

Regolatore di temperatura proporzionale-integrale P.I con funzione di limiti.

DB-TA-31A



AVVERTENZE

Le operazioni di installazione e manutenzione devono essere eseguite da personale qualificato e in assenza di alimentazione dell'apparecchio e dei carichi esterni. Industrietechnik non risponderà di eventuali danni causati dall' inadeguata installazione e/o dalla manomissione o rimozione dei dispositivi di sicurezza. Montare il termostato in un luogo lontano da fonti di calore e libero da correnti d'aria dirette a ca 1,5 m di altezza dal pavimento. Non installare il termostato su pareti particolarmente fredde o calde.

APPLICAZIONE

La serie di regolatori DB-TA-31A permette il controllo della temperatura all'interno degli edifici negli impianti di riscaldamento, condizionamento a 2 tubi o 4 tubi con regolazione del tipo proporzionale integrale P.I. L'apparecchiatura è munita di una uscita 0..10 V (2 tubi) o due uscite 0..10 V (4 tubi) a seconda della configurazione scelta. La particolare funzione di misurazione della temperatura di limite di minima o di massima sulla seconda sonda, lo rende lo strumento ideale per il controllo di piccole unità di trattamento aria con configurazioni elementari per le quali è possibile gestire:

- singola batteria (2 tubi);
- doppia batteria (4 tubi);
- cambio stagione tramite interruttore locale (DB-TA-31A-110);
- cambio stagione da contatto remoto (DB-TA-31A-100);
- interruttori on/off per l'accensione o lo spegnimento dell'apparecchio;
- sonda da canale per limite di minima e/o di massima.

L'apparecchio è munito di display a 3 caratteri per la visualizzazione della temperatura ambiente, dei parametri e di 2 tasti + e - per le funzioni di programmazione.

Istruzioni per l'impostazione dei setpoint (livello 1):

Il display visualizza la temperatura ambiente.

Premere il tasto +, appare il messaggio "5EH" sul display corrispondente al setpoint riscaldamento.

Per accedere al setpoint raffreddamento (5EC) premere il tasto -.

Premere il tasto + una volta per fare apparire il valore del setpoint sul display.

Per modificare il valore del set point premere il tasto + o - per incrementare o decrementare il valore.

Per salvare le modifiche aspettare 6 s, compare di nuovo il messaggio "5EH" o "5EC" sul display, dopo altri 6 s compare nuovamente il valore della temperatura. I parametri sono ora salvati e l'apparecchio riprende la regolazione.

Istruzioni per l'impostazione degli altri parametri (livello 2):

Per avere accesso ai parametri di livello 2 eseguire la procedura seguente:

Premere il tasto - finché compare il messaggio "P95" sul display (qualche secondo).

Premere il tasto + compare il valore 6.0. Premere poi il tasto + per portare il valore a 5.5 (password livello 2).

Aspettare qualche secondo finché sul display compare il nome del primo parametro "t.P" (password livello 2).

A questo punto è possibile:

- spostarsi nella lista dei parametri
- modificare un determinato parametro

Per spostarsi nella lista dei parametri premere il tasto - quando vengono visualizzati i nomi dei parametri.

Per modificare il valore di un determinato parametro posizionarsi sul nome del parametro desiderato e poi premere il tasto +. Premere poi successivamente i tasti + o - per incrementare o decrementare il valore. Per ritornare alla lista dei parametri aspettare di nuovo 6 s finché ricompare sul display il nome del parametro.

Per salvare le modifiche apportate a uno o più parametri aspettare finché sul display ricompare il valore della temperatura ambiente (al massimo 12 secondi).

SEGNALAZIONI ED ALLARMI

- Messaggio "5En" lampeggiante sul display indica:
sonda ambiente o di limite aperta o in corto-circuito.
- Messaggio "EL" sul display in alternanza con la temperatura ambiente indica:
stagione raffreddamento selezionata con visualizzazione della temperatura ambiente.
- Messaggio "H" sul display in alternanza con la temperatura ambiente indica:
stagione riscaldamento selezionata con visualizzazione della temperatura ambiente.
- Messaggio "EL" sul display in alternanza con la temperatura di limite indica:
stagione raffreddamento selezionata con visualizzazione della temperatura di limite.

- Messaggio "HL" sul display in alternanza con la temperatura di limite indica: stagione riscaldamento selezionata con visualizzazione della temperatura di limite.
- All'accensione dello strumento, nella fase di stabilizzazione, l'apparecchio mostra sul display una serie di messaggi ("15.0", "14.0", ..., "10.0", "9.1R") prima di indicare il valore della temperatura ambiente. Nel caso fosse visualizzato il messaggio "Err" fisso al posto della temperatura, contattare l'assistenza tecnica.

IMPOSTAZIONE PARAMETRI

LIVELLO 1:

SEH Setpoint riscaldamento:
Permette di fissare il punto d'intervento che corrisponde alla temperatura desiderata in ambiente.
Valori selezionabili: **6.0...45.0 °C** valore di default: **20.0 °C**

SEC Setpoint raffreddamento:
Permette di fissare il punto d'intervento che corrisponde alla temperatura desiderata in ambiente.
Valori selezionabili: **6.0...45.0 °C** valore di default: **24.0 °C**

PAS Password:
chiave d'accesso al livello 2: PAS=6.5.
Valori selezionabili: **6.0...45.0** valore di default: **6.0**

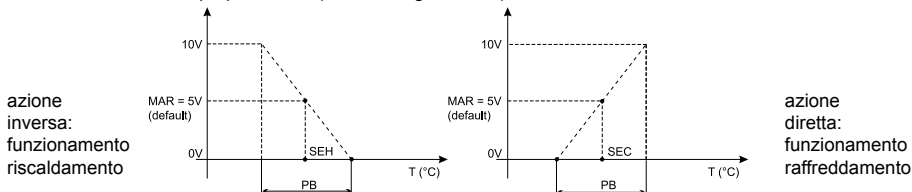
LIVELLO 2:

tP Tipo impianto:
Definisce il tipo di impianto selezionato: 2 tubi o 4 tubi. A seconda della selezione effettuata vengono successivamente visualizzati parametri diversi.
Valori selezionabili: **2P** = 2 tubi
4P = 4 tubi valore di default: **2P**

Funzionamento 2 tubi

bP Banda proporzionale:
Definisce la parte dell'uscita che varia proporzionalmente con il segnale di errore. Il setpoint di default si trova al centro della banda proporzionale con il parametro MAR = 5.0. Variando tale parametro è possibile spostare la banda proporzionale rispetto al setpoint. Al di fuori della banda proporzionale, il segnale di uscita è sempre in saturazione a 0 V o 10 V.
Valori selezionabili: **1.0...30.0 °C** valore di default: **5.0 °C**

Uscita con sola azione proporzionale (azione integrale nulla)



tI Tempo integrale:
Il tempo integrale rappresenta la velocità con cui la correzione interviene sul segnale di uscita per annullare l'errore permanente che persiste con la sola azione proporzionale. Maggiore il tempo integrale, meno veloce è la variazione del segnale di uscita. Diminuisce il tempo integrale, aumenta la velocità di variazione del segnale in uscita. Un tempo T_i troppo ridotto può causare un'oscillazione della temperatura. Per escludere l'azione integrale e rendere il regolatore puramente proporzionale portare il valore a nol con il tasto +.

Valore selezionabili: **1.0...30.0** minuti (con azione integrale)

nol (senza azione integrale)

valore di default: **nol**

IAr

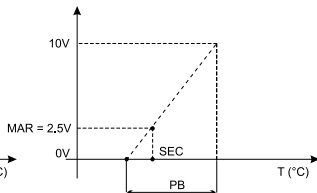
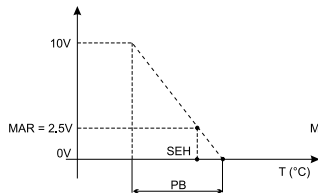
Reset manuale:

Variando tale parametro è possibile spostare la banda proporzionale rispetto al setpoint. Il valore è espresso in volt.

Valori selezionabili: **0.0...10.0** Volt

valore di default: **5.0** Volt

azione
inversa:
funzionamento
riscaldamento



azione
diretta:
funzionamento
raffreddamento

CDr

Correzione di temperatura:

Permette di sommare un valore alla temperatura rilevata per avere una maggiore precisione (lasciare l'apparecchiatura sotto tensione almeno 45 minuti prima di utilizzare il parametro nel caso di utilizzo della sonda interna):

Valori selezionabili: **-5.0...5.0** °C

valore di default: **0.0** °C

POE

Metodo di regolazione:

Definisce se l'apparecchio funziona con regolazione PI o P oppure se l'apparecchio funziona in modalità di prova manuale per consentire delle prove sul sistema da regolare ad anello aperto. Quest'ultima modalità va utilizzata solo se si dispone di un dispositivo di rivelazione temperatura. Per le modalità di utilizzo di questo parametro vedere APPENDICE 1, pagina 10, metodo 3.

Valori selezionabili: **0...10.0** V funzionamento manuale

Pi

regolazione proporzionale integrale

valore di default: **Pi**

LLH

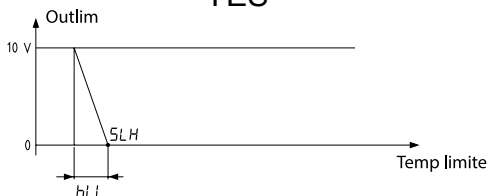
Limite di minima in riscaldamento:

Definisce se si deve considerare il limite di minima in riscaldamento.

Valori selezionabili: **no**

YES

valore di default: **no**



Il segnale modulante in uscita è quello maggiore tra il segnale di limite (Outlim) e il segnale di regolazione.

SLH

Setpoint di limite di minima in riscaldamento:

Valori selezionabili: **6.0...45.0** °C

valore di default: **15.0** °C

HLH

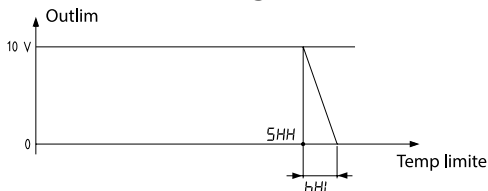
Limite di massima in riscaldamento:

Definisce se si deve considerare il limite di massima in riscaldamento.

Valori selezionabili: **no**

YES

valore di default: **no**



Il segnale modulante in uscita è quello minore tra il segnale di limite (Outlim) e il segnale di regolazione.

SHH Setpoint di limite di massima in riscaldamento:
Valori selezionabili: **6.0...45.0 °C** valore di default: **30.0 °C**

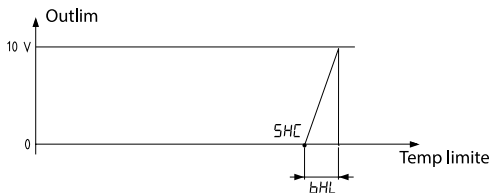
LLC Limite di minima in raffreddamento:
Definisce se si deve considerare il limite di minima in raffreddamento.
Valori selezionabili: **no**
YES valore di default: **no**



Il segnale modulante in uscita è quello minore tra il segnale di limite (Outlim) e il segnale di regolazione.

SLC Setpoint di limite di minima in raffreddamento:
Valori selezionabili: **6.0...45.0 °C** valore di default: **10.0 °C**

HLC Limite di massima in raffreddamento:
Definisce se si deve considerare il limite di massima in raffreddamento.
Valori selezionabili: **no**
YES valore di default: **no**



Il segnale modulante in uscita è quello maggiore tra il segnale di limite (Outlim) e il segnale di regolazione.

SHC Setpoint di limite di massima in raffreddamento:
Valori selezionabili: **6.0...45.0 °C** valore di default: **30.0 °C**

bLL Banda proporzionale di limite di minima:
Valori selezionabili: **1.0...30.0 °C** valore di default: **1.0 °C**

bHL Banda proporzionale di limite di massima:
Valori selezionabili: **1.0...30.0 °C** valore di default: **1.0 °C**

LSE Tipo sonda visualizzata:
Valori selezionabili: **Air...LiM** valore di default: **Air**
(Air= sonda ambiente visualizzata, LiM= sonda limite visualizzata)

Funzionamento 4 tubi

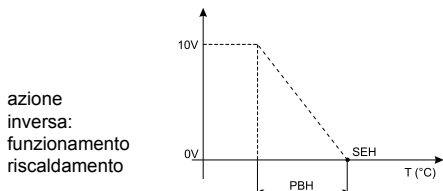
bPH

Banda proporzionale riscaldamento:

Definisce la parte dell'uscita che varia proporzionalmente con il segnale di errore. Il setpoint si trova all'inizio della banda proporzionale riscaldamento.

Valori selezionabili: **1.0...30.0** °C

valore di default: **5.0** °C



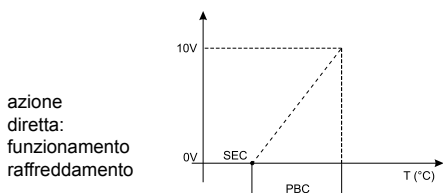
bPC

Banda proporzionale raffreddamento:

Definisce la parte dell'uscita che varia proporzionalmente con il segnale di errore. L'uscita lavora in base al punto di setpoint.

Valori selezionabili: **1.0...30.0** °C

valore di default: **5.0** °C



t i

Tempo integrale:

Il tempo integrale rappresenta la velocità con cui la correzione interviene sul segnale di uscita per annullare l'errore permanente che persiste con la sola azione proporzionale. Maggiore il tempo integrale, meno veloce è la variazione del segnale di uscita. Diminuisce il tempo integrale, aumenta la velocità di variazione del segnale in uscita. Un tempo T_i troppo ridotto può causare un'oscillazione della temperatura. Per escludere l'azione integrale e rendere il regolatore puramente proporzionale portare il valore a nol con il tasto +.

Valori selezionabili: **1.0...30.0** minuti (con azione integrale)

nol (senza azione integrale)

valore di default: **nol**

CO_r

Correzione di temperatura:

Permette di sommare un valore alla temperatura rilevata per avere una maggiore precisione (lasciare l'apparecchiatura sotto tensione almeno 45 minuti prima di utilizzare il parametro nel caso di utilizzo della sonda interna):

Valori selezionabili: **-5.0...5.0** °C

valore di default: **0.0** °C

PoE

Metodo di regolazione:

Definisce se l'apparecchio funziona con regolazione PI o P oppure se l'apparecchio funziona in modalità di prova manuale per consentire delle prove sul sistema da regolare ad anello aperto. Quest'ultima modalità va utilizzata solo se si dispone di un dispositivo di rivelazione temperatura. Per le modalità di utilizzo di questo parametro vedere APPENDICE 2, pagina 9, metodo 3.

Valori selezionabili: **0...10.0** v funzionamento manuale

Pi

regolazione proporzionale integrale valore di default: **Pi**

LLH

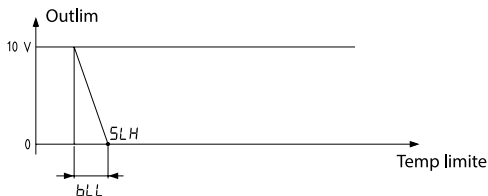
Limite di minima in riscaldamento:

Definisce se si deve considerare il limite di minima in riscaldamento.

Valori selezionabili: **no**

YES

valore di default: **no**



Il segnale modulante in uscita è il maggiore tra il segnale di limite (Outlim) e il segnale di regolazione riscaldamento con stagione invernale.

SLH Setpoint di limite di minima in riscaldamento:

Valori selezionabili: **6.0...45.0 °C**

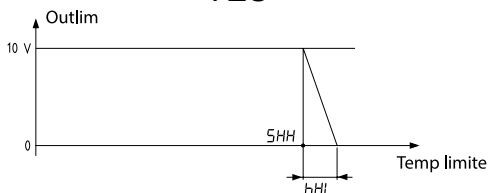
valore di default: **15.0 °C**

HLH Limite di massima in riscaldamento:

Definisce se si deve considerare il limite di massima in riscaldamento.

Valori selezionabili: **NO
YES**

valore di default: **NO**



Il segnale modulante in uscita è il minore tra il segnale di limite (Outlim) e il segnale di regolazione riscaldamento con stagione invernale.

SHH Setpoint di limite di massima in riscaldamento:

Valori selezionabili: **6.0...45.0 °C**

valore di default: **30.0 °C**

LLC Limite di minima in raffreddamento:
Definisce se si deve considerare il limite di minima in raffreddamento.

Valori selezionabili: **NO
YES**

valore di default: **NO**



Il segnale modulante in uscita è il minore tra il segnale di limite (Outlim) e il segnale di regolazione raffreddamento con stagione estiva.

SLC Setpoint di limite di minima in raffreddamento:

Valori selezionabili: **6.0...45.0 °C**

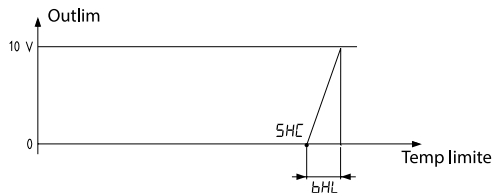
valore di default: **10.0 °C**

HLC

Limite di massima in raffreddamento:

Definisce se si deve considerare il limite di massima in raffreddamento.

Valori selezionabili:

no**YES**valore di default: **no**

Il segnale modulante in uscita è il massimo tra il segnale di limite (Outlim) e il segnale di regolazione raffreddamento con stagione estiva.

SHC

Setpoint di limite di massima in raffreddamento:

Valori selezionabili: **6.0...45.0 °C**valore di default: **30.0 °C****bLL**

Banda proporzionale di limite di minima:

Valori selezionabili: **1.0...30.0 °C**valore di default: **1.0 °C****bHL**

Banda proporzionale di limite di massima:

Valori selezionabili: **1.0...30.0 °C**valore di default: **1.0 °C****tSE**

Tipo sonda visualizzata:

Valori selezionabili:

Air...LiMvalore di default: **Air**

(Air= sonda ambiente visualizzata, LiM= sonda limite visualizzata)

CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione: 24 Vca +/-10% 50/60 Hz

Sensori: - NTC 10K interna oppure a distanza (codice NT0220-NTC10-02) per la sonda aria,
- NTC 10K a distanza (codice STC-NTC10-02)

Campo di lettura temperatura: 0..55°C

Campo di impostazione set point: 6..45°C

Risoluzione: 0.1°C.

Ingressi: - cambio stagione
- sonda di limite (da definire in fase d'ordine)
- sonda ambiente a distanza (facoltativa)

Uscite: 1 o 2 uscite 0..10 Vcc (Rcarico>10Kohm) (vds. schemi elettrici)

Temperatura di funzionamento: 0..45°C, 10-90%r.h. (senza condensa)

Potenza assorbita: < 1.5 W

Visualizzazioni: display LCD a 3 caratteri

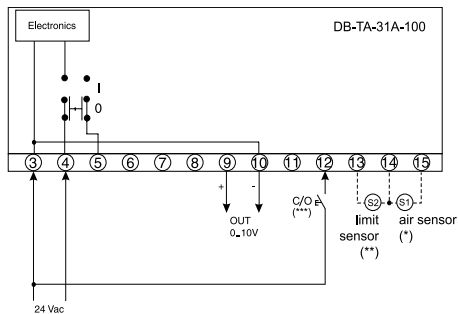
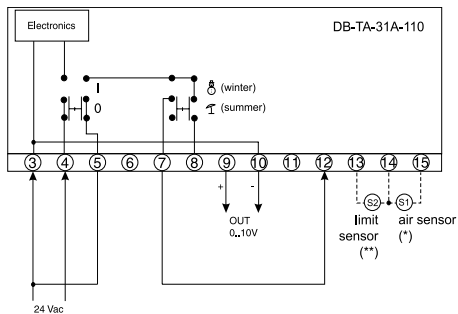
Contenitore: 144 x 82 x 34 mm

Classe di protezione: IP30, classe II

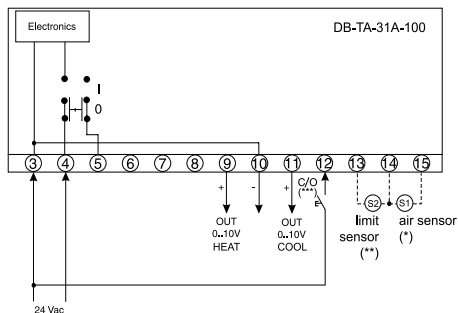
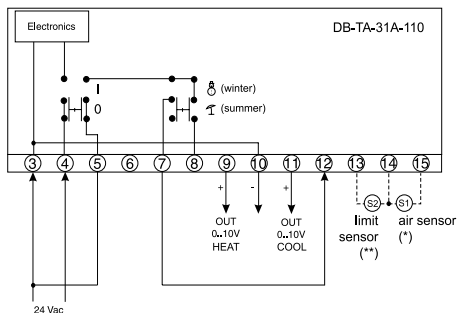
Normative conformità CE: EN 60730-1, EN 61000-4-2, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 55014, EN 50141

SCHEMI ELETRICI

$t, i, P = 2$ (2 tubi)



$t, i, P = 4$ (4 tubi)



(*) sonda aria remota NT0220-NTC10-02

(**) sonda limite

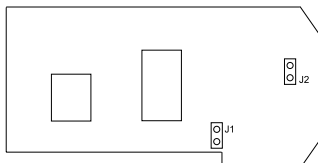
(***) contatto remoto centralizzato

C/O chiuso = riscaldamento

C/O aperto = raffreddamento

Attenzione: i cavi delle sonde limite e aria devono seguire un percorso separato dai cavi di alimentazione o fonti di disturbi EMI. Usare cavi del tipo H05VC-K per canaline oppure H05VC-F per montaggio a vista.

Piano dei jumper



J1, J2 chiusi = sonda aria interna

J1, J2 aperti = sonda aria a distanza

APPENDICE 1

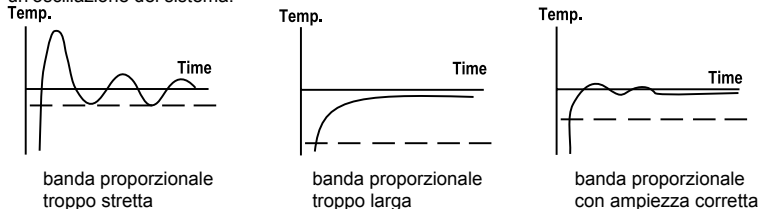
Impostazioni manuale parametri

Banda proporzionale

L'ampiezza della banda proporzionale dipende dalla dinamica del sistema. La domanda da farsi è: come deve essere dimensionata la banda proporzionale per eliminare l'errore permanente tra il setpoint e la temperatura ?

Più è larga la banda proporzionale (basso guadagno), meno il sistema sarà reattivo. Una banda proporzionale troppo larga causa un rallentamento del sistema.

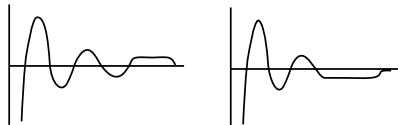
Più la banda proporzionale è stretta (guadagno alto), più il sistema è reattivo. Una banda proporzionale troppo stretta può causare un'oscillazione del sistema.



Una banda proporzionale dimensionata correttamente si avvicina al setpoint il più presto possibile riducendo le sovralongazioni. Se è richiesto un avvicinamento rapido al setpoint e se una sovralongazione non è un problema, è possibile scegliere una banda proporzionale più stretta. Se le sovralongazioni possono causare fastidi e se la velocità di risposta non è un problema una banda proporzionale più larga può essere scelta.

Tempo integrale

Con la sola azione proporzionale, la temperatura raggiunge un equilibrio in un punto vicino al setpoint senza raggiungerlo, mantenendo quindi un errore (valore setpoint - valore raggiunto).



L'azione integrale elimina l'errore sommando o sottraendo un valore alla sola azione proporzionale.

Il tempo integrale è la velocità con la quale il regolatore corregge l'errore. Un tempo integrale corto significa che il controllore corregge l'errore rapidamente. Se il tempo integrale è troppo corto, il controllore corregge prima che il sistema abbia il tempo di reagire a causa del suo ritardo o tempo morto causando oscillazioni.

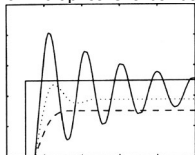
Un tempo integrale troppo lungo implica una correzione per un tempo allungato. Se il tempo integrale è troppo lungo, l'errore rimane per un tempo tale da causare una risposta lentissima.

Per eseguire l'impostazione dei parametri manualmente, ogni singolo parametro deve essere regolato. Si può applicare il metodo della prova e dell'errore.

Metodo 1:

Impostazione della banda proporzionale:

1. Togliere l'azione integrale portando il parametro Ti al valore nol.
2. Mettere una banda proporzionale larga.
3. Cambiare il setpoint leggermente ed osservare la risposta del sistema. La risposta sarà ammortizzata.
4. Ridurre la banda proporzionale di metà. Cambiare il setpoint leggermente ed osservare la risposta del sistema, se il sistema è ancora ammortizzato e non oscilla, ridurre ancora la banda proporzionale di metà.
5. Proseguire con il punto 4 finché il sistema comincia ad oscillare costantemente.
6. Moltiplicare la banda proporzionale ottenuta per 2.



Diminuzione della banda proporzionale:

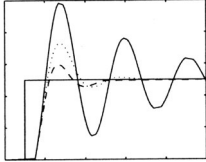
- prova 1: linea a tratti
- prova 2: linea punteggiata
- prova 3: linea continua

Aggiunta del tempo integrale

1. Impostare un tempo integrale grande.
2. Cambiare il setpoint leggermente ed osservare la risposta del sistema. La risposta sarà ammortizzata.

3. Ridurre il tempo integrale di un fattore 2 e ripetere il punto 2 finché si ottiene una risposta oscillante per una piccola variazione del setpoint.

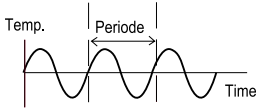
4. Mettere Ti al doppio del valore ottenuto al punto 3.



Diminuzione di Ti:
 prova 1: linea a tratti
 prova 2: linea punteggiata
 prova 3: linea continua

Metodo 2:

Un'altro metodo è il metodo di Ziegler-Nichols che consiste nella ripetizione dei punti 1 a 4 dell'impostazione della banda proporzionale cercando la banda proporzionale limite che provoca delle oscillazioni stabili. Rilevando il periodo delle oscillazioni ottenute e conoscendo la banda proporzionale limite Bp_{Lim} impostata vengono calcolati i parametri Bp, Ti per la regolazione finale.



$$Bp = 2 Bp_{Lim}$$

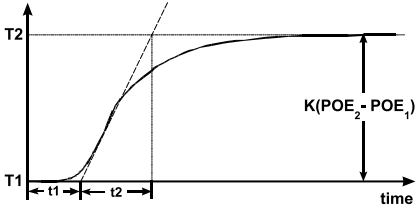
$$Ti = 0.83 \text{ Periode}$$

Metodo 3:

Un'ultimo metodo utilizzabile è la prova ad anello aperto facendo una prova a scalino sull'uscita.

Lo scopo è di approssimare la risposta del sistema ad uno scalino con la seguente funzione:

Temp



1. Mettere il regolatore in modo manuale modificando il parametro POE da PI ad un valore di tensione compreso tra 0 e 10V. Prendere nota del valore scelto (POE_1).
2. Lasciare stabilizzare la temperatura.
3. Aumentare il valore della tensione in uscita per fare una variazione a scalino. Prendere nota del valore impostato (POE_2).
4. Rilevare la curva sopra indicata.
5. Il guadagno del processo è dato da:

$$K = \frac{T2 - T1}{POE_2 - POE_1}$$

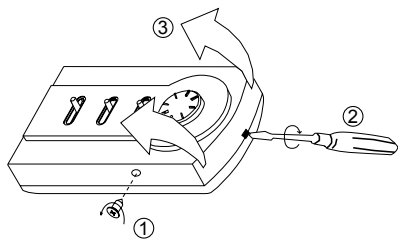
A seconda del metodo di Ziegler-Nichols si ottiene:

- per un regolatore P: $Bp = (t1 * K) / t2$
- per un regolatore PI: $Bp = (1.11 * t1 * K) / t2$
 $Ti = 3.33 * t1$

Al termine della prova, non dimenticare di reimpostare il valore di POE a PI per poter utilizzare l'apparecchio in modo automatico.

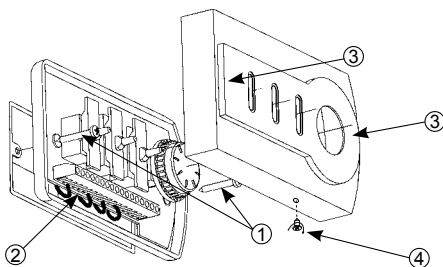
MONTAGGIO

APERTURA DEL COPERCHIO



1. svitare la vite sulla parte inferiore dell'apparecchio
2. - 3. con l'aiuto di un cacciavite aprire il coperchio

MONTAGGIO APPARECCHIO E CHIUSURA DEL COPERCHIO



1. avvitare la scatola a muro
2. collegare i cavi
3. Porre il coperchio sulla scatola
4. avvitare la vite sulla parte inferiore

MONTAGGIO SU PARETE / SUPERFICIE

