



MANUALE D'USO

VERSIONE SOFTWARE 3.0x
codice **80085** / Edizione **0.4 - 11/00**

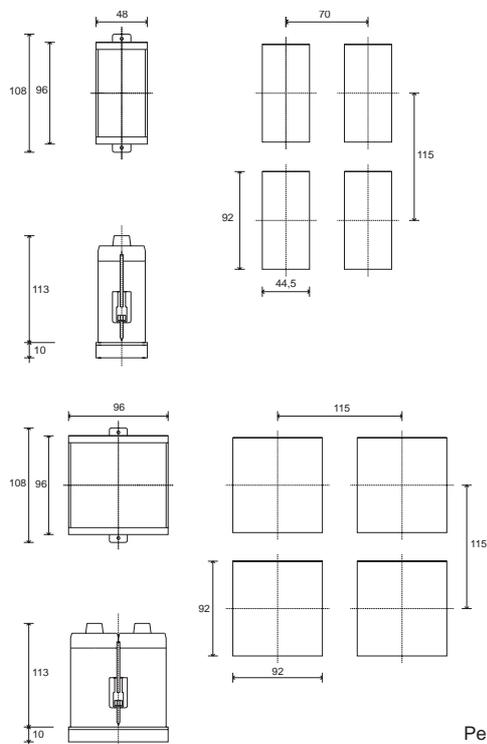
SPIRAX SARCO Srl

Via Pasubio, 8
20063 Cernusco sul Naviglio
Tel. +39 02.92119511 - Fax +39 02.9240321



1 • INSTALLAZIONE

- Dimensioni di ingombro e di foratura; inserimento fissaggio a pannello



Per una corretta installazione leggere le avvertenze contenute nel manuale

Montaggio a quadro

Per bloccare gli strumenti inserire l'apposito blocchetto nelle sedi presenti sui lati della scatola. Per montare due o più strumenti affiancati rispettare per il foro le misure come da disegno. Per ottenere il grado di protezione frontale IP65 è necessario togliere lo strumento dalla scatola, applicare la guarnizione fornita con adesivo sul bordo frontale della scatola e reinserire lo strumento.

MARCATURA CE: Conformità EMC (compatibilità elettromagnetica) nel rispetto della Direttiva 89/336/CEE con riferimento alle Norme generiche EN50082-2 (immunità in ambiente industriale) ed EN50081-1 (emissione in ambiente residenziale). Conformità BT (bassa tensione) nel rispetto della Direttiva 73/23/CEE modificata dalla Direttiva 93/68. Limitazioni: il modello 1800V è conforme alla Norma EN55011 per emissione radiate in ambiente industriale.

MANUTENZIONE: Le riparazioni devono essere eseguite solamente da personale specializzato od opportunamente addestrato. Togliere alimentazione allo strumento prima di accedere alle parti interne.

Non pulire la scatola con solventi derivati da idrocarburi (trielina, benzina, etc.). L'uso di tali solventi compromette l'affidabilità meccanica dello strumento. Per pulire le parti esterne in plastica utilizzare un panno pulito inumidito con alcool etilico o con acqua.

ASSISTENZA TECNICA: In SPIRAX è disponibile un reparto di assistenza tecnica. Sono esclusi da garanzia i difetti causati da un uso non conforme alle istruzioni d'uso.

2 • CARATTERISTICHE TECNICHE

Display	2 x 4 digit verde, altezza cifre 10 e 7mm (1600V), 20 e 13mm (1800V)
Tasti	5 di tipo meccanico (*, Man/Aut, INC, DEC, F)
Precisione	0.2% f.s. a temperatura ambiente di 25°C
Ingresso principale	TC, RTD (Pt100 - JPT100), PTC, 60mV, Ri ≥ 1MΩ; 10V, Ri ≥ 10KΩ; 20mA, Ri = 50Ω
Termocoppie	IEC 584-1 (J, K, R, S, T, B, E, N, Ni-Ni18Mo, L NiCr-CuNi)
Errore comp. giunto freddo	0,1° / °C
Tipo RTD (scala impostabile nel campo indicato, con o senza punto decimale)	DIN 43760 (Pt100, JPT100)
Tipo PTC (a richiesta)	990Ω, 25°C
Max. resistenza di linea per RTD	20Ω
Sicurezza	rilevamento corto circuito o apertura delle sonde, allarme LBA, allarme HB
Selezione gradi C / F	configurabile da tastiera
Range scale lineari	-1999 ... 9999 punto decimale impostabile
Azioni di controllo	PID, Auto-tune, on-off
pb / dt / di	0.0 ... 999.9% / 0.00 ... 99.99min / 0.00 ... 99.99min
Azione	caldo / freddo
Uscite di controllo	on / off, pwm, Apri / Chiudi
Tempo di ciclo	0.1 ... 200 sec
Tipo di uscita main	relè, logica, continua (opzione)
Softstart	0.0 ... 500.0 min
Limitazione Max/Min pot. caldo / freddo	0.0 ... 100.0 %
Impostazione potenza di fault	-100.0 ... 100.0 %
Funzione spegnimento	Mantiene la visualiz. di PV, possibilità di esclusione
Allarmi configurabili	3 configurabili di tipo: massima, minima, simmetrici, assoluti/relativi, LBA, HB
Mascheratura allarmi	- esclusione dell'accensione - memoria reset da tastiera e/o contatto
Tipo di contatto relè	NO (NC), 5A, 250V, cosφ = 1
Uscita logica per relè statici	11Vdc, Rout = 220Ω (6V/20mA)
(opzione) Setpoint remoto o Ingresso amperometrico	0 ... 10V, 2 ... 10V, Ri ≥ 1MΩ
Ingresso di retroazione	0 ... 20mA, 4 ... 20mA, Ri = 5Ω
posizione valvola da potenziometro	Potenzimetro > 500Ω, TA 50mAac, 50/60Hz, Ri = 1,5Ω, isolamento 1500V
Fondo scala TA	impostabile 0, ..., 100.0A
(opzione) Alimentazione per trasmettitore	10 / 24Vdc filtrata, max 30mA protezione cortocircuito, isolamento 1500V
(opzione) Ritrasmissione analogica	10V / 20mA, isolamento 1500V
(opzione) Ingressi logici	24V NPN, 4.5mA; 24V PNP, 3.6mA isolamento 1500V
(opzione) Interfaccia seriale	CL; RS422/485; RS232; isolamento 1500V
Baude rate	1200 ... 19200
Protocollo	GEFRAN / MODBUS
Alimentazione (tipo switching)	(std) 100 ... 240Vac/dc ±10%; 50/60Hz, 12VA max (opz.) 20 ... 27Vac/dc ±10%; 50/60Hz, 12VA max
Protezione frontale	IP65
Temperatura di lavoro / stoccaggio	0...50°C / -20...70°C
Umidità relativa	20 ... 85% Ur non condensante
Installazione	pannello estraibilità frontale
Peso	400g (1600V), 600g (1800V) in versione completa

La conformità EMC è stata verificata con i seguenti collegamenti

FUNZIONE	TIPO DI CAVO	LUNGHEZZA UTILIZZATA
Cavo di alimentazione	1 mm ²	1 mt
Fili uscita relè	1 mm ²	3,5 mt
Cavetto collegamento seriale	0,35 mm ²	3,5 mt
Fili collegamento T.A.	1,5 mm ²	3,5 mt
Sonda ingresso termocoppia	0,8 mm ² compensated	5 mt
Sonda ingresso termoresistenza "PT100"	1 mm ²	3 mt

3 • DESCRIZIONE FRONTALE STRUMENTO

Indicatori di funzione:
 Segnalano il tipo di funzionamento dello strumento
 MAN = OFF (regolazione automatica)
 MAN = ON (regolazione manuale)
 AUX = OFF (IN1 = OFF - Setpoint locale 1)
 AUX = ON (IN1 = ON - Setpoint locale 2)
 REM = OFF (Setpoint locale)
 REM = ON (Setpoint remoto)

Pulsanti "Incrementa" e "Decrementa":
 Permettono di realizzare un'operazione di incremento (decremento) di un qualsiasi parametro numerico • La velocità di incremento (decremento) è proporzionale alla durata della pressione del tasto • L'operazione non è ciclica ovvero una volta raggiunto il max. (min.) di un campo di impostazione, pur mantenendo premuto il tasto, la funzione incremento (decremento) viene bloccata

Tasto M/A:
 Funzione definita con il parametro butt



Indicazione stato delle uscite:
 OUT 1 (Open); OUT 2 (Close);
 OUT 3 (AL 1); OUT 4 (HB)

Display PV: Indicazione della variabile di processo
 Visualizzazione errori: LO, HI, Sbr, Err
LO = il valore della variabile di processo è < di LO_S
HI = il valore della variabile di processo è > di HI_S
Sbr = sonda interrotta o valori dell'ingresso oltre i limiti massimi
Err = terzo filo interrotto per PT100, PTC o valori dell'ingresso inferiori ai limiti minimi (es. per TC con collegamento errato)

Display SV: Indicazione Setpoint di regolazione

Bargraph: Rappresentazione percentuale per la variabile definita con il parametro bArG

Pulsante funzione:
 Permette di accedere alle diverse fasi di configurazione • Conferma la modifica dei parametri impostati con passaggio al successivo o al precedente se il tasto Auto/Man è premuto

Tasto "i*":
 Funzione definita con il parametro but.2

4 • CONNESSIONI

• Alimentazione

~	12	Standard: 100...240Vac/dc ±10%
PWR		Opzionale: 20...27Vac/dc ±10%
~	13	50/60Hz, 12VA max

• Uscite ANALOGICHE

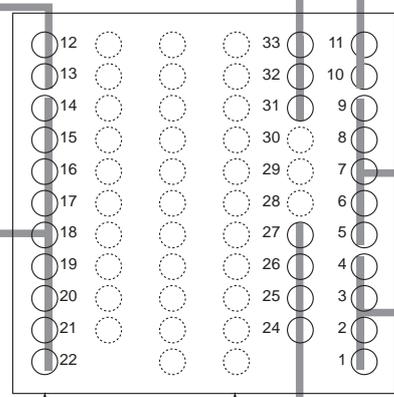
+W2	33	Uscita di uso generico configurabile dall'utente analogica isolata 1500V (0 ... 10V, 0 ... 20mA, 4 ... 20mA)
+W1	32	
0V	31	

• Uscita GENERICA(su richiesta)

	11	-	Uscita di uso generico configurabile dall'utente - relè 5A/250Vac cosφ=1 - logica 11Vdc, Rout=220Ω (6V/20mA)
	10	+	

• Uscite RELE'

Out1 (Open)	(-) NC	14	Uscite di uso generico configurabili dall'utente - relè 5A/250Vac, cosφ=1 - logica 11Vdc, Rout=220Ω (6V/20mA)
	C	15	
	(+) NO	16	
Out2 (Close)	(-) NC	17	
	C	18	
	(+) NO	19	
Out3 (AL1)	(-) NC	20	
	C	21	
	(+) NO	22	



• Alimentazione trasmettitore

Alimentazione trasmettitore isolata 1500V 10/24Vdc, max. 30mA protezione corto circuito	9	+ Vt
	5	GND

• Ingressi digitali

Ingressi digitali isolati 1500V - NPN 24V, 4,5mA - PNP 24V, 3,6mA (12V, 1,2mA)	8	IN2
	7	IN1
	5	COM

• Ingresso ausiliario

Ingresso ausiliario isolato 1500V trasf. amperometrico 50mAac; 1,5Ω; 50/60Hz set-point remoto 0...20mA, 4...20mA, 5Ω, 0...1V, 0...10V, > 1MΩ potenziometro > 500Ω	9	+Vt	+10V
	6	~	+
	5	GND	-

• Linea seriale

Linea seriale isolata 1500V configurabile. Current Loop passiva (max 1200 baud)	27	-	A +
	26	+	Tx
RS422/485 o RS232 a richiesta	25	-	B -
	24	+	Rx

• Lineare (V)

Ingresso lineare in tensione continua 0...50mV, 10...50mV, 0...10V, 2...10V	2	-
	1	+

• Lineare (I)

Ingresso lineare in corrente continua 0...20mA, 4...20mA	4	-
	2	-
	1	+

• Pt100 2 fili o PTC

Usare fili di sezione adeguata (min. 1mm²) PT100, JPT100, PTC	3	-
	2	-
	1	+

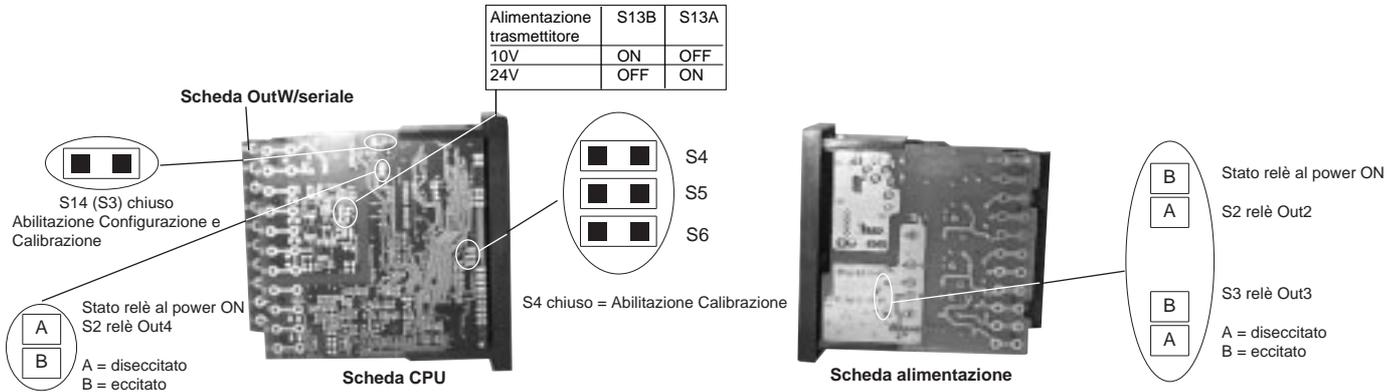
• Ingressi

Termocoppie disponibili: J, K, R, S, T, B, E, N, Ni-Ni18Mo, L NiCr-CuNi	2	-
	1	+

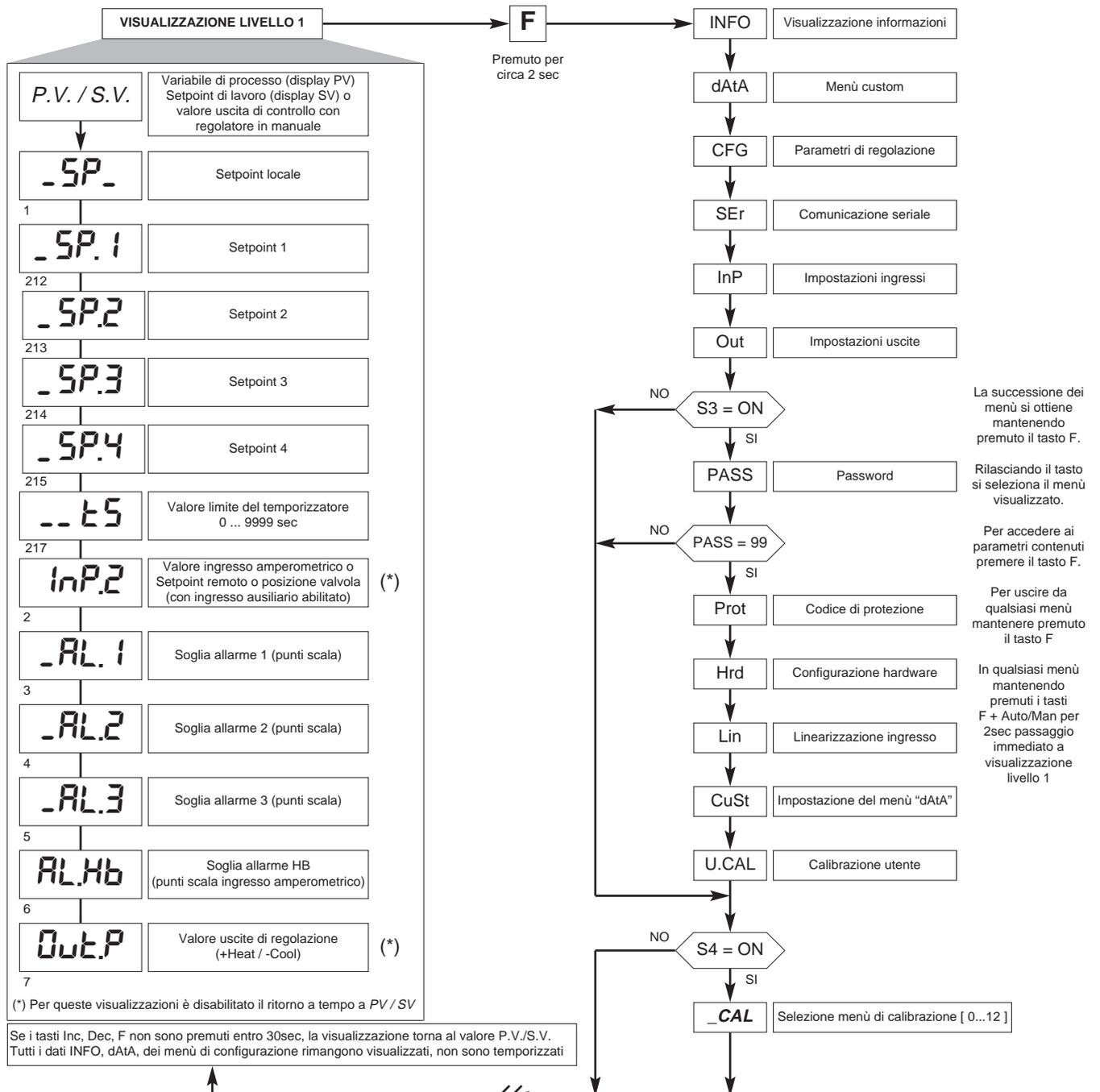
• TC

- Rispettare le polarità - Per estensioni, usare cavo compensato adatto al tipo di TC utilizzata	3	-
	2	-
	1	+

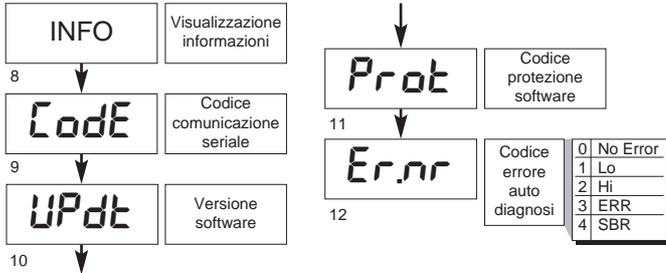
Struttura dello strumento: identificazione schede



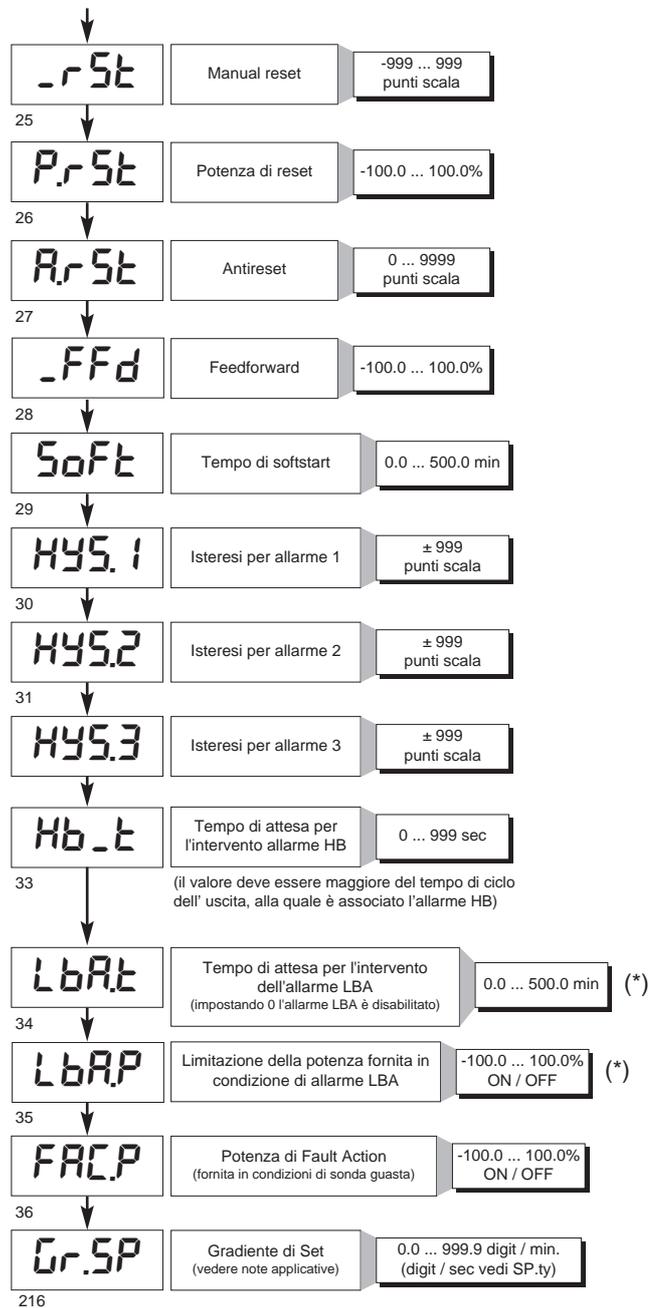
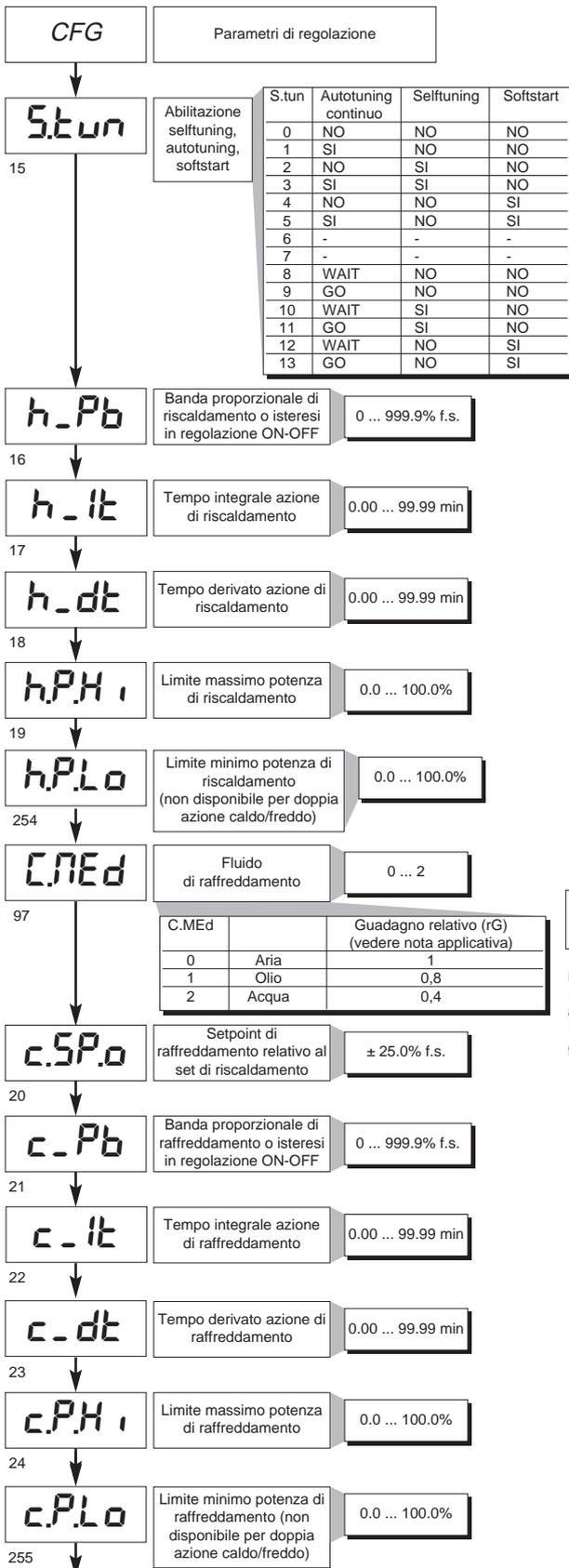
5 • PROGRAMMAZIONE e CONFIGURAZIONE



• Visualizzazione InFo



• CFG

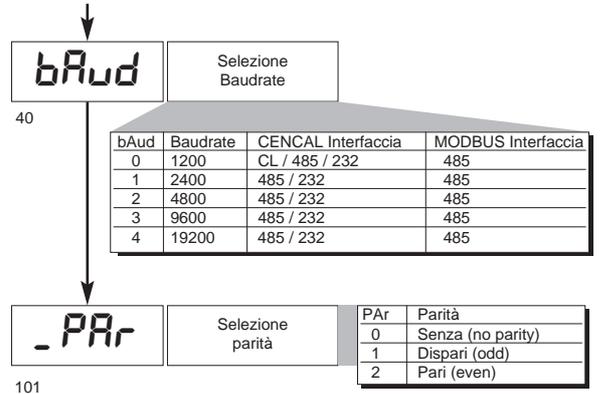
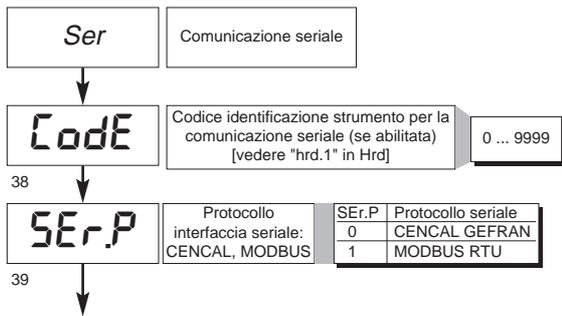


(*) Se l'allarme LBA è attivo, si può annullare premendo i tasti Δ + ∇ quando sul display è visualizzato il valore dell'uscita di regolazione (OutP), oppure commutando in Manuale.

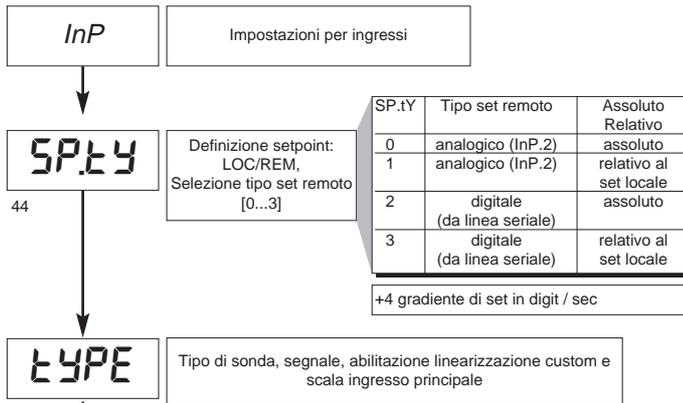
Nota:

I parametri h_Pb, h_it, h_dt, h.P.Hi, hP.Lo, c_Pb, c_it, c_dt, c.P.Hi, c.P.Lo sono read only in caso di abilitazione gruppi di parametri di regolazione (indicano i valori attuali).
I parametri c_Pb, c_it, c_dt sono read only in caso di abilitazione tipo di controllo caldo/freddo con guadagno relativo (Ctrl = 14)

• Ser



• InP



SENSORE: TC (SEnS=0) [0...19]

tYPE	Tipo sonda	Scala (C/F)	Max. range scala senza punto decimale	Max. range scala con punto decimale
0	J (Fe-CuNi)	C	0 / 1000	0.0 / 999.9
1	J (Fe-CuNi)	F	32 / 1832	32.0 / 999.9
2	K (NiCr-Ni)	C	0 / 1300	0.0 / 999.9
3	K (NiCr-Ni)	F	32 / 2372	32.0 / 999.9
4	R (Pt13Rh - Pt)	C	0 / 1750	non disponibile
5	R (Pt13Rh - Pt)	F	32 / 3182	non disponibile
6	S (Pt10Rh - Pt)	C	0 / 1750	non disponibile
7	S (Pt10Rh - Pt)	F	32 / 3182	non disponibile
8	T (Cu-CuNi)	C	-200 / 400	-199.9 / 400.0
9	T (Cu-CuNi)	F	-328 / 752	-199.9 / 752.0
10	B (Pt30Rh - Pt6Rh)	C	44 / 1800	non disponibile
11	B (Pt30Rh - Pt6Rh)	F	111 / 3272	non disponibile
12	E (NiCr-CuNi)	C	-100 / 750	-100.0 / 750.0
13	E (NiCr-CuNi)	F	-148 / 1382	-148.0 / 999.9
14	N (NiCrSi-NiSi)	C	0 / 1300	0.0 / 999.9
15	N (NiCrSi-NiSi)	F	32 / 2372	32.0 / 999.9
16	(Ni - Ni18Mo)	C	0 / 1100	0.0 / 999.9
17	(Ni - Ni18Mo)	F	32 / 2012	32.0 / 999.9
18	L - GOST (NiCr-CuNi)	C	0 / 600	0.0 / 600.0
19	L - GOST (NiCr-CuNi)	F	32 / 1112	32.0 / 999.9
20	TC	C	scala custom	(*)
21	TC	F	scala custom	(*)

SENSORE: RTD 3 fili (SEnS=1) [0...3]

tYPE	Tipo sonda	Scala (C/F)	Max. range scala senza punto decimale	Max. range scala con punto decimale
0	PT100	C	-200 / 850	-199.9 / 850.0
1	PT100	F	-328 / 1562	-199.9 / 999.9
2	JPT100 (JIS C 1609/81)	C	-200 / 600	-199.9 / 600.0
3	JPT100 (JIS C 1609/81)	F	-328 / 1112	-199.9 / 999.9
4	RTD	C	scala custom	(*)
5	RTD	F	scala custom	(*)

SENSORE: PTC (SEnS=2) [0...1] A richiesta in alternativa a RTD 3 fili

tYPE	Tipo sonda	Scala (C/F)	Max. range scala senza punto decimale	Max. range scala con punto decimale
0	PTC 990Ω	C	-55 ... 120	-55.0 ... 120.0
1	PTC 990Ω	F	-67 ... 248	-67.0 ... 248.0
2	PTC 990Ω	C	scala custom	(*)
3	PTC 990Ω	F	scala custom	(*)

SENSORE: TENSIONE 50mV (SEnS=3) [0...3]

tYPE	Tipo segnale	Scala	Max. range scala
0	0...50mV	lineare	-1999 / 9999
1	0...50mV	lineare custom	valori cf. tabella 32 valori in Lin
2	10...50mV	lineare	-1999 / 9999
3	10...50mV	lineare custom	valori cf. tabella 32 valori in Lin

SENSORE: CORRENTE 20mA o TRASMETTITORE (SEnS=4) [0...3]

tYPE	Tipo segnale	Scala	Max. range scala
0	0...20mA	lineare	-1999 / 9999
1	0...20mA	lineare custom	valori cf. tabella 32 valori in Lin
2	4...20mA	lineare	-1999 / 9999
3	4...20mA	lineare custom	valori cf. tabella 32 valori in Lin

SENSORE: TENSIONE 10V o TRASMETTITORE (SEnS=5) [0...3]

tYPE	Tipo segnale	Scala	Max. range scala
0	0...10V	lineare	-1999 / 9999
1	0...10V	lineare custom	valori cf. tabella 32 valori in Lin
2	2...10V	lineare	-1999 / 9999
3	2...10V	lineare custom	valori cf. tabella 32 valori in Lin

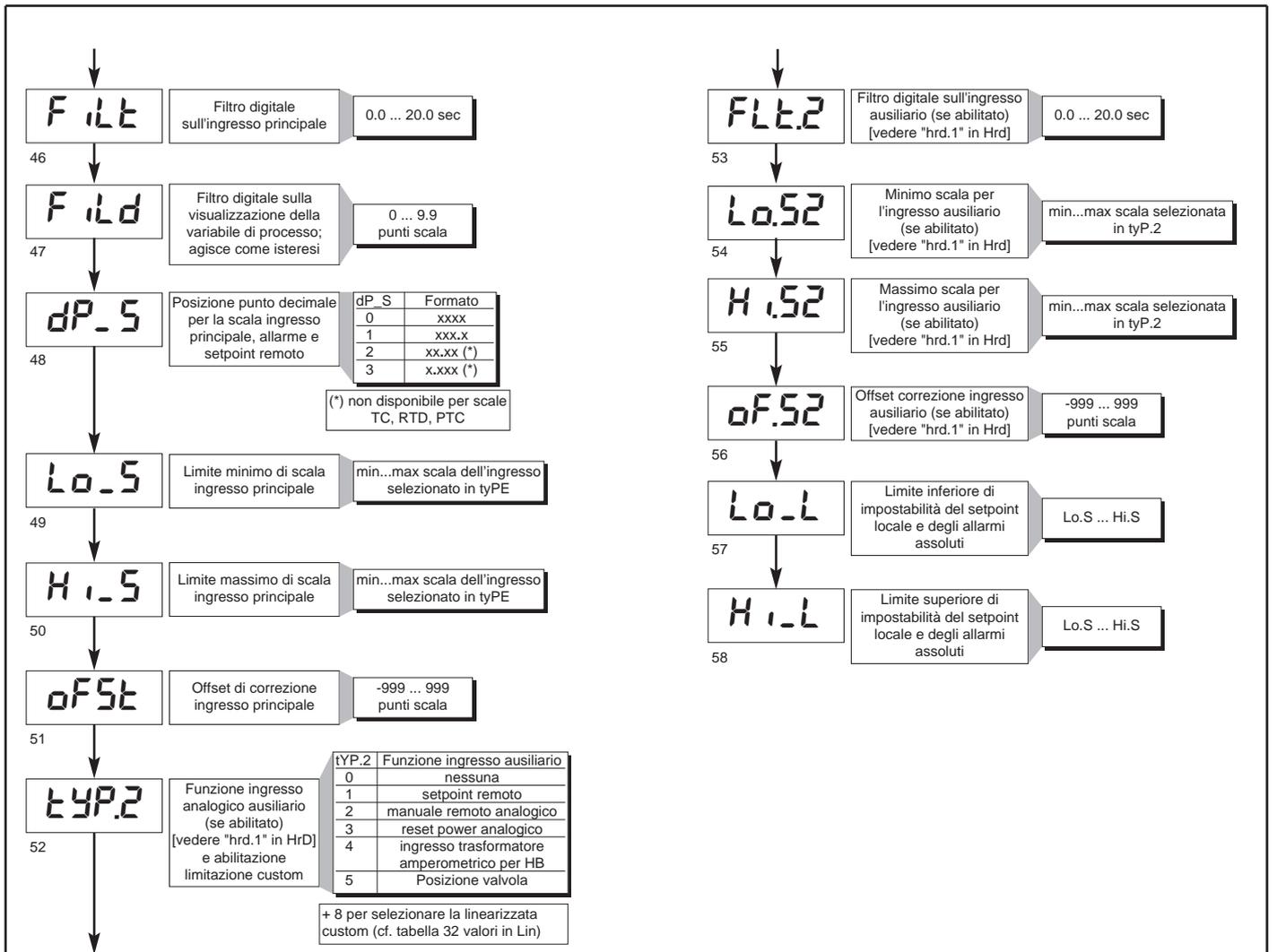
SENSORE: CUSTOM 10V (SEnS=6) [0...1]

tYPE	Tipo segnale	Scala	Max. range scala
0	Custom 0...10V	lineare	-1999 / 9999
1	Custom 0...10V	linearizzata	valori cf. tabella 32 valori in Lin

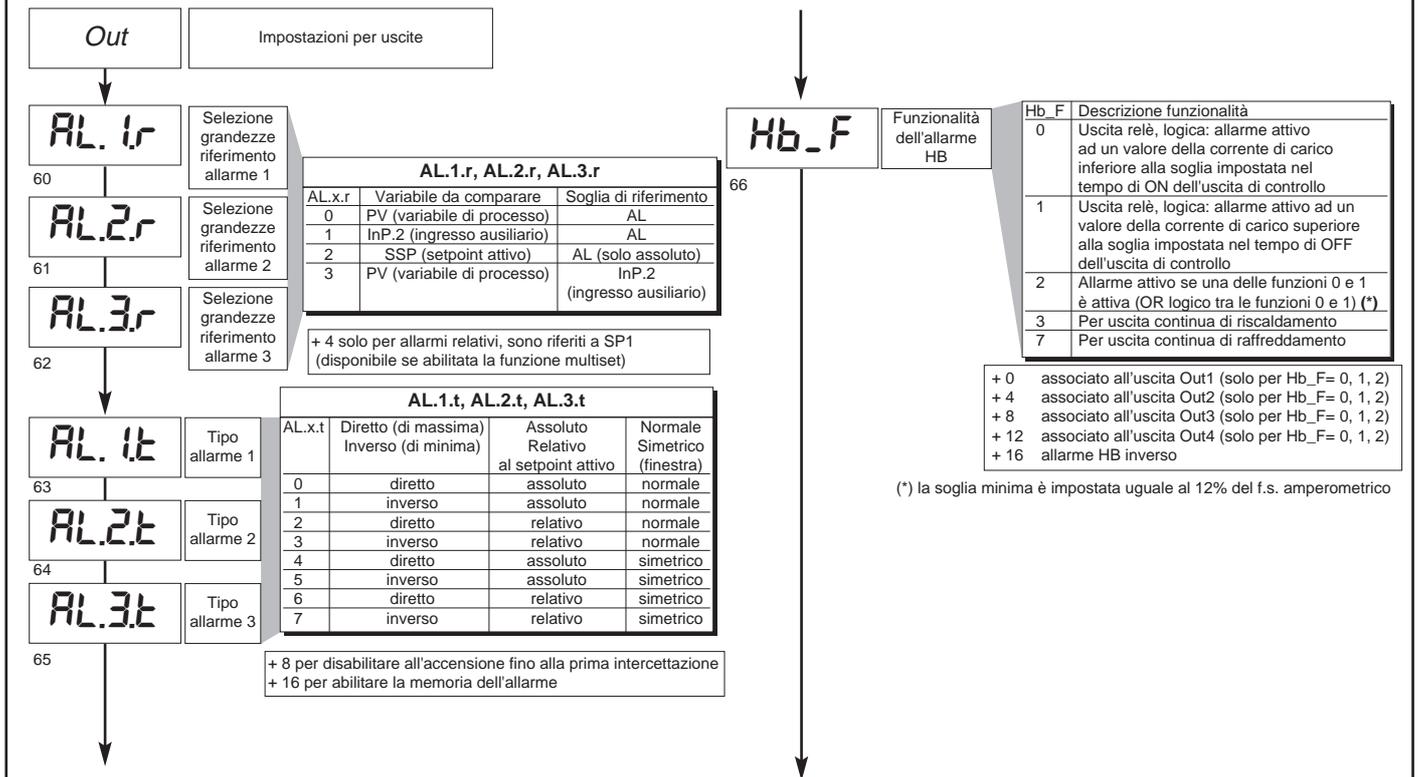
SENSORE: CUSTOM 50mV, 20mA (SEnS=7) [0...1]

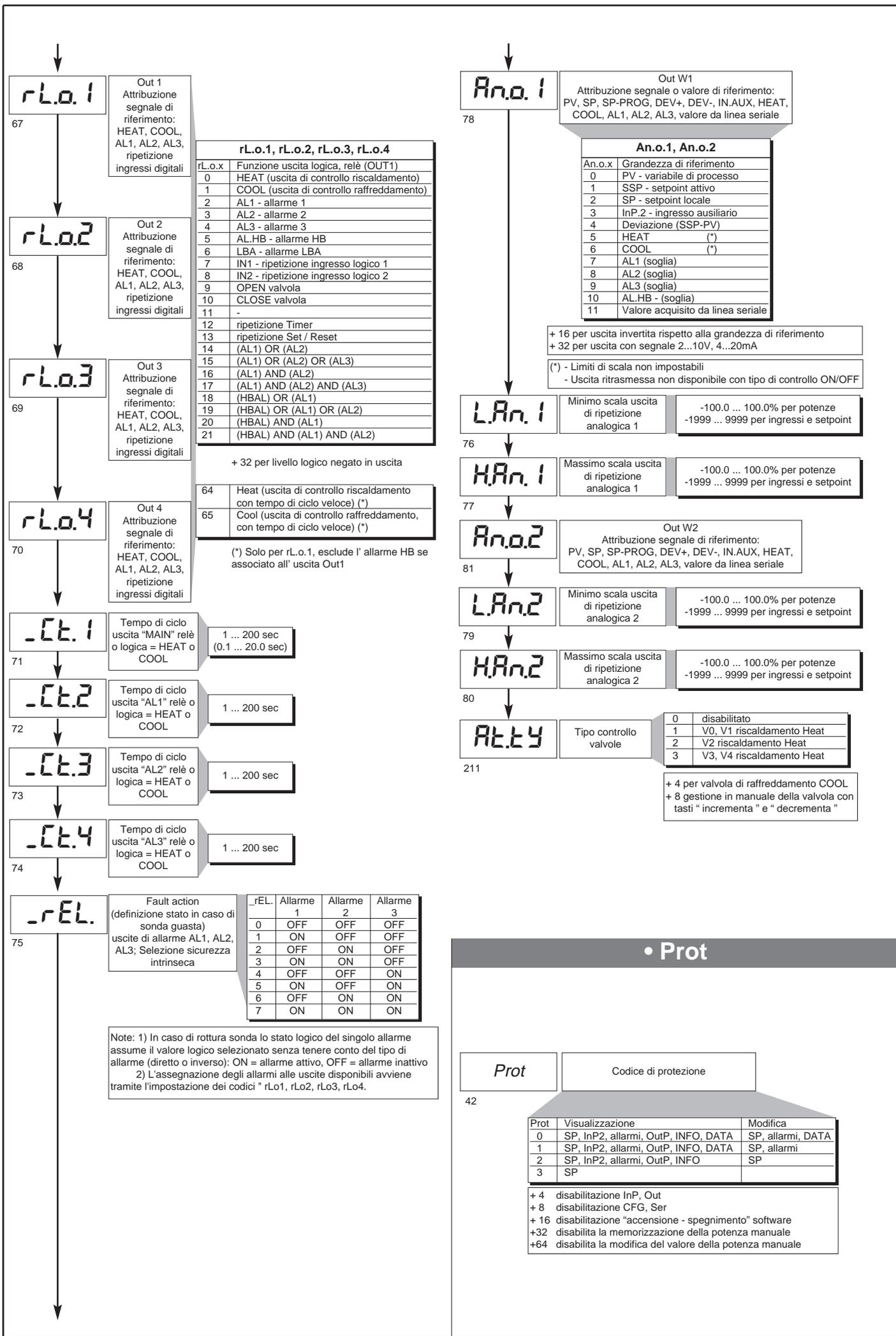
tYPE	Tipo segnale	Scala	Max. range scala
0	Custom	lineare	-1999 / 9999
1	Custom	linearizzata custom	valori cf. tabella 32 valori in Lin

(*) L'impostazione della linearizzazione e dei limiti di scala con o senza punto decimale è possibile da PC mediante linea seriale.



• Out





rLo.1

67

Out 1
Attribuzione segnale di riferimento:
HEAT, COOL,
AL1, AL2, AL3,
ripetizione ingressi digitali

rLo.x	Funzione uscita logica, relè (OUT1)
0	HEAT (uscita di controllo riscaldamento)
1	COOL (uscita di controllo raffreddamento)
2	AL1 - allarme 1
3	AL2 - allarme 2
4	AL3 - allarme 3
5	AL.HB - allarme HB
6	LBA - allarme LBA
7	IN1 - ripetizione ingresso logico 1
8	IN2 - ripetizione ingresso logico 2
9	OPEN valvola
10	CLOSE valvola
11	-
12	ripetizione Timer
13	ripetizione Set / Reset
14	(AL1) OR (AL2)
15	(AL1) OR (AL2) OR (AL3)
16	(AL1) AND (AL2)
17	(AL1) AND (AL2) AND (AL3)
18	(HBAL) OR (AL1)
19	(HBAL) OR (AL1) OR (AL2)
20	(HBAL) AND (AL1)
21	(HBAL) AND (AL1) AND (AL2)

rLo.2

68

Out 2
Attribuzione segnale di riferimento:
HEAT, COOL,
AL1, AL2, AL3,
ripetizione ingressi digitali

rLo.3

69

Out 3
Attribuzione segnale di riferimento:
HEAT, COOL,
AL1, AL2, AL3,
ripetizione ingressi digitali

rLo.4

70

Out 4
Attribuzione segnale di riferimento:
HEAT, COOL,
AL1, AL2, AL3,
ripetizione ingressi digitali

+ 32 per livello logico negato in uscita

64	Heat (uscita di controllo riscaldamento con tempo di ciclo veloce) (*)
65	Cool (uscita di controllo raffreddamento, con tempo di ciclo veloce) (*)

(*) Solo per rLo.1, esclude l' allarme HB se associato all' uscita Out1

-Ct.1

71

Tempo di ciclo uscita "MAIN" relè o logica = HEAT o COOL
1 ... 200 sec
(0.1 ... 20.0 sec)

-Ct.2

72

Tempo di ciclo uscita "AL1" relè o logica = HEAT o COOL
1 ... 200 sec

-Ct.3

73

Tempo di ciclo uscita "AL2" relè o logica = HEAT o COOL
1 ... 200 sec

-Ct.4

74

Tempo di ciclo uscita "AL3" relè o logica = HEAT o COOL
1 ... 200 sec

-rEL.

75

Fault action (definizione stato in caso di sonda guasta) uscite di allarme AL1, AL2, AL3; Selezione sicurezza intrinseca

_rEL.	Allarme 1	Allarme 2	Allarme 3
0	OFF	OFF	OFF
1	ON	OFF	OFF
2	OFF	ON	OFF
3	ON	ON	OFF
4	OFF	OFF	ON
5	ON	OFF	ON
6	OFF	ON	ON
7	ON	ON	ON

Note: 1) In caso di rottura sonda lo stato logico del singolo allarme assume il valore logico selezionato senza tenere conto del tipo di allarme (diretto o inverso): ON = allarme attivo, OFF = allarme inattivo
2) L'assegnazione degli allarmi alle uscite disponibili avviene tramite l'impostazione dei codici " rLo1, rLo2, rLo3, rLo4.

An.o.1

78

Out W1
Attribuzione segnale o valore di riferimento:
PV, SP, SP-PROG, DEV+, DEV-, IN.AUX, HEAT, COOL, AL1, AL2, AL3, valore da linea seriale

An.o.x	Grandezza di riferimento
0	PV - variabile di processo
1	SSP - setpoint attivo
2	SP - setpoint locale
3	InP.2 - ingresso ausiliario
4	Deviazione (SSP-PV)
5	HEAT (*)
6	COOL (*)
7	AL1 (soglia)
8	AL2 (soglia)
9	AL3 (soglia)
10	AL.HB - (soglia)
11	Valore acquisito da linea seriale

+ 16 per uscita invertita rispetto alla grandezza di riferimento
+ 32 per uscita con segnale 2...10V, 4...20mA
(*) - Limiti di scala non impostabili
- Uscita ritrasmessa non disponibile con tipo di controllo ON/OFF

LAn.1

76

Minimo scala uscita di ripetizione analogica 1
-100.0 ... 100.0% per potenze
-1999 ... 9999 per ingressi e setpoint

HAn.1

77

Massimo scala uscita di ripetizione analogica 1
-100.0 ... 100.0% per potenze
-1999 ... 9999 per ingressi e setpoint

An.o.2

81

Out W2
Attribuzione segnale di riferimento:
PV, SP, SP-PROG, DEV+, DEV-, IN.AUX, HEAT, COOL, AL1, AL2, AL3, valore da linea seriale

LAn.2

79

Minimo scala uscita di ripetizione analogica 2
-100.0 ... 100.0% per potenze
-1999 ... 9999 per ingressi e setpoint

HAn.2

80

Massimo scala uscita di ripetizione analogica 2
-100.0 ... 100.0% per potenze
-1999 ... 9999 per ingressi e setpoint

ALt4

211

Tipo controllo valvole	
0	disabilitato
1	V0, V1 riscaldamento Heat
2	V2 riscaldamento Heat
3	V3, V4 riscaldamento Heat

+ 4 per valvola di raffreddamento COOL
+ 8 gestione in manuale della valvola con tasti " incrementa " e " decrementa "

• Prot

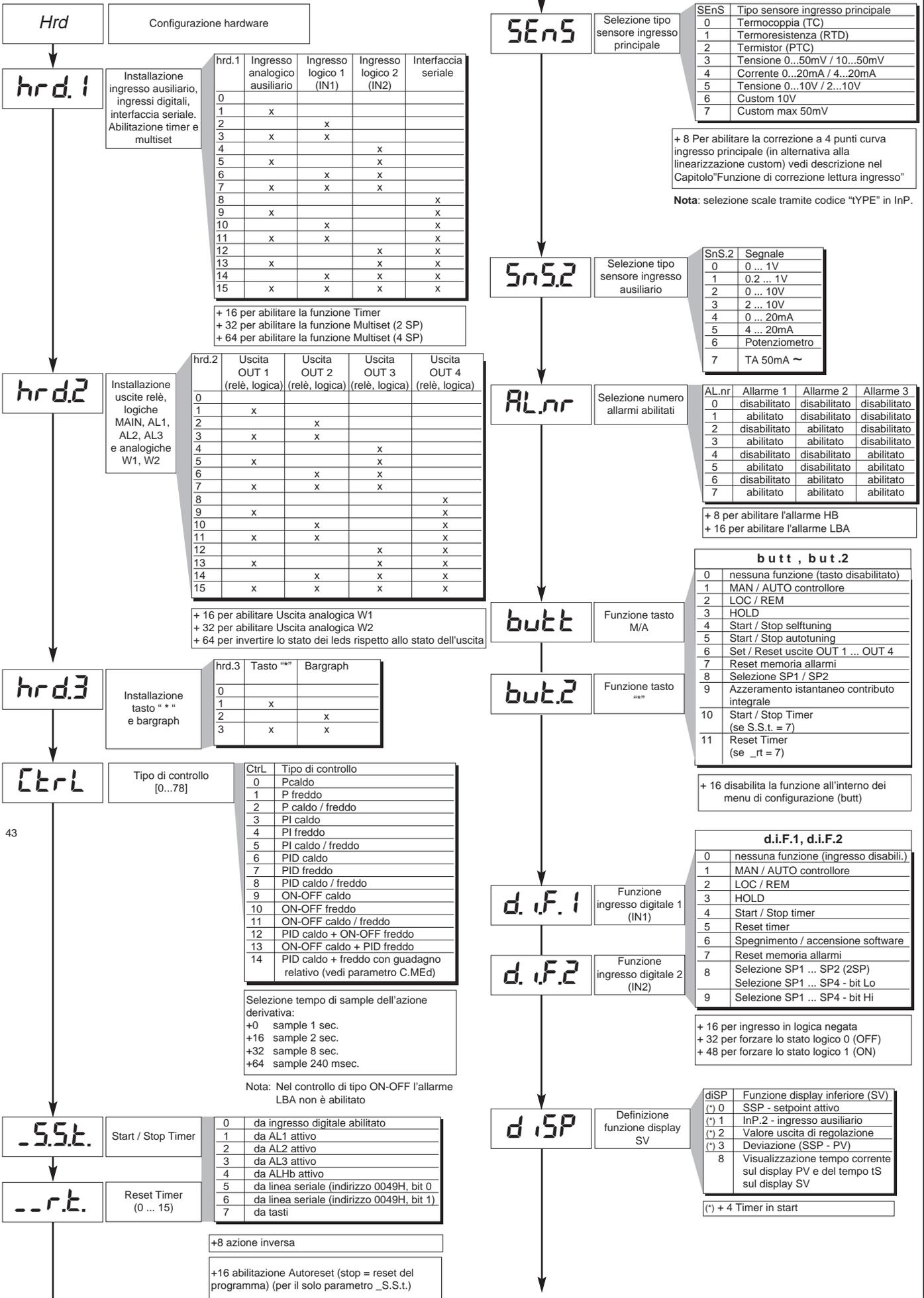
Prot Codice di protezione

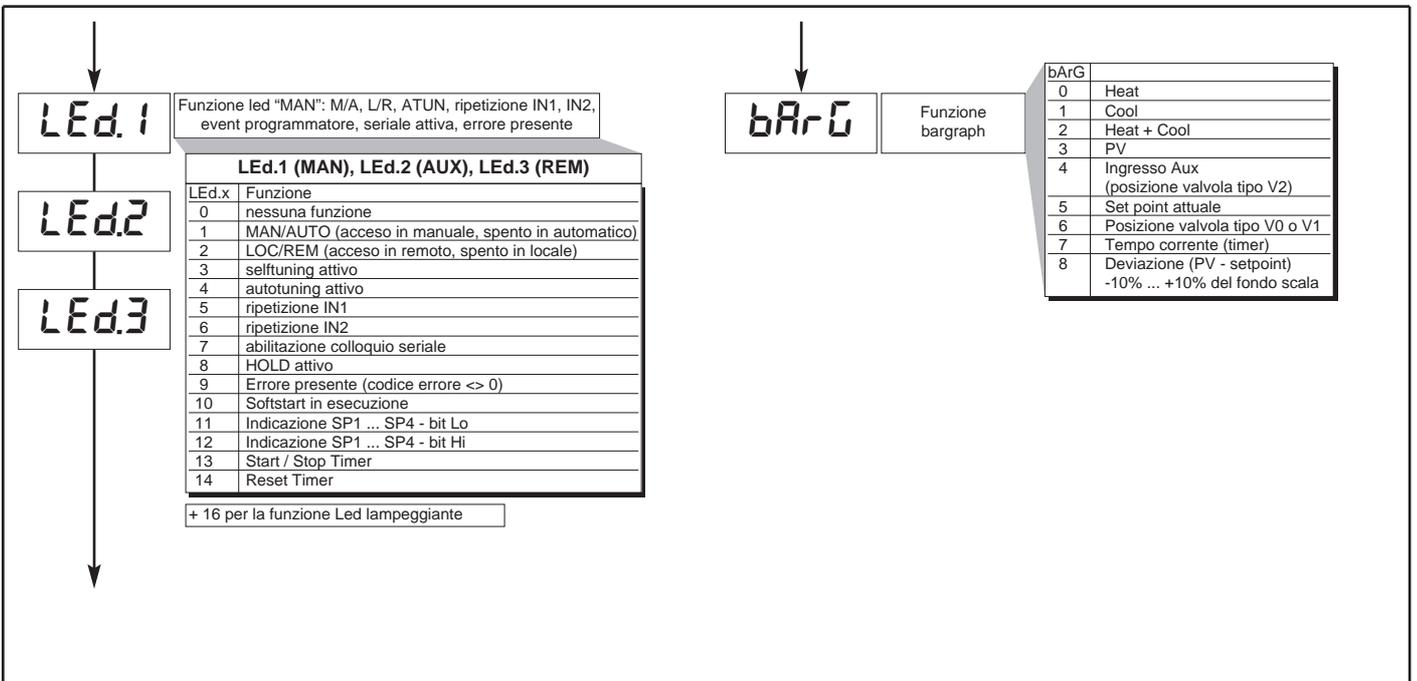
42

Prot	Visualizzazione	Modifica
0	SP, InP2, allarmi, OutP, INFO, DATA	SP, allarmi, DATA
1	SP, InP2, allarmi, OutP, INFO, DATA	SP, allarmi
2	SP, InP2, allarmi, OutP, INFO	SP
3	SP	

+ 4 disabilitazione InP, Out
+ 8 disabilitazione CFG, Ser
+ 16 disabilitazione "accensione - spegnimento" software
+ 32 disabilita la memorizzazione della potenza manuale
+ 64 disabilita la modifica del valore della potenza manuale

• Hrd



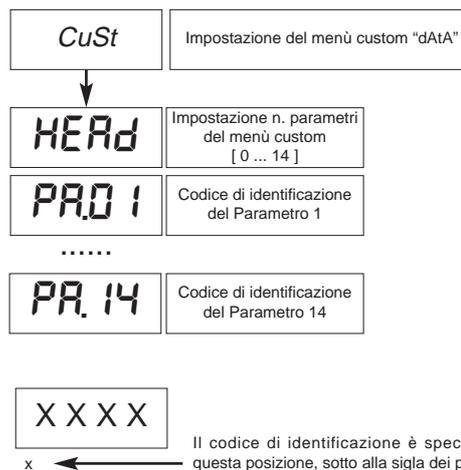


• Lin



(*) Non disponibile per:
 funzione correzione ingresso abilitata (SEnS + 8)
 tipo di ingresso TC custom (SEnS = 0; tyPE= 20, 21)
 tipo di ingresso RTD custom (SEnS = 1; tyPE= 4, 5)
 tipo di ingresso PTC custom (SEnS = 2; tyPE= 2, 3)

• CuSt



• U.CAL



pagina volutamente
lasciata vuota

8 • FUNZIONE TIMER, TIMER + 2 SET POINT

La funzionalità del timer è abilitata in configurazione **Hrd** nel parametro hrd.1 impostando il codice +16 o +48 per attivare anche la selezione di due set point. Nel caso di abilitazione, i parametri **_S.S.t.** (start/stop timer) e **__r.t** (reset timer) definiscono le modalità di funzionamento.

La soglia di intervento del temporizzatore tS è impostabile a livello 1 di programmazione con fondo scala 9999sec..

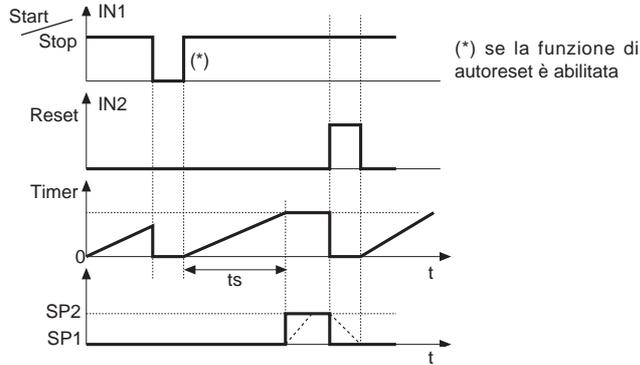
L'abilitazione al temporizzatore, come pure la condizione di reset, può avvenire da contatto esterno o dalle condizioni degli allarmi (AL1, AL2, AL3, ALHb).

La funzione di reset, sempre attiva sullo stato, azzerava il valore del timer e lo mantiene bloccato anche se è presente lo start.

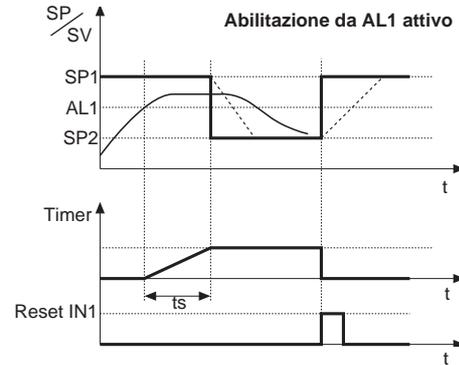
In assenza di abilitazione (stop) può essere attiva la condizione di autoreset per la quale il timer si azzerava ad ogni stop.

E' possibile rendere visibile sul display SV il temporizzatore durante la fase attiva di conteggio come specificato dal parametro diSP.

Al raggiungimento del tempo preimpostato (tS), è possibile attivare un relè dei quattro disponibili o selezionare il set point 2.



il passaggio tra SP1 e SP2 avviene in base al valore GrSP gradiente di set point (0 = passaggio immediato)



9 • FUNZIONE MULTiset, GRADIENTE DI SET

La funzione è abilitata in configurazione Hrd nel parametro hrd.1 impostando il codice +64.

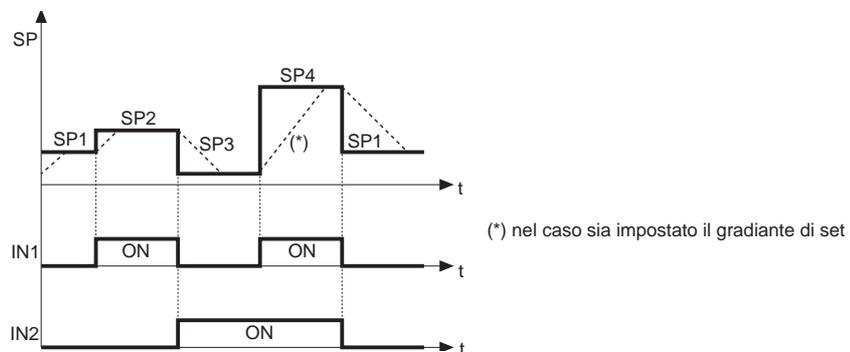
Permette di impostare n° 4 set point selezionabili tramite combinazione degli ingressi digitali (IN1, IN2).

La selezione tra set point 1 e set point 2 può essere effettuata anche tramite tasto frontale.

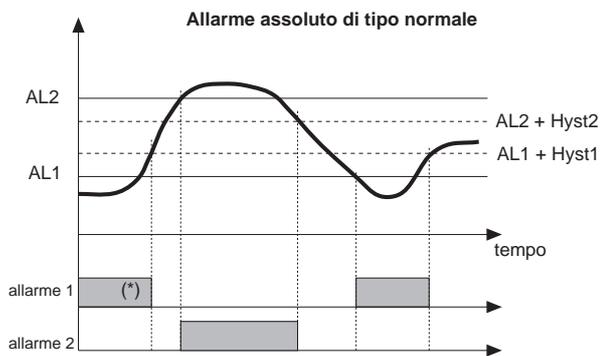
E' possibile visualizzare la selezione tra set point1 / 2 tramite led.

GRADIENTE DI SET: se impostato $\neq 0$, all'accensione e al passaggio auto/man il set point è assunto uguale a PV, con gradiente impostato raggiunge il set locale o quello selezionato. Ogni variazione di set è soggetta a gradiente. Il gradiente di set è inibito all'accensione quando è abilitato il selftuning.

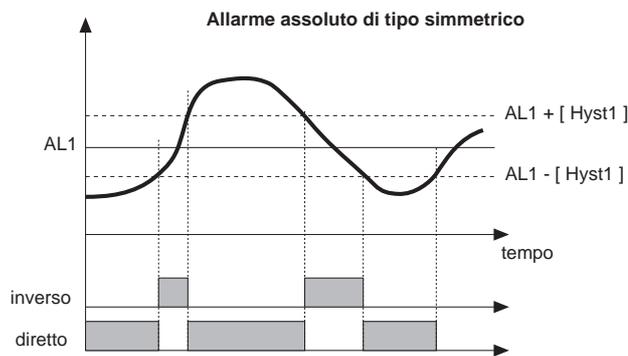
Se il gradiente di set è impostato $\neq 0$, questo è attivo anche sulle variazioni di setpoint locale, impostabile solo nel relativo menù SP. Il setpoint di regolazione raggiunge il valore impostato con una velocità definita dal gradiente.



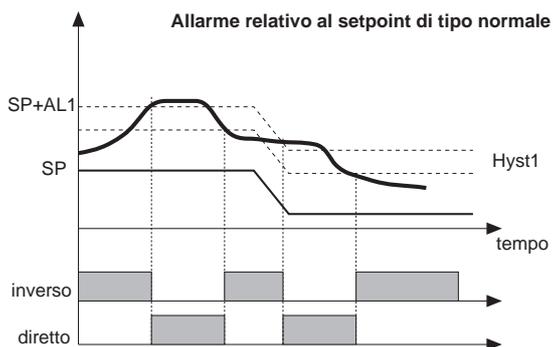
10 • ALLARMI



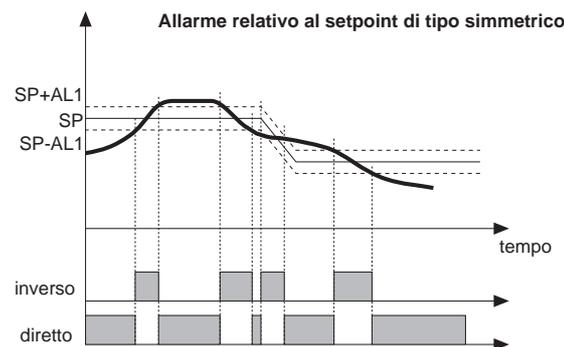
Per AL1 allarme assoluto inverso (di minima) con Hyst 1 positiva, AL1 t = 1
 (*) = OFF se esiste disabilitazione all'accensione
 Per AL2 allarme assoluto diretto (di massima) con Hyst 2 negativa, AL2 t = 0



Per AL1 allarme assoluto inverso simmetrico con isteresi Hyst 1, AL1 t = 5
 Per AL1 allarme assoluto diretto simmetrico con isteresi Hyst 1, AL1 t = 4



Per AL1 allarme relativo inverso normale con isteresi Hyst 1 negativa, AL1 t = 3
 Per AL1 allarme relativo diretto normale con isteresi Hyst 1 negativa, AL1 t = 2



Per AL1 allarme relativo inverso simmetrico con isteresi Hyst 1, AL1 t = 7
 Per AL1 allarme relativo diretto simmetrico con isteresi Hyst 1, AL1 t = 6

ALLARME HB

Questo tipo di allarme è condizionato dall'utilizzo dell'ingresso da trasformatore amperometrico (T.A.).

Può segnalare variazioni di assorbimento nel carico discriminando il valore della corrente in ingresso amperometrico nel campo (Lo.S2 ... HI.S2). Viene abilitato tramite codice di configurazione (Hrd, AL.nr); in questo caso il valore di intercettazione dell'allarme è espresso in punti scala HB. Tramite il codice Hb_F (fase "Out") si seleziona il tipo di funzionamento e l'uscita di controllo associata. L'impostazione della soglia d'allarme è AL.Hb.

L'allarme HB diretto interviene nel caso in cui il valore dell'ingresso amperometrico si trova sotto la soglia impostata per Hb_t secondi complessivi di tempo di "ON" dell'uscita selezionata.

L'allarme HB si può attivare solo con tempi di ON superiori a 0.4 secondi.

La funzionalità dell'allarme HB prevede il controllo della corrente di carico anche nell'intervallo di OFF del tempo di ciclo dell'uscita selezionata: se per Hb_t secondi complessivi di stato di OFF dell'uscita la corrente misurata supera il 12% del fondo scala amperometrico, l'allarme HB diventa attivo.

Il reset dell'allarme avviene automaticamente se si elimina la condizione che lo ha provocato.

Una impostazione della soglia AL.Hb = 0 disabilita entrambi i tipi di allarme HB con diseccitazione del relè associato.

L'indicazione della corrente di carico è visualizzata selezionando la voce InP2 (livello 1).

NOTA: i tempi di ON/OFF si riferiscono al tempo di ciclo impostato dell'uscita selezionata.

L'allarme Hb_F = 3 (7), per uscita continua, è attivo per un valore della corrente di carico inferiore alla soglia impostata; è disabilitato se il valore dell'uscita di riscaldamento (raffreddamento) è minore al 2%.

ALLARME LBA

Questo allarme identifica l'interruzione dell'anello di regolazione a causa di possibile sonda in corto circuito, sonda invertita o rottura del carico.

Se abilitato (AL.nr) determina un allarme nel caso la variabile non incrementi in riscaldamento (non decrementi in raffreddamento) il suo valore in condizione di massima potenza fornita per un tempo impostabile (LbA.t).

Il valore della variabile è abilitato solo fuori dalla banda proporzionale, per allarme attivo la potenza è limitata al valore (LbA.P).

La condizione di allarme si azzerà nel caso di aumento della temperatura in riscaldamento (nel caso di diminuzione in raffreddamento) o a mezzo tastiera premendo contemporaneamente i tasti "∇" e "Δ" in visualizzazione livello 1 nella voce OutP. Impostando il parametro LbA.t = 0 la funzione LBA è disabilitata.

11 • SOFT-START

La funzione, se abilitata, parzializza la potenza in base percentuale al tempo trascorso dall'accensione dello strumento rispetto a quello impostato 0.0 ... 500.0 min (parametro "SoFt" fase CFG). Il soft-start è in alternativa al self-tuning ed è attivato dopo ogni accensione dello strumento. L'azione di Soft-Start viene azzerata passando in manuale.

12 • AZIONI DI CONTROLLO

Azione Proporzionale:

azione in cui il contributo sull'uscita è proporzionale alla deviazione in ingresso (Deviazione è lo scostamento fra variabile regolata e valore desiderato).

Azione Derivativa:

azione in cui il contributo sull'uscita è proporzionale alla velocità di variazione della deviazione in ingresso.

Azione Integrale:

azione in cui il contributo sull'uscita è proporzionale all'integrale nel tempo della deviazione di ingresso.

Influenza delle azioni Proporzionale, Derivativa ed Integrale sulla risposta del processo sotto controllo

* L'aumento della Banda Proporzionale riduce le oscillazioni ma aumenta la deviazione.

* La diminuzione della Banda Proporzionale riduce la deviazione ma provoca oscillazioni della variabile regolata (valori troppo bassi della Banda Proporzionale rendono il sistema instabile).

* L'aumento dell'Azione Derivativa, corrispondente ad un aumento del Tempo Derivativo, riduce la deviazione ed evita oscillazioni fino ad un valore critico del Tempo Derivativo oltre il quale aumenta la deviazione e si verificano oscillazioni prolungate.

* L'aumento dell'Azione Integrale, corrispondente ad una diminuzione del Tempo Integrale, tende ad annullare la deviazione a regime fra variabile regolata e valore desiderato (set-point).

Se il valore del Tempo Integrale è troppo lungo (Azione Integrale debole) è possibile una persistenza della deviazione tra variabile regolata e valore desiderato.

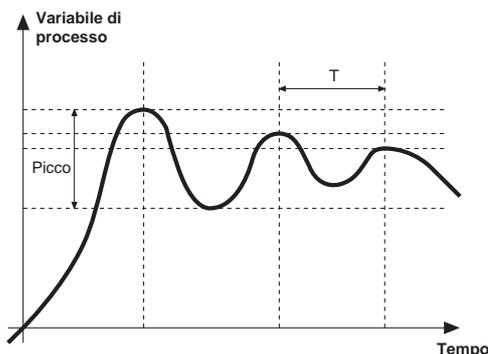
Per avere ulteriori informazioni relative alle azioni di controllo contattare GEFTRAN.

13 • TECNICA DI TUNE MANUALE

A) Impostare il set-point al valore operativo.

B) Impostare la banda proporzionale al valore 0,1% (con regolazione di tipo on-off).

C) Commutare in automatico ed osservare l'andamento della variabile; si otterrà un comportamento simile a quello di figura:



D) Calcolo dei parametri PID: Valore di banda proporzionale

$$P.B. = \frac{\text{Picco}}{V \text{ massimo} - V \text{ minimo}} \times 100$$

(V massimo - V minimo) è il range di scala.

Valore di tempo integrale $I_t = 1,5 \times T$

Valore di tempo derivativo $d_t = I_t/4$

E) Commutare in manuale il regolatore, impostare i parametri calcolati, (riabilitare la regolazione PID impostando un eventuale tempo di ciclo per uscita relè), commutare in automatico.

F) Se possibile, per valutare l'ottimizzazione dei parametri, cambiare il valore di set-point e controllare il comportamento transitorio; se persiste un'oscillazione aumentare il valore di banda proporzionale, se invece si dimostra una risposta troppo lenta diminuirne il valore.

14 • ACCENSIONE / SPEGNIMENTO SOFTWARE

Come spegnere: tramite la combinazione di tasti " F " e " Incrementa " premuti insieme per 5 secondi è possibile disattivare lo strumento, che si predispongono in stato di " OFF " assumendo un comportamento simile allo strumento spento, senza togliere l'alimentazione di rete, mantenendo attiva la visualizzazione della variabile di processo, il display SV è spento.

Tutte le uscite (regolazione e allarmi) sono in stato di OFF (livello logico 0, relè disaccati) e tutte le funzioni dello strumento sono inibite eccetto la funzione di " ACCENSIONE " e il dialogo seriale.

Come accendere: premendo il tasto " F " per 5 secondi lo strumento passa dallo stato di " OFF " in quello di " ON ". Se durante lo stato di " OFF " viene tolta la tensione di rete, alla successiva accensione (power-up) lo strumento si predispongono nello stesso stato di " OFF "; (lo stato di " ON/OFF " viene memorizzato). La funzione è normalmente abilitata; per disabilitarla impostare il parametro Prot = Prot +16. Questa funzione può essere associata ad un ingresso digitale (d.i.F.1 o d.i.F.2) ed esclude la disattivazione da tastiera.

15 • SELF-TUNING

La funzione è valida per sistemi di tipo a singola azione (o caldo o freddo).

L'attivazione del self-tuning ha come scopo il calcolo dei parametri ottimali di regolazione in fase di avviamento del processo, la variabile (esempio temperatura) deve essere quella assunta a potenza nulla (temperatura ambiente).

Il controllore fornisce il massimo di potenza impostata sino al raggiungimento di un valore intermedio tra il valore di partenza e il set-point, quindi azzerla la potenza. Dalla valutazione della sovraelongazione e del tempo per raggiungere il picco, vengono calcolati i parametri PID.

La funzione così completata si disinserisce automaticamente, la regolazione prosegue nel raggiungimento del set-point.

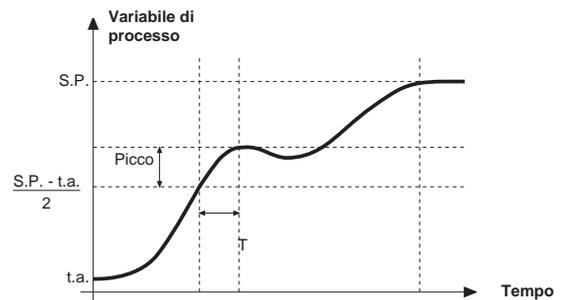
Come attivare il selftuning:

A. Attivazione all'accensione

1. Mettere il programma in STOP
2. Impostare il setpoint al valore desiderato
3. Abilitare il selftuning impostando il parametro **Stun** al valore 2 (menù CFG)
4. Spegnerlo lo strumento
5. Assicurarsi che la temperatura sia prossima alla temperatura ambiente
6. Riaccendere lo strumento

B. Attivazione da tastiera

1. Assicurarsi che il tasto M/A sia abilitato per la funzione Start/Stop selftuning (codice **butt** = 4 menù Hrd)
2. Mettere il programma in STOP
3. Portare la temperatura prossima alla temperatura ambiente
4. Impostare il setpoint al valore desiderato
5. Premere il tasto M/A per attivare il selftuning. (Attenzione: ad una nuova pressione del tasto il selftuning è interrotto)



La procedura si svolge automaticamente fino all'esaurimento. Al termine sono memorizzati i nuovi parametri PID: banda proporzionale, tempi integrale e derivato calcolati per l'azione attiva (caldo o freddo). In caso di doppia azione (caldo o freddo) i parametri dell'azione opposta sono calcolati mantenendo il rapporto iniziale tra i rispettivi parametri. (esempio: $C_{pb} = H_{pb} * K$; dove $K = C_{pb} / H_{pb}$ al momento dell'avviamento del selftuning). Dopo l'esaurimento il codice **Stun** è annullato automaticamente.

Note:

- La procedura si interrompe per il superamento del setpoint durante lo svolgimento. In tale caso il codice **Stun** non è annullato.
- Si consiglia di abilitare uno dei led configurabili per la segnalazione dello stato di selftuning. Impostando nel menù Hrd uno dei parametri Led1, Led2, Led3 = 3 o 19, si ha il rispettivo led acceso o lampeggiante durante la fase di selftuning attivo.
- Per il modello programmatore, nel caso di attivazione del selftuning all'accensione dello strumento, il programma è in STOP.

16 • AUTO-TUNING

L'abilitazione della funzione auto-tuning blocca le impostazioni dei parametri PID.

Può essere di due tipi: permanente e singolo.

Il primo continua a valutare le oscillazioni di un sistema cercando quanto prima possibile i valori dei parametri PID che riducono l'oscillazione in essere; non interviene se le oscillazioni si riducono a valori inferiori allo 0,1% della banda proporzionale.

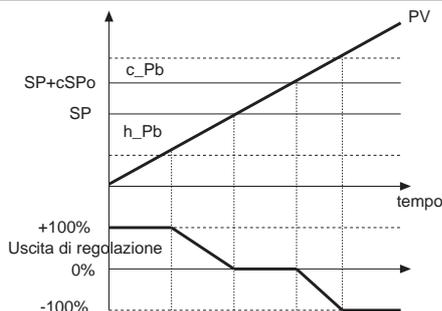
Viene interrotto nel caso di variazione del set-point, riprende automaticamente con set-point costante. I parametri calcolati non vengono memorizzati; in caso di spegnimento dello strumento il regolatore riprende con i parametri programmati prima di abilitare l'auto-tuning.

L'auto-tuning a singola azione è utile per il calcolo nell'intorno del set-point; produce una variazione sull'uscita di controllo del 10% della potenza attuale di regolazione e ne valuta gli effetti in overshoot a tempo.

Questi parametri vengono memorizzati e sostituiscono quelli precedentemente impostati.

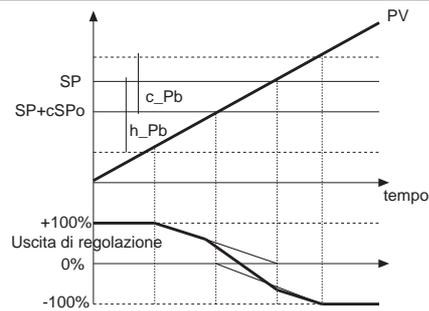
Dopo questa perturbazione il regolatore riprende il controllo sul set-point con i nuovi parametri. Il parametro attivato in CFG viene accettato solo nella condizione in cui la potenza di regolazione è compresa fra 20 e 80%.

17 • REGOLAZIONI



Uscita di regolazione con sola azione proporzionale nel caso di banda proporzionale di riscaldamento separata da quella di raffreddamento

PV = variabile di processo
 SP+cSPo = setpoint di raffreddamento
 c_Pb = banda proporzionale di raffreddamento



Uscita di regolazione con sola azione proporzionale nel caso di banda proporzionale di riscaldamento sovrapposta a quella di raffreddamento

SP = setpoint di riscaldamento
 h_Pb = banda proporzionale di riscaldamento

Regolazione Caldo/Freddo con guadagno relativo

In questa modalità di regolazione (abilitata con il parametro Ctrl = 14) è richiesto di specificare la tipologia del raffreddamento.

I parametri PID di raffreddamento sono quindi calcolati a partire da quelli di riscaldamento nel rapporto indicato

(es: C.MEd = 1 (olio), $H_{Pb} = 10$, $H_{dt} = 1$, $H_{lt} = 4$ implica: $C_{Pb} = 12,5$, $C_{dt} = 1$, $C_{lt} = 4$)

Si consiglia di applicare nell'impostazione dei tempi di ciclo per le uscite i seguenti valori:

- Aria T Ciclo Cool = 10 sec.
 Olio T Ciclo Cool = 4 sec.
 Acqua T Ciclo Cool = 2 sec.

NB.: In questa modalità i parametri di raffreddamento sono **non modificabili**.

18 • FUNZIONE CORREZIONE INGRESSO PRINCIPALE

Permette la correzione custom della lettura ingresso principale tramite l'impostazione di quattro valori A1, B1, A2, B2.

Per abilitare tale funzione si imposta il codice "Sens" +8 (menu "Hrd").

Esempio: Sens = 1 + 8 = 9 per sensore RTD con correzione ingresso.

Usando questa funzione per le scale lineari (50mV, 10V, 20mA, Pot) è possibile invertire la scala.

I quattro valori si impostano nel menù "Lin" come segue: A1 = St00, B1 = St01, A2 = St02, B2 = St03. L'impostazione è limitata entro la scala prefissata ("LoS" ... "HiS" nel menù "InP").

La funzione di offset (parametro "oFt" menu "InP") rimane abilitata.

Limitazioni:

B1 sempre maggiore di A1;

B1-A1 maggiore di 25% del fondo scala della sonda selezionata.

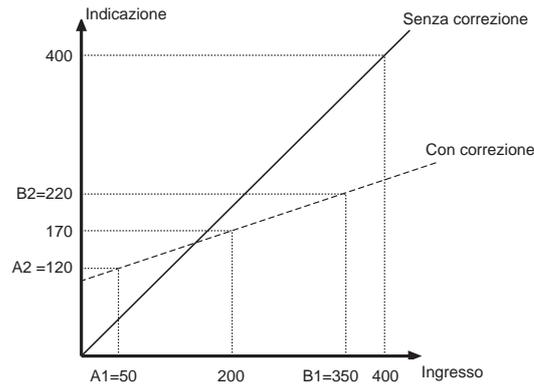
Esempio:

Sens = 9, TyPE = 0 (Pt100 scala naturale -200...+600), dPS = 0

LoS = 0, HiS = 400, oFt = 0

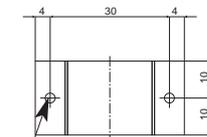
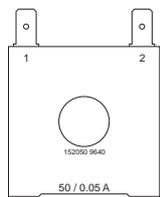
Punti di riferimento sulla curva reale: A1 = St00 = 50, B1 = St01 = 350 (B1-A1 = 300 maggiore di 25% di 800)

Punti corrispondenti sulla curva corretta: A2 = St02 = 120, B2 = St03 = 220

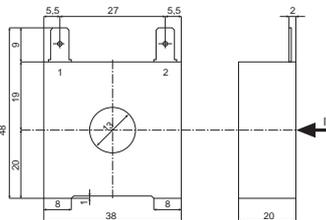


19 • ACCESSORI

• TRASFORMATORE AMPEROMETRICO



Foro di fissaggio
per viti autofilettanti: 2,9 x 9



Questi Trasformatori sono usati per misure di corrente a 50 ÷ 60Hz da 25A a 600A (corrente primaria nominale). La caratteristica peculiare di questi trasformatori è l'alto numero di spire al secondario. Questo permette di avere una corrente secondaria molto bassa, idonea a un circuito elettronico di misura. La corrente secondaria può essere rilevata come una tensione su un resistore.

• SIGLA DI ORDINAZIONE

CODICE CODE	Ip / Is	∅ Secondary Wire	n	USCITE OUTPUTS	Ru	Vu	PRECISIONE ACCURACY
TA/152 025	25 / 0.05A	0.16 mm	n ₁₋₂ = 500	1 - 2	40 Ω	2 Vac	2.0 %
TA/152 050	50 / 0.05A	0.18 mm	n ₁₋₂ = 1000	1 - 2	80 Ω	4 Vac	1.0 %

COD. 330200	IN = 50Aac OUT = 50mAac
COD. 330201	IN = 25Aac OUT = 50mAac

• Cavo Interfaccia RS232 per configurazione strumenti



N.B.: Il cavo di configurazione da PC è fornito unitamente al software di programmazione. Il collegamento deve essere effettuato con strumento alimentato con ingressi e uscite non collegate.

• SIGLA DI ORDINAZIONE

COD. 1108200	Cavetto + Floppy
--------------	------------------

SIGLA DI ORDINAZIONE

MODELLO	
1600	1600
1800	1800

USCITE 1,2,3,4 (R/D)	
Out1 (R) + Out2 (R) + Out3 (R)	RRR0*
Out1 (R) + Out2 (R) + Out3 (R) + Out4 (R)	RRRR
Out1 (D) + Out2 (R) + Out3 (R)	DRR0
Out1 (D) + Out2 (R) + Out3 (R) + Out4 (R)	DRRR
Out1 (D) + Out2 (R) + Out3 (D)	DRD0
Out1 (D) + Out2 (D) + Out3 (D) + Out4 (R)	DDDR
Out1 (D) + Out2 (D) + Out3 (D)	DDD0
Out1 (R) + Out2 (R) + Out3 (D) + Out4 (R)	RRD0
Out1 (D) + Out2 (R) + Out3 (D) + Out4 (R)	DRDR
Out1 (R) + Out2 (R) + Out3 (D) + Out4 (R)	RRDR

USCITA 5, 6	
Nessuna	00*
OUT 5 (W1) 0...10V	V0
OUT 5 (W1) 0/4...20mA	I0
OUT 5 (W1) 0...10V	VV
OUT 6 (W2) 0...10V	VV
OUT 5 (W1) 0/4...20mA	IV
OUT 6 (W2) 0...10V	IV
OUT 5 (W1) 0...10V	VI
OUT 6 (W2) 0/4...20mA	VI
OUT 5 (W1) 0/4...20mA	II
OUT 6 (W2) 0/4...20mA	II

ALIMENTAZIONE	
0	20...27Vac/dc ±10%
1*	100...240Vac/dc ±10%

COMUNICAZIONE DIGITALE	
0*	Nessuna
1	Current Loop
2	RS 485 / RS 232C

INGRESSI AUSILIARI	
00*	Nessuno
01	IN1, IN2 NPN
02	IN1, IN2 PNP
03**	Alimentazione Trasmettitore 10V
04**	IN1, IN2 NPN + Alim. Trasmettitore 10V
05**	IN1, IN2 PNP + Alim. Trasmettitore 10V
06**	IN SPR (0...1V) + Alim. Trasmettitore 10V
07**	IN SPR (0...10V) / IN Potenziometro # + Alimentazione Trasmettitore 10V
08**	IN SPR (0/4...20mA) + Alim. Trasmettitore 10V
09**	IN TA (50mAac) + Alim. Trasmettitore 10V
10**	IN1, IN2 NPN, IN SPR (0...1V) + Alim. Trasm. 10V
11**	IN1, IN2 NPN IN SPR (0...10V) / IN Potenziometro # + Alimentazione Trasmettitore 10V
12**	IN1, IN2 NPN IN SPR (0/4...20mA) + Alim. Trasmettitore 10V
13**	IN1, IN2 NPN, IN TA (50mAac) + Alim. Trasm. 10V
14**	IN1, IN2 PNP, IN SPR (0...1V) + Alim. Trasm. 10V
15**	IN1, IN2 PNP IN SPR (0...10V) / IN Potenziometro # + Alimentazione Trasmettitore 10V
16**	IN1, IN2 PNP IN SPR (0/4...20mA) + Alim. Trasmettitore 10V
17**	IN1, IN2 PNP, IN TA (50mAac) + Alim. Trasm. 10V
33	IN SPR (0...1V)
34	IN SPR (0...10V)
35	IN SPR (0/4...20mA)
36	IN TA (50mAac)

(*) Identificazione versione standard
(**) Aggiungere + 15 per ottenere Alimentazione Trasmettitore 24V
L'ingresso da potenziometro necessita dell'alimentazione 10V

Per ingresso PTC fare richiesta specifica di calibrazione

• AVVERTENZE



ATTENZIONE: Questo simbolo indica pericolo.

E' visibile in prossimità dell'alimentazione e dei contatti dei relè che possono essere sottoposti a tensione di rete

Prima di installare, collegare od usare lo strumento leggere le seguenti avvertenze:

- collegare lo strumento seguendo scrupolosamente le indicazioni del manuale
- effettuare le connessioni utilizzando sempre tipi di cavo adeguati ai limiti di tensione e corrente indicati nei dati tecnici
- lo strumento NON è dotato di interruttore On/Off, quindi si accende immediatamente all'applicazione dell'alimentazione; per esigenze di sicurezza le apparecchiature collegate permanentemente all'alimentazione richiedono: interruttore sezionatore bifase contrassegnato da apposito marchio; che questo sia posto in vicinanza all'apparecchio e che possa essere facilmente raggiungibile dall'operatore; un singolo interruttore può comandare più apparecchi
- se lo strumento è collegato ad apparati elettricamente NON isolati (es. termocoppie), si deve effettuare il collegamento di terra con uno specifico conduttore per evitare che questo avvenga direttamente tramite la struttura stessa della macchina
- se lo strumento è utilizzato in applicazioni con rischio di danni a persone, macchine o materiali, è indispensabile il suo abbinamento con apparati ausiliari di allarme. E' consigliabile prevedere inoltre la possibilità di verifica di intervento degli allarmi anche durante il regolare funzionamento
- è responsabilità dell'utilizzatore verificare, prima dell'uso, la corretta impostazione dei parametri dello strumento, per evitare danni a persone o cose
- lo strumento NON può funzionare in ambienti con atmosfera pericolosa (infiammabile o esplosiva); può essere collegato ad elementi che operano in tale atmosfera solamente tramite appropriati e opportuni tipi di interfaccia, conformi alle locali norme di sicurezza vigenti
- lo strumento contiene componenti sensibili alle cariche elettrostatiche, pertanto la manipolazione delle schede elettroniche in esso contenute deve essere effettuata con opportuni accorgimenti, al fine di evitare danni permanenti ai componenti stessi

Installazione: categoria di installazione II, grado di inquinamento 2, doppio isolamento

- le linee di alimentazione devono essere separate da quelle di ingresso e uscita degli strumenti; controllare sempre che la tensione di alimentazione corrisponda a quella indicata nella sigla riportata sull'etichetta dello strumento
- raggruppare la strumentazione separatamente dalla parte di potenza e dei relè
- evitare che nello stesso quadro coesistano: teleruttori ad alta potenza, contattori, relè; gruppi di potenza a tristori, in particolare " a sfasamento "; motori, etc.
- evitare la polvere, l'umidità, i gas corrosivi, le fonti di calore

• non occludere le fessure di areazione, la temperatura di lavoro deve rientrare nell'intervallo 0 ... 50°C

Se lo strumento è equipaggiato di contatti tipo faston è necessario che questi siano del tipo protetto isolati; se equipaggiato di contatti a vite è necessario provvedere all'ancoraggio dei cavi almeno a coppie.

• **alimentazione:** proveniente da un dispositivo di sezionamento con fusibile per la parte strumenti; l'alimentazione degli strumenti deve essere la più diretta possibile partendo dal sezionatore ed inoltre: non essere utilizzata per comandare relè, contattori, elettrovalvole, etc.; quando è fortemente disturbata dalla commutazione di gruppi di potenza a tristori o da motori, è opportuno un trasformatore di isolamento solo per gli strumenti, collegandone lo schermo a terra; è importante che l'impianto abbia un buon collegamento di terra, la tensione tra neutro e terra non sia >1V e la resistenza Ohmica sia <60Ohm; se la tensione di rete è fortemente variabile, alimentare con uno stabilizzatore di tensione; in prossimità di generatori ad alta frequenza o saldatrici ad arco, impiegare filtri di rete; le linee di alimentazione devono essere separate da quelle di ingresso e uscita degli strumenti; controllare sempre che la tensione di alimentazione corrisponda a quella indicata nella sigla riportata sull'etichetta dello strumento

• **collegamento ingressi e uscite:** i circuiti esterni collegati devono rispettare il doppio isolamento; per collegare gli ingressi analogici (TC, RTD) è necessario: separare fisicamente i cavi degli ingressi da quelli di alimentazione, delle uscite e dai collegamenti di potenza; utilizzare cavi intrecciati e schermati, con schermo collegato a terra in un solo punto; per collegare le uscite di regolazione, di allarme (contattori, elettrovalvole, motori, ventilatori, etc.) montare gruppi RC (resistenza e condensatore in serie) in parallelo ai carichi induttivi che lavorano in alternata (*Nota: tutti i condensatori devono essere conformi alle norme VDE (classe x2) e sopportare una tensione di almeno 220Vac. Le resistenze devono essere almeno di 2W*); montare un diodo 1N4007 in parallelo alla bobina dei carichi induttivi che lavorano in continua

La SPIRAX spa non si ritiene in alcun caso responsabile per i danni a persone o cose derivati da manomissioni, da un uso errato, improprio e comunque non conforme alle caratteristiche dello strumento.

