

MST K07 CL

Regolatore di velocità per motori universali

con controllo automatico della coppia

Manuale applicativo

INTRODUZIONE

Il MST_K07_CL è un regolatore di velocità per motori elettrici universali con controllo della coppia. È particolarmente adatto per i motori di lavatrice in quanto questi posseggono il sensore di velocità di rotazione necessario al suo funzionamento. Il circuito permette la regolazione dal 0 al 95 % della velocità massima del motore con particolare accuratezza verso i regimi bassi. Nella foto il prototipo MST_K07_CL assemblato.



Foto del MST_K07_CL

Funzionamento del regolatore di velocità MST K07 CL

Il regolatore **MST_K07_CL** è la versione con controllo automatico della coppia del regolatore [MST_K07](#): il motore è regolato in modo che la velocità di rotazione si mantenga costante al valore impostato al variare del carico. Se il carico applicato al motore tende a ridurre / aumentare il numero di giri allora il regolatore reagirà riportando il valore dei giri a quello impostato. Questo tipo di regolazione è ottenuto mediante il controllo ad anello chiuso che il regolatore attua sul motore. Questo controllo si basa sul segnale elettrico proveniente dal sensore di velocità che converte la rotazione dell'asse del motore in una tensione elettrica proporzionale. Come riferimento prendiamo i motori per lavatrice (come il [MCA_30/64](#)) in cui è presente un sensore tachimetrico, coassiale al motore, che fornisce una tensione alternata di ampiezza è proporzionale alla velocità di rotazione dell'asse del motore. Il regolatore **MST_K07_CL**, adatto per questi tipi di motore, legge questa tensione e la confronta con una tensione, impostata tramite un potenziometro, che rappresenta l'impostazione del valore di velocità di rotazione da regolare. Il regolatore quindi alimenterà il motore in modo che il valore di tensione proveniente dal sensore, opportunatamente condizionato, si mantenga uguale al valore di tensione impostato tramite il potenziometro. Per far questo il regolatore **MST_K07_CL** utilizza un microcontrollore a 8 bit, in cui è caricato un firmware che implementa un regolatore [PID](#) digitale. I regolatori PID digitali confrontano quindi i segnali digitali che rappresentano gli ingressi (riferimento e feedback) e generano un segnale di uscita che è l'ingresso dell'attuatore di potenza. Nello specifico lo stadio attuatore è costituito dal TRIAC pilotato con la tecnica della variazione dell'angolo di accensione. In generale un TRIAC al passaggio per lo zero (zero crossing) della tensione presente ai suoi anodi **A1** e **A2** si spegne e si riaccende quando un impulso di corrente è presente sul terminale **GATE**. Cambiando l'istante di tempo in cui viene dato l'impulso sul terminale di **GATE** rispetto al precedente zero crossing (si dice che si cambia l'angolo di fase) si fa variare la tensione media che alimenta il carico in quanto solo una porzione della semionda della tensione è fornita al carico. Quindi se si sceglie un tempo di accensione nullo (0°) tutta la semionda va al carico e in tal caso si ha la massima alimentazione e quindi la massima velocità del

motore. Se si sceglie un tempo pari a metà della semionda (90°) solo metà della sinusoide andrà al carico e si ha una regolazione del 50%. Infine se si accende il TRIAC qualche istante prima del successivo zero crossing (180°) nessuna tensione andrà al carico e si ha una regolazione dello 0%. Il circuito del MST_K07_CL lavora alla tensione interna di 5V ricavata dalla tensione di rete tramite un circuito transformless ovvero senza trasformatore.

Caratteristiche elettriche

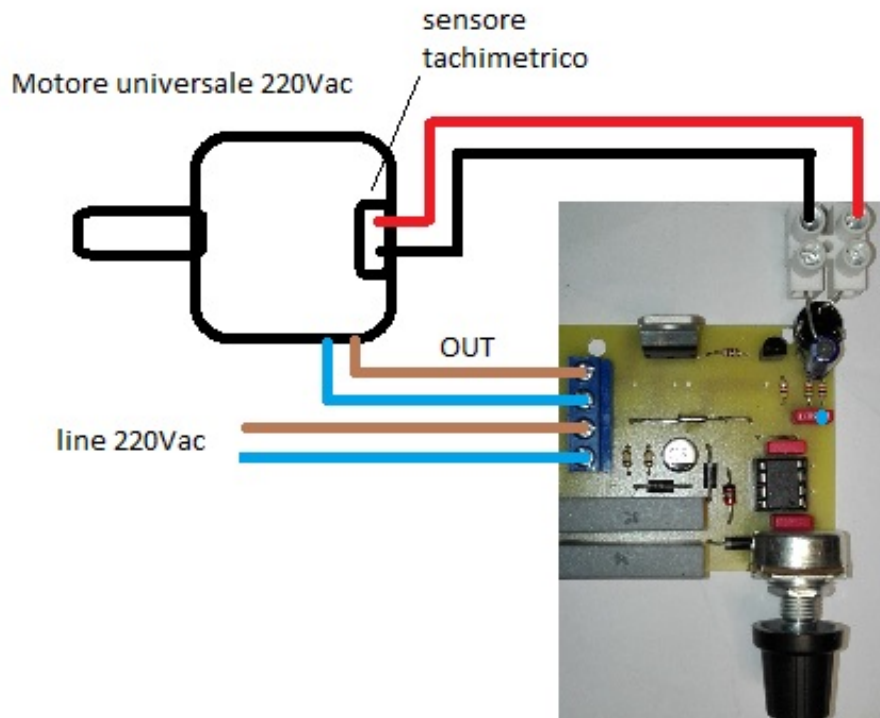
Nella tabella seguente sono riportate le principali caratteristiche elettriche del regolatore.

Parametro	Descrizione	min	typ	max	unita
Vin	tensione ingresso			250	Vac
PLoad	Potenza carico			900	W
ILoad	Corrente carico*			5	A
Preg	Regolazione potenza	0		95	%

** Utilizzando un dissipatore per il TRIAC si possono regolare motori di potenza maggiori.*

Collegamenti del regolatore al motore e alla rete elettrica

Le connessioni elettriche del regolatore di velocità devono essere eseguite secondo la figura tenendo conto della funzione dei singoli connettori come illustrato nella foto seguente.



Il connettore di alimentazione (quello in blue) va collegato alla tensione di rete (220V) e al motore. Il sensore di velocità va collegato al connettore in bianco. Per questo collegamento non c'è nessuna polarità da rispettare nel collegare i fili del sensore in quanto il segnale proveniente dal sensore è di tipo alternato.

Altre informazioni su come collegare il regolatore MST_K07_CL al motore di lavatrice (modello 3064) sono illustrate al seguente link:

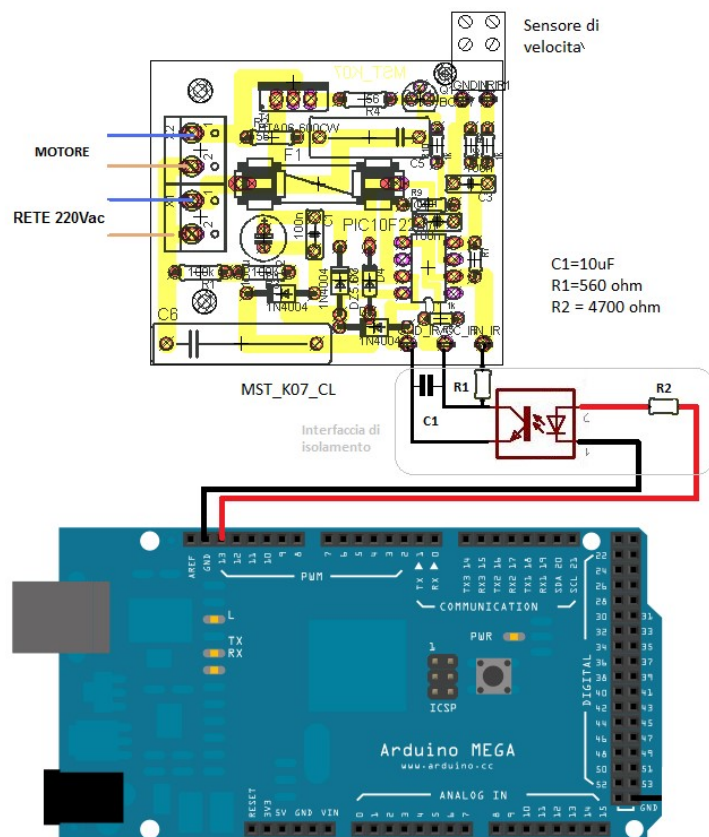
https://www.microst.it/Tutorial/mca3064b_6.html

Particolare attenzione bisogna porre nel maneggiare il regolatore in quanto le parti metalliche presenti possono essere sotto rete con conseguente pericolo di scosse elettriche.

Esempio applicativo:

Controllo tramite Arduino del regolatore MST_K07_CL

Il regolatore MST_K07_CL può essere controllato da remoto da un PC utilizzando una scheda Arduino ed una scheda di isolamento come mostrato in figura. Rispetto alla versione standard il regolatore MST_K07_CL non è dotato di potenziometro in quanto la funzione di impostazione del livello di regolazione è ottenuto mandando un segnale PWM all' ingresso di tensione che definisce il livello di regolazione. Variando il duty cycle del segnale PWM all'uscita del filtro RC formato dalla rete R1 e C1 si genera una tensione proporzionale al duty cycle che è vista dal regolatore come segnale di controllo per impostare la regolazione di velocità. La scheda di isolamento permette di trasmettere il segnale PWM generato dalla scheda Arduino mantenendo l'isolamento con la scheda MST_K07 che opera sotto rete mentre la scheda Arduino lavora connessa con il PC.



Scheda di isolamento

Come accennato questa scheda isola opto elettricamente la scheda Arduino dalla scheda MST_K07_CL. Per fare questo si utilizza un foto-accoppiatore che trasferisce il segnale PWM, generato dalla scheda Arduino, alla scheda MST_K07_CL in cui è realizzato il filtro R1 C1 per ricavare la tensione di controllo.

Suggerimento: Per realizzare questa scheda si può utilizzare una scheda a singolo relè per arduino in cui è già utilizzato un accoppiamento optoelettronico. Rimuovendo il relè e mettendo al suo posto la rete R1C1 sfruttando le piste già esistenti e i connettori per il collegamento con la scheda Arduino Mega e il regolatore.

CODICE ARDUINO

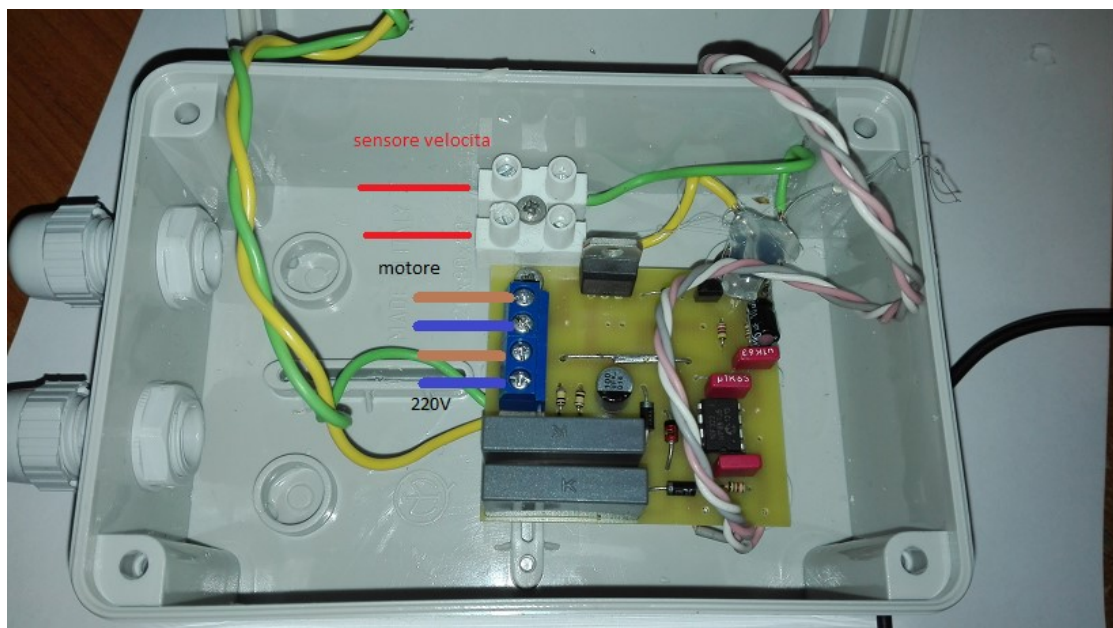
Per il controllo della scheda con la scheda Arduino Mega (si possono usare anche altre schede come la versione nano) bisogna caricare il seguente codice tramite il software IDE. Una volta collegato l'Arduino al PC e alla scheda di isolamento utilizzare i monitor seriale del software IDE per controllare il motore tramite i comandi:

- 1) **a**= accende il motore alla velocità già preimpostata dal comando rxx
- 2) **s**= spegne il motore
- 3) **rxx**: regola il valore della velocità da 0 a 100; (per esempio r51 comanda una regolazione al 51% della velocità massima

Per il scaricare il codice Arduino: [Drive MST K07 CL](#)

Versione assemblata

Versione assemblata del regolatore in scatola con potenziometro dotato di manopola e interruttore. Nella foto seguente è riprodotta la versione assemblata nella vista esterna ed interna in cui è possibile notare come collegare i fili ai vari connettori



Progetto

Il progetto completo, per chi lo volesse realizzare o studiare, può essere visionato dalla seguente pagina web:

http://www.microst.it/progetti/MST_K07_CL.htm

Contatti

Per qualunque informazione sul progetto utilizzare i seguenti contatti:

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

Email: microst@microst.it

Siti di vendita:

<https://www.kijiji.it/il-mio-annuncio/126923786>

https://www.microst.it/K07CL_buy.html

Versione Assemblata

<https://www.kijiji.it/il-mio-annuncio/127557105>

https://www.microst.it/K07CL_BOX_buy.html