



Serie 93

Manuale Utente



**Termoregolatore a microprocessore,
con funzione di calcolo automatico dei parametri,
PID da 48 mm x 48 mm (1/16 DIN)**



TOTALE
Soddisfazione
dei clienti

Garanzia di tre anni

ISO 9001



Società registrata
Winona, Minnesota, USA



Watlow Winona

Italiano (Italian)

1241 Bundy Blvd., Winona, Minnesota USA 55987-4873
Phone: +1 (507) 454-5300, Fax: +1 (507) 452-4507, <http://www.watlow.com>

0600-0001-0005 Rev A
Aprile 2000



ATTENZIONE o
AVVERTENZA



Elettrico
Rischio di scossa
ATTENZIONE o
PERICOLO

Informazioni sulla sicurezza

I simboli adoperati per le note e le avvertenze richiamano l'attenzione su informazioni importanti relative alla sicurezza e al funzionamento.

La parola "NOTA" indica un breve messaggio avvisante di un dettaglio importante.

La parola "ATTENZIONE" indica informazioni importanti per la protezione dell'apparecchiatura e la sicurezza delle sue prestazioni. Leggere attentamente tutte le informazioni di questo tipo pertinenti all'applicazione e attenersi.

La parola "AVVERTENZA" indica informazioni importanti per la tutela dell'incolumità delle persone e per la prevenzione di danni all'apparecchiatura. Leggere attentamente tutte le avvertenze pertinenti all'applicazione.

Informazioni generali indicate dalla parola ATTENZIONE o AVVERTENZA sono precedute dal simbolo di avvertenza per la sicurezza, ⚠ (un punto esclamativo all'interno di un triangolo).

Assistenza tecnica

Se il termoregolatore Watlow presenta problemi, rivedere le informazioni sulla configurazione per verificare che le selezioni eseguite siano adatte all'applicazione: ingressi, uscite, allarmi, limiti, ecc. Se dopo la verifica il problema persiste, si può richiedere assistenza tecnica al rappresentante locale Watlow (vedi retro di copertina) o chiamando il numero +1 (507) 454-5656. Chiedere di parlare con un Applications Engineer, extension 6403.

Si prega di avere le seguenti informazioni a portata di mano quando si chiama:

- Numero di modello completo
- Tutte le informazioni sulla configurazione
- Il presente manuale
- Le indicazioni del menu diagnostico

Suggerimenti e commenti dei clienti

Eventuali suggerimenti o commenti su questo manuale saranno apprezzati. Si prega di inviarli al seguente indirizzo: Technical Writer, Watlow Winona, 1241 Bundy Blvd., P.O. Box 5580, Winona, Minnesota, USA 55987-5580; numero telefonico: +1 (507) 454-5300; numero di fax: +1 (507) 452-4507.

© Copyright 2000 della Watlow Winona, Inc., tutti i diritti sono riservati. (1709)

Capitolo 1: Panoramica sul termoregolatore Serie 93 ..	1.1
Descrizione generale	1.1
Capitolo 2: Installazione e cablaggio del termoregolatore Serie 93	2.1
Ingombro del pannello	2.1
Dimensioni	2.1
Istruzioni per l'installazione	2.1
Cablaggio del termoregolatore Serie 93	2.3
Cablaggio per l'alimentazione	2.3
Linee guida all'installazione del sensore	2.4
Cablaggio dell'ingresso	2.4
Cablaggio dell'uscita 1	2.6
Cablaggio dell'uscita 2	2.8
Esempio di cablaggio del sistema	2.9
Annotazioni sul cablaggio	2.10
Capitolo 3: Caratteristiche dei display e modalità d'uso dei tasti	3.1
Tasti, display e spie luminose	3.1
Capitolo 4: Configurazione del termoregolatore Serie 93	4.1
Configurazione del microinterruttore tipo DIP Switch a seconda del tipo d'ingresso	4.1
Accesso al menu di configurazione	4.2
Parametri di configurazione	4.3
Tabella del menu di configurazione	4.6
Parametri di funzionamento	4.7
Tabella del menu delle operazioni	4.9
Capitolo 5: Calcolo dei parametri PID e modalità d'uso del termoregolatore Serie 93	5.1
Calcolo automatico dei parametri PID	5.1
Regolazione manuale dei parametri PID	5.2
Funzionamento manuale e automatico	5.3
Uso degli allarmi	5.4
Significato dei messaggi di errore	5.5
Eventi conseguenti agli errori	5.6
Appendice	A.1
Linee guida all'installazione e alla reiezione dei rumori	A.1
Sorgenti di rumore	A.1
Riduzione della sensibilità al rumore	A.1
Eliminazione del rumore	A.2
Accesso al menu di calibrazione	A.3
Ripristino della calibrazione di fabbrica	A.4
Menu di calibrazione	A.4
Procedimenti di calibrazione	A.5
Glossario	A.9
Dati tecnici	A.12
Informazioni sul numero di modello	A.13
Indice analitico	A.14
Dichiarazione di conformità	A.15
Scheda di consultazione rapida	A.17

Figure e tabelle

Figure	Pagina
Schema generale dell'ingresso e dell'uscita del termoregolatore Serie 93	1.1
Quote indicanti l'ingombro del pannello del termoregolatore Serie 93	2.1a
Dimensioni del termoregolatore Serie 93	2.1b
Vista laterale dell'involucro	2.2a
Collare di montaggio	2.2b
Vista posteriore dell'involucro ed esempio di tenuta IP65	2.2c
Cablaggio per l'alimentazione	2.3
Cablaggio dell'ingresso del sensore di una termocoppia	2.4a
Cablaggio dell'ingresso del sensore di una termoresistenza a 2 o 3 fili	2.4b
Cablaggio dell'ingresso del sensore di un processo a 0-5 V _{DC} (c.c.)	2.5a
Cablaggio dell'ingresso del sensore di un processo a 4-20 mA	2.5b
Cablaggio dell'ingresso del sensore di un processo a 4-20 mA trasmettitori a 2 fili	2.5c
Cablaggio di un relè meccanico per l'uscita 1	2.6a
Cablaggio di un relè a stato solido senza soppressione del contatto per l'uscita 1	2.6b
Cablaggio dell'uscita 1 a corrente continua commutata	2.7a
Cablaggio per un processo a 4-20 mA	2.7b
Cablaggio di un relè meccanico senza soppressione del contatto per l'uscita 2	2.8a
Cablaggio di un relè a stato solido senza soppressione del contatto per l'uscita 2	2.8b
Cablaggio dell'uscita 2 a corrente continua commutata	2.8c
Esempio di cablaggio del sistema	2.9
Annotazioni sul cablaggio	2.10
Tasti e display del termoregolatore Serie 93	3.1
Posizione e orientamento del microinterruttore tipo DIP Switch	4.1a
Configurazioni del microinterruttore tipo DIP Switch a seconda dell'ingresso	4.1b
Accesso al menu di configurazione	4.2a
Menu di configurazione	4.2b
Menu delle operazioni	4.7
Calcolo automatico dei parametri PID per un set point di 200 °C	5.1
Cessazione di un allarme	5.4
Esempio di codice di errore	5.5
Accesso al menu di calibrazione	A.3
Menu di calibrazione	A.4
Tabelle	Pagina
Campi di valori dell'ingresso	4.5
Prompt e descrizione del menu di configurazione	4.6
Prompt e descrizione del menu delle operazioni	4.9
Scheda di consultazione rapida	A.17-A.18

1

Panoramica sul termoregolatore Serie 93

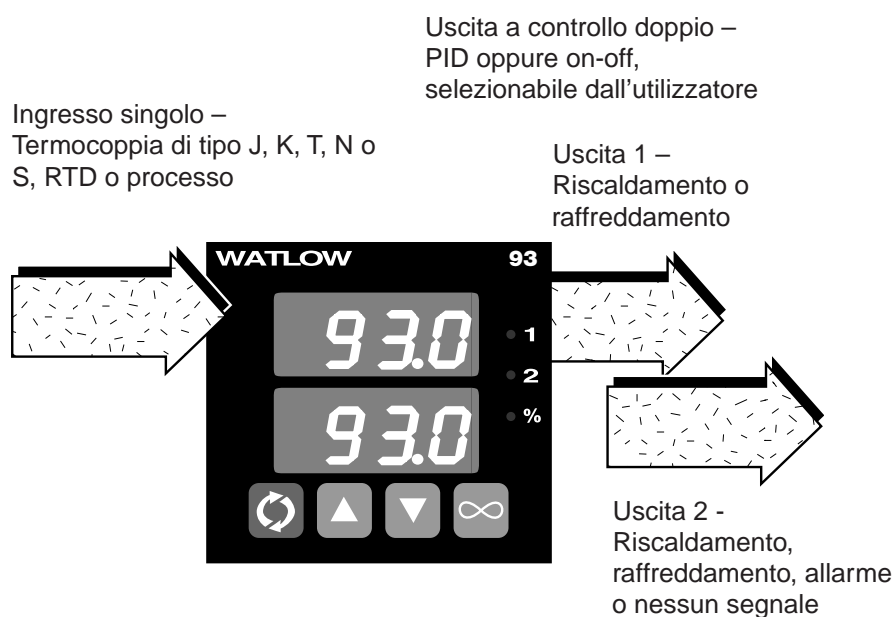


Figura 1.1 —
Schema generale
dell'ingresso e dell'uscita
del termoregolatore Serie
93.

Descrizione generale

Il Watlow Serie 93 è un termoregolatore a microprocessore da 1/16 DIN dotato di ingresso singolo che accetta il segnale di una termocoppia di tipo J, K, T, N o S, di una termoresistenza (RTD) o del processo.

Grazie all'uscita doppia, l'uscita primaria può essere un segnale di riscaldamento o di raffreddamento, mentre l'uscita secondaria può essere un segnale di regolazione opposto all'uscita primaria (riscaldamento o raffreddamento) oppure un segnale di allarme o anche essere nulla. Si possono selezionare entrambe le uscite affinché applichino un'azione PID oppure on-off. Le impostazioni PID comprendono la banda proporzionale, l'azione di reset (parametro integrale) e l'azione anticipatoria (parametro derivativo). Impostando la banda proporzionale a zero si trasforma il termoregolatore Serie 93 in un semplice sistema di controllo on-off il cui differenziale di commutazione è selezionabile mediante il parametro

HSC.

Le caratteristiche speciali del termoregolatore Serie 93 comprendono: grado di protezione dell'involucro IP65 (in opzione), conformità CE (in opzione), due display a quattro cifre in rosso o in verde, alimentatore a bassa tensione (in opzione), calcolo automatico dei parametri PID sia per l'uscita di riscaldamento che per quella di raffreddamento, rampa sino al punto prefissato allo scopo di riscaldare gradualmente il sistema termico e capacità di funzionamento automatico/manuale con controllo di uscita in caso di rottura del sensore.

Le caratteristiche che rendono semplice l'uso del termoregolatore includono spie a LED automatiche che facilitano le operazioni di monitoraggio e configurazione, nonché un comando di offset dell'ingresso sul pannello anteriore. Il Watlow Serie 93 registra automaticamente tutte le informazioni in una memoria non volatile.

Annotazioni

2

Installazione e cablaggio del termoregolatore Serie 93

NOTA:

Per eseguire rapidamente l'installazione adoperare il kit Greenlee composto da un bulino da 1/16 DIN, uno stampo e un perno da imbutitura, codice 5073941.7.

NOTA:

Le quote indicate per l'ingombro del pannello corrispondono alle dimensioni minime raccomandate.

Figura 2.1a —
Quote indicanti l'ingombro del pannello del termoregolatore Serie 93.

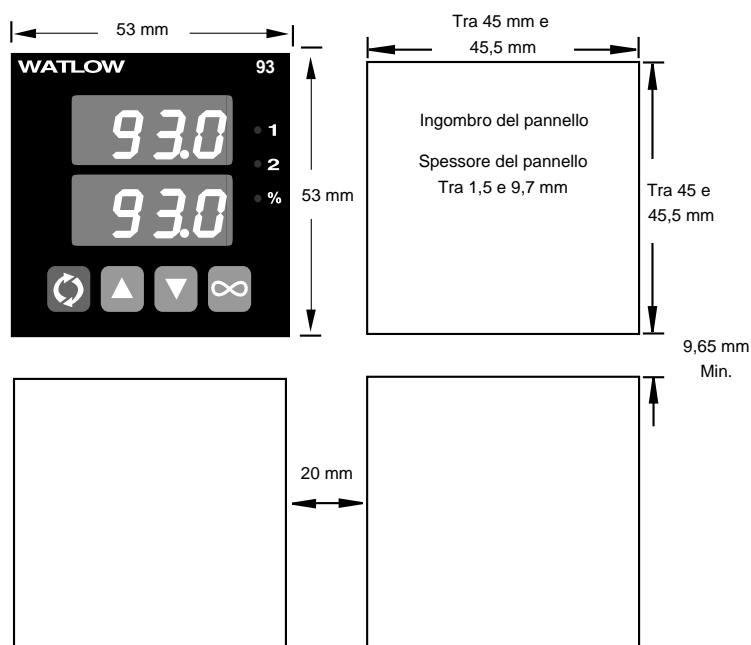
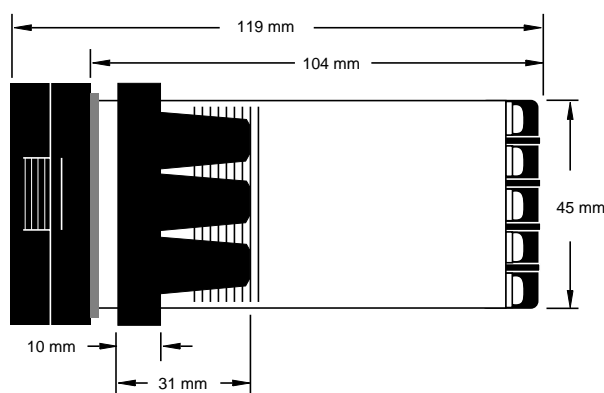


Figura 2.1b —
Dimensioni del termoregolatore Serie 93.



Istruzioni per l'installazione

Le informazioni in neretto indicano i requisiti per la guarnizione IP65. Procedere come segue.

1. Praticare un'apertura per il pannello in base alle quote riportate nella Figura 2.1a.
2. **Se il numero di modello del termoregolatore comincia con 93B, accertarsi che il lato arrotondato della guarnizione esterna sia rivolto verso la superficie del pannello.** Verificare che la guarnizione non sia torta e che sia in sede nella cornice dell'involucro, a filo con il pannello. Collocare l'involucro nell'apertura praticata, accertandosi che la guarnizione si trovi tra l'apertura stessa e la cornice.

Figura 2.2a —
Vista laterale
dell'involucro.

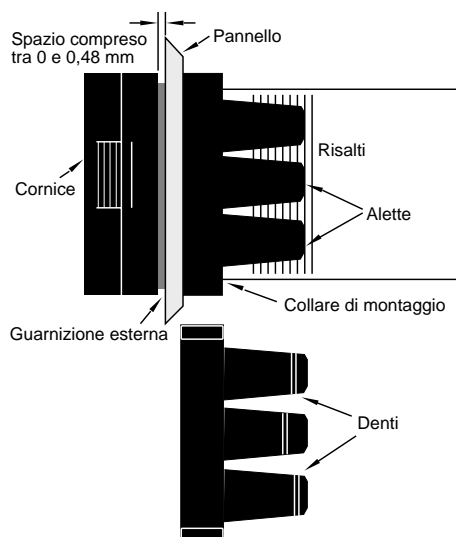
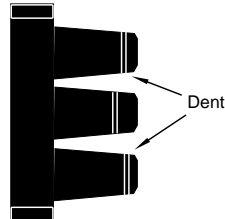


Figura 2.2b —
Sezione del collare di
montaggio illustrante i
denti sfalsati.



ATTENZIONE:
Per garantire una tenuta
con grado di protezione
IP65, seguire
scrupolosamente le
istruzioni per
l'installazione. Accertarsi
che la guarnizione
inserita tra il pannello e il
bordo dell'involucro non
sia torta e che sia
sistemata in sede
correttamente. Se non si
seguono queste istruzioni
si possono causare danni
all'apparecchiatura.

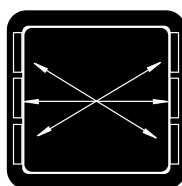
- Mantenendo ferma la parte anteriore dell'involucro contro il pannello, fare scorrere il collare di montaggio sulla parte posteriore del termoregolatore. Affinché questo sia installato saldamente, le alette del collare devono allinearsi ai risalti dell'involucro. Vedi Figura 2.2a. Inserire il collare sulla parte posteriore cercando di farlo andare a stretto contatto quanto meglio possibile.

Per assicurare una chiusura ermetica, con il pollice bloccare le alette mentre si preme l'involucro in senso laterale. Non esitare ad applicare una pressione sufficiente per installare il termoregolatore. Le alette su ciascun lato del collare sono dotate di denti che si bloccano nei risalti. Vedi Figura 2.2b. Ciascun dente è sfalsato in altezza, cosicché per ciascun lato solo una delle alette alla volta si blocca nei risalti.

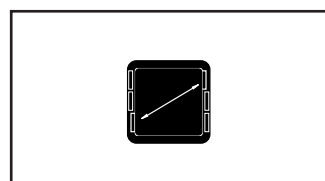
Verificare che le alette su un lato del collare corrispondano a quello sul lato opposto e che le due alette corrispondenti siano le sole a bloccarsi in sequenza nei risalti.

Se le alette corrispondenti non sostengono l'involucro allo stesso tempo e lo spazio tra il pannello e la cornice è maggiore di 0,019 pollici, non si ottiene una tenuta con grado di protezione IP65. Ciò vale per i modelli 93B. Tuttavia, tutti i modelli vanno installati in questo modo, per garantire l'integrità del sistema di installazione.

Figura 2.2c —
Vista posteriore
dell'involucro ed esempio
di tenuta IP65.



Accertarsi che le due alette corrispondenti siano bloccate nei risalti contemporaneamente.



Esempio di tenuta IP65.

- Inserire lo chassis del termoregolatore nell'involucro e premere sulla cornice per sistemarla in sede. Accertarsi che anche la guarnizione interna sia installata correttamente e non sia torta. Si è così completata l'installazione dei componenti meccanici. Procedere leggendo le istruzioni sul cablaggio.

Rimozione del termoregolatore Serie 93

Quando si deve rimuovere il collare di montaggio, è utile servirsi di un attrezzo sottile, quale una spatola o un cacciavite, per fare leva con cautela sotto ciascuna delle sei alette per disinsierle dai denti. Quindi, fare oscillare avanti e indietro il collare finché è possibile staccarlo facilmente dall'involucro tirandolo.

**AVVERTENZA:**

Per prevenire scosse elettriche, attenersi alle norme CEI durante il cablaggio e il collegamento di questo apparecchio a un impianto di alimentazione e ai sensori elettrici o ai dispositivi esterni. La mancata osservanza di questa precauzione può causare infortuni gravi, anche mortali.

NOTA:

L'estrazione dell'apparecchio dall'involucro non è una normale condizione di funzionamento e deve essere eseguita solo da un tecnico di installazione e manutenzione qualificato. Prima di rimuovere il termoregolatore dall'involucro o di installarlo occorre scollegare l'involucro stesso dall'impianto di alimentazione.

**AVVERTENZA:**

I terminali dell'involucro possono essere ancora sotto tensione quando si rimuove l'apparecchio.

**AVVERTENZA:**

Se si applica tensione alta a un apparecchio a tensione bassa, lo si danneggia irreversibilmente.

Figura 2.3 —
Cablaggio per
l'alimentazione.

Cablaggio del termoregolatore Serie 93

Il cablaggio del termoregolatore Serie 93 è illustrato in base al numero di modello scelto. Confrontare il numero di modello, riportato sulla targhetta apposta al termoregolatore, con quelli riportati qui e controllare anche le varie parti del numero di modello nell'Appendice.

Tutte le uscite si riferiscono a uno stato di non alimentazione. Lo schermo circuitale illustrato alla fine è l'esempio di un sistema tipico.

Quando si alimenta la morsetteria senza ingressi ai sensori, il termoregolatore Serie 93 visualizza `---` nel display superiore e `0` in quello inferiore, a eccezione delle unità degli ingressi del processo compresi tra 0-5 V_{cc} (c.c.) o 4-20 mA. Premere due volte il tasto con il simbolo d'infinito (∞); si visualizza `Er 7` per un secondo. Questa segnalazione corrisponde a un sensore aperto o indica un errore di conversione analogico-digitale. Tutti i collegamenti circuitali e i fusibili devono essere conformi alle norme CEI.

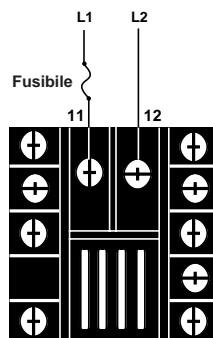
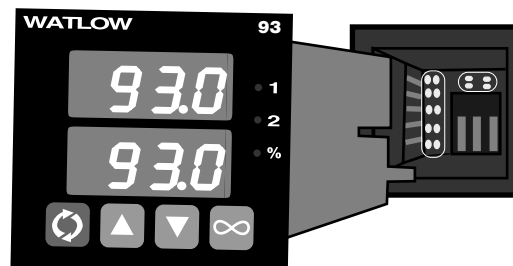
Cablaggio per l'alimentazione

Tensione alta

Tra 100 e 240 V_~ (c.a.), valore nominale (tra 85 e 264 valore effettivo)
93__-1__0-00__

Tensione bassa

Tra 12 e 24 V_~ (c.a./c.c.) 93__-1__1-00__



**AVVERTENZA:**

Per prevenire scosse elettriche e danni all'apparecchiatura e alle cose, attenersi alle norme CEI durante il cablaggio e il collegamento di questo apparecchio a un impianto di alimentazione e ai sensori elettrici o ai dispositivi esterni. La mancata osservanza di questa precauzione può causare infortuni gravi, anche mortali.

NOTA:

Se si collega un dispositivo esterno con contatto comune del circuito non isolato all'uscita da 4-20 mA o in corrente continua, occorre adoperare una termocoppia isolata o non collegata alla terra.

Linee guida all'installazione del sensore

Si suggerisce di montare il sensore in un punto del processo o del sistema in cui possa rilevare una temperatura media. Collocare il sensore quanto più vicino possibile al fluido o all'ambiente di cui si desidera regolare la temperatura. Il flusso dell'aria che lambisce il sensore deve essere moderato. Il sensore deve essere isolato termicamente dal proprio sostegno.

Vedere il capitolo 4 per ulteriori informazioni sulla configurazione e sulla posizione del microinterruttore tipo DIP Switch.

Cablaggio dell'ingresso

Figura 2.4a — **Termocoppia**

Al fine di eliminare gli errori, i conduttori di estensione della termocoppia devono essere fabbricati con la stessa lega adoperata per la termocoppia.

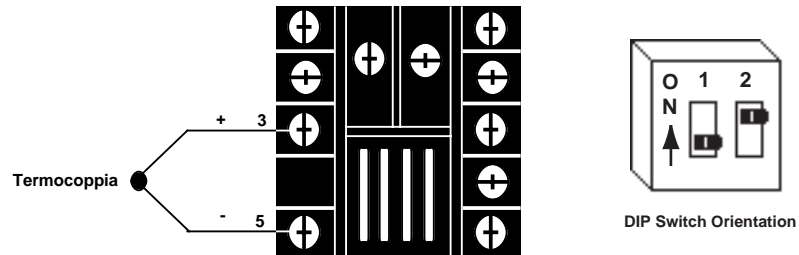
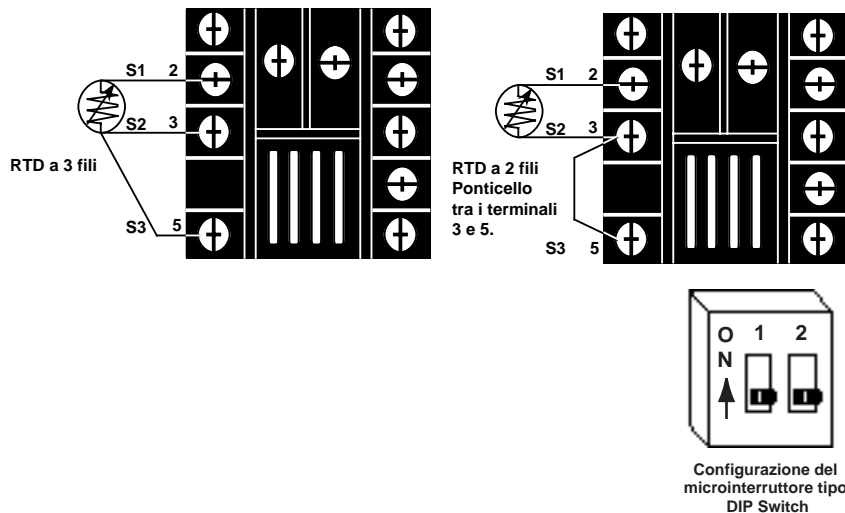


Figura 2.4b — **Termoresistenza (RTD) a 2 o 3 fili al platino da 100Ω**

Quando si usa una RTD a 2 fili si può generare un errore d'ingresso uguale a + 1,1 °C per ogni ohm di resistenza introdotta dal tratto di conduttore addizionale. Aggiungendosi alla resistenza dell'elemento termoresistivo, la resistenza del conduttore di estensione fa sì che il segnale d'ingresso allo strumento sia errato. Per rimediare a questo problema, usare un sensore con RTD a 3 fili, che compensa la resistenza del conduttore addizionale. Quando si usano conduttori di estensione per una RTD a 3 fili, tutti i conduttori devono avere la stessa resistenza (cioè, tutti interi o a trefoli e di sezione, lunghezza e metallo identici).



NOTA:

L'installazione si svolge in quattro fasi:

- Scelta del numero di modello e della configurazione hardware del termoregolatore (Appendice);
- Scelta di un sensore (Capitolo 2 e Appendice);
- Installazione e cablaggio del termoregolatore (Capitolo 2);
- Configurazione del termoregolatore (capitoli 3, 4 e 5).



AVVERTENZA:

Per prevenire danni all'apparecchiatura e alle cose e infortuni che possono essere anche mortali, attenersi alle norme CEI durante il cablaggio e l'uso del termoregolatore Serie 93.

NOTA:

Se si collega un dispositivo esterno con contatto comune del circuito non isolato all'uscita da 4-20 mA o in corrente continua, occorre adoperare una termocoppia isolata o non collegata alla terra.

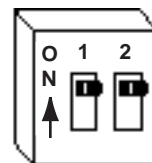
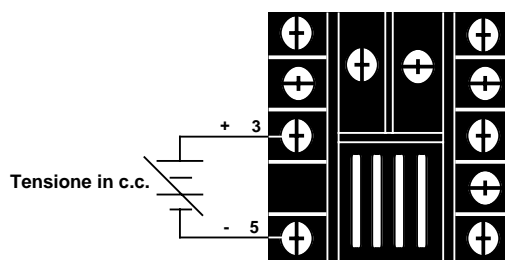


ATTENZIONE:

L'ingresso del processo non è protetto in caso di rottura del sensore. Le uscite possono rimanere completamente inserite.

Figura 2.5a — **Processo a 0-5 V_{cc} (c.c.)**

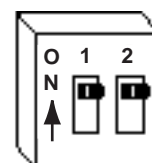
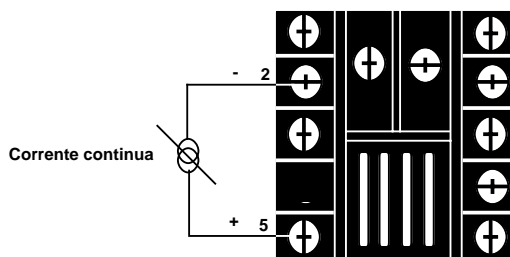
Impedenza d'ingresso: 10 kΩ



Configurazione del microinterruttore tipo DIP Switch

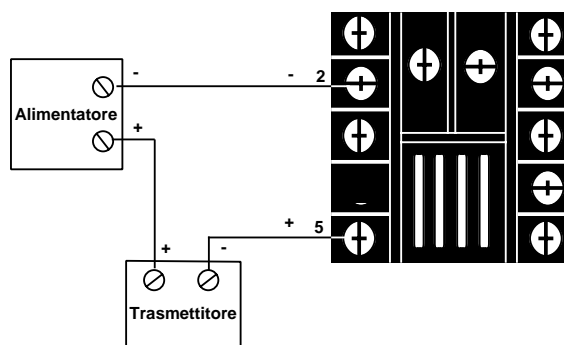
Figura 2.5b — **Processo a 4-20 mA**

Impedenza d'ingresso: 5Ω



Configurazione del microinterruttore tipo DIP Switch

Figura 2.5c — **Processo a 4-20 mA: trasmettitori a 2 fili**



NOTA:

L'installazione si svolge in quattro fasi:

- Scelta del numero di modello e della configurazione hardware del termoregolatore (Appendice);
- Scelta di un sensore (Capitolo 2 e Appendice);
- Installazione e cablaggio del termoregolatore (Capitolo 2);
- Configurazione del termoregolatore (capitoli 3, 4 e 5).



AVVERTENZA:

Per prevenire danni all'apparecchiatura e alle cose e infortuni che possono essere anche mortali, attenersi alle norme CEI durante il cablaggio e l'uso del termoregolatore Serie 93.

NOTA:

Se si è scelta l'opzione di uscita a relè meccanico, in corrente continua commutata o a relè a stato solido, eventuali carichi induttivi di commutazione (bobine di relè, solenoidi, ecc.) richiedono l'uso di un filtro RC smorzatore.

Presso Watlow è disponibile il filtro RC smorzatore Quencharc, un marchio di fabbrica della ITW Paktron. Il codice Watlow è 0804-0147-0000.

Cablaggio dell'uscita 1

Figura 2.6a — Relè meccanico senza soppressione del contatto

93__-1 D__-00__
Forma C, 5 A
Corrente di carico minima:
100 mA a 5 V_~ (c.c.)

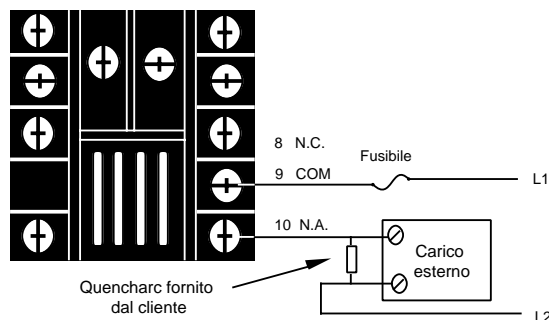
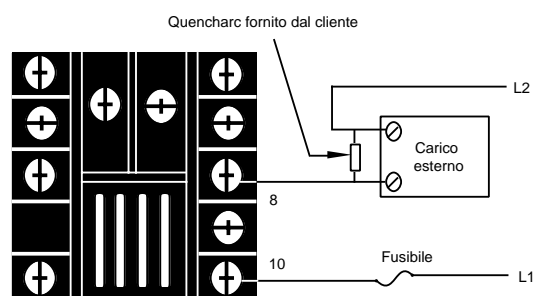


Figura 2.6b — Relè a stato solido senza soppressione del contatto

93__-1 K__-00__
0,5 A (solo carichi in corrente alternata)



NOTA:

L'installazione si svolge in quattro fasi:

- Scelta del numero di modello e della configurazione hardware del termoregolatore (Appendice);
- Scelta di un sensore (Capitolo 2 e Appendice);
- Installazione e cablaggio del termoregolatore (Capitolo 2);
- Configurazione del termoregolatore (capitoli 3, 4 e 5).

NOTA:

Se si collega un dispositivo esterno con contatto comune del circuito non isolato all'uscita da 4-20 mA o in corrente continua, occorre adoperare una termocoppia isolata o non collegata alla terra.

Figura 2.7a — **Corrente continua commutata**

93__-1 C__-00__

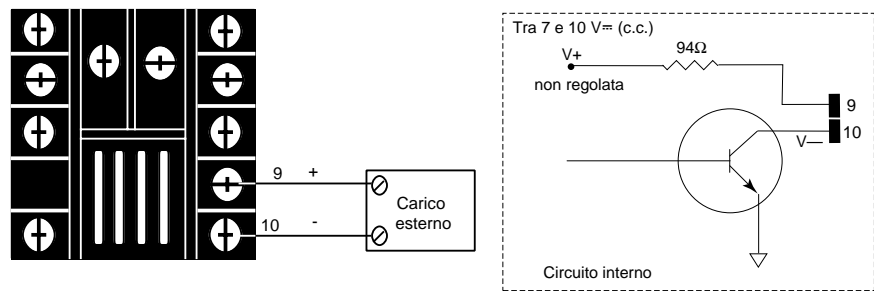
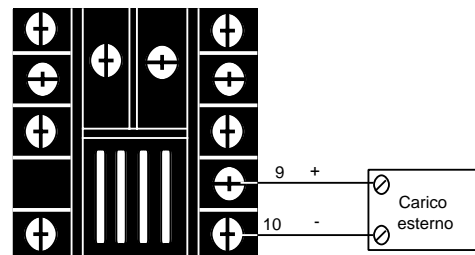


Figura 2.7b — **Processo a 4-20 mA**

93__-1 F__-00__

Impedenza di carico massima: 800Ω



NOTA:
L'installazione si svolge in quattro fasi:

- Scelta del numero di modello e della configurazione hardware del termoregolatore (Appendice);
- Scelta di un sensore (Capitolo 2 e Appendice);
- Installazione e cablaggio del termoregolatore (Capitolo 2);
- Configurazione del termoregolatore (capitoli 3, 4 e 5).

NOTA:
Durante una condizione di allarme, l'uscita è allo stato aperto.

NOTA:
Se si è scelta l'opzione di uscita a relè meccanico, in corrente continua commutata o a relè a stato solido, eventuali carichi induttivi di commutazione (bobine di relè, solenoidi, ecc.) richiedono l'uso di un filtro RC smorzatore.

Presso Watlow è disponibile il filtro RC smorzatore Quencharc, un marchio di fabbrica della ITW Paktron. Il codice Watlow è 0804-0147-0000.



AVVERTENZA:
Per prevenire danni all'apparecchiatura e alle cose e infortuni che possono essere anche mortali, attenersi alle norme CEI durante il cablaggio e l'uso del termoregolatore Serie 93.

Cablaggio dell'uscita 2

Figura 2.8a — Relè meccanico senza soppressione del contatto

93__-1_D_-00__

Forma C, 5 A

Corrente di carico minima:
100 mA a 5 V_~ (c.c.)

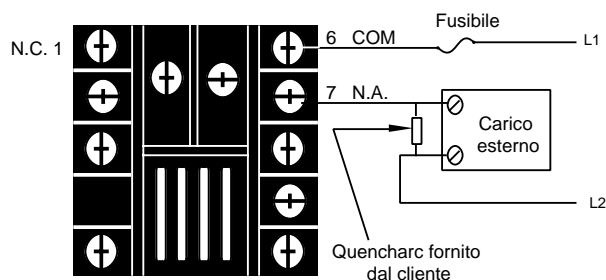


Figura 2.8b — Relè a stato solido senza soppressione del contatto

93__-1_K_-00__

0,5 A (solo carichi in corrente alternata)

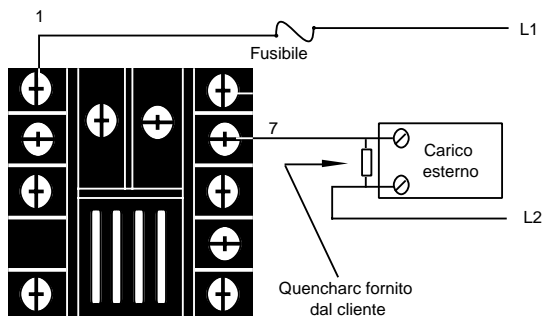
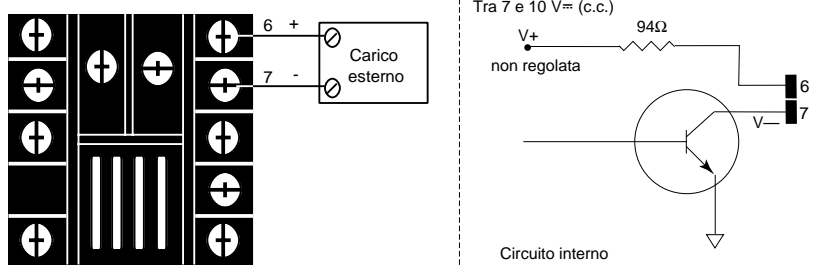


Figura 2.8c — Corrente continua commutata

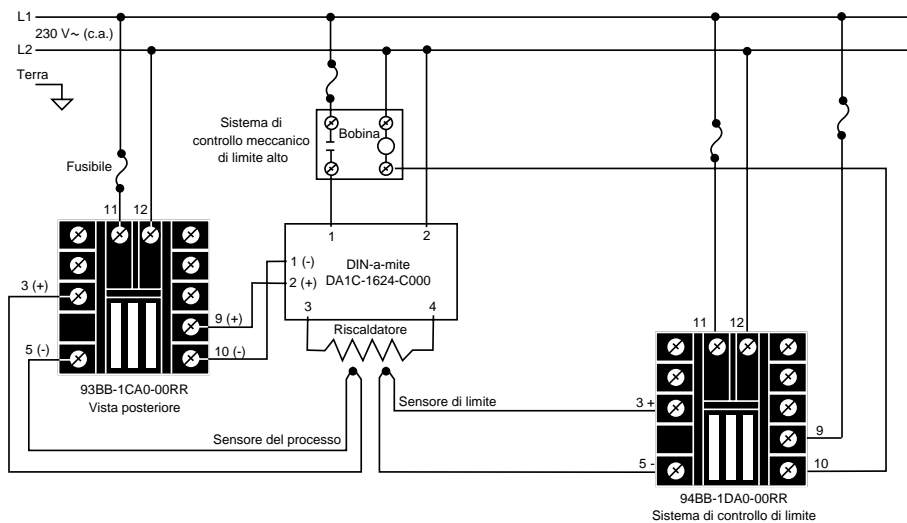
93__-1_C_-00__





AVVERTENZA:
 Per prevenire danni all'apparecchiatura e alle cose e infortuni che possono essere anche mortali, attenersi alle norme CEI durante il cablaggio e l'uso del termoregolatore Serie 93.

Esempio di cablaggio



- 93BB-1CA0-00RR**
- 1 Non utilizzato
 - 2 S1, I-
 - 3 S2, TC+, V+
 - 4 Non utilizzato
 - 5 S3, TC-, V-, I+
 - 6 non utilizzato
 - 7 non utilizzato
 - 8 non utilizzato
 - 9 C.C. +
 - 10 C.C. -
 - 11 L1
 - 12 L2

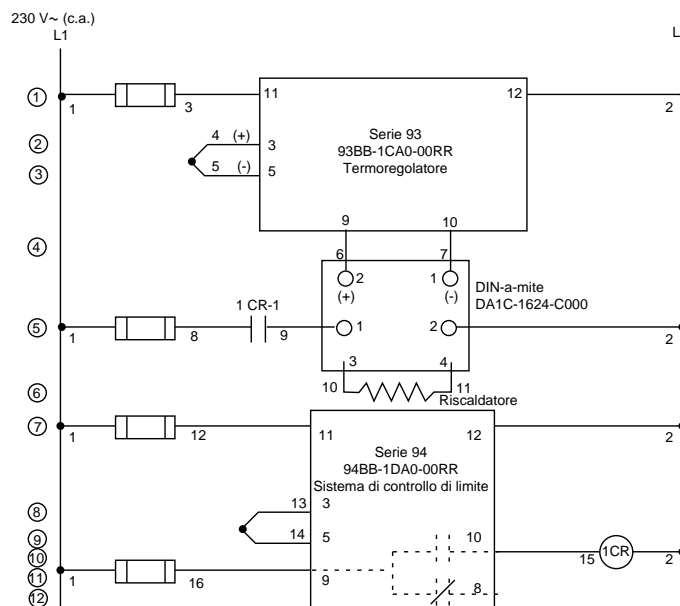


Figura 2.9 — Esempio di cablaggio del sistema.



AVVERTENZA:
Per prevenire scosse elettriche e danni all'apparecchiatura e alle cose, attenersi alle norme CEI durante il cablaggio e il collegamento di questo apparecchio a un impianto di alimentazione e ai sensori elettrici o ai dispositivi esterni. La mancata osservanza di questa precauzione può causare infortuni gravi, anche mortali.



AVVERTENZA:
Installare un circuito di protezione per il controllo del limite alto o basso di temperatura nei sistemi in cui una condizione di guasto da sovratemperatura potrebbe comportare il rischio di incendio o pericoli di altra natura. La mancata installazione di un tale circuito, qualora esista un rischio, potrebbe causare danni all'apparecchiatura e alle cose e infortuni.

AVVERTENZA:
Tutti i collegamenti circuitali e i fusibili devono essere conformi alle norme CEI. Per ulteriori informazioni rivolgersi al Comitato Elettrotecnico Italiano. La mancata osservanza delle linee guida CEI sulla sicurezza potrebbe causare danni alle cose o infortuni.

Annotazioni sul cablaggio

Disegnare uno schema dell'applicazione in questa pagina o usare una fotocopia. Vedere l'esempio di cablaggio riportato in questo capitolo.

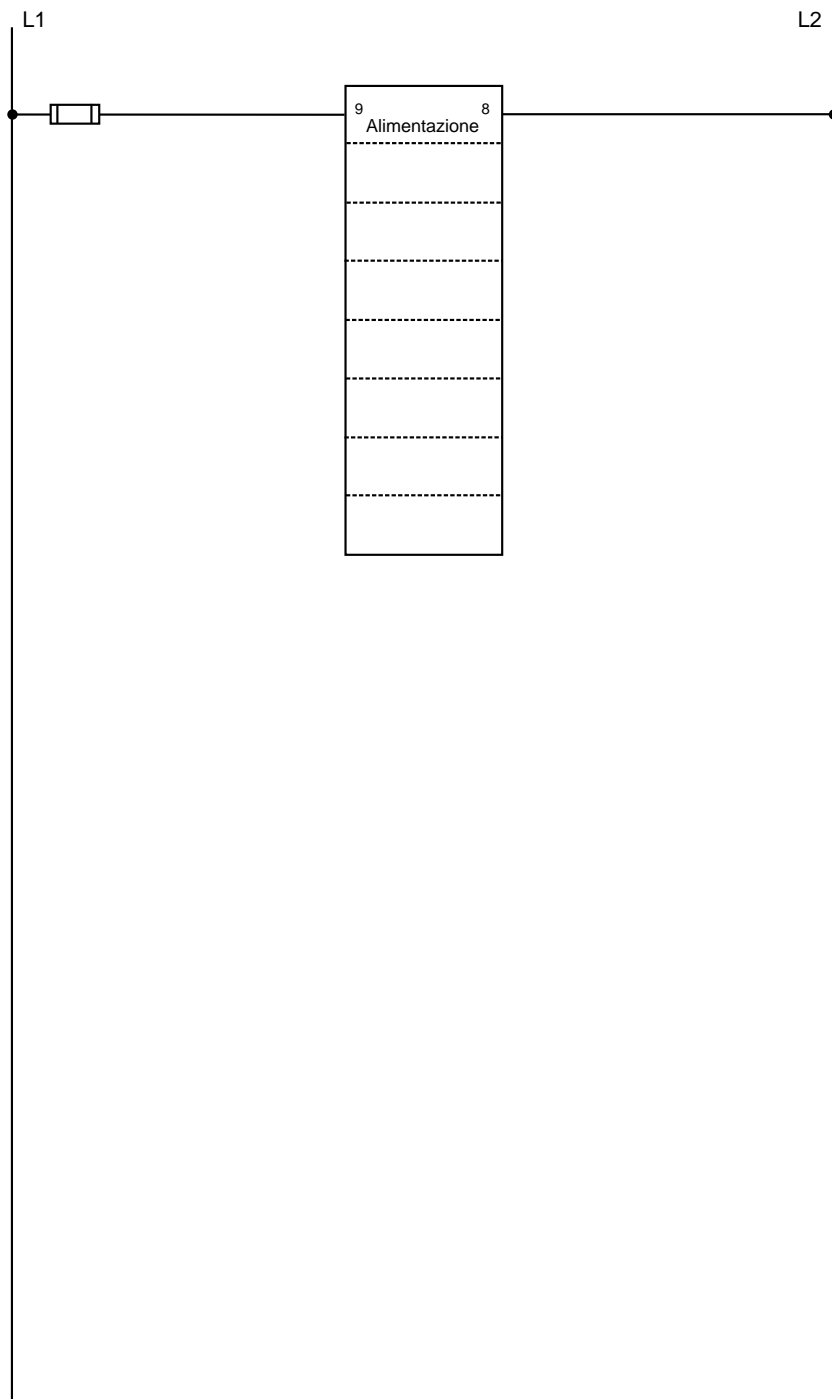


Figura 2.10 — Annotazioni sul cablaggio.

Caratteristiche dei display e modalità d'uso dei tasti

Se passano 60 secondi senza che sia stato premuto alcun tasto, il termoregolatore riporta i display agli stati predefiniti: il display superiore visualizza il valore del processo e il display inferiore visualizza il set point.

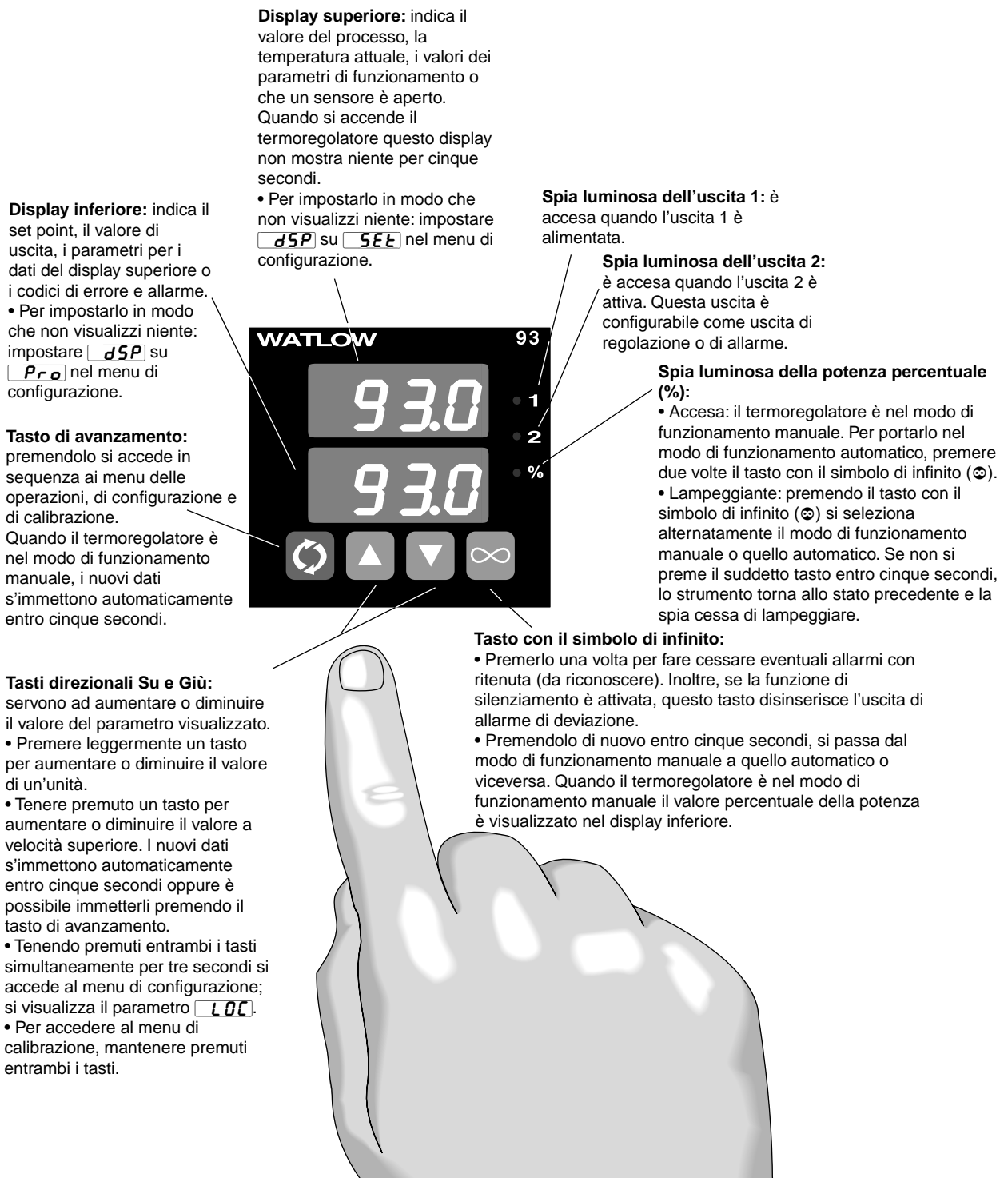


Figura 3.1 — Tasti e display del termoregolatore Serie 93.

Annotazioni

4

Configurazione del termoregolatore Serie 93

Configurare il termoregolatore Serie 93 è semplice. Anzitutto configurare il microinterruttore tipo DIP Switch in base al tipo d'ingresso. Vedere le varie configurazioni illustrate qui sotto a seconda del valore d'ingresso, $\square In$. Successivamente configurare le caratteristiche del termoregolatore in base all'applicazione mediante il menu di configurazione, quindi immettere i valori nel menu delle operazioni. In entrambi i menu occorre usare il tasto di avanzamento (⊙) per passare da un menu all'altro e i tasti direzionali Su e Giù per selezionare i dati.

Prima di immettere informazioni nel menu di configurazione, impostare il parametro $\square dFL$. Se è selezionato il parametro $\square SI$, le impostazioni predefinite sono °C, banda proporzionale in % del fondo scala, azioni derivativa e integrale. Se è selezionato il parametro $\square US$, le impostazioni predefinite sono °F, banda proporzionale in gradi, reset e rapidità della variazione. **Se si modifica il prompt $\square dFL$ si impostano i parametri ai valori predefiniti in fabbrica. Annotare prima tutte le impostazioni dei parametri attuali.** Per informazioni sulla modifica di questo parametro, vedere le istruzioni sulla calibrazione, nell'Appendice.



AVVERTENZA:
Prima di rimuovere lo chassis dall'involucro o di cambiare la configurazione del microinterruttore tipo DIP Switch, scollegare il termoregolatore dall'impianto di alimentazione. La rimozione del termoregolatore dallo chassis non è una normale condizione di funzionamento e deve essere eseguita solo da un tecnico qualificato.

Configurazione del microinterruttore tipo DIP Switch a seconda del tipo d'ingresso

Il tipo d'ingresso del termoregolatore Serie 93 può essere selezionato dall'utilizzatore in qualsiasi momento mediante un microinterruttore interno tipo DIP Switch (Dual In-line Package Switch) situato a sinistra guardando dal basso. Per configurare questo microinterruttore, rimuovere lo chassis dall'involucro. Tenendo entrambi i lati della cornice, premere con decisione verso l'interno sui manici laterali finché le alette si sbloccano. Per sbloccare lo chassis può essere necessario fare oscillare più volte la cornice avanti e indietro.

Nella Figura 4.1 sono indicate le posizioni della scheda e del microinterruttore. Per la configurazione di quest'ultimo vedere i vari tipi d'ingresso nella figura sottostante. La configurazione del microinterruttore deve corrispondere al sensore selezionato mediante il parametro $\square In$ nel menu di configurazione.

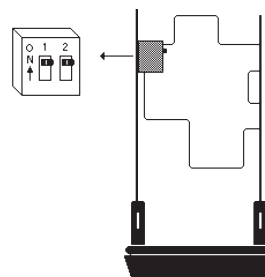
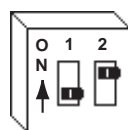


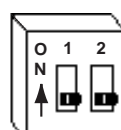
Figura 4.1a —
Posizione e orientamento del microinterruttore tipo DIP Switch.

Chassis del termoregolatore - Vista dal basso

Termocoppia



RTD



Processo

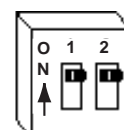


Figura 4.1b —
Configurazioni del microinterruttore tipo DIP Switch a seconda dell'ingresso.

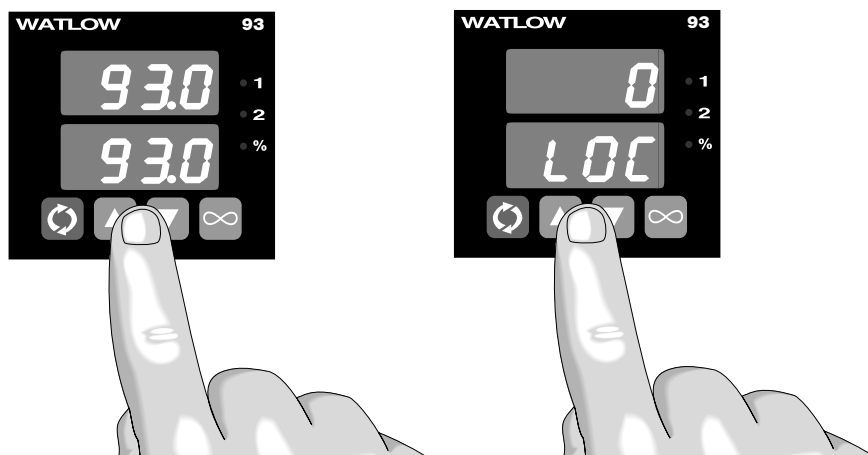
Tipi d'ingresso

Accesso al menu di configurazione

Il menu delle operazioni compare sul display come menu predefinito del termoregolatore. Il menu di configurazione visualizza i parametri che permettono di configurare il termoregolatore in base all'applicazione.

Accedere al menu di configurazione tenendo premuti entrambi i tasti direzionali Su (▲) e Giù (▼) per tre secondi. Il display inferiore visualizza il parametro di fissaggio **LOC** e il display superiore ne mostra il livello attuale. Finché non si rilasciano entrambi i tasti, tutti i tasti sono inattivi. Si può accedere al parametro di fissaggio da un menu qualsiasi.

Figura 4.2a —
Accesso al menu di
configurazione.



Usare il tasto di avanzamento (▶) per passare da un menu all'altro e i tasti direzionali Su (▲) e Giù (▼) per selezionare i dati. A seconda del numero di modello e della configurazione del termoregolatore, non tutti i parametri sono osservabili in questo menu. Dopo che si passa in sequenza per i vari parametri del menu si ritorna al parametro del set point nel menu delle operazioni. Se non si preme nessun tasto per circa 60 secondi, il termoregolatore riporta i display agli stati predefiniti: valore del processo sul display superiore e set point su quello inferiore.

Figura 4.2b —
Menu di configurazione.

NOTA:
Mentre il menu di
configurazione è attivo,
tutte le uscite sono
disinserite.

Menu di configurazione	
LOC	Fissaggio
In	Ingresso
dEC	Punto decimale*
C-F	Celsius - Fahrenheit*
rL	Limite inferiore
rH	Limite superiore
DE1	Uscita 1
HSC	Regolazione dell'isteresi
DE2	Uscita 2
HSA	Allarme d'isteresi*
LRE	Riconoscimento dell'allarme*
SIL	Silenziamento*
rtd	RTD*
rP	Rampa
rt	Rapidità di variazione*
PL	Limitazione della potenza*
dSP	Display

*A volte questo parametro può non comparire.

Parametri di configurazione

NOTA:

A seconda del numero di modello e della configurazione del termoregolatore, è possibile che i parametri ombreggiati non compaiano.

LOC

NOTA:

Impostare il valore del parametro **LOC** durante la fase finale della programmazione del termoregolatore, per prevenire l'attivazione della funzione di fissaggio in modo tale da non poter più accedere ai menu di configurazione e delle operazioni durante le fasi iniziali della programmazione stessa.



ATTENZIONE:

Per un ingresso di processo non c'è né protezione dell'ingresso stesso né controllo di uscita in caso di rottura del sensore.



ATTENZIONE:

Modificando il parametro **ln** si impostano tutti i parametri sui valori predefiniti in fabbrica. Annotare tutte le impostazioni prima di modificare questo parametro.

ln

dEC

C-F

In cima al menu di configurazione il termoregolatore visualizza il livello di funzionamento attuale nel display superiore e il parametro **LOC** nel display inferiore.

Premendo il tasto di avanzamento (➡) si visualizza il valore del parametro successivo nel display superiore e il codice del parametro stesso nel display inferiore.

Fissaggio: serve a selezionare il livello di esclusione, come indicato di seguito.

Campo di valori: da 0 a 4 **Valore di default:** 0

0 È possibile visualizzare o modificare tutti i parametri di funzionamento. Il funzionamento manuale è permesso e consente di regolare la percentuale di potenza. In caso di rottura del sensore si verifica la transizione regolare dal funzionamento automatico a quello manuale.

1 Il set point, il valore del processo e le impostazioni di allarme sono i soli parametri visibili; a questo livello il set point è regolabile. Il funzionamento manuale e il calcolo automatico dei parametri PID sono permessi. Durante il funzionamento manuale si può regolare la percentuale di potenza. In caso di rottura del sensore si verifica la transizione regolare dal funzionamento automatico a quello manuale.

2 Il set point, il valore del processo e le impostazioni di allarme sono i soli parametri visibili; a questo livello il set point è regolabile. Il funzionamento manuale è permesso. Durante il funzionamento manuale si può regolare la percentuale di potenza. In caso di rottura del sensore si verifica la transizione regolare dal funzionamento automatico a quello manuale.

3 Il set point e il valore del processo sono i soli parametri visibili; a questo livello il set point è regolabile. Il funzionamento manuale **non** è permesso. In caso di rottura del sensore non si verifica la transizione regolare dal funzionamento automatico a quello manuale e le uscite si disinseriscono.

4 Il set point e il valore del processo sono i soli parametri visibili; a questo livello il set point **non** è regolabile. Il funzionamento manuale non è permesso. In caso di rottura del sensore non si verifica la transizione regolare dal funzionamento automatico a quello manuale e le uscite si disinseriscono.

Ingresso: per selezionare il tipo d'ingresso del sensore. Il microinterruttore interno tipo DIP Switch deve corrispondere al parametro **ln**. Vedere la configurazione del microinterruttore e gli intervalli di temperatura per il tipo d'ingresso, nella tabella riportata più avanti.

Campo di valori: **J**, **H** (K), **t**, **n**, **S**, **rt.d**, **rt.d**, **0-5**, **420** **Valore di default:** J

Punto decimale: per selezionare la posizione del punto decimale in tutti i dati relativi al processo. Questo parametro compare solo se il parametro **ln** è impostato su 0-5 o 420. Accertarsi che il microinterruttore interno tipo DIP Switch corrisponda al parametro **ln**.

Campo di valori: 0, 0,0, 0,00 **Valore di default:** 0

Celsius — Fahrenheit: per selezionare le unità di misura della temperatura per il termoregolatore. Questo parametro compare solo se il parametro **ln** è impostato su ingresso di termocoppia o di RTD. Il valore di default dipende dal parametro **dFL** del menu di calibrazione. Vedere l'Appendice.

Campo di valori: **C** o **F**

Se **dFL** è impostato su **SI**:

Valore di default: **C**

Se **dFL** è impostato su **US**:

Valore di default: **F**

rL

Limite inferiore: per selezionare il limite inferiore del set point. Serve anche per regolare la scala del limite inferiore dell'ingresso del processo. 0,0 V \equiv (c.c.) e 4 mA rappresentano il limite inferiore, , per un ingresso di processo. La regolazione della scala dell'ingresso del processo è lineare, tra e . Per i valori dell'intervallo vedere il numero di modello e i dati tecnici riportati nell'Appendice oppure esaminare la tabella seguente.

Campo di valori: tra il limite inferiore del sensore e il limite superiore ().

Valore di default: limite inferiore del tipo di sensore per una termocoppia o una RTD; -500 per un ingresso di processo.

rh

Limite superiore: per selezionare il limite superiore dell'intervallo di funzionamento. Serve anche per regolare la scala del limite superiore dell'ingresso del processo. 5,0 V \equiv (c.c.) e 20 mA rappresentano il limite superiore, , per un ingresso di processo. La regolazione della scala dell'ingresso del processo è lineare, tra e . Per i valori dell'intervallo vedere il numero di modello e i dati tecnici riportati nell'Appendice oppure esaminare la tabella seguente.

Campo di valori: tra il limite superiore del sensore e .

Valore di default: limite superiore del tipo di sensore per una termocoppia o una RTD; 9999 per un ingresso di processo.

0t1

Uscita 1: per selezionare l'azione relativa all'uscita primaria in funzione della differenza tra il set point e la variabile del processo. Selezionare (riscaldamento) per l'azione inversa o (raffreddamento) per l'azione diretta.

Campo di valori: , **Valore di default:**

HSC

Regolazione dell'isteresi: per selezionare l'isteresi di commutazione per le uscite 1 e 2 quando si seleziona 0 (on-off) mediante il parametro e è impostato su .

Campo di valori: tra 1 e 55, tra 0,1 e 5,5, tra 0,01 e 0,55 °C/tra 1 e 99, tra 0,1 e 9,9, tra 0,01 e 0,99 °F

Valore di default: 2, 0,2, 0,02 °C/3, 0,3, 0,03 °F

0t2

Uscita 2: per selezionare l'azione relativa all'uscita secondaria.

Campo di valori:

- Modo di regolazione opposto all'uscita 1 (riscaldamento o raffreddamento)
- Allarme di processo con messaggio di allarme visualizzato
- Allarme di processo senza alcun messaggio di allarme visualizzato
- Allarme di deviazione con messaggio di allarme visualizzato
- Allarme di deviazione senza alcun messaggio di allarme visualizzato
- Nessuna azione

Valore di default:

HSA

Allarme d'isteresi: per selezionare l'isteresi di commutazione per l'uscita 2 quando corrisponde a un allarme. Compare solo se non è impostato né su né su . Per vedere il menu delle operazioni.

Campo di valori: tra 1 e 5555, tra 0,1 e 555,5, tra 0,01 e 55,5 °C/Tra 1 e 9999, tra 0,1 e 999,9, tra 0,01 e 99,99 °F

Valore di default: 2, 0,2, 0,02 °C/3, 0,3, 0,03 °F

LAE

Riconoscimento dell'allarme: per selezionare se un allarme è da riconoscere o da non riconoscere. Gli allarmi da riconoscere si devono far cessare premendo il tasto con il simbolo di infinito (∞) prima che si verifichi il reset dell'uscita d'allarme. Se l'allarme selezionato è da non riconoscere, il reset dell'uscita d'allarme si verifica automaticamente quando l'allarme cessa. Compare solo se non è impostato né su né su .

Campo di valori: o **Valore di default:**

5IL

Silenziamento: per selezionare il silenziamento (disinserimento) dell'allarme. Compare solo se è impostato su o .

Campo di valori: o **Valore di default:**

rtd

RTD: per selezionare la curva di calibrazione della RTD per gli ingressi di RTD. Non compare a meno che non sia impostato su o su . è uguale a 0,003916Ω/Ω°C, è uguale a 0,003850Ω/Ω°C.

Campo di valori: o **Valore di default:**

rP

Rampa: quando si seleziona la temperatura da regolare si porta dal valore di processo (valore attuale) al punto prefissato (set point) con una variazione a rampa, alla rapidità di variazione selezionata in gradi all'ora (°/hr.), non appena si alimenta il termoregolatore (avvio). La rampa non si verifica se c'è una modifica del set point. è identico a , con l'eccezione che la rampa si verifica anche se c'è una modifica del set point; la temperatura passa dal set point precedente a quello nuovo con una variazione a rampa alla rapidità selezionata. Per escludere l'azione a rampa, selezionare . Durante la rampa, sul display inferiore lampeggia . La temperatura visualizzata è il set point; la temperatura variabile di rampa non si visualizza. Quando si accede al menu di configurazione o al modo di funzionamento manuale si disinseriscono le uscite e si disattiva la rampa. Quando si lascia l'uno o l'altro dei due menu, il sistema di controllo esegue la termoregolazione in base all'ultimo set point immesso.

Campo di valori: , , **Valore di default:**

rt

Rapidità di variazione: per selezionare la rapidità di variazione della rampa in gradi all'ora. Non compare se è impostato su .

Campo di valori: tra 0 e 9999 **Valore di default:** 100°/hr.

PL

Limitazione della potenza: funzione di limitazione della potenza, in potenza percentuale (%), solo per l'azione di riscaldamento. Questa funzione è non attiva se è impostato su .

Campo di valori: tra 0 e 100, a seconda del tipo di uscita.

Valore di default: 100

dSP

Display: per selezionare quale display è attivo ovvero visualizzante indicazioni. Cinque secondi dopo che si è selezionato questo parametro, il corrispondente display cessa di visualizzare. Per escludere questa funzione e non fare visualizzare per cinque secondi il valore attuale, premere il tasto di avanzamento (➡) e il tasto direzionale Su (▲) o Giù (▼).

Campo di valori: Display normali
 Set point - solo display inferiore
 Processo - solo display superiore

Valore di default:

Tabella 4.5 —
Campi di valori
dell'ingresso.

Tipo d'ingresso	Limite inferiore del sensore	Limite superiore del sensore
<input type="text" value="J"/>	0° C/32 °F	750 °C/1382 °F
<input type="text" value="H"/>	-200 °C/-328 °F	1250 °C/2282 °F
<input type="text" value="E"/>	-200 °C/-328 °F	350 °C/662 °F
<input type="text" value="n"/>	0 °C/32 °F	1250 °C/2282 °F
<input type="text" value="S"/>	0 °C/32 °F	1450 °C/2642 °F
<input type="text" value="rtd"/> (1°)	-200 °C/-328 °F	700 °C/1292 °F
<input type="text" value="rtd"/> (0,1°)	-128,8 °C/-199,9 °F	537,7 °C/999,9 °F
<input type="text" value="420"/>	4 mA/-999 unità	20 mA/9999 unità
<input type="text" value="0-5"/>	0 V _{rms} (c.c.)/-999 unità	5 V _{rms} (c.c.)/9999 unità

Menu di configurazione

Parametro	Valore	Campo di valori	Impostazione predefinita in fabbrica	Casi in cui si visualizza
<input type="checkbox"/> LDC		Tra 0 e 4	0	
<input type="checkbox"/> ln		<input type="checkbox"/> J , <input type="checkbox"/> H , <input type="checkbox"/> t , <input type="checkbox"/> n , <input type="checkbox"/> S , <input type="checkbox"/> rt.d , <input type="checkbox"/> rt.d , <input type="checkbox"/> 0-5 , <input type="checkbox"/> 420	<input type="checkbox"/> J	Selezionabile mediante microinterruttore tipo DIP Switch.
<input type="checkbox"/> dEC		0, 0,0, 0,00	0	<input type="checkbox"/> ln è impostato su <input type="checkbox"/> 0-5 o <input type="checkbox"/> 420
<input type="checkbox"/> C_F		<input type="checkbox"/> C o <input type="checkbox"/> F	Dipende da <input type="checkbox"/> dFL	<input type="checkbox"/> ln è impostato su <input type="checkbox"/> J , <input type="checkbox"/> H , <input type="checkbox"/> t , <input type="checkbox"/> n , <input type="checkbox"/> S , <input type="checkbox"/> rt.d , o <input type="checkbox"/> rt.d
<input type="checkbox"/> rL		Tra <input type="checkbox"/> rL e <input type="checkbox"/> rh	Dipende dall'ingresso	
<input type="checkbox"/> rh		Tra <input type="checkbox"/> rh e <input type="checkbox"/> rL	Dipende dall'ingresso	
<input type="checkbox"/> DE1		<input type="checkbox"/> ht o <input type="checkbox"/> CL	<input type="checkbox"/> ht	
<input type="checkbox"/> HSC		Tra 1 e 55, tra 0,1 e 5,5, tra 0,01 e 0,55 °C Tra 1 e 99, tra 0,1 e 9,9, tra 0,01 e 0,99 °F	2, 0,2, 0,02 °C 3, 0,3, 0,03 °F	
<input type="checkbox"/> DE2		<input type="checkbox"/> Con Controllo <input type="checkbox"/> PrA Allarme di processo <input type="checkbox"/> Pr Processo senza messaggio di allarme <input type="checkbox"/> dEA Allarme di deviazione <input type="checkbox"/> dE Deviazione senza messaggio di allarme <input type="checkbox"/> no Nessuno	<input type="checkbox"/> Con	
<input type="checkbox"/> HSA		Tra 1 e 5555, tra 0,1 e 555,5, tra 0,01 e 55,55 °C Tra 1 e 9999, tra 0,1 e 999,9, tra 0,01 e 99,99 °F	2, 0,2, 0,02 °C 3, 0,3, 0,03 °F	<input type="checkbox"/> DE2 non è impostato né su <input type="checkbox"/> Con né su <input type="checkbox"/> no
<input type="checkbox"/> LAE		<input type="checkbox"/> LAE o <input type="checkbox"/> nLA	<input type="checkbox"/> nLA	<input type="checkbox"/> DE2 non è impostato né su <input type="checkbox"/> Con né su <input type="checkbox"/> no
<input type="checkbox"/> SIL		<input type="checkbox"/> On o <input type="checkbox"/> OFF	<input type="checkbox"/> OFF	<input type="checkbox"/> DE2 è impostato su <input type="checkbox"/> dEA o su <input type="checkbox"/> dE
<input type="checkbox"/> rt.d		<input type="checkbox"/> JIS o <input type="checkbox"/> d.in	<input type="checkbox"/> d.in	<input type="checkbox"/> ln è impostato su <input type="checkbox"/> rt.d o su <input type="checkbox"/> rt.d
<input type="checkbox"/> rP		<input type="checkbox"/> SEr Rampa all'avvio <input type="checkbox"/> On Rampa verso il set point sempre <input type="checkbox"/> OFF Rampa disinserita	<input type="checkbox"/> OFF	
<input type="checkbox"/> rt		Tra 0 e 9999	100° /hr	<input type="checkbox"/> rP non è impostato su <input type="checkbox"/> OFF
<input type="checkbox"/> PL		Tra 0 e 100	100	<input type="checkbox"/> DE1 o <input type="checkbox"/> DE2 è impostato su <input type="checkbox"/> ht
<input type="checkbox"/> dSP		<input type="checkbox"/> nor Normale <input type="checkbox"/> SEt Set point (solo display inferiore) <input type="checkbox"/> Pr.o Processo (solo display superiore)	<input type="checkbox"/> nor	

Tabella 4.6 —
Prompt e descrizione del menu di configurazione.

NOTA:
Annotare i parametri del menu di configurazione. Non contrassegnare nessun valore in questa pagina; usare fotocopie.

Menu delle operazioni

Figura 4.7 —
Menu delle operazioni.

NOTA:

Il display superiore torna sempre a visualizzare il valore del processo se passa un minuto senza che sia stato premuto nessun tasto.

NOTA:

A seconda del numero di modello e della configurazione del termoregolatore, è possibile che i parametri ombreggiati non compaiano.

Menu delle operazioni	
SP	Set point
Pb1	Banda proporzionale 1
rE1	Reset 1*
It1	Integrale 1*
rR1	Rapidità di variazione 1*
dE1	Derivativa 1*
Ct1	Tempo di ciclo 1*
AL0	Allarme basso*
AH1	Allarme alto*
Pb2	Banda proporzionale 2*
rE2	Reset 2*
It2	Integrale 2*
rR2	Rapidità di variazione 2*
dE2	Derivativa 2*
Ct2	Tempo di ciclo 2*
CR1	Offset dell'ingresso
AUT	Calcolo automatico dei parametri PID

*A volte questo parametro può non comparire.

Parametri di funzionamento

SP

Set point: per impostare il set point per l'uscita 1. Rappresenta il valore del processo che il sistema cerca di fare raggiungere all'uscita 1. "SP" non compare sul display inferiore. Il valore del set point viene visualizzato e può essere aumentato o ridotto senza premere il tasto di avanzamento (⊙). Il display inferiore può non visualizzare niente se **dSP** è impostato su **Pro**. In un modo a rampa, sul display inferiore lampeggiano alternatamente il set point e **rP**.

Pb1
Pb2

Banda proporzionale 1 e 2: l'intervallo, espresso in gradi o in % del fondo scala, in cui è si esplica la funzione proporzionale per l'uscita 1 o l'uscita 2. Se **Pb1** è impostato su 0, il sistema di controllo funziona come sistema on-off per l'uscita 1 e 2. **Pb2** non compare se **Pb1** è impostato su 0 o se **Qt2** non è impostato su **Con**. L'isteresi è determinata dal parametro **HSC**.

Campo di valori se **dFL** è impostato su **US**: **Pb1**: tra 0 e 555 °C/tra 0 e 999 °F/tra 0 e 999 unità; tra 0,0 e 55,5 °C/tra 0,0 e 99,9 °F/tra 0,0 e 99,9 unità, **Pb2**: come per **Pb1**, con l'eccezione che il limite inferiore è 1 o 0,1.

Valori predefiniti: **Pb1** è impostato su 25 °C/2,5 °F

Pb2 è impostato su 25

Campo di valori se **dFL** è impostato su **SI**: tra 0 e 999,9% del fondo scala

Valori predefiniti: se **Pb1** è impostato su 3,0% **Pb2** è impostato su 3,0%

rE1
It1
rE2
It2

Reset/Integrale 1 e 2: azione di controllo integrale per l'uscita 1 o l'uscita 2 che automaticamente elimina la differenza, o scostamento, tra la temperatura effettiva del processo e il valore impostato. **rE1/It1**: non compare se **Pb1** è impostato su 0. **rE2/It2**: compare se **Pb1** non è impostato su 0 e se **Qt2** è impostato su **Con**. A seconda del valore impostato per il parametro **dFL** nel menu di calibrazione, compare il simbolo della funzione di reset **rE** o integrale **It**. Vedere l'Appendice.

Campo di valori se **dFL** è impostato su **US**: tra 0 e 9,99 ripetizioni al minuto.

Valore di default: 0,00

Campo di valori se **dFL** è impostato su **SI**: 0,1 e 9,99 minuti a ripetizione

Valore di default: 0,00

rA1
dE1
rA2
dE2

Rapidità di variazione/Derivativa 1 e 2: la funzione derivativa (rapidità di variazione) per l'uscita 1 o 2. Elimina la sovraelongazione all'avvio o dopo una modifica del set point.

rA1/dE1: non compare se **Pb1** è impostato su 0.

rA2/dE2: compare se **Pb1** non è impostato su 0 e se **DE2** è impostato su **Con**.

A seconda del valore impostato per il parametro **dFL** nel menu di calibrazione, compare la rapidità di variazione **rA** o il parametro derivativo **dE**.

Campo di valori se **dFL** è impostato su **US** o su **SI**: tra 0 e 9,99 minuti.

Valore di default: 0,0

CT1
CT2

Tempo di ciclo 1 e 2: il tempo impiegato dal sistema di controllo per completare un ciclo a tempo proporzionale per l'uscita 1 o 2; è espresso in secondi.

CT1: Non compare se **Pb1** è impostato su 0 o se l'uscita 1 è 4-20 mA.

CT2: non compare se **Pb1** è impostato su 0 o se **DE2** non è impostato su **Con**.

Se un relè meccanico o un contattore commuta la corrente applicata a un carico, può essere desiderabile un tempo di ciclo più lungo per ridurre al minimo l'usura dei componenti meccanici. La durata tipica di un relè meccanico è 100.000 cicli.

Campo di valori: tra 0,1 e 999,9 secondi **Valore di default:** 5,0 secondi

ALO

Allarme basso: rappresenta l'allarme basso di processo o di deviazione.

Questo parametro non compare se **DE2** è impostato su **no** o su **Con**.

Campo di valori se **DE2** è impostato su **dEA** o su **dE**: tra -999 e 0

Valore di default: -999

Campo di valori se **DE2** è impostato su **PrA** o su **Pr**: tra **rL** e **AH1**.

Valore di default: **rL**

AH1

Allarme alto: rappresenta l'allarme alto di processo o di deviazione. Questo parametro non compare se **DE2** è impostato su **no** o su **Con**.

Campo di valori se **DE2** è impostato su **dEA** o **dE**: tra 0 e 999

Valore di default: 999

Campo di valori se **DE2** è impostato su **PrA** o **Pr**: tra **ALO** e **rH**

Valore di default: **rH**

CAL

Offset dell'ingresso: regolazione eseguita sul segnale d'ingresso, aggiungendo o sottraendo gradi.

Campo di valori: tra -100 °C e 100 °C/tra -180 °F e 180 °F/tra -180 unità e 180 unità; oppure tra -10,0 °C e 10,0 °C/tra -18,0 °F e 18,0 °F

Valore di default: 0

AUT

Calcolo automatico dei parametri PID: avvii l'impostazione automatica dei valori PID di regolazione della temperatura.

Campo di valori: 0 equivale a regolazione nulla, 1 equivale a regolazione lenta, 2 equivale a regolazione media, 3 equivale a regolazione veloce.

Valore di default: 0

Menu delle operazioni

Annotare i parametri di funzionamento del termoregolatore.

Non contrassegnare nessun valore in questa pagina; usare fotocopie.

Tabella 4.9 —
Prompt e descrizioni del menu
delle operazioni.

Parametri di funzionamento	Valore	Campo di valori	Impostazione predefinita in fabbrica
<input type="text" value="Pb1"/>		Se <input type="text" value="dFL"/> è impostato su <input type="text" value="US"/> : tra 0 e 555 °C/tra 0 e 999 °F/tra 0 e 999 unità tra 0 e 55,5 °C/tra 0 e 99,9 °F/tra 0 e 99,9 unità 0 corrisponde a sistema on-off. <input type="text" value="HSC"/> corrisponde all'isteresi Se <input type="text" value="dFL"/> è impostato su <input type="text" value="SI"/> : tra 0,0 e 999,9% del fondo scala.	25 °F 2,5 °F 3%
<input type="text" value="rE1"/>		Tra 0,00 e 9,99 ripetizioni al minuto 0,00 = Nessuna azione di reset. Non compare se <input type="text" value="Pb1"/> è impostato su 0 o se <input type="text" value="dFL"/> è impostato su <input type="text" value="SI"/> .	0,00 ripetizioni al minuto
<input type="text" value="tE1"/>		Tra 0,0 e 99,9 minuti a ripetizione. 0,00 = Nessuna azione integrale. Non compare se <input type="text" value="Pb1"/> è impostato su 0 o se <input type="text" value="dFL"/> è impostato su <input type="text" value="US"/> .	00,0 minuti a ripetizione
<input type="text" value="rR1"/>		Tra 0,00 e 9,99 minuti 0,00 = Nessuna rapidità di variazione. Non compare se <input type="text" value="Pb1"/> è impostato su 0 o se <input type="text" value="dFL"/> è impostato su <input type="text" value="SI"/> .	0,00 minuti
<input type="text" value="dE1"/>		Tra 0,00 e 9,99 minuti. 0,00 = Nessuna azione derivativa. Non compare se <input type="text" value="Pb1"/> è impostato su 0 o se <input type="text" value="dFL"/> è impostato su <input type="text" value="US"/> .	0,00 minuti
<input type="text" value="tE1"/>		Tra 0,1 e 999,9 Non compare se <input type="text" value="Pb1"/> è impostato su 0 o su <input type="text" value="420"/> .	5,0 secondi
<input type="text" value="Pb2"/>		Come per <input type="text" value="Pb1"/> . Limite inferiore di <input type="text" value="Pb2"/> = 1, 0,1, 0,01	
<input type="text" value="rE2"/>		Stesso campo di valori di <input type="text" value="rE1"/> .	
<input type="text" value="tE2"/>		Stesso campo di valori di <input type="text" value="tE1"/> .	
<input type="text" value="rR2"/>		Stesso campo di valori di <input type="text" value="rR1"/> .	
<input type="text" value="dE2"/>		Stesso campo di valori di <input type="text" value="dE1"/> .	
<input type="text" value="tE2"/>		Stesso campo di valori di <input type="text" value="tE1"/> .	
<input type="text" value="RLD"/> Deviazione <input type="text" value="dE"/> Processo <input type="text" value="Pr"/>		-999 e 0 <input type="text" value="rL"/> e <input type="text" value="RH1"/> Non compare se <input type="text" value="DE2"/> è impostato su <input type="text" value="no"/> o su <input type="text" value="Con"/> .	-999 <input type="text" value="rL"/>
<input type="text" value="RH1"/> Deviazione <input type="text" value="dE"/> Processo <input type="text" value="Pr"/>		Tra 0 e 999 <input type="text" value="RLD"/> e <input type="text" value="rH"/> Non compare se <input type="text" value="DE2"/> è impostato su <input type="text" value="no"/> o su <input type="text" value="Con"/> .	999 <input type="text" value="rH"/>
<input type="text" value="CAL"/>		±100 °C/±180 °F/±180 unità	0
<input type="text" value="RUE"/>		Tra 0 e 3	0

Annotazioni

Calcolo dei parametri PID e modalità d'uso del termoregolatore Serie 93

Calcolo automatico dei parametri PID (riscaldamento e/o raffreddamento)

Il termoregolatore Serie 93 è in grado di calcolare automaticamente i parametri PID in base alle caratteristiche del sistema termico.

Il procedimento di calcolo automatico dei parametri PID è basato sulla velocità della risposta termica: bassa, media o alta. Utilizzare la risposta termica lenta quando non occorre che il valore del processo raggiunga velocemente il set point o se in genere non lo eccede spesso. Una risposta termica veloce produce una variazione rapida di temperatura in un breve intervallo.

Una volta iniziata la sequenza di calcolo automatico dei parametri PID, la banda proporzionale per il riscaldamento relativa all'uscita 1 viene impostata su 0 e il termoregolatore passa a un modo di regolazione on-off, al 90% del set point. Il set point visualizzato non subisce modifiche.

NOTA:

Impostare il parametro

HSC, nel menu di configurazione, a 2°C/3°F prima di avviare il calcolo automatico dei parametri PID.

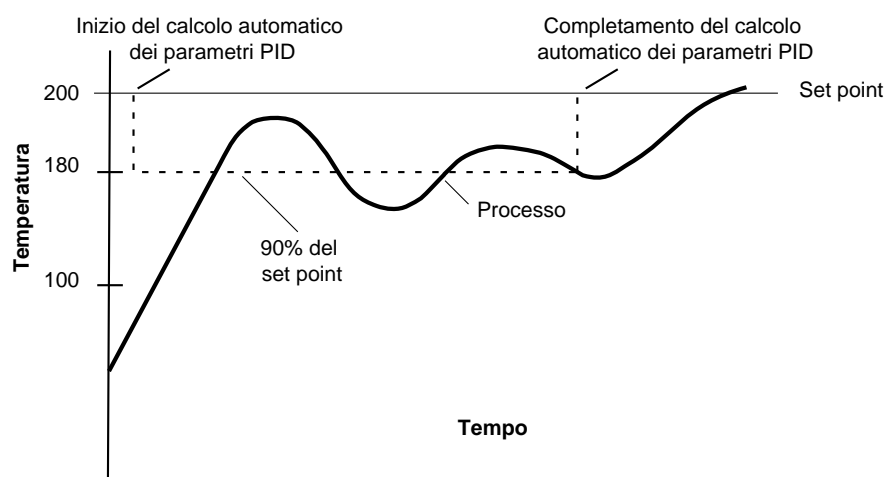


Figura 5.1 —
Calcolo automatico dei
parametri PID per un set
point di 200°C.

Dopo che il termoregolatore ha memorizzato le caratteristiche del sistema, ritorna a una regolazione PID standard, nella quale i valori PID vengono calcolati e impostati automaticamente. La funzione di calcolo automatico dei parametri PID non modifica i parametri del tempo di ciclo. È anche possibile regolare manualmente i parametri PID; per le istruzioni vedere la pagina successiva. Qualsiasi modifica apportata al set point durante il calcolo automatico dei parametri PID fa ricominciare il procedimento di calcolo stesso.

Affinché il termoregolatore completi senza problemi il calcolo automatico dei parametri PID, il valore del processo deve attraversare quattro volte la linea corrispondente al 90% del set point entro 80 minuti dall'inizio del calcolo stesso. Se il limite di 80 minuti viene superato, il parametro **Pb** rimane a 0 e il termoregolatore funziona in modo on-off.

Per avviare il calcolo automatico dei parametri PID, procedere come segue:

1. Premere il tasto di avanzamento (➔) finché nel display dei dati non si visualizza il prompt **RLT.**

2. Selezionare un valore della risposta termica con i tasti direzionali Su (▲) e Giù (▼): 1 per una risposta lenta, 2 per una risposta media e 3 per una risposta veloce del sistema. Il valore 2 è adatto a quasi tutti i sistemi termici.

3. Premere il tasto di avanzamento (⊕). Mentre il termoregolatore è nella fase di calcolo dei parametri PID, sul display inferiore si visualizzano alternatamente le informazioni normali e il prompt **AUE** a intervalli di un secondo.

4. Una volta completato il calcolo dei parametri PID, i display ritornano allo stato precedente e il parametro **AUE** ritorna a 0. Il termoregolatore installa i parametri PID adatti per eseguire la regolazione automatica e li memorizza nella memoria non volatile. **Se un relè meccanico o un contattore commuta la corrente applicata al carico, può essere desiderabile un tempo di ciclo più lungo per ridurre al minimo l'usura dei componenti meccanici. La durata tipica di un relè meccanico è 100.000 cicli.**

Per interrompere il calcolo automatico dei parametri PID azzerare il parametro **AUE**, premere due volte il tasto con il simbolo di infinito (∞) oppure spegnere e riaccendere il termoregolatore. In ogni caso, interrompendo il calcolo automatico dei parametri PID si ripristinano tutti i valori a quelli precedenti all'inizio del calcolo stesso.

NOTA:

Regolare i parametri PID per uscite di riscaldamento a un set point maggiore della temperatura ambiente; se le uscite sono di raffreddamento, regolarli a un set point minore della temperatura ambiente.

Regolazione manuale dei parametri PID

Per ottenere prestazioni ottimali dal termoregolatore, regolarne i parametri PID in base al sistema termico. Le impostazioni per la regolazione dei parametri PID qui illustrate si riferiscono a un'ampia gamma di applicazioni; un certo sistema può avere requisiti diversi.

NOTA: La regolazione manuale è un procedimento lento; il tempo occorrente per ottenere il valore ottimale varia da alcuni minuti ad alcune ore.

1. Accendere il termoregolatore e immettere il set point. Impostare i parametri di funzionamento come segue: **Pb** su **l**, **rE** / **lE** su **0,00**, **rA** / **dE** su **0,00**, **CE** su **5,0**, **CA** su **0**, **AUE** su **0**.

2. Regolazione della banda proporzionale: aumentare gradualmente **Pb** finché la temperatura sul display superiore si stabilizza a un valore costante. La temperatura del processo non sarà esattamente al set point in quanto il valore di reset iniziale è uguale a 0,00 ripetizioni al minuto. (Quando **Pb** è impostato su 0, **rE** / **lE** e **rA** / **dE** sono inoperativi e il termoregolatore funziona come semplice sistema di controllo on-off.) Il parametro **HSC** determina il valore dell'isteresi.

3. Regolazione dell'azione di reset/integrale: gradualmente, aumentare **rE** o diminuire **lE** finché la temperatura sul display superiore comincia a oscillare o "fluttuare"; quindi, lentamente diminuire **rE** o aumentare **lE** finché la temperatura si stabilizza di nuovo a un livello prossimo al set point.

4. Regolazione del tempo di ciclo: impostare **CE** sul valore più opportuno. A volte con tempi di ciclo più brevi si ottiene un controllo migliore del sistema. Tuttavia, se un contattore meccanico o un solenoide commuta la corrente applicata al carico, può essere desiderabile un tempo di ciclo più lungo per ridurre al minimo l'usura dei componenti meccanici. Fare alcune prove finché il tempo di ciclo corrisponde alla qualità della regolazione desiderata. **CE** non compare nei termoregolatori con un'uscita di processo.

5. Regolazione della rapidità di variazione/azione derivativa: aumentare **rA** / **dE** a 1,00 minuto, quindi aumentare il set point di un valore compreso tra 11° e 17°C, (tra 20 e 30 °F). Osservare come il sistema si avvicina al set point. Se la temperatura del carico presenta una sovralongazione rispetto al set point, aumentare **rA** / **dE** a 2,00 minuti.

Aumentare il set point di un valore compreso tra 11 e 17 °C (tra 20 e 30 °F) e osservare come il sistema si avvicina al nuovo set point. Se si è aumentato troppo **rA** / **dE**, l'avvicinamento al set point si verifica molto lentamente. Ripetere finché il sistema si porta al nuovo set point senza sovralongazione e senza avvicinarsi troppo lentamente.

6. Regolazione dell'offset dell'ingresso: può essere desiderabile regolare la temperatura del sistema a un valore diverso da quello rilevato dal sensore d'ingresso. In tal caso, misurare la differenza tra questa temperatura (che potrebbe essere presente in un altro punto del sistema) e il valore del processo visualizzato nel display superiore, quindi immettere il valore desiderato per l'offset dell'ingresso; in tal modo si sommano gradi al valore del segnale d'ingresso (o si sottraggono).

Funzionamento manuale e automatico

Per passare dal funzionamento automatico a quello manuale, premere due volte il tasto con il simbolo di infinito (∞).

Il funzionamento manuale attua un controllo a circuito aperto delle uscite in un intervallo di potenza compreso tra -100% (raffreddamento totale) e 100% (riscaldamento totale). Il termoregolatore permette che esista un valore di uscita negativo solo se **OUT** è impostato su **Con**. Il funzionamento automatico attua un controllo PID oppure on-off a sistema controeazionato. Quando il termoregolatore passa da un modo di funzionamento a sistema controeazionato a un modo a circuito aperto, mantiene il livello di corrente preesistente nel controllo a sistema controeazionato; tale transizione regolare è detta controllo di uscita in caso di rottura del sensore. Quando il termoregolatore ritorna al controllo a sistema controeazionato, ripristina la temperatura prefissata in precedenza.

NOTA:

Per un ingresso di processo non esiste il controllo di uscita in caso di rottura del sensore; in caso di rottura di un sensore le uscite selezionate **hE** (azione inversa) rimangono completamente inserite.

La spia della percentuale di potenza indica se il funzionamento è automatico o manuale. Quando la spia è accesa, il termoregolatore è nel modo di funzionamento manuale e nel display inferiore si visualizza la percentuale di potenza. Quando la spia è spenta, il termoregolatore è nel modo di funzionamento automatico. Premendo il tasto con il simbolo di infinito (∞) si fa lampeggiare la spia; premendolo di nuovo si completa la transizione tra il funzionamento manuale e quello automatico.

Se un sensore si apre e **LOC** è impostato su 0, 1 o 2, il termoregolatore passa dal funzionamento automatico a quello manuale.

- Se **LOC** è impostato su 0, 1 o 2 e si verificano le condizioni per il controllo di uscita in caso di rottura del sensore, il termoregolatore passa al modo di funzionamento manuale, all'ultimo livello di potenza automatico. Le condizioni per il controllo di uscita in caso di rottura del sensore sono: il processo si è stabilizzato entro una fascia del livello di alimentazione uguale a $\pm 5\%$ per almeno due minuti prima della rottura del sensore, purché il livello di potenza sia inferiore al 75%.
- Se **LOC** è impostato su 3 o 4, il termoregolatore Serie 93 passa al modo di funzionamento manuale allo 0% di potenza (uscite disinserite).

Quando si passa dal modo di funzionamento automatico a quello manuale, le uscite del termoregolatore rimangono stabili (transizione regolare, ovvero controllo di uscita in caso di rottura del sensore). Quando si passa dal modo di funzionamento manuale a quello automatico, le uscite del termoregolatore possono variare notevolmente. Nel modo di funzionamento manuale, sul display inferiore compare il valore dell'uscita; nel modo di funzionamento automatico, compare il set point.

Uso degli allarmi

Il termoregolatore Serie 93 può generare due tipi di allarmi: di processo e di deviazione.

Un allarme di processo imposta una temperatura assoluta. Quando il valore del processo la eccede, scatta un allarme di limite di temperatura assoluta. I set point dell'allarme di processo possono essere impostati su alto o basso indipendentemente l'uno dall'altro. Nel menu di configurazione, selezionare il tipo di uscita di allarme mediante il parametro \boxed{DET} . \boxed{PRA} imposta un allarme di processo configurato in modo tale che, quando scatta, si visualizza un apposito messaggio, mentre \boxed{PR} imposta un allarme di processo configurato in modo tale che quando scatta non si visualizza nessun messaggio di allarme.

Un allarme di deviazione segnala uno scostamento eccessivo tra il valore del processo e il set point. Le impostazioni di allarme, alto o basso, possono essere immesse indipendentemente l'una dall'altra. Il riferimento dell'allarme di deviazione è il set point. Un'eventuale modifica del set point causa una variazione corrispondente dell'allarme di deviazione. \boxed{dEA} imposta un allarme di deviazione configurato in modo tale che quando scatta si visualizza un apposito messaggio, mentre \boxed{dE} imposta un allarme di deviazione configurato in modo tale che quando scatta non si visualizza nessun messaggio di allarme.

Esempio: se il set point è 38 °C e si è impostato l'allarme di deviazione a +4 °C come limite alto e a -3 °C come limite basso, l'allarme alto scatta a 42 °C e l'allarme basso scatta a 35 °C. Se si modifica il set point a 54 °C, l'allarme segue il set point e scatta a 58 °C e a 51 °C.

Riconoscimento dell'allarme: sia gli allarmi di processo che quelli di deviazione possono essere da riconoscere o da non riconoscere. Quando si elimina la condizione causa dell'allarme, un allarme da non riconoscere cessa automaticamente, mentre un allarme da riconoscere deve essere fatto cessare manualmente.

Se se \boxed{DET} è impostato su \boxed{PRA} o su \boxed{dEA} e \boxed{LO} o \boxed{HI} lampeggia nel display inferiore, significa che è scattato un allarme. Sul display inferiore si visualizzano alternatamente, a intervalli di un secondo, le informazioni sul parametro attuale e il messaggio di allarme \boxed{LO} o \boxed{HI} . L'uscita d'allarme viene disinserita e la spia dell'uscita 2 si accende.

Per fare cessare un allarme, procedere come segue:

- Anzitutto eliminare la condizione che ha fatto scattare l'allarme, quindi procedere in uno dei due modi seguenti.
 - **Se l'allarme è da riconoscere:**
farlo cessare manualmente premendo una volta il tasto con il simbolo di infinito (∞) non appena la temperatura del processo rientra nel limite di allarme del parametro \boxed{HSA} .
 - **Se l'allarme è da non riconoscere:**
esso cessa automaticamente non appena la temperatura del processo rientra nel limite di allarme del parametro \boxed{HSA} .

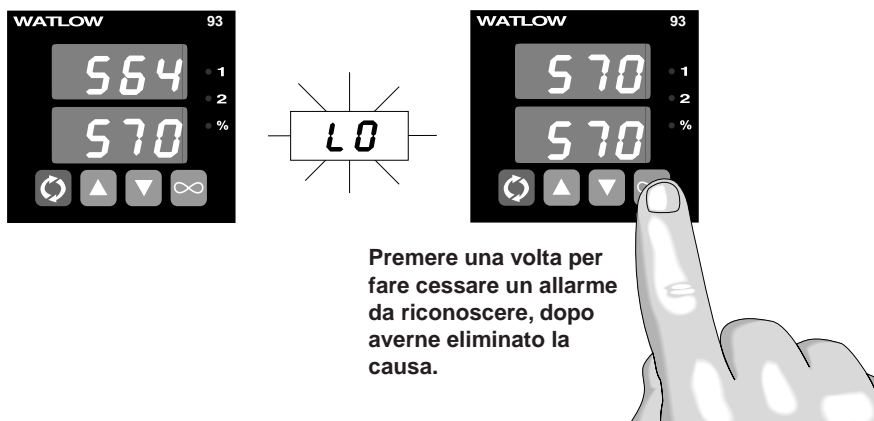


Figura 5.4 —
Cessazione di un allarme.

Il silenziamento dell'allarme è disponibile con l'allarme di deviazione e ha due usi:

quando **SIL** è impostato su "on", occorre fare cessare l'allarme manualmente premendo una volta il tasto con il simbolo di infinito (∞) all'avvio (qualunque sia il tipo di allarme, da riconoscere o da non riconoscere); il silenziamento dell'allarme ripristina il relè dell'uscita di allarme; tuttavia, la spia dell'uscita 2 (e anche il display inferiore se **DET** è impostato su **DER**) indicano una condizione di allarme finché il valore del processo non rientra nella regione di "sicurezza" della banda dell'allarme di deviazione stesso; non appena ciò si verifica, sono pronti a scattare o un allarme da riconoscere o uno da non riconoscere; qualunque deviazione fuori di questa banda di sicurezza farà scattare un allarme.

NOTA:

L'indicazione di un allarme sul display viene nascosta da una condizione di errore o mentre si accede ai menu di configurazione o di calibrazione.

Significato dei messaggi di errore

Quattro trattini (----) nel display superiore indicano un errore del termoregolatore. Il codice di errore è visibile nel display inferiore.

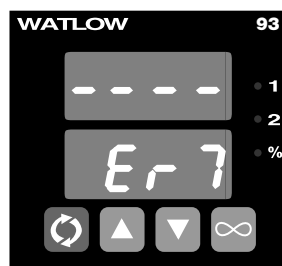


Figura 5.5 — Esempio di messaggio di errore.

Er 2 Errore dovuto a segnale in ingresso al di sotto del limite inferiore del sensore (pertinente solo per gli apparecchi con RTD)

L'ingresso del sensore ha generato un valore minore del limite inferiore del campo di valori del segnale oppure si è verificato un malfunzionamento del circuito di conversione analogico-digitale. Immettere un valore d'ingresso valido. Accertarsi che l'impostazione del parametro **In** (menu di configurazione) e la configurazione del microinterruttore tipo DIP Switch corrispondano al sensore.

Er 4 Errore di configurazione

Il microprocessore del termoregolatore è guasto; rivolgersi al servizio di assistenza tecnica della Watlow.

Er 5 Errore nella fase di checksum della memoria

È stato rilevato un errore nella somma di verifica della memoria non volatile. A meno che non si sia verificata un'interruzione della corrente di alimentazione mentre il termoregolatore memorizzava dati, la memoria non volatile è difettosa. Rivolgersi al servizio di assistenza tecnica della Watlow.

Er 6 Errore di underflow del circuito di conversione analogico-digitale

La tensione relativa al segnale al di sotto del valore utile è troppo bassa per la conversione analogico-digitale. La causa più probabile è un sensore aperto o con polarità invertita. Controllare il sensore; se la connessione è adeguata e funziona correttamente, rivolgersi al servizio di assistenza tecnica della Watlow. Accertarsi che l'impostazione del parametro **In** (menu di configurazione) e la configurazione del microinterruttore tipo DIP Switch corrispondano al sensore.

Er 7 Errore di overflow del circuito di conversione analogico-digitale

La tensione relativa al segnale al di sopra del valore utile è troppo alta per la conversione analogico-digitale. La causa più probabile è un sensore aperto o con polarità invertita. Controllare il sensore; se la connessione è adeguata e funziona correttamente, rivolgersi al servizio di assistenza tecnica della Watlow. Accertarsi che l'impostazione del parametro **In** (menu di configurazione) e la configurazione del microinterruttore tipo DIP Switch corrispondano al sensore.



ATTENZIONE:

Rumore elettrico o di altra natura, vibrazioni oppure temperatura o umidità eccessive dell'ambiente possono causare errori nel termoregolatore. Se non si riesce a individuare la causa dell'errore, controllare se esiste una di queste condizioni.

Eventi conseguenti agli errori

Er2, **Er6**, ed **Er7** causano le seguenti condizioni.

- **Se il parametro di fissaggio **LOC** è impostato su 0, 1 o 2:**
se il termoregolatore stava funzionando automaticamente quando si è verificato l'errore, passa al modo di funzionamento manuale (% di potenza). Se la potenza di uscita è minore del 75% e si è verificata una variazione di potenza minore del 5% negli ultimi due minuti, il termoregolatore Serie 93 passa al modo di funzionamento manuale, all'ultimo livello di potenza automatico (controllo di uscita in caso di rottura del sensore). Se il termoregolatore stava funzionando manualmente, rimane in questo modo di funzionamento. Per visualizzare il messaggio di errore, premere due volte il tasto con il simbolo di infinito (∞). L'uscita di allarme (se presente) è nello stato di segnalazione (la spia è accesa). Il display superiore mostra **----**. Il display inferiore indica il messaggio di errore se si preme due volte il tasto con il simbolo di infinito (∞).

Se il termoregolatore stava funzionando con valori di uscita stabili quando si è verificato l'errore, continua a funzionare a tali livelli in base alla potenza percentuale (%). Se i valori di uscita non erano stabili, le uscite di controllo si disinseriscono (0 % di potenza).

- **Se il parametro di fissaggio **LOC** è impostato su 3 o 4:**
il termoregolatore continua a funzionare automaticamente e le uscite si disinseriscono. Il tasto con il simbolo di infinito (∞) e quello di avanzamento (→) sono inattivi. Si possono premere simultaneamente i tasti direzionali Su (▲) e Giù (▼) per accedere al menu di configurazione. L'uscita di allarme (se presente) è nello stato di segnalazione (la spia è accesa). Il display superiore mostra **----**. Il display inferiore indica il messaggio di errore se si preme il tasto con il simbolo di infinito (∞).

Per cancellare un errore dopo averne eliminato la causa:

- premere il tasto di avanzamento (→) o spegnere e riaccendere il termoregolatore.

Er4 e **Er5** causano queste condizioni:

- il termoregolatore funziona automaticamente ed entrambe le uscite sono disinserite;
- l'uscita di allarme (se presente) è nello stato di segnalazione (è disinserita e la spia è accesa);
- il display superiore visualizza il valore del processo;
- il display inferiore visualizza il messaggio di errore;
- tutti i tasti sono inattivi;
- tutti i parametri del menu di configurazione ritornano ai valori di default;
- le condizioni precedenti si verificano indipendentemente dal valore di **LOC**, o dalla presenza dei menu di configurazione o di calibrazione.

Per cancellare un errore dopo averne eliminato la causa:

- spegnere e riaccendere il termoregolatore.

Linee guida all'installazione e alla reiezione dei rumori

Per le linee guida al cablaggio, vedere la norma IEEE N. 518-1982, reperibile presso IEEE, Inc. 345 East 47th Street, New York, NY 10017 USA.

Sorgenti di rumore

- Contatti di interruttori e di relè azionanti carichi induttivi quali motori, bobine, solenoidi, relè, ecc.
- Tiristori e altri dispositivi a semiconduttori non innescati all'attraversamento dello zero (dispositivi a innesco casuale o con parzializzazione di fase).
- Tutte le attrezzature da saldatura e conduttori con corrente elevata.
- Lampade fluorescenti e al neon.

Riduzione della sensibilità al rumore

- Quando si studia la disposizione del sistema occorre valutare attentamente la separazione fisica e il percorso dei cavi. Per esempio, le linee di alimentazione in corrente alternata devono essere raggruppate e mantenute fisicamente separate dalle linee del segnale d'ingresso (linee del sensore). In genere una separazione minima di 305 millimetri è efficace. Mantenere tutte le linee del segnale di uscita commutato (livello di alta potenza) separate dalle linee del segnale d'ingresso (linee del sensore). Ogni volta che non si possa evitare di incrociare linee, incrociarle a 90 gradi.
- Osservare il layout del sistema per identificare e localizzare le sorgenti di rumore elettrico, quali solenoidi, contatti di relè, motori, ecc. Posare i gruppi di conduttori e i cavi quanto più lontano possibile da queste sorgenti di rumore. Non installare né relè né dispositivi di commutazione in prossimità di un sistema di controllo a microprocessore. Eventuali dispositivi con innesco a parzializzazione di fase non devono né essere situati nello stesso armadio in cui si installa il termoregolatore né essere inseriti nella stessa linea di alimentazione.
- Usare cavi con guaina protettiva per tutte le linee dei segnali a bassa potenza, per proteggerle dall'accoppiamento magnetico ed elettrostatico con il rumore. Le seguenti sono alcune semplici indicazioni.
 - ◇ Ogniqualvolta possibile, collegare le linee dei segnali a bassa potenza tra il generatore del segnale e il circuito del termoregolatore senza inserire connessioni intermedie.
 - ◇ Collegare la guaina protettiva al punto comune del circuito del termoregolatore solo in corrispondenza di quest'ultimo. Non lasciare mai la guaina protettiva non collegata a entrambe le estremità e non collegarne mai entrambe le estremità a un punto comune o alla terra.
 - ◇ Ripristinare la continuità della guaina protettiva nei punti di collegamento in serie collegando di nuovo fra di loro i punti della guaina in cui si è interrotta la continuità.
 - ◇ Presumere che non esista nessuna protezione dalla scarica elettrostatica se si usa la guaina protettiva come percorso di ritorno del segnale. Se occorre adottare questa soluzione, adoperare un cavo triassiale (cavo coassiale con guaina di protezione dalla scarica elettrostatica).

- Usare un doppino ritorto ogni volta che i segnali del circuito del termoregolatore devono propagarsi per una distanza maggiore di 61 centimetri o quando si mettono i relativi conduttori in parallelo ad altri conduttori.
- Selezionare i conduttori calcolando la massima corrente del circuito e scegliendo conduttori di sezione adeguata. Se si utilizzano conduttori di sezione molto più grande di quella necessaria, in genere si aumenta il rischio di accoppiamento elettrostatico (capacitivo) con il rumore.
- Eliminare le masse a potenziale diverso nell'intero sistema di controllo. Quelle ovvie sono rilevabili studiando lo schema circuitale. Esistono anche masse a potenziale diverso non così evidenti, che risultano dalle connessioni eseguite in fabbrica tra i punti comuni dei circuiti interni degli apparecchi.
- Non collegare in serie linee di alimentazione (o di ritorno) a corrente alternata o linee del segnale di uscita (o di ritorno) a più circuiti del termoregolatore. Adoperare una linea diretta tra l'impianto di alimentazione e ciascun ingresso che richiede corrente alternata. Evitare di mettere in parallelo L1(conduttore di alimentazione) e L2 (conduttore di ritorno) per caricare solenoidi di potenza, contattori e circuiti del termoregolatore. Se un'applicazione utilizza L1 per commutare un carico, in L2 si propaga lo stesso segnale commutato e ne potrebbe conseguire un accoppiamento indesiderato del rumore con un circuito del termoregolatore.
- Collegare tra di loro tutti i terminali di messa a terra con un solo conduttore (in genere verde) collegato al potenziale di terra in un solo punto. Non collegare alla terra l'involucro del termoregolatore se quest'ultimo è situato in una scatola collegata alla terra (per prevenire masse a potenziale diverso).
- Non confondere il punto di terra dello chassis (massa di protezione) con i terminali comuni del circuito del termoregolatore o con il conduttore L2 dell'impianto di alimentazione in corrente alternata (neutro o linea di ritorno). Ciascun cablaggio del sistema di ritorno deve essere separato. Evitare tassativamente di utilizzare il punto di terra dello chassis come percorso per la corrente del circuito di ritorno.

Eliminazione del rumore

- Impiegare uno snubber (QuencharcTM codice 0804-0147-0000) per bloccare il rumore generato dai relè, da contatti di un relè, da solenoidi, da motori, ecc. Lo snubber è un semplice filtro RC in serie realizzato con un condensatore non polarizzato da 0,1 μF e 600 volt e un resistore da 100 e 1/2 watt. Questo filtro è utilizzabile sia in circuiti a corrente alternata che a corrente continua per smorzare efficacemente il rumore nel punto in cui viene generato. Per l'installazione del Quencharc vedere lo schema di cablaggio dell'uscita riportato nel capitolo 2.
- La migliore protezione possibile è quella offerta da un gruppo di continuità (UPS). L'UPS rileva le eventuali fluttuazioni della corrente alternata della linea di alimentazione e ogniqualvolta opportuno inserisce un inverter a 50 Hz alimentato da batteria, applicando così corrente entro un intervallo compreso tra un semiciclo e un ciclo della corrente alternata di linea.

Calibrazione

Prima di procedere alla calibrazione, leggere attentamente le relative istruzioni avendo cura di avere a portata di mano tutti i componenti e gli apparecchi necessari. Verificare che il microinterruttore tipo DIP Switch sia configurato correttamente in base al tipo d'ingresso. Vedere il capitolo 4.

Accesso al menu di calibrazione

Occorre immettere vari segnali d'ingresso dal menu di calibrazione affinché il termoregolatore esegua la calibrazione automatica. Si può accedere al menu di calibrazione solo mediante il parametro di fissaggio **LOC** del menu di configurazione. Premere simultaneamente i tasti direzionali Su (▲) e Giù (▼) e tenerli premuti per tre secondi (± 1 secondo). Sul display inferiore si visualizza il parametro **CAL** e sul display superiore si visualizza "no".

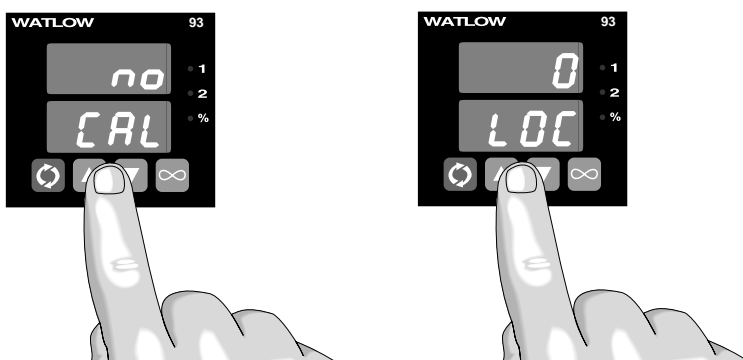


Figura A.3 —
Accesso al menu di calibrazione.

NOTA:

I valori di calibrazione non vengono conservati se il modo di funzionamento non è quello MANUALE. Non passare a questo modo finché i parametri d'ingresso non sono quelli giusti.

NOTA:

Mentre il menu di calibrazione è attivo, le uscite del termoregolatore si disinseriscono e si inserisce l'uscita d'allarme (se presente).

Eventuali modifiche apportate fortuitamente ai dati visualizzati, premendo i tasti direzionali Su (▲) e Giù (▼), vengono ignorate. I valori di calibrazione non vengono memorizzati se il termoregolatore non sta funzionando manualmente. Premere il tasto direzionale Su (▲) o Giù (▼) per visualizzare **YES** sul display superiore. Premere il tasto di avanzamento (⊙) per iniziare la sequenza di calibrazione.

Quando si accede al menu di calibrazione, il display superiore visualizza **CAL** e continua a visualizzare questa indicazione (a eccezione della calibrazione dell'uscita a 4-20 mA) mentre si passa da un parametro all'altro dell'intera lista dei parametri di calibrazione. Quando si calibra l'uscita a 4-20 mA, il display superiore visualizza un valore numerico da aumentare o diminuire finché il valore di uscita è giusto. Sul display inferiore si visualizzano i prompt relativi ai valori da immettere.

Usando il parametro **dFL**, selezionare **SI** (Sistema internazionale) o **US**. Nel primo caso i parametri visualizzati sono gradi Celsius (°C), integrale, derivativo e banda proporzionale in % del fondo scala; nel secondo caso sono gradi Fahrenheit (°F), rapidità di variazione, reset e banda proporzionale in gradi o unità.

Dopo che si sono stabilite correttamente le informazioni e le si sono mantenute attive per almeno 5 - 10 secondi, si può adoperare il tasto di avanzamento (⊙) per visualizzare il prompt successivo. Una volta stabilito l'ingresso finale, premere due volte il tasto di avanzamento (⊙) per ritornare al menu di configurazione, all'inizio della lista dei parametri.

Ripristino della calibrazione di fabbrica

Il parametro **[rSE]** ripristina tutti i parametri del termoregolatore ai valori della calibrazione di fabbrica; questa opzione è utile se si calibra il termoregolatore in modo errato. Non appena si chiude il menu **[CAL]**, i valori vengono immessi.

1. Premere simultaneamente i tasti direzionali Su (▲) e Giù (▼) e tenerli premuti per tre secondi. Sul display inferiore si visualizza il parametro **[LOC]**. Continuare a tenere premuti i due tasti direzionali finché il display inferiore visualizza **[CAL]**.
2. Premere il tasto direzionale Su (▲) finché sul display superiore si visualizza **[YES]**.
3. Premere il tasto di avanzamento (⊙) per fare scorrere i parametri del menu di calibrazione finché sul display inferiore si visualizza **[rSE]**.
4. Premere il tasto direzionale Su (▲) finché sul display superiore si visualizza **[YES]**.
5. Premere il tasto di avanzamento (⊙); il termoregolatore passa a verificare i display.
6. Infine, attendere 60 secondi o premere il tasto di avanzamento (⊙) per visualizzare il prompt successivo o per chiudere il menu CAL.

Questa procedura serve solo per ripristinare la calibrazione; non cancella valori.

Menu di calibrazione

Menu di calibrazione

[NO] **[YES]**

[CAL] **[CAL]**

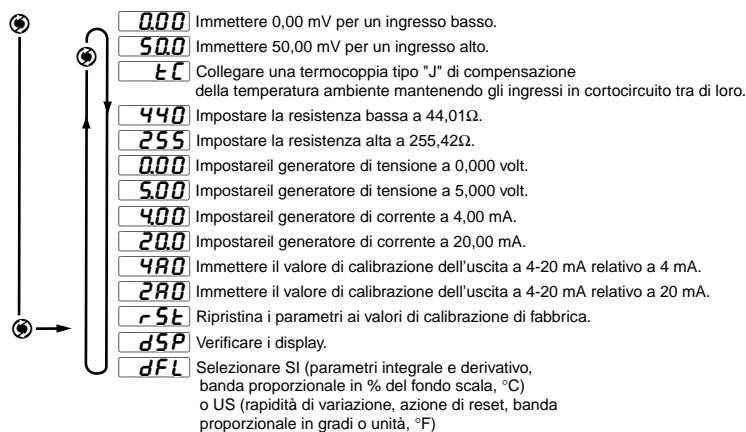


Figura A.4 —
Parametri di calibrazione.



Prima di procedere alla calibrazione, accertarsi di avere a portata di mano tutti i componenti e gli apparecchi richiesti da ciascun procedimento.

Il termoregolatore Serie 93 è stato calibrato e collaudato prima di lasciare la fabbrica.

Calibrazione di una termocoppia

Componenti e apparecchi necessari

- Termocoppia tipo "J" di compensazione, con la giunzione di riferimento a 0 °C (32 °F) oppure un apparecchio di calibrazione per termocoppie tipo "J" regolato su 0 °C.
- Generatore di tensione dell'ordine dei millivolt preciso, con portata 0-50 mV min. e risoluzione di 0,01 mV.

Approntamento e calibrazione

1. Collegare i conduttori L1 e L2 della tensione di linea in corrente alternata ai terminali adatti.
2. Collegare il generatore di tensione al terminale negativo (5) e a quello positivo (3) della morsettiera del termoregolatore. Adoperare conduttori normali, di sezione compresa tra 0,5 e 0,25 mm². Accertarsi che il microinterruttore tipo DIP Switch sia configurato in base all'ingresso della termocoppia. Vedere il capitolo 4.
3. Accendere il termoregolatore e lasciarlo riscaldare per 15 minuti. **Alla fine dell'intervallo di riscaldamento**, accedere al menu di calibrazione. Vedi Figura A.3. Selezionare .
4. Premere due volte il tasto con il simbolo di infinito (∞) per passare al modo di funzionamento manuale. Il termoregolatore sta eseguendo la calibrazione quando la spia % è accesa. Fare attenzione a fare funzionare il termoregolatore manualmente solo quando i parametri sono giusti.
5. Quando si visualizza il prompt 0.00, applicare 0,00 mV al termoregolatore con il generatore di tensione. Attendere almeno 10 secondi affinché il termoregolatore si stabilizzi. Premere il tasto di avanzamento (➡).
6. Quando si visualizza il prompt 50.0, applicare 50,00 mV al termoregolatore con il generatore di tensione. Attendere almeno 10 secondi affinché il termoregolatore si stabilizzi. Premere il tasto di avanzamento (➡).
7. Quando si visualizza il prompt , scollegare il generatore di tensione e collegare la termocoppia di compensazione o l'apparecchio di calibrazione per termocoppie al terminale negativo (5) e a quello positivo (3) della morsettiera del termoregolatore. Se si utilizza una termocoppia di compensazione, inserire e cortocircuitare i conduttori d'ingresso. Se si utilizza un apparecchio di calibrazione per termocoppie tipo "J", regolarlo in modo da simulare 0 °C (32 °F). Attendere 10 secondi affinché il termoregolatore si stabilizzi. Se trascorre un minuto senza che sia stato premuto nessun altro tasto, il termoregolatore lascia la modalità . Per terminare la calibrazione, premere due volte il tasto con il simbolo di infinito (∞), quindi premere il tasto di avanzamento (➡) per visualizzare il prompt successivo o per chiudere il menu .

NOTA:

Prima di calibrare un termoregolatore installato, annotare tutti i dati e i parametri. Vedere le tabelle dei parametri di configurazione e funzionamento riportate nel capitolo 4.

NOTA:

Quando la spia % è accesa, il termoregolatore sta eseguendo la calibrazione automatica. L'ordine con cui si svolge la sequenza è MOLTO importante. Passare sempre al parametro successivo prima di cambiare l'apparecchiatura di calibrazione.

Calibrazione di una RTD

Componenti e apparecchi necessari

- Una cassetta di resistenze decadiche di precisione da 1k, con risoluzione di 0,01.

Approntamento e calibrazione

1. Collegare i conduttori L1 e L2 della tensione di linea in corrente alternata ai terminali adatti.
2. Collegare la cassetta di resistenze decadiche ai terminali 2, 3 e 5 della morsettiera. Adoperare conduttori normali, di sezione compresa tra 0,5 e 0,25 mm², di tipo e lunghezza identici. Accertarsi che il microinterruttore tipo DIP Switch sia configurato in base all'ingresso della RTD; vedere il capitolo 4.

3. Accendere il termoregolatore e lasciarlo riscaldare per 15 minuti. **Alla fine dell'intervallo di riscaldamento**, accedere al menu - 4. Premere due volte il tasto con il simbolo di infinito (∞) per passare al modo di funzionamento manuale. Il termoregolatore sta eseguendo la calibrazione quando la spia % è accesa. Fare attenzione a fare funzionare il termoregolatore manualmente solo quando i parametri sono giusti.
- 5. Quando si visualizza il prompt **440**, regolare la cassetta di resistenze decadiche su 44,01. Attendere almeno 10 secondi affinché il termoregolatore si stabilizzi. Premere il tasto di avanzamento (⊙).
- 6. Quando si visualizza il prompt **255**, regolare la cassetta di resistenze decadiche su 255,42. Attendere almeno 10 secondi affinché il termoregolatore si stabilizzi. Premere due volte il tasto con il simbolo di infinito (∞) per lasciare il modo di funzionamento manuale. Se trascorre un minuto senza che sia stato premuto nessun altro tasto, il termoregolatore lascia la modalità

NOTA:

Prima di calibrare un termoregolatore installato, annotare tutti i dati e i parametri. Vedere le tabelle dei parametri di configurazione e funzionamento riportate nel capitolo 4.

Calibrazione di un ingresso a 0-5 volt

Componenti e apparecchi necessari

- Generatore di tensione di precisione in corrente continua, con portata 0-5 volt min. e risoluzione di 0,001 volt.

Approntamento e calibrazione

1. Collegare i conduttori L1 e L2 della tensione di linea in corrente alternata ai terminali adatti del termoregolatore.
2. Collegare il generatore di tensione/corrente ai terminali 3 (+) e 5 (-) della morsettiera del termoregolatore. Adoperare conduttori normali, di sezione compresa tra 0,5 e 0,25 mm². Accertarsi che il microinterruttore tipo DIP Switch sia configurato in base all'ingresso del processo; vedere il capitolo 4.
3. Accendere il termoregolatore e lasciarlo riscaldare per 15 minuti. **Alla fine dell'intervallo di riscaldamento**, accedere al menu

A.6 ■ Appendice

Calibrazione di un ingresso a 4-20 mA

Componenti e apparecchi necessari

- Generatore di corrente di precisione con portata 0-20 mA min. e risoluzione di 0,01 mA.

Approntamento e calibrazione

1. Collegare i conduttori L1 e L2 della tensione di linea in corrente alternata ai terminali adatti del termoregolatore.
2. Collegare il generatore di corrente ai terminali 2 (-) e 5 (+) della morsettiera del termoregolatore. Adoperare conduttori normali, di sezione compresa tra 0,5 e 0,25 mm². Accertarsi che il microinterruttore tipo DIP Switch sia configurato in base all'ingresso del processo; vedere il capitolo 4.
3. Accendere il termoregolatore e lasciarlo riscaldare per 15 minuti. **Alla fine dell'intervallo di riscaldamento**, accedere al menu . Vedi Figura A.3. Selezionare . Premere il tasto di avanzamento (⏩) finché si visualizza **4.00**.
4. Premere due volte il tasto con il simbolo di infinito (∞) per passare al modo di funzionamento manuale. Il termoregolatore sta eseguendo la calibrazione quando la spia % è accesa. Fare attenzione a fare funzionare il termoregolatore manualmente **solo** quando i parametri sono giusti.
5. Quando si visualizza il parametro **4.00**, impostare il generatore di corrente a 4,00 mA. Attendere almeno 10 secondi affinché il termoregolatore si stabilizzi. Premere il tasto di avanzamento (⏩).
6. Quando si visualizza il parametro **20.0**, impostare il generatore di corrente a 20,00 mA. Attendere almeno 10 secondi affinché il termoregolatore si stabilizzi. Se trascorre un minuto senza che sia stato premuto nessun altro tasto, il termoregolatore lascia la modalità . Premere due volte il tasto con il simbolo di infinito (∞) per lasciare il modo di funzionamento manuale. Per terminare la calibrazione, premere due volte il tasto con il simbolo di infinito (∞), quindi premere il tasto di avanzamento (⏩) per visualizzare il prompt successivo o per chiudere il menu .

NOTA:

Quando la spia % è accesa, il termoregolatore sta eseguendo la calibrazione automatica. L'ordine con cui si svolge la sequenza è **MOLTO** importante. Passare sempre al parametro successivo prima di cambiare l'apparecchiatura di calibrazione.

Calibrazione di un'uscita a 4-20 mA

NOTA:

Prima di calibrare un termoregolatore installato, annotare tutti i dati e i parametri. Vedere le tabelle dei parametri di configurazione e funzionamento riportate nel capitolo 4.

NOTA:

Quando la spia % è accesa, il termoregolatore sta eseguendo la calibrazione automatica. L'ordine con cui si svolge la sequenza è MOLTO importante. Passare sempre al parametro successivo prima di cambiare l'apparecchiatura di calibrazione.

Componenti e apparecchi necessari

- Resistore da 300Ω, 1/2 watt, 10%.
- Multimetro digitale a 4 - 1/2 cifre.

Approntamento e calibrazione

1. Collegare i conduttori L1 e L2 della tensione di linea in corrente alternata ai terminali adatti del termoregolatore. Vedere il capitolo 2. Impostare il multimetro per misurare la corrente.
2. Collegare il multimetro in serie al resistore da 300Ω al terminale positivo (9) e negativo (10) della morsettiera del termoregolatore. Adoperare conduttori normali, di sezione compresa tra 0,5 e 0,25 mm².
3. Accendere il termoregolatore e lasciarlo riscaldare per 15 minuti. **Alla fine dell'intervallo di riscaldamento**, accedere al menu `[CAL]`. Vedi Figura A.3. Selezionare `[YES]`. Premere il tasto di avanzamento (⏩) finché si visualizza il prompt `[400]`.
4. Premere due volte il tasto con il simbolo di infinito (∞) per passare al modo di funzionamento manuale. Il termoregolatore sta eseguendo la calibrazione quando la spia % è accesa.
5. Quando si visualizza il prompt `[400]`, il multimetro deve indicare circa 4 mA. Attendere almeno 10 secondi affinché il termoregolatore si stabilizzi.
6. Usare i tasti direzionali Su (▲) e Giù (▼) (azione inversa) per regolare l'indicazione del multimetro su 3,85 mA ± 0,10 mA. Premere il tasto di avanzamento (⏩).
7. Quando si visualizza il prompt `[200]`, il multimetro deve indicare circa 20 mA. Attendere almeno 10 secondi affinché il termoregolatore si stabilizzi. Se trascorre un minuto senza che sia stato premuto nessun altro tasto, eccetto nel caso di uscita a 4-20 mA, il termoregolatore lascia la modalità `[CAL]`.
8. Usare i tasti direzionali Su (▲) e Giù (▼) (azione inversa) per regolare l'indicazione del multimetro su 20,15 mA ± 0,10 mA.
9. Per terminare la calibrazione, premere due volte il tasto con il simbolo di infinito (∞), quindi premere il tasto di avanzamento (⏩) per visualizzare il prompt successivo o per chiudere il menu `[CAL]`.

Glossario

A

Accensione all'attraversamento dello zero

Azione che genera una commutazione dell'uscita solo quando l'onda sinusoidale di corrente alternata incrocia il punto a tensione zero o è prossima a esso. Vedi Accensione rapida.

Allarme Dispositivo o funzione che segnala l'esistenza di una condizione anomala. Lo stato di allarme si verifica quando il set point di un processo fuoriesce dall'intervallo specificato. In genere quando scatta un allarme si genera un segnale, luminoso o acustico o di entrambi i tipi.

Allarme di deviazione Segnala che la grandezza controllata del processo ha superato il limite massimo o minimo specificato per il valore impostato. Gli allarmi sono impostabili in base a un numero costante di gradi di scostamento (positivo, negativo o in entrambi i sensi) dal valore impostato.

Azione di controllo Risposta dell'uscita del sistema di controllo in base alla differenza tra il valore effettivo della variabile del processo e il valore impostato. Nel caso di azione inversa (riscaldamento), l'uscita aumenta al diminuire del valore della grandezza del processo sotto il valore impostato. Nel caso di azione diretta (raffreddamento), l'uscita aumenta all'aumentare del valore della grandezza del processo oltre il valore impostato.

Azione diretta Azione di controllo dell'uscita in cui un aumento della variabile del processo causa un aumento dell'uscita. Le applicazioni di raffreddamento in genere impiegano l'azione diretta.

Azione inversa Azione di un sistema di controllo consistente nel diminuire l'uscita all'aumentare della variabile del processo. Le applicazioni di riscaldamento in genere usano l'azione inversa.

B

Banda proporzionale (PB) Intervallo in cui si esplica la funzione proporzionale del sistema di controllo. Espressa nelle unità di misura, gradi o percentuale del fondo scala. Vedi PID.

C

Calibrazione per l'eliminazione della differenza Regolazione eseguita per eliminare la differenza tra la temperatura indicata e quella reale. È detto anche offset dell'ingresso.

CE Marchio apposto ai prodotti venduti in Europa e conformi alle direttive dell'Unione Europea.

Circuito aperto Sistema di controllo senza controazione.

Circuito parallelo Circuito nel quale la stessa tensione è applicata a tutti i componenti, tra i quali la corrente si suddivide in base alle loro impedenze.

Compensazione della giunzione fredda Compensazione elettronica della temperatura effettiva di una giunzione fredda.

Compensazione della temperatura ambiente La capacità di uno strumento di regolarsi in base alle variazioni della temperatura ambiente e di correggere le proprie indicazioni. I sensori hanno la massima precisione quando funzionano a temperatura ambiente costante. Quando la temperatura varia, l'uscita varia.

Controllo a tempo proporzionale Metodo di controllo consistente nel variare il duty cycle on-off di un'uscita. La variazione è proporzionale alla differenza tra il valore impostato e la temperatura effettiva del processo.

Controllo a tre modalità Controllo proporzionale che impiega l'azione integrale (reset) e derivativa (parametro derivativo). Vedi anche PID.

Controllo con percentuale di potenza Controllo ad anello aperto nella quale la potenza di uscita è prefissata.

Controllo derivativo (D) L'ultimo termine dell'algoritmo di controllo PID. Azione che prevede la rapidità della variazione della variabile di un processo e attua una compensazione per ridurre al minimo le sovraelongazioni e le sottoelongazioni. Consiste in una variazione istantanea dell'uscita del regolatore, nello stesso senso dell'errore proporzionale, causata da una variazione della variabile del processo (PV: Process Variable) che diminuisce durante il tempo dell'azione derivativa (TD). Il TD è misurato in secondi.

Controllo di uscita in caso di rottura del sensore Transizione regolare dal funzionamento automatico (sistema controreazionato) a quello manuale (circuito aperto). Durante il trasferimento le uscite di controllo non variano.

Controllo P Controllo proporzionale. È indicato dalla P in PID.

Controllo PD Controllo proporzionale con azione derivativa.

Controllo PI Controllo proporzionale con azione integrale (reset automatico).

Controllo proporzionale Azione di un sistema di controllo che usa solo la funzione P delle tre possibili di un controllo PID.

D - E

Derivativa Rapidità della variazione nel tempo della variabile di un processo. Detta anche parametro derivativo. Vedi PID.

Differenza tra temperatura reale e temperatura indicata (del processo) Termine equivalente a Distanza dal valore impostato (vedi).

DIN Sigla di Deutsche Industrial Norm. Un insieme di norme tecniche, scientifiche e relative alle dimensioni, sviluppate in Germania. Numerose norme DIN sono riconosciute nel mondo.

Dispositivo di blocco reset Funzione di controllo che impedisce il reset automatico fuori della banda proporzionale e facilita la stabilizzazione del sistema. Questa funzione è detta anche Inibizione del reset automatico.

Distanza dal valore impostato o scostamento Nei termoregolatori a controllo proporzionale, la differenza tra il valore prefissato e il valore effettivo della variabile controllata dopo che il sistema si è stabilizzato.

Duty cycle Ciclo di utilizzazione. Frazione percentuale della durata di un ciclo durante la quale l'uscita è allo stato di acceso.

F

Forma A Relè unipolare che impiega solo i contatti comuni e quelli normalmente aperti (N.A.). Questi contatti si chiudono quando si energizza la bobina del relè e si aprono quando essa non è più alimentata.

Forma C Relè a una via e due posizioni, che impiega i contatti comuni, quelli normalmente aperti (N.A.) e quelli normalmente chiusi (N.C.). Si può eseguire il cablaggio in modo da ottenere contatti di un relè di Forma A o di Forma B.

G

Giunzione Il punto in cui due conduttori di metalli diversi sono in mutuo contatto per formare una termocoppia.

Giunzione fredda Punto di accoppiamento tra i metalli della termocoppia e lo strumento elettronico. Vedi Giunzione di riferimento.

Giunzione di riferimento La giunzione del circuito della termocoppia mantenuta a temperatura costante e nota (giunzione "fredda"). La temperatura di riferimento standard è 32 °F (0 °C).

H

hysteresis A change in the process variable required to re-energize the control or alarm output. Sometimes called switching differential.

I

Inibizione del reset automatico Vedi Dispositivo di blocco reset.

Integrale Azione di controllo che elimina automaticamente lo scostamento tra il valore impostato e la temperatura effettiva del processo. È indicata dalla I di PID. Vedi Reset automatico.

Isolamento Separazione elettrica di un sensore dai circuiti ad alta tensione. Permette l'uso di elementi rivelatori collegati o meno a massa.

Isteresi dell'allarme Variazione della variabile del processo necessaria per alimentare di nuovo l'uscita di allarme.

J - K

JIS Vedi Joint Industrial Standards.

Joint Industrial Standards (JIS) Ente giapponese che emette norme relative ad apparecchi e componenti. È indicato anche con la sigla JISC (Japanese Industrial Standards Committee); svolge un ruolo analogo a quello degli enti tedeschi incaricati di emettere le norme DIN (Deutsche Industrial Norm).

L

Limite della percentuale di potenza Restrizione imposta al livello della potenza di uscita.

M

Modo manuale Controllo a circuito aperto. I livelli di uscita sono prefissati dall'operatore.

N

NEMA 4X Specifica della National Electrical Manufacturers Association per la determinazione della resistenza all'infiltrazione dell'umidità e della resistenza alla corrosione. La conformità di un termoregolatore a questa specifica certifica che esso è lavabile e resistente alla corrosione.

O

on-off Metodo di controllo che porta l'uscita allo stato alto (on) finché viene raggiunto il valore impostato, quindi la porta allo stato basso (off) finché l'errore del processo supera la soglia di isteresi.

P - Q

Parametri di default Istruzioni registrate in modo permanente nel software del microprocessore.

Parametro Variabile alla quale è assegnato un valore costante per un'applicazione o un processo specifici.

Parametro derivativo Azione anticipatrice basata sulla rapidità della variazione della temperatura, che attua una compensazione per ridurre al minimo le sovraelongazioni e le sottoelongazioni. Vedi Derivativa.

PID Controllo proporzionale–integrale–derivativo. Modalità di controllo che impiega tre funzioni: l'azione proporzionale smorza la risposta del sistema, l'azione integrale elimina lo scostamento e l'azione derivativa impedisce sovraelongazioni e sottoelongazioni.

Prompt Simbolo o messaggio visualizzato dal termoregolatore per richiedere l'intervento dell'utilizzatore.

Proporzionale Si riferisce all'azione di un sistema di controllo, proporzionale all'errore dell'uscita rispetto al valore impostato. Per esempio, se la banda proporzionale è uguale a 20 gradi e la variabile controllata è 10 gradi sotto il valore impostato, l'azione proporzionale relativa al calore da generare è del 50 per cento. Quanto più piccola è la banda proporzionale, tanto più elevato è il guadagno.

Protezione dalla rottura della termocoppia La capacità di un controllore di rilevare un'interruzione del circuito della termocoppia e di intervenire in modo programmato.

R

Reset Azione di controllo che elimina automaticamente lo scostamento tra il valore impostato e la temperatura effettiva del processo. Vedi anche Integrale.

Reset automatico La funzione integrale di un termoregolatore PI o PID, che regola la temperatura del processo sul valore impostato dopo che il sistema si è stabilizzato. Inverso dell'integrale.

RTD Vedi Termoresistenza.

S

Sensibilità di commutazione In un sistema di controllo on-off, la variazione di temperatura necessaria per far variare l'uscita dallo stato di acceso allo stato di spento. Vedi Isteresi.

Set point o Valore impostato Il punto di funzionamento richiesto, programmato in un termoregolatore. Per esempio, la temperatura alla quale occorre mantenere un sistema.

Silenziamento dell'allarme Funzione che disinserisce l'uscita di allarme finché la grandezza controllata del processo raggiunge un intervallo specificato. È detto anche Blocco dell'allarme.

Sistema controeazionato Sistema di controllo la cui uscita è funzione dell'ingresso applicato da un sensore che misura una variabile del processo.

Sistema termico Un ambiente controllato composto da una sorgente di calore, un mezzo trasmissivo (carico) del calore, un dispositivo di rilevazione e uno strumento di regolazione.

Sovraelongazione Il valore di cui la variabile di un processo supera il valore impostato prima di stabilizzarsi.

T

Tempo di ciclo Il tempo impiegato da un sistema di controllo per completare un ciclo on-off-on. In genere è espresso in secondi.

Termocoppia Dispositivo di rilevazione della temperatura costruito mettendo in mutuo contatto due metalli diversi. La giunzione così ottenuta produce una differenza di potenziale elettrico proporzionale alla differenza tra la temperatura della giunzione "calda" (giunzione di rilevazione) e il conduttore di collegamento allo strumento (giunzione "fredda").

Termoregolatore del limite (anche semplicemente "limite") Affidabile dispositivo di sicurezza di tipo discreto (ridondante rispetto al termoregolatore primario) che controlla l'andamento della temperatura del processo (o di un punto del processo) e la limita opportunamente, interrompendo la corrente di alimentazione nel circuito di carico quando la temperatura aumenta o diminuisce oltre i limiti prefissati.

Termoresistenza (RTD) Sensore la cui resistenza varia in funzione della temperatura, usato per misurare la temperatura. Esistono due tipi basilari di RTD: la sonda a conduttore metallico (in genere platino) e il termistore (costruito con materiale semiconduttore). Il coefficiente di temperatura di una RTD a conduttore metallico può essere solo positivo, mentre quello di un termistore può essere positivo o negativo.

Triac Dispositivo a stato solido usato come commutatore della corrente alternata.

U

Uscita Azione del segnale di controllo, funzione della differenza tra il valore impostato e il valore effettivo della variabile del processo.

V - Z

Variabile del processo Qualsiasi proprietà variabile di un processo, per esempio la temperatura, l'umidità relativa, la pressione o la portata. Il limite superiore del processo è il valore massimo della variabile, espresso in unità degli ingegneri. Il limite inferiore del processo è il valore minimo della variabile.

Dati tecnici

(1710)

Modalità di controllo

- Basate su microprocessore, selezionabili dall'utilizzatore
- Ingresso singolo, uscita doppia
- Frequenza di campionamento dell'ingresso: 2,5 Hz
- Frequenza di aggiornamento del display: 1 Hz
- Velocità di rampa verso il set point: tra 0 e 9999 gradi o unità all'ora
- Calcolo automatico dei parametri PID sia per l'azione di riscaldamento che per quella di raffreddamento

Interfaccia uomo-macchina

- Pannello anteriore con tasti a membrana, sigillato
- Due display a quattro cifre, rosse o verdi
- Tasto di avanzamento (➡), tasti direzionali Su (▲) e Giù (▼) e tasto con il simbolo di infinito (∞)
- Indicazioni sui display selezionabili dall'utilizzatore

Precisione

- Precisione della calibrazione e conformità del sensore: $\pm 0,1\%$ del fondo scala, $\pm 1\text{ }^\circ\text{C}$ a $25\text{ }^\circ\text{C}$ $\pm 3\text{ }^\circ\text{C}$ ($77\text{ }^\circ\text{F}$ $\pm 5\text{ }^\circ\text{F}$) di temperatura ambiente e alla tensione di linea nominale
- Precisione del fondo scala: $540\text{ }^\circ\text{C}$ ($1000\text{ }^\circ\text{F}$) min.
- Stabilità della temperatura: $\pm 0,2\text{ }^\circ\text{C}/^\circ\text{C}$ ($\pm 0,2\text{ }^\circ\text{F}/^\circ\text{F}$) di aumento della temperatura ambiente max.

Sensori/Ingressi

- Termocoppia, sensori a massa o no
- RTD a 2 o 3 fili, al platino, 100Ω a $0\text{ }^\circ\text{C}$, calibrazione secondo la curva $0,00385\Omega/^\circ\text{C}$ o la curva $0,003916\Omega/^\circ\text{C}$; selezionabile dall'utilizzatore
- Processo, 4-20 mA a 5Ω , o 0-5V \approx (c.c.) a $10\text{ k}\Omega$ di impedenza d'ingresso
- Possibilità di selezionare, in caso di rottura del sensore, la funzione di protezione che disinserisce l'uscita di controllo per proteggere il sistema oppure il controllo di uscita che attua una transizione regolare al funzionamento manuale.
- Indicazioni visualizzate in $^\circ\text{C}$ o in $^\circ\text{F}$ o in unità del processo; impostazione selezionabile dall'utilizzatore

Campo di valori dell'ingresso

Gli intervalli di temperatura specificati rappresentano il fondo scala durante il funzionamento del termoregolatore.

• Termocoppia

Tipo J	fra	0	e	750	$^\circ\text{C}$
Tipo K	fra	-200	e	1250	$^\circ\text{C}$
Tipo N	fra	0	e	1250	$^\circ\text{C}$
Tipo S	fra	0	e	1450	$^\circ\text{C}$
Tipo T	fra	-200	e	350	$^\circ\text{C}$

• Risoluzione della RTD

1°	fra	-200	e	700	$^\circ\text{C}$
$0,1^\circ$	fra	-128,8	e	537,7	$^\circ\text{C}$

• Processo

4-20 mA a 5Ω o tra -999 e 9999 unità
0-5 V \approx (c.c.) a $10\text{ k}\Omega$ o tra -999 e 9999 unità

Uscita 1 (riscaldamento o raffreddamento)

- Relè elettromeccanico¹, Forma C, 5 A a 120/240 V \sim (c.a.) max., senza soppressione del contatto, carico resistivo nominale: 5 A a 30 V \approx (c.c.)³. Corrente minima del contatto: 100 mA a 5 V \approx (c.c.).
- Un segnale in corrente continua commutato genera una tensione di innesco minima non isolata uguale a 3 V \approx (c.c.) su un carico minimo di 500Ω ; tensione massima di innesco non superiore a 12 V \approx (c.c.) a circuito aperto.
- Azione diretta o inversa a 4-20 mA, carico non isolato compreso tra 0 e 800Ω .
- Relè a stato solido³, Forma A, 0,5 A a 24 V \sim (c.a.) min., 264 V \sim (c.a.) max., optoisolato con commutazione ad accensione rapida, senza soppressione del contatto. Impedenza di uscita nello stato off: $31\text{ M}\Omega$.

Uscita 2 (riscaldamento, raffreddamento o allarme)

- Relè elettromeccanico¹, Forma C, 5 A a 120/240 V \sim (c.a.) max., senza soppressione del contatto, carico resistivo nominale: 5 A a 30 V \approx (c.c.)³. Corrente minima del contatto: 100 mA a 5 V \approx (c.c.).
- Un segnale in corrente continua commutato genera una tensione di innesco minima non isolata uguale a 3 V \approx (c.c.) su un carico minimo di 500Ω ; tensione massima di innesco non superiore a 12 V \approx (c.c.) a circuito aperto.
- Relè a stato solido³, Forma A, 0,5 A a 24 V \sim (c.a.) min., 264 V \sim (c.a.) max., optoisolato con commutazione ad accensione rapida, senza soppressione del contatto. Impedenza di uscita nello stato off: $31\text{ M}\Omega$.
- L'uscita di allarme può essere da riconoscere o da non riconoscere, e di processo o di deviazione con valori alto e basso

separati. Silenziamento dell'allarme all'avvio (solo per gli allarmi di deviazione).

Configurazioni delle uscite

• Uscita 1

Azione on-off, P, PI, PD, PID, di riscaldamento o di raffreddamento, selezionabile dall'utilizzatore.

- Isteresi regolabile: tra 1 e $55\text{ }^\circ\text{C}$ (tra 1 e $99\text{ }^\circ\text{F}$)
- Banda proporzionale: 0 (off) o tra 0 e $555\text{ }^\circ\text{C}$ (tra 1 e $999\text{ }^\circ\text{F}$) o tra 0,0 e 999,9 unità
- Azione integrale: 0 (off) o tra 0,1 e 99,9 minuti a ripetizione
- Azione di reset: 0 (off) o tra 0,01 e 9,99 ripetizioni al minuto
- Rapidità di variazione/parametro derivativo: 0 (off) o tra 0,01 e 9,99 minuti
- Tempo di ciclo: tra 0,1 e 999,9 secondi

• Uscita 2

Controllo con azione opposta a quella dell'uscita 1 (riscaldamento o raffreddamento), selezionabile dall'utilizzatore.

- Allarme di processo o di deviazione con messaggio di allarme lampeggiante
- Allarme di processo o di deviazione senza messaggio di allarme
- Allarme con set point basso e alto separati
- Isteresi: tra 1 e 9999 gradi o unità di differenziale di commutazione

Potenza/tensione di linea

- 100-240 V \sim (c.a.), -15%, +10%⁴; (85-264 V \sim [c.a.]) 50/60 Hz, $\pm 5\%$
- 12-24 V \approx (c.a./c.c.), +10%, -15%; (10-26 V \approx [c.a./c.c.]) 50/60 Hz, $\pm 5\%$
- Protezione con fusibile interno (sostituibile solo in fabbrica) tipo Slo-Blo[®] (a intervento ritardato):
1 A, 250 V per i modelli ad alta tensione
2 A, 250 V per i modelli a bassa tensione
- Consumo massimo di potenza: 12 VA (tra 100 e 240 V \sim), (tra 12 e 24 V \approx)
- Memoria non volatile per la ritenuta dei dati in caso di interruzione della corrente di alimentazione

Ambiente di funzionamento⁴

- Fra 0 e $65\text{ }^\circ\text{C}$ (fra 32 e $149\text{ }^\circ\text{F}$)
- Fra 0 e 90% di umidità relativa, senza condensazione

Temperatura a magazzino

- -Tra -40 e $85\text{ }^\circ\text{C}$ (tra -40 e $185\text{ }^\circ\text{F}$)

Terminali

- A vite, testa universale a compressione N. 6; accettano conduttori di sezione compresa tra 0,5 e 2,5 mm².

Peso del termoregolatore

- 0,2 kg

Peso di spedizione

- 0,34 kg

Dimensioni

- Grazie alla costruzione compatta, da 1/16 DIN, del pannello anteriore, realizzato con grado di protezione IP65² è facile installare il termoregolatore Serie 93 ed eseguirne la manutenzione. La cornice, la guarnizione e il collare unici rendono semplicissima l'installazione.

Altezza complessiva:	55 mm
Larghezza:	55 mm
Profondità:	120 mm
Altezza della cornice:	55 mm
Larghezza:	55 mm
Profondità:	15 mm
Altezza dello chassis:	45 mm
Larghezza:	45 mm
Profondità:	105 mm

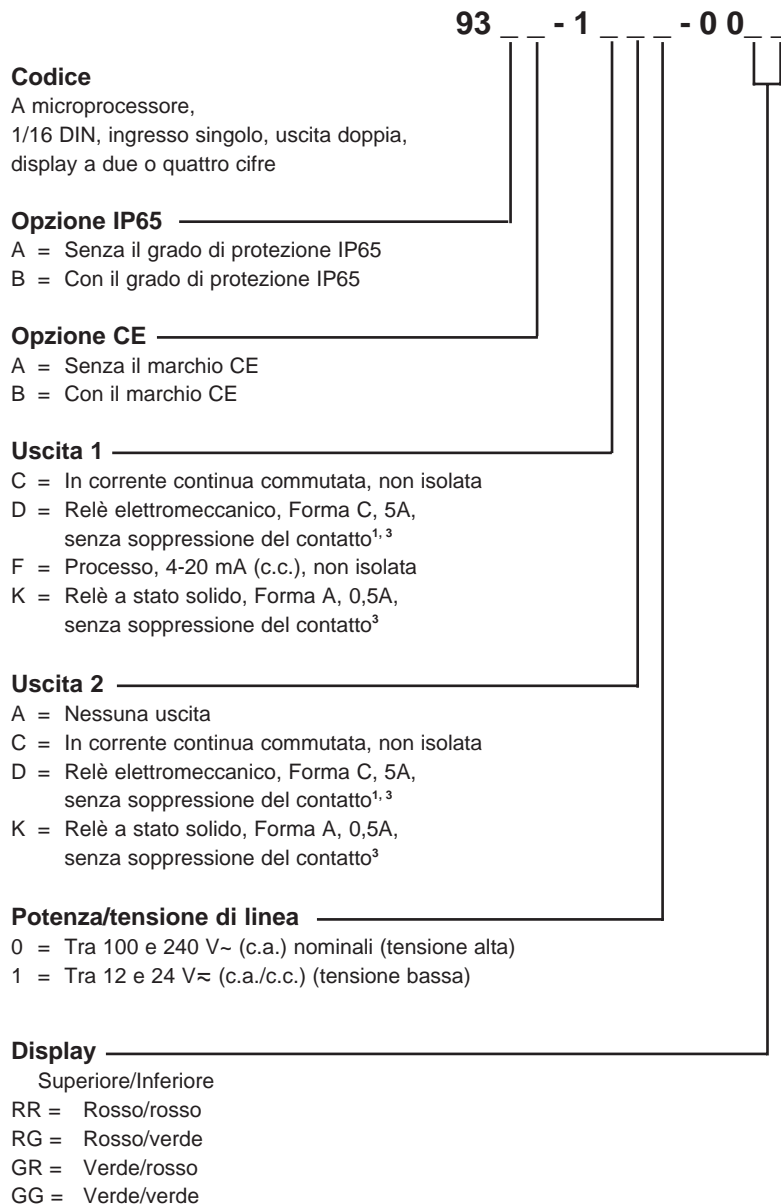
Certificazioni

- CE:
89/336/CEE (EN 50082-2, EN 50081-2)
73/23/CEE (EN61010-1)
- UL508[®], c-UL, CE, IP65 (NEMA 4X), File N. E102269

- 1 Il relè elettromeccanico è garantito per sole 100.000 chiusure. Per applicazioni che richiedono tempi di cicli molto brevi o durate molto lunghe si raccomanda di usare dispositivi di commutazione a stato solido.
- 2 Per garantire il grado di protezione IP65 occorre uno spessore minimo del pannello di montaggio uguale a 1,5 mm e una rugosità della superficie pari o migliore di 0,000812 mm.
- 3 I carichi induttivi a commutazione (bobine di relè, ecc.) richiedono l'uso di un filtro RC di smorzamento.
- 4 La temperatura dell'ambiente di funzionamento deve essere compresa tra 0 e $60\text{ }^\circ\text{C}$ con una tensione applicata non superiore a 240 V.

Informazioni sul numero di modello del termoregolatore Serie 93

Informazioni per gli ordinativi (1711)



¹ Il relè elettromeccanico è garantito per sole 100.000 chiusure. Per applicazioni che richiedano tempi di cicli molto brevi o durate molto lunghe si raccomanda di usare dispositivi di commutazione a stato solido.

² Per garantire il grado di protezione IP65 occorre uno spessore minimo del pannello di montaggio uguale a 1,5 mm e una rugosità della superficie pari o migliore di 812 µm.

³ I carichi induttivi a commutazione (bobine di relè, ecc.) richiedono l'uso di un filtro RC di smorzamento.

Indice analitico

A

Accesso al menu di configurazione 4.2
Allarme alto 4.8
Allarme basso 4.8
Allarme d'isteresi 4.4
Allarme di deviazione 5.4
Allarme di processo 5.4
Allarmi 5.4
Azione integrale 4.7

B

Banda proporzionale 4.7

C

Cablaggio 2.3
Cablaggio dell'uscita
 a relè meccanico da 5 A 2.6, 2.8
 a 4-20 mA 2.7
 in corrente continua
 commutata 2.7, 2.8
 a relè a stato solido 2.6, 2.8
Cablaggio del sensore della RTD 2.4
Cablaggio del sensore della termocoppia 2.4
Cablaggio per l'alimentazione 2.3
Cablaggio per tensione alta 2.3
Cablaggio per tensione bassa 2.3
Calcolo automatico dei parametri
Calcolo dei parametri PID 5.1-5.3
Calibrazione A.3, A.5-A.8
 Menu di calibrazione A.4
Calibrazione di una RTD A.5
Calibrazione di una termocoppia A.5
Celsius-Fahrenheit 4.3
Cessazione di un allarme 5.4
Collare di montaggio 2.2

D

Dati tecnici A.12
Derivatives 4.8
Descrizione generale 1.1
Dimensioni
 ingombro del pannello 2.1
 pannello anteriore 2.1
 vista laterale 2.1
Display 3.1, 4.5
Display inferiore 3.1
Display superiore 3.1

E

Esempio di cablaggio 2.9

F

Funzionamento automatico 5.3
Funzionamento manuale 5.3

G-H

Garanzia Retro di copertina
Glossario A.9

I

Ingresso
 cablaggio 2.4
 campi di valori 4.5
 di processo 2.5
 microinterruttore tipo DIP Switch 4.1
 RTD 4.5
 termocoppia 2.4
 tipo 4.5
Installazione del sensore 2.4
Integrale 4.7
Involucro di montaggio 2.2
Isteresi 4.4

L

Limitazione della potenza 4.5
Limite superiore 4.4
Limite inferiore 4.3

M

Menu delle operazioni 4.7-4.9
Menu di calibrazione A.4
Menu di configurazione 4.1, 4.2
Messaggi di errore 5.5-5.6
Microinterruttore tipo DIP Switch 4.1

N

Numero di modello A.13

O

Offset dell'ingresso 4.8

P-Q

Panoramica sul termoregolatore Serie 93 1.1
Parametro derivativo 4.7
Parametri di default
 funzionamento 4.7-4.8
 configurazione 4.3-4.6
Parametro di fissaggio 4.3
PID 4.8, 5.1
Punto decimale 4.3

R

Rampa 4.5
Rapidità di variazione 4.8
Regolazione dell'interesi 4.4
Regolazione manuale dei parametri PID 5.2
Relè meccanico da 5 A
 cablaggio dell'uscita 1 2.6
 cablaggio dell'uscita 2 2.8
Reset 4.7
Restituzioni Retro di copertina
Riconoscimento dell'allarme 4.4, 5.4
Rimozione del termoregolatore 2.2
Ripristino della calibrazione A.4
RTD 4.5

Rumore

eliminazione A.2
sorgenti A.1
riduzione della sensibilità A.1

S

Scheda di consultazione rapida A.17-A.18
Schema circuitale 2.9
Set point 4.7
Silenziamento 4.4
Silenziamento dell'allarme 5.5
Spia luminosa della potenza percentuale (%) 3.1
Spie luminose 3.1

T

Tasti 3.1
Tasto con il simbolo di infinito (∞) 3.1
Tasto di avanzamento (⏩) 3.1
Tasto direzionale Giù (▼) 3.1
Tasto direzionale Su (▲) 3.1
Tempo di ciclo 4.8

U-Z

Uscita 1 4.4
Uscita 2 4.4

Declaration of Conformity

Series 93



WATLOW CONTROLS

1241 Bundy Boulevard

Winona, Minnesota 55987 USA

Declares that the following product:

English

Designation: Series 93
Model Number(s): 93(A or B) (A or B) - 1 (C D F or K) (A C D or K) (0 or 1) - (Any four letters or numbers)
Classification: Control, Installation Category II, Pollution Degree II
Rated Voltage: 100 to 240V~ or 24 ~
Rated Frequency: 50/60 Hz
Rated Power Consumption: 6VA maximum

Meets the essential requirements of the following European Union Directive(s) using the relevant section(s) of the normalized standards and related documents shown:

89/336/EEC Electromagnetic Compatibility Directive

EN 50082-2: 1995 EMC Generic immunity standard, Part 2: Industrial environment

EN 61000-3-2: 1995 Limits for harmonic current
EN 61000-3-3: 1995 Limitations of voltage fluctuations and flicker
EN 61000-4-2: 1995 Electrostatic discharge
EN 61000-4-4: 1995 Electrical fast transients
EN 61000-4-3: 1996 Radiated immunity
EN 61000-4-6: 1996 Conducted immunity
ENV 50204: 1995 Cellular phone

EN 50081-2: 1994 EMC Generic emission standard, Part 2: Industrial environment

EN 55011: 1991 Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of industrial, scientific and medical radio-frequency equipment (Group 1, Class A)

EN 61000-3-2: 1995 Limits for harmonic current emissions
EN 61000-3-3: 1995 Limitations of voltage fluctuations and flicker

73/23/EEC Low-Voltage Directive

EN 61010-1: 1993 Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use, Part 1: General requirements

Déclare que le produit suivant :

Français

Désignation : Série 93
Numéro(s) de modèle(s) : 93(A ou B)(A ou B)-1(C, D, F ou K) (A, C, D ou K) (0 ou 1) - (quatre lettres ou chiffres quelconques)
Classification : Commande, installation catégorie II, degré de pollution II
Tension nominale : 100 à 240 V~ ou 24~
Fréquence nominale : 50/60 Hz
Consommation d'alimentation nominale : 6 VA maximum

Conforme aux exigences de la (ou des) directive(s) suivante(s) de l'Union Européenne figurant aux sections correspondantes des normes et documents associés ci-dessous :

89/336/EEC Directive de compatibilité électromagnétique

EN 50082-2 : 1995 Norme générique d'insensibilité électromagnétique, Partie 2 : Environnement industriel

EN 61000-3-2: 1995 Limites de courant harmonique
EN 61000-3-3: 1995 Limites de fluctuation et de vacillement de la tension
EN 61000-4-2: 1995 Décharge électrostatique
EN 61000-4-4: 1995 Courants électriques transitoires rapides
EN 61000-4-3: 1996 Insensibilité à l'énergie rayonnée
EN 61000-4-6: 1996 Insensibilité à l'énergie par conduction
ENV 50204 : 1995 Téléphone cellulaire

EN 50081-2 : 1994 Norme générique sur les émissions électromagnétiques, Partie 2 : Environnement industriel

EN 55011 : 1991 Limites et méthodes de mesure des caractéristiques d'interférences du matériel radiofréquence industriel, scientifique et médical (Groupe 1, Classe A)

EN 61000-3-2: 1995 Limites d'émission d'harmoniques
EN 61000-3-3: 1995 Limitations d'écart de tension et de papillotement

73/23/EEC Directive liée aux basses tensions

EN 61010-1 : 1993 Exigences de sécurité pour le matériel électrique de mesure, de commande et de laboratoire, Partie 1 : Exigences générales

Erklärt, daß das folgende Produkt:

Deutsch

Beschreibung: Serie 93
Modellnummer(n): 93 (A oder B) (A oder B) - 1 (C D F oder K) (A C D oder K) (0 oder 1) - (4 beliebige Buchstaben oder Ziffern)
Klassifikation: Regelsystem, Installationskategorie II, Emissionsgrad II
Nennspannung: 100 bis 240 V~ oder 24 bis 28 V~
Nennfrequenz: 50/60 Hz
Nominaler Stromverbrauch: Max. 6 VA

Erfüllt die wichtigsten Normen der folgenden Anweisung(en) der Europäischen Union unter Verwendung des wichtigsten Abschnitts bzw. der wichtigsten Abschnitte der normalisierten Spezifikationen und der untenstehenden einschlägigen Dokumente:

89/336/EEC Elektromagnetische Übereinstimmungsanweisung

EN 50082-2: 1995 EMC-Rahmennorm für Störsicherheit, Teil 2: Industrielle Umwelt

EN 61000-3-2: 1995 Grenzen der Oberwellenstromemission
EN 61000-3-3: 1995 Grenzen der Spannungsschwankungen und Flimmern
EN 61000-4-2: 1995 Elektrostatische Entladung
EN 61000-4-4: 1995 Elektrische schnelle Stöße
EN 61000-4-3: 1996 Strahlungsimmunität
EN 61000-4-6: 1996 Störimmunität
ENV 50204: 1995 Mobiltelefon

EN 50081-2: 1994 EMC-Rahmennorm für Emissionen, Teil 2: Industrielle Umwelt

EN 55011: 1991 Beschränkungen und Methoden der Messung von Funkstörungsmerkmalen industrieller, wissenschaftlicher und medizinischer Hochfrequenzgeräte (Gruppe 1, Klasse A)

EN 61000-3-2: 1995 Grenzen der Oberwellenstromemissionen
EN 61000-3-3: 1995 Grenzen der Spannungsschwankungen und Flimmern

73/23/EEC Niederspannungsrichtlinie zu entsprechen

EN 61010-1: 1993 Sicherheitsrichtlinien für Elektrogeräte zur Messung, zur Steuerung und im Labor, Teil 1: Allgemeine Richtlinien

Declaro que el producto siguiente:

Español

Designación: Serie 93
Números de modelo: 93 (A o B) (A o B) - 1 (C D F o K) (A C D o K) (0 ó 1) - (Cualquier combinación de cuatro números y letras)
Clasificación: Control, categoría de instalación II, grado de contaminación ambiental II
Tensión nominal: 100 a 240 V~ o 24 ~
Frecuencia nominal: 50/60 Hz
Consumo nominal de energía: 6 VA máximo

Cumple con los requisitos esenciales de las siguientes directivas de la Unión Europea, usando las secciones pertinentes de las reglas normalizadas y los documentos relacionados que se muestran:

89/336/EEC Directiva de Compatibilidad Electromagnética

EN 50082-2: 1995 Norma de inmunidad genérica del EMC, Parte 2: Ambiente industrial

EN 61000-3-2: 1995 Límites para corriente armónica
EN 61000-3-3: 1995 Limitaciones de oscilaciones y fluctuaciones de voltaje
EN 61000-4-2: 1995 Descarga electrostática
EN 61000-4-4: 1995 Perturbaciones transitorias eléctricas rápidas
EN 61000-4-3: 1996 Inmunidad radiada
EN 61000-4-6: 1996 Inmunidad conducida
ENV 50204: 1995 Teléfono portátil

EN 50081-2: 1994 Norma de emisión genérica del EMC, Parte 2: Ambiente industrial

EN 55011: 1991 Límites y métodos para medición de características de perturbaciones de radio correspondientes a equipos de radiofrecuencia industriales, científicos y médicos (Grupo 1, Clase A)

EN 61000-3-2: 1995 Límites para emisiones de corriente armónica
EN 61000-3-3: 1995 Limitaciones de fluctuaciones del voltaje

73/23/EEC Directiva de Baja Tensión

EN 61010-1: 1993 Requerimientos de seguridad para equipos eléctricos de medición, control y uso en laboratorios, Parte 1: Requerimientos generales

Erwin D. Lowell

Winona, Minnesota, USA

Name of Authorized Representative

Place of Issue

General Manager

November, 1997

Title of Authorized Representative

Date of Issue

Signature of Authorized Representative

Si dichiara che il seguente prodotto:	Italiano
Denominazione:	Serie 93
Numeri di modello:	93(A o B) (A o B) - 1 (C D F o K) (A C D o K) (0 o 1) - (Quattro lettere o numeri qualsiasi)
Classificazione:	Termoregolatore, installazione Categoria II, Grado di inquinamento II
Tensione nominale:	Tra 100 e 240 V~ o 24 ≈
Frequenza nominale:	50/60 Hz
Consumo di potenza nominale:	6 VA max.

soddisfa i requisiti essenziali delle seguenti direttive dell'Unione Europea, in base alle sezioni pertinenti delle norme e dei relativi documenti che seguono:

Direttiva 89/336/CEE relativa alla compatibilità elettromagnetica

- EN 50082-2: 1995 Norma sull'immunità generale relativa alla compatibilità elettromagnetica, Parte 2: Ambienti industriali
- EN 61000-3-2: 1995 Limiti sulle armoniche di corrente
- EN 61000-3-3: 1995 Limiti sulle fluttuazioni di tensione e sullo sfarfallio
- EN 61000-4-2: 1995 Scarica elettrostatica
- EN 61000-4-4: 1995 Transitori elettrici veloci
- EN 61000-4-3: 1996 Immunità all'energia che si propaga per radiazione
- EN 61000-4-6: 1996 Immunità all'energia che si propaga per conduzione
- ENV 50204: 1995 Telefoni cellulari
- EN 50081-2: 1994 Norma sulle emissioni generali relative alla compatibilità elettromagnetica, Parte 2: Ambienti industriali**
- EN 55011: 1991 Limiti e metodi di misura dei disturbi radio propri degli apparecchi industriali, scientifici e medici a radiofrequenza (Gruppo 1, Classe A)
- EN 61000-3-2: 1995 Limiti sulle emissioni delle armoniche di corrente
- EN 61000-3-3: 1995 Limiti sulle fluttuazioni di tensione e sullo sfarfallio
- 73/23/CEE Direttiva relativa alle basse tensioni***
- EN 61010-1: 1993 Requisiti di sicurezza per gli apparecchi elettrici di misura, controllo e per l'uso in laboratorio, Parte 1: Requisiti generali.**

Verklaart dat het volgende product:	Nederlands
Type-aanduiding:	Serie 93
Modelnummer(s):	93 (A of B) (A of B) - 1 (C D F of K) (A C D of K) (0 of 1) - (elke combinatie van 4 letters of cijfers)
Classificatie:	Regeling, installatiecategorie II, milieufactor II
Nominale spanning :	100 tot 240V~ of 24 ≈
Nominale frequentie:	50/60 Hz
Nominaal opgenomen vermogen:	6VA maximum

Voldoet aan de belangrijkste normen van de volgende EU richtlijnen op basis van de relevante paragraaf/paragrafen van de genormaliseerde specificaties en genoemde gerelateerde documenten.

89/336/EEC Richtlijn Elektromagnetische Compatibiliteit (EMC)

- EN 50082-2: 1995 EMC Generieke Immunitetsnorm, Deel 2: Industriële Omgeving**
- EN 61000-3-2: 1995 Grenswaarden voor Harmonische Stroom
- EN 61000-3-3: 1995 Begrenzungen van Spanningsfluctuaties en Scintillatieruis
- EN 61000-4-2: 1995 Elektrostatische Ontlading
- EN 61000-4-4: 1995 Snelle Elektrische Transiënten
- EN 61000-4-3: 1996 Stralingsimmunitet
- EN 61000-4-6: 1996 Geleidingsimmunitet
- ENV 50204: 1995 Mobiele Telefoon
- EN 50081-2: 1994 EMC Generieke Emissienorm, Deel 2: Industriële Omgeving**
- EN 55011: 1991 Grenswaarden van en methoden voor het meten van hoogfrequent-storingskarakteristieken van industriële, wetenschappelijke en medische hoogfrequentapparaten (Groep 1, Klasse A)
- EN 61000-3-2: 1995 Grenswaarden voor Harmonische Stroomemissies
- EN 61000-3-3: 1995 Begrenzungen van Spanningsfluctuaties en Scintillatieruis
- 73/23/EEC Laagspanningsrichtlijn***
- EN 61010-1: 1993 Veiligheidseisen voor Elektrische Apparatuur t.b.v. meten, regelen en laboratoriumgebruik, deel 1: Algemene Eisen.**

Termoregolatore Serie 93 – Scheda di consultazione rapida

Tasti e display

Display superiore: indica il valore del processo, la temperatura effettiva, i valori dei parametri di funzionamento o un sensore aperto. Quando si accende il termoregolatore, il display relativo al valore del processo non visualizza niente per cinque secondi.

• Per impostare il display in modo che non visualizzi niente: impostare \square dSP su \square SEE dal menu di configurazione.

Display inferiore: indica il set point, il valore dell'uscita, i parametri relativi ai dati visualizzati nel display superiore o i messaggi di allarme e di errore.

• Per impostare il display in modo che non visualizzi niente: impostare \square dSP su \square PRA dal menu di configurazione.

Tasto di avanzamento: premerlo per accedere in sequenza ai menu delle operazioni, di configurazione e di calibrazione.

Nel modo di funzionamento automatico, i nuovi dati si inseriscono automaticamente entro cinque secondi.

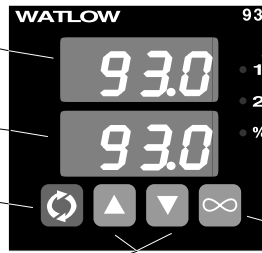
Tasti direzionali Su e Giù: per aumentare o diminuire il valore del parametro visualizzato.

• Premere un tasto leggermente per aumentare o diminuire il valore di un'unità.

• Tenere premuto un tasto per aumentare o diminuire più velocemente il valore visualizzato. I nuovi dati si inseriscono automaticamente entro cinque secondi o si possono immettere premendo il tasto di avanzamento.

• Premere simultaneamente entrambi i tasti e tenerli premuti per tre secondi per accedere al menu di configurazione. Si visualizza il parametro \square LDC.

• Continuare a tenere premuti entrambi i tasti per accedere al menu di calibrazione.



Spia luminosa dell'uscita 1: si accende quando l'uscita 1 è alimentata.

Spia luminosa dell'uscita 2: si accende quando l'uscita 2 è attiva. Questa uscita è configurabile come uscita di allarme del termoregolatore.

Spia luminosa della potenza percentuale (%)

• Accesa: il termoregolatore è nel modo di funzionamento manuale. Per passare al modo di funzionamento automatico premere due volte il tasto con il simbolo di infinito (∞).

• Lampeggiante: premendo il tasto con il simbolo di infinito (∞) si seleziona alternatamente il modo di funzionamento manuale o automatico. Se non si preme entro cinque secondi il tasto con il simbolo di infinito (∞) il termoregolatore ritorna allo stato precedente e la spia cessa di lampeggiare.

Tasto con il simbolo di infinito

• Premere una volta per fare cessare eventuali allarmi da riconoscere. Inoltre disinserisce l'uscita di allarme se è attivata la funzione di silenziamento.

• Premerlo di nuovo entro cinque secondi per passare dal modo di funzionamento manuale a quello automatico o viceversa. Quando il termoregolatore è nel modo di funzionamento manuale, sul display inferiore è visualizzata la potenza percentuale.

Allarmi

Un allarme di processo imposta una temperatura assoluta. Quando il valore del processo la eccede, scatta un allarme di limite di temperatura assoluta. I set point dell'allarme di processo possono essere impostati su alto o basso indipendentemente l'uno dall'altro. Nel menu di configurazione, selezionare il tipo di uscita di allarme mediante il parametro \square DE2. \square PRA imposta un allarme di processo configurato in modo tale che quando scatta si visualizza un apposito messaggio, mentre \square PR imposta un allarme di processo configurato in modo tale che quando scatta non si visualizza nessun messaggio di allarme.

Un allarme di deviazione segnala uno scostamento eccessivo tra il valore del processo e il set point. Le impostazioni di allarme, alto o basso, possono essere immesse indipendentemente l'una dall'altra. Il riferimento dell'allarme di deviazione è il set point. Un'eventuale modifica del set point causa una variazione corrispondente dell'allarme di deviazione. \square DEA imposta un allarme di deviazione configurato in modo tale che quando scatta si visualizza un apposito messaggio, mentre \square DE imposta un allarme di deviazione configurato in modo tale che quando scatta non si visualizza nessun messaggio di allarme.

Esempio: se il set point è 38 °C e si è impostato l'allarme di deviazione a +4 °C come limite alto e a -3 °C come limite basso, l'allarme alto scatta a 42 °C e l'allarme basso scatta a 35 °C. Se si modifica il set point a 54 °C, l'allarme alto scatta a 58 °C e a 51 °C, in base al setpoint.

Per fare cessare un allarme, procedere come segue:

- Anzitutto eliminare la condizione che ha fatto scattare l'allarme, quindi procedere in uno dei due modi seguenti.
- **Se l'allarme è da riconoscere:** farlo cessare manualmente premendo una volta il tasto con il simbolo di infinito (∞) non appena la temperatura del processo rientra nel limite di allarme del parametro \square HSA.



Premere una volta per fare cessare un allarme da riconoscere, dopo averne eliminato la causa.



- **Se l'allarme è da non riconoscere:**

cessa automaticamente non appena la temperatura del processo rientra nel limite di allarme del parametro \square HSA.

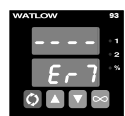
Se lampeggia \square LO o \square HI nel display inferiore, significa che è scattato un allarme, se \square DE2 è impostato su \square PRA o su \square DEA. Sul display inferiore si visualizzano alternatamente, a intervalli di un secondo, le informazioni sul parametro attuale e il messaggio di allarme \square LO o \square HI. L'uscita d'allarme viene disinserita e la spia dell'uscita 2 si accende.

Il silenziamento dell'allarme è disponibile con l'allarme di deviazione e ha due usi:

quando \square SIL è impostato su "on", occorre fare cessare l'allarme manualmente premendo una volta il tasto con il simbolo di infinito (∞) all'avvio (qualunque sia il tipo di allarme, da riconoscere o da non riconoscere). Il silenziamento dell'allarme ripristina il relè dell'uscita di allarme. Tuttavia, la spia dell'uscita 2 (e anche il display inferiore se \square DE2 è impostato su \square DEA) indicano una condizione di allarme finché il valore del processo non rientra nella bandata "sicurezza" della banda di deviazione dell'allarme stesso. Non appena ciò si verifica, sono pronti a scattare o un allarme da riconoscere o uno da non riconoscere. Qualunque deviazione successiva fuori di questa banda di sicurezza farà scattare un allarme.

Riconoscimento dell'allarme: sia gli allarmi di processo che quelli di deviazione possono essere da riconoscere e da non riconoscere. Quando si elimina la condizione causa dell'allarme, un **allarme da non riconoscere cessa automaticamente**, mentre un **allarme da riconoscere deve essere fatto cessare manualmente**.

Errori



Quattro trattini (----) nel display superiore indicano un errore del termoregolatore. Il codice di errore è visibile nel display inferiore.

\square Er2 - Errore dovuto a segnale in ingresso al di sotto del limite inferiore del sensore (pertinente solo agli apparecchi con RTD)

L'ingresso del sensore ha generato un valore minore del limite inferiore del campo di valori del segnale oppure si è verificato un malfunzionamento del circuito di conversione analogico-digitale. Immettere un valore d'ingresso valido. Accertarsi che l'impostazione del parametro \square In (menu di configurazione) e la configurazione del microinterruttore tipo DIP Switch corrispondano al sensore.

\square Er4 - Errore di configurazione

Il microprocessore del termoregolatore è guasto; richiedere assistenza tecnica alla Watlow.

\square Er5 - Errore nella fase di checksum della memoria

È stato rilevato un errore nella somma di verifica della memoria è non volatile. A meno che non si sia verificata un'interruzione momentanea

della corrente di alimentazione mentre il termoregolatore memorizzava dati, la memoria non volatile è difettosa. Richiedere assistenza tecnica alla Watlow.

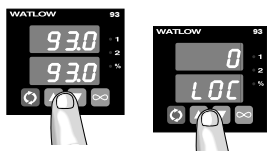
\square Er6 - Errore di underflow del circuito di conversione analogico-digitale

La tensione relativa al segnale al di sotto del valore utile è troppo bassa per la conversione analogico-digitale. La causa più probabile un sensore aperto o con polarità invertita. Controllare il sensore; se la connessione è adeguata e funziona correttamente, richiedere assistenza tecnica alla Watlow. Accertarsi che l'impostazione del parametro (menu di configurazione) e la configurazione del microinterruttore tipo DIP Switch corrispondano al sensore.

\square Er7 - Errore di overflow del circuito di conversione analogico-digitale

La tensione relativa al segnale al di sopra del valore utile è troppo alta per la conversione analogico-digitale. La causa più probabile è un sensore aperto o con polarità invertita. Controllare il sensore; se la connessione è adeguata e funziona correttamente, richiedere assistenza tecnica alla Watlow. Accertarsi che l'impostazione del parametro \square In (menu di configurazione) e la configurazione del microinterruttore tipo DIP Switch corrispondano al sensore.

Menu di configurazione



Accedere al menu di configurazione premendo simultaneamente i tasti direzionali Su (▲) e Giù (▼) e tenendoli premuti per tre secondi. Sul display inferiore si visualizza il parametro di fissaggio **LOC** e il display superiore ne mostra il livello attuale. Finché non si rilasciano entrambi i tasti, tutti i tasti sono inattivi. Si può accedere al parametro di fissaggio da un menu qualsiasi. Usare il tasto di avanzamento (⊙) per passare da un menu all'altro e i tasti direzionali Su (▲) e Giù (▼) per selezionare i dati. A seconda del numero di modello e della configurazione del termoregolatore, non tutti i parametri sono osservabili in questo menu.

Menu di configurazione

- LOC** Fissaggio
- in** Ingresso
- dEC** Punto decimale*
- C.F** Celsius - Fahrenheit*
- rL** Limite inferiore
- rH** Limite superiore
- DE1** Uscita 1
- HSC** Regolazione dell'isteresi
- DE2** Uscita 2
- HSA** Allarme d'isteresi*
- LAE** Riconoscimento dell'allarme*
- SIL** Silenziamento*
- rtd** RTD*
- rP** Rampa
- rE** Rapidità di variazione*
- PL** Limitazione della potenza*
- dSP** Display

*A volte questo parametro può non comparire.

NOTA:

Non inserire nessun valore in questa pagina; usare fotocopie.

Menu delle operazioni

- 93** Set point
- Pb1** Banda proporzionale 1
- rE1** Reset 1*
- IE1** Integrale 1*
- rR1** Rapidità di variazione 1*
- dE1** Derivativa 1*
- CE1** Tempo di ciclo 1*
- AL0** Allarme basso*
- AH1** Allarme alto*
- Pb2** Banda proporzionale 2*
- rE2** Reset 2*
- IE2** Integrale 2*
- rR2** Rapidità di variazione 2*
- dE2** Derivativa 2*
- CE2** Tempo di ciclo 2*
- CAL** Offset dell'ingresso
- AUE** Calcolo automatico dei parametri PID

*A volte questo parametro può non comparire.

Parametro	Valore	Campo di valori	Impostazione predefinita in fabbrica	Casi in cui si visualizza
LOC		Tra 0 e 4	0	
in		d , H , E , n , S , rtd , rtd , 0-5 , 420	d	Selezionabile mediante microinterruttore tipo DIP Switch.
dEC		0, 0,0, 0,00	0	in è impostato su 0-5 o 420
C.F		C o F	Dipende da dFL	in è impostato su d , H , E , n , S , rtd , o rtd
rL		Tra rL e rH	Dipende dall'ingresso	
rH		Tra rH e rL	Dipende dall'ingresso	
DE1		hE o CL	hE	
HSC		Tra 1 e 55, tra 0,1 e 5,5, tra 0,01 e 0,55 °C Tra 1 e 99, tra 0,1 e 9,9, tra 0,01 e 0,99 °F	2, 0,2, 0,02 °C 3, 0,3, 0,03 °F	
DE2		Con Controllo PrA Allarme di processo Pr Processo senza messaggio di allarme dEA Allarme di deviazione dE Deviazione senza messaggio di allarme na Nessuno	Con	
HSA		Tra 1 e 5555, tra 0,1 e 555,5, tra 0,01 e 55,55 °C Tra 1 e 9999, tra 0,1 e 999,9, tra 0,01 e 99,99 °F	2, 0,2, 0,02 °C 3, 0,3, 0,03 °F	DE2 non è impostato né su Con né su na
LAE		LAE o nLAE	nLAE	DE2 non è impostato né su Con né su na
SIL		On o OFF	OFF	DE2 è impostato su dEA o su dE
rtd		UIS o d.in	d.in	in è impostato su rtd o su rtd
rP		Scr Rampa all'avvio On Rampa verso il set point sempre OFF Rampa disinserita	OFF	
rE		Tra 0 e 9999	100° /hr	rP non è impostato su OFF
PL		Tra 0 e 100	100	DE1 o DE2 è impostato su hE
dSP		nor Normale SEt Set point (solo display inferiore) Pro Processo (solo display superiore)	nor	

Menu delle operazioni

Parametri di funzionamento	Valore	Campo di valori	Impostazione predefinita in fabbrica
Pb1		Se dFL è impostato su UIS : tra 0 e 555 °C/tra 0 e 999 °F/tra 0 e 999 unità tra 0 e 55,5 °C/tra 0 e 99,9 °F/tra 0 e 99,9 unità 0 corrisponde a sistema on-off. HSC corrisponde all'isteresi Se dFL è impostato su S : tra 0,0 e 999,9% del fondo scala.	25 °F 2,5 °F 3%
rE1		Tra 0,00 e 9,99 ripetizioni al minuto 0,00 = Nessuna azione di reset. Non compare se Pb1 è impostato su 0 o se dFL è impostato su S .	0,00 ripetizioni al minuto
IE1		Tra 0,0 e 99,9 minuti a ripetizione. 0,00 = Nessuna azione integrale. Non compare se Pb1 è impostato su 0 o se dFL è impostato su UIS .	00,0 minuti a ripetizione
rR1		Tra 0,00 e 9,99 minuti 0,00 = Nessuna rapidità di variazione. Non compare se Pb1 è impostato su 0 o se dFL è impostato su S .	0,00 minuti
dE1		Tra 0,00 e 9,99 minuti. 0,00 = Nessuna azione derivativa. Non compare se Pb1 è impostato su 0 o se dFL è impostato su UIS .	0,00 minuti
CE1		Tra 0,1 e 999,9 Non compare se Pb1 è impostato su 0 o su 420 .	5,0 secondi
Pb2		Come per Pb1 . Limite inferiore di Pb2 = 1, 0,1, 0,01	
rE2		Stesso campo di valori di rE1 .	
IE2		Stesso campo di valori di IE1 .	
rR2		Stesso campo di valori di rR1 .	
dE2		Stesso campo di valori di dE1 .	
CE2		Stesso campo di valori di CE1 .	
AL0		Deviazione dE Processo Pr -999 e 0 rL e AH1 Non compare se DE2 è impostato su na o su Con .	-999 rL
AH1		Deviazione dE Processo Pr Tra 0 e 999 AL0 e rH Non compare se DE2 è impostato su na o su Con .	999 rH
CAL		±100 °C/±180 °F/±180 unità	0
AUE		Tra 0 e 3	0

Annotazioni

Annotazioni

Panoramica sulla Watlow

La Watlow Winona è una divisione della Watlow Electric Manufacturing Company, St. Louis, Missouri, un'azienda produttrice di dispositivi di riscaldamento industriali elettrici dal 1922. Il processo di produzione adottato dalla Watlow comincia con un insieme completo di specifiche e termina con la costruzione di prodotti industriali realizzati nei propri stabilimenti degli Stati Uniti. La gamma di prodotti Watlow comprende riscaldatori elettrici, sensori, sistemi di controllo e dispositivi di commutazione. Lo stabilimento di Winona progetta dispositivi elettronici a stato solido di regolazione dal 1962 e gode di una reputazione eccellente presso i produttori di apparecchi originali, i quali fanno affidamento su Watlow Winona per procurarsi sistemi di controllo compatibili, incorporabili con affidabilità nei loro prodotti. La sede della Watlow situata a Winona, Minnesota, USA, è un complesso di 9290 metri quadri comprendente uffici di marketing, reparti di ricerca e sviluppo e stabilimenti di produzione.

Garanzia

Si garantisce che il termoregolatore Watlow Serie 93 sarà esente da difetti di materiale e fabbricazione per 36 mesi a decorrere dalla consegna al primo acquirente, purché non sia usato in modo improprio. Poiché la Watlow non ha controllo sull'uso, eventualmente improprio, che i clienti fanno dei suoi prodotti, non li può garantire contro i guasti. Per questo motivo, la sola obbligazione della Watlow è, a sua discrezione, la sostituzione o la riparazione oppure il rimborso del prezzo di acquisto dell'intero prodotto o di componenti che, dopo essere stati esaminati, risultino difettosi durante il periodo di garanzia specificato. Sono esclusi da questa garanzia eventuali danni causati dal trasporto, da modifiche, da uso improprio o da abuso.

Restituzioni

- Per informazioni sul modo migliore di procedere, rivolgersi al distributore.
- Alternativamente, si può chiamare la Watlow Winona al numero +1 (507) 454-5300 o inviare un fax al Customer Service (+1 (507) 452-4507) per richiedere un apposito codice di autorizzazione (RMA, Return Material Authorization) prima di restituire un termoregolatore.
- Scrivere il codice RMA sull'etichetta di spedizione; allegare una descrizione del problema e indicare anche su di essa il codice RMA.
- Per tutti gli apparecchi restituiti sarà addebitata una somma pari al 20% del prezzo netto, per le spese di ricostituzione delle scorte di magazzino.

Recapiti della Watlow

TOTALE
Soddisfazione
dei clienti
Garanzia di tre anni

Missione aziendale e impegno al conseguimento della qualità

La Watlow Measurement and Control opera in modo da essere l'azienda leader nel mondo nel settore dei sistemi di regolazione e misura, offrendo prodotti e servizi attinenti di qualità superiore e superando le aspettative dei clienti, degli azionisti e dei dipendenti.

Distributore locale Watlow

Europe:

Watlow Electric GmbH
Lauchwasenstr. 1, Postfach 1165,
Kronau 76709 Germany
Telephone: +49 (0) 7253-9400-0
Fax: +49 (0) 7253-9400-99

Watlow France S.A.R.L.
Immeuble Somag, 16 Rue Ampère,
Cergy Pontoise Cedex 95307 France
Telephone: +33 (01) 3073-2425
Fax: +33 (01) 3073-2875

Watlow Italy S.r.l.
Via Meucci 14,
20094 Corsico, Milano
Italy
Telephone: +39 (02) 458-8841
Fax: +39 (02) 458-69954

Watlow Limited
Robey Close, Linby Industrial Estate,
Linby, Nottingham NG15 8AA England
Telephone: +44 (0) 115-964-0777
Fax: +44 (0) 115-9640071

Asia/Pacific:

Watlow Australia Pty., Ltd.
3 Belmont Place, Gladstone Park,
Tullamarine, Victoria 3043 Australia
Telephone: +61 (3) 9335-6449
Fax: +61 (3) 9330-3566

Watlow China, Inc.
179, Zhong Shan
Hong Qiao Cointek Bldg, Fl. 4, Unit P
Shanghai 200051 China
Telephone: +86 (21) 6229-8917
Fax: +86 (21) 6228-4654

Watlow Japan Ltd. K.K.
Azabu Embassy Heights 106,
1-11-12 Akasaka,
Minato-ku, Tokyo 107-0052 Japan
Telephone: +81 (03) 5403-4688
Fax: +81 (03) 5403-4646

Watlow Korea
3rd Fl. DuJin Bldg.
158 Samsun-dong, Kangnam-ku
Seoul, 135-090 Korea
Telephone: +82 (02) 563-5777
Fax: +82 (02) 563-5779

Watlow Singapore Pte. Ltd.
Blk, 55, Ayer Rajah Crescent, #3-23,
Ayer Rajah Industrial Estate,
Singapore 139949
Telephone: +65 777-5488
Fax: +65 778-0323

Watlow Electric Taiwan
10F-1 No. 189,
Chi-Shen 2nd Road,
Kaohsiung, Taiwan
Telephone: +886 (0) 7-261-8397
Fax: +886 (0) 7-261-8420

Watlow-Penang
38-B Jalan Tun Dr. Awang
Bayan Lepas
Penang, Malaysia 11900
Telephone: +60 (4) 641-5977
Fax: +60 (4) 641-5979

Latin America:

Watlow de México
Av. Fundación #5,
Col. Parques Industriales,
Querétaro, Qro. México CP-76130
Telephone: +52 (42) 17-6235
Fax: +52 (42) 17-6403

Per altre informazioni sui prodotti chiamare il servizio della:

Watlow FAX REPLY: +1 (732) 885-6344, fuori dagli Stati Uniti.; o +1 (800) 367-0430, dagli Stati Uniti.