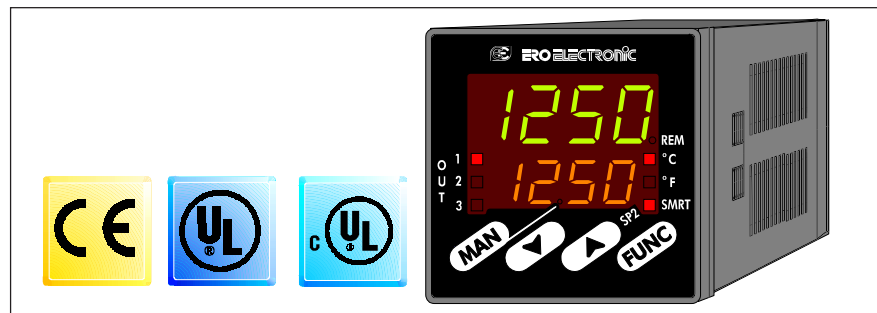




170.IU0.LFS.MA0 1.10-98/B



ISTRUZIONI D'USO

LFS - mA

INDICE

MONTAGGIO	1
DIMENSIONI E FORATURA	2
COLLEGAMENTI ELETTRICI	3
IMPOSTAZIONI HARDWARE PRELIMINARI	9
PROCEDURE DI CONFIGURAZIONE	10
MODO OPERATIVO	18
Funzionalità del visualizzatore	18
Indicatori	18
Operatività dei tasti durante il modo operativo	19
Abilitazione/disabilitazione dell'uscita regolante	19
Selezione del set point operativo	19
Modifica diretta del set point	20
Funzionamento in modo MANUALE	20
Lamp test	20
Interfaccia seriale	21
Funzione SMART	21
PARAMETRI OPERATIVI	22
MESSAGGI DI ERRORE	25
CARATTERISTICHE TECNICHE	27
MANUTENZIONE	31
DEFAULT PARAMETERS	A.1

MONTAGGIO

Scegliere una posizione di montaggio pulita, facilmente accessibile anche sul retro e possibilmente esente da vibrazioni. La temperatura ambiente deve essere compresa tra 0 e 50 °C. Lo strumento può essere montato su un pannello di spessore fino a 15 mm dopo aver eseguito un foro quadrato da 45 x 45 mm.

Per le dimensioni di ingombro e foratura vedere Fig. 2.

La rugosità superficiale del pannello deve essere migliore di 6,3 µm.

Lo strumento è fornito di guarnizione in gomma da pannello (da 50 a 60 Sh).

Per garantire la protezione IP65 e NEMA 4, inserire la guarnizione, fornita con l'apparecchio, tra lo strumento ed il pannello (vedere figura 1).

Per fissare lo strumento al pannello, procedere come segue:

- 1) infilare la guarnizione sulla custodia dello strumento.
- 2) inserire lo strumento nella foratura
- 3) mantenendo lo strumento ben appoggiato al pannello, inserire la bretella di fissaggio.
- 4) utilizzando un cacciavite, serrare le viti con una coppia compresa tra 0.3 e 0.4 Nm.

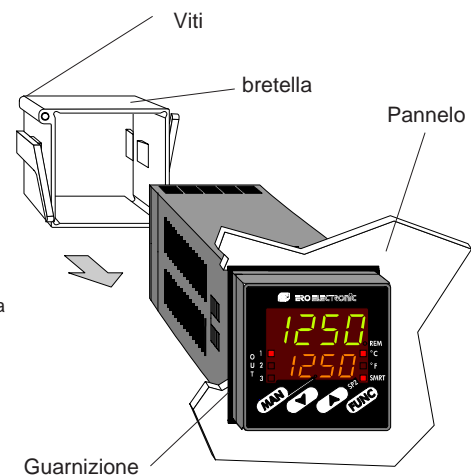


Fig. 1

DIMENSIONI E FORATURA

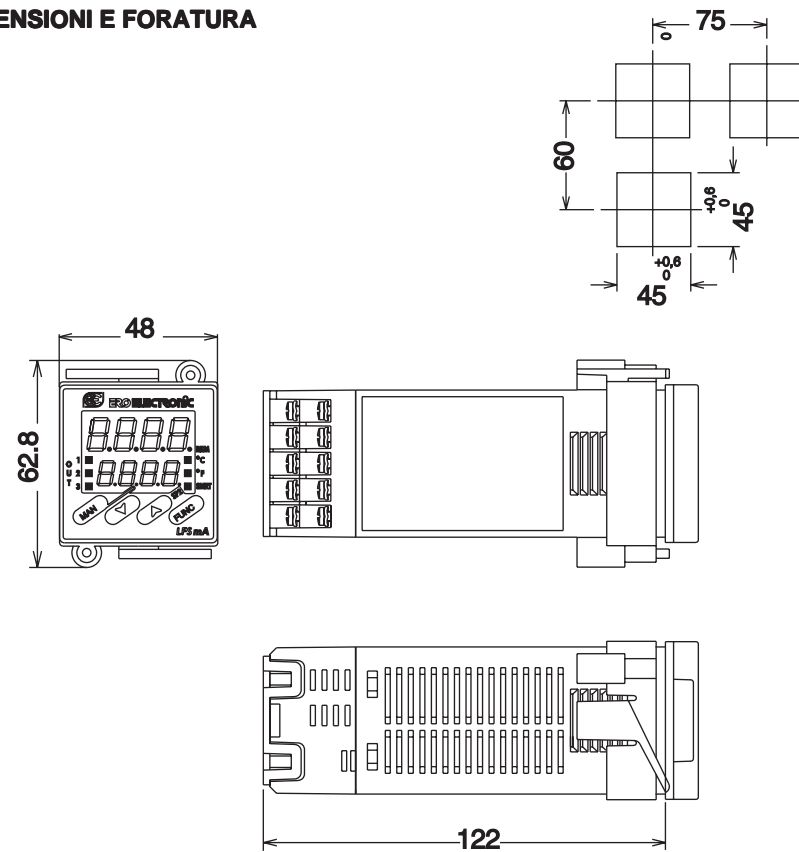


Fig. 2 DIMENSIONI E FORATURA

COLLEGAMENTI ELETTRICI

I collegamenti devono essere effettuati dopo che la custodia dello strumento è stata regolarmente montata sul pannello.

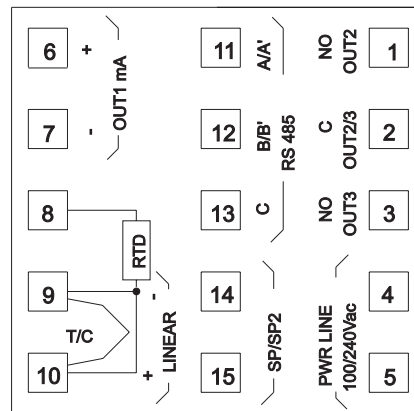


Fig. 3.A MORSETTIERA POSTERIORE

A) INGRESSI DI MISURA

NOTA: Componenti esterni (es. barriere zener) collegati tra il sensore ed i terminali di ingresso dello strumento possono causare errori di misura dovuti ad una impedenza troppo elevata o non bilanciata oppure alla presenza di correnti di perdita.

INGRESSI DA TC

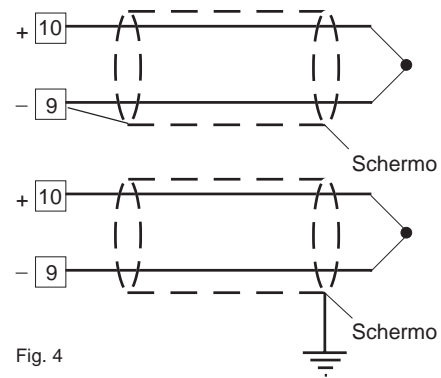


Fig. 4

NOTE:

- 1) Non posare i cavi dei segnali parallelamente o vicino a cavi di potenza o a sorgenti di disturbi.
- 2) Per il collegamento della TC usare cavo di compensazione/estensione appropriato, preferibilmente schermato.
- 3) Quando si usa cavo schermato, lo schermo deve essere collegato a terra ad una sola estremità.

RTD INPUT

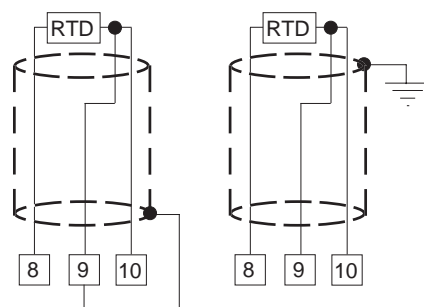


Fig. 5 COLLEGAMENTO DI TERMORESISTENZE

NOTE:

- 1) Non posare i cavi dei segnali parallelamente o vicino a cavi di potenza o a sorgenti di disturbi.
- 2) Fare attenzione alla resistenza di linea, una resistenza di linea eccessivamente alta (superiore a 20 Ω /filo) può causare errori di misura.
- 3) Quando si usa cavo schermato, lo schermo deve essere collegato a terra ad una sola estremità.
- 4) I 3 fili devono avere la stessa impedenza.

INGRESSI LINEARI

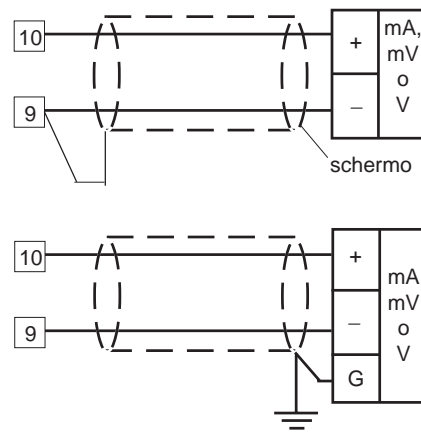


Fig. 6 COLLEGAMENTO PER INGRESSI IN mA, mV o V

NOTE:

- 1) Non posare i cavi dei segnali parallelamente o vicino a cavi di potenza o a sorgenti di disturbi.
- 2) Fare attenzione alla resistenza di linea, una resistenza di linea eccessivamente alta può causare errori di misura.
- 3) Quando si usa cavo schermato, lo schermo deve essere collegato a terra ad una sola estremità.
- 4) L'impedenza di ingresso è pari a:
 - < 5 Ω per ingresso 20 mA
 - > 1 M Ω per ingresso 60 mV
 - > 200 k Ω per ingresso 5 V
 - > 400 k Ω per ingresso 10 V

B) INGRESSO LOGICO

Note di sicurezza:

- 1) Non stendere i cavi relativi all'ingresso logico insieme o parallelamente ai cavi di potenza.
- 2) Utilizzare un contatto esterno adatto ad una corrente di 0,5 mA, 5 V c.c.
- 3) Lo strumento abbisogna di 100 ms per riconoscere la variazione di stato del contatto.
- 4) L'ingresso logico **NON** è isolato rispetto all'ingresso di misura.

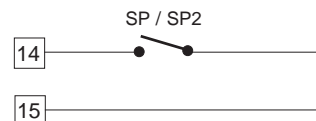


Fig. 7 - collegamento dell'ingresso logico

L'ingresso logico consente di selezionare il set point operativo.

ingresso logico	set point operativo
aperto	SP
chiuso	SP2

C) USCITE A RELÈ

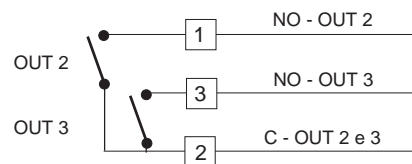


Fig. 8 COLLEGAMENTO DELLE USCITE A RELÈ

La portata dei contatti per le uscite 2 e 3 è pari a 2A/250V c.a. su carico resistivo.

l' MTBF è di 2×10^5 alla portata specificata.

- NOTE**
- 1) Per evitare il rischio di scosse elettriche collegare la potenza solo dopo aver effettuato tutti gli altri collegamenti.
 - 2) Per il collegamento di potenza, utilizzare cavi No 16 AWG o maggiori adatti per una temperatura di almeno 75 °C.
 - 3) Utilizzare solo conduttori di rame.
 - 4) Non posare i cavi dei segnali parallelamente o vicino a cavi di potenza o a sorgenti di disturbi.

I contatti dei relè sono protetti, tramite varistori, verso carichi che abbiano componente induttiva fino a 0,5 A.

Le raccomandazioni che seguono possono evitare seri problemi causati dal utilizzo delle uscite a relè per pilotare carichi induttivi

CARICHI INDUTTIVI

Nella commutazione di carichi induttivi si possono generare transitori e disturbi che possono pregiudicare le prestazioni dello strumento. Le protezioni interne (varistori) assicurano la protezione dai disturbi per carichi aventi una componente induttiva fino a 0,5 A.

Problemi analoghi possono essere generati dalla commutazione di carichi tramite un contatto esterno in serie al contatto di uscita dello strumento come indicato in Fig. 9.

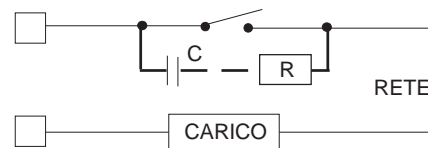


Fig. 9. CONTATTO ESTERNO IN SERIE AL CONTATTO DI USCITA DELLO STRUMENTO

In questi casi si raccomanda di collegare un filtro RC in parallelo al contatto esterno come indicato in fig. 9.

Il valore della capacità (C) e del resistore (R) sono indicati nella tabella seguente.

Carico ind. (mA)	C (μF)	R (Ω)	P. (W)	Tensione di lavoro
<40 mA	0.047	100	1/2	260 V AC
<150 mA	0.1	22	2	260 V AC
<0.5 A	0.33	47	2	260 V AC

In tutti i casi i cavi collegati con le uscite a relè devono rimanere il più lontano possibile dai cavi dei segnali.

USCITA LINEARE

Lo strumento è equipaggiato di una uscita lineare (OUT 1) programmabile nei seguenti modi:

- uscita regolante (riscaldamento o raffreddamento)
- seconda uscita regolante (raffreddamento)
- ritrasmissione analogica del valore misurato
- ritrasmissione analogica del set point operativo

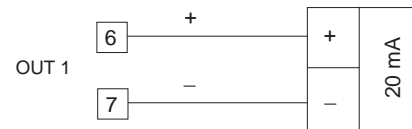


Fig. 10 COLLEGAMENTO USCITA mA

Questa uscita è isolata. Il carico massimo è pari a 500 Ω.

INTERFACCIA SERIALE

L'interfaccia tipo RS-485 consente di collegare un massimo di 30 unità ad una sola unità master.

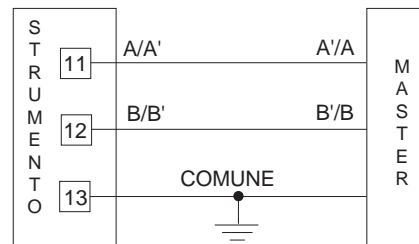


Fig. 11 - COLLEGAMENTO DELL'INTERFACCIA RS-485

I cavi di collegamento non devono superare i 1500 metri con una velocità di trasmissione pari a 9600 BAUD.

NOTA: Riportiamo di seguito la definizione data dalle norme EIA per le interfacce RS-422 e RS-485 in merito al significato ed al senso della tensione presente sui morsetti.

- a) Il morsetto " A " del generatore deve essere negativo rispetto al morsetto " B " per stato binario 1 (MARK o OFF).
- b) Il morsetto " A " del generatore deve essere positivo rispetto al morsetto " B " per stato binario 0 (SPACE o ON)

D) COLLEGAMENTO ALL'ALIMENTAZIONE

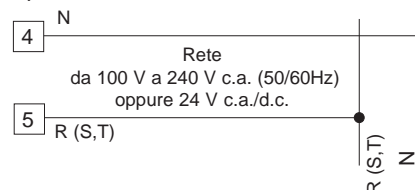


Fig. 12 COLLEGAMENTO ALL'ALIMENTAZIONE

NOTE:

- 1) Prima di collegare lo strumento alla rete, assicurarsi che la tensione di linea sia corrispondente a quanto indicato nella targa di identificazione dello strumento.
- 2) Per evitare il rischio di scosse elettriche collegare l'alimentazione solo dopo aver effettuato tutti gli altri collegamenti.
- 3) Per il collegamento alla rete, utilizzare cavi No 16 AWG o maggiori adatti per una temperatura di almeno 75 °C.
- 4) Utilizzare solo conduttori di rame.
- 5) Non posare i cavi dei segnali parallelamente o vicino a cavi di potenza o a sorgenti di disturbi.
- 6) Per l'alimentazione 24 V c.c. la polarità non ha importanza.
- 7) L'ingresso di alimentazione **NON** è protetto da fusibile; è quindi necessario prevederne uno esterno con le seguenti caratteristiche:

Alimentazione	Tipo	Corrente	Tensione
24 V AC/DC	T	500 mA	250 V
100/240 V AC	T	125 mA	250 V

Se il fusibile dovesse risultare danneggiato, è consigliabile far verificare l'intero circuito di alimentazione. Per questa ragione si consiglia di spedire l'apparecchio al fornitore.

- 8) Le normative sulla sicurezza relative ad apparecchiature collegate permanentemente all'alimentazione richiedono:
- un interruttore o disgiuntore va compreso nell'impianto elettrico dell'edificio;
 - esso deve trovarsi in stretta vicinanza dell'apparecchio ed essere facilmente raggiungibile da parte dell'operatore;
 - Deve essere marcato come il dispositivo di interruzione dell'apparecchio.
- NOTA:** un singolo interruttore o disgiuntore può comandare più apparecchi.
- 9) Se è prevista la connessione al NEUTRO, collegarlo al morsetto 4. .

IMPOSTAZIONI HARDWARE PRELIMINARI

- 1) Estrarre lo strumento dalla custodia.
- 2) Selezionare il tipo di ingresso desiderato impostando il ponticello J106 come indicato nella tabella seguente:

Tipo di ingresso	J106				
	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10
TC-RTD	aperto	chiuso	aperto	aperto	aperto
60 mV	aperto	chiuso	aperto	aperto	aperto
5 V	chiuso	aperto	chiuso	aperto	aperto
10 V	aperto	aperto	chiuso	aperto	aperto
20 mA	aperto	aperto	aperto	chiuso	chiuso

NOTE : il ponticello non utilizzato puo essere posizionato sui pin 7-9.

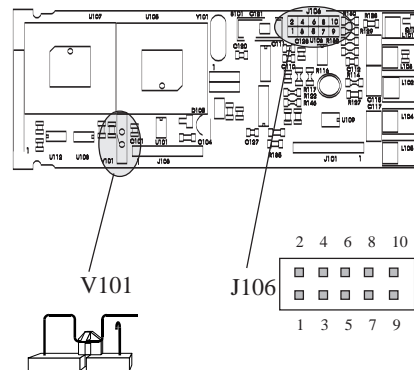


Fig. 13

APERTURA DEL CIRCUITO DI INGRESSO

Questi strumenti sono in grado di rilevare l'apertura del circuito di ingresso.

Per gli ingressi da RTD, l'apertura del circuito di ingresso viene visualizzata come una condizione di overrange.

Per gli ingressi da TC, è possibile, invece, selezionare il tipo di indicazione (overrange è standard) modificando l'impostazione dei ponticelli CH101 ed SH101 nel modo seguente:

Overrange	CH101 = chiuso	SH101 = aperto
Underrange	CH101 = aperto	SH101 = chiuso

I ponticelli sono posizionati sul lato a saldare della scheda CPU.

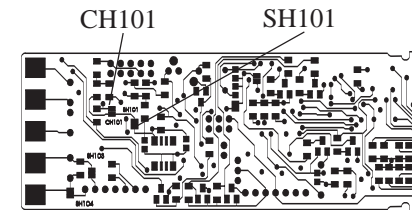


Fig. 14

NOTE GENERALI di configurazione.

- FUNC** = Consente di memorizzare il nuovo valore del parametro selezionato e passare al parametro successivo (ordine crescente).
- MAN** = Consente di visualizzare i parametri in ordine decrescente senza memorizzare i nuovi valori.
- ▲** = Consente di aumentare il valore del parametro selezionato.
- ▼** = Consente di diminuire il valore del parametro selezionato.

PROCEDURE DI CONFIGURAZIONE

- 1) Estrarre lo strumento dalla custodia.
- 2) Impostare il ponticello interno V101 in condizione aperta (vedere fig. 13).
- 3) Re-inserire lo strumento.
- 4) Alimentare lo strumento.
Il display indicherà CONF.
NOTA : Se il display dovesse visualizzare "CAL", premere immediatamente il tasto ▲ e tornare alle procedure di configurazione.
- 5) Premere il tasto FUNC .

SEr1 = Protocollo di comunicazione seriale

- OFF = Comunicazione seriale non utilizzata
Ero = Polling/selecting ERO
nbUS = Modbus
jbUS = Jbus

SEr2 = Indirizzo per la comunicazione seriale

Non disponibile quando SEr1 = OFF
Campo: da 1 a 95 per il protocollo ERO,
da 1 a 255 per tutti gli altri protocolli.

NOTA: L'interfaccia seriale tipo RS 485 consente di collegare sulla stessa linea un massimo di 31 strumenti.

SEr3 = Velocità di trasmissione dei dati

Non disponibile quando SEr1 = OFF

Campo: da 600 a 19200 baud.

NOTA: i 19200 baud vengono visualizzati con 19.2.

SEr4 = Formato della comunicazione seriale

Non disponibile quando SEr1 = OFF

- 7E = 7 bit + bit di parità (solo protocollo ERO)
7O = 7 bit + bit di disparità (solo protocollo ERO)
8E = 8 bit + bit di parità
8O = 8 bit + bit di disparità
8 = 8 bit senza parità

P1 - Tipo di ingresso e campo di misura

0	= TC tipo L	campo	0 / +400.0 °C
1	= TC tipo L	campo	0 / +900 °C
2	= TC tipo J	campo	-100.0 / +400.0 °C
3	= TC tipo J	campo	-100 / +1000 °C
4	= TC tipo K	campo	-100.0 / +400.0 °C
5	= TC tipo K	campo	-100 / +1370 °C
6	= TC tipo T	campo	-199.9 / +400.0 °C
7	= TC tipo N	campo	-100 / +1400 °C
8	= TC tipo R	campo	0 / +1760 °C
9	= TC tipo S	campo	0 / +1760 °C
10	= RTD tipo Pt 100	campo	-199.9 / +400.0 °C
11	= RTD tipo Pt 100	campo	-200 / +800 °C
12	= mV	Linear	campo 0 / 60 mV
13	= mV	Linear	campo 12 / 60 mV
14	= mA	Linear	campo 0 / 20 mA
15	= mA	Linear	campo 4 / 20 mA
16	= V	Linear	campo 0 / 5 V
17	= V	Linear	campo 1 / 5 V
18	= V	Linear	campo 0 / 10 V
19	= V	Linear	campo 2 / 10 V
20	= TC tipo L	campo	0 / +1650 °F
21	= TC tipo J	campo	-150 / +1830 °F

22 = TC tipo K campo -150 / +2500 °F
 23 = TC tipo T campo -330 / +750 °F
 24 = TC tipo N campo -150 / +2550 °F
 25 = TC tipo R campo 0 / +3200 °F
 26 = TC tipo S campo 0 / +3200 °F
 27 = RTD tipo Pt 100 campo -199.9 / +400.0 °F
 28 = RTD tipo Pt 100 campo -330 / +1470 °F

NOTE: impostando P1 = 0, 2, 4, 6, 10 o 27, lo strumento imposta automaticamente P39 = P40 = FLtr.

Per tutti gli altri campi P39 = P40 = nOFL.
 Se si desidera una impostazione diversa, modificare il valore di P39 e P40 dopo aver impostato P1.

P2 = Posizione punto decimale

Questo parametro è disponibile solo per gli ingressi lineari (P1 = 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 o 19).

----. = Nessuna cifra decimale.
 ---. = Una cifra decimale.
 --. = Due cifre decimali.
 -. = Tre cifre decimali.

P3 = Valore di inizio scala

Per gli ingressi lineari, P3 è programmabile da -1999 a 4000.

Per gli ingressi da TC e RTD, P3 è programmabile all'interno del campo di ingresso.

Quando il parametro P3 viene modificato, lo strumento assegna automaticamente al parametro rL il nuovo valore di P3.

P4 = Valore di fondo scala.

Per gli ingressi lineari, P4 è programmabile da -1999 a 4000.

Per gli ingressi da TC e RTD P4 è programmabile all'interno del campo di ingresso all'interno del campo di ingresso.

Quando il parametro P4 viene modificato, lo strumento assegna automaticamente al parametro rH il nuovo valore di P4.

I valori di inizio e fondo scala vengono utilizzati dall'algoritmo PID, dalla funzione SMART e dalle funzioni allarmi per calcolare l'ampiezza del campo di lavoro.

NOTE: L'ampiezza minima del campo di lavoro ($S = P4 - P3$), in valore assoluto, deve risultare:

Per ingressi lineari, $S \geq 100$ unità.

Per ingressi da TC con indicazione °C, $S \geq 300$ °C.

Per ingressi da TC con indicazione °F, $S \geq 550$ °F.

Per ingressi da RTD con indicazione °C, $S \geq 100$ °C.

Per ingressi da RTD con indicazione °F, $S \geq 200$ °F.

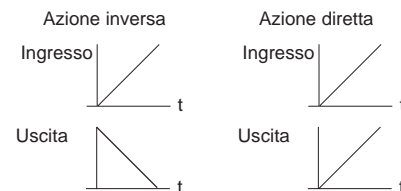
P5 = Funzione dell'uscita 1

rEv = l'uscita 1 è utilizzata come uscita regolante con azione inversa.

dir = l'uscita 1 è utilizzata come uscita regolante con azione diretta.

Pv.rt = l'uscita 1 è utilizzata come ritrasmissione analogica del valore misurato

SP.rt = l'uscita 1 è utilizzata come ritrasmissione analogica del set point operativo.



P6 = Tipo di uscita 1

0-20 = 0 - 20 mA

4-20 = 4 - 20 mA.

P7 = Inizio scala di ritrasmissione

Disponibile solo quando P5 = Pv.rt oppure P5 = SPrt.

P7 è programmabile da -1999 a 4000.

La posizione del punto decimale è quella selezionata tramite il parametro P2.

P8 = Fondo scala di ritrasmissione

Disponibile solo se P5 = Pv.rt oppure P5 = SPrt.

P8 è programmabile da -1999 a 4000.

La posizione del punto decimale è quella selezionata tramite il parametro P2.

P9 = Funzione dell'uscita 2.

nonE = uscita non utilizzata.

rEv = uscita 2 utilizzata come uscita regolante con azione inversa.

dir = uscita 2 utilizzata come uscita regolante con azione diretta.

AL1.P = uscita 2 utilizzata come uscita dell'allarme 1 con allarme 1 programmato come allarme di processo.

AL1.b = uscita 2 utilizzata come uscita dell'allarme 1 con allarme 1 programmato come allarme di banda.

AL1.d = uscita 2 utilizzata come uscita dell'allarme 1 con allarme 1 programmato come allarme di deviazione.

NOTA: Se viene modificata l'impostazione di P9 e gli viene assegnato il valore "rEv", il tempo di ciclo (Cy2) dell'uscita 2 verrà forzato al valore di 15 secondi.

Se viene modificata l'impostazione di P9 e gli viene assegnato il valore "dir", il tempo di ciclo (Cy2) dell'uscita 2 verrà forzato ai seguenti valori:

10 s se P22 è uguale a "Alr"

4 s se P22 è uguale a "OIL"

2 s se P22 è uguale a "H2O"

P10 = Modo operativo dell'allarme 1

Disponibile solo se P9 è uguale a "AL1.P", "AL1.b" o "AL1.d".

H.A. = di massima (fuori banda) con reset automatico.

L.A. = di minima (dentro la banda) con reset automatico.

H.L. = di massima (fuori banda) con reset manuale.

L.L. = di minima (dentro la banda) con reset manuale.

P11 = Funzione dell'uscita 3

nonE = uscita non utilizzata.

rEv = uscita 3 utilizzata come uscita regolante con azione inversa.

dir = uscita 3 utilizzata come uscita regolante con azione diretta.

AL2.P = uscita 3 utilizzata come uscita dell'allarme 2 con allarme 2 programmato come allarme di processo.

AL2.b = uscita 3 utilizzata come uscita dell'allarme 2 con allarme 2 programmato come allarme di banda.

AL2.d = uscita 3 utilizzata come uscita dell'allarme 2 con allarme 2 programmato come allarme di deviazione.

NOTE: 1) Se viene modificata l'impostazione di P11 e gli viene assegnato il valore "rEv", il tempo di ciclo (Cy3) dell'uscita 3 verrà forzato al valore di 15 secondi.

Se viene modificata l'impostazione di P11 e gli viene assegnato il valore "dir", il tempo di ciclo (Cy3) dell'uscita 3 verrà forzato ai seguenti valori:

10 s se P22 è uguale a "Alr"

4 s se P22 è uguale a "OIL"

2 s se P22 è uguale a "H2O"

2) Le relazioni che intercorrono tra i parametri P5, P9 e P11 sono:

- solo una uscita può essere programmata come uscita "rEv".
- solo una uscita può essere programmata come uscita "dir".
- se nessuna uscita è utilizzata come uscita regolante lo strumento opera come indicatore.

P12 = Modo operativo allarme 2

Disponibile se P11 è uguale a "AL2.P", "AL2.b" o "AL2.d".

H.A. = di massima (fuori banda) con reset automatico.

L.A. = di minima (dentro banda) con reset automatico.

H.L. = di massima (fuori banda) con reset manuale.

L.L. = di minima (dentro banda) con reset manuale.

P13 = Programmabilità della soglia e dell'isteresi dell'allarme 2.

Disponibile solo se P11 è uguale a "AL2.P", "AL2.b" o "AL2.d".

OPrt = La soglia e l'isteresi dell'allarme 2 sono modificabili durante il modo operativo.

COnF = La soglia e l'isteresi dell'allarme 2 sono modificabili durante il modo configurazione.

P14 = Soglia allarme 2

Disponibile solo se P11 è uguale a "AL2.P", "AL2.b" o "AL2.d" e P13 è uguale a "COnF".

Campo: Per allarme di processo - all'interno del campo di ingresso

Per allarme di banda - da 0 a 500 unità.

Per allarmi di deviazione - da -500 a 500 unità

P15 = Isteresi allarme 2

Disponibile solo se P11 è uguale a "AL2.P", "AL2.b" o "AL2.d" e P13 è uguale a "COnF".

Campo : da 0.1% a 10.0 % dell'ampiezza del campo di lavoro (P4 - P3) o 1 LSD.

P16 = Soglia della funzione SOFT START.

Soglia, in unità ingegneristiche, per l'attivazione della funzione SOFT START (limitazione temporizzata del livello di uscita) all'accensione.

Campo: all'interno del campo di visualizzazione.

NOTA: questa soglia non avrà significato qualora il parametro tOL = InF.

P17 = Chiave di sicurezza

0 = Nessuna protezione dei parametri. Lo strumento sarà sempre in condizione non protetta e tutti i parametri saranno modificati.

1 = Lo strumento sarà sempre in condizione protetta e nessun parametro (fatta eccezione per il set point[SP/SP2] ed il reset manuale degli allarmi) potrà essere modificato (per la funzione SMART vedere P30).

da 2 a 4999 = Questo codice segreto verrà utilizzato durante il modo operativo per abilitare o disabilitare la protezione dei parametri di regolazione.

Per il set point (SP/SP2) ed il reset manuale degli allarmi la protezione dei parametri non ha alcun effetto (per la funzione SMART vedere P30).

da 5000 a 9999 = Questo codice segreto verrà utilizzato durante il modo operativo per abilitare o disabilitare la protezione dei parametri di regolazione.

Per il set point (SP/SP2), il reset manuale degli allarmi, AL1, AL2, la protezione dei parametri non ha alcun effetto (per la funzione SMART vedere P30).

NOTA: quando la chiave di sicurezza è selezionata, il codice segreto non viene più visualizzato, il display mostrerà 0, 1, SFT.A (per un codice segreto compreso tra 2 e 4999) o SFT.b (per un codice segreto compreso tra 5000 e 9999).

La procedura di configurazione è terminata e lo strumento visualizza " " su entrambi i display.

Se non sono necessarie altre impostazioni, premere il pulsante FUNC, lo strumento tornerà all'indicazione "CONF".

Per accedere ai parametri di configurazione secondari:

- 1) Utilizzando i tasti ▲ e ▼ impostare il codice 262.
- 2) Premere il tasto FUNC.

P18 = Azione dell'uscita principale

Disponibile solo se almeno una delle uscite è programmata come uscita regolante.

norL= la potenza di uscita è pari al risultato dell'algoritmo PID.

CnPL= la potenza di uscita è complementata (100 - il risultato dell'algoritmo PID).

P19 = Valore visualizzato per l'uscita principale

Disponibile solo se almeno una delle uscite è programmata come uscita regolante.

norL= il valore visualizzato è pari al risultato dell'algoritmo PID.

CnPL= il valore visualizzato è complementata (100 - il risultato dell'algoritmo PID).

P20 = Azione dell'uscita secondaria

Disponibile solo se sono state programmate 2 uscite regolanti.

norL= la potenza di uscita è pari al risultato dell'algoritmo PID.

CnPL= la potenza di uscita è complementata (100 - il risultato dell'algoritmo PID).

P21 = Valore visualizzato per l'uscita secondaria

Disponibile solo se sono state programmate 2 uscite regolanti.

norL= il valore visualizzato è pari al risultato dell'algoritmo PID.

CnPL= il valore visualizzato è complementata (100 - il risultato dell'algoritmo PID).

NOTA: Se sono state configurate due uscite regolanti, la selezione dei parametri P18 e P19 saranno applicate all'uscita "rEv" mentre la selezione dei parametri P20 e P21 risulteranno applicate all'uscita "dir".

P22 = Fluido di raffreddamento.

Disponibile solo se sono state configurate due uscite regolanti.

Alr = aria.

OIL = olio.

H2O = acqua.

Modificando il valore di P22, il tempo di ciclo e il guadagno relativo di raffreddamento verranno forzati ad assumere il relativo valore predefinito ossia:

Se P22 = Alr - Cyx = 10 s ed rC = 1.00

P22 = OIL - Cyx = 4 s ed rC = 0.80

P22 = H2O - Cyx = 2 s ed rC = 0.40

dove Cyx è il tempo di ciclo (Cy2 o Cy3) dell'uscita programmata come uscita "dir".

**P23 = Guadagno relativo di raffreddamento
calcolato dalla funzione SMART**

Disponibile solo se sono state configurate due uscite regolanti.

OFF= la funzione SMART non modifica il valore del parametro rC.

On = La funzione SMART calcolerà il valore del parametro rC.

P24 = Azione dell'allarme 1

Disponibile solo se P9 = "AL1.P", "AL1.b" o "AL1.d".

dir = Azione diretta (relè eccitato in presenza di allarme)

rEV = Azione inversa (relè diseccitato in presenza di allarme).

P25 = Mascheratura dell'allarme 1

Disponibile solo se P9 = "AL1.P", "AL1.b" o "AL1.d".

OFF = Mascheratura disabilitata

On = Mascheratura abilitata

NOTA: Per gli allarmi di banda o di deviazione, questa funzione maschera le condizioni di allarme dopo una modifica del set point o all'accensione finché la variabile di processo non abbia raggiunto il valore di soglia. Per gli allarmi di processo, questa funzione maschera le condizioni di allarme soltanto all'accensione finché la variabile di processo non abbia raggiunto il valore di soglia.

P26 = Azione dell'allarme 2

Disponibile solo se P11 è uguale a "AL2.P", "AL2.b" oppure "AL2.d".

dir = azione diretta (relè eccitato in condizione di allarme)

rEV = Azione inversa (relè diseccitato in condizione di allarme).

P27 = Mascheratura dell'allarme 2

Disponibile solo se P11 = "AL2.P", "AL2.b" o "AL2.d".

OFF = mascheratura disabilitata

On = mascheratura abilitata

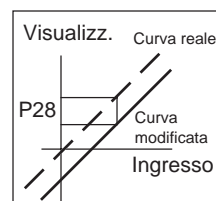
NOTA: per ulteriori dettagli sulla funzione mascheratura, vedere parametro P25.

P28 = OFFSET applicato al valore misurato

Questo parametro consente di impostare un OFFSET costante su tutto il campo di misura.

P28 non è disponibile per gli ingressi lineari.

- Per campi di visualizzazione con cifra decimale, P28 può essere programmato da -19.9 a 19.9.
- Per campi di visualizzazione senza cifra decimale, P28 può essere programmato da -199 a 199.



P29 = Visualizzazione dei parametri protetti.

Questo parametro NON è disponibile se P17 = 0.

OFF = I parametri protetti non vengono visualizzati.

On = I parametri protetti possono essere visualizzati.

P30 = Funzione SMART

Questo parametro non è disponibile se nessuna delle uscite è programmata come uscita regolante.

0 = La funzione SMART è disabilitata.
1 = SMART non è protetta dalla chiave di sicurezza.
2 = SMART è protetta dalla chiave di sicurezza.

P31 = Massimo valore di banda proporzionale impostabile per la funzione SMART.

Questo parametro non è disponibile se nessuna delle uscite è programmata come uscita regolante o P30 = 0.

Questo parametro è programmabile da P32 a 200.0%.

P32 = Minimo valore di banda proporzionale impostabile per la funzione SMART

Questo parametro non è disponibile se nessuna delle uscite è programmata come uscita regolante o P30 = 0.

P32 è programmabile da 1.0% al valore di P31.

P33 = Valore minimo di tempo integrale impostabile per funzione SMART.

Questo parametro non è disponibile se nessuna delle uscite è programmata come uscita regolante o P30 = 0.

P33 è programmabile da 00.01[mm.ss] a 02.00 [mm.ss].

P34 = Funzionamento in modo MANUALE

Questo parametro non è disponibile se nessuna delle uscite è programmata come uscita regolante.

OFF = Il modo MANUALE è disabilitato

On = Il modo MANUALE può essere abilitato/disabilitato tramite il tasto MAN.

P35 = Stato dello strumento all'accensione.

Questo parametro non è disponibile se nessuna delle uscite è programmata come uscita regolante o P34=OFF.

0 = Lo strumento parte in modo AUTOMATICO
1 = Lo strumento parte in modo MANUALE con potenza di uscita pari a 0.
2 = Parte nello stesso modo in cui era prima dello spegnimento ma se lo strumento era in modo manuale ripartirà con potenza pari a 0.
3 = Parte nello stesso modo in cui era prima dello spegnimento ma se lo strumento era in modo manuale ripartirà con la stessa potenza che aveva prima dello spegnimento.

P36 = Selezione del Timeout

Questo parametro consente di modificare la durata del time out applicato alla modifica dei parametri ed utilizzato dallo strumento durante la fase operativa.

tn 10 = 10 secondi

tn 30 = 30 secondi

P37 = Operatività del valore di sicurezza dell'uscita.

Questo parametro non è disponibile se nessuna delle uscite è programmata come uscita regolante.

0 = Nessuna sicurezza (comportamento "Standard")

1 = Valore di sicurezza utilizzato quando lo strumento rileva una condizione di overrange o underrange.

2 = Valore di sicurezza utilizzato quando lo strumento rileva una condizione di overrange.

3 = Valore di sicurezza utilizzato quando lo strumento rileva una condizione di underrange.

P38 = Valore di sicurezza per l'uscita regolante

P38 non è disponibile se nessuna delle uscite è programmata come uscita regolante o quando P37 = 0.

- Da 0 a 100 % quando è stata programmata una sola uscita regolante
- Da -100 % a 100 % quando sono state programmate due uscite regolanti.

NOTA: quando lo strumento rileva una condizione di fuori campo, assegnerà all'uscita PID il valore di P38 ed i parametri P18 e P20 modificheranno di conseguenza il valore di uscita.

P39 = Filtro digitale sul valore visualizzato.

P39 consente di applicare al valore misurato un filtro digitale del primo ordine avente una costante di tempo pari a:

- 4 s per ingressi da TC o RTD
- 2 s per ingressi lineari

nOFL. = nessun filtro

FLtr = Filtro abilitato.

P40 = Filtro digitale sul valore ritrasmeso.

Questo parametro è disponibile solo se P5 = PV.rt. P40 consente di applicare al valore ritrasmeso un filtro digitale del primo ordine avente una costante di tempo pari a:

- 4 s per ingressi da TC o RTD
- 2 s per ingressi lineari

noFL. = nessun filtro

FLtr = Filtro abilitato.

P41 = Tipo di azione regolante

Questo parametro non è disponibile se nessuna delle uscite è programmata come uscita regolante.

Pid = lo strumento opera con azione PID

Pi = lo strumento opera con azione PI.

P42 = Estensione dell'anti-reset-wind up

Campo: da -30 a +30 % della banda proporzionale.

NOTA: un valore positivo aumenta il limite massimo della funzione (sopra il set point) mentre un valore negativo abbassa il limite minimo della funzione (sotto il set point).

P43 = Indicazione del set point

Fn.SP = durante il modo operativo, quando lo strumento esegue una rampa, il display inferiore indicherà il set point finale.

OP.SP = durante il modo operativo, quando lo strumento esegue una rampa, il display inferiore indicherà il set point operativo.

P44 = Allineamento del set point operativo all'accensione

0 = Il set point operativo è allineato a SP/SP2 come da selezione tramite ingresso digitale.

1 = Il set point operativo è allineato al valore misurato, il valore di set point impostato verrà raggiunto tramite la rampa programmabile (vedere parametri Grd1 e Grd2).

NOTA: se lo strumento rileva un fuori campo o una condizione di errore sul valore misurato, si comporterà come se P44 fosse uguale a 0.

La procedura di configurazione è terminata e il display visualizzerà "CO nF".

MODO OPERATIVO

- 1) Sfilare lo strumento dalla custodia.
- 2) Impostare il ponticello V101 in posizione chiusa.
- 3) Re-inserire lo strumento.
- 4) Alimentare lo strumento.

FUNZIONALITÀ DEL VISUALIZZATORE (DISPLAY)

Il display superiore visualizza il valore misurato mentre quello inferiore mostra il set point impostato (questo stato viene definito "modo normale di visualizzazione").

NOTA: Quando al set point operativo è applicata una rampa (Grd1, Grd2), il valore del set point visualizzato potrebbe essere diverso da quello operativo.

Per modificare la visualizzazione del display inferiore, procedere come segue:

- Premere il tasto FUNC per più di 3 s ma meno di 10s. Il display inferiore indicherà " r. " seguito dal livello dell'uscita programmata come uscita "rEv" (da 0,0 a 100,0%*).
- Premere nuovamente il tasto FUNC. Il display inferiore indicherà "d." seguito dal livello dell'uscita programmata come uscita "dir" (da 0,0 a 100,0%*).

* Il simbolo grafico "  " indica il 100%.

- Premendo nuovamente il tasto FUNC il display tornerà al modo normale di visualizzazione.

NOTA: Le due indicazioni verranno visualizzate solo se la relativa funzione è stata configurata.

Se non viene premuto alcun pulsante per un tempo superiore al time out (vedere P36), il display torna automaticamente al modo normale di visualizzazione.

Per mantenere stabilmente la visualizzazione selezionata, premere il tasto ▲ o ▼.

Quando si desidera ritornare al "modo normale di visualizzazione", premere il tasto FUNC.

INDICATORI

°C Acceso quando la variabile misurata è visualizzata in gradi centigradi.

°F Acceso quando la variabile misurata è visualizzata in gradi Fahrenheit.

SMRT Lampeggia quando la funzione SMART esegue la prima fase di autosintonizzazione.

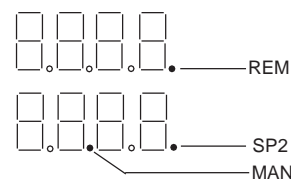
Acceso fisso quando la funzione SMART esegue la seconda fase di autosintonizzazione.

OUT1 Lampeggerà con un rapporto tra acceso e spento (duty cycle) proporzionale al valore di uscita

OUT2 Acceso quando l'uscita 2 è in condizione ON o l'allarme 1 è in condizione di allarme.

OUT3 Acceso quando l'uscita 3 è in condizione ON o l'allarme 2 è in condizione di allarme.

Le altre funzioni vengono indicate dai punti decimali:



REM = Lampeggia durante il funzionamento in modo REMOTO (le funzioni ed i parametri sono controllati da interfaccia seriale).

SP2 = Se lampeggia lentamente, lo strumento sta utilizzando il set point 2. Se lampeggia velocemente, il set point in uso proviene da interfaccia seriale.

MAN = Lampeggia durante il funzionamento in modo MANUALE.

Operatività dei tasti durante il modo operativo

- FUNC** = quando lo strumento è in "modo normale di visualizzazione"
- 1) una breve pressione (<3s) consente l'inizio delle procedure di modifica dei parametri.
 - 2) una pressione compresa tra 3 e 10 secondi permette di modificare la visualizzazione del display inferiore (vedere "Funzionalità del visualizzatore").
 - 3) una pressione maggiore di 10s permette di abilitare il test del display (vedere "Lamp Test").
- Consente di memorizzare il nuovo valore del parametro selezionato e passare al parametro successivo (ordine crescente).
- MAN** = Se premuto per più di 1 s, consente di abilitare/disabilitare la funzione manuale (in "modo normale di visualizzazione")
- Durante la modifica dei parametri consente di tornare al parametro precedente senza memorizzare il nuovo valore del parametro attuale.
- ▲** = Consente di aumentare il valore del parametro selezionato.
- Consente di aumentare il valore dell'uscita durante il modo MANUALE.
- ▼** = Consente di ridurre il valore del parametro selezionato.
- Consente di diminuire il valore dell'uscita durante il modo MANUALE.
- ▲+MAN** = durante la modifica dei parametri consente il salto immediato al massimo valore programmabile.
- ▼+MAN** = durante la modifica dei parametri consente il salto immediato al minimo valore programmabile..

NOTA: Un timeout di 10 o 30 secondi (vedere P 36) è applicato alla modifica dei parametri durante il modo operativo.

Se, durante la modifica di un parametro, non viene premuto alcun pulsante per un periodo superiore al time out, lo strumento torna automaticamente al modo normale di visualizzazione perdendo l'eventuale nuovo valore del parametro attualmente selezionato.

ABILITAZIONE / DISABILITAZIONE DELL'USCITA REGOLANTE

Quando lo strumento è in modo normale di visualizzazione, tenendo premuto per più di 5 secondi i tasti **▲** e **FUNC**, è possibile inibire l'uscita regolante. In questo modo lo strumento opera come un semplice indicatore. Il display inferiore visualizza "OFF" e tutte le uscite regolanti andranno ad OFF (le uscite regolanti saranno condizionate anche dai parametri P18 e P19).

Quando le uscite regolanti sono disabilitate anche gli allarmi sono in condizione di assenza di allarme. Lo stato delle uscite di allarme dipende dalla configurazione dello strumento (vedere P24-P26). Per riattivare la normale operatività dello strumento premere per più di 5 secondi i tasti **▲** e **FUNC**. La mascheratura degli allarmi, se programmata, risulterà attiva.

Se si dovesse verificare una caduta di tensione mentre l'uscita regolante è inibita, alla riaccensione lo strumento inibirà automaticamente le uscite regolanti.

SELEZIONE SET POINT OPERATIVO

La selezione tra set point principale o ausiliario è possibile solo tramite contatto esterno (morsetti 14 e 15).

Tramite il parametro P43, è possibile selezionare il tipo di set point (finale o operativo) che verrà visualizzato durante l'esecuzione di una rampa.

MODIFICA DIRETTA DEL SET POINT

Quando lo strumento è in modo AUTO ed in "visualizzazione normale", è possibile modificare direttamente il set point di lavoro (SP o SP2) senza dover scorrere i parametri.

Tenendo premuto il tasto ▲ o ▼ per un periodo superiore a 2 s, il set point visualizzato incomincerà a variare. Il nuovo valore diventerà operativo 2 secondi dopo l'ultima pressione dei tasti.

FUNZIONAMENTO IN MODO MANUALE

Il funzionamento in modo manuale può essere attivato (solo se abilitato tramite P34=On) tramite la pressione del tasto "MAN" per un periodo superiore ad 1 secondo.

Il comando sarà accettato ed eseguito solo se lo strumento è in modo normale di visualizzazione. Quando lo strumento è in modo manuale, il LED "MAN" risulta lampeggiante (punto decimale a destra della seconda cifra del display inferiore) ed il display inferiore indica il livello di uscita in percentuale.

Le due cifre più significative indicano il livello dell'uscita "rEv" mentre le due cifre meno significative indicano il livello dell'uscita "dir" (se presente).

Il punto decimale situato tra i 2 valori risulterà lampeggiante.

NOTA: il simbolo "□□" indica OUT "rEv" = 100
il simbolo "□□" indica OUT "dir" = 100

E' possibile modificare il livello di uscita utilizzando i tasti "▲" e "▼".

Premendo nuovamente il tasto "MAN" lo strumento torna in modo AUTOMATICO.

Il passaggio da AUTOMATICO a MANUALE e viceversa è di tipo senza scosse (questa funzione non è disponibile quando l'azione integrale è esclusa). Se il trasferimento da AUTO a MANUALE avviene durante la prima fase dell'algoritmo SMART, quando lo strumento ritorna in modo AUTO, la funzione SMART ripartirà dalla seconda fase (ADAPTIVE). All'accensione lo strumento si predispose automaticamente in modo AUTO oppure nel modo in cui era prima dello spegnimento a secondo di come è stato programmato il parametro P35.

NOTA: Quando lo strumento parte in modo manuale con potenza di uscita uguale a zero, il valore dell'uscita regolante risulterà conforme alla seguente formula:
"rEv"out - "dir"out = 0.

LAMP TEST

Quando si desidera verificare il corretto funzionamento del visualizzatore, premendo il tasto FUNC per un tempo maggiore di 10 s, lo strumento accenderà tutti i LED del visualizzatore con un duty cycle pari al 50%.

Il LAMP TEST non è sottoposto a time out.

Quando si desidera tornare al modo normale di visualizzazione, premere nuovamente il tasto FUNC.

Durante il LAMP TEST lo strumento mantiene la sua normale operatività, ma la tastiera consente solo la disattivazione del test.

INTERFACCIA SERIALE

Questo strumento può essere collegato ad un host computer tramite interfaccia seriale.

Il computer può impostare lo strumento in modo LOCALE (le funzioni ed i parametri sono modificabili da tastiera) o in modo REMOTO (solo il computer può modificare le funzioni ed i parametri).

Lo stato REMOTO viene segnalato dal lampeggio di un LED rosso (punto decimale a destra della cifra meno significativa del display superiore) avente la scritta REM.

Con questi strumenti è ora possibile trasferire, tramite interfaccia seriale, il valore di tutti i parametri di configurazione. Le condizioni necessarie per utilizzare questa funzione sono:

- 1) I parametri seriali da SER1 a SER4 devono essere impostati correttamente.
- 2) Lo strumento deve essere in modo operativo.

Durante il caricamento dei parametri, lo strumento non esegue la regolazione e forza le uscite regolanti a 0.

Alla fine della procedura di configurazione, lo strumento riprende automaticamente la regolazione ad anello chiuso utilizzando le nuove impostazioni.

Funzione SMART

Consente di ottimizzare automaticamente l'azione regolante.

Per abilitare la funzione SMART, premere il tasto FUNC e visualizzare il parametro Snrt.

Tramite i tasti ▲ o ▼ visualizzare la condizione On sul display superiore (di sinistra) e premere il tasto FUNC.

Il LED SMRT si accenderà a luce fissa o lampeggiante a secondo della fase di auto-sintonizzazione selezionata dallo strumento.

Quando la funzione SMART è abilitata, è possibile visualizzare i parametri di controllo ma non modificarli.

Per disabilitare la funzione SMART, selezionare il parametro Snrt ed impostare OFF sul display superiore; premere il tasto FUNC.

Lo strumento manterrà i valori attuali dei parametri di regolazione e abiliterà la modifica dei parametri stessi.

NOTE :

- 1) Impostando la regolazione di tipo ON/OFF (Pb =0) la funzione SMART risulterà disabilitata.
- 2) L'abilitazione/disabilitazione della funzione SMART può essere protetta dalla chiave di sicurezza (vedere parametro P30).

PARAMETRI OPERATIVI

Premere il tasto FUNC, il display inferiore visualizzerà il codice mentre quello superiore visualizzerà il valore del parametro selezionato. Tramite i tasti ▲ e ▼ è possibile impostare il valore o lo stato desiderato.

Premendo il tasto FUNC lo strumento memorizzerà il nuovo valore (o il nuovo stato) e passerà alla visualizzazione del parametro successivo.

Alcuni dei parametri seguenti potrebbero non venire visualizzati in funzione della configurazione dello strumento.

Param. Descrizione

SP	Set point (in unità ingegneristiche). Campo: da rL a rH. SP è operativo quando l'ingresso logico SP/SP2 è aperto.
Snrt	Stato della funzione SMART. Le indicazioni On o OFF indicano lo stato attuale della funzione SMART (abilitata o disabilitata rispettivamente). Impostare On per abilitare lo SMART. Impostare OFF per disabilitare lo SMART.
n.rSt	Riarmo manuale degli allarmi. Questo parametro non viene visualizzato se nessuno degli allarmi è programmato con riarmo manuale. Impostare On e premere FUNC per riarmare gli allarmi.
SP2	Set point 2 (in unità ingegneristiche). Campo: da rL a rH. SP2 è operativo quando l'ingresso logico SP/SP2 è chiuso.
nnn	Chiave di protezione dei parametri. nnn viene saltato se P17 = 0 o 1. On= La protezione dei parametri è attiva.

OFF= La protezione dei parametri è inattiva.

Quando si desidera disattivare la protezione dei parametri, impostare un valore uguale al valore assegnato al parametro P17.

Quando si desidera riattivare la protezione dei parametri, impostare un valore differente dal valore assegnato al parametro P17.

AL1

Soglia Allarme 1

AL1 è disponibile solo se P 9 è uguale a AL1.P, AL1.b o AL1.d.

Campi:

- all'interno del campo di misura per allarme di processo.
- da 0 a 500 unità per allarmi di banda.
- da -500 a 500 unità per allarmi di deviazione.

HSA1

Isteresi allarme 1

Questo parametro è disponibile solo se P9 è uguale a AL1.P, AL1.b o AL1.d.
Campo: da 0.1% a 10.0% dell'ampiezza del campo di ingresso o 1 LSD.

Nota: Se l'isteresi di un allarme di banda risulta più grande della banda impostata, lo strumento utilizzerà un valore di isteresi pari al valore di banda meno 1 digit.

AL2

Soglia dell'allarme 2

Questo parametro viene visualizzato se P11 è uguale ad AL2.P, AL2.b o AL2.d e P13 = OPrt.

Per altri dettagli vedere il parametro AL1.

HSA2

Isteresi allarme 2

Questo parametro viene visualizzato se P11 è uguale ad AL2.P, AL2.b o AL2.d e P13 = OPrt.

Per altri dettagli vedere il parametro HSA1.

Pb	<p>Banda proporzionale Campo: da 1.0% a 200.0% del campo di ingresso. Quando Pb è pari a 0, l'azione di controllo diventa di tipo ON/OFF. Nota: Quando lo strumento utilizza la funzione SMART, Pb assumerà valori compresi tra P31 e P32.</p>				
HyS	<p>Isteresi dell'azione ON/OFF Questo parametro è disponibile solo quando Pb = 0. Campo: da 0.1% a 10.0% dell'ampiezza del campo di ingresso.</p>				
ti	<p>Tempo integrale Questo parametro viene saltato quando Pb = 0 (azione ON/OFF). Campo: da 00.01 a 20.00 [mm.ss]. Oltre questo valore il display si oscura e l'azione integrale risulta esclusa. Nota: Quando lo strumento utilizza la funzione SMART, il minimo valore di tempo integrale è definito dal parametro P33.</p>				
td	<p>Tempo dell'azione derivativa Questo parametro viene saltato quando Pb = 0 (azione ON/OFF) oppure P41= Pi. Campo: da 00.00 a 10.00 [minuti.secondi]. Nota: Quando lo strumento utilizza la funzione SMART, "td" assumerà un valore pari ad 1/4 del valore di "ti".</p>				
IP	<p>Pre carica dell'azione integrale Campo: - da 0.0 a 100.0 % del campo di uscita quando lo strumento è programmato per utilizzare una uscita regolante. - da -100.0 a 100.0 % del campo di uscita quando lo strumento è programmato per utilizzare due uscite regolanti.</p>				
Cy2	<p>Tempo di ciclo uscita 2 Questo parametro è disponibile solo</p>				
					quando P 9 è uguale a rEv o dir. Campo: da 1 a 200 s.
			Cy3		<p>Tempo di ciclo uscita 3 Questo parametro è disponibile solo quando P 11 è uguale a rEv o dir. Campo: da 1 a 200 s.</p>
			rC		<p>Guadagno relativo di raffreddamento Questo parametro è disponibile solo se lo strumento è configurato con 2 uscite regolanti e Pb è diversa da zero o lo strumento è in modo manuale Campo: da 0.20 a 1.00. Nota: Quando lo strumento utilizza la funzione SMART e P23 è impostato a On, il parametro rC sarà limitato in funzione del tipo di elemento refrigerante selezionato: - da 0.85 a 1.00 quando P22 = Air - da 0.80 a 0.90 quando P22 = OIL - da 0.30 a 0.60 quando P22 = H2O</p>
			OLAP		<p>Sovrapposizione/banda morta tra riscaldamento e raffreddamento Questo parametro è disponibile solo se lo strumento è configurato con 2 uscite regolanti e Pb è diversa da zero o lo strumento è in modo manuale Campo: da -20 a 50 % del valore di Pb. Un valore negativo indica una banda morta mentre un valore positivo indica una sovrapposizione.</p>
			rL		<p>Limite inferiore del set point Campo: dal valore di inizio scala a rH. Nota: Quando P3 viene modificato, rL assumerà il valore di P3.</p>
			rH		<p>Limite superiore del set point Campo: da rL al valore di fondo scala (P4) Nota: Quando P4 viene modificato, rH assumerà il valore di P4.</p>

Grd1	<p>Rampa di incremento del set point Campo: da 1 a 100 digits/minuto. Superato questo valore il display indicherà "inF" ed il trasferimento risulterà a gradino.</p>
Grd2	<p>Rampa di decremento del set point Per altri dettagli vedere il parametro Grd1</p>
OLH	<p>Limite massimo dell'uscita regolante Campo: - da 0.0 a 100.0 % quando lo strumento utilizza una uscita regolante. - da -100.0 a 100.0 % quando lo strumento utilizza due uscite regolanti.</p>
tOL	<p>Durata della limitazione della potenza di uscita (soft start) Campo: da 1 a 540 minuti. Oltre questo valore il display indicherà "InF" e la limitazione sarà sempre attiva. Nota: tOL può essere modificato in qualsiasi momento ma il nuovo valore diventerà operativo solo alla successiva accensione dello strumento.</p>
rnP	<p>Massima velocità di variazione dell'uscita regolante. Questo parametro è disponibile solo quando Pb è diverso da zero oppure una uscita regolante è di tipo lineare. Campo: da 0.1 % a 25.0 % dell'ampiezza del campo di uscita/secondo. Superato questo valore il display indicherà "inF" ed il trasferimento risulterà a gradino. Nota: il parametro rnP agisce su una uscita lineare anche se lo strumento regola in modo ON/OFF.</p>

MESSAGGI DI ERRORE

INDICAZIONI DI FUORI CAMPO E/O ROTTURE DEL SENSORE.

Questi strumenti sono in grado di rilevare il fuori campo e la rottura del sensore.

Quando la variabile supera i limiti di campo prefissati tramite il parametro P1, lo strumento segnalerà questa condizione di overrange visualizzando sul display superiore l'indicazione seguente.



Una condizione di UNDERRANGE (segnale inferiore al valore di inizio scala) verrà visualizzata con la seguente indicazione grafica:



Se P37 è uguale a 0, si verificherà una delle seguenti condizioni:

- Se lo strumento è programmato per utilizzare una sola uscita regolante ed ha rilevato una condizione di OVERRANGE, l'uscita viene forzata a zero (per azione inversa) oppure a 100% (per azione diretta).
- Se lo strumento è programmato per utilizzare due uscite regolanti ed ha rilevato una condizione di OVERRANGE, l'uscita "rEv" viene forzata a zero mentre l'uscita "dir" viene forzata a 100%.

- Se lo strumento è programmato per utilizzare una sola uscita regolante ed ha rilevato una condizione di UNDERRANGE, l'uscita viene forzata a 100% (per azione inversa) oppure a zero (per azione diretta).
- Se lo strumento è programmato per utilizzare due uscite regolanti ed ha rilevato una condizione di UNDERRANGE, l'uscita "rEv" viene forzata a 100% mentre l'uscita "dir" viene forzata a zero.

Quando P37 è diverso da zero e viene rilevata una condizione di fuori campo, lo strumento si comporterà in funzione dell'impostazione dei parametri P37 e P38.

NOTA: in ogni caso i parametri P18 e P20 condizioneranno il comportamento reale dell'uscita.

La rottura del sensore viene segnalata come segue:

- ingresso TC/mV : OVERRANGE o UNDERRANGE selezionabile tramite ponticello
- ingresso RTD : OVERRANGE
- ingresso mA/V : UNDERRANGE

NOTA: per gli ingressi lineari, è possibile rilevare la rottura del sensore solo per gli ingressi 4-20 mA, 1-5 V o 2-10 V).

Per l'ingresso RTD, lo strumento segnala una condizione di OVERRANGE quando la resistenza di ingresso risulta inferiore a 15 ohm (rilevazione del cortocircuito del sensore).

MESSAGGI DI ERRORE

Lo strumento è fornito di algoritmi di auto-diagnostica.

Quando viene rilevato un errore, lo strumento visualizza sul display inferiore la scritta "Err" mentre sul display superiore viene visualizzato il codice dell'errore rilevato.

LISTA DEGLI ERRORI POSSIBILI

SEr	Errore nei parametri relativi all'interfaccia seriale
100	Errore di scrittura delle EEPROM.
150	Errore generico nella CPU.
200	Tentativo di scrittura su memorie protette
201 - 2xx	Errore nei parametri di configurazione. Le due cifre meno significative indicano il numero del parametro errato (es. 209 Err indica errore del parametro P9).
299	Errata selezione delle uscite regolanti
301	Errata calibrazione dell'ingresso selezionato
307	Errore di calibrazione ingresso RJ
320	Errata calibrazione dell'uscita analogica.
400	Errore nei parametri di controllo
500	Errore di Auto-zero
502	Errore di RJ
510	Errore durante le procedure di calibrazione

NOTE

- 1) Quando lo strumento rileva un errore nei parametri di configurazione, è sufficiente ripetere la configurazione del parametro specifico.
- 2) Se viene rilevato l'errore 400, premere contemporaneamente i pulsanti ▼ e ▲ per caricare i parametri predefiniti; poi ripetere l'impostazione dei parametri di controllo.
- 3) Per tutti gli altri errori contattare il fornitore.

CARATTERISTICHE TECNICHE

SPECIFICHE TECNICHE

Custodia: Policarbonato di colore grigio; grado di auto-estinguenza: V-0 secondo UL 94.

Protezione frontale- Il prodotto è stato progettato e verificato per garantire una protezione IP 65 (*) e NEMA 4X per uso in luogo coperto.

(* le verifiche sono state eseguite in accordo gli standard CEI 70-1 e NEMA 250-1991.

Installazione: Montaggio a pannello

Morsettiera posteriore: 15 terminali a vite (vite M3 per cavi da ϕ 0.25 a ϕ 2.5 mm² o da AWG 22 a AWG 14) con diagrammi di collegamento e copri morsettiera di sicurezza.

Dimensioni: secondo DIN 43700 48 x 48 mm, profondità 122 mm.

Peso: 250 g.

Alimentazione:

- da 100V a 240V c.a. 50/60Hz (-15% a + 10% del valore nominale).

- 24 V c.c./c.a. (\pm 10 % del valore nominale).

Autoconsumo: 6 VA max.

Resistenza di isolamento: > 100 M Ω secondo IEC 1010-1.

Rigidità dielettrica: 1500 V rms secondo IEC 1010-1.

Tempo di aggiornamento del visualizzatore: 500 ms.

Intervallo di campionamento:

- 250 ms per ingressi lineari

- 500 ms per ingressi da TC o RTD.

Risoluzione: 30000 conteggi.

Precisione: \pm 0,2% v.f.s. \pm 1 digit @ 25 °C di temperatura ambiente.

Reiezione di modo comune: 120 dB a 50/60 Hz.

Reiezione di modo normale: 60 dB a 50/60 Hz.

Compatibilità elettromagnetica e normative di sicurezza: Questo strumento è marcato CE e per-

tanto è conforme alle direttive 89/336/EEC (standard armonizzato di riferimento EN 50081-2 e EN 50082-2) ed alle direttive 73/23/EEC e 93/68/EEC (standard armonizzato di riferimento EN 61010-1)

Categoria di installazione: II

Deriva termica: (CJ esclusa)

< 200 ppm/°C dell'ampiezza del campo per ingressi mV e TC campi 1, 3, 5, 7, 20, 21, 22, 24.

< 300 ppm/°C dell'ampiezza del campo per ingressi mA/V.

< 400 ppm/°C dell'ampiezza del campo per ingressi RTD campi 11, 28 e TC campi 0, 2, 4, 6, 23.

< 500 ppm/°C dell'ampiezza del campo per ingressi RTD campo 10 e TC campi 8, 9, 25, 26.

< 800 ppm/°C dell'ampiezza del campo per ingressi RTD campo 27.

Temperatura di funzionamento: da 0 a +50 °C.

Temperatura di immagazzinamento:

da -20 a +70 °C.

Umidità: da 20 % a 85% RH, senza condensa.

Protezioni:

1) WATCH DOG circuito per il restart automatico.

2) DIP SWITCH per la protezione dei parametri di configurazione e calibrazione.

INGRESSI

A) TERMOCOPPIE

Tipo: L -J -K -N -R -S - T. °C/°F selezionabile.

Resistenza esterna: max. 100 Ω , con errore massimo 0,1% dell'ampiezza del campo selezionato.

Burn out: segnalata come condizione di overrange (standard). Tramite ponticelli è possibile selezionare la condizione di underrange.

Giunto freddo: compensazione automatica da 0 a 50 °C.

Precisione giunto freddo: 0.1 °C/°C

Impedenza di ingresso: > 1 M Ω

Calibrazione: secondo IEC 584-1 e DIN 43710 - 1977

TABELLA SCALE STANDARD

T/C tipo	Scale			
L 0	0 / + 400.0°C			---
L 1	0 / + 900 °C	20	0 / + 1650 °F	
J 2	-100.0/ +400.0 °C			---
J 3	-100 / + 1000 °C	21	-150 / + 1830 °F	
K 4	-100.0/ + 400.0°C			---
K 5	-100 / + 1370 °C	22	-150 / + 2500 °F	
T 6	-199.9/ + 400.0°C	23	-330 / + 750 °F	
N 7	-100 / + 1400 °C	24	-150 / + 2550 °F	
R 8	0 / + 1760 °C	25	0 / + 3200 °F	
S 9	0 / + 1760 °C	26	0 / + 3200 °F	

B) RTD (Resistance Temperature Detector)

Tipo: Pt 100 a 3 fili.

Corrente: 135 µA.

Selezione °C/°F: da tastiera o interfaccia seriale.

Resistenza di linea: Compensazione automatica fino a 20 Ω/filo con errore non misurabile.

Calibrazione: secondo DIN 43760

Burn-out: a fondo scala. **NOTA:** Uno speciale controllo produce una segnalazione di OVERRANGE quando la resistenza di ingresso è inferiore a 15 Ω.

TABELLA SCALE STANDARD

Tipo di ingresso	Scale	
RTD Pt 100 Ω DIN 43760	10	- 199,9 / + 400,0 °C
	11	- 200 / + 800 °C
	27	-199,9 / +400,0 °F
	28	-330 / + 1470 °F

C) Ingressi lineari

Visualizzazione: programmabile da tastiera da -1999 a +4000.

Punto decimale: programmabile in ogni posizione.

Burn out: Lo strumento visualizza le condizioni di burn-out come una condizione di overrange per le portate 4-20 mA, 1-5 V e 2-10 V.

Lo strumento visualizza le condizioni di burn-out come una condizione di overrange per le portate 0-60 mV, 12-60 mV.

Nessuna indicazione è prevista per le portate 0-20 mA, 0-5 V e 0-10 V.

Tipo di ingresso		impedenza	precisione
12	0 - 60 mV	> 1 MΩ	0.2 % + 1 digit @ 25°C
13	12 - 60 mV		
14	0 - 20 mA	< 5 Ω	
15	4 - 20 mA		
16	0 - 5 V	> 200 kΩ	
17	1 - 5 V		
18	0 - 10 V	> 400 kΩ	
19	2 - 10 V		

D) INGRESSI LOGICI

Lo strumento è provvisto di 1 ingresso logico da contatto utilizzato per selezionare il set point operativo.

Contatto aperto = SP

Contatto chiuso = SP2

NOTE

- 1) Utilizzare contatti esterni con portata migliore di 0.5 mA, 5 V DC.
- 2) Lo strumento abbisogna 100 ms per riconoscere la variazione di stato del contatto.
- 3) Gli ingressi logici **NON** sono isolati rispetto all'ingresso di misura.

SET POINT

Questo strumento consente di utilizzare 2 set point (SP, SP2).

La selezione del set point operativo può essere eseguita solo tramite ingresso logico.

Passaggio tra set point:

Il passaggio da un set point ad un'altro (o tra due differenti valori dello stesso set point) può avvenire a gradino o tramite due differenti rampe (rampa per valori crescenti o decrescenti).

Velocità di variazione: da 1 a 100 unità/minuto.

Limitatori del set point: parametri RLO e RHI .

AZIONI DI CONTROLLO

Azione regolante: PID + SMART

Tipo: uno (riscaldamento o raffreddamento) o due (riscaldamento e raffreddamento) uscite regolanti.

Banda proporzionale (Pb):

Campo: - da 1.0 a 100.0 % del campo di ingresso per processi con una uscita regolante.
- da 1.5 a 100.0 % del campo di ingresso per processi con due uscite regolanti.

Se Pb=0, l'azione di controllo diventa ON/OFF.

Isteresi (per controllo ON/OFF): da 0.1 % a 10.0 % dell'ampiezza del campo di ingresso.

Tempo integrale: da 1" a 20' oppure escluso.

Tempo derivativa: da 1" a 10' oppure esclusa.

Pre carica dell'integrale:

- da 0 a 100 % per un'uscita regolante.
- da -100 a 100% per due uscite regolanti .

Funzione SMART: abilitabile/disabilitabile da tastiera.

Modo Auto/Manuale: selezionabile da tastiera.

Passaggio Auto/Manuale: senza scosse

Indicatore "MAN": spento in modo auto, acceso in modo manuale.

USCITE

Tipo: L'LFS-mA è equipaggiato con 3 uscite indipendenti che possono essere programmate come segue:

Out 1 lineare (mA)	Out 2 relè	Out 3 relè
riscaldamento	AL1	AL2
riscaldamento	raffreddamento	AL2
riscaldamento	AL1	raffreddamento
raffreddamento	AL1	AL2
raffreddamento	riscaldamento	AL2
raffreddamento	AL1	riscaldamento
Ritrasmissione	riscaldamento	AL2
Ritrasmissione	AL1	riscaldamento
Ritrasmissione	raffreddamento	AL2
Ritrasmissione	AL1	raffreddamento
Ritrasmissione	riscaldamento	raffreddamento
Ritrasmissione	raffreddamento	riscaldamento
Ritrasmissione	AL1	AL2

Tempo di aggiornamento dell'uscita regolante:

- 250 ms se è stato selezionato un ingresso lineare
- 500 ms se è stato selezionato un ingresso da TC o RTD.

Azione: diretta o inversa programmabile.

Indicazione del livello di uscita

Lo strumento indica separatamente i valori delle uscite di riscaldamento e raffreddamento.

Indicazione dello stato delle uscite: il LED OUT 1 lampeggerà con un duty cycle proporzionale alla potenza di uscita applicata all'uscita 1.

I due LED OUT 2 e OUT 3 sono accesi quando la rispettiva uscita è in condizione ON.

Limitazione della potenza di uscita

- Per una uscita regolante: da 0.0 a 100.0 % .
- per due uscite regolanti: da -100.0 a +100.0%
Questa funzione può attivarsi automaticamente all'accensione dello strumento e rimanere attiva per un tempo programmato (onde evitare shock termici o produrre il preriscaldamento dell'impianto).

USCITA 1

Tipo: 0-20 mA o 4-20 mA (programmabile) con isolamento galvanico.

Funzione: programmabile nei seguenti modi:

- uscita regolante (riscaldamento o raffreddamento)
- ritrasmissione del valore misurato
- ritrasmissione del set point operativo.

Scala di ritrasmissione: programmabile da -1999 a 9999.

Carico massimo: 500 Ω .

Risoluzione:

- 0.1 % se utilizzata come uscita regolante.
- 0.05 % se utilizzata come uscita di ritrasmissione.

Filtro digitale: è possibile applicare all'uscita di ritrasmissione un filtro digitale che abbia la stessa costante di tempo assegnata al filtro di visualizzazione.

Indicazione del livello di uscita (solo se utilizzata come uscita regolante): da 00.0 a 100.0 %.

Indicazione dello stato dell'uscita: il LED OUT 1 lampeggerà con un duty cycle proporzionale alla potenza di uscita applicata all'uscita 1.

USCITA 2

Tipo: relè con contatto SPST (NO o NC selezionabile tramite ponticello)

Portata contatto: 2 A a 250 V AC su carico resistivo.

Funzione: programmabile come segue:

- uscita regolante (riscald. o raffredd.)
- uscita allarme 1.

Tempo di ciclo (se utilizzata come uscita regolante): programmabile da 1 s a 99 s.

USCITA 3

Tipo: relè con contatto SPST.

Portata contatto: 2 A a 250 V AC su carico resistivo.

Funzione: programmabile come segue:

- uscita regolante (riscald. o raffredd.)
- uscita allarme 2.

Tempo di ciclo (se utilizzata come uscita regolante): programmabile da 1 s a 200 s.

ALLARMI

Azione: diretta o inversa programmabile

Funzione dell'allarme: ogni allarme può essere programmato come allarme di processo, di banda o di deviazione.

Riarmo degli allarmi: automatico o manuale programmabile singolarmente.

Mascheratura allarme: Ogni allarme può essere programmato come allarme con o senza mascheratura.

Questa funzione consente di evitare false indicazioni di allarme all'accensione o dopo una modifica del set point.

Allarmi di processo:

Modo operativo: di massima o di minima.

Soglia: programmabile in unità ingegneristiche all'interno del campo di ingresso (P4 - P3).

Isteresi: programmabile da 0.1 % a 10.0 % dell'ampiezza del campo di ingresso o 1 LDS.

Allarme di banda

Modo operativo: dentro o fuori banda.

Soglia: programmabile da 0 a 500 unità.

Isteresi: programmabile da 0.1 % a 10.0 % dell'ampiezza del campo di ingresso o 1 LDS.

Allarmi di deviazione

Modo operativo: sotto o sopra il valore programmato.

Soglia: programmabile da - 500 a +500 unità.

Isteresi: programmabile da 0.1 % a 10.0 % dell'ampiezza del campo di ingresso o 1 LDS.

INTERFACCIA DI COMUNICAZIONE SERIALE

Tipo: RS-485

Protocolli: MODBUS, JBUS, ERO polling/selecting.

Velocità di comunicazione: programmabile da 600 a 19200 BAUD.

Formato: 7 o 8 bit programmabile.

Parità: pari, dispari o nessuna.

Bit di stop: uno.

Indirizzi:

- da 1 a 95 per il protocollo ERO.

- da 1 a 255 per gli altri protocolli

Livelli di uscita: secondo standard EIA.

MANUTENZIONE

1) TOGLIERE TENSIONE ALL'APPARECCHIO

(alimentazione, uscite a relè, ecc),

2) Sfilare lo strumento dalla custodia

3) Facendo uso di un aspiratore o un getto di aria compressa a bassa pressione (max. 3 kg/cm²) rimuovere eventuali depositi di polvere e sporizia dalle feritoie di ventilazione e dai circuiti facendo attenzione a non danneggiare i componenti.

4) Per pulire le parti esterne in plastica o gomma usare solamente uno straccio pulito ed inumidito con:

- alcool etilico (puro o denaturato) [C₂H₅OH]

-alcool isopropilico (puro o denaturato)

[(CH₃)₂CHOH]

- Acqua (H₂O)

5) Controllare che non vi siano morsetti allentati

6) Prima di reinserire lo strumento nella sua custodia assicurarsi che l'apparecchio sia perfettamente asciutto.

7) Reinserire l'apparecchio e ridare tensione.

APPENDIX A DEFAULT PARAMETERS

DEFAULT OPERATIVE PARAMETERS

The control parameters can be loaded with predetermined default values. These data are the typical values loaded in the instrument prior to shipment from factory. To load the default values proceed as follows:

- The internal switch should be closed.
- The SMART function should be disabled.
- The upper display will show the process variable while the lower display will show the set point value.
- the device must be in "UNLOCK" and "LOCAL" conditions
- Held down ▼ pushbutton and press ▲ pushbutton; the display will show:

OFF
dFLt

- Press ▲ or ▼ pushbutton; the display will show:

ON
dFLt

- Press FUNC pushbutton; the display will show:

LOAD

This means that the loading procedure has been initiated. After about 3 seconds the loading procedure is terminated and the instrument reverts to NORMAL DISPLAY mode.

The following is a list of the default operative parameters loaded during the above procedure:

PARAMETER	DEFAULT VALUE
SP	= Minimum range-value
SnrT	= Disabled
n.Srt	= OFF
SP2	= Minimum range value
nnn	= OFF
A1, A2	= Minimum range-value for process alarms 0 for deviation or band alarms
HSA1, HSA2	= 0.1 %
Pb	= 4.0 %
HyS	= 0.5 %
ti	= 4.00 (4 minutes)
td	= 1.00 (1 minute)
IP	= 30.0 for one control output 0.0 for two control outputs
Cy2 - Cy3	= 15 seconds If two control outputs are configured and OUT2 (OUT 3) is configured as "dir", the default value will be equal to: 10 seconds when P22 = Air 4 seconds when P22 = OIL 2 seconds when P22 = H2O
rC	= 1.00 for P22 = Air 0.80 for P22 = OIL 0.40 for P22 = H2O
OLAP	= 0
rL	= Initial scale value
rH	= Full scale value
Grd 1	= Infinite (step transfer)
Grd 2	= Infinite (step transfer)
OLH	= 100 %
tOL	= Infinite
rnP	= 25.0 % /s.

DEFAULT CONFIGURATION PARAMETERS

The configuration parameters can be loaded with predetermined default values. These data are the typical values loaded in the instrument prior to shipment from factory. To load the default values proceed as follows:

- a) The internal switch (V101, see fig. 13) should be open.
 b) The upper display will show:

C O n F

- c) Push the ▼ pushbutton; the display will show the firmware version.

**C O n F
A. 00**

- d) Maintaining the pressure on the ▼ pushbutton push the ▲ pushbutton also.
 The instrument will show:

**O F F
d F L t**

- e) Press ▲ pushbutton to select between table 1 (European) or table 2 (American) default set of parameters; the display will show:

**t b. 1
d F L t**

- f) Press FUNC pushbutton; the display will show:

L O A d

This means that the loading procedure has been initiated. After about 3 seconds the loading procedure is terminated and the instrument reverts to visualization as in point b).

PARA.	TABLE 1	TABLE 2
SEr 1	ErO	ER0
SEr 2	1	1
SEr 3	19200	19200
SEr 4	7E	7E
P1	3	21
P2	----	----
P3	0	0
P4	400	1000
P5	rEV	rEV
P6	0-20	0-20
P7	0	0
P8	400	1000
P9	nonE	nonE
P10	H.A.	H.A.
P11	nonE	nonE
P12	H.A.	H.A.
P13	OPrt.	OPrt
P14	0	0
P15	0.1	0.1
P16	0	0
P17	0	0
P18	norL	norL
P19	norL	norL
P20	norL	norL
P21	norL	norL
P22	Air	Air
P23	OFF	OFF
P24	rEV	rEV
P25	OFF	OFF
P26	rEV	rEV
P27	OFF	OFF
P28	0	0

P29	On	On
P30	2	2
P31	30.0	30.0
P32	1.0	1.0
P33	00.20	00.20
P34	On	On
P35	0	0
P36	10	30
P37	0	0
P38	0.0	0.0
P39	nO.FL	nO.FL
P40	nO.FL	nO.FL
P41	Pid	Pid
P42	10.0	10.0
P43	Fn.Sp	Fn.Sp
P44	0	0

**Ero Electronic S.r.l.**

Via E. Mattei, 21
28100 Novara
Italy
Tel. +39 0321481111
Fax +39 0321481112
eroelectronic@ero.eurotherm.co.uk

BENELUX

ERO Electronic Benelux SA/NV
Rue Val Notre Dame 384
MOHA 4520 (WANZE)
Tel. 085-274080
Fax 085-274081
ero.electronic@skynet.be

BRASIL

ERO ELECTRONIC DO BRASIL Industria
e Comercio Ltda.
Rua Garibaldi, 659 - Conj. 202
90035-050 PORTO ALEGRE
Tel. 051-2214888
Fax 051-2214734
erobr@nutecnet.com.br

CHINA

TIANJIN VEGA COMPANY Ltd
(TAIF)
Hebei District
300232 TIANJIN
Tel. 022-26273296
Fax 022-26273297

FRANCE

ERO Electronic SARL
Zac du Chêne
34, Rue du 35ème Régiment d'Aviation
69673 BRON CEDEX
Tel. 0478267979
Fax 0478267800

GERMANY

ERO Electronic GmbH
Ottostrasse 1
65549 LIMBURG A.D. LAHN
Tel. 06431-95680
Fax 06431-57493

NETHERLAND

ERO Electronic Nederland
Ganieelan 4
2404 CH Alphen a/d Rijn
Tel. 0172-420400
Fax. 0172-420395
sales@eroelectronic.nl

SOUTH AFRICA

ERO Electronic S.A. Pty Ltd
Airore House
1343, Spokeshave Avenue
Stormill Ext 2 ROODEPOORT
Tel. 011-4742278/9
Fax 011-4749404
P.O. Box 43112
Industria 2042
ero-sa@kingsley.co.za

SPAIN

ERO ELECTRONIC IBERICA
Calle La granja, 74
Pol. Ind. Alcobendas
MADRID
Tel. 091-6618194
Fax. 091-6619093

U.K.

ERO U.K.
Unit 1, Cygnet Trading Estate
Faraday Close
Durrington, Worthing
WEST SUSSEX BN13 3RQ
Tel. 01903-693322
Fax. 01903-693377

U.S.A.

AMERICAN ERO Electronic Corp
BARRINGTON, ILL. 60010
Tel. 0847-382-0881
Fax 0847-382-0240

U.S.A.

BARBER COLMAN
Industrial Instruments Div.
P.O. BOX 2940
Loves Park, IL - 31132 - 2940
Tel. 0815-637-3000
Fax 0815-637-5341
jgsearle@ad.com