

THP 94

REGOLATORE ELETTRONICO DIGITALE A MICROPROCESSORE

MICROPROCESSOR-BASED DIGITAL ELECTRONIC CONTROLLER



ISTRUZIONI PER L'USO OPERATING INSTRUCTIONS

Vr. 05 (I - GB) - cod.: ISTR 01195

TECNOLOGIC S.p.A.

VIA INDIPENDENZA 56

27029 VIGEVANO (PV) ITALY

TEL.: ++39 0381 69871 - FAX: ++39 0381 698730

internet : <http://www.tecnologic.it>

e-mail: info@tecnologic.it

PREMESSA: Nel presente manuale sono contenute le informazioni necessarie ad una corretta installazione e le istruzioni per l'utilizzo e la manutenzione del prodotto, si raccomanda pertanto di leggere attentamente le seguenti istruzioni. Ogni cura è stata posta nella realizzazione di questa documentazione, tuttavia la TECNOLOGIC S.p.A. non può assumersi alcuna responsabilità derivante dall'utilizzo della stessa. Lo stesso dicasi per ogni persona o società coinvolta nella creazione del presente manuale. La presente pubblicazione è di esclusiva proprietà della TECNOLOGIC S.p.A. la quale pone il divieto assoluto di riproduzione e divulgazione, anche parziale, se non espressamente autorizzata. La TECNOLOGIC S.p.A. si riserva di apportare modifiche estetiche e funzionali in qualsiasi momento e senza alcun preavviso.

PREVIOUS STATEMENT: *In this manual are contained all the necessary information for a correct installation and the instructions for the use and the maintenance of the product; we recommend, therefore, to read carefully the following instructions. The maximum care has been used in the realisation of this document, anyway TECNOLOGIC S.p.A. does not assume any responsibility deriving from the use of itself. The same consideration has to be done for each person or Company involved in the creation of this manual. The herewith issue is an exclusive property of TECNOLOGIC S.p.A. which forbids any reproduction and divulgation, although partial, if not expressly authorised. TECNOLOGIC S.p.A. reserves the right to execute aesthetically and functional modifications, at any moment and without any notice.*

INDICE

1	DESCRIZIONE GENERALE
1.1	PANNELLO FRONTALE
1.2	CODIFICA DELLO STRUMENTO
2	DATI TECNICI
3	INSTALLAZIONE
4	FUNZIONAMENTO
4.1	STATI DI REGOLAZIONE
4.2	SELEZIONE DEL SET POINT ATTIVO
4.3	CONFIGURAZIONE INGRESSO DI MISURA
4.4	REGOLATORE ON/OFF
4.5	REGOLATORE PID A SINGOLA AZIONE
4.6	REGOLATORE PID A DOPPIA AZIONE
4.7	REGOLATORE PID PER AZIONAMENTI MOTORIZZATI
4.8	FUNZIONI DI AUTOTUNING E SELFTUNING
4.9	USCITE DI REGOLAZIONE ANALOGICHE
4.10	RAGGIUNGIMENTO DEL SET POINT A VELOCITA' CONTROLLATA
4.11	FUNZIONAMENTO DELLE USCITE DI ALLARME
4.12	FUNZIONE ALLARME DI HEATER BREAK
4.13	FUNZIONE ALLARME DI LOOP BREAK
4.14	INGRESSI DIGITALI AUSILIARI
4.15	INTERFACCIA SERIALE RS 485
5	PROGRAMMAZIONE
6	DESCRIZIONE DEI PARAMETRI
6.1	TABELLA PARAMETRI
7	PROBLEMI , MANUTENZIONE E GARANZIA

INDEX

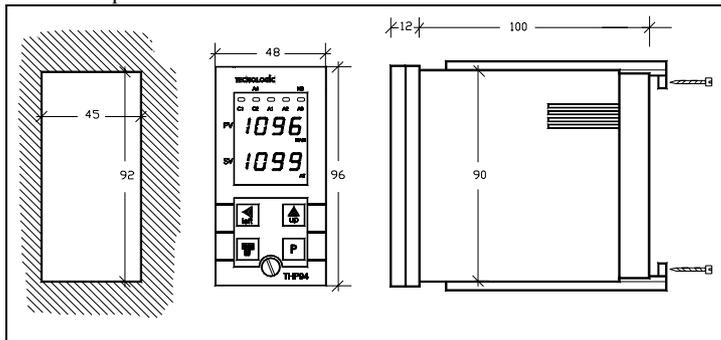
1	GENERAL DESCRIPTION
1.1	FRONT PANEL
1.2	INSTRUMENT CODE
2	TECHNICAL DATA
3	INSTALLATION
4	OPERATING MODE
4.1	CONTROL STATE
4.2	ACTIVE SET POINT SELECTION
4.3	CONFIGURATION OF THE MEASURE INPUT
4.4	ON/OFF CONTROL
4.5	SIGLE ACTION PID CONTROL
4.6	DOUBLE ACTION PID CONTROL
4.7	PID CONTROL FOR MOTORIZED ACTUATORS
4.8	AUTOTUNING AND SELFTUNING FUNCTIONS
4.9	ANALOGUE CONTROL OUTPUTS
4.10	REACHING OF SET POINT WITH CONTROLLED SPEED
4.11	ALARM OUTPUTS OPERATING MODE
4.12	HEATER BREAK ALARM FUNCTION
4.13	LOOP BREAK ALARM FUNCTION
4.14	AUXILIARY DIGITAL INPUTS
4.15	RS 485 SERIAL INTERFACE
5	PROGRAMMING
6	DESCRIPTION OF PARAMETERS
6.1	PARAMETERS TABLE
7	TROUBLES, MAINTENANCE, GUARANTEE

1 - DESCRIZIONE GENERALE

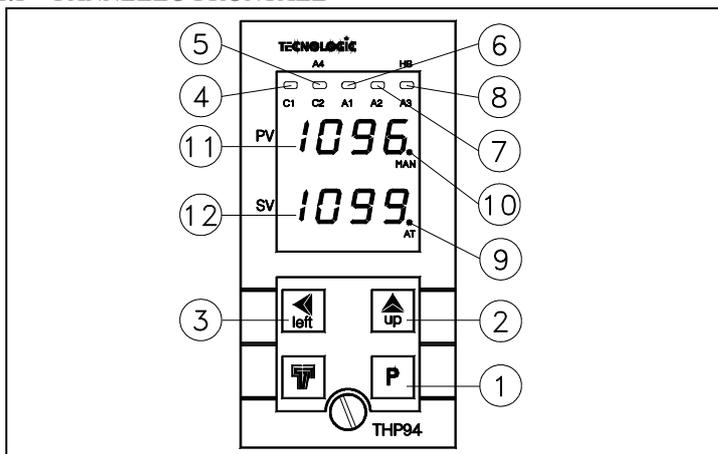
Il modello THP 94 è un regolatore digitale a microprocessore "single loop", con regolazione ON/OFF, PID a singola azione, PID a doppia azione (diretta e inversa) o PID Velocity per comando di azionamenti motorizzati a posizionamento temporale e con funzioni di AUTOTUNING (sia oscillatorio che Fast) e SELFTUNING per la regolazione PID. Lo strumento offre inoltre la possibilità di disporre di interfaccia di comunicazione seriale RS485. Il valore di processo viene visualizzato su 4 display rossi, il valore di Set su 4 display verdi, mentre lo stato delle uscite viene segnalato da 5 led. Lo strumento prevede la memorizzazione di 4 Set-Point di regolazione e può avere sino a 5 uscite: 1 o 2 uscite di regolazione (C1, C2) a relè, per il pilotaggio di relè statici (SSR) o analogiche, e sino a 4 uscite di allarme (A1,2,3,4) a relè o per il pilotaggio di relè statici (SSR). L'ingresso può essere per sonde di temperatura (Termoresistenze Pt100 o segnali in mV) o per segnali analogici normalizzati (0/4..20 mA, 0/1..5 V, 0/2..10 V,). Lo strumento può disporre inoltre di un ingresso per trasformatore amperometrico per la

funzione di Heater Break e di 2 ingressi digitali ausiliari che consentono la selezione remota del Set Point attivo tra quelli memorizzati e/o dello stato di regolazione (off, manuale o automatica).

In alternativa agli ingressi digitali ausiliari è possibile disporre dell'interfaccia seriale RS485 attraverso la quale è possibile il controllo remoto completo dello strumento.



1.1 - PANNELLO FRONTALE



1 - Tasto P : Utilizzato per la programmazione dei parametri di funzionamento. Viene usato quindi per confermare i dati impostati e passare quindi al parametro successivo

2 - Tasto UP : Utilizzato per incrementare la cifra sulla quale si trova il "cursore" (nel caso di parametri non numerici, il tasto "UP" serve per selezionare le opzioni disponibili), per cambiare il set point attivo, per visualizzare la potenza di regolazione in uscita, per comandare manualmente l'apertura in caso di azionamenti motorizzati, per scorrere i parametri a ritroso (insieme al tasto "P")

3 - Tasto LEFT : Utilizzato per spostare il "cursore" (cifra che lampeggia) sulla cifra che si vuole modificare, per visualizzare la corrente misurata dall'ingresso TAHB, per resettare la memoria allarme, per comandare manualmente la chiusura in caso di azionamenti motorizzati .

4 - Led C1 : Indica lo stato dell'uscita C1 on (acceso) o off (spento)

5 - Led C2/A4 : Indica lo stato dell'uscita C2/A4 on (acceso) o off (spento)

6 - Led A1 : Indica lo stato dell'uscita A1 on (acceso) o off (spento)

7 - Led A2 : Indica lo stato dell'uscita A2 on (acceso) o off (spento)

8 - Led A3/HB : Indica lo stato dell'uscita A3/HB on (acceso) o off (spento)

9 - Led AT : Indica la funzione Selftuning inserita (acceso) o lo stato di Autotuning in corso (lampeggiante)

10 - Led MAN : Indica lo stato di regolazione manuale (lampeggiante)

11 - Display PV: Indica normalmente il valore di processo

12 - Display SV: Indica normalmente il valore di Set Point

1.2 - CODIFICA DELLO STRUMENTO

THP 94 a b c d e f g h i l

a = INGRESSO

T : Per sonde di temperatura (Termocoppie, Termoresistenze Pt100) o segnali in mV (0...50 mV)

I : Segnali normalizzati 0/4...20 mA

V : Segnali normalizzati 0/1...5 V

W : Segnali normalizzati 0/2...10 V

b = USCITA C1

R : A relè e in tensione 24 VDC per SSR

C : Analogica 0/4...20 mA

V : Analogica 0/2...10 V

c = USCITA C2/A4

R : A relè

O : Uscita in tensione 24 VDC per SSR

C : Analogica 0/4...20 mA

V : Analogica 0/2...10 V

- : Uscita non presente

d = USCITA A1

R : A relè

O : Uscita in tensione 24 VDC per SSR

- : Uscita non presente

e = USCITA A2

R : A relè

O : Uscita in tensione 24 VDC per SSR

- : Uscita non presente

f = USCITA A3/HB

R : A relè

O : Uscita in tensione 24 VDC per SSR

- : Uscita non presente

g = CONTROLLO PER ATTUATORI MOTORIZZATI

M : Predisposizione controllo per attuatori motorizzati

- : Controllo per attuatori motorizzati non presente

h = INTERFACCIA DI COMUNICAZIONE

S : Interfaccia Seriale RS 485

I : Ingressi digitali ausiliari

- : Nessuna interfaccia

i = ALIMENTAZIONE

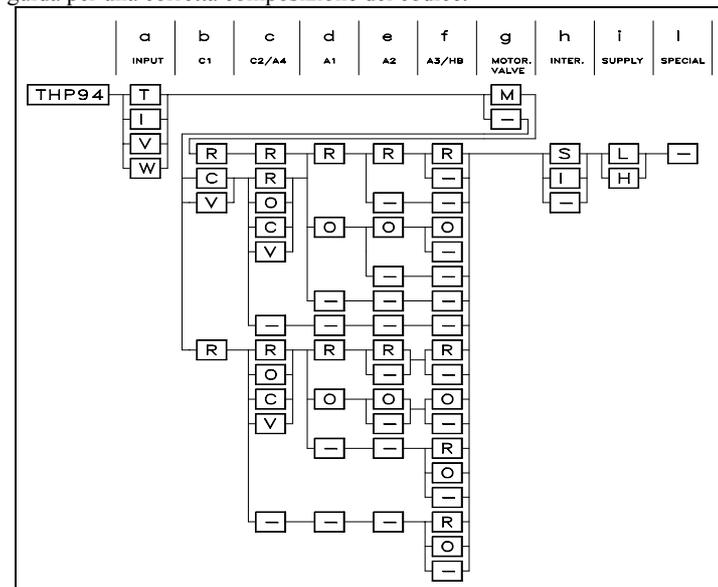
L : 24 VAC/VDC

H : 90 ... 240 VAC

l = CODICI SPECIALI

GUIDA AI CODICI POSSIBILI

Non tutti i codici componibili sono possibili, la mappa che segue serve da guida per una corretta composizione del codice.



2 - DATI TECNICI

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Alimentazione: 24 VAC/VDC, 90... 240 VAC +/- 10%

Frequenza AC: 50/60 Hz

Assorbimento: 10 VA circa

Ingresso/i: 1 ingresso per sonde di temperatura (tc B,E,J,K,L,N,R,S,T,U; RTD Pt 100 IEC, Pt100 JIS, o segnali in mV) o segnali normalizzati 0/4...20 mA, 0/1...5 V , 0/2...10 V. 2 ingressi digitali ausiliari optoisolati per contatti privi di tensione o open collector. 1 ingresso per trasformatore amperometrico con K=1/0,002 (max. 200 mA)

Uscita/e: Sino a 5 uscite. A relè (5 A-AC1, 2 A-AC3 / 250 VAC), 10 A Max. per Comune (mors. 12); o in tensione per pilotaggio SSR (24VDC/0mA, 14VDC/20mA); o C1,C2 analogiche 0/4...20 mA (R load < 600 Ω), 0/2...10 V (R load > 100KΩ)

Uscita alimentazione ausiliaria: (solo segn. norm.) 18 VDC / 25 mA Max.

Vita elettrica uscite a relè: 100000 operaz.

Classe di protezione contro le scosse elettriche: Frontale in Classe II

Isolamenti: Rinforzato tra parti in bassa tensione (alimentazione e uscite a relè) e frontale; Principale tra parti in bassa tensione (alimentazione e uscite a relè) e parti in bassissima tensione (ingresso, uscite statiche, uscite analogiche); Nessun isolamento tra ingresso, uscite statiche e uscite analogiche. RS485 optoisolata.

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Contenitore: Plastico autoestinguento UL 94 V0

Dimensioni: 48 x 96 mm DIN, prof. 100 mm

Peso: 290 g circa

Installazione: Incasso a pannello in foro 45 x 92 mm

Connessioni: Faston 6.3 mm

Grado di protezione frontale: IP 54 con guarnizione

Situazione di polluzione: Normale

Temperatura ambiente di funzionamento: 0 ... 55 °C

Umidità ambiente di funzionamento: 30 ... 95 RH% senza condensazione

Temperatura di trasporto e immagazzinaggio: -10 ... +60 °C

CARATTERISTICHE FUNZIONALI

Regolazione: ON/OFF, PID

Range di misura: Secondo la sonda utilizzata (vedi tabella)

Risoluzione visualizzazione: Secondo la sonda utilizzata. 1/0,1/0,01/0,001

Precisione totale: +/- 0,15 % fs (ingresso T), +/- 0,05 % fs (ingressi I, V, W)

Velocità di acquisizione: 5 acquisizioni al secondo

Tipo interfaccia seriale: RS 485 optoisolata

Protocollo di comunicazione: MODBUS RTU (JBUS)

Velocità di trasmissione seriale: selezionabile 300 ... 9600 baud

Azione: tipo 1C secondo EN 60730-1

Conformità: Direttiva CEE EMC 89/336 (EN 50081-1, EN 50082-1),

Direttiva CEE BT 73/23 e 93/68 (EN 60730-1)

TABELLA RANGE DI MISURA

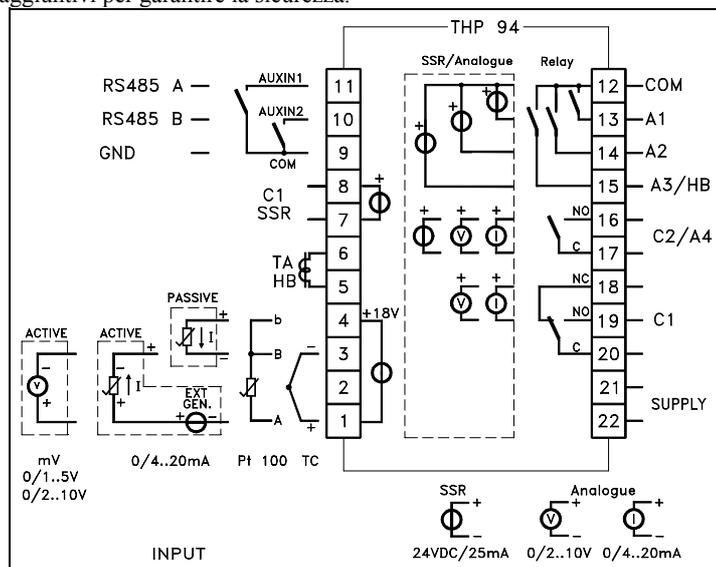
PROBE	4 DIGIT	4 DIGIT with D.P.
tc B (b)	400 ... 1820 °C	400.0 ... 999.9 °C
	752 ... 3308 °F	752.0 ... 999.9 °F
	320 ... 1456 °R	320.0 ... 999.9 °R
tc E (E)	-150 ... 700 °C	-99.9 ... 700.0 °C
	-238 ... 1292 °F	-99.9 ... 999.9 °F
	-120 ... 560 °R	-99.9 ... 560.0 °R
tc J (J)	-200 ... 950 °C	-99.9 ... 950.0 °C
	-328 ... 1742 °F	-99.9 ... 999.9 °F
	-160 ... 760 °R	-99.9 ... 760.0 °R
tc K (CrAl)	-200 ... 1370 °C	-99.9 ... 999.9 °C
	-328 ... 2498 °F	-99.9 ... 999.9 °F
	-160 ... 1096 °R	-99.9 ... 999.9 °R
tc N (n)	-100 ... 1300 °C	-99.9 ... 999.9 °C
	-148 ... 2372 °F	-99.9 ... 999.9 °F
	-80 ... 1040 °R	-80.0 ... 999.9 °R
tc R (r) tc S (S)	-50 ... 1760 °C	-50.0 ... 999.9 °C
	-58 ... 3200 °F	-58.0 ... 999.9 °F
	-40 ... 1408 °R	-40.0 ... 999.9 °R
tc T (t)	-270 ... 400 °C	-99.9 ... 400.0 °C
	-454 ... 752 °F	-99.9 ... 752.0 °F
	-216 ... 320 °R	-99.9 ... 320.0 °R
tc L (L)	-150 ... 900 °C	-99.9 ... 900.0 °C
	-238 ... 1652 °F	-99.9 ... 999.9 °F
	-120 ... 720 °R	-99.9 ... 720.0 °R
tc U (u)	-200 ... 600 °C	-99.9 ... 600.0 °C
	-328 ... 1112 °F	-99.9 ... 999.9 °F
	-160 ... 480 °R	-99.9 ... 480.0 °R
RTD Pt100 IEC (Pt1)	-200 ... 850 °C	-99.9 ... 850.0 °C
	-328 ... 1562 °F	-99.9 ... 999.9 °F
	-160 ... 680 °R	-99.9 ... 680.0 °R
Pt100 JIS (Pt2)	-200 ... 630 °C	-99.9 ... 630.0 °C
	-328 ... 1166 °F	-99.9 ... 999.9 °F
	-160 ... 504 °R	-99.9 ... 504.0 °R

0 ... 50 mV (0.50)	-999 ... 9999	-99.9 ... 999.9
0/4..20 mA, 0/1..5 V,		-9.99 ... 99.99
0/2..10 V (gener.)		-0.999 ... 9.999

3 - INSTALLAZIONE

MONTAGGIO MECCANICO: Lo strumento, in contenitore DIN 48 x 96 mm, è concepito per il montaggio ad incasso a pannello. Praticare quindi un foro 45 x 92 mm ed inserirvi lo strumento fissandolo con le apposite staffe fornite. Si raccomanda di montare l'apposita guarnizione per ottenere il grado di protezione frontale IP54. Evitare di collocare la parte interna dello strumento in luoghi soggetti ad alta umidità o sporcizia. Installare lo strumento il più lontano possibile da fonti che possono generare disturbi elettromagnetici e quindi anche da motori, teleruttori, relè, elettrovalvole ecc. Lo strumento inoltre è estraibile frontalmente dal proprio contenitore, quando si attua questa operazione si raccomanda di disconnettere dall'alimentazione tutti i morsetti.

COLLEGAMENTI ELETTRICI: Effettuare le connessioni collegando un solo conduttore per morsetto e seguendo lo schema riportato, controllando che la tensione di alimentazione sia quella indicata sullo strumento e che l'assorbimento degli attuatori collegati allo strumento non sia superiore alla corrente massima consentita. Lo strumento, essendo previsto per collegamento permanente entro un'apparecchiatura, non è dotato di dispositivi interni di protezione da sovracorrenti, si raccomanda pertanto di proteggere adeguatamente tutti i circuiti connessi allo strumento con dispositivi (es. fusibili) adeguati alle correnti circolanti. Si raccomanda di utilizzare cavi con isolamento appropriato alle tensioni e alle temperature di esercizio e di fare in modo che il cavo di ingresso della sonda sia tenuto distante dai cavi di alimentazione e da altri cavi di potenza. Se il cavo di ingresso della sonda è schermato è preferibile collegarlo a terra da un solo lato. Si consiglia di controllare che i parametri impostati siano quelli desiderati prima di collegare le uscite agli attuatori onde evitare anomalie o danneggiamenti dell'impianto controllato. Qualora un guasto dell'apparecchio possa creare situazioni pericolose o dannose si ricorda che l'impianto deve essere predisposto con dispositivi elettromeccanici aggiuntivi per garantire la sicurezza.



4 - FUNZIONAMENTO

4.1 - STATI DI REGOLAZIONE

Il controllore può assumere 3 diversi stati: regolazione automatica (**rEG**), regolazione disattivata (**OFF**) e regolazione manuale (**OPLO**).

Lo strumento può passare da uno stato di regolazione all'altro:

- Da tastiera selezionando lo stato desiderato nel menù "SEL"
- Attraverso gli ingressi digitali ausiliari AUXIN se la funzione di tali ingressi (par. "rEar") lo prevede.

- Automaticamente (in "OFF" in caso di condizioni anomale ed in "rEG" al termine dell'esecuzione dell'autotuning).

All'accensione, lo strumento si porta automaticamente nello stato che aveva al momento dello spegnimento.

REGOLAZIONE AUTOMATICA (rEG) - Lo stato di regolazione automatica è il normale stato di funzionamento del controllore. Nello stato di regolazione automatica, sul display superiore viene visualizzata la variabile di processo misurata, mentre sul display inferiore viene visualizzato il Set point attivo. Durante la regolazione automatica è possibile visualizzare la potenza di regolazione sul display inferiore premendo il tasto "UP" (a condizione che il par. "SPOL" non sia impostato come "yES")

REGOLAZIONE DISATTIVATA (OFF) - Lo strumento può essere messo in stato di "OFF" o volontariamente o automaticamente in caso di condizioni anomale. Quando è nello stato di "OFF", la regolazione e le relative uscite vengono disattivate. Gli allarmi sono attivati o disattivati secondo quanto programmato nei parametri "ALno". Nello stato di "OFF", sul display superiore viene visualizzata la variabile di processo misurata, mentre sul display inferiore viene visualizzato "OFF" lampeggiante.

REGOLAZIONE MANUALE (OPLO) - E' possibile impostare manualmente la percentuale di regolazione fornita in uscita dal regolatore. Per abilitare tale possibilità è necessario anzitutto porre il parametro "EnOL" come "yES". Per avviare la regolazione manuale occorre poi entrare nel menù "SEL", selezionare "OPLO" e premere quindi il tasto "P". A questo punto sul display superiore lampeggia il led "MAN", mentre sul display inferiore compare la percentuale di regolazione fornita in uscita in quel momento. Questa percentuale di potenza può essere editata come un qualsiasi altro parametro usando i tasti posti sul pannello frontale. Quando il valore è quello desiderato, basta premere il tasto "P" perché la percentuale di potenza selezionata venga fornita al carico. Per riportare il regolatore nello stato di regolazione automatica, selezionare la voce "rEG" nel menù "SEL". Quando lo strumento è utilizzato per il controllo di azionamenti motorizzati, il comando manuale dell'uscita avviene in questo modo:

- Premendo il tasto "LEFT" viene comandata l'apertura dell'azionamento
 - Premendo il tasto "UP", viene comandata la chiusura dell'azionamento
- Per tutto il tempo in cui è attivo il controllo manuale, sul display inferiore è presente la scritta 3Pt oppure "OPEn" mentre viene premuto il tasto "LEFT" o "CLoS" mentre viene premuto il tasto "UP".

4.2 - SELEZIONE DEL SET POINT ATTIVO

Lo strumento permette di preimpostare fino a 4 diversi Set point di regolazione e poi di selezionare quale rendere attivo. Il numero massimo di set point viene determinato dal parametro "nSP" nel menù "SEL"

Il set point da rendere attivo può essere poi selezionato:

- Da tastiera attraverso il parametro "SPn" nel menù "SEL"
- Da tastiera mediante il tasto "UP" se il parametro "SPOL" = "yES".
- Attraverso gli ingressi digitali ausiliari AUXIN se la funzione di tali ingressi (par. "rEar") lo prevede.

Quando "nSP" è uguale a 1, il par. "SPn" nel menù "SEL" non compare.

Nel menù "OPEn", compaiono i Set point "SEt1", "SEt2", "SEt3", "SEt4", a seconda del numero massimo di Set point selezionato al parametro "nSP".

Nota: in tutti gli esempi che seguono il Set point viene indicato come "SEt1", comunque operativamente lo strumento agirà in base al Set point selezionato come attivo.

4.3 - CONFIGURAZIONE DELL'INGRESSO DI MISURA

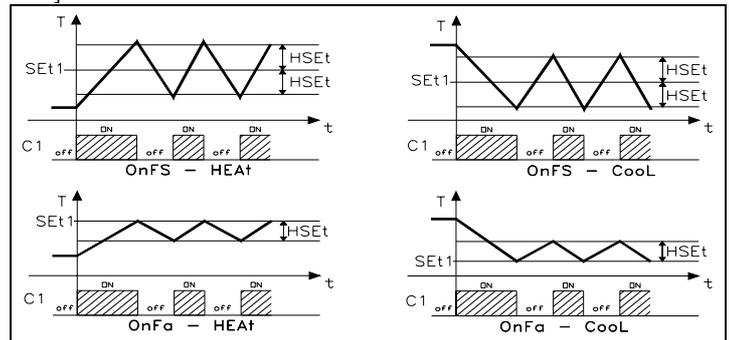
Gli strumenti configurati in fabbrica con ingresso per sensori di temperatura, accettano segnali provenienti da termocoppie B, E, J, K, L, N, R, S, T, U, da termoresistenze Pt100 IEC e Pt100 JIS, nonché segnali in mV (0..50). La scelta tra questi tipi di ingresso, viene effettuata tramite il parametro "SEnS". Se viene scelta una termocoppia, è possibile eliminare la compensazione automatica della temperatura del giunto freddo (par. "ECJC" = "yES"). In questo caso è necessario impostare al parametro "tCJC" la temperatura alla quale si trova il giunto freddo. Nel caso venga scelto l'ingresso 0..50 mV, è necessario impostare al parametro "StrS" il valore che lo strumento deve visualizzare a 0 mV e al parametro "EndS" il valore che lo strumento deve visualizzare a 50 mV. Per quanto riguarda gli strumenti con ingresso per segnali analogici normalizzati è invece necessario impostare anzitutto al parametro "ScAL" l'inizio scala utilizzato. Si imposterà quindi a questo parametro:

- "SSLo" se si intende utilizzare l'inizio scala uguale a 0 (0 mA se l'ingresso è 0/4...20 mA, o 0 V se l'ingresso è 0/1...5 V o 0/2...10 V)
- "SSHl" se si intende utilizzare l'inizio scala diverso da 0 (4 mA se l'ingresso è 0/4...20 mA, 1 V se l'ingresso è 0/1...5 V o 2 V se l'ingresso è 0/2...10 V).

E' poi necessario impostare al parametro "StrS" il valore che lo strumento deve visualizzare in corrispondenza dell'inizio scala (0/4 mA, 0/1 V o 0/2 V) e al parametro "EndS" il valore che lo strumento deve visualizzare in corrispondenza del fondo scala (20 mA, 5 V o 10 V).

4.4 - REGOLATORE ON/OFF (C1)

Il modo di regolazione dello strumento di tipo ON/OFF è attuabile impostando il parametro "Cont" = "OnFS" o = "OnFa" ed agisce sull'uscita C1 in funzione del Set point impostato ("SEt1"), del modo di funzionamento ("FunC") e dell'isteresi ("HSEt") programmati. Lo strumento attua una regolazione ON/OFF con isteresi simmetrica se programmato come "OnFS" oppure con isteresi asimmetrica se programmato come "OnFa". Il regolatore si comporta quindi nel seguente modo: in caso di azione inversa, o di riscaldamento ("HEAT"), disattiva l'uscita C1 quando il valore di processo raggiunge il valore [SEt1 + HSEt] nel caso di isteresi simmetrica oppure [SEt1] nel caso di isteresi asimmetrica, per riattivarla quando scende sotto al valore [SEt1 - HSEt]. Viceversa in caso di azione diretta o di raffreddamento ("Cool"), disattiva l'uscita C1 quando il valore di processo raggiunge il valore [SEt1 - HSEt] nel caso di isteresi simmetrica oppure [SEt1] in caso di isteresi asimmetrica, per riattivarla quando sale al di sopra del valore [SEt1 + HSEt].



4.5 - REGOLATORE PID A SINGOLA AZIONE (C1)

Il modo di regolazione di tipo PID a singola azione è attuabile impostando il parametro "Cont" = "Pid" ed agisce sull'uscita C1 in funzione del Set point impostato ("SEt1"), del modo di funzionamento ("FunC") programmato, e dell'algoritmo di controllo dello strumento che prevede l'impostazione dei seguenti parametri:

Per il termine PROPORZIONALE:

- "Pb" - Banda Proporzionale
- "rS" - Reset manuale
- "tr1" - Tempo di ciclo dell'uscita C1.

Per il termine INTEGRALE:

- "Int" - Tempo Integrale

Per il termine DERIVATIVO:

- "dEr" - Tempo derivativo

4.6 - REGOLATORE PID A DOPPIA AZIONE (C1,C2)

La regolazione PID a doppia azione può avvenire solo quando lo strumento è dotato di entrambe le uscite di regolazione (C1 e C2) ed è stato definito il funzionamento dell'uscita C2/A4 per l'utilizzo come C2 (par. "C2" = "-Pid"). Questo tipo di regolazione viene utilizzato per il controllo degli impianti che possiedono un elemento che causa un incremento positivo (es. Riscaldante) e un elemento che causa un incremento Negativo (es. Raffreddante). Il parametro "Func" stabilisce il funzionamento dell'uscita C1, mentre l'uscita C2 automaticamente funzionerà in modo opposto. Ad esempio se "Func" = "HEAT" all'uscita C1 andrà collegato l'elemento che causa incremento positivo (es. Riscaldante) mentre all'uscita C2 andrà collegato l'elemento che causa incremento negativo (es. Raffreddante). Il modo di regolazione di tipo PID a doppia azione agisce quindi sulle uscite C1 e C2 in funzione del Set point impostato ("SEt1"), e dell'algoritmo di controllo dello strumento che prevede l'impostazione dei seguenti parametri:

Per il termine PROPORZIONALE:

- "Pb" - Banda Proporzionale
- "rS" - Reset manuale
- "tr1" - Tempo di ciclo dell'uscita C1.
- "tr2" - Tempo di ciclo dell'uscita C2.

Per il termine INTEGRALE:

"Int" - Tempo Integrato

Per il termine DERIVATIVO:

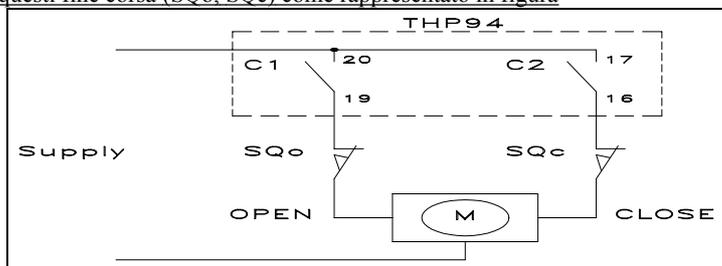
"dEr" - Tempo derivativo

Oltre al parametro "Prat" (Power Ratio), nel quale è necessario impostare il rapporto tra la potenza dell'elemento comandato dall'uscita C2 e potenza dell'elemento comandato dall'uscita C1. Qualora il parametro "Prat" fosse impostato = 0, l'uscita C2 viene disabilitata e il regolatore si comporterà esattamente come un regolatore PID a singola azione attraverso l'uscita C1.

4.7 - REGOLATORE PID PER AZIONAMENTI MOTORIZZATI A POSIZIONAMENTO TEMPORALE (C1,C2)

Questo tipo di regolazione viene utilizzato per il controllo degli impianti dotati di un azionamento motorizzato con controlli di apertura e chiusura che in assenza di comandi rimane nel punto raggiunto. Questo tipo di regolazione può avvenire solo quando lo strumento è dotato di entrambe le uscite di regolazione (C1 e C2) a relè ed è stato definito il funzionamento dell'uscita C2/A4 per l'utilizzo come C2 per azionamenti motorizzati (par. "C2" = "3Pt"). In questo tipo di regolazione il parametro "Func" deve essere impostato come "HEAt" in modo che l'uscita C1 stabilisca il comando di apertura, mentre l'uscita C2 quello di chiusura dell'azionamento. Il sistema di controllo utilizzato, non prevede una retroazione per stabilire la posizione attuale dell'azionamento poiché questa posizione è rappresentata dal valore assunto dal contributo integrale.

Qualora l'attuatore non fosse dotato di contatti di finecorsa di sicurezza che interrompano l'azionamento a fine corsa è necessario dotare l'impianto di questi fine corsa (SQo, SQc) come rappresentato in figura



Il modo di regolazione di tipo PID per azionamenti motorizzati agisce quindi sulle uscite C1 e C2 in funzione del Set point impostato ("SEt1"), e dell'algoritmo di controllo dello strumento che prevede l'impostazione dei seguenti parametri:

Per il termine PROPORZIONALE:

"Pb" - Banda Proporzionale

"rS" - Reset manuale

Per il termine INTEGRALE:

"Int" - Tempo Integrato

Per il termine DERIVATIVO:

"dEr" - Tempo derivativo

Oltre ai parametri :

"tcor" : Tempo di corsa. E' il tempo, espresso in secondi, che occorre all'azionamento per passare dalla posizione "tutto aperto" alla posizione "tutto chiuso".

"SHrI" : Valore minimo di regolazione. E' il valore che deve aver raggiunto la regolazione (in %) prima che abbia effetto sull'uscita. Serve per evitare che il controllo intervenga troppo frequentemente.

"dbEr" : Zona morta. E' la zona intorno al set point, entro la quale le uscite di controllo non vengono attivate. L'azionamento non viene attivato quando il valore di processo è entro il campo [SEt1-dbEr ... SEt1+dbEr].

"PoSi" : Posizionamento all'accensione. E' la posizione in cui si deve portare l'azionamento quando si accende lo strumento. Può assumere i seguenti valori :

no = l'azionamento rimane dove si trova,

OPEn = l'azionamento si porta in posizione di "tutto aperto",

CloS = l'azionamento si porta in posizione di "tutto chiuso".

Se si programmano le opzioni "OPEn" o "CloS", all'accensione il display mostrerà l'indicazione "SEt Flot" e l'apparecchio attiverà l'uscita C1 (se "OPEn") o C2 (se "CloS") per il tempo impostato al par. "tcor" dopo di che inizierà la regolazione.

4.8 - FUNZIONI DI AUTOTUNING E SELFTUNING

Lo strumento è impostato in fabbrica con i parametri relativi alla regolazione PID su valori generici. Qualora questi non dovessero risultare ottimali per la regolazione si consiglia di attivare la funzione di AUTOTUNING o la funzione di SELFTUNING che permettono la sintonizzazione automatica del regolatore PID.

La funzione di AUTOTUNING prevede il calcolo dei parametri PID attraverso un ciclo di sintonizzazione, terminato il quale i parametri vengono memorizzati dallo strumento e durante la regolazione rimangono costanti.

La funzione di SELFTUNING (self tuning rule based "IN TUNE") prevede invece il monitoraggio della regolazione e il continuo ricalcolo dei parametri durante la regolazione.

Per attivare la funzione di AUTOTUNING procedere come segue:

- 1) Impostare ed attivare il Set point desiderato.
- 2) Impostare il parametro "Cont" come "Pid".
- 3) Impostare il parametro "Func" in funzione del processo da controllare attraverso l'uscita C1. Se lo strumento comanda un azionamento motorizzato impostare "HEAt".
- 4) Impostare, se presente, il parametro "C2" come "-Pid" se lo strumento comanda un impianto con doppia azione oppure "3Pt" se lo strumento comanda un azionamento motorizzato a 3 punti.
- 5) Se lo strumento comanda un azionamento motorizzato impostare al par. "tcor" il tempo di corsa dell'azionamento, espresso in secondi.
- 6) Impostare il parametro "SEL" come "no"
- 7) Impostare il parametro "Auto" come:

- "FaSt" se si desidera effettuare una sintonizzazione rapida del processo durante il raggiungimento del Set point. Va fatto notare che la sintonizzazione "FAST" non si attiva se la PV è maggiore di [SetPoint / 2] ("Func"="HEAt") o se è minore di [SetPoint + SetPoint / 2] ("Func"="Cool").

- "SP" se si desidera effettuare l'autotuning oscillatorio sul valore di Set Point programmato, oppure:

- "LoSP" se si desidera effettuare l'autotuning oscillatorio su un valore inferiore (pari al 70 % del Set Point impostato).

8) Impostare il parametro "PidP" come:

- "SP" se si desidera effettuare l'autotuning in modo da ottimizzare il calcolo dei parametri per eventuali variazioni di Set point, oppure:

- "Load" se si desidera effettuare l'autotuning in modo da ottimizzare il calcolo dei parametri per eventuali variazioni del carico dell'impianto controllato.

9) Uscire dalla programmazione parametri.

10) Collegare lo strumento all'impianto comandato.

11) Attivare l'autotuning selezionando "tunE" nel menù "SEL"

A questo punto la funzione di Autotuning è attivata e viene segnalata attraverso il led "AT" lampeggiante. Il regolatore attua quindi una serie di operazioni sull'impianto collegato al fine di calcolare i parametri della regolazione PID più idonei. Attendere quindi il termine del processo di Autotuning, segnalato dallo spegnimento del led "AT". Durante l'esecuzione dell'autotuning di tipo oscillatorio, vengono fatti eseguire alcuni cicli di regolazione ON-OFF, che portano il valore di processo ad oscillare anche abbondantemente intorno al valore di Set point. Se il processo non consente grosse variazioni di temperatura al di sopra del valore di Set impostato, si consiglia di selezionare il ciclo di autotuning come "LoSP". In questo caso il display SV, durante l'autotuning, mostrerà un valore di Set Point pari al 70 % del Set impostato. La durata del processo di Autotuning è limitata ad un massimo di 12 ore. Nel caso in cui il processo non sia terminato nell'arco di 12 ore lo strumento visualizzerà "toAt". Nel caso invece si dovesse verificare un errore della sonda lo strumento viene messo automaticamente nello stato di "OFF" e al cessare dell'errore lo strumento visualizzerà "noAt". In questo caso riavviare l'autotuning. I valori calcolati saranno memorizzati automaticamente dallo strumento al termine dell'esecuzione del ciclo di Autotuning nei parametri relativi alla regolazione PID. Una volta terminato l'autotuning si ricorda di impostare il parametro di configurazione "Auto" come "no" se si desidera non far comparire l'opzione di attivazione dell'autotuning "tunE" nel menù "SEL".

Per attivare la funzione di SELFTUNING procedere come segue:

- 1) Impostare ed attivare il Set point desiderato.
- 2) Impostare il parametro "Cont" come "Pid".

3) Impostare il parametro "Func" in funzione del processo da controllare attraverso l'uscita C1. Se lo strumento comanda un azionamento motorizzato impostare "HEAt".

4) Impostare, se presente, il parametro "C2" come "-Pid" se lo strumento comanda un impianto con doppia azione oppure "3Pt" se lo strumento comanda un azionamento motorizzato a 3 punti.

5) Se lo strumento comanda un azionamento motorizzato impostare al par. "tcor" il tempo di corsa dell'azionamento, espresso in secondi.

6) Impostare il parametro "SELF" come "yES"

7) Uscire dalla programmazione parametri.

8) Collegare lo strumento all'impianto comandato.

9) Attivare il Selftuning selezionando "tunE" nel menù "SEL"

Quando la funzione di Selftuning è attiva, il led "AT" si accende in modo fisso, e tutti i parametri di regolazione PID ("Pb", "Int", "dEr", ecc.) e di AUTOTUNING ("Auto" e "PidP") non vengono più visualizzati. Per interrompere il ciclo di Autotuning o disattivare il Selftuning selezionare dal menù "SEL" uno qualsiasi degli stati di regolazione: "reG", "OPLO" o "OFF". Se lo strumento viene spento durante l'autotuning o con la funzione di Selftuning attivata alla sua riaccensione ritroverà comunque le funzioni inserite.

4.9 - USCITE DI REGOLAZIONE ANALOGICHE (C1, C2)

Nel caso in cui le uscite di regolazione (C1 e/o C2) siano state scelte del tipo in corrente o in tensione occorre impostare al parametro "Aout" l'inizio scala utilizzato. Si imporrà quindi a questo parametro:

- "0" se si intende utilizzare l'inizio scala uguale a 0 (0 mA se l'uscita è 0/4...20 mA, o 0 V se l'uscita è 0/2...10 V)

- "no_0" se si intende utilizzare l'inizio scala diverso da 0 (4 mA se l'uscita è 0/4...20 mA, o 2 V se l'uscita è 0/2...10 V)

Il segnale di uscita sarà quindi proporzionale alla potenza di regolazione calcolata dallo strumento a partire dallo 0% (segnale di uscita corrispondente all'inizio scala programmato) sino a 100 % (segnale di uscita corrispondente al massimo fornibile dal tipo di uscita disponibile). Le uscite analogiche sono utilizzate solo nelle regolazioni PID a singola azione o a doppia azione. Qualora il modo di regolazione fosse del tipo ON/OFF l'uscita analogica potrà assumere solo gli stati di regolazione 0 % o 100 %.

4.10 - RAGGIUNGIMENTO DEL SET POINT A VELOCITA' CONTROLLATA (RAMPA DI SALITA E RAMPA DI DISCESA)

E' possibile fare in modo che il Set point venga raggiunto in un tempo predeterminato (comunque maggiore del tempo che il sistema impiegherebbe naturalmente). Questo può essere utile in quei processi (trattamenti termici, chimici, ecc.) in cui il Set point deve essere raggiunto gradatamente, in tempi prestabiliti. Allo scopo, devono essere impostati i seguenti parametri:

"Slor" - Pendenza della rampa in salita (Valore di processo minore del Set point), espressa in unità/minuto.

"SloF" - Pendenza della rampa in discesa (Valore di processo maggiore del Set point), espressa in unità/minuto.

Quando si cambia il valore del Set point o alla sua accensione, lo strumento determina automaticamente quale dei due valori utilizzare. La funzione risulta disattivata quando si impostano i parametri a 0.

4.11 - FUNZIONAMENTO DELLE USCITE DI ALLARME (A1, A2, A3, A4)

Per la configurazione di funzionamento degli allarmi il cui intervento è legato al valore di processo (A1, 2, 3 ,4) è necessario impostare 2 parametri:

"ALnt" - TIPO DI ALLARME

"ALnc" - CONFIGURAZIONE DELL'ALLARME

(dove n indica il numero dell'allarme a cui ci si riferisce)

Nota : Gli allarmi A3 e A4 possono essere utilizzati in alternativa, rispettivamente all'uscita HB e C2. Pertanto è necessario stabilire il funzionamento delle uscite come allarmi attraverso i parametri "FAL3" = "AL3" e "C2" = "AL4".

"ALnt" - TIPO DI ALLARME: Si possono avere 6 differenti comportamenti dell'uscita di allarme.

Nota : Quando viene programmato l'allarme del tipo a finestra al posto dei parametri "ALn" compariranno due parametri "ALnL" (Soglia inferiore) e "ALnH" (Soglia superiore).

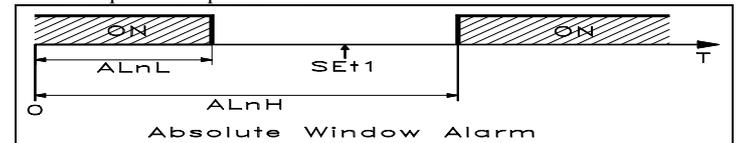
LOAb= ALLARME ASSOLUTO DI MINIMA: L'allarme viene attivato quando il valore di processo scende al di sotto della soglia di allarme impostata al parametro "ALn"



HIAb = ALLARME ASSOLUTO DI MASSIMA: L'allarme viene attivato quando il valore di processo sale al di sopra della soglia di allarme impostata al parametro "ALn"



LHAb = ALLARME ASSOLUTO A FINESTRA: L'allarme viene attivato quando il valore di processo scende al di sotto della soglia di allarme impostata al parametro "ALnL" oppure sale al di sopra della soglia di allarme impostata al parametro "ALnH"



LOdE = ALLARME RELATIVO DI MINIMA: L'allarme viene attivato quando il valore di processo scende al di sotto del valore [SEt1 - ALn]



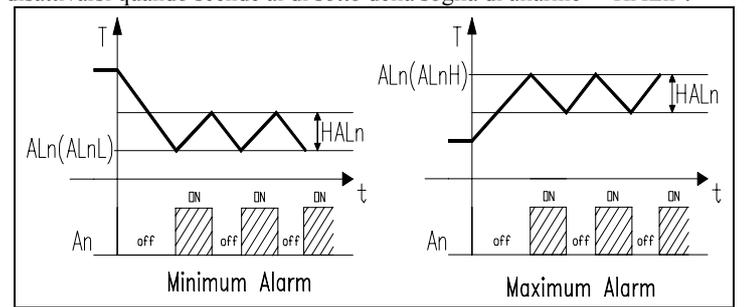
HiDE = ALLARME RELATIVO DI MASSIMA: L'allarme viene attivato quando il valore di processo sale al di sopra del valore [SEt1 + ALn]



LHdE = ALLARME RELATIVO A FINESTRA: L'allarme viene attivato quando il valore di processo scende al di sotto del valore [SEt1 - ALnL] oppure quando il valore di processo sale al di sopra del valore [SEt1 + ALnH]



ISTERESI DEGLI ALLARMI: Il funzionamento degli allarmi è inoltre influenzato dall'isteresi degli allarmi (par. "HALn"), che opera in modo asimmetrico. Precisamente, in caso di allarme di minima, l'allarme si attiverà quando il valore di processo scende al di sotto del valore della soglia di allarme per disattivarsi quando sale al di sopra della soglia di allarme + "HALn"; nel caso di allarme di massima, l'allarme si attiverà quando il valore di processo sale al di sopra della soglia di allarme per disattivarsi quando scende al di sotto della soglia di allarme - "HALn".



Per gli allarmi a finestra l'esempio dell'allarme di minima si applica alla soglia inferiore ("ALnL") mentre l'esempio dell'allarme di massima si applica alla soglia superiore ("ALnH")

"ALnc" - CONFIGURAZIONE DELL'ALLARME: Il parametro può assumere i seguenti valori:

--C / --o / -SC / -So / L-C / L-o / LSC / LSo

precisamente ciascuno dei tre caratteri (a b c) ha i seguenti significati:

c - LOGICA DI ATTIVAZIONE DELL'USCITA: Si possono avere 2 differenti comportamenti dell'uscita di allarme, a seconda del valore che assume la prima cifra a destra.

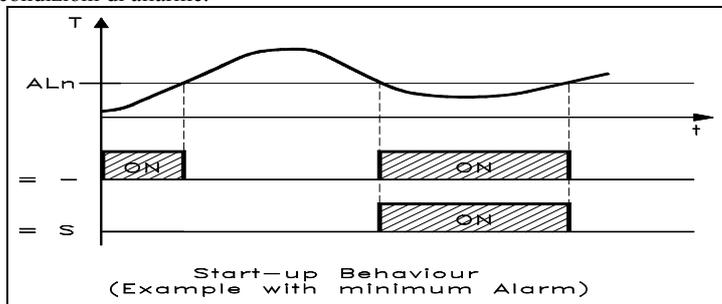
C = USCITA ATTIVATA IN CONDIZIONE DI ALLARME: L'uscita viene attivata quando l'allarme è attivo, mentre è disattivata quando l'allarme non è attivo.

o = USCITA DISATTIVATA IN CONDIZIONI DI ALLARME: L'uscita viene attivata quando l'allarme non è attivo, mentre è disattivata quando l'allarme è attivo.

b - COMPORTAMENTO ALL'ACCENSIONE: Si possono avere 2 differenti comportamenti dell'uscita di allarme, a seconda del valore che assume la seconda cifra da destra.

- = COMPORTAMENTO NORMALE: L'allarme viene attivato sempre quando vi sono le condizioni di allarme.

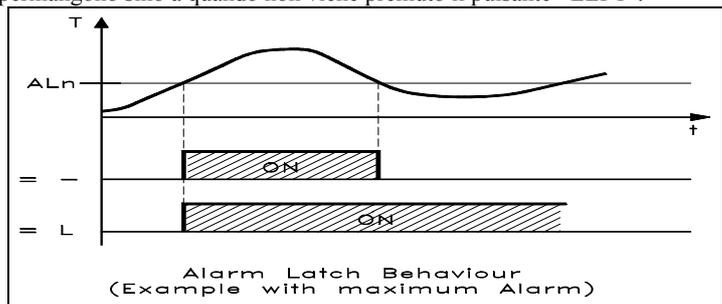
S = ALLARME NON ATTIVO ALL'AVVIAMENTO: Se all'avviamento lo strumento si trova nelle condizioni di allarme questo non viene attivato. L'allarme si attiverà solo quando il valore di processo, dopo l'accensione, non si è portato nelle condizioni di non allarme e successivamente nelle condizioni di allarme.



a - MEMORIA ALLARME: Si possono avere 2 differenti comportamenti dell'uscita di allarme, a seconda del valore che assume la terza cifra da destra.

- = ALLARME NON MEMORIZZATO: L'allarme rimane attivo solo nelle condizioni di allarme

L = ALLARME MEMORIZZATO: L'allarme si attiva quando vi sono le condizioni di allarme e rimane attivo anche se tali condizioni non permangono sino a quando non viene premuto il pulsante "LEFT".



4.12 - FUNZIONE ALLARME DI HEATER BREAK (HB)

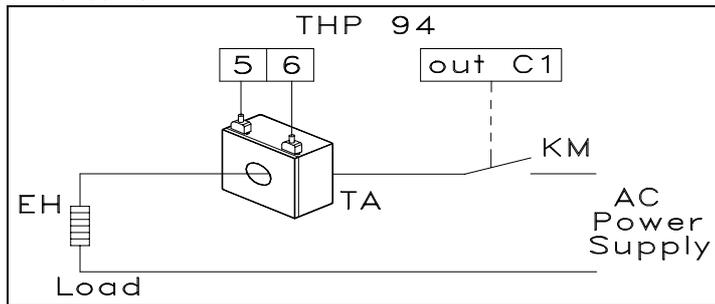
La funzione di allarme Heater Break (Allarme rottura dell'elemento riscaldante) è attuabile solo quando lo strumento è dotato dell'uscita A3/HB ed è stato definito il funzionamento dell'uscita A3/HB per l'utilizzo della funzione di Heater Break (par. "FAL3" = HB). Inoltre è utilizzabile solo quando l'uscita C1 è di tipo digitale (a Relè o per SSR). Qualora sia presente l'uscita A3/HB lo strumento disporrà di un ingresso (TAHB) per la misura della corrente del carico comandato dall'uscita C1. Tale ingresso accetta segnali provenienti da trasformatori amperometrici (TA) sino ad un massimo di 200 mA (a 200 mA lo strumento rileva il valore di 100.0). Pertanto per avere la corretta misura in Ampere occorrerà che il rapporto del TA sia 1/0,002. La Tecnologic può fornire 2 modelli standard: TR03536 : 25 A / 0,05 A o TR03537 : 100 A / 0,2 A. Durante il funzionamento è possibile visualizzare sul display SV la corrente misurata

dall'ingresso TAHB espressa in Ampere (se naturalmente il rapporto del TA è 1/0,002) premendo il tasto "LEFT". L'allarme sarà attivo quando, in condizioni di uscita C1 attiva, la corrente misurata dall'ingresso TAHB risulterà inferiore al valore impostato al parametro "ALHb". Al parametro "ALHb" andrà quindi impostato il valore della corrente normalmente assorbita dal carico comandato dall'uscita C1, tenendo conto anche delle fluttuazioni della tensione di rete per evitare allarmi indesiderati. Per quanto riguarda l'isteresi dell'allarme HB essa viene calcolata automaticamente dallo strumento come il 2 % di "ALHb" ed il comportamento è analogo ad un allarme di minima. Se si desidera disattivare l'allarme HB è sufficiente impostare a 0.0 il parametro "ALHb". Si possono avere 2 differenti comportamenti dell'uscita di allarme HB, a seconda dell'impostazione del parametro "rLHb":

"OPEn" = COMPORTAMENTO "NORMALMENTE APERTO" - L'uscita viene attivata quando l'allarme è attivo, mentre è disattivata quando l'allarme non è attivo.

"CLoS" = COMPORTAMENTO "NORMALMENTE CHIUSO" - L'uscita viene attivata quando l'allarme non è attivo, mentre è disattivata quando l'allarme è attivo.

Nota : La misura della corrente attraverso l'ingresso TAHB necessita di almeno 100 mS.



4.13 - FUNZIONE ALLARME DI LOOP BREAK

Su tutti gli strumenti, è disponibile un allarme che interviene, mettendo automaticamente lo strumento nello stato di OFF, quando, per un motivo qualsiasi (cortocircuito di una termocoppia, inversione di una termocoppia, interruzione del carico) si interrompe l'anello di regolazione comandato dall'uscita C1. A questo allarme sono associati due parametri :

"LbAP" - Valore percentuale della potenza di uscita di C1

"LbAt" - Tempo massimo per cui la potenza impostata al par. "LbAP" può essere applicata al carico (in secondi).

Se la potenza di uscita di C1 rimane ad un valore superiore al valore impostato al par. "LbAP" per il tempo impostato al par. "LbAt" lo strumento viene messo nello stato di OFF e sul display compare la scritta "LbA OFF" lampeggiante. Entrambi i parametri vanno scelti accuratamente in modo da non dar luogo a falsi allarmi. Per escludere l'allarme basta porre "LbAP" e "LbAt" a 0. Per ripristinare il funzionamento dopo l'allarme reimpostare il funzionamento di regolazione automatica (rEG).

4.14 - INGRESSI DIGITALI AUSILIARI

In alternativa alla linea seriale, lo strumento può essere dotato di due ingressi ausiliari optoisolati (AUXIN1 ed AUXIN2), mediante i quali è possibile selezionare quale Set point tra 4 preimpostati rendere attivo, cambiare lo stato di regolazione o entrambe le cose. Gli ingressi ausiliari devono essere attivati da dispositivi privi di potenziale quali contatti o open collector (transistor NPN), considerando che il morsetto COM rappresenta il terminale comune negativo. Il funzionamento degli ingressi ausiliari viene determinato dal parametro "rEar", che può assumere i seguenti valori :

"FF" = Nessuna funzione.

"Fr" = Selezione del Set point attivo

"rF" = Selezione dello stato di regolazione

"rr" = Selezione del Set point attivo (SP1 o SP2) attraverso AUXIN1 e selezione dello stato di regolazione (in regolazione o Off) attraverso AUXIN2.

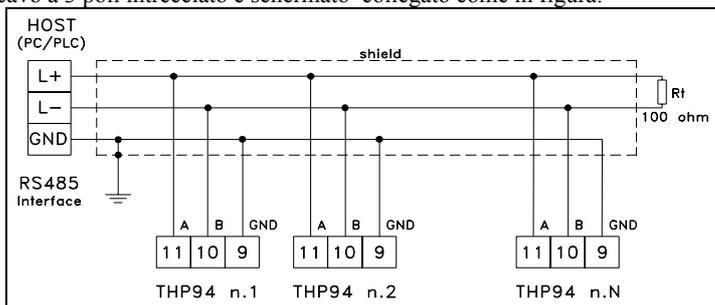
La seguente tabella indica le funzioni selezionabili in relazione allo stato degli ingressi (considerando lo stato dei contatti collegati come aperti = off o chiusi = on) e al modo di funzionamento programmato per gli ingressi ausiliari:

		"Fr"	"rF"	"rr"	
AUXIN 1	AUXIN 2	SPn	Stato regolatore	Stato regolatore	SPn
off	off	SP1	Reg. manuale	Regolazione	SP1
on	off	SP2	-	OFF	SP1
off	on	SP3	OFF	Regolazione	SP2
on	on	SP4	Regolazione	OFF	SP2

Qualora gli ingressi digitali sono utilizzati per stabilire lo stato di regolazione ("rEAr" = "rF") impostare al parametro "rEdF" la potenza di regolazione per lo stato di regolazione manuale.

4.15 - INTERFACCIA SERIALE RS 485

Lo strumento può essere dotato di una interfaccia di comunicazione seriale del tipo RS 485 attraverso la quale è possibile collegarlo ad una rete in cui sono inseriti altri strumenti (regolatori o PLC) e facente capo tipicamente ad un personal computer utilizzato come supervisore dell'impianto. Attraverso il personal computer è quindi possibile acquisire tutti i dati di funzionamento e programmare tutti i parametri di configurazione dello strumento. Il protocollo software adottato nel THP 94 è un sottoinsieme del protocollo MODBUS RTU o JBUS (Marchio registrato della AEG Schneider Automation, Inc.) largamente utilizzato in molti PLC e programmi di supervisione disponibili sul mercato (il manuale del protocollo di comunicazione del THP 94 è disponibile a richiesta). Il circuito d'interfaccia presenta deboli correnti di pull up/down assorbite e consente quindi di collegare sino a 100 strumenti THP 94 sulla stessa linea. Per mantenere la linea in condizioni di riposo, è richiesto il collegamento di una resistenza (Rt) al termine della linea del valore di 100 Ohm. Lo strumento è dotato di due morsetti chiamati A (L+) e B (L-) che devono essere connessi a tutti i morsetti omonimi della rete. Per il cablaggio della linea è sufficiente quindi un doppino intrecciato di tipo telefonico e la connessione a terra di tutti i morsetti GND. Tuttavia, in particolare quando la rete risulta molto lunga o disturbata, e in presenza di differenze di potenziale tra i vari morsetti GND, è consigliabile adottare un cavo a 3 poli intrecciato e schermato collegato come in figura.



Adottando questo schema e facendo in modo che la capacità totale non superi i 200 nF, la lunghezza totale della rete può raggiungere un massimo di 1500 metri. Se lo strumento è dotato di interfaccia seriale devono essere programmati i seguenti parametri:

"nSta" : Indirizzo della stazione. Impostare un numero diverso per ogni stazione, da 1 a 255

"baud" : Velocità di trasmissione (baud-rate), impostabile da 300 a 9600 baud. Tutte le stazioni devono avere la stessa velocità di trasmissione.

"Pacs" : Accesso alla programmazione. Se impostato come "LoCL" significa che lo strumento è programmabile solo da tastiera, se impostato come "LorE" significa che è programmabile sia da tastiera che tramite linea seriale.

Quando si tenta di entrare in programmazione da tastiera mentre è in corso una comunicazione tramite la porta seriale lo strumento visualizza "buSy" ad indicare lo stato di occupato.

5 - PROGRAMMAZIONE

In qualsiasi stato di regolazione premendo il tasto "P" e mantenendolo premuto per circa 3 sec. si accede al menù di selezione "SEL".

Mediante il tasto "UP" è possibile quindi scorrere le selezioni:

"reG": permette di porre il regolatore in stato di regolazione automatica

"OPeR": permette di accedere al menù dei parametri operativi

"ConF": permette di accedere al menù dei parametri di configurazione

"SPn": permette di selezionare il Set point attivo e compare solo se il parametro "nSP" è superiore a 1

"tunE": permette di attivare la funzione di Autotuning o Selftuning e compare solo se il parametro "Auto" è diverso da "no" o se il parametro "SELF" è "yES".

"OFF": permette di porre il regolatore nello stato di regolazione OFF

"OPLO": permette di porre il regolatore nello stato di regolazione manuale e quindi di impostare il valore di regolazione % da attuare. Compare solo se il par. "EnOL" è impostato a "yES"

Una volta selezionata la voce desiderata premere il tasto "P" per confermarla.

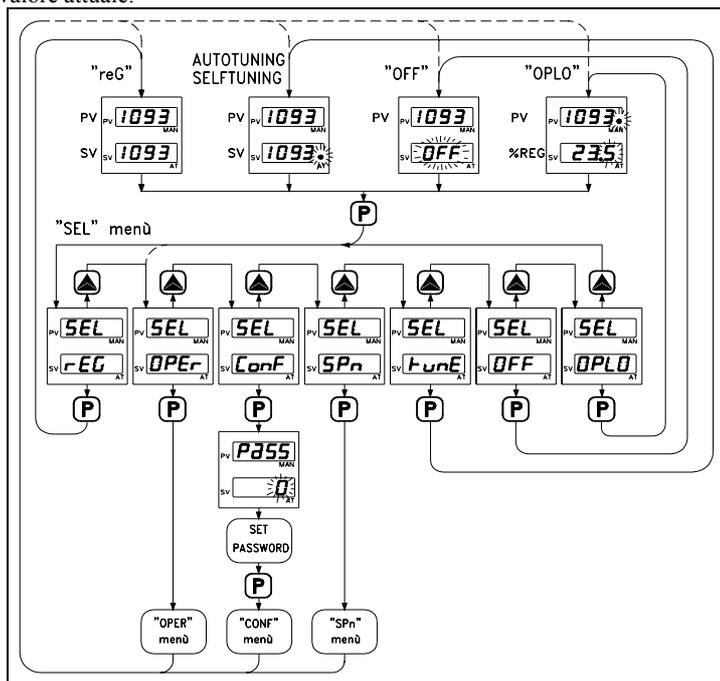
Le selezioni "OPeR", "ConF" e "SPn" fanno accedere a sottomenù contenenti più parametri o opzioni e precisamente:

"OPeR" - Menù parametri operativi: contiene i parametri di impostazione dei Set point e delle soglie di allarme

"ConF" - Menù parametri di configurazione: contiene i parametri di configurazione funzionamento (Configurazione allarmi, dell'ingresso, ecc.)

"SPn" - Menù di selezione del Set point attivo: contiene le selezioni dei possibili Set Point da definire come attivi.

All'interno di questi menù, sul display superiore compare il nome del parametro che si sta editando, mentre sul display inferiore compare il suo valore attuale.



I tasti hanno quindi le seguenti funzioni :

"LEFT" - viene usato per spostare il "cursore" (cifra che lampeggia) sulla cifra che si vuole modificare;

"UP" - viene usato per incrementare la cifra sulla quale si trova il "cursore". Nel caso di parametri non numerici, il tasto "UP" serve per selezionare le opzioni disponibili;

"P" - viene usato per confermare i dati impostati e passare quindi al parametro successivo. Mantenendo premuto il tasto "P" e premendo il tasto "UP", si scorrono i parametri a ritroso.

Per accedere al menù "ConF" viene richiesta una PASSWORD. A questa richiesta impostare, attraverso i tasti "UP" e "LEFT", il numero riportato all'ultima pagina di questo manuale e premere quindi il tasto "P". Se si imposta una password errata lo strumento ritorna nello stato di regolazione in cui si trovava precedentemente.

N.B. : Uscire sempre regolarmente dalla fase di programmazione poichè se lo strumento viene spento durante la programmazione, alla successiva accensione potrà essere segnalato l'errore di memoria "Err EEP". Per ripristinare il funzionamento occorre quindi premere il tasto "LEFT".

6 - DESCRIZIONE DEI PARAMETRI

Di seguito vengono descritti tutti i parametri di cui lo strumento può essere dotato, si fa presente che alcuni di essi potranno non essere presenti o perchè dipendono dal tipo di strumento utilizzato o perchè sono automaticamente disabilitati in quanto parametri non necessari.

- MENU "OPeR"

SEt1 - SET POINT 1 : Valore di Set Point di regolazione n. 1

SEt2 - SET POINT 2 : Valore di Set Point di regolazione n. 2

SEt3 - SET POINT 3 : Valore di Set Point di regolazione n. 3
SEt4 - SET POINT 4 : Valore di Set Point di regolazione n. 4
AL 1 - SOGLIA ALLARME A1 : Soglia di intervento dell'allarme A1 per allarmi di minima o di massima.
AL1L - SOGLIA INFERIORE ALLARME A1 : Soglia di intervento dell'allarme A1 come allarme di minima quando l'allarme è del tipo a finestra.
AL1H - SOGLIA SUPERIORE ALLARME A1 : Soglia di intervento dell'allarme A1 come allarme di massima quando l'allarme è del tipo a finestra.
AL 2 - SOGLIA ALLARME A2 : Analogo a "AL 1" ma riferito ad A2.
AL2L - SOGLIA INFERIORE ALLARME 2 : Analogo a "AL1L" ma riferito ad A2.
AL2H - SOGLIA SUPERIORE ALLARME 2 : Analogo a "AL1H" ma riferito ad A2.
ALHb - SOGLIA ALLARME HEATER BREAK : Soglia di intervento dell'allarme di Heater Break.
AL 3 - SOGLIA ALLARME A3 : Analogo a "AL 1" ma riferito ad A3.
AL3L - SOGLIA INFERIORE ALLARME A3 : Analogo a "AL1L" ma riferito ad A3.
AL3H - SOGLIA SUPERIORE ALLARME A3 : Analogo a "AL1H" ma riferito ad A3.
AL 4 - SOGLIA ALLARME A4 : Analogo a "AL 1" ma riferito ad A4.
AL4L - SOGLIA INFERIORE ALLARME A4 : Analogo a "AL1L" ma riferito ad A4.
AL4H - SOGLIA SUPERIORE ALLARME A4 : Analogo a "AL1H" ma riferito ad A4.

- MENU' "ConF"

HSEt - ISTERESI SUL SET POINT: Semibanda relativa al Set Point che stabilisce i valori di attivazione e disattivazione dell'uscita di regolazione C1 per il funzionamento con regolazione ON/OFF.

HAL1 - ISTERESI ALLARME A1: Semibanda asimmetrica relativa alla soglia dell'allarme A1 che stabilisce il valore di disattivazione dell' allarme A1.

HAL2 - ISTERESI ALLARME A2: Analogo a "HAL1" ma riferito ad A2.

HAL3 - ISTERESI ALLARME A3: Analogo a "HAL1" ma riferito ad A3.

HAL4 - ISTERESI ALLARME A4: Analogo a "HAL1" ma riferito ad A4.

FAL3 - FUNZIONE DELL'USCITA A3/HB : Permette di stabilire se l'uscita A3/HB deve operare come allarme ("AL3") o allarme di Heater Break ("Hb").

AL1t - TIPO ALLARME A1: Permette di stabilire il tipo dell'allarme A1 (vedi funzionamento delle uscite di allarme)

AL1c - CONFIGURAZIONE FUNZIONAMENTO ALLARME A1 : Permette di stabilire il funzionamento dell'allarme A1 (vedi funzionamento delle uscite di allarme)

AL1o - COMPORTAMENTO ALLARME A1 IN REGOLAZIONE OFF: Permette di stabilire se in condizioni di regolazione "OFF" l'allarme deve essere attivo ("On") o disattivo ("OFF").

AL2t - TIPO ALLARME A2 : Analogo a "AL1t" ma riferito ad A2.

AL2c - CONFIGURAZIONE FUNZIONAMENTO ALLARME A2: Analogo a "AL1c" ma riferito ad A2.

AL2o - COMPORTAMENTO ALLARME A2 IN REGOLAZIONE OFF: Analogo a "AL1o" ma riferito ad A2.

AL3t - TIPO ALLARME A3 : Analogo a "AL1t" ma riferito ad A3.

AL3c - CONFIGURAZIONE FUNZIONAMENTO ALLARME A3: Analogo a "AL1c" ma riferito ad A3.

AL3o - COMPORTAMENTO ALLARME A3 IN REGOLAZIONE OFF: Analogo a "AL1o" ma riferito ad A3.

AL4t - TIPO ALLARME A4 : Analogo a "AL1t" ma riferito ad A4.

AL4c - CONFIGURAZIONE FUNZIONAMENTO ALLARME A4: Analogo a "AL1c" ma riferito ad A4.

AL4o - COMPORTAMENTO ALLARME A4 IN REGOLAZIONE OFF: Analogo a "AL1o" ma riferito ad A4.

rLHb - LOGICA DI ATTIVAZIONE USCITA HB : Permette di stabilire la logica di funzionamento dell'uscita di allarme Heater Break (A3/HB) impostando lo stato a riposo dell'uscita "nO" = normalmente disattivata , "nC" = normalmente attivata).

LbAP - POTENZA PER ALLARME LOOP BREAK : Valore della potenza di uscita di C1 (in %) al cui superamento interviene il conteggio del tempo impostato al par. "LbAt" che fa intervenire l'allarme di Loop Break.

LbAt - TEMPO MASSIMO ALLARME LOOP BREAK : Tempo massimo per cui la potenza impostata al par. "LbAP" può essere applicata al carico (in secondi) prima che intevenga l'allarme di Loop Break.

ALPr - SOGLIE ALLARMI PROGRAMMABILI NEL MENU' "CONF": Permette di rendere visibili i parametri relativi alle soglie degli allarmi nel menù "OPER" ("no") o nel menù "ConF" ("yES").

SPLL - SET POINT MINIMO: Valore minimo impostabile come Set Point o limite inferiore dei Set Point.

SPHL - SET POINT MASSIMO : Valore massimo impostabile come Set Point o limite superiore dei Set Point.

Cont - TIPO DI REGOLAZIONE: Permette di selezionare uno dei possibili modi di regolazione che lo strumento offre: ON/OFF con isteresi simmetrica ("OnFS"), ON/OFF con isteresi asimmetrica ("OnFa") o PID ("Pid").

Func - MODO DI FUNZIONAMENTO USCITA C1: Stabilisce se l'uscita di regolazione C1 deve attuare un azione inversa, come ad esempio un processo di Riscaldamento ("HEAt") oppure un azione diretta, come ad esempio un processo di Raffreddamento ("Cool"). Se si desidera utilizzare il controllo PID per azionamenti motorizzati impostare il parametro come "HEAt".

C2 - FUNZIONE DELL' USCITA C2/A4 : Permette di stabilire se l'uscita C2/A4 deve operare come allarme ("AL4"), come uscita C2 per PID a doppia azione ("-Pid") o come uscita C2 per azionamenti motorizzati ("3Pt").

SELF - SELFTUNING: Parametro di abilitazione (yES) o disabilitazione (no) della funzione di Seltuning che consente il ricalcolo continuo dei parametri del regolatore PID durante la regolazione del processo.

Auto - AUTOTUNING: Parametro di selezione per abilitare nel menù "SEL" l'opzione "tunE", che permette l'esecuzione del ciclo di Autotuning, per il calcolo automatico dei parametri di regolazione PID. E' possibile effettuare l'Autotuning di tipo FAST ("FaSt") o di tipo oscillatorio al valore effettivo di Set Point ("SP") oppure ad un valore ridotto pari al 70 % del Set Point ("LoSP"). Se non si desidera abilitare l'autotuning impostare "no".

PiDp - OTTIMIZZAZIONE AUTOTUNING: Permette di selezionare un ciclo di autotuning che ottimizzi i parametri calcolati per eventuali variazioni di Set Point ("SP") o che ottimizzi i parametri calcolati per eventuali variazioni del carico dell'impianto controllato ("Load").

Pb - BANDA PROPORZIONALE: Ampiezza della banda intorno al Set Point nella quale interviene la regolazione proporzionale.

Int - TEMPO INTEGRALE: Tempo integrale da impostare nell'algorithmo di regolazione PID espresso in sec..

dEr - TEMPO DERIVATIVO: Tempo derivativo da impostare nell'algorithmo di regolazione PID espresso in sec..

tc1 - TEMPO DI CICLO USCITA C1 : Tempo di ciclo per l'uscita C1 nel modo di regolazione PID espresso in sec..

Prat - RAPPORTO TRA POTENZA C2 E POTENZA C1 : Impostazione del rapporto tra potenza dell'elemento comandato dall'uscita C2 (es.Raffreddante) e potenza dell'elemento comandato dall'uscita C1 (es. Riscaldante) quando lo strumento attua la regolazione PID a doppia azione.

tc2 - TEMPO DI CICLO USCITA C2 : Tempo di ciclo per l'uscita C2 nel modo di regolazione PID a doppia azione espresso in sec..

rS - RESET MANUALE: Posizionamento della banda proporzionale rispetto al Set point espresso in valore percentuale.

tcor - TEMPO DI CORSA AZIONAMENTO MOTORIZZATO: Va impostato a questo parametro il tempo, espresso in secondi, che occorre all'azionamento per passare dalla posizione "tutto aperto" alla posizione "tutto chiuso".

SHrI - VALORE MINIMO DI REGOLAZIONE AZIONAMENTO MOTORIZZATO: E' il valore che deve aver raggiunto la regolazione (in %) prima che abbia effetto sull'uscita.

dbEr - ZONA MORTA: E' la zona intorno al Set point, entro la quale le uscite di controllo non vengono attivate. Le uscite di regolazione non vengono attivate quando il valore di processo è entro il campo [SEt1-dbEr ... SEt1+dbEr].

PoS - POSIZIONAMENTO ALL'ACCENSIONE AZIONAMENTO MOTORIZZATO : Permette di stabilire se all'accensione dello strumento l'azionamento deve rimanere dove si trova ("no"), si deve portare nella posizione di massima apertura ("OPEn") o nella posizione di massima chiusura ("CloS").

Slor - VELOCITÀ DELLA RAMPA DI SALITA: Pendenza della rampa in salita da attuare per la regolazione quando il valore di processo è minore del Set point, espressa in unità/minuto.

SlOf - VELOCITÀ DELLA RAMPA DI DISCESA: Pendenza della rampa in discesa da attuare per la regolazione quando il valore di processo è maggiore del Set point, espressa in unità/minuto.

SEnS - SONDA IN INGRESSO: Permette di selezionare il tipo di sonda in ingresso: per termocoppie B ("b"), E ("E"), J ("J"), K ("CrAl"), N ("n"), R ("r"), S ("S"), T ("t"), L ("L"), U ("u"), per termoresistenze Pt100 IEC ("Pt1"), Pt100 JIS ("Pt2") o per segnali in tensione 0 ... 50 mV ("0_50").

ECJC - COMPENSAZIONE ESTERNA GIUNTO FREDDO: Permette di escludere ("yES") la funzione di compensazione del giunto freddo della termocoppia collegata allo strumento. Diversamente ("no") la funzione è inserita.

tCJC - TEMPERATURA COMPENSAZIONE GIUNTO FREDDO: Qualora si impostasse il parametro "ECJC" = "yES" impostare a questo parametro la temperatura di compensazione del giunto freddo.

Unit - UNITA' DI MISURA DELLA TEMPERATURA: Quando si usano sonde per la misura della temperatura stabilisce, la visualizzazione in gradi Centigradi ("C"), Fahrenheit ("F") o Reaumur ("r").

ScaL - RANGE DELL'INGRESSO ANALOGICO PER SEGNALI NORMALIZZATI: Permette di determinare l'inizio scala dell'ingresso per segnali normalizzati. Si imposterà quindi a questo parametro: "SSLo" se si intende utilizzare l'inizio scala uguale a 0 (0 mA, o 0 V) o "SSH1" se si intende utilizzare l'inizio scala diverso da 0 (4 mA, 1 V o 2 V).

dP - NUMERO DI CIFRE DECIMALI: Permette di stabilire la risoluzione della misura come 1 ("0"), 0.1 ("1"), 0.01 ("2"), 0.001 ("3"). Si fa presente che se l'ingresso è per sonde di temperatura le risoluzioni consentite sono 1° e 0.1°.

StrS - LIMITE INFERIORE SCALA INGRESSO ANALOGICO PER SEGNALI NORMALIZZATI: Valore che lo strumento deve visualizzare quando in ingresso è presente il valore minimo misurabile della scala (0/4 mA, 0/1 V o 0/2 V).

EndS - LIMITE SUPERIORE SCALA INGRESSO ANALOGICO PER SEGNALI NORMALIZZATI: Valore che lo strumento deve visualizzare quando in ingresso è presente il valore massimo misurabile della scala (20 mA, 5 V o 10 V).

Aout - RANGE DELLE USCITE ANALOGICHE: Permette di determinare l'inizio scala delle uscite analogiche. Si imposterà quindi a questo parametro: "0" se si intende utilizzare l'inizio scala uguale a 0 (0 mA, o 0 V) o "no_0" se si intende utilizzare l'inizio scala diverso da 0 (4 mA, o 2 V).

OFFt - CALIBRAZIONE: Offset positivo o negativo che viene sommato al valore letto dalla sonda prima della visualizzazione alla quale è legato anche il funzionamento di regolazione.

Filt - COSTANTE DEL FILTRO DIGITALE DELL'INGRESSO: Costante di tempo del filtro software relativo alla misura del valore in ingresso espressa in sec.

FrEq - FREQUENZA REIEZIONE DEL RUMORE: Lo strumento è dotato di filtro per limitare i disturbi sull'ingresso originati dalla rete. Per ottimizzarne il funzionamento impostare quindi a questo parametro la frequenza della rete di alimentazione in cui è inserito lo strumento (50Hz = "50H" o 60Hz = "60H").

nSta - INDIRIZZO DELLA STAZIONE PER COMUNICAZIONE SERIALE: Serve per definire l'indirizzo dello strumento nella rete di comunicazione. Impostare quindi un numero diverso per ogni stazione, da 1 a 255

baud - BAUD RATE PORTA SERIALE: Impostare la velocità di trasmissione dei dati (Baud-rate) della rete in cui è inserito lo strumento. Tutte le stazioni devono avere la stessa velocità di trasmissione.

PacS - ACCESSO ALLA PROGRAMMAZIONE TRAMITE PORTA SERIALE: Se impostato come "LoCL" significa che lo strumento è programmabile solo da tastiera, se impostato come "LorE" significa che è programmabile sia da tastiera che tramite porta seriale.

nSP - NUMERO SET POINT PROGRAMMABILI: Permette di stabilire il numero dei Set Point che si intendono impostare e memorizzare (da 1 a 4).

rEAr - FUNZIONE INGRESSI AUXIN: Stabilisce che funzione che devono svolgere gli ingressi digitali ausiliari: "FF" = Nessuna funzione, "Fr" = Selezione del Set point attivo, "rF" = Selezione dello stato del regolatore, "rr" = Selezione del Set point attivo (SP1 o SP2) attraverso

AUXIN1 e selezione dello stato di regolazione (in regolazione o Off) attraverso AUXIN2.

rEdF - POTENZA DI REGOLAZIONE MANUALE QUANDO ATTIVATA DA AUXIN: Qualora gli ingressi digitali siano utilizzati per stabilire lo stato di regolazione ("rEAR" = "rF") impostare a questo parametro la potenza di regolazione per lo stato di regolazione manuale.

EnOL - ABILITAZIONE REGOLAZIONE MANUALE NEL MENU "SEL": Permette di abilitare la possibilità di porre il regolatore in regolazione manuale, facendo comparire nel menu "SEL" l'opzione "OPLO" ("yES"). Diversamente ("no") l'opzione "OPLO" non sarà visualizzata.

SPOL - CAMBIAMENTO SET POINT ATTIVO CON TASTO UP: Qualora siano memorizzati più Set Point permette di selezionare il Set Point da rendere attivo mediante il tasto "UP" ("yES") quando ci si trova nelle condizioni di regolazione. Diversamente ("no") nelle condizioni di regolazione il tasto "UP" è utilizzato per visualizzare la potenza di regolazione.

6.1 - TABELLE PARAMETRI

TABELLA OPZIONI MENU "SEL"

Opz.	Descrizione	Range	Def.
rEG	Attivazione regolazione automatica	-	-
OPeR	Accesso parametri operativi	-	-
ConF	Accesso parametri di configurazione	-	-
SPn	Set point attivo	1 ÷ 4	1
tunE	Attivazione Autotuning/Selftuning	-	-
OFF	Regolazione OFF	-	-
OPLO	Attivazione regolazione manuale e impostazione potenza di regolazione	-99.9 ÷ 100.0 %	0.0

TABELLA PARAMETRI MENU "OPeR"

Par.	Descrizione	Range	Def.	Note
1	SEt1 Set point 1	SPLL ÷ SPHL	0	
2	SEt2 Set point 2	SPLL ÷ SPHL	0	
3	SEt3 Set point 3	SPLL ÷ SPHL	0	
4	SEt4 Set point 4	SPLL ÷ SPHL	0	
5	AL 1 Soglia allarme A1	-999 ÷ 9999	0	
6	AL1L Soglia inferiore allarme A1	-999 ÷ 9999	0	
7	AL1H Soglia superiore allarme A1	-999 ÷ 9999	0	
8	AL 2 Soglia allarme A2	-999 ÷ 9999	0	
9	AL2L Soglia inferiore allarme 2	-999 ÷ 9999	0	
10	AL2H Soglia superiore allarme 2	-999 ÷ 9999	0	
11	ALHb Soglia allarme Heater Break	0.0 ÷ 100.0	0	
12	AL 3 Soglia allarme A3	-999 ÷ 9999	0	
13	AL3L Soglia inferiore allarme A3	-999 ÷ 9999	0	
14	AL3H Soglia superiore allarme A3	-999 ÷ 9999	0	
15	AL 4 Soglia allarme A4	-999 ÷ 9999	0	
16	AL4L Soglia inferiore allarme A4	-999 ÷ 9999	0	
17	AL4H Soglia superiore allarme A4	-999 ÷ 9999	0	

TABELLA PARAMETRI MENU "COntF"

Par.	Descrizione	Range	Def.	Note
1	HSEt Isteresi sul set point per regolazione ON/OFF	0 ÷ 9999	1	
2	HAL1 Isteresi allarme A1	-999 ÷ 9999	1	
3	HAL2 Isteresi allarme A2	-999 ÷ 9999	1	
4	HAL3 Isteresi allarme A3	-999 ÷ 9999	1	

5	HAL4	Isteresi allarme A4	-999 ÷ 9999	1	
6	FAL3	Funzione dell'uscita A3/HB	AL3, Hb	Hb	
7	AL1t	Tipo allarme A1	LOAb / HIAb LHAb / LOdE HIde / LHdE	LOAb	
8	AL1c	Configurazione funzionamento allarme A1	-- C / -- o - SC / - So L - C / L - o LSC / LSo	-- C	
9	AL1o	Comportamento allarme A1 in regolazione OFF	OFF / On	OFF	
10	AL2t	Tipo allarme A2	LOAb / HIAb LHAb / LOdE HIde / LHdE	LOAb	
11	AL2c	Configurazione funzionamento allarme A2	-- C / -- o - SC / - So L - C / L - o LSC / LSo	-- C	
12	AL2o	Comportamento allarme A2 in regolazione OFF	OFF / On	OFF	
13	AL3t	Tipo allarme A3	LOAb / HIAb LHAb / LOdE HIde / LHdE	LOAb	
14	AL3c	Configurazione funzionamento allarme A3	-- C / -- o - SC / - So L - C / L - o LSC / LSo	-- C	
15	AL3o	Comportamento allarme A3 in regolazione OFF	OFF / On	OFF	
16	AL4t	Tipo allarme A4	LOAb / HIAb LHAb / LOdE HIde / LHdE	LOAb	
17	AL4c	Configurazione funzionamento allarme A4	-- C / -- o - SC / - So L - C / L - o LSC / LSo	-- C	
18	AL4o	Comportamento allarme A4 in regolazione OFF	OFF / On	OFF	
19	rLHb	Logica di attivazione uscita HB	OPEn / CLoS	OPEn	
20	LbAP	Potenza per allarme Loop Break	0 ÷ 100 %	0	
21	LbAt	Tempo massimo allarme Loop Break	0 ÷ 9999 sec.	0	
22	ALPr	Soglie allarmi programmabili nel menù "ConF"	no / yES	no	
23	SPLL	Set Point minimo	-999 ÷ 9999	-999	
24	SPHL	Set Point massimo	SPLL ÷ 9999	9.999	
25	Cont	Tipo di regolazione	Pid / OnFS / OnFa	Pid	
26	Func	Modo di funzionamento uscita C1	HEat / Cool	HEat	
27	C2	Funzione dell'uscita C2/A4	AL4 / Pid / 3Pt	AL4	
28	SELF	Selftuning	no / yES	no	
29	Auto	Autotuning	no / FaSt SP / LoSP	no	
30	PidP	Ottimizzazione autotuning	SP / Load	SP	
31	Pb	Banda proporzionale	1 ÷ 9999	100	
32	Int	Tempo integrale	0 ÷ 9999 sec.	500	
33	dEr	Tempo derivativo	0 ÷ 9999 sec.	30	

34	tr1	Tempo di ciclo uscita C1	1 ÷ 255 sec.	30	
35	Prat	Rapporto potenza C2 / C1	0.00 ÷ 99.99	1.00	
36	tr2	Tempo di ciclo uscita C2	1 ÷ 255 sec.	30	
37	rS	Reset manuale	-99.9 ÷ 100.0 %	50.0	
38	tcor	Tempo di corsa azionamento motorizzato	4 ÷ 1000 sec.	4	
39	SHrI	Valore minimo di regolazione azionamento motorizzato	0 ÷ 10 %	0	
40	dbEr	Zona morta	0 ÷ 9999	0	
41	PoS	Posizionamento all'accensione azionamento motorizzato	no / OPEn / CLoS	no	
42	Slor	Velocità della rampa di salita	0.00 ÷ 99.99 unit/min.	0	
43	SloF	Velocità della rampa di discesa	0.00 ÷ 99.99 unit/min.	0	
44	SEnS	Sonda in ingresso	b / E / J / CrAl / n / r / S / t / L / u / Pt1 / Pt2 / 0_50	J	
45	ECJC	Compensazione esterna giunto freddo	no / YES	no	
46	tCJC	Temperatura compensazione giunto freddo	-99.9 ÷ 999.9 °C/°F/°R	0	
47	Unit	Unità di misura della temperatura	C / F / r	C	
48	ScaL	Range dell'ingresso analogico per segnali normalizzati	SSLo / SSHi	SSLo	
49	dP	Numero di cifre decimali	0 ÷ 3	0	
50	StrS	Limite inferiore scala ingresso analogico segnali normalizzati	-999 ÷ 9999	0	
51	EndS	Limite superiore scala ingresso analogico segnali normalizzati	-999 ÷ 9999	0	
52	Aout	Range delle uscite analogiche	0 / no_0	0	
53	OFFt	Calibrazione	-999 ÷ 9999	0	
54	Filt	Costante del filtro digitale ingresso	0 ÷ 50 sec.	1	
55	FrEq	Frequenza reiezione del rumore	50H / 60H Hz	50H	
56	nSta	Indirizzo della stazione per comunicazione seriale	1 ÷ 255	1	
57	baud	Baud rate porta seriale	300/600/1200/ 2400/4800/ 9600 baud	4800	
58	PacS	Accesso alla programmazione tramite porta seriale	LoCL / LorE	LoCL	
59	nSP	Numero Set point programmabili	1 ÷ 4	1	
60	rEAR	Funzione ingressi AUXIN	FF / Fr / rF / rr	FF	
61	rEdF	Potenza di regolazione manuale quando attivata da AUXIN	-99.9 ÷ 100.0 %	0	
62	EnOL	Abilitazione regolazione manuale nel menù "SEL"	no / yES	no	
63	SPOl	Cambiamento Set point attivo con tasto UP	no / yES	no	

7 - PROBLEMI, MANUTENZIONE E GARANZIA

SEGNALAZIONI DI ERRORE: I due display vengono utilizzati anche per visualizzare condizioni anomale di funzionamento dello strumento mostrando i seguenti messaggi :

"- - - -" = interruzione della sonda

"uuuu" = variabile misurata al disotto dei limiti della sonda in uso

"oooo" = variabile misurata al disopra dei limiti della sonda in uso

"u400" = la temperatura è al disotto di 400 °C in caso di sonda termocoppia tipo "B". La regolazione procede regolarmente assumendo che PV valga 0 °C.

"LbA" = interruzione dell'anello di regolazione (Loop break alarm)

"noAt" = autotuning interrotto da una anomalia (sonda rotta, ecc.)

"toAt" = autotuning non terminato dopo di 12 ore

"Err EEPr" = lo strumento può essere stato spento durante la programmazione parametri. Viene quindi indicata una possibile anomalia nella scrittura della memoria EEPROM. Per sbloccare questa situazione di errore premere il tasto "LEFT".

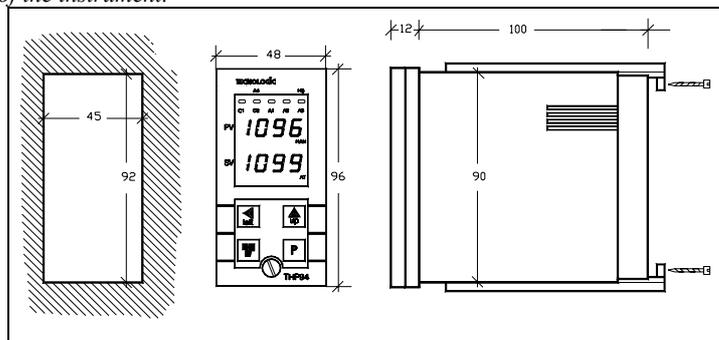
Tutte le condizioni anomale disattivano la regolazione. Quelle relative ad un malfunzionamento del sensore d'ingresso, portano lo strumento nella condizione di "OFF".

PULIZIA: Si raccomanda di evitare l'utilizzo di detergenti abrasivi o contenenti solventi che possono danneggiare lo strumento.

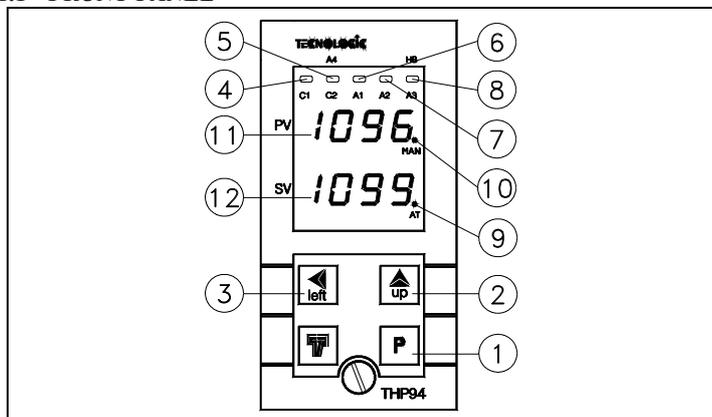
GARANZIA E RIPARAZIONI: Lo strumento è garantito da vizi di costruzione o difetti di materiale riscontrati entro i 12 mesi dalla data di consegna. La garanzia si limita alla riparazione o la sostituzione del prodotto. L'eventuale apertura del contenitore, la manomissione dello strumento o l'uso e l'installazione non conforme del prodotto comporta automaticamente il decadimento della garanzia. In caso di prodotto difettoso in periodo di garanzia o fuori periodo di garanzia contattare l'ufficio vendite TECNOLOGIC per ottenere l'autorizzazione alla spedizione. Il prodotto difettoso, quindi, accompagnato dalle indicazioni del difetto riscontrato, deve pervenire con spedizione in porto franco presso lo stabilimento TECNOLOGIC salvo accordi diversi.

1 - GENERAL DESCRIPTION

THP 94 model is a "single loop" digital microprocessor based controller, with ON/OFF, PID single action, PID double action (direct and inverse) or PID Velocity for motorised actuators control mode, with AUTOTUNING (whether oscillatory or Fast) and SELFTUNING functions for PID mode and with the possibility to have RS485 serial communication interface. The process value is visualised on 4 red displays (PV), the set value on 4 green displays (SV) and the outputs state is indicated by 5 leds. The instrument is foreseen to permits the storage of 4 Set Points and to have till 5 outputs : 1 or 2 regulation outputs (C1, C2) relay or to drive solid state relays (SSR) or analogue signals and till 4 alarms outputs (A1, 2, 3, 4) ; all of them relay or to drive solid state relays (SSR). The input accepts temperature probes (Thermocouple, PT100 thermoresistances or mV signals) or normalised analogue signals (0/1..5V, 0/2..10V, 0/4..20 mA). Furthermore the instrument is available with a current transformer input for the Heater Break function and with 2 auxiliary digital inputs that permit the remote commutation of the active Set point, between the Set points programmed, and/or of the controller state (off, manual or automatic control). As alternative of the auxiliary digital inputs is possible to have an RS482 serial interface through which it's obtainable the complete remote control of the instrument.



1.1 - FRONT PANEL



1 - Key P : Use to program the functioning parameters and to confirm the programmed data and pass then to the next parameter.

2 - Key UP : Used to increase the figure on which is placed the "cursor". (in case of parameters not numerical, "UP" key is needed to select the available options), to change active set point, to visualize the output control power, to open manually motorised actuators. Keeping pushed "P" key and pushing "UP" key, the parameters run over backwards.

3 - Key LEFT : Used to shift the "cursor" (flashing) on the figure that is desired to modify, to visualise the current measured by TAHB input, to reset the alarm latch, to close manually motorised actuators.

4 - Led C1 : Signalize when the output C1 is on (on) or off (off)

5 - Led C2/A4 : Signalize when the output C2/A4 is on (on) or off (off)

6 - Led A1 : Signalize when the output A1 is on (on) or off (off)

7 - Led A2 : Signalize when the output A2 is on (on) or off (off)

8 - Led A3/HB : Signalize when the output A3/HB is on (on) or off (off)

9 - Led AT : Signalize Seltuning on (on) or Autotuning on (flashing)

10 - Led MAN : Signalize the Manual control (flashing)

11 - Display PV : Normally shows Process Value

12 - Display SV : Normally shows Set Point Value

1.2 - INSTRUMENT CODE

THP 94 a b c d e f g h i l

a = INPUT

T : For temperature probes (Thermocouples, RTD Pt100) or mV signals (0...50 mV)

I : Normalized Signals 0/4...20 mA

V : Normalized Signals 0/1...5 V

W : Normalized Signals 0/2...10 V

b = OUTPUT C1

R : Relay output and 24 VDC output for SSR driving

C : Analogue 0/4...20 mA

V : Analogue 0/2...10 V

c = OUTPUT C2/A4

R : Relay Output

O : 24 VDC output for SSR driving

C : Analogue 0/4...20 mA

V : Analogue 0/2...10 V

- : Not present

d = OUTPUT A1

R : Relay Output

O : 24 VDC output for SSR driving

- : Not present

e = OUTPUT A2

R : Relay Output

O : 24 VDC output for SSR driving

- : Not present

f = OUTPUT A3/HB

R : Relay Output

O : 24 VDC output for SSR driving

- : Not present

g = MOTORISED ACTUATORS CONTROL

M : Motorised actuator control present

- : Motorised actuator control not present

h = COMUNICATION INTERFACE

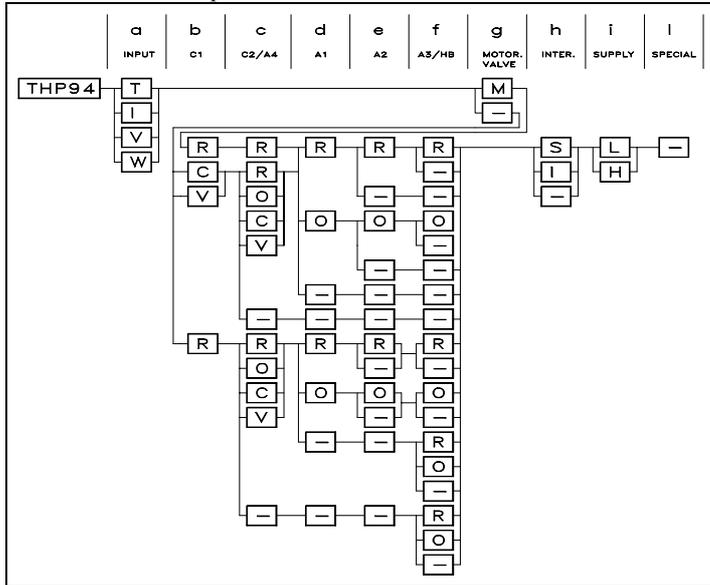
S : RS 485 Serial Interface

I : Auxiliary digital inputs
 - : Interface not present
i = SUPPLY
 L : 24 VAC/VDC
 H : 90 ... 240 VAC
I = SPECIAL CODES

Serial Interface : RS485 optoinsulated
Communication protocol: MODBUS RTU (JBUS)
Baud rate: Programmable from 300 ... 9600 baud
Action: 1C type according to EN 60730-1
Compliance: ECC directive EMC 89/336 (EN 50081-1, EN 50082-1), ECC directive LV 73/23 and 93/68 (EN 60730-1)

GUIDE TO THE POSSIBLE CODES

Not all the possible codes are correct, the following map it's useful to guide to a correct code composition.



2 - TECHNICAL DATA

ELECTRICAL DATA

Supply: 24 VAC/VDC, 90 ... 240 VAC +/- 10%

Frequency AC: 50/60 Hz

Power consumption: 10 VA approx.

Input/s: 1 input for temperature probes (tc B,E,J,K,L,N,R,S,T,U; RTD Pt100 IEC, Pt100 JIS, or mV signals) or normalized signals 0/4...20 mA, 0/1...5 V, 0/2...10 V. 2 optoinsulated digital inputs for free voltage contacts or open collectors. 1 input for current transformer with K = 1/0,002 (Max. 200 mA)

Output/s: Up to 5 outputs. Relay (5 A-AC1, 2 A-AC3 / 250 VAC), 10 A Max. per Common (pin 12) ; or voltage for SSR drive (24VDC/0mA, 14VDC/20mA) or (for C1, C2) analogue with normalized signals 0/4...20 mA (R load < 600 Ω), 0/2...10 V (R load > 100KΩ)

Auxiliary supply output: 18 VDC / 25 mA Max (only for norm. sign..)

Electrical life for relay output : 100000 operat.

Protection class against electric shock: Class II for Front panel

Insulation: Reinforced insulation between the low voltage section (supply and relay outputs) and the front panel; Basic insulation between the low voltage section (supply and relay outputs) and the extra low voltage section (input, outputs for SSR, analogue outputs); No insulation between inputs, outputs for SSR and analogue outputs. RS485 optoinsulated

MECHANICAL DATA

Housing: Self-extinguishing plastic, UL 94 V0

Dimensions: 48 x 96 mm DIN, depht 100 mm

Weight: 290 g approx.

Mounting: Flush in panel in 45 x 92 mm hole

Connections: 6.3 mm Faston terminals

Degree of protection of front panel : IP 54 mounted in panel with gasket

Pollution situation: Normal

Operating temperature: 0 ... 55 °C

Operating humidity: 30 ... 95 RH% without condensation

Storage temperature: -10 ... +60 °C

FUNCTIONAL DATA

Control: ON/OFF, PID

Measurement range: according to the used probe (see range table)

Display resolution: according to the probe used 1/0,1/0,01/0,001

Overall accuracy: +/- 0,15 %fs (input T), +/- 0,05 %fs (inputs I, V, W)

Sampling rate: 5 samples per second

MEASUREMENT RANGE TABLE

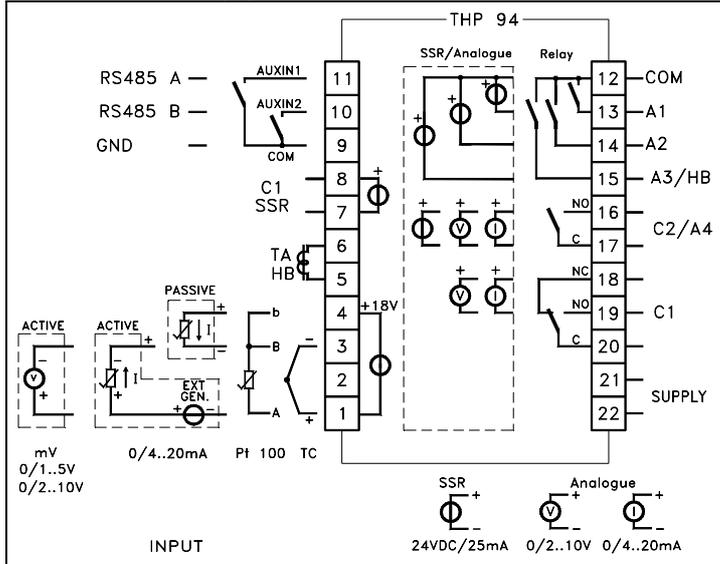
PROBE	4 DIGIT	4 DIGIT with D.P.
tc B (b)	400 ... 1820 °C	400.0 ... 999.9 °C
	752 ... 3308 °F	752.0 ... 999.9 °F
	320 ... 1456 °R	320.0 ... 999.9 °R
tc E (E)	-150 ... 700 °C	-99.9 ... 700.0 °C
	-238 ... 1292 °F	-99.9 ... 999.9 °F
	-120 ... 560 °R	-99.9 ... 560.0 °R
tc J (J)	-200 ... 950 °C	-99.9 ... 950.0 °C
	-328 ... 1742 °F	-99.9 ... 999.9 °F
	-160 ... 760 °R	-99.9 ... 760.0 °R
tc K (CrAl)	-200 ... 1370 °C	-99.9 ... 999.9 °C
	-328 ... 2498 °F	-99.9 ... 999.9 °F
	-160 ... 1096 °R	-99.9 ... 999.9 °R
tc N (n)	-100... 1300 °C	-99.9... 999.9 °C
	-148 ... 2372 °F	-99.9 ... 999.9 °F
	-80 ... 1040 °R	-80.0 ... 999.9 °R
tc R (r) tc S (S)	-50 ... 1760 °C	-50.0 ... 999.9 °C
	-58 ... 3200 °F	-58.0 ... 999.9 °F
	-40 ... 1408 °R	-40.0 ... 999.9 °R
tc T (t)	-270 ... 400 °C	-99.9 ... 400.0 °C
	-454 ... 752 °F	-99.9 ... 752.0 °F
	-216 ... 320 °R	-99.9 ... 320.0 °R
tc L (L)	-150 ... 900 °C	-99.9 ... 900.0 °C
	-238 ... 1652 °F	-99.9 ... 999.9 °F
	-120 ... 720 °R	-99.9 ... 720.0 °R
tc U (u)	-200 ... 600 °C	-99.9 ... 600.0 °C
	-328 ... 1112 °F	-99.9 ... 999.9 °F
	-160 ... 480 °R	-99.9 ... 480.0 °R
RTD Pt100 IEC (Pt1)	-200 ... 850 °C	-99.9 ... 850.0 °C
	-328 ... 1562 °F	-99.9 ... 999.9 °F
	-160 ... 680 °R	-99.9 ... 680.0 °R
Pt100 JIS (Pt2)	-200 ... 630 °C	-99.9 ... 630.0 °C
	-328 ... 1166 °F	-99.9 ... 999.9 °F
	-160 ... 504 °R	-99.9 ... 504.0 °R
0 ... 50 mV (0_50) 0/4..20 mA, 0/1..5 V, 0/2..10 V (gener.)	-999 ... 9999	-99.9 ... 999.9
		-9.99 ... 99.99
		-0.999 ... 9.999

3 - INSTALLATION

MECHANICAL MOUNTING: The instrument, in DIN case 48 x 96 mm, is designed for panel mounting. Make an hole 45 x 92 mm and insert the instrument, fixing it with the provided special brackets. We recommend to mount the gasket to obtain an IP 54 front protection. Avoid to place the instrument in areas with humidity or dirt. Connect the instrument as far as possible from source of electromagnetic disturbances so as motors, power relays, relays, electrovalves, etc. The instrument is removable from its housing by the front side : is recommended to disconnect the power supply from the instrument when is necessary to do this operation.

ELECTRICAL CONNECTIONS: Carry out the electrical wiring connecting only one wire for each terminal, according to the following diagram, check that the power supply is the same as indicated on the instrument and the loads current is not upper than the maximum current admitted. The instrument, being a built in equipment with permanent connection into a cabinet, is not furnished with internal device protecting from overcurrent : it's recommended, therefore, to properly protect all the electric circuits connected to the instrument, with devices (ex. fuses) proportionate to the circulating currents. It's strongly recommended to use cables with proper insulation, according to the working voltages and temperatures. Furthermore, the input cable of the probe has to be kept separate from line voltage wiring. If the input cable of the probe is

screened, it has to be connected on the ground with only one side. It is advisable to check that the parameters are those desired before connecting the outputs to the actuators so as to avoid malfunctioning. Whenever a failure of the instrument could cause dangerous or damaging situations, it should be kept in mind that the plant has to be provided with additional devices to ensure the safety.



4 - OPERATING MODE

4.1 - CONTROL STATE

The controller can assume 3 different states : automatic control (**rEG**), deactivated control (**OFF**) and manual control (**OPLO**).

The instrument is able to switch from one state to the other :

- From the keyboard, selecting the desired state, into "SEL" menu
- Through the digital auxiliary inputs AUXIN, if the input function (par. "rEar") allows it.
- Automatically (into "OFF" in case of anomaly conditions and into "rEG" at the end of Autotuning execution.)

At the switching on, the instrument goes automatically to the state it had in the moment of the switching off.

AUTOMATIC CONTROL (rEG)

The automatic control state is the normal functioning state of the regulator.

In the automatic control state, on the upper display is visualised the process variable measured, while on the lower display is visualised the active Set point. During the automatic control it's possible to visualise the control power on the lower display pushing key "UP" (if the par. "SPOL" is not programmed as "yES")

DEACTIVATED CONTROL (OFF)

The instrument can go into "OFF" state or intentionally or automatically in case of anomaly conditions. When it's in "OFF" state, the control and the relatives outputs are not working. The alarms are activated or deactivated depending on what programmed on par. "ALno". In the "OFF" state, on the upper display is visualised the process variable measured, while on the lower display is visualised the writing "OFF" flashing.

MANUAL CONTROL (OPLO)

It's possible to manually program the control percentage given by the output regulator. To active this possibility it's necessary, first of all, to program par. "EnOL" as "yES". To start the manual control it's necessary then to get into the "SEL" menu, select "OPLO" and push "P" key. Now on the upper display will flash led "MAN", while on the lower display will appear the control percentage given by the output on that moment. This power percentage can be selected, as any other parameter, using the frontal keys placed on the front panel. When the value is the desired one, just push "P" key so that the selected power percentage will be supplied to the load. To turn the regulator into the automatic control, select par. "rEG" in "SEL" menu. When the instrument is used to control motorised actuators, the manual control happen in the following way :

- Pushing "LEFT" key is controllable the actuator opening
- Pushing "UP" key is controllable the actuator closing

During all the time of the manual control activation, on the lower display appears the writing 3Pt or "OPEn" while is pushed "LEFT" key or "CLoS" while is pushed "UP" key.

4.2 - ACTIVE SET POINT SELECTION

The instrument permits to store up to 4 different controlling Set point and then to select which one has to be active. The maximum Set point number is determined by the par. "nSP" in "SEL" menu. The Set point to be activated can be selected :

- From the keyboard through parameter "SPn", in "SEL" menu
- From the keyboard through "Up" key if par. "SPOL" = "yES"
- Through the digital auxiliary inputs AUXIN, if the input function (par. "rEar") allows it.

When "nSP" = 1, par. "SPn" doesn't appear in "SEL" menu.

In "OPEn" menu, do appear Set point "SEt1", "SEt2", "SEt3", "SEt4", depending on the maximum Set point number selected on par. "nSP".

Note : in all the following examples the Set point is indicated as "SEt1", anyway the instrument will behave depending on the Set point selected as active.

4.3 - CONFIGURATION OF THE MEASURE INPUT

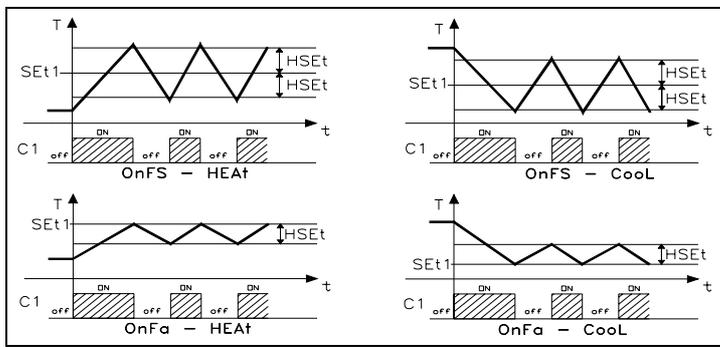
The instruments configured in factory, with temperature sensor input, accept signals coming from thermocouples B, E, J, K, L, N, R, S T, U, from thermoresistances Pt100 IEC and PT100 JIS, and furthermore from mV signals (0..50). The choice between these kind of input types is possible by means of par. "SEnS". If it's chosen a thermocouple, it's possible to eliminate the automatic compensation of the cold junction temperature (par. "ECJC" = "yES"). In this case it's necessary to set on par. "rCJC" the temperature on which is subjected the cold junction. In case it's chosen the 0..50 mV signal input, it's necessary to set on par. "StrS" the value that the instrument has to visualise at 0 mV and on par. "EnsS" the value that the instrument has to visualise at 50 mV. As regard the instruments with normalised analogue signals input it's necessary instead to set, first of all, on par. "ScAL" the scale beginning used. Will be, then, programmed on the following parameter :

- "SSLo" if it's desired to use the scale beginning equal to 0 (0 mA if the input is 0/4..20 mA, or 0V if the input is 0/1..5V or 0/2..10V)
- "SSHl" if it's desired to use the scale beginning different from 0 (4 mA if the input is 0/4..20 mA, 1V if the input is 0/1..5V or 2 V if the input is 0/2..10V).

It is necessary then to set on parameter "StrS" the value that the instrument has to visualise on the scale beginning (0/4 mA, 0/1V or 0/2V) and on parameter, "EndS" the value that the instrument has to visualise on the scale end (20 mA, 5V or 10V).

4.4 - ON/OFF CONTROL (CI)

The ON/OFF control mode acts setting parameter "Cont" = "OnFS" or = "OnFa" and works on C1 output depending on the set point ("SEt1"), on the functioning mode ("FunC") and on the hysteresis ("HSEt") programmed. The instruments proceed with a ON/OFF regulation mode, with symmetric hysteresis if programmed as "OnFS" or with asymmetric hysteresis if programmed as "OnFa". The regulator, therefore, behave in the following mode : in case of inverse action or heating mode ("HEAt"), deactivates C1 output when the process value reaches the value [SEt1 + HSEt] in case of symmetric hysteresis or [SEt1] in case of asymmetric hysteresis and than activates it again when temperature goes under the value [SEt1 - HSEt] ; on the contrary, in case of direct action or cooling mode ("CooL"), deactivates C1 output when the process value reaches the value [SEt1 - HSEt] in case of symmetric hysteresis or [SEt1] in case of asymmetric hysteresis and than activates it again when temperature goes upper than the value [SEt1 + HSEt].



4.5 - SINGLE ACTION PID CONTROL (C1)

The PID single action control mode acts setting parameter "Cont" = "Pid" and works on C1 output depending on the set point ("SEt1"), on the functioning mode ("Func") and on the control algorithm programmed.

The PID algorithm of the instrument is provided to program the following parameters:

For PROPORTIONAL term :

"Pb" - Proportional Band,

"rS" - Manual reset

"tcr1" - Output C1 Cycle time

For INTEGRAL term:

"Int" - Integral time

For DERIVATIVE term:

"dEr" - Derivative time

4.6 - DOUBLE ACTION PID CONTROL (C1,C2)

This kind of action can happen only when the instrument has both control outputs (C1 and C2) and it has been defined the output C2/A4 functioning to be used as C2 (par. "C2" = "-Pid"). This kind of regulation is used to control installations where there's an element which causes a positive increment (ex. heater) and an element which causes a negative increment (ex. cooler). With "Func" parameter will be decided C1 output functioning, while C2 output will automatically works in the opposite way. For example, if "Func" = "HEAt" to C1 output will be connected the positive increment element (ex. heater) while to C2 output will be connected the negative increment element (ex. cooler). PID double action mode acts, therefore, on C1 and C2 outputs and depends on Set point ("SEt1") and on control algorithm programmed.

The PID algorithm of the instrument is provided to program the following parameters:

For PROPORTIONAL term :

"Pb" - Proportional Band

"rS" - Manual reset

"tcr1" - Output C1 Cycle time

"tcr2" - Output C2 Cycle time

For INTEGRAL term:

"Int" - Integral time

For DERIVATIVE term:

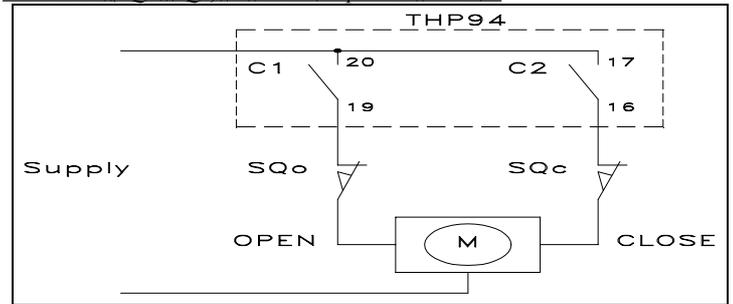
"dEr" - Derivative time

And furthermore the parameter "Prat" (Power Ratio), on which it's necessary to set the ratio between power of the element controlled by C2 output and power of the element controlled by C1 output. If ever the parameter "Prat" is = 0, C2 output is deactivated and the regulator behave exactly as a PID single action, through C1 output.

4.7 - PID CONTROL FOR MOTORISED ACTUATORS (C1,C2)

This kind of control it's used to control the plants equipped with motorised actuators, with opening and closing controls and that without commands remain in the reached point. This kind of action can happen only when the instrument has both control relay outputs (C1 and C2) and it has been defined the output C2/A4 functioning, to be used as C2 motorised actuators control (par. "C2" = "3Pt"). In this kind of regulation the par. "Func" has to be programmed as "HEAt" so that from C1 output depends the opening command while from C2 output depends the closing command of the actuator. The control system used, doesn't need a retraction to establish the actual position of the actuator because this position is represented by the integral contribution.

When the actuator is not equipped with stroke-end safety contacts, that stop the action at travel end, it's necessary to equip the plant with these stroke-end (SQo, SQc) as shown in picture below :



The PID control mode for motorized actuators works on C1 and C2 outputs depending on the set point ("SEt1"), and on the programmed control algorithm which foreseen the programming of the following parameters:

For PROPORTIONAL term :

"Pb" - Proportional Band

"rS" - Manual reset

For INTEGRAL term:

"Int" - Integral time

For DERIVATIVE term:

"dEr" - Derivative time

Other parameters are :

- "tcor" : Travel time. It's the time, expressed in seconds, needed by the actuator to switch from "all opened" to "all closed" position.

- "SHr": Minimum regulation value. It's the value that the regulation (in %) has to have reached before having effect on the output. It is used to avoid that the control intervenes too frequently.

- "dbEr": Dead zone. It's the zone around the Set point, on which the control output are not activated. The actuator is not activated when the process value is included into [SEt1 - dbEr ... SEt1 + dbEr].

- "PoSi": Positioning at Switching on. It's the position that has to assume the actuator when the instrument is switched on. Can have the following values :

no = the actuator remains where it is

OPEn = the actuator reaches the "all opened" position

CloS = the actuator reaches the "all closed" position

If the options "OPEn" and "CloS" are programmed, at the switching on display will be indicated "SEt Flot" and the regulator will active the C1 output (if "OPEn") or C2 (if "CloS") as long as time programmed on par. "tcor", afterwards the control will begin.

4.8 - AUTOTUNING AND SELFTUNING FUNCTIONS

The instrument has PID parameters factory programmed with generic values. If ever these parameters should result to be unsuitable for a correct process control, it would be advisable to start AUTOTUNING or SELFTUNING function in order to perform an automatic PID parameters tuning. The AUTOTUNING function calculates PID parameters through a tuning cycle at the end of which the parameters are stored and remain constant during regulation. The SELFTUNING function (rule based algorithm named "IN TUNE") monitorizes the process continuously and calculates PID parameters when necessary.

To enable the AUTOTUNING function proceeded as follows:

1) Program and active the desired "Set point".

2) Program par. "Cont" = "Pid".

3) Program par. "Func" depending on the process to be controlled, through C1 output. If the instrument control a motorised actuator set "HEAt".

4) Program, if present, par. "C2" = "-Pid" if the instrument control a plant with double action or "3Pt" if the instrument control a 3 point motorised actuator.

5) If the instrument control a motorised actuator, program on par. "tcor" the actuator travel time, expressed in seconds.

6) Program par. "SELF" as "no".

7) Program par. "Auto" as :

- "FaSt" if it's desired to have a fast tuning of the process during the reaching of the Set Point. It's to be underlined that the "FAST" tuning is

not activated if PV is higher than $[\text{SetPoint} / 2]$ ("Func"="HEAT") or is lower than $[\text{SetPoint} + \text{SetPoint} / 2]$ ("Func"="Cool").

- "SP" if it's desired to have Autotuning oscillating on Set point value programmed, or:

- "LoSP" if it's desired to have the Autotuning oscillating on a lower value (equal to 70% of Set point programmed)

8) program par. "PidP" as :

- "SP" if it's desired to have Autotuning in order to optimise the parameter calculation for eventual Set point variations, or :

- "Load" if it's desired to have Autotuning in order to optimise the parameter calculation for eventual load variations

9) Go out from parameters programming

10) Connect the instrument to the plant controlled

11) Start Autotuning selecting "tunE" in "SEL" menu

Now, the Autotuning function is activated and it's shown by the flashing of the led "AT". The regulator automatically tunes all the right parameters for a correct PID control mode. Wait then for the end of the Autotuning process, indicated by the switch off of the led "AT". During the Autotuning execution of oscillatory type, are activated some ON-OFF regulation cycles, that consequently make temperature swinging abundantly around set point value. If the process doesn't allow big temperature variations upper than Set point value, it's advisable to select Autotuning cycle as "LoSP". In this case the SV display, during the Autotuning, will show a Set point value equal to 70% of Set point programmed. The Autotuning procedure has been limited at a maximum time of 12 hours, afterwards, if the Autotuning is not completed the instrument will show on the display "toAt".

In case, instead, should occurs a probe error during Autotuning, the instrument will automatically switch into "OFF" state and, at the end of the error, the instrument will visualise "noAt". In this case active again the Autotuning. The calculated values will be automatically storage by the instrument at the end of the Autotuning cycle, into the PID control parameters. Once terminated the Autotuning cycle, do remember to program par. "Auto" = "no" if it's not desired to see the Autotuning activation option "tunE" in "SEL" menu.

To enable the SELFTUNING function proceed as follows :

1) Program and active the desired "Set point".

2) Program par. "Cont" = "Pid".

3) Program par. "Func" depending on the process to be controlled, through C1 output.

If the instrument control a motorised actuator set "HEAt".

4) Program, if present, par. "C2" = "-Pid" if the instrument control a plant with double action or "3Pt" if the instrument control a 3 point motorised actuator.

5) If the instrument control a motorised actuator, program on par. "tcor" the actuator travel time, expressed in seconds.

6) Program par. "SELF" as "yES".

7) Go out from parameters programming

8) Connect the instrument to the plant controlled

- "SP" if it's desired to have Autotuning in order to optimise the parameter calculation for eventual Set point variations, or :

- "Load" if it's desired to have Autotuning in order to optimise the parameter calculation for eventual load variations

9) Start the Selftuning selecting "tunE" on "SEL" menu

When the Selftuning function is active, led "AT" is fixly switched on and all the PID parameters ("Pb", "Int", "dEr", etc.) and Autotuning parameters ("Auto" and "PidP") are not appearing anymore.

To stop the Autotuning cycle or to deactivate the Selftuning, select from "SEL" menu any of the control state : "reG", "OPLO" or "OFF". If the instrument is switched off during Autotuning, or Selftuning, at its switching

on it will begin again the cycle.

4.9 - ANALOGUE CONTROL OUTPUTS (C1,C2)

In case that the control outputs (C1 and/or C2) are current or tension type it occurs to set on par. "Aout" the scale beginning used. Therefore, will be programmed on this parameter :

- "0" if it's desired to use the scale beginning equal to 0 (0 mA if the input is 0/4...20 mA, or 0V if the input is 0/2...10V)

- "no 0" if it's desired to use the scale beginning different from 0 (4 mA if the input is 0/4...20 mA, or 2 V if the input is 0/2...10V).

The output signal will be then proportional to the control power calculated by the instrument starting from 0% (output signal corresponding to the

programmed beginning scale) till 100% (output signal corresponding to the maximum output end scale). The analogue outputs are used just in single or double action PID control type. When the control is ON/OFF type, the analogue output can assume only the control state 0% or 100%.

4.10 - REACHING OF SET POINT WITH CONTROLLED SPEED (RISE AND FALL RAMPS)

It's possible to reach the set point in a predetermined time (in any case longer than the time that the plant would naturally need) This could be useful in that processes (heating or chemical treatments, etc.) on which the set point has to be reached gradually, in predetermined times. To this propose have to be programmed the following parameters :

"SLor" - Gradient of rise ramp (Process value minor of Set point) expressed in unity/minut.

"SloF" - Gradient of fall ramp (Process value higher than Set point) expressed in unity/minut.

When is changed the set point value (SEt_n) or at the switching on, the instrument automatically determines which one of the two values has to use.

The function results deactivated when the parameters are = 0.

4.11 - ALARM OUTPUTS OPERATING MODE (A1,A2, A3, A4)

To configure the alarms functioning, whom activation is depending on the process value (A1,2, 3, 4), it's necessary to set 2 parameters :

"ALnt" - ALARM TYPE

"ALnc" - ALARM CONFIGURATION

(where n indicates the alarm number to which we refer)

Note : A3 and A4 alarms can be used as alternative, respectively to HB and C2 outputs. Therefore it's necessary to chose the output functioning as alarms through par. "FAL3" = "AL3" and "C2" = "AL4".

"ALnt" - ALARM TYPE: It's possible to have 6 different alarm output behaviours.

Note : When it's programmed the window alarm type , instead of "ALn" will appear two parameters "ALnL" (Lower set) and "ALnH" (Higher set).

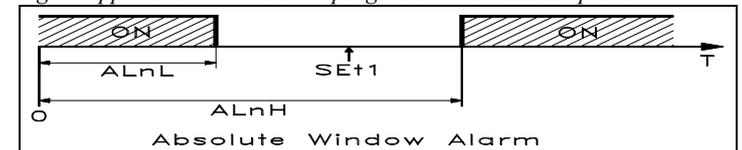
LOAb = ABSOLUTE MINIMUM ALARM: The alarm is activated when the process value goes under the alarm set programmed on "ALn" parameter.



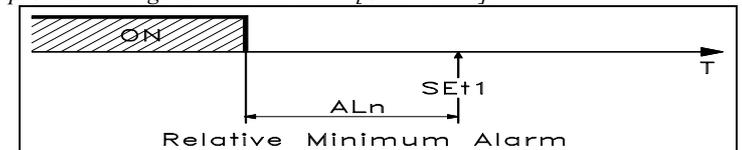
HIAb = ABSOLUTE MAXIMUM ALARM: The alarm is activated when the process value goes upper than the alarm set programmed on "ALn" parameter.



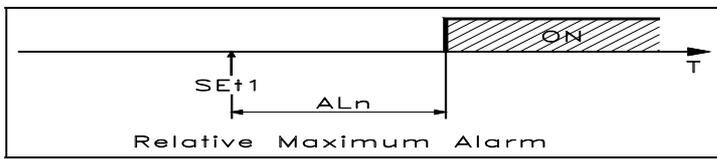
LHAb = ABSOLUTE WINDOW ALARM: The alarm is activated when the process value goes under the alarm set programmed on "ALnL" parameter or goes upper than the alarm set programmed on "ALnH" parameter.



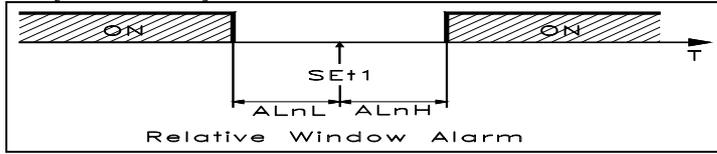
LOdE = RELATIVE MINIMUM ALARM: The alarm is activated when the process value goes under the value $[\text{SEtP} - \text{ALn}]$.



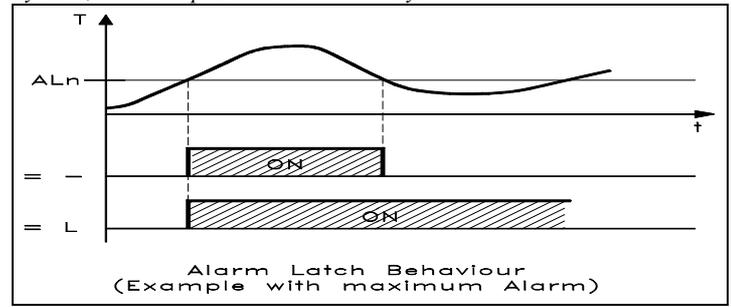
HIde = RELATIVE MAXIMUM ALARM: The alarm is activated when the process value goes upper than the value $[\text{SEtP} + \text{ALn}]$.



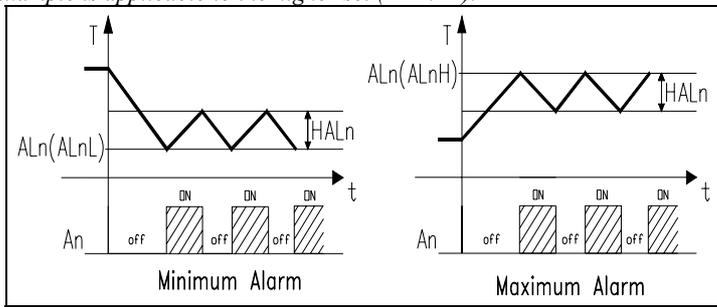
LHdE = RELATIVE WINDOW ALARM: The alarm is activated when the process value goes under the value $[SEtP - ALnL]$ or goes upper than the value $[SEtP + ALnH]$.



L = ALARM LATCHED: The alarm is activated when there are alarm conditions and remains active although these conditions are not existing anymore, till is not pushed the "LEFT" key.



ALARMS HYSTERESIS: The alarms functioning depends furthermore on the alarms hysteresis ("HALn" parameter), which works in asymmetric mode. More precisely, in case of minimum alarm, the alarm will be activated when the process value goes under the alarm set and will be deactivated when it goes upper than the alarm set + "HALn"; in case of maximum alarm, the alarm will be activated when the process value goes upper than the alarm set and will be deactivated when it goes under the alarm set - "HALn". In case of window alarms, the minimum alarm example is applicable to the lowest set ("ALnL") while the maximum alarm example is applicable to the higher set ("ALnH").



"ALnc" - ALARM CONFIGURATION: The parameter can assume the following values :

--C/-o/-SC/-So/L-C/L-o/LSC/LSo

precisely, any of the three types (a b c) has the following meanings :

c - OUTPUT LOGIC MODE: It's possible to have 2 different alarm output behaviours, depending on the value of the first figure from the right.

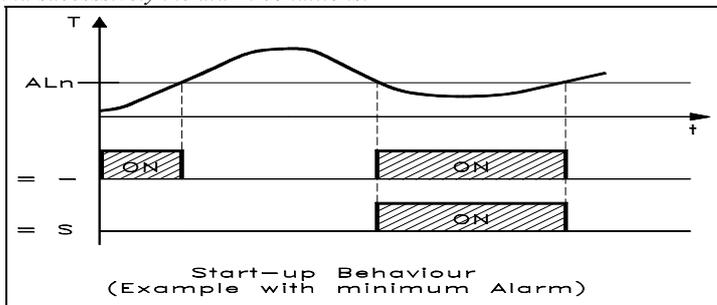
C = OUTPUT ON IN ALARM CONDITIONS: The output is activated when the alarm is active, while is deactivated while the alarm is not active.

o = OUTPUT OFF IN ALARM CONDITIONS: The output is activated when the alarm is not active, while is deactivated while the alarm is active.

b- START-UP BEHAVIOUR: It's possible to have 2 different alarm output behaviours, depending on the value of the second figure from the right.

- = NORMAL BEHAVIOUR: The alarm is always activated when there are alarm conditions.

S = ALARM NOT ACTIVE AT START-UP: If at start-up the instrument is in alarm conditions this is not activated. The alarm will be activated only when the process value, after start-up, reaches the not-alarm conditions and successively the alarm conditions.



a - ALARM LATCH: It's possible to have 2 different alarm output behaviours, depending on the value of the third figure from the right.

- = ALARM NOT LATCHED: The alarm remains active only in alarm conditions.

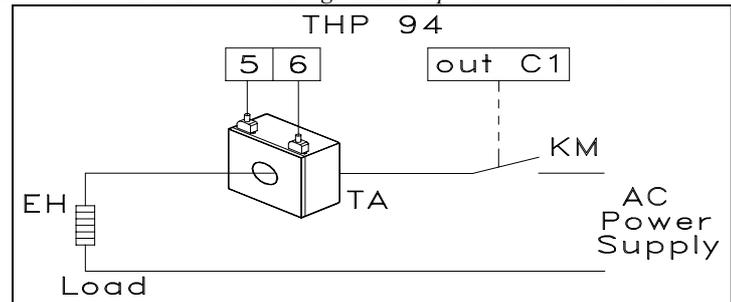
4.12 - HEATER BREAK ALARM FUNCTION (HB)

The Heater Break alarm function (Alarm in case of broken heating element) is available only when the instrument is equipped with A3/HB output and it has been defined the functioning of it to be used as Heater Break function (par. "FAL3" = HB). Furthermore, it's usable only when C1 output is digital type (or Relay or SSR). If A3/HB is present the instrument will have an input (TAHB) able to measure the load current driven by C1 output. This kind of input accepts signals coming from current transformers (TA) till a maximum of 200 mA (at 200 mA the instrument measure a value of 100.0). Therefore, to obtain the correct Ampere measure it will occur that TA ratio would be 1/0,002. TecnoLogic can supply 2 standard models : TR 03536 : 25A / 0,05 A and TR 03537 : 100 A / 0,2 A . During the functioning it's possible to visualise on SV display the current measured by TAHB input, expressed in Ampere (if obviously the TA ratio is 1/0,002) pushing "LEFT" key. The alarm will be active when, in C1 output active conditions, the current measured by TAHB input will results lower than the value set on "ALHb" parameter. "ALHb" parameter has to be programmed with the value of the current normally taken over by the load driven by C1 output, considering as well the network tension fluctuations , in order to avoid undesired alarms. As regard the HB alarm hysteresis it's automatically calculated by the instrument as 2% of "ALHb" and the behaviour is the same as a minimum alarm. If it's desired to deactivate the HB alarm, it's enough to program "ALHb" = 0.0. It's possible to have 2 different HB alarm output behaviours, depending on the "rLHb" parameter programmed.

"OPEn" = NORMALLY OPENED - The output is activated when the alarm is active, while is deactivated when the alarm is not active.

"CLoS" = NORMALLY CLOSED - The output is activated when the alarm is not active, while is deactivated when the alarm is active.

Note : the current measure through TAHB input needs at least 100 mS.



4.13 - LOOP BREAK ALARM FUNCTION

In all instruments it's available an alarm that intervenes, automatically turning the instrument into the OFF state, when, for any reason (thermocouple short circuit, thermocouple inversion, load interruption) is interrupted the regulation ring controlled by C1 output. To this alarm are associated two parameters :

"LbAP" - Value in percentage of C1 output power.

"LbAt" - Maximum time at which the power, programmed on par. "LbAP", can be applicable to the load (in sec.)

If C1 output power remains at an higher value than the value programmed on par. "LbAP", for the time programmed on par. "LbAt", the instrument will be turned into OFF state and on the display will appear the writing "LbA OFF", flashing. Both parameters have to be carefully chosen in order not to give rise to false alarms. To exclude the alarm, program

"LbAP" and "LbAt" = 0. To restore the functioning after the alarm, reprogram the automatic control functioning (rEG).

4.14 - AUXILIARY DIGITAL INPUTS

As alternative to the serial line, the instrument can be equipped with optoisolated auxiliary inputs (AUXIN1 and AUXIN2), by means of which it's possible to select one of the 4 predetermined set point, to change the instrument functioning state or both things. The auxiliary inputs have to be activated by devices without potential as contacts or open collector (NPN transistor), considering that the COM terminal is the negative common one. The functioning of the auxiliary inputs is defined by the parameter "rEar", which can assume the following values :

- "FF" = No function
- "Fr" = Set point selection
- "rF" = Control state selection
- "rr" = Set point selection (SP1 or SP2) through AUXIN1 and instrument state selection (control or Off) through AUXIN2.

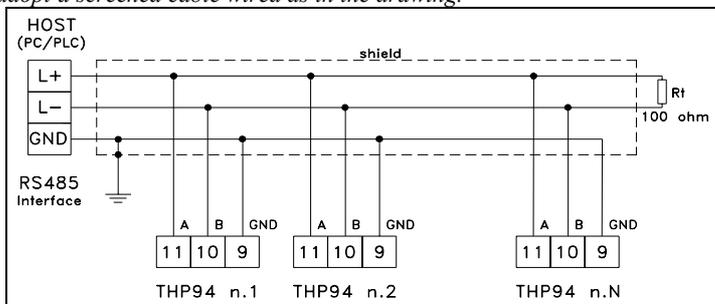
The following table indicates the programmable functions related to the inputs state (considering the connected contacts state as opened = off or closed = on) and to the programmed auxiliary inputs functioning mode:

AUXIN1	AUXIN2	"Fr"	"rF"	"rr"	
		SPn	Control State	Control State	SPn
off	off	SP1	Man. Contr.	Control	SP1
on	off	SP2	-	OFF	SP1
off	on	SP3	OFF	Control	SP2
on	on	SP4	Control	OFF	SP2

Whenever the digital inputs are used to establish the control mode ("rEar" = "rF") do program on parameter "rEdF" the control power, in case of manual control.

4.15 - RS 485 SERIAL INTERFACE

The instrument can be equipped with an RS 485 serial communication interface, by means of which it's possible to connect the regulator with a net on which are connected other instruments (regulators or PLC) all depending typically on a personal computer used as plant supervisor. Through personal computer it's possible to acquire all the functioning information and to program all the instrument configuration parameters. The software protocol adopted for THP94 is a derivative from MODBUS RTU or JBUS protocol (AEG Schneider Automation, Inc. Trade Mark) widely used in several PLC and supervision programs available on the market (THP94 protocol manual is available on request). The interface circuit is mounted with CMOS components that presents weak pull up/down currents absorbed and therefore allows to connect till 100 THP94 instruments on the same line. To maintain the line on rest conditions it's required the connection with a 100 Ohm resistance (Rt) at the end of the line. The instrument is equipped with two terminals called A(L+) and B(L-) that have to be connected with all the namesake terminals of the net. For the wiring operation it's enough then to interlace a double cable (telephonic type) and to connect on ground all the GND terminals. Anyway, particularly when the net results very long or noised and being present potential differences between the GND terminals, it's advisable to adopt a screened cable wired as in the drawing.



Adopting this electrical drawing and having care that the total capacity of the line would not be higher than 200 nF, the total length of the line can reach a maximum of 1500 meters. If the instrument is equipped with the serial interface, the parameters to be programmed are the following :

"nStA" : Address of the station. Set a different number for each station, from 1 to 255.

"bAud" : Transmission speed (baud-rate), from 300 to 9600 baud.

All the stations have to be the same transmission speed.

"PACS" : Programming access. If programmed as "LoCL" this means that the instrument is programmable just from the keyboard, if programmed as "LorE" it's programmable both from the keyboards and serial line.

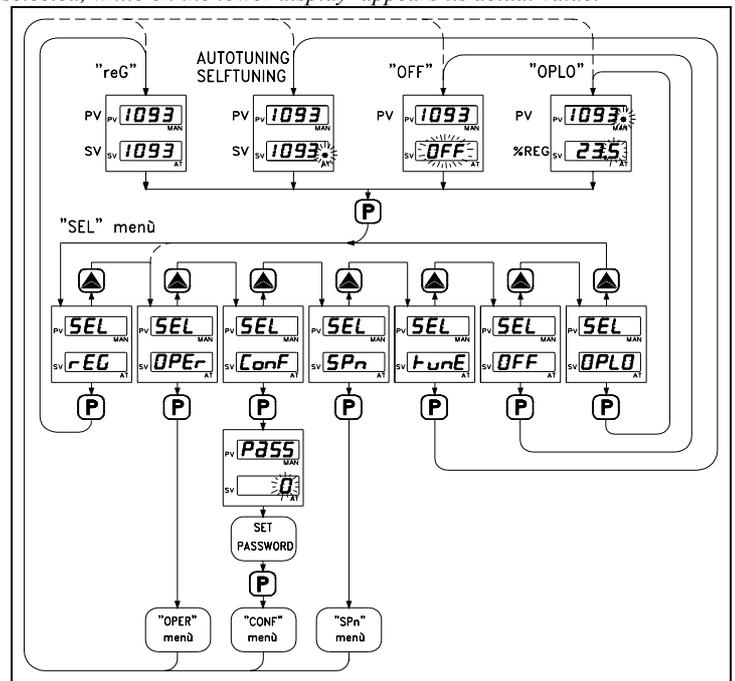
When is tried to accede to programming from the keyboard while is having place a communication through the serial door, the instrument visualise "buSy" to indicate the busy state.

5 - PROGRAMMING

In any state of control, pushing "P" key and keeping it pushed for about 3 seconds, is possible to accede to selection menu "SEL".

By means of "UP" key it's possible then to run over the selections :

- "rEG" : permits to turn the regulator into automatic control state
 - "OPER" : permits to get into the operative parameters menu
 - "ConF" : permits to get into the configuration parameters menu
 - "SPn" : permits to select the active Set point and appears only if par. "nSP" is higher than 1
 - "tunE" : it permits to activate the Autotuning or Selftuning function and appears only if the parameter "Auto" is different from "no" or if the parameter "SELF" is "yES".
 - "OFF" : permits to switch the instrument into "OFF" state
 - "OPLO" : permits to switch the instrument into manual control state and then to program the % control value to apply. Appears only if par. "EnOL" is programmed as "yES". Once selected the desired parameter push "P" key to confirm it. The selections "OPER", "ConF" and "SPn" give access to minor menu containing other parameters or options and more precisely :
 - "OPER" : Operative parameters menu : contains the Set point parameters and the alarms parameters
 - "ConF" : Configuration parameters menu : contains the functioning configuration parameters (Alarms and input configuration, etc.)
 - "SPn" : Selection menu of the active Set point : contains the selections of the possible Set point to define as active.
- Inside of these menu, on the upper display appears the parameter name selected, while on the lower display appears its actual value.



The keys have then the following functions :

- "LEFT" : used to shift the "cursor" (flashing) on the figure that is desired to modify
- "UP" : used to increase the figure on which is placed the "cursor". In case of parameters not numerical, "UP" key is needed to select the available options
- "P" : used to confirm the programmed data and pass then to the next parameter. Keeping pushed "P" key and pushing "UP" key, the parameters run over backwards. To accede to "ConF" menu it's requested a PASSWORD. Set, using "UP" and "LEFT" keys, the number written on the

last page of this instruction manual and push then "P" key. If the password entered is wrong, the instrument go back to the previous control state.

P.A. : Always go regularly out from the programming phase because, if the instrument is switched off during the programming, at the next start-up could be signalled the memory error "Err EEP", To re-establish the functioning occurs then to push "LEFT" key.

6 - PARAMETERS DESCRIPTION

Here following are described all the instrument parameters; pls. note that some of them could do not appear or because are according to the kind of used instrument or because are automatically not qualified, as they're not necessary.

- "OPeR" MENU

SEt1 - SET POINT 1: Control value of Set Point n.1

SEt2 - SET POINT 2: Control value of Set Point n.2

SEt3 - SET POINT 3: Control value of Set Point n.3

SEt4 - SET POINT 4: Control value of Set Point n.4

AL1 - ALARM A1 THRESHOLD : A1 alarm threshold for minimum or maximum alarms.

AL1L - MINIMUM ALARM A1 THRESHOLD : A1 alarm threshold working as minimum alarm when it's set a window alarm type.

AL1H - MAXIMUM ALARM A1 THRESHOLD : A1 alarm threshold working as maximum alarm when it's set a window alarm type.

AL2 - ALARM A2 THRESHOLD : Equal to "AL1", but referred to A2 alarm.

AL2L - MINIMUM ALARM A2 THRESHOLD : Equal to "AL1L", but referred to A2 alarm.

AL2H - MAXIMUM ALARM A2 THRESHOLD : Equal to "AL1H", but referred to A2 alarm.

ALHb - HEATER BREAK ALARM THRESHOLD : Activation set of Heater Break alarm.

AL3 - ALARM A3 THRESHOLD : Equal to "AL1", but referred to A3 alarm.

AL3L - MINIMUM ALARM A3 THRESHOLD : Equal to "AL1L", but referred to A3 alarm.

AL3H - MAXIMUM ALARM A3 THRESHOLD : Equal to "AL1H", but referred to A3 alarm.

AL4 - ALARM A4 THRESHOLD : Equal to "AL1", but referred to A4 alarm.

AL4L - MINIMUM ALARM A4 THRESHOLD : Equal to "AL1L", but referred to A4 alarm.

AL4H - MAXIMUM ALARM A4 THRESHOLD : Equal to "AL1H", but referred to A4 alarm.

- "ConF" MENU

HSEt - SET POINT HYSTERESIS : Semi-band relative to the Set Point, which decides the C1 outputs activation and deactivation values when the control mode is ON/OFF.

HAL1 - ALARM A1 HYSTERESIS : Asymmetric semi-band referred to A1 alarm value, that establish the deactivation value of A1 alarm.

HAL2 - ALARM A2 HYSTERESIS : Equal to "HAL1", but referred to A2 alarm.

HAL3 - ALARM A3 HYSTERESIS : Equal to "HAL1", but referred to A3 alarm.

HAL4 - ALARM A4 HYSTERESIS : Equal to "HAL1", but referred to A4 alarm.

FAL3 - A3/HB OUTPUT FUNCTIONING MODE : Permits to establish if A3/HB output has to operate as alarm ("AL3") or Heater Break alarm ("Hb").

AL1t - A1 ALARM TYPE : Permit to establish the type of A1 alarm (see alarm output functioning mode)

AL1c - CONFIGURATION OF A1 ALARM FUNCTIONING MODE : Permit to establish the functioning mode of A1 alarm (see alarm output functioning mode)

AL1o - A1 ALARM BEHAVIOUR IN OFF CONTROL MODE : Permit to establish if in "OFF" control mode the alarm has to be active ("On") or not active ("OFF")

AL2t - A2 ALARM TYPE : Equal to "AL1t", but referred to A2 alarm.

AL2c - CONFIGURATION OF A2 ALARM FUNCTIONING MODE : Equal to "AL1c", but referred to A2 alarm.

AL2o - A2 ALARM BEHAVIOUR IN OFF CONTROL MODE : Equal to "AL1o", but referred to A2 alarm.

AL3t - A3 ALARM TYPE : Equal to "AL1t", but referred to A3 alarm.

AL3c - CONFIGURATION OF A3 ALARM FUNCTIONING MODE : Equal to "AL1c", but referred to A3 alarm.

AL3o - A3 ALARM BEHAVIOUR IN OFF CONTROL MODE : Equal to "AL1o", but referred to A3 alarm.

AL4t - A4 ALARM TYPE : Equal to "AL1t", but referred to A4 alarm.

AL3c - CONFIGURATION OF A4 ALARM FUNCTIONING MODE : Equal to "AL1c", but referred to A4 alarm.

AL4o - A4 ALARM BEHAVIOUR IN OFF CONTROL MODE : Equal to "AL1o", but referred to A4 alarm.

rLHb - OUTPUT HB LOGIC MODE : Permits to establish the Heater Break alarm (A3/HB) functioning mode, setting the output rest state ("nO" = normally deactivated, "nC" = normally activated)

LbAP - LOOP BREAK ALARM POWER : Value of C1 output power (in %); if it is exceeded, intervene the time counting programmed on par. "LbAt" that active the Loop Break alarm.

AbAt - LOOP BREAK ALARM MAX. TIME : Maximum time that the power programmed on par. "LbAP" can be applicable on the load (in sec.) before that Loop Break alarm intervene

ALPr - ALARMS PROGRAMMING ON "CONF" MENU : Permits to make visible the alarm setting parameters on "OPeR" menu ("no") or on "ConF" menu ("yES").

SPLL - LOW/MINIMUM SET POINT : Minimum possible Set Point value or lower limit of Set point.

SPHL - HIGH/MAXIMUM SET POINT : Maximum possible Set Point value or higher limit of Set point.

Cont - CONTROL MODE : Permits to select one of the possible control mode offered by the instrument : ON/OFF with symmetric hysteresis ("OnFS"), ON/OFF with asymmetric hysteresis ("OnFa") or PID ("Pid").

Func - OUTPUT C1 OPERATING MODE : Permits to decide if C1 control mode has to act a reverse action, as an Heating process ("HEAt") or a direct action, as a Cooling process ("CoolL"). If it's desired to use the PID control mode for motorised actuators, program the parameter as "HEAt".

C2 - C2/A4 OUTPUT FUNCTIONING MODE : Permits to establish if C2/A4 output has to operate as alarm ("AL4") or as C2 output for motorised actuators ("3Pt").

SELF - SELFTUNING: Parameter to enable (yES) or disable (no) of the Selftuning function which allows the continuous counting of the PID regulator parameters, during the process control.

Auto - AUTOTUNING: Selection parameter used to enable on "SEL" menu the option "tunE" , that permits to carry on the Autotuning cycle to automatically tune the right PID regulation parameters. It's possible to perform the Autotuning FAST type ("FaSt") or oscillatory type respect to the effective value of the Set Point ("SP") or to a reduced value equal to 70% of the Set Point ("LoSP"). If it's not desired to have the Autotuning, set "no".

PidP - AUTOTUNING OPTIMISATION : Permits to select an autotuning cycle to optimise the calculated parameters for eventual Set point variations ("SP") or to optimise the calculated parameters for eventual variations of the controlled plant load variations ("Load")

Pb - PROPORTIONAL BAND : Band width around Set Point on which works the proportional control.

Int - INTEGRAL TIME : Integral time to be set in the PID regulation algorithm, expressed in seconds.

dEr - DERIVATIVE TIME : Derivative time to be set in the PID regulation algorithm, expressed in seconds.

tc1 - OUTPUT C1 CYCLE TIME : Cycle time referred to C1 output , when intervenes the proportional regulation on PID control mode, expressed in seconds.

Prat - C2 / C1 POWER RATIO : Setting of power ratio between the element controlled by C2 output (ex, Cooler) and power of the element controlled by C1 output (ex. Heater) when the instrument works with double action PID control.

tc2 - OUTPUT C2 CYCLE TIME : Cycle time referred to C2 output , when intervenes the proportional regulation on PID regulation mode, expressed in seconds.

rS - MANUAL RESET : Proportional band positioning referred to the Set Point, expressed in percentage value.

tcor - TRAVEL TIME OF THE MOTORISED ACTUATOR : On this parameter is to be programmed the time, expressed in seconds, that occur

to the actuator to switch from "all opened" position to "all closed" position.

SHrI - MINIMUM CONTROL VALUE OF THE MOTORISED ACTUATOR : It's the value that has to reach the control power (in %) before than having effect on the output.

dbEr - DEAD ZONE : It's the zone around the Set point, on which the control output are not activated. The control output are not activated when the process value is included into [SEt1 - dbEr ... SEt1+ dbEr].

PoSi - POSITIONING AT START-UP OF MOTORISED ACTUATOR : Permits to decide if, at the instrument start-up, the actuator has to remain where it is ("no"), has to reach the maximum opening ("OPEn") or has to reach the maximum closing position ("CloS").

Slor - GRADIENT OF RISE RAMP : Gradient of the rise ramp to be actuated for control when the process value is minor than the Set point, expressed in unity/minut.

SloF - GRADIENT OF FALL RAMP : Gradient of the fall ramp to be actuated for control when the process value is higher than the Set point, expressed in unity/minut.

SEnS - INPUT PROBE : Permits to select the kind of input probe : thermocouples B ("b"), E ("E"), J ("J"), K ("CrAl"), N ("n"), R ("r"), S ("S"), T ("t"), L ("L"), U ("u"), thermoresistances PT100 IEC ("Pt1"), PT100 JIS ("Pt2") or tension signals 0...50 mV ("0_50").

ECJC - COLD JUNCTION EXTERNAL COMPENSATION : Permits to exclude ("yES") the function of cold junction compensation of the thermocouple connected with the instrument. Otherwise ("no") the function is active.

tJC - COLD JUNCTION TEMPERATURE COMPENSATION : If it's programmed par. "ECJC" = "yES", set on this parameter the compensation temperature of the cold junction.

Unit - UNIT OF MEASUREMENT : When are used probes to determine the temperature measure, it permits to decide if the visualisation is expressed in Degree Centigrade ("C"), Fahrenheit ("F") or Reamur ("r").

ScaL - RANGE OF ANALOGUE INPUT FOR NORMALISED SIGNALS : Permits to determine the beginning scale input for normalised signals. On this par. therefore has to be programmed : "SSLo" if it's desired to use the beginning of the scale = 0 (0 mA, or 0V) or "SSHi" if it's intended to use the beginning of the scale different from 0 (4 mA, 1V or 2V)

dP - NUMBER OF DECIMAL FIGURES : Permits to establish the measure resolution as 1("0"), 0.1 ("1"), 0.01 ("2"), 0.001 ("3"). Pls. note that if the input is for temperature probes the possible resolutions are 1° and 0.1°.

StrS - LOWER LIMIT OF ANALOGUE INPUT SCALE FOR NORMALISED SIGNALS : Value that the instrument has to visualise when on input it's present the minimum value measurable by the scale (0/4 mA, 0/1V or 0/2V).

EndS - HIGHER LIMIT OF ANALOGUE INPUT SCALE FOR NORMALISED SIGNALS : Value that the instrument has to visualise when on input it's present the maximum value measurable by the scale (20 mA, 5V or 10V).

Aout - ANALOGUE OUTPUTS RANGE : Permits to determine the scale beginning of the analogue outputs. On this par. will be then programmed : "0" if it's desired to use the beginning of the scale = 0 (0 mA, or 0V) or "no_0" if it's intended to use the beginning of the scale different from 0 (4 mA, 1V or 2V) **OFFt** - CALIBRATION : Positive or negative Offset that is addicted to the value measured by the probe, first than the visualisation, on which is depending as well the functioning control.

Filt - INPUT DIGITAL FILTER CONSTANT : Time constant of the software filter, referred to the input value measurement, expressed in seconds.

FrEq - FREQUENCY OPTIMISING THE NOISE: The instrument is equipped with filter to limit the input noises, originated by the net. To optimise the functioning, set then, on this par., the net frequency on which it's connected the instrument (50 Hz = "50H" or 60 Hz = "60H")

nStA : ADDRESS OF THE STATION FOR SERIAL COMMUNICATION : It's used to define the instrument address in the communication net. Set a different number for each station, from 1 to 255.

bAud : TRANSMISSION SPEED (BAUD-RATE) : Set the data transmission speed (Baud-rate) of the net on which it's connected the instrument. All the stations must have the same transmission speed.

All the stations have to be the same transmission speed.

PAcS : PROGRAMMING ACCESS THROUGH SERIAL LINE : If programmed as "LoCL" this means that the instrument is programmable just from the keyboard, if programmed as "LorE" it's programmable both from the keyboards and serial line.

nSP - PROGRAMMABLE SET POINT NUMBER : Permits to establish the number of Set point that are desired to be programmed and memorised (from 1 to 4).

rEar - AUXIN INPUTS FUNCTION : Establish which kind of function have to assume the auxiliary digital inputs : "FF" = No function, "Fr" = Active Set point selection, "rF" = Regulator state selection, "rr" = Active Set point selection (SP1or SP2) through AUXIN1 and instrument state selection (regulating or Off) through AUXIN2.

rEdF - MANUAL CONTROL POWER WHEN ACTIVATED BY AUXIN : Whether the digital inputs are used to establish the control state ("rEAR" = "rF") program on this par. the control power for the manual control state.

EnOL - MANUAL CONTROL ACTIVATION IN "SEL" MENU : Permits to active the possibility to switch the instrument into manual control, making appear into "SEL" menu the option "OPLO" ("yES"). Otherwise ("no") the "OPLO" option will be not visualised.

SPOL - ACTIVE SET POINT CHANGE USING "UP" KEY : If have been memorised several Set points, it permits to select the Set point you want to be activated, through the "UP" key ("yES"), when are happening the control conditions. Otherwise ("no"), in control conditions, the "UP" key is used just to visualise the control power.

6.1 - PARAMETERS TABLES

"SEL" MENU OPTIONS TABLE

Opt.	Description	Range	Def.
rEG	Automatic control on	-	-
OPEr	Access to operative parameters	-	-
ConF	Access to configuration parameter	-	-
SPn	Active Set point	1 ÷ 4	1
tunE	Start Autotuning/Selftuning	-	-
OFF	Control OFF	-	-
OPLO	Manual control on and set control power	-99.9 ÷ 100.0 %	0.0

"OPEr" MENU PARAMETERS TABLE

Par.	Description	Range	Def.	Notes	
1	SEt1	Set point 1	SPLL ÷ SPHL	0	
2	SEt2	Set point 2	SPLL ÷ SPHL	0	
3	SEt3	Set point 3	SPLL ÷ SPHL	0	
4	SEt4	Set point 4	SPLL ÷ SPHL	0	
5	AL 1	Alarm A1 threshold	-999 ÷ 9999	0	
6	AL1L	Minimum alarm A1 threshold	-999 ÷ 9999	0	
7	AL1H	Minimum alarm A1 threshold	-999 ÷ 9999	0	
8	AL 2	Alarm A2 threshold	-999 ÷ 9999	0	
9	AL2L	Minimum alarm A2 threshold	-999 ÷ 9999	0	
10	AL2H	Minimum alarm A2 threshold	-999 ÷ 9999	0	
11	ALHb	Heater Break Alarm threshold	0.0 ÷ 100.0	0	
12	AL 3	Alarm A3 threshold	-999 ÷ 9999	0	
13	AL3L	Minimum alarm A3 threshold	-999 ÷ 9999	0	
14	AL3H	Minimum alarm A3 threshold	-999 ÷ 9999	0	
15	AL 4	Alarm A4 threshold	-999 ÷ 9999	0	
16	AL4L	Minimum alarm A4 threshold	-999 ÷ 9999	0	
17	AL4H	Minimum alarm A4 threshold	-999 ÷ 9999	0	

"ConF" MENU PARAMETERS TABLE

Par.	Description	Range	Def.	Notes
1	HSEt Set point hysteresis for ON/OFF control mode	0 ÷ 9999	1	
2	HAL1 Alarm A1 hysteresis	-999 ÷ 9999	1	
3	HAL2 Alarm A2 hysteresis	-999 ÷ 9999	1	
4	HAL3 Alarm A3 hysteresis	-999 ÷ 9999	1	
5	HAL4 Alarm A4 hysteresis	-999 ÷ 9999	1	
6	FAL3 A3/HB output functioning mode	AL3, Hb	Hb	
7	AL1t A1 Alarm type	LOAb / HIAb LHAb / LOdE HIde / LHdE	LOAb	
8	AL1c Configuration of A1 alarm functioning mode	-- C / -- o - SC / - So L - C / L - o LSC / LSo	-- C	
9	AL1o A1 Alarm behaviour in OFF control mode	OFF / On	OFF	
10	AL2t A1 Alarm type	LOAb / HIAb LHAb / LOdE HIde / LHdE	LOAb	
11	AL2c Configuration of A2 alarm functioning mode	-- C / -- o - SC / - So L - C / L - o LSC / LSo	-- C	
12	AL2o A2 Alarm behaviour in OFF control mode	OFF / On	OFF	
13	AL3t A2 Alarm type	LOAb / HIAb LHAb / LOdE HIde / LHdE	LOAb	
14	AL3c Configuration of A3 alarm functioning mode	-- C / -- o - SC / - So L - C / L - o LSC / LSo	-- C	
15	AL3o A3 Alarm behaviour in OFF control mode	OFF / On	OFF	
16	AL4t A4 Alarm type	LOAb / HIAb LHAb / LOdE HIde / LHdE	LOAb	
17	AL4c Configuration of A4 alarm functioning mode	-- C / -- o - SC / - So L - C / L - o LSC / LSo	-- C	
18	AL4o A4 Alarm behaviour in OFF control mode	OFF / On	OFF	
19	rLHb Output HB logic mode	OPEn / CLoS	OPEn	
20	LbAP Loop Break alarm power	0 ÷ 100 %	0	
21	LbAt Loop Break alarm maximum time	0 ÷ 9999 sec.	0	
22	ALPr Alarms programming on "ConF" menu	no / yES	no	
23	SPLL Low/minimum Set Point	-999 ÷ 9999	-999	
24	SPHL High/maximum Set Point	SPLL ÷ 9999	9.999	
25	Cont Control mode	Pid / OnFS / OnFa	Pid	
26	Func Output C1 operating mode	HEat / Cool	HEat	
27	C2 Output C2/A4 functioning mode	AL4 / Pid / 3Pt	AL4	
28	SELF Selftuning	no / yES	no	
29	Auto Autotuning	no / FaSt SP / LoSP	no	

30	PidP Autotuning optimisation	SP / Load	SP	
31	Pb Proportional band	1 ÷ 9999	100	
32	Int Integral time	0 ÷ 9999 sec.	500	
33	dEr Derivative time	0 ÷ 9999 sec.	30	
34	ter1 Output C1 cycle time	1 ÷ 255 sec.	30	
35	Prat C2 / C1 Power ratio	0.00 ÷ 99.99	1.00	
36	ter2 Output C1 cycle time	1 ÷ 255 sec.	30	
37	rS Manual reset	-99.9 ÷ 100.0 %	50.0	
38	tcor Travel time of the motorized actuator	4 ÷ 1000 sec.	4	
39	SHrI Minimum control value of motorized actuator	0 ÷ 10 %	0	
40	dbEr Dead zone	0 ÷ 9999	0	
41	PoSi Positioning at start-up of motorized actuator	no / OPEn / CLoS	no	
42	Slor Gradient of rise ramp	0.00 ÷ 99.99 unit/min.	0	
43	SloF Gradient of fall ramp	0.00 ÷ 99.99 unit/min.	0	
44	SEnS Input probe	b / E / J / CrAl / n / r / S / t / L / u / Pt1 / Pt2 / 0 50	J	
45	ECJC Cold junction external compensation	no / YES	no	
46	tCJC Cold junction temperature compensation	-99.9 ÷ 999.9 °C/°F/°R	0	
47	Unit Unit of measurement	C / F / r	C	
48	ScaL Range of analogue input for normalized signals	SSLo / SSHi	SSLo	
49	dP Number of decimal figures	0 ÷ 3	0	
50	StrS Lower limit of analogue input scale for normalized signals	-999 ÷ 9999	0	
51	EndS Higher limit of analogue input scale for normalized signals	-999 ÷ 9999	0	
52	Aout Analogue outputs range	0 / no_0	0	
53	OFFt Calibration	-999 ÷ 9999	0	
54	Filt Input digital filter constant	0 ÷ 50 sec.	1	
55	FrEq Frequency optimizing the noise	50H / 60H Hz	50H	
56	nSta Address of the station for serial communication	1 ÷ 255	1	
57	baud Baud rate serial port	300/600/1200/ 2400/4800/ 9600 baud	4800	
58	PacS Programming access through serial port	LoCL / LorE	LoCL	
59	nSP Programmable Set-point number	1 ÷ 4	1	
60	rEAR AUXIN input function	FF / Fr / rF / rr	FF	
61	rEdF Manual control power when activated by AUXIN	-99.9 ÷ 100.0 %	0	
62	EnOL Manual contron activation in "SEL" menu	no / yES	no	
63	SPOL Active Set-point change using "UP" key	no / yES	no	

7 - PROBLEMS, MAINTENANCE AND WARRANTY

ERRORS SIGNALLING: The 2 displays are used as well to visualise anomaly conditions of instrument functioning :

"- - -" = probe interruption.

"uuuu" = the measured variable is gone under the probe limits.

"oooo" = the measured variable is gone under the probe limits.

"u400" = the temperature is gone under 400°C when it's used a thermocouple "B" type. The regulation regularly proceeds considering PV = 0°C.

"LbA" = interruption of the regulation ring (see loop break alarm function).

"noAt" = autotuning interrupted by an anomaly (broken probe, etc.)

"toAt" = autotuning not finished after 12 hours.

"Err EEPr" = if the instrument is switched off before the parameters programming is completed. Indicates an anomaly in the EEPROM memory writing. To raise the blockade of this error situation just push the "LEFT" key.

All the anomaly conditions will de-active the regulation. These referred to a bad functioning of the input sensor will switch the instrument into "OFF" condition.

HOW TO CLEAN: We recommend to avoid abrasive cleaners or containing solvents which could damage the instrument.

WARRANTY AND REPAIRS: The instrument is under warranty against construction vices or defected material, noticed within 12 months from delivery date. The warranty is limited to the repairs or to the substitution of the instrument. The eventual opening of the housing, the violation of the instrument or the wrong use and installation of the product means the automatically decay of the warranty. In case of defected instrument, noticed in warranty period or out of warranty, do contact our sales department to obtain the shipment authorisation. The defected product must be shipped to TECNOLOGIC with the detailed description of the failures found and without any fees or charge for Tecnologic, safe different agreements.

THP 94 PASSWORD = 0381