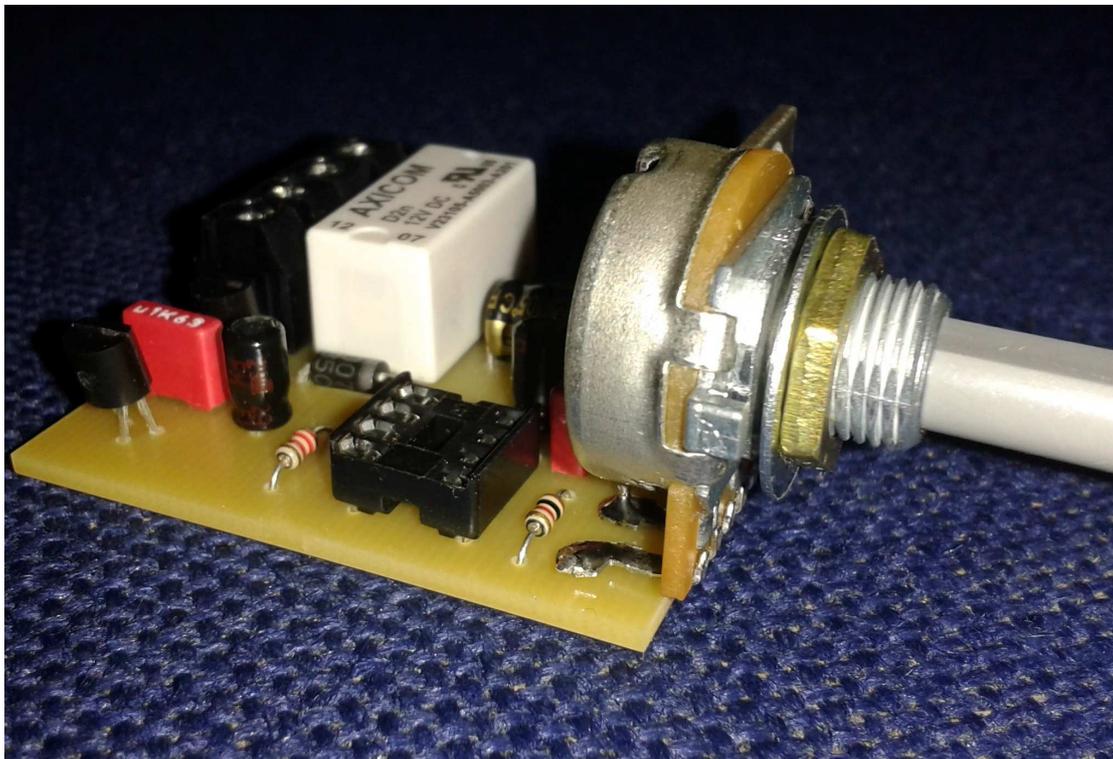
**Regolatore di velocità per motori in CC  
con inversione automatica della rotazione**

**Manuale d'uso e d'installazione**

## INTRODUZIONE

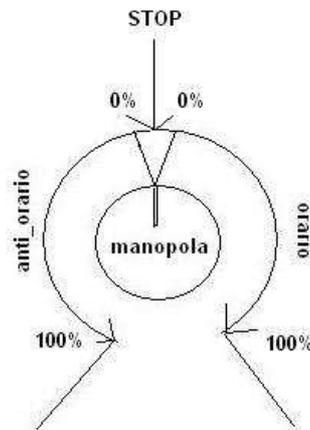
Il progetto MST\_K12\_INV2 e' un semplice regolatore di velocità per motori elettrici a bassa tensione e bassa potenza che permette di comandare il cambio del senso di rotazione direttamente dal potenziometro con cui si controlla la velocità. I tipi di motore che possono essere regolati sono quelli a spazzole in corrente continua (Brushed DC motor). La velocità e' impostata tramite potenziometro e la regolazione e' di tipo PWM. La gestione intera del regolatore di velocità e' affidata ad un micro-ctrllore a 8 bit che si occupa di generare il segnale PWM con il duty cycle sulla base della tensione impostata dal potenziometro, di pilotare direttamente l'elemento di potenza (power Transistor o Power MOS) e di gestire il cambiamento del senso di rotazione agendo sul relè utilizzato per il cambio rotazione.

L'alimentazione del circuito, direttamente ricavata dalla alimentazione (**V+**,**V-**), e' regolata al valore di 5V da un regolatore di tensione low drop. Altre caratteristiche del regolatore sono le piccole dimensioni ( 4,5 x 4 cm) e il basso consumo a vuoto (senza carico & regolazione minima).



## Funzionamento del regolatore

La tensione impostata dal potenziometro e' acquisita dal micro tramite un convertitore ADC. Il valore ottenuto e' utilizzato dal micro per pilotare il generatore PWM\* e definire quale deve essere il senso di rotazione del motore. In figura e' riportata la mappatura del senso di rotazione e della regolazione della velocità in rapporto alla posizione del cursore del potenziometro:

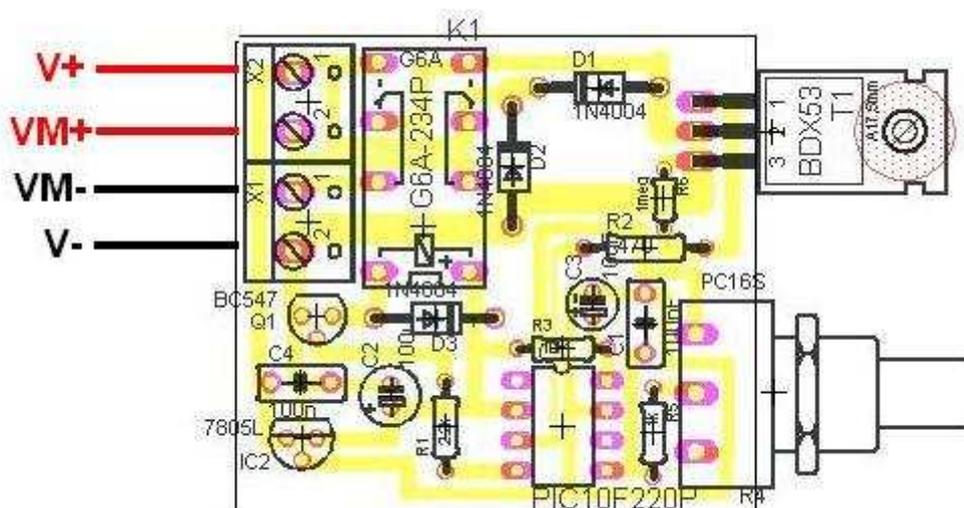


**Fig. 1. Mappatura del senso orario e della velocità in base alla posizione del potenziometro**

Se il cursore del potenziometro e' nella semi-parte sinistra il motore ruota in senso **anti\_orario** mentre se si trova nella semi-parte destra il motore ruota in **senso orario**. Il motore si ferma se il cursore si trova in una zona prossima alla zona centrale del potenziometro. Nel caso in cui si passasse da un senso di rotazione ad un altro, passando per lo zero, il micro gestisce la **frenatura** del motore per poi settare il nuovo senso di rotazione. Questo per evitare che il motore, in rotazione per inerzia, venga forzato a girare nel senso opposto. La **frenatura** consiste nello spegnere il motore e attendere un tempo per garantire che il motore si arresti. La ripartenza del motore e' eseguita con un algoritmo di **Soft Start** che varia lentamente la velocità del motore da zero al nuovo valore impostato. Questo permette di non avere picchi di corrente. Il tipo di regolazione e' di tipo OPEN LOOP (anello aperto) ovvero il valore reale della velocità dipende quindi dal valore impostato e dal carico (motore).

## Collegamento del regolatore

Per collegare il motore al regolatore basta collegare il positivo del motore **VM+**, quello negativo del motore **VM-**, l'alimentazione positiva **V+** e quella negativa **V-** come mostrato nella figura seguente. Si consiglia di mettere in serie alla linea di alimentazione **V+** un fusibile compatibile in corrente alla corrente assorbita dal circuito a pieno carico (motore alla massima velocità = DutyCycle=99%)



| Terminale  | Funzione                        | Note         |
|------------|---------------------------------|--------------|
| <b>V+</b>  | Alimentazione positiva circuito | ( 5 -24) VCC |
| <b>VM+</b> | Alimentazione positiva motore   |              |
| <b>VM-</b> | Alimentazione negativa motore   |              |
| <b>V-</b>  | Alimentazione negativa circuito |              |
|            |                                 |              |

## Caratteristiche elettriche

### Caratteristiche elettriche Ver 12V

| Parametro         | Min. | Typ. | Max. | Unita' | Descrizione               |
|-------------------|------|------|------|--------|---------------------------|
| <b>Vin</b>        | 10   | 12   | 14   | V      | Tensione Alimentazione    |
| <b>Iout</b>       | 0    |      | 4    | A      | Corrente d'uscita         |
| <b>In @Iout=0</b> | .500 |      | 3    | mA     | Corrente d'ingresso       |
| <b>Dpwm</b>       | 0    |      | 99   | %      | Duty Cycle PWM            |
| <b>Fpwm</b>       |      | 5.5  |      | kHz    | Frequenza PWM             |
| <b>Vcc</b>        |      | 5    |      | V      | Tensione interna circuito |
| <b>Fclk</b>       |      | 8    |      | MHz    | Frequenza uP              |
|                   |      |      |      |        |                           |

### Caratteristiche elettriche Ver 24V

| Parametro         | Min. | Typ. | Max. | Unita' | Descrizione               |
|-------------------|------|------|------|--------|---------------------------|
| <b>Vin</b>        | 22   | 24   | 26   | V      | Tensione Alimentazione    |
| <b>Iout</b>       | 0    |      | 4    | A      | Corrente d'uscita         |
| <b>In @Iout=0</b> | .500 |      | 3    | mA     | Corrente d'ingresso       |
| <b>Dpwm</b>       | 0    |      | 99   | %      | Duty Cycle PWM            |
| <b>Fpwm</b>       |      | 5.5  |      | kHz    | Frequenza PWM             |
| <b>Vcc</b>        |      | 5    |      | V      | Tensione interna circuito |
| <b>Fclk</b>       |      | 8    |      | MHz    | Frequenza uP              |
|                   |      |      |      |        |                           |



## Convenzioni e sigle

**PWM** sta per PULSE WIDTH MODULATION ovvero impulso con larghezza variata.

**Duty Cycle:** rapporto tra il tempo di on e il periodo di una onda quadra;

## Progetto

Il progetto completo può essere visionato dalla seguente pagina web:

[http://www.microst.it/progetti/MST\\_K12\\_INV2.htm](http://www.microst.it/progetti/MST_K12_INV2.htm)

## Recapiti

Per qualunque informazione sul prototipo utilizzare i seguenti recapiti:

WEB: <http://www.microst.it/>

Email: [microst@microst.it](mailto:microst@microst.it)