

TERMOREGOLATORE PROGRAMMABILE PROGRAMMABLE TEMP. CONTROLLER

TM92/96

- **TM92 : 3 CIFRE** **TM96 : 4 CIFRE**
- DIMENSIONI FRONTALI 48 X 96 mm.
- DOPPIO DISPLAY.
- COMPLETAMENTE CONFIGURABILE A TASTIERA.
- SELF TUNING , AUTO TUNING , MAN/AUTO.
- TRE USCITE : MAIN , LIMIT I , LIMIT II .

- ◆ **TM92 : 3 DIGITS** **TM96 : 4 DIGITS**
- ◆ **DIMENSIONS: 48 X 96 mm (1/8 DIN).**
- ◆ **DOUBLE DISPLAY.**
- ◆ **PUSH-BUTTON SET-UP.**
- ◆ **SELF TUNING , AUTO TUNING , MAN/AUTO.**
- ◆ **THREE OUTPUTS : MAIN , LIMIT I , LIMIT II .**



GENERALITA'

Il TM92 / 96 è un regolatore completamente configurabile da tastiera. E' infatti possibile selezionare il tipo di ingresso (termocoppia o termoresistenza), la scala, l'offset, i parametri di regolazione, ecc.... La dimensione frontale è di soli 48x96 mm ma il display è ben visibile anche a distanza grazie ad un apposito filtro ottico ed a cifre alte 13,5mm (TM92) o 10mm (TM96) per il display principale (orange alta efficienza) e 7 mm per il display secondario (verde alta efficienza).
Sviluppato per svolgere funzioni di regolazione e controllo in applicazioni di riscaldamento , refrigerazione e generiche , è in grado di soddisfare le più disparate esigenze sia per la completezza delle funzioni offerte , sia per l'elevato numero di uscite disponibili.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

INGRESSI E SCALE:

Sono previste molte possibilità , evidenziate nella tabella seguente :

CODE IN	INPUT SENSOR	TM92				TM96			
		min. °C	MAX °C	min. °F	MAX °F	min. °C	MAX °C	min. °F	MAX °F
P	Pt 100	-199	500	-199	932	-199	500	-328	932
P.	Pt 100	-19,9	99,9	---	---	-199,9	400,0	-199,9	752,0
J	Tc J	0	900	0	999	0	900	0	1652
J.	Tc J	---	---	---	---	0	400,0	---	---
K	Tc K	0	999	0	999	0	1.300	0	2372
K.	Tc K	---	---	---	---	0	400,0	---	---
L	Tc L	0	900	0	999	0	900	0	1652
L.	Tc L	---	---	---	---	0	400,0	---	---
N	Tc N	0	999	0	999	0	1.300	0	2372
N.	Tc N	---	---	---	---	0	400,0	---	---
T	Tc T	0	400	0	752	0	400	0	752
T.	Tc T	---	---	---	---	0	400,0	---	---
R	Tc R	0	999	0	999	0	1.760	0	3200
S	Tc S	0	999	0	999	0	1.760	0	3200
B	Tc B	0	999	0	999	0	1.810	0	3290
Lin	mV - mA	///	///	///	///	///	///	///	///

Inoltre ogni sonda è linearizzata allo scopo di ottenere una precisione teorica migliore di 0,01 °C per le termoresistenze Pt100 e di 0,1 °C per le termocoppie.

BANDA PROPORZIONALE ED AZIONE ON-OFF:

La Banda Proporzionale (espressa in % del fondo scala) rappresenta l'intervallo di temperature rispetto al Set Point entro cui avviene la modulazione dell'uscita principale (Main) con intervento ciclico. Il campo di impostazione va da 0 a 99%.

ATTENZIONE : Se la Banda Proporzionale viene fissata a 0 il comportamento del regolatore cambia da PID a ON-OFF e lo strumento si comporta come un termostato.

In questo caso perdono significato i valori di tempo derivato e tempo integrale che non compaiono più.

Al loro posto è invece possibile programmare il valore dell'isteresi superiore Hy+ (°) ed inferiore Hy- (°) rispetto al Set point. Questi due valori sono completamente indipendenti e possono essere predisposti nella gamma da 0 a 99 punti.

Nel caso vengano impostati allo stesso valore si ottiene una isteresi simmetrica.

Se il valore superiore Hy+ (°) è nullo si ha una isteresi tutta al di sotto del Set Point.

Viceversa, ponendo a 0 il valore inferiore Hy- (°) si ottiene una isteresi tutta sopra il Set Point.

GENERAL DETAILS

The TM92 / 96 is a controller which can be programmed by using the push buttons. It's possible to select the type of input (thermocouple or thermoresistance), the scale, offset, the control parameters, ecc.... The frontal dimensions are 48x96mm and the display is visible from distance thanks to the optical filter and the size of the digits, 13,5mm for TM92 and 10mm for TM96, for the principal display (high efficiency orange) and 7 mm for the secondary display (high efficiency green).

Developed to carry out regulation and control in heating and refrigeration applications it is able to satisfy the various requirements both for the completeness of the functions offered and for the number of outputs available.

MAIN CHARACTERISTICS

INPUTS AND SCALES

Many possibilities are foreseen as shown in the following table:

Furthermore each probe is linearised to obtain a theoretical precision greater than 0,01 °C for Pt100 thermoresistances and 0,1 °C for thermocouples.

PROPORTIONAL BAND AND ON-OFF ACTION:

The proportional band (expressed as a % of full scale) represents the temperature zone related to the Set Point inside which the modulation of the main output occurs with cyclic intervention. The set range is from 0 to 99%.

WARNING: If the Proportional Band is set on zero the behaviour of the controller changes from P.I.D. to ON-OFF and the instrument acts as a thermostat.

In this case the values of derived and integral time loose their importance and disappear.

In their place it is possible to program values of superior hysteresis Hy+ (°) and inferior hysteresis Hy- (°) in relation to the set point. These two values are completely independent and can be set up in the range from 0 to 99 digits.

In the case that they are set on the same value a symmetrical hysteresis is obtained .

If the superior value Hy+ (°) is zero the hysteresis is all below the Set Point.

Viceversa if the inferior value Hy- (°) is at zero all the hysteresis will be above the Set Point.

OFFSET:

L'offset è una correzione della temperatura indicata rispetto al valore reale misurato dalla sonda di ingresso. Questo parametro permette quindi di modificare l'indicazione dello strumento in più od in meno rispetto alla realtà programmando un valore di offset non nullo. Il campo di variazione va da -99 a +99 punti.

TEMPO DI AZIONE DERIVATIVA:

Questo parametro determina la sensibilità del regolatore alla velocità con cui varia la temperatura.

E' espresso in minuti e può essere programmato da 0 a 9,9 min.

Se impostato a zero non si ha azione derivativa.

Il valore tipico è 1,0 min.

TEMPO DI AZIONE INTEGRALE:

Il tempo di azione integrale determina la rapidità con cui viene variata la potenza riscaldante al fine di ottenere errore nullo, ossia l'uguaglianza fra Set Point e temperatura misurata.

E' espresso in minuti e può essere programmato da 0 a 20 min.

Se impostato a zero non si ha azione integrale.

Il valore tipico è 4 min.

ISTERESI SUPERIORE ED INFERIORE:

Come illustrato più sopra, con Banda Proporzionale a 0 il TM92 / 96 si comporta da termostato.

I due valori del differenziale di intervento (isteresi) al di sopra ed al di sotto del Set Point sono programmabili separatamente.

Il loro campo di variazione va da 0 a 9,9°C per le scale decimali e da 0 a 99°C per le altre scale (0 ÷ 99 punti).

TEMPO DI CICLO:

E' accessibile solo se P.B. > 0.

Corrisponde al periodo di oscillazione dell'uscita (relè o statica).

Può essere programmato da 1 a 99 sec.

Il valore tipico per una uscita a relè è pari a 10 sec.

Il valore tipico per una uscita statica è pari ad 1 sec.

Con uscita continua tale parametro deve essere posto a 1 sec.

SELEZIONE °C / °F:

E' possibile selezionare l'unità ingegneristica desiderata.

Se c'è incompatibilità tra °F e scala e/o sonda si ottiene errore ErF.

SELEZIONE AUTOMATICO / MANUALE:

La condizione di normale operatività corrisponde alla selezione 'Aut'.

Qualora si desideri forzare la potenza in uscita selezionare 'Man'.

FUNZIONE RISCALDAMENTO/RAFFREDDAMENTO:

E' prevista la possibilità di scegliere il tipo di intervento dell'uscita.

Nel caso di riscaldamento (sul display questa funzione appare come F-h) il relè si eccita quando la temperatura è inferiore al Set Point , ovvero quando è richiesta un' azione di riscaldamento.

Nel caso di funzione Raffreddamento (sul display viene rappresentata con F-C) il relè si eccita per temperature superiori al Set Point , ovvero quando è richiesta un' azione di raffreddamento.

TIPO DI ALLARME:

Sono previsti 9 tipi di funzione d'allarme.

E' possibile selezionare un allarme di tipo relativo (in relazione diretta col Set-Point) o di tipo assoluto (indipendente dal Set-Point) ed il punto di allarme può essere liberamente posizionato sull'intera scala disponibile, determinando inoltre lo stato dell'uscita in funzione della situazione di allarme contingente.

Si veda in proposito il manuale di programmazione.

IMPOSTAZIONE DELL'ALLARME:

Il valore, espresso in °C od in °F , ha un significato che dipende dal tipo di allarme prescelto.

Nel caso di allarme tipo 00 (a "finestra") il relè commuta sia quando la temperatura supera il Set Point del valore impostato sia quando essa si trova al di sotto del Set Point dello stesso valore.

Dunque il valore impostato rappresenta in questo caso una differenza rispetto al Set Point sia positiva che negativa.

Nel caso invece di allarme tipo 03 il valore impostato rappresenta una temperatura assoluta oltre la quale interviene il relè di allarme indipendentemente dal Set Point.

In ogni caso l'isteresi di intervento è pari a 2 digits.

MASSIMO VALORE DEL SET POINT:

E' possibile fissare un valore di Set Point massimo.

Questo serve per evitare impostazioni indesiderate oltre un limite di sicurezza stabilito dall'utilizzatore.

CHIAVE DI ACCESSO:

La chiave di accesso è una sicurezza volta a permettere operazioni di impostazione di parametri solo da parte di personale competente.

Ci sono tre diversi livelli che permettono tre diversi gradi di funzioni.

- livello LH₁ : corrisponde al massimo livello di sicurezza e si ottiene il completo blocco delle impostazioni.
- livello LL₀ : corrisponde ad un medio livello di sicurezza e si ottiene il blocco delle impostazioni con la sola possibilità di impostare Set-Point di Main, Limit I, Limit II.
- livello L₀F : corrisponde al minimo di sicurezza con la più completa libertà nell'impostazione dei parametri.

OFFSET:

The offset is the correction of the temperature indicated in relation to the real value measured by the input probe. This parameter allows the modification of the indication of the instrument by programming an offset value which is not zero.

The field of variation goes from -99 to +99 digits.

DERIVED INTERVENTION TIME:

This parameter determines the sensitivity of the controller to the speed with which the temperature varies.

It is expressed in minutes and can be programmed from 0 to 9,9mins.

If set on zero there is no derived action.

The typical value is 1,0 minute.

INTEGRAL INTERVENTION TIME:

The integral intervention time determines the speed with which the heating power is changed with the aim of achieving zero error or the equalizing of the Set Point and the measured temperature.

It is expressed in minutes and can be programmed from 0 to 20 mins.

If set on zero there is no integral action.

The typical value is 4 minutes.

SUPERIOR AND INFERIOR HYSTERESIS:

As illustrated above with the Proportional Band at zero the TM92/96 acts as a thermostat.

The two different intervention values (Hysteresis), above and below the Set Point, are programmable separately.

Their field of variation goes from 0 to 9,9°C for the decimal scales and from 0 to 99°C for other scales (0 ÷ 99 digits).

CYCLE TIME:

It's show only if P.B. > 0.

This is the oscillation period of the output (static or relay).

It can be programmed from 1 to 99 sec.

The typical value for relay output is 10 sec.

The typical value for static output is 1 sec.

In case of continuous output the value must be 1 sec.

°C / °F SELECTION:

It's possible to select preferred engineering unit.

In case of mistake between °F and input/range there is ErF code.

AUTOMATIC / MANUAL SELECTION:

For normal operation this selection should be 'Aut'.

If it's necessary to force output it's possible to select 'Man'.

HEATING AND COOLING ACTIONS:

It is possible to choose the type of output intervention.

In the case of heating (on the display this is seen as F-h) the relay switches when temperature is less than the Set Point i.e. when heating action is required.

In the case of cooling action (on the display is seen as F-C) the relay switches for temperature superior to the Set Point i.e. when a cooling action is required.

TYPE OF ALARM:

Nine types of alarm function are available.

It is possible to choose the relative type (in direct relation to the Set Point) or the absolute type (independent to the Set Point).

The alarm point can be freely positioned on all the available scale, determining the state of the output as a function of the contingent alarm situation.

The diagrams can be seen in the programming manual.

ALARM SETTING:

The value expressed in °C or °F is significant depending on the alarm chosen.

In the case of 00 alarm type "window" the relay switches both when the temperature exceeds the Set Point of the value set, and when this is below the Set Point of the same value, therefore the set value in this case represents a difference in relation to the Set Point both in positive and negative.

In the case of the 03 alarm type the value set represents an absolute temperature beyond which the alarm relay releases independently of the Set Point.

In any case the intervention hysteresis is 2 digits.

MAXIMUM SET POINT VALUE:

It is possible to fix the maximum Set Point.

This is useful to avoid undesirable settings outside the security limit decided by the user.

ACCESS CODE:

The access code is so that the setting of parameters can only be carried out by qualified personnel.

There are three different levels with relative three different functions.

- level LH₁ : this is the maximum level of security with complete blocking of settings.

- level LL₀ : this is a medium security level.

Like this it is only possible to set main Set Point, Limit I, Limit II.

- level L₀F : this is minimum security level where there is maximum freedom for set up.

SELF TUNING:

I valori più appropriati dei parametri di regolazione (Banda Prop., tempo Derivativo, tempo Integrare) sono generalmente determinati per via empirica. Essi dipendono da molti fattori quali la potenza riscaldante installata, volume e proprietà termiche del materiale trattato, posizione della sonda, ecc...Quando non sono disponibili dei parametri soddisfacenti, si può ricorrere alla loro determinazione automatica tramite un calcolo eseguito dallo stesso regolatore con la funzione di self-tuning. Questa funzione viene attivata e disattivata dalla tastiera oppure automaticamente alla fine del ciclo di Self-Tuning, dopo un certo tempo (minimo 60 sec.). Essa provvede a modificare automaticamente i dati in memoria. Se non ci sono le condizioni per un coerente calcolo dei nuovi parametri o se intervengono dei disturbi che possono invalidare i dati, la funzione si disattiva ed i parametri restano immutati. Per ottenere un efficace intervento del Self-Tuning si consiglia di attivarne la funzione fin dall'inizio della fase di riscaldamento, in modo che il regolatore abbia la più ampia gamma di scelta dell'intervallo di temperatura entro cui eseguire il calcolo. E' invece sconsigliabile attivare il Self-Tuning quando il sistema si trova già in equilibrio con la temperatura vicina al Set Point. In queste condizioni è probabile che il calcolo non venga eseguito e che lo strumento rifiuti l'esecuzione dell'algoritmo.

AUTO TUNING:

E' un ulteriore passo avanti nell'ottimizzazione delle regolazioni. Per quanto riguarda la finalita' si richiama al Self Tuning ma è completamente diverso il modo di operare in quanto mentre il Self Tuning determina una serie di valori ottimali per P.B., Td e Ti analizzando il processo per un certo periodo e lasciandolo successivamente a se stesso, con l'Auto Tuning il controllo in automatico non viene mai abbandonato ed i parametri tipici della regolazione sono costantemente aggiornati in funzione dell'andamento del processo stesso. L'utilizzo di tale ausilio può avvenire in qualsiasi momento della regolazione e normalmente si ottengono risultati utili.

DEFAULT:

E' prevista la possibilità di caricare rapidamente i parametri di default preimpostati in fabbrica mediante una sequenza temporale di tastiera.

ERRORI:

E' prevista la gestione/segnalazione degli errori sia di funzionamento relativo al regolatore , sia applicativi/funzionali. Tale gestione comporta la segnalazione a mezzo display del codice di errore incontrato e corrispondenti indicazioni sono riportate sul manuale di programmazione.

FUNZIONI DI IMMINEENTE REALIZZAZIONE:

- Rampa iniziale
- Soft Start
- Limitazione potenza
- Economy

SELF TUNING:

The principal parameters of control (Proportional Band, integral time, derivative time) are generally determined empirically. These depend on many factors like heating power installed, volume, thermal properties of the materials, probe, etc., etc. When insufficient parameters are available it is possible to determine them automatically by using a calculation carried out by the controller in the Self Tuning function. This function is activated and de-activated by using the keyboard or automatically at the end of the Self Tuning cycle after a certain time (minimum 60 sec.). It automatically changes the data in the memory. If the conditions do not exist for a coherent calculation of new parameters or if there are disturbances which invalidate the data, the function de-activates and the parameters remain the same.

To obtain an efficient Self Tuning intervention the function should be activated from the beginning of the heating phase so that the controller has the biggest choice of interval time to carry out the calculation.

It is not recommended to activate the Self Tuning when the system is in a state of equilibrium with the temperature close the Set point. In this situation it is probable that the calculation is not made and the instrument refuses the algorithmic operation.

AUTO TUNING:

This is another step forward in the optimization of adjustments. It can seem to Self Tuning but it is completely different to use because while Self Tuning determines the optimum values for P.B., Td and Ti by analyzing the process for a certain period and than left process alone, Auto Tuning never leaves automatic control and the typical control parameters are continuously updated in relation to ongoing process.

The use of this can be made in any moment during control and normally useful results are achieved default.

DEFAULT :

It is possible to load quickly the factory present values by using the keyboard.

ERRORS:

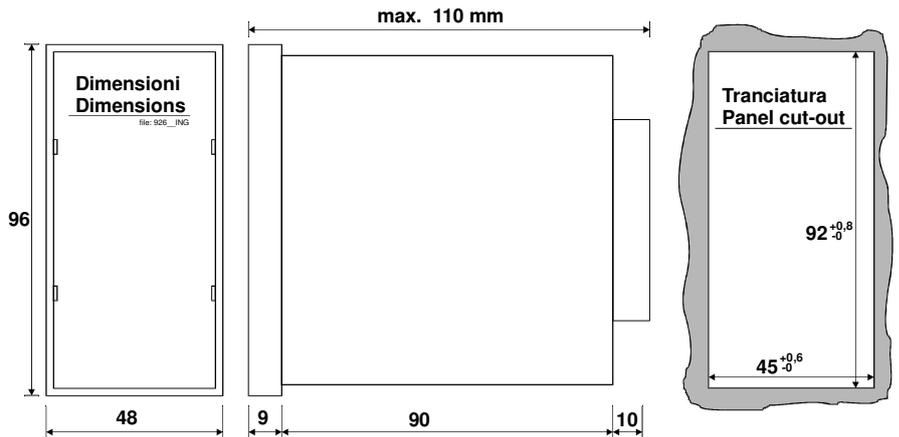
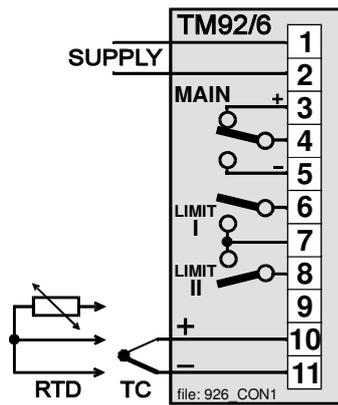
The handling and signaling of errors of function relative to the controller is possible both for applicative and functional. This means that the display shows the error code found. Corresponding indications can be found on programming manual.

NEXT RELEASE AVAILABLE FUNCTIONS:

- Initial ramp
- Soft start
- Power limitation
- Economy

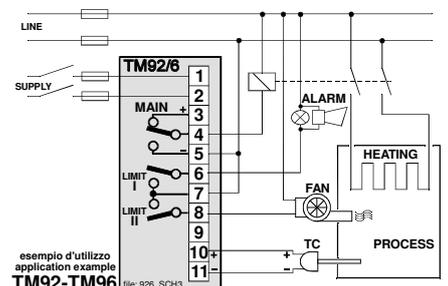
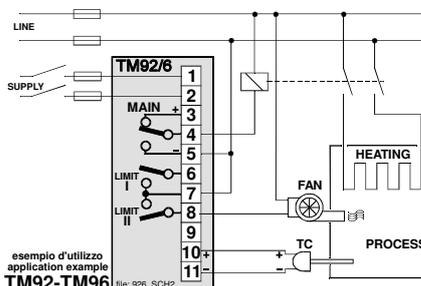
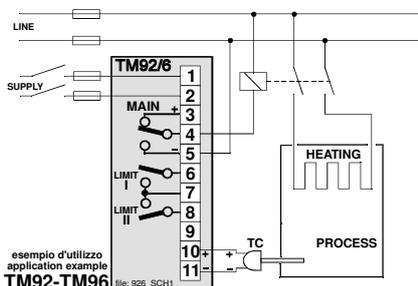
**CONNESSIONI ELETTRICHE
ELECTRICAL CONNECTIONS**

**DIMENSIONI D'INGOMBRO - SPACCO PANNELLO
DIMENSIONAL DETAILS - PANEL CUT-OUT**



ESEMPI APPLICATIVI

APPLICATION EXAMPLES



CARATTERISTICHE TECNICHE**INGRESSI:**

- Termoresistenze Pt100 a norme DIN 43760
connessione a 3 fili della Pt100 (linea 10 Ohm max).
 - Termocoppia L a norme DIN 43710
 - Termocoppie J - K - N - T - R - S - B a norme IEC 584-1
compensazione automatica giunto freddo per termocoppie.
- L'interruzione della sonda porta lo strumento a fondo scala (f.s.).
- Lineare mV e mA (opzione ...).

USCITE:

- MAIN :relè SPDT 3A @ 250Vac max; 30Vac/dc min (carico res.)
oppure uscita logica 24Vdc $\pm 20\%$ Ri=560 Ω
oppure uscita continua 0÷20mA o 4÷20mA [Rmax 500 Ω]
oppure uscita continua 0÷1V o 0÷5V o 0÷10V [Rmin 500 Ω].
- LIMIT I :relè SPST 3A @ 250Vac max; 30Vac o dc min (carico res.)
NB. 1 polo comune a LIMIT II.
- LIMIT II:relè SPST 3A @ 250Vac max; 30Vac o dc min (carico res.)
NB. 1 polo comune a LIMIT I.

CONNESSIONI: morsettiera 11 poli sconnettibile con attacchi a vite.
mat. Nylon 6.6 UL94 V-0 cond. 0,5÷1,5mm².

SEGNALAZIONI:

LED rossi alta efficienza per:

- **M** : Uscita principale (Main)
- **I** : Punto di allarme I (Limit I)
- **II** : Punto di allarme II (Limit II)
- **AT** : Self Tuning / AutoTuning
- **LK** : Chiave accesso (Look)
- **M/A** : Manuale / Automatico

PRECISIONE: 0,75% f.s. ± 1 digit.

ALIMENTAZIONE:

100÷240Vac -15%/+10% o 15÷35Vac/dc -15%/+10% (switching).
Frequenza alimentazione: 50 - 60 Hz.
Potenza: 4 Watt max.

RIPETIBILITA': 0,15% in condizioni standard.

AMBIENTE: Temp. op.: 0 - 50°C U.R.%:18 - 85% n.c.

CUSTODIA: PPO (Noryl) autoestinguente UL94 V.0.

PROTEZIONE FRONTALE: IP5x.

SICUREZZA:

Standard EN61010 - cat. installazione III - grado inquinamento 2.

COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICA:

Standard EN 50081-1 (emissione) ed EN 50082-1 (immunità).

DIMENSIONI: 1/8 DIN 43700 => 48x96x110 mm

PESO : 300 g max.

TECHNICAL DATA**INPUTS:**

- RTD Pt100 according to DIN 43760
three wires connection for RTD Pt100 (line - 10 Ohm max).
 - Thermocouple L according DIN43710
 - Thermocouple J-K-N-T - R - S - B according IEC584-1
automatic compensation reference junction for thermocouples.
- Sensor breaking makes overrange situation.
- Linear mV and mA (option ...).

OUTPUTS:

- MAIN :relay SPDT 3A @ 250Vac max; 30Vac/dc min (res. load)
or logic output 24Vdc $\pm 20\%$ Ri=560 Ω
on req. continuous output 0÷20mA or 4÷20mA [Rmax 500 Ω]
on req. continuous output 0÷1V or 0÷5V or 0÷10V [Rmin 500 Ω].
- LIMIT I :relay SPST 3A @ 250Vac max; 30Vac/dc min (res. load)
NB. 1 pole common to LIMIT II.
- LIMIT II:relay SPST 3A @ 250Vac max; 30Vac/dc min (res. load)
NB. 1 pole common to LIMIT I.

CONNECTIONS: 11 pole s.r. disconnecting terminal block with screw.
mat. Nylon 6.6 UL94 V-0 wire 0,5÷1,5mm².

SIGNALING:

red LED high efficiency for :

- **M** : Main Output
- **I** : Alarm I Output
- **II** : Alarm II Output
- **AT** : Self Tuning / AutoTuning
- **LK** : Access code (Look)
- **M/A** : Manual / Automatic

PRECISION: 0,75% f.s. ± 1 digit

POWER SUPPLY:

100÷240Vac -15%/+10% or 15÷35Vac/dc -15%/+10% (switching).
Supply frequency: 50 - 60 Hz.
Power: 4 Watt max.

REPEATABILITY: 0,15% on standard conditions.

ENVIRONMENTAL: Op. temp.: 0 - 50°C R.U.%:18 - 85% n.c.

CASE: Self-extinguish PPO (Noryl) UL94 V.0.

FRONTAL PROTECTION: IP5x.

SECURITY:

Standard EN61010 - installation cat. III - pollution degree 2.

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY:

Standard EN 50081-1 (emission) and EN 50082-1 (immunity).

DIMENSIONS: 1/8 DIN 43700 => 48x96x110 mm

WEIGHT: 300 g max

SIGLA DI ORDINAZIONE**ORDERING CODE****MODELLO - MODEL****TM 9**

**CIFRE
DIGITS**

3 \Rightarrow 2
4 \Rightarrow 6

**ALIMENTAZIONE
POWER SUPPLY**

15 ÷ 35 Vac/dc \Rightarrow L
100÷240 Vac \Rightarrow H

OPZIONI - OPTIONS
i.e.linear input (mA, V,...).

R \Leftarrow relè - relay **USCITA MAIN**
S \Leftarrow logica - logic **MAIN OUTPUT**
0÷20mA \Leftarrow continua - continuous
4÷20mA \Leftarrow continua - continuous
0÷ 1 V \Leftarrow continua - continuous
0÷ 5 V \Leftarrow continua - continuous
0÷10 V \Leftarrow continua - continuous
"....." \Leftarrow altro - other



THERMOSYSTEMS s.r.l.

Via delle Industrie, 8 - 24040 Fornovo San Giovanni (BG) - ITALY

phone: (+39) 0363 350159 fax: (+39) 0363 350362

web: www.thermosystems.it

e-mail: info@thermosystems.it