



**SIELCO**  
**elettronica**

## **Guida alla configurazione e supervisione di R1/2 -120TC mediante l'uso del supervisore.**

L'impiego presuppone che lo strumento venga collegato tramite porta seriale ad un PC in cui sia stato preventivamente installato , caricandolo direttamente dal sito , il programma freeware Device Log appositamente sviluppato per l'impiego con i dispositivi di Sielco Elettronica.

Per semplicità di seguito si fa riferimento solamente ad 1 loop di regolazione. Nella realtà i vari template comprendono tutti i 6 loop di regolazione. facilitandone l'uso da parte dell'operatore come sotto riportato.

Nella configurazione dello strumento si devono seguire i seguenti passi :

- 1) Configurazione dello stato
- 2) Configurazione dei canali di ingresso
- 3) Configurazione delle uscite
- 4) Configurazione dei set point
- 5) Configurazione della regolazione
- 6) Configurazione degli allarmi

Loop 1

PV	74.8 °C	Brk	<input type="radio"/>
Actual SP	75 °C	Max	<input checked="" type="radio"/>
		Hi	<input type="radio"/>
Final SP1 [°C]	75.0	Lo	<input type="radio"/>
Final SP2 [°C]	200.0	Min	<input type="radio"/>
Control status	automatic ▾		
Primary output	<div style="background-color: #000080; color: white; padding: 2px;">52.6 %</div>		
Manual value [%]	10		

Loop 2

PV	70.2 °C	Brk	<input type="radio"/>
Actual SP	70 °C	Max	<input type="radio"/>
		Hi	<input type="radio"/>
Final SP1 [°C]	70.0	Lo	<input type="radio"/>
Final SP2 [°C]	200.0	Min	<input type="radio"/>
Control status	automatic ▾		
Primary output	<div style="background-color: #000080; color: white; padding: 2px;">46.4 %</div>		
Manual value [%]	10		

Loop 3

PV	60.2 °C	Brk	<input type="radio"/>
Actual SP	60 °C	Max	<input type="radio"/>
		Hi	<input type="radio"/>
Final SP1 [°C]	60.0	Lo	<input type="radio"/>
Final SP2 [°C]	200.0	Min	<input checked="" type="radio"/>
Control status	automatic ▾		
Primary output	<div style="background-color: #000080; color: white; padding: 2px;">33 %</div>		
Manual value [%]	10		

Loop 4

PV	50.2 °C	Brk	<input type="radio"/>
Actual SP	50 °C	Max	<input type="radio"/>
		Hi	<input type="radio"/>
Final SP1 [°C]	50.0	Lo	<input type="radio"/>
Final SP2 [°C]	200.0	Min	<input checked="" type="radio"/>
Control status	automatic ▾		
Primary output	<div style="background-color: #000080; color: white; padding: 2px;">21.2 %</div>		
Manual value [%]	10		

Loop 5

PV	45.1 °C	Brk	<input type="radio"/>
Actual SP	45 °C	Max	<input type="radio"/>
		Hi	<input type="radio"/>
Final SP1 [°C]	45.0	Lo	<input type="radio"/>
Final SP2 [°C]	200.0	Min	<input checked="" type="radio"/>
Control status	automatic ▾		
Primary output	<div style="background-color: #000080; color: white; padding: 2px;">14 %</div>		
Manual value [%]	10		

Loop 6

PV	40.1 °C	Brk	<input type="radio"/>
Actual SP	40 °C	Max	<input type="radio"/>
		Hi	<input type="radio"/>
Final SP1 [°C]	40.0	Lo	<input type="radio"/>
Final SP2 [°C]	200.0	Min	<input checked="" type="radio"/>
Control status	automatic ▾		
Primary output	<div style="background-color: #000080; color: white; padding: 2px;">8.1 %</div>		
Manual value [%]	10		

## 1) Configurazione dello stato associato al loop di regolazione . Consente la configurazione e la supervisione dei parametri fondamentali del processo di regolazione.

Loop 1		
PV	30.1 °C	Brk <input type="radio"/>
SP attuale	35 °C	Max <input type="radio"/>
SP1 finale [°C]	75.0	Hi <input type="radio"/>
SP2 finale [°C]	200.0	Lo <input checked="" type="radio"/>
Stato regolazione	automatico	Min <input type="radio"/>
Uscita primaria	40.2 %	
Valore in manuale [%]	80	

### PV

La variabile di processo. Viene espressa in °C con segno ad una cifra decimale. Il valore tiene conto della compensazione della temperatura del giunto freddo, che viene misurata in maniera precisa tramite una PT100 interna allo strumento. Il valore letto tiene conto dell'offset impostato nel menù set point.

### SP attuale

Il riferimento di temperatura su cui si basa il processo di regolazione. E' un valore transitorio che tende al valore impostato SP1 secondo una rampa impostata nel menù SET POINT

### SP1 finale

E' il riferimento di temperatura a cui il sistema si porta a regime. Il valore è impostato dall'operatore in °C e decimi di °C. Viene preso come riferimento dal dispositivo se l'ingresso digitale n. 1 on viene attivato.

### SP2 finale :

E' un ulteriore set point impostabile da operatore, ( come SP1 ). La scelta fra SP1 e SP2 è determinata dalla attivazione ( + 24 V dc ) dell'ingresso al morsetto n 2. Con ingresso attivato viene scelto SP2. La commutazione fra i due set point , può essere comandata da un segnale esterno. ( Es. PLC ).

### BRK

Il led segnala la rottura del sensore di termocoppia

### Uscita primaria

E' la potenza che istante per istante viene fornita all'attuatore dal processo di regolazione. Il suo valore in percentuale assume un significato reale solo nel caso di uscita analogica o SSR. In caso di uscita a relè forzatamente la potenza sarà del 0 o del 100 %

### Min

Il led segnala una temperatura al di sotto della minima ( valore assoluto in °C) impostata nella maschera allarmi

### MAX

L'allarme di massima indica il superamento della soglia di temperatura massima ( valore assoluto in °C) impostato nella maschera allarmi

### Hi

L'allarme di alta indica il superamento dello scostamento massimo di temperatura positivo rispetto al set point .

### Lo

L'allarme di bassa indica il superamento dello scostamento massimo di temperatura negativo rispetto al set point

### Valore in manuale

Se lo stato del loop viene messo in manuale , è possibile impostare una potenza di uscita sulla uscita primaria. In questa situazione gli allarmi impostati nel menù allarmi continueranno ad essere operativi

## Stato regolazione

Ogni loop di regolazione può essere impostato usando la combo box in 4 stati possibili:

- 1) Disabilitato
- 2) Manuale
- 3) Automatico
- 4) Tuning

Nel loop disabilitato, tutte le uscite, anche quelle associate agli allarmi, vengono poste a 0, disattivate (posizione di sicurezza verso gli attuatori).

Nella posizione manuale, il loop è aperto e le uscite facenti capo agli attuatori che comandano il processo vengono ad essere comandate in funzione della potenza impostata.

Nel loop in posizione Automatico (loop chiuso), le uscite vengono comandate dal processo PID di regolazione, in funzione dei parametri impostati e del valore della variabile PV. Lo stato di tuning è uno stato transitorio che può essere eseguito solo un loop per volta. Il sistema comanda le uscite di regolazione facendo oscillare la variabile di processo sopra e sotto il set point e calcolando i parametri PID. Al termine il loop viene posto in automatico. Durante il ciclo le rampe sul set point non vengono prese in considerazione.



Ciclo di Autotuning

## 2) Menù di programmazione dei parametri associati ai canali di ingresso del regolatore.

Loop 1  
Tipo di sensore: TCJ  
Filtro lettura:   
Arrotondamento:   
Offset [°C]: 0.0

### Tipo di sensore

E' un parametro impostato dall'operatore in sede di configurazione del dispositivo, Può essere selezionato tramite la combo box fra i seguenti :

- 1) Nessuno
- 2) 50 mv
- 3) TCJ
- 4) TCK
- 5) TCN
- 6) TCR
- 7) TCS
- 8) TCT

La memorizzazione del tipo di ingresso è permanente su ceeprom del dispositivo

### Filtro lettura

Se marcato , viene abilitato un filtro che esegue una media dinamica su 8 campioni. Ogni lettura viene mediata con i 7 valori precedenti. La media costituisce il valore attuale., che viene inserito come ultimo , mentre il primo viene scartato. Il processo si ripete ad ogni lettura.

Questa tecnica allunga il tempo di risposta alla lettura della temperatura. E' consigliabile attivare questa funzione in ambienti elettricamente disturbati.

### Arrotondamento

Se marcato viene abilitato l'arrotondamento al numero intero della prima cifra decimale. Es.  
1,6 = 2  
1,4 = 1

### Offset (°C )

Nel caso di letture da termocoppie , la lettura viene sommata algebricamente al parametro di offset. Il parametro viene impiegato nel caso ( per motivi impiantistici o altro ) la misura del sensore si discosti dalla temperatura del punto caldo su cui si vuole effettuare la regolazione. Il parametro viene anche usato per compensare errori di lettura del sensore.

### 3) Configurazione delle uscite di regolazione

Loop 1	
Tipo uscite	1° SSR - 2° allarme
Ciclo (1° on/off) [s]	5
Ciclo (2° on/off) [s]	5
Minimo (1° SSR) [%]	0
Massimo (1° SSR) [%]	100
Pendenza (1° SSR) [%/s]	100.0
Corsa (incrementale) [s]	40
Extra corsa (incred.) [s]	10
Banda morta (incred.) [s]	1

#### Pendenza:

questo parametro in percentuale al sec. stabilisce un valore minimo di variazione per l'uscita di regolazione. Vale per uscite SSR o analogiche. Evita che venga data o tolta bruscamente potenza al carico, ad esempio nella disattivazione del loop

#### Banda morta incrementale

Definisce un intervallo all'interno del quale viene inibita la azione del PID. La valvola rimane ferma evitando così piccoli movimenti continui di aggiustaggio

#### Tipo di uscita

1 ON/OFF-2 Allarmi  
1 SSR – 2 Allarmi  
1 ON/OFF – 2 ON/OFF  
1 SSR – 2 ON/OFF  
1 INCR-2 INCR  
1 Analog – 2 Allarme  
1 Analog – 2 ON/OFF

Le impostazioni delle uscite devono tenere conto sia del tipo di uscita impiegato come attuatore per la regolazione e delle eventuali uscite di allarme, sia del tipo di regolazione impostato: Es. una regolazione caldo /freddo comporta l'impiego di entrambe le uscite a scopi di regolazione. In questo caso il loop non avrà la uscita fisica per gli allarmi, che comunque verranno generati e visualizzati a livello di supervisione.

Nella impostazione 5, le uscite vengono configurate per il comando di valvole motorizzate. In questo caso vengono impiegate entrambe le uscite fisiche di ogni canale.

Attenzione che nel caso il loop venga disattivato, la posizione della valvola non cambia.

#### CICLO 1 :

La commutazione della uscita primaria 1 deve avvenire rispettando la tempistica imposta dal parametro. Viene usato per proteggere il relè in caso di uscita on/off da commutazioni troppo frequenti. La temporizzazione vale anche per uscite di allarme. Per uscite tipo SSR, la parzializzazione del ciclo viene fatta sulla base di 1 sec. quindi i valori relativi al ciclo non vengono presi in considerazione

#### CICLO 2 :

Come per ciclo 1 per uscita secondaria

#### Corsa incrementale

è un parametro che caratterizza il tempo di chiusura /apertura da tutto aperto a tutto chiuso della valvola.

#### L'extracorsa

serve per la sincronizzazione iniziale nelle posizioni di aperto e chiuso

#### Minimo

Sulla uscita primaria di regolazione SSR imposta il valore di potenza minimo al di sotto del quale non è possibile andare con il loop in automatico. Viene impiegato quando il processo da controllare richiede sempre un minimo di potenza anche al di fuori della banda proporzionale impostata. Per esempio il forno in automatico non si spegne mai completamente

#### Massimo

Come per il minimo ma in relazione ad un eventuale sovrariscaldamento ( se regolazione caldo ). Un SSR sempre attivato potrebbe danneggiare il forno. Il parametro limita la potenza che il SSR è in grado di dare ( anche in questo caso agisce anche al di fuori della banda proporzionale impostata ).L'uso di questi parametri ( di sicurezza ) corregge eventuali errori di configurazione dei parametri PID

## 4) Configurazione dei set point

Loop 1

Tipo di set-point

Soft Start

Holdback

Passo incr/decr [°C]

Ciclo incremento [s]

Ciclo decremento [s]

### Tipo di set point

In questo menù non viene scelto il set point da applicare al processo, bensì le modalità che governano l'andamento del set point nel tempo durante la fase transitoria di evoluzione verso il set point finale. Come set point è possibile scegliere il valore programmato da operatore oppure una delle temperature lette dai canali di ingresso. Quest'ultima possibilità rende possibile il concatenamento dei processi nel senso che l'andamento del primo condiziona l'andamento del secondo e così via

### Passo incremento / decr.

E' un parametro espresso in gradi che viene associato alla rampa legata al set point attuale.

Stabilisce il n° di gradi di variazione del set point ad ogni ciclo

### Soft start

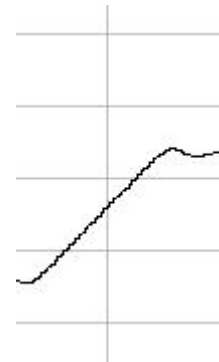
Abilitazione che consente la ripresa del processo dopo che ha subito una interruzione ( es. una disattivazione transitoria , ) la ripresa viene effettuata forzando il set point attuale ad assumere il valore dell'avariabile controllata. Quindi la partenza sarà soft e non produrrà over shoot di temperatura non voluti

### Hold back

La gestione degli allarmi è di primaria importanza nei processi termici. Un processo caratterizzato in hold back , qualora vada in allarme di temperatura di alta o di bassa , congela il set point al valore attuale fino a che non spariscono le condizioni di allarme. Il processo di hold back è consigliabile tenerlo sempre attivato in quanto comporta quasi automaticamente delle rampe di riscaldamento e di raffreddamento ottimali per un certo tipo di processo. Ossia le rampe programmate ( più veloci ) vengono in maniera ottimale rallentate in funzione degli scostamenti programmati . Nell'esempio si può vedere la differenza per uno stesso processo di una rampa di riscaldamento a 1 sec. di ciclo e 1 °C / ciclo programmata a 2 °C di scostamento di allarme in minima e massima

Esempio di rampa di riscaldamento con set point di passo di 1 °C /ciclo e ciclo di incremento di 5 sec.

A ) Con hold back abilitato con allarmi di bassa e di alta di 2°C .

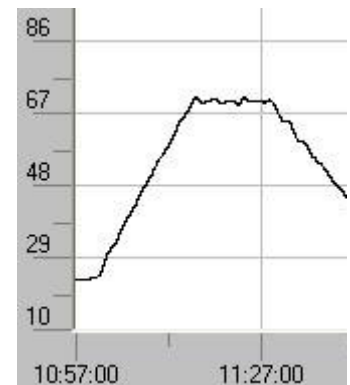


B) Con Hold back disabilitato



### Ciclo incremento e decremento

Stabilisce il ciclo a cui il set point attuale si deve aggiornare nelle rampe. In particolare viene impiegato per governare i transitori di spegnimento del forno. Un uso corretto dei parametri ciclo e passo possono fare eseguire delle spezzate ( cicli termici ) nell'andamento di temperatura del forno. Vedi grafico riportato



## 5) Configurazione della regolazione

In questo menù vengono inseriti i parametri fondamentali che intervengono nel processo PID. I parametri agiscono in conformità ai criteri classici dei processi di regolazione. Per ogni parametro viene fornita una descrizione intuitiva di massima senza pretesa di rigore scientifico che però è utile per effettuare una scelta. Scelte più mirate fra le varie possibilità si possono ottenere solo conoscendo il processo da regolare, e dopo aver effettuato cicli di autotuning..



### Tipo di regolazione

- 1) Nessuna
- 2) Caldo
- 3) Freddo
- 4) Caldo freddo

Ogni processo deve rientrare fra quelli considerati. E' fondamentale ricordare che in una regolazione caldo, l'uscita primaria quando attivata provocherà il riscaldamento del materiale mentre in una regolazione freddo, la stessa uscita se attivata provocherà il raffreddamento del materiale.

### Ciclo

Viene espresso in sec. e rappresenta la frequenza con cui il processo di regolazione viene schedulato.

Normalmente viene posto a 1 sec. per processi termici, che è anche il valore minimo ammesso. Un valore più alto, implica interventi correttivi sulle uscite più lenti e può essere usato quando le variazioni della variabile di processo sono estremamente lente.

### B. Proporzionale

E' un parametro fondamentale nei processi di regolazione termica. Trattandosi di termoregolatori viene espresso in °C e si intende sopra e sotto il set point. Ad ogni ciclo il processo PID all'interno della banda rielabora i parametri, li associa alla lettura letta eventualmente mediata e filtrata ( PV ) e aggiorna le uscite verso gli attuatori. In caso di uscite ON/OFF la banda proporzionale diventa una banda di isteresi alla attivazione delle uscite che commutano quando si raggiunge lo 0 e il 100% di potenza., pertanto non deve essere inutilmente ampia per evitare pendolazioni sulla variabile di processo, ma neanche dannosamente stretta da comportare troppo frequenti interventi sugli attuatori

### **Tempo Integrale**

Viene espresso in sec. Dopo tale tempo produce una azione pari a quella risultante dalla azione proporzionale .

Rinforza nel tempo il contributo della azione proporzionale. E' di fondamentale importanza . Nei processi termici, il solo contributo proporzionale specialmente se la banda proporzionale è ampia non è sufficiente a portare la temperatura al valore di set point . Rimane uno scostamento ( offset ) rispetto al set point impostato Pertanto il processo si mantiene in equilibrio ad una temperatura che non è quella voluta . Il contributo integrale aumentando nel tempo la sua azione corregge questo andamento e porta la temperatura a regime.

Maggiore è il valore del parametro e più diluita nel tempo è la sua azione E' consigliabile impostare il T int ad un valore > di 100. Un valore di 0 ne disattiva la azione.

### **Banda proporzionale freddo**

Agisce come la BP per regolazione freddo

### **Tempo Derivato**

E' un parametro che può rendere critico il processo e condurlo alla pendolazione. Ciò è dovuto al fatto che il suo contributo essendo proporzionale alla variazione della temperatura e non allo scostamento della stessa rispetto al set point può agire in senso divergente rispetto al contributo proporzionale, anche in prossimità del set point . Nei processi termici è consigliabile limitarne l'effetto ( inserendo 1 come parametro ). Maggiore è il valore del parametro e più efficace è la sua azione.

### **Banda morta caldo/freddo in %**

Questo parametro inibisce al suo interno l'intervento del PID . Può essere di segno negativo. In questo caso ci può essere concomitanza di attivazione della uscita caldo e della uscita freddo

### **Ord Avviamento**

Una caratteristica peculiare e innovativa di questo regolatore multizona è quello di poter cadenzare la partenza delle 6 zone . Cioè di mandare in temperatura i forni uno per volta. Si ottengono delle limitazioni dei picchi di potenza necessari in fase di avviamento. Il parametro fisserà l'ordine di avviamento dei forni . Il forno n partirà quando saranno rientrati tutti gli allarmi di minima del / dei forni n-1 . ( vedi anche manuale operativo ). Il sistema parte quando l'ingresso digitale n° 1 passa da disattivo ad attivo.

### **B int+ B int –**

Normalmente vengono impostate ad un valore inferiore alla banda proporzionale , in modo da abilitare la funzione integrale in prossimità del set point. dove il contributo integrale è più efficace.

## 5) Configurazione degli allarmi

Loop 1

Soglia relat. di bassa [°C] 5.0

Soglia relat. di alta [°C] 5.0

Soglia di minima [°C] 20.0

Soglia di massima [°C] 40.0

Filtro attivazione [s] 5

Allarme di rottura sonda

Allarme di bassa

Allarme di alta

Allarme di minima

Allarme di massima

### Soglia relativa di bassa

Il sistema attiva l'allarme quando la temperatura scende sotto il set point di un valore almeno uguale a quello impostato

### Soglia relativa di alta

Il sistema attiva l'allarme quando la temperatura sale sopra il set point di un valore almeno uguale a quello impostato

### Soglia di minima

Il sistema attiva l'allarme quando la temperatura scende sotto il valore del parametro impostato che pertanto è un valore assoluto espresso in °C.

### Soglia di massima

Il sistema attiva l'allarme quando la temperatura sale sopra il valore del parametro impostato che pertanto è un valore assoluto espresso in °C

### Filtro di attivazione

E' un valore espresso in sec. Se le condizioni dell'allarme cessano entro questo tempo nessun allarme viene generato.

### Allarme di rottura sonda :

Quando viene marcato il quadrattino, la mancanza di segnale del sensore provoca la attivazione dell'uscita se questa è stata definita come uscita di allarme

### Allarme di bassa

Quando viene marcato il quadrattino, la rilevazione dell'allarme di minima provoca la attivazione dell'uscita configurata come uscita di allarme. Vedi menù sulla configurazione delle uscite.

### Allarme di alta

Quando viene marcato il quadrattino, la rilevazione dell'allarme di soglia relativa di alta provoca la attivazione dell'uscita configurata come uscita di allarme. Vedi menù sulla configurazione delle uscite

### Allarme di minima

Quando viene marcato il quadrattino, la rilevazione dell'allarme di soglia minima provoca la attivazione dell'uscita configurata come uscita di allarme. Vedi menù sulla configurazione delle uscite

### Allarme di massima

Quando viene marcato il quadrattino, la rilevazione dell'allarme di soglia massima provoca la attivazione dell'uscita configurata come uscita di allarme. Vedi menù sulla configurazione delle uscite