

MST K15

Regolatore di velocità per Ventole in CC

Controllato in temperatura

Manuale d'uso e d'installazione

Introduzione

Il circuito **MST_K15** e' un regolatore di velocità per ventole (Fan Manager) in corrente continua che varia la velocità della ventola proporzionalmente alla temperatura rilevata da una sonda di temperatura. Al di sotto del valore della temperatura di minima regolazione (30°C) , la velocità di rotazione della ventola e' fissata al 30% di quella massima. Al disopra del valore della **temperatura di massima regolazione**, impostabile tramite trimmer (a richiesta con potenziometro) tra 40°C e 100°C, la velocità e' regolata al valore massimo (100%). La temperatura e' rilevata tramite sensore attivo che può essere posto anche lontano dal circuito. Funziona con tensione continua tra 5Vcc e 24Vcc. Ideale per controllare le ventole per computer, alimentatori, ecc.



CARATTERISTICHE DEL REGOLATORE

- Ampio intervallo di tensione di alimentazione: da 5V a 24 Vcc
- Controllo motore gestito interamente tramite microcontrollore;
- Velocità della ventola proporzionale alla temperatura;
- Regolazione minima con PWM al 30% alla temperatura di minima regolazione (30°C);
- Regolazione massima PWM al 100% alla temperatura di massima regolazione (40-100°C);
- Regolazione con trimmer (potenziometro) della temperatura di massima regolazione (40 - 100°C);
- Controllo di ventole con motori con e senza spazzole;
- Tecnica di regolazione PWM (Pulse Wave Modulation)
- **Boost Start:** (all'accensione la velocità e' portata al massimo della velocità per 1 secondo per avviarla per poi essere regolata in base alla temperatura);
- Protezione alle inversioni di polarità della tensione di alimentazione (richiesto fusibile);
- Piccole dimensioni (4 cm X 3 cm).

Funzionamento del regolatore

La caratteristica principale del regolatore di velocità per ventole e' la curva di regolazione: la velocità di rotazione della ventola e' proporzionale nell'intervallo di temperatura compreso tra una temperatura fissa, detta *temperatura di minima regolazione*, (**TminReg= 30°C**) e la *temperatura di massima regolazione* (**TmaxReg**) definita dall'utente tramite trimmer (potenziometro). Per valori di temperatura inferiori a **TminReg**, la regolazione e' fissata pari al 30% della velocità massima della ventola mentre per valori maggiori a **TmaxReg** la velocità del motore e' fissata al valore massimo (100%). La temperatura **TmaxReg** e' regolabile nell'intervallo 40°C -100°C. In figura e' riportato l'andamento della regolazione in funzione della temperatura.

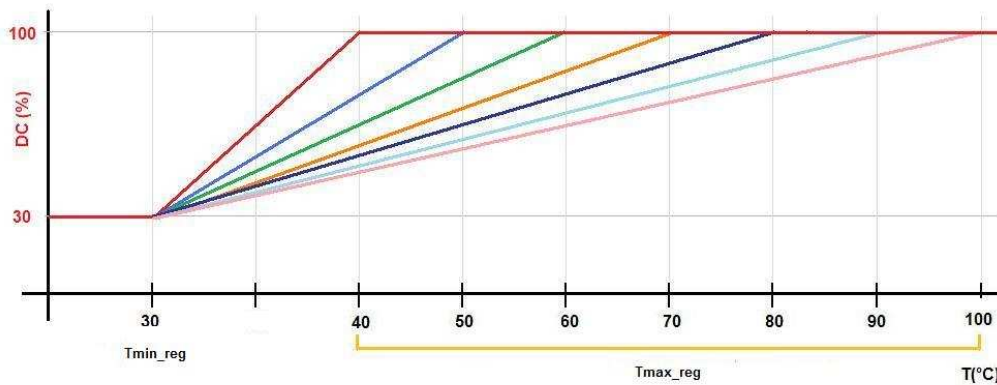


Fig.1: andamento della regolazione (DC =duty cycle) in funzione della temperatura;

Il circuito e' basato su un micro-ctrllore a 8 bit che gestisce interamente il regolatore: la tensione impostata tramite il potenziometro e la tensione proveniente del sensore termico sono acquisiti dal micro tramite un convertitore ADC a 8 bit. Dai valori acquisiti il micro calcola il valore del segnale PWM da inviare alla sezione di potenza costituito da un power MOSFET. Il valore del duty cycle e' calcolato sulla base della legge di regolazione esposta prima. Il segnale PWM generato e' portato alla base (gate) del MOSFET di potenza che e' configurato modalit  open collector (open drain). All'accensione del circuito il micro utilizza la tecnica di **Boost_Start** per avviare il motore della ventola: per il tempo di 1 secondo la regolazione e' al 100% e successivamente la regolazione e' fissata in base alla temperatura rilevata dal sensore **Tamb** e ai parametri fissati (**TmaxReg**).

Sensore di Temperatura

Per la misura della temperatura (**Tamb**) il regolatore utilizza un sensore di temperatura attivo che fornisce in uscita una tensione proporzionale alla temperatura rilevata. Il sensore può operare nell'intervallo di temperatura compreso tra -40 e 125°C. E' possibile sostituire (a richiesta e per particolari applicazioni), il sensore attivo con uno passivo di tipo **NTC** (Negative, Temperature Coefficient) avente un valore ohmico di 10 kOhm a 25°C.

Impostazione della Temperatura di massima regolazione (Tmax_reg)

Il valore della temperatura di massima regolazione, alla quale la velocità del motore e' al massimo (100%) e oltre la quale e' mantenuta al 100%, e' impostata dall'utente tramite un trimmer (potenziometro) a variazione lineare. In figura 2 e' riportata graficamente la corrispondenza tra la posizione del trimmer e la temperatura e' così definita:

Trimmer (tutto a sinistra) => Tmax_reg=100°C

Trimmer al massimo (tutto a destra)=> Tmax_reg=40°C

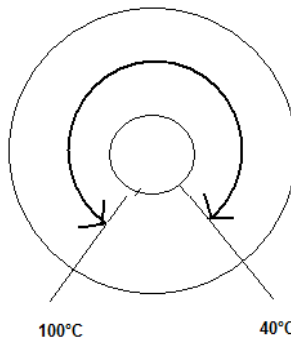


Fig.2: corrispondenza tra la posizione del trimmer e la temperatura:

Il valore della temperatura di massima regolazione può essere impostata tenendo la conto della tensione prelevabile nel punto **T** del PCB.

Di seguito la corrispondenza tensione – temperatura per il settaggio della temperatura di massima regolazione **TmaxReg** tramite il trimmer:

V	°C	V	°C	V	°C
0,00	40	1,64	61	3,28	82
0,08	41	1,72	62	3,36	83
0,16	42	1,80	63	3,44	84
0,23	43	1,88	64	3,52	85
0,31	44	1,95	65	3,59	86
0,39	45	2,03	66	3,67	87
0,47	46	2,11	67	3,75	88
0,55	47	2,19	68	3,83	89
0,63	48	2,27	69	3,91	90
0,70	49	2,34	70	3,98	91
0,78	50	2,42	71	4,06	92
0,86	51	2,50	72	4,14	93
0,94	52	2,58	73	4,22	94
1,02	53	2,66	74	4,30	95
1,09	54	2,73	75	4,38	96
1,17	55	2,81	76	4,45	97
1,25	56	2,89	77	4,53	98
1,33	57	2,97	78	4,61	99
1,41	58	3,05	79	4,69	100
1,48	59	3,13	80	4,77	100
1,56	60	3,20	81	4,84	100

Collegamento del regolatore alla ventola

Essendo la configurazione di uscita di tipo open collector/drain, il motore va collegato in modo che il morsetto positivo del motore **VM+** va connesso alla alimentazione positiva mentre il morsetto negativo del motore **VM-** sul collettore (drain) dell' elemento di potenza . 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 velocita'). In figura 3 il disegno del circuito del regolatore con lo schema dei collegamenti.

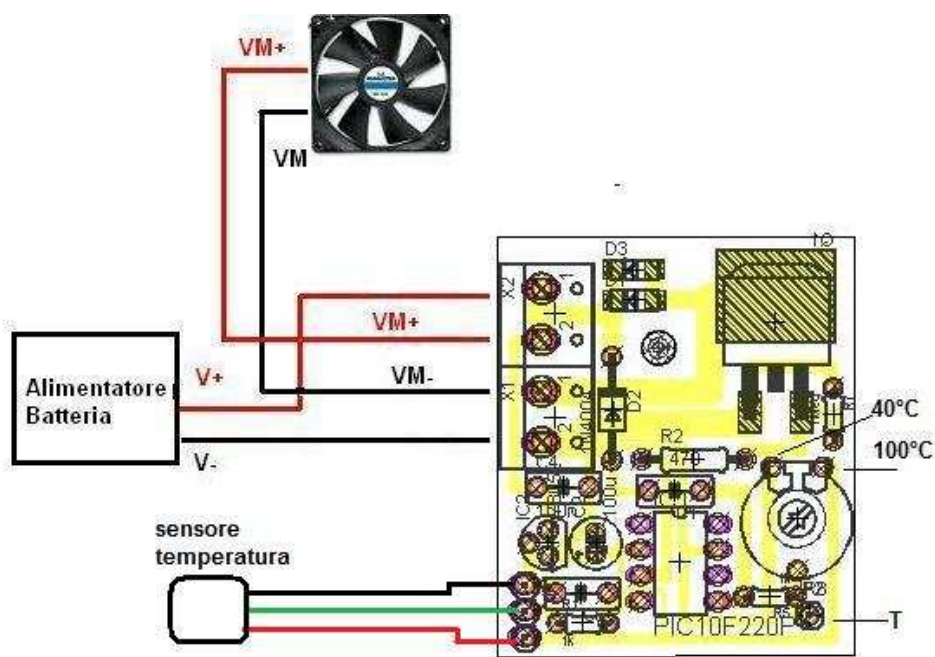


Fig. 3: circuito del regolatore di ventole e schema dei collegamenti;

Terminale	Funzione	Note
V+	Alimentazione positiva circuito	5-24Vcc
V-	Alimentazione negativa	
VM+	Alimentazione positiva Ventola	
VM-	Alimentazione negativa Ventola	

Caratteristiche tecniche

Parametro	Min.	Typ.	Max.	Unita'	Descrizione
TminReg		30		°C	Temperatura Minima Regolazione
TmaxReg	40		100	°C	Temperatura di Massima Regolazione
RegVel	30		100	%	Regolazione Velocità

Caratteristiche elettriche

Parametro	Min.	Typ.	Max.	Unita'	Descrizione
Vin	6	12	24	V	Tensione Alimentazione
Iout	0	2	6*	A	Corrente d'uscita
In (Iout=0)		250		uA	Corrente d'ingresso (No Load)
Dpwm	0		100	%	Duty Cycle PWM
Fpwm		30		Hz	Frequenza PWM
Vcc		5		V	Tensione interna circuito
Fclk		8		MHz	Frequenza uP

* Utilizzando un dissipatore per il Power Mosfet

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_K15.htm

Recapiti

Per qualunque informazione sul prototipo utilizzare i seguenti recapiti:

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

Email: microst@microst.it