

## MST K01 HT


### Termostato per alte Temperature



### Manuale d'uso e d'installazione

## Indice Argomenti

|     |   |         |
|-----|---|---------|
| 1.0 | <u>Revisioni</u> .....                      | pag. 3  |
| 2.0 | <u>Introduzione</u> .....                   | pag. 3  |
| 2.1 | <u>Caratteristiche generali</u> .....       | pag. 3  |
| 3.0 | <u>Funzionamento</u> .....                  | pag. 4  |
| 3.1 | <u>Algoritmo di regolazione</u> .....       | pag. 4  |
| 3.2 | <u>Impostazione della soglia THRE</u> ..... | pag. 5  |
| 3.3 | <u>Isteresi</u> .....                       | pag. 6  |
| 4.0 | <u>Sensore di temperatura</u> .....         | pag. 7  |
| 4.1 | <u>Caratteristiche Tecniche</u> .....       | pag. 8  |
| 5.0 | <u>Descrizione circuitale</u> .....         | pag. 9  |
| 5.1 | <u>Sezione Controllo</u> .....              | pag. 9  |
| 5.2 | <u>Sezione Potenza</u> .....                | pag. 9  |
| 5.3 | <u>Display LCD</u> .....                    | pag. 10 |
| 6.0 | <u>Collegamenti Elettrici</u> .....         | pag. 11 |
| 7.0 | <u>Informazioni Commerciali</u> .....       | pag. 12 |
| 8.0 | <u>Recapiti</u> .....                       | pag. 13 |

|  |                                   |                  |
|--|-----------------------------------|------------------|
|  | Doc: MST_K01_HT_uso_installazione | Versione: 1.0    |
|  | Autore: Ing. S. Torrisi           | Data: 09/08/2010 |

## 1.0 Revisioni

| Versione | Data       | Descrizione | Pagine |
|----------|------------|-------------|--------|
| 1.0      | 09/08/2010 | Manuale     | 12     |

## 2.0 Introduzione

Il prodotto **MST\_K01\_HT** e' un termostato elettronico allo stato solido che permette di controllare processi di riscaldamento ad alte temperature ( da 50°C a 250°C). E' possibile visualizzare tramite di splay LCD lo stato del termostato.

### 2.1 Caratteristiche generali

Di seguito la tabella 1 che riassume le caratteristiche generali del termostato **MST\_K01\_HT**.

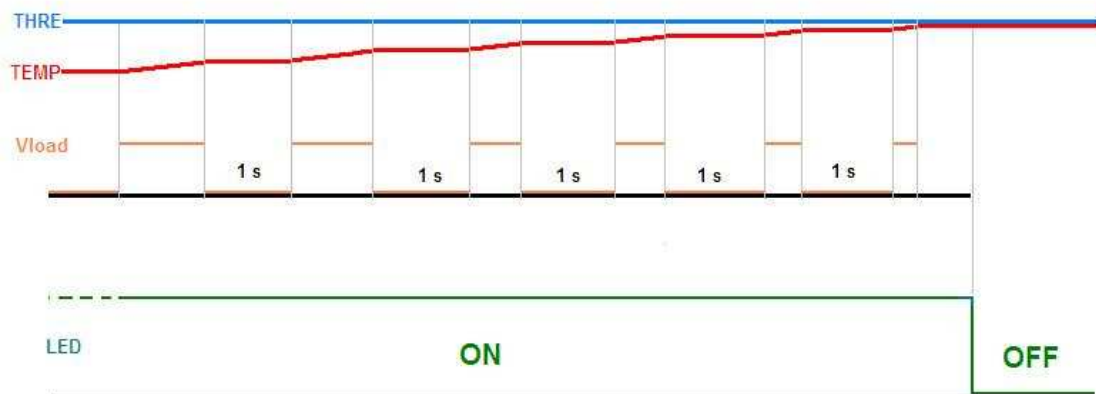
| <b>Caratteristiche</b>                | <b>Valore</b> | <b>Unita'</b> |
|---------------------------------------|---------------|---------------|
| <i>Intervallo di regolazione</i>      | 80 – 206      | °C            |
| <i>Precisione</i>                     | 2             | °C            |
| <i>Isteresi</i>                       | 2             | °C            |
| <i>Alimentazione</i>                  | 6 -24         | V             |
| <i>Tensione carico</i>                | 220           | V             |
| <i>Corrente carico</i>                | <8            | A             |
| <i>Sensore temperatura Pt100</i>      | 100 @0°C      | Ω             |
| <i>Isolamento ( carico - sensore)</i> | > 5k          | V             |

**Tab 1: caratteristiche generali del termostato**

## 3.0 Funzionamento

### 3.1 Algoritmo di regolazione

La regolazione del carico è di tipo “pseudo ON/OFF” L’aggettivo “pseudo” deriva dal fatto che nella fase in cui il carico deve essere **ON** l’alimentazione, è fornita al carico ad impulsi di tensione di durata proporzionale alla differenza tra la temperatura attuale, letta dal sensore, e quella da raggiungere, impostata tramite il potenziometro. Questo tipo di regolazione permette di avere un controllo più fine della temperatura viste la potenza in gioco e le capacità termiche del sistema e del sensore. Lo stato del carico è indicato da un diodo **LED** che rimane acceso per tutta la fase **ON** e si spegne in quella **OFF** per indicare che la piastra ha raggiunto la temperatura voluta. In figura 1 e’ mostrato l’andamento temporale della temperatura (**TEMP**) e della tensione sul carico (**Vload**) riferita alla soglia **THRE** e lo stato del diodo **LED**.



*Fig 1: andamento temporale durante regolazione di Temp, THRE, LED, VLoad*

### 3.2 Impostazione della soglia THRE

La soglia di temperatura del termostato **THRE**, e' impostata tramite un potenziometro. Ruotando il potenziometro dal valore minimo (tutto a sinistra) si passa dal valore minimo di soglia **MIN\_THRE** al valore massimo di soglia **MAX\_THRE** (tutto a destra). I valori di **MIN\_THRE** e **MAX\_THRE** sono impostati rispettivamente a **+80 °C** e **+206 °C**. Nella tabella 2 è riportata la corrispondenza tra la temperatura (**T**), la resistenza della sonda **R(T)**, la tensione **Vout\*\***, misurata all'ingresso del circuito del sensore, e la tensione sul terminale centrale del potenziometro **Vpot** misurando la quale si può impostare il valore di **THRE** in assenza del display.

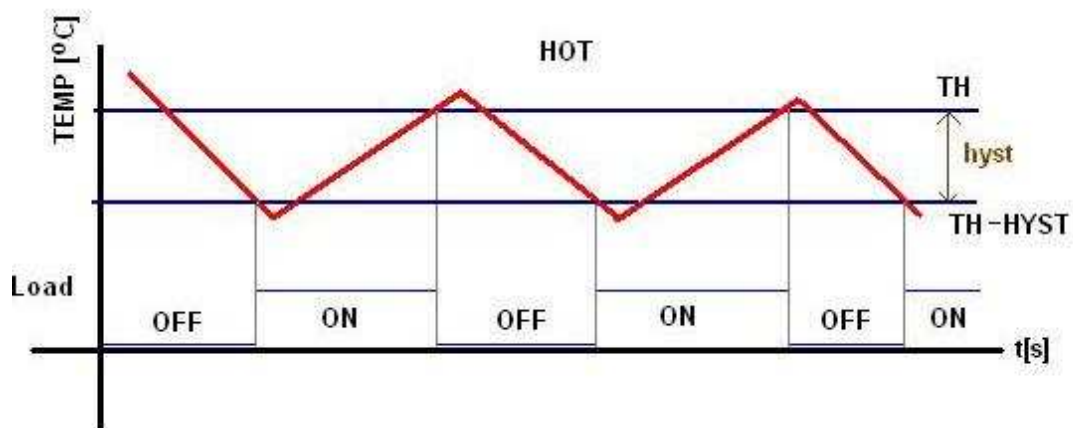
| T     | R(T)   | Vout  | Vpot   | T     | R(T)   | Vout  | Vpot   | T     | R(T)   | Vout  | Vpot   |
|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
| 80.0  | 130.90 | 3.135 | 0      | 124.0 | 147.90 | 2.990 | 1.7188 | 168.0 | 164.89 | 2.858 | 3.4375 |
| 82.0  | 131.67 | 3.128 | 0.0781 | 126.0 | 148.67 | 2.984 | 1.7969 | 170.0 | 165.66 | 2.852 | 3.5156 |
| 84.0  | 132.45 | 3.121 | 0.1563 | 128.0 | 149.44 | 2.977 | 1.875  | 172.0 | 166.44 | 2.847 | 3.5938 |
| 86.0  | 133.22 | 3.114 | 0.2344 | 130.0 | 150.21 | 2.971 | 1.9531 | 174.0 | 167.21 | 2.841 | 3.6719 |
| 88.0  | 133.99 | 3.107 | 0.3125 | 132.0 | 150.99 | 2.965 | 2.0313 | 176.0 | 167.98 | 2.835 | 3.75   |
| 90.0  | 134.76 | 3.101 | 0.3906 | 134.0 | 151.76 | 2.959 | 2.1094 | 178.0 | 168.75 | 2.830 | 3.8281 |
| 92.0  | 135.54 | 3.094 | 0.4688 | 136.0 | 152.53 | 2.953 | 2.1875 | 180.0 | 169.53 | 2.824 | 3.9063 |
| 94.0  | 136.31 | 3.087 | 0.5469 | 138.0 | 153.30 | 2.947 | 2.2656 | 182.0 | 170.30 | 2.818 | 3.9844 |
| 96.0  | 137.08 | 3.081 | 0.625  | 140.0 | 154.08 | 2.941 | 2.3438 | 184.0 | 171.07 | 2.813 | 4.0625 |
| 98.0  | 137.85 | 3.074 | 0.7031 | 142.0 | 154.85 | 2.935 | 2.4219 | 186.0 | 171.84 | 2.807 | 4.1406 |
| 100.0 | 138.63 | 3.067 | 0.7813 | 144.0 | 155.62 | 2.928 | 2.5    | 188.0 | 172.62 | 2.802 | 4.2188 |
| 102.0 | 139.40 | 3.061 | 0.8594 | 146.0 | 156.39 | 2.922 | 2.5781 | 190.0 | 173.39 | 2.796 | 4.2969 |
| 104.0 | 140.17 | 3.054 | 0.9375 | 148.0 | 157.17 | 2.916 | 2.6563 | 192.0 | 174.16 | 2.791 | 4.375  |
| 106.0 | 140.94 | 3.048 | 1.0156 | 150.0 | 157.94 | 2.911 | 2.7344 | 194.0 | 174.93 | 2.785 | 4.4531 |
| 108.0 | 141.72 | 3.041 | 1.0938 | 152.0 | 158.71 | 2.905 | 2.8125 | 196.0 | 175.71 | 2.780 | 4.5313 |
| 110.0 | 142.49 | 3.035 | 1.1719 | 154.0 | 159.48 | 2.899 | 2.8906 | 198.0 | 176.48 | 2.774 | 4.6094 |
| 112.0 | 143.26 | 3.028 | 1.25   | 156.0 | 160.26 | 2.893 | 2.9688 | 200.0 | 177.25 | 2.769 | 4.6875 |
| 114.0 | 144.03 | 3.022 | 1.3281 | 158.0 | 161.03 | 2.887 | 3.0469 | 202.0 | 178.02 | 2.764 | 4.7656 |
| 116.0 | 144.81 | 3.015 | 1.4063 | 160.0 | 161.80 | 2.881 | 3.125  | 204.0 | 178.80 | 2.758 | 4.8438 |
| 118.0 | 145.58 | 3.009 | 1.4844 | 162.0 | 162.57 | 2.875 | 3.2031 | 206.0 | 179.57 | 2.753 | 4.9219 |
| 120.0 | 146.35 | 3.003 | 1.5625 | 164.0 | 163.35 | 2.869 | 3.2813 |       |        |       |        |
| 122.0 | 147.12 | 2.996 | 1.6406 | 166.0 | 164.12 | 2.864 | 3.3594 |       |        |       |        |

**Tab 2: corrispondenza Temperatura / resistenza sonda /Tensione Potenziometro**

\*\* **Vout** e' misurata tra il pin 1 del connettore X4 e il pin 2 del connettore X3

### 3.3 Isteresi (HYST)

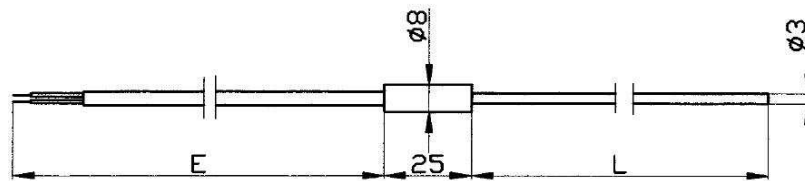
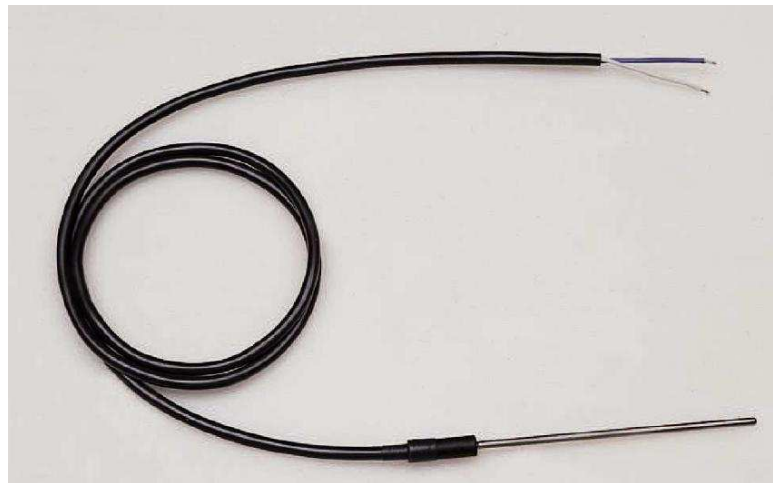
Per evitare oscillazioni e cattivi funzionamenti si aggiunge alla soglia di scatto un'isteresi **HYST** in modo da differenziare i valori di temperatura in cui il termostato passa dallo stato **ON** a quello di **OFF**. L'isteresi è un valore sottratto alla soglia impostata quando si passa da uno stato all'altro. La figura 2 mostra il grafico delle soglie l'andamento dello stato elettrico del carico (ON/OFF) in funzione della temperatura. L'isteresi è impostata al valore di **2°C**.



**Fig 2: andamento dello stato elettrico del carico (ON/OFF) in funzione della temperatura**

## 4.0 Sensore di temperatura


La misura della temperatura della piastra elettrica e' fornita da un sensore per alte temperature di tipo Pt100. Per garantire una regolazione ottimale bisogna sistemare il sensore facendo in modo che la parte terminale (quella sensibile) sia ben solidale con il corpo della piastra. In figura 3 è riportato una foto della sonda termica assieme alle misure delle dimensioni fisiche.



L=150 mm E=1000 mm

**Fig. 3: Foto della sonda termica e dimensioni fisiche**

Di seguito la tabella 3 che riporta le caratteristiche tecniche come da datasheet fornito dal costruttore.

|  |                                   |                  |
|--|-----------------------------------|------------------|
|  | Doc: MST_K01_HT_uso_installazione | Versione: 1.0    |
|  | Autore: Ing. S. Torrisi           | Data: 09/08/2010 |

#### 4.1 Caratteristiche Tecniche

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>Intervallo di impiego</b>    | -50 ÷ 500 °C  |
| <b>Isolamento:</b>              | 100 Mohm a 100 Vcc.   |
| <b>Elemento sensibile</b>       | 1 Pt 100 ohm 0°C ( IEC 751 classe B)                              |
| <b>Costruzione</b>              | ad isolamento minerale compatto (MgO)                             |
| <b>Materiale della guaina</b>   | AISI 316 (Ø 3 mm)   |
| <b>Raggio min. di curvatura</b> | 3 volte di diametro <b>d</b> esclusa la parte sensibile terminale |
| <b>Transizione</b>              | in nylon COSTAMPATO Ø 8 X 25 mm (T°MAX 120°C)                     |
| <b>Cavo d'estensione</b>        | con isolamento in gomma siliconica (T°MAX 80°C)                   |

**Tab 3: caratteristiche tecniche**

Lo standard IEC 751 definisce la caratteristica Temperatura/ Resistenza per le sonde di tipo Pt100 in basse alla classe di precisione. Di seguito la tabella tabella 4 per lo standard **DIN IEC 751 classe B**.

**DIN IEC 751  
Temperature/Resistance Table for Platinum Sensors**

| °C   | Ω      | °C  | Ω      | °C  | Ω      | °C  | Ω      |
|------|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|
| -200 | 18.52  | 20  | 107.79 | 240 | 190.47 | 460 | 267.56 |
| -195 | 20.68  | 25  | 109.73 | 245 | 192.29 | 465 | 269.25 |
| -190 | 22.83  | 30  | 111.67 | 250 | 194.10 | 470 | 270.93 |
| -185 | 24.97  | 35  | 113.61 | 255 | 195.91 | 475 | 272.61 |
| -180 | 27.10  | 40  | 115.54 | 260 | 197.71 | 480 | 274.29 |
| -175 | 29.22  | 45  | 117.47 | 265 | 199.51 | 485 | 275.97 |
| -170 | 31.33  | 50  | 119.40 | 270 | 201.31 | 490 | 277.64 |
| -165 | 33.44  | 55  | 121.32 | 275 | 203.11 | 495 | 279.31 |
| -160 | 35.54  | 60  | 123.24 | 280 | 204.90 | 500 | 280.98 |
| -155 | 37.64  | 65  | 125.16 | 285 | 206.70 | 505 | 282.64 |
| -150 | 39.72  | 70  | 127.08 | 290 | 208.48 | 510 | 284.30 |
| -145 | 41.80  | 75  | 128.99 | 295 | 210.27 | 515 | 285.96 |
| -140 | 43.88  | 80  | 130.90 | 300 | 212.05 | 520 | 287.62 |
| -135 | 45.94  | 85  | 132.80 | 305 | 213.83 | 525 | 289.27 |
| -130 | 48.00  | 90  | 134.71 | 310 | 215.61 | 530 | 290.92 |
| -125 | 50.06  | 95  | 136.61 | 315 | 217.38 | 535 | 292.56 |
| -120 | 52.11  | 100 | 138.51 | 320 | 219.15 | 540 | 294.21 |
| -115 | 54.15  | 105 | 140.40 | 325 | 220.92 | 545 | 295.85 |
| -110 | 56.19  | 110 | 142.29 | 330 | 222.69 | 550 | 297.49 |
| -105 | 58.23  | 115 | 144.18 | 335 | 224.45 | 555 | 299.12 |
| -100 | 60.26  | 120 | 146.07 | 340 | 226.21 | 560 | 300.75 |
| -95  | 62.28  | 125 | 147.95 | 345 | 227.96 | 565 | 302.38 |
| -90  | 64.30  | 130 | 149.83 | 350 | 229.72 | 570 | 304.01 |
| -85  | 66.31  | 135 | 151.71 | 355 | 231.47 | 575 | 305.63 |
| -80  | 68.33  | 140 | 153.58 | 360 | 233.21 | 580 | 307.25 |
| -75  | 70.33  | 145 | 155.46 | 365 | 234.96 | 585 | 308.87 |
| -70  | 72.33  | 150 | 157.33 | 370 | 236.70 | 590 | 310.49 |
| -65  | 74.33  | 155 | 159.19 | 375 | 238.44 | 595 | 312.10 |
| -60  | 76.33  | 160 | 161.05 | 380 | 240.18 | 600 | 313.71 |
| -55  | 78.32  | 165 | 162.91 | 385 | 241.91 | 605 | 315.31 |
| -50  | 80.31  | 170 | 164.77 | 390 | 243.64 | 610 | 316.92 |
| -45  | 82.29  | 175 | 166.63 | 395 | 245.37 | 615 | 318.52 |
| -40  | 84.27  | 180 | 168.48 | 400 | 247.09 | 620 | 320.12 |
| -35  | 86.25  | 185 | 170.33 | 405 | 248.81 | 625 | 321.71 |
| -30  | 88.22  | 190 | 172.17 | 410 | 250.53 | 630 | 323.30 |
| -25  | 90.19  | 195 | 174.02 | 415 | 252.25 | 635 | 324.89 |
| -20  | 92.16  | 200 | 175.86 | 420 | 253.96 | 640 | 326.48 |
| -15  | 94.12  | 205 | 177.69 | 425 | 255.67 | 645 | 328.06 |
| -10  | 96.09  | 210 | 179.53 | 430 | 257.38 | 650 | 329.64 |
| -5   | 98.04  | 215 | 181.36 | 435 | 259.08 | 655 | 331.22 |
| 0    | 100.00 | 220 | 183.19 | 440 | 260.78 | 660 | 332.79 |
| 5    | 101.95 | 225 | 185.01 | 445 | 262.48 |     |        |
| 10   | 103.90 | 230 | 186.84 | 450 | 264.18 |     |        |
| 15   | 105.85 | 235 | 188.66 | 455 | 265.87 |     |        |

**Tab 4: corrispondenza Temperatura / Resistenza per sensori al platino Pt100**

## 5.0 Descrizione Circuitale

Il circuito del termostato è composto da due sezioni principali: **Controllo e Potenza:**

### 5.1 Sezione di controllo

La sezione di controllo del termostato gestisce la sezione di potenza del carico in funzione delle informazioni provenienti dal sensore, dal potenziometro e dai vari settaggi hardware. Tutte le funzioni sono gestite da un micro controllore a 8 bit che acquisisce le informazioni (analogiche e digitali) ed elabora l'azione da eseguire sul carico. Un'altra funzione del micro è di gestire un eventuale display LCD collegato alla porta DISP presente sul circuito. Un circuito di alimentazione elettrica, presente nella sezione di controllo, garantisce la tensione di lavoro del circuito a 5 Vcc tramite un regolatore di tensione visto che la tensione di ingresso può variare tra 6 e 20 Vcc.

### 5.2 Sezione di potenza

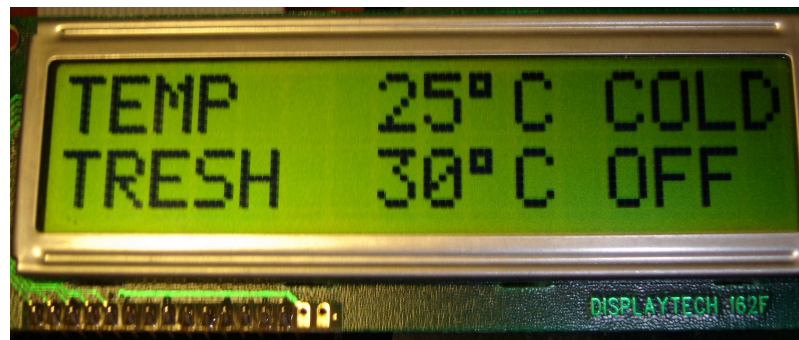
La sezione di potenza del termostato permette di pilotare il carico con potenza di 1,5 kW e tensione di 220 V~. La caratteristica principale è l'elevato isolamento tra la parte di controllo e la sezione di potenza, ottenuta mediante l'utilizzo di un componente opto isolato. L'accensione dell'elemento di potenza (TRIAC) è gestita in modo da evitare fenomeni di emissione di disturbi in quanto e' attivata al passaggio per lo zero della tensione ai capi del carico (zero crossing method) riducendo al minimo fenomeni di emissione (EMI). Per l'elevato valore della potenza del carico il triac va dotato di aletta di raffreddamento( in dotazione). *Particolare attenzione bisogna porre nel maneggiare il termostato in quanto le parti metalliche presenti possono essere sotto rete con conseguente*

*pericolo di scosse elettriche.*



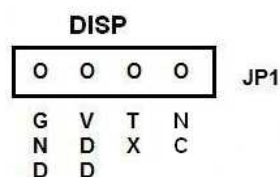
### 5.3 Display LCD

Il termostato permette di visualizzare tramite display LCD a controllo seriale alcune informazioni quali la temperatura attuale letta dal sensore (campo TEMP in °C) la soglia impostata (campo THRE), lo stato elettrico del carico (ON/OFF) e la modalità (HOT). Nella figura 4 e' mostrata la foto del display durante il funzionamento.



*Fig. 4: Foto del display*

Il display e' controllabile mediante seriale. La comunicazione tra il termostato e il display e' di tipo RS232 asincrona a 2400 baud, 8 bit, 1stop, nessuna parita'. La connessione tra il termostato e il DISPLAY seriale avviene tramite un cavo a tre fili. In figura 5 la disposizione e funzione dei terminali del connettore DISP.



*Fig. 5: connettore DISP per display*

## 6.0 Collegamenti Elettrici

Le connessioni elettriche del termostato vanno eseguite secondo la figura 6 tenendo conto della funzione dei singoli connettori come descritto nella tabella 5.

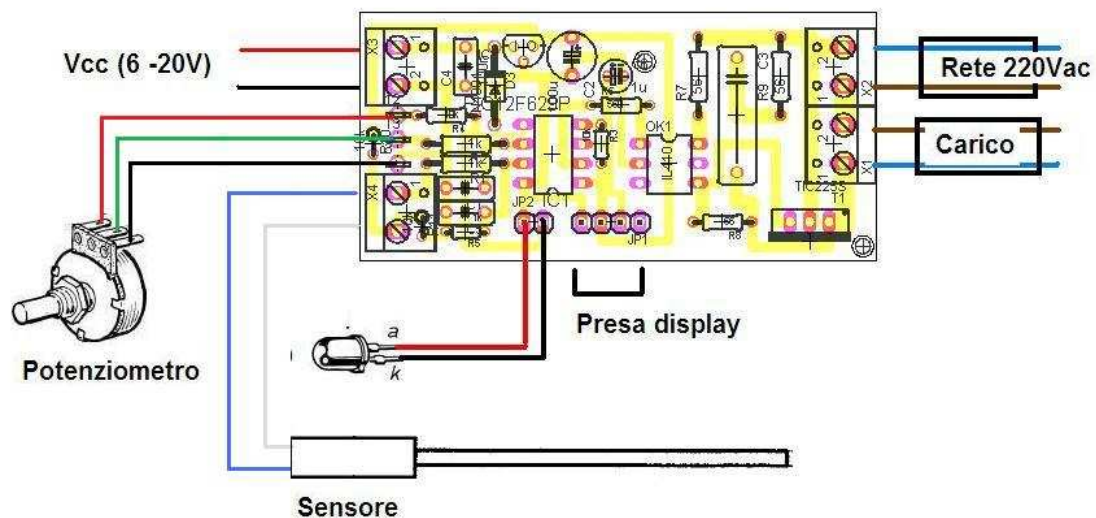


Fig. 6: Circuito del termostato e collegamenti elettrici

| Connettore | Funzione                    | Note         |
|------------|-----------------------------|--------------|
| X4         | Presenza sensore Termico    |              |
| X3         | Alimentazione circuito      | ( 6 -20) VCC |
| X2         | Alimentazione RETE ( 220 V) | 220V~ Max    |
| X1         | Alimentazione Carico        | 1000 W max   |

Tab 5: descrizione connettori e loro funzione

|   |                                   |                  |
|---|-----------------------------------|------------------|
|  | Doc: MST_K01_HT_uso_installazione | Versione: 1.0    |
|   | Autore: Ing. S. Torrisi           | Data: 09/08/2010 |

## 7.0 Informazioni commerciali

Il prodotto può essere acquistato direttamente dal sito alla seguente pagina:

[http://www.microst.it/prodotti/MST\\_K12.htm](http://www.microst.it/prodotti/MST_K12.htm)

### Modalità pagamento accettate:

- **PayPal** ( indirizzo [microst@microst.it](mailto:microst@microst.it) );
- **Bonifico Bancario** (chiedere IBAN ed intestatario per email);
- **Ricarica PostPay** (chiedere numero carta ed intestatario per email).

### Spedizione:

- Raccomandata con Poste Italiane;

### Prezzi:


- Tutti i prezzi sono inclusa IVA

### Dati per fatturazione:

- Nome, Cognome, ragione sociale (per ditte/ società);
- Indirizzo di residenza/ indirizzo sede ditta/società;
- Codice Fiscale / Partita IVA (se si possiede)
- Indirizzo di spedizione (solo se diverso da quello di residenza/sede)

### Condizione di vendita:

La vendita del prodotto e' subordinata alla accettazione delle **Condizioni di Vendita** (<http://www.microst.it/prodotti/vendita.htm>) che si ritengono accettate nel caso in cui la vendita venisse portata a termine. (pagamento effettuato).

|  |                                   |                  |
|--|-----------------------------------|------------------|
|  | Doc: MST_K01_HT_uso_installazione | Versione: 1.0    |
|  | Autore: Ing. S. Torrasi           | Data: 09/08/2010 |

## 8.0 Recapiti

Per qualunque informazione sul prodotto MST\_K01\_HT utilizzare i seguenti recapiti:

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

Cellulare: [3405839581](tel:3405839581)



**MicroST di Torrasi Salvatore**

*Via San Gregorio 71  
95021 Aci Castello (CT)  
microst@microst.it  
<http://www.microst.it>  
Cell: 3405839581  
P.IVA 04788510875*