

GARANZIA

Gli apparecchi sono garantiti esenti da difetti di fabbricazione per 1 anno dall'installazione con un massimo di 18 mesi dalla consegna. Sono esclusi dalla garanzia i difetti diversi da quello descritto nelle presenti condizioni.



Ascon
20021 OSPIA (TV)
Via Palzanego 5
Tel. (02) 3502822 (3 linee r.a.)

Istruzioni per l'uso: regolatori indicatori digitali SERIE Y ASCON



1 - DESCRIZIONE E MODELLI DISPONIBILI

I regolatori indicatori digitali della serie Y hanno dimensioni frontali 96 x 96 DIN 43760; sono previsti per il montaggio a pannello. Le serie d'ingresso possono essere del tipo a termocoppia (mod. YTC) o a resistenza (mod. YTR); sono disponibili anche versioni per ingresso in mA (mod. YMA) e in mV (mod. YMV). L'uscita del punto principale, ad azione PID, è fornibile in 3 versioni: discontinua a relè (R) e in tensione (L) oppure continua in mA (A). È fornibile una versione con 3 punti d'intervento di cui 1 principale PID e 2 ausiliari On-Off. La predisposizione del punto principale è effettuata per mezzo di un potenziometro di precisione a 10 giri e il valore predispone compare sull'indicatore stesso premendo l'apposito pulsante. L'impiego di circuiti integrati su larga scala (LSI) rendono questi regolatori indicatori particolarmente affidabili e precisi. Grazie alle loro prestazioni elevate e alla facilità di lettura sono indicati per essere montati su macchine ed impianti industriali, avendo esigenze severe di affidabilità.

Modelli

Descrizione	Linea	Ingresso	Punti di intervento	Uscita punto principale
Regolatore indicatore digitale per termocoppia DIN 43710 per resistenza DIN 43760 in corrente in tensione	Y	TC TR MA MV		
1 principale PID + 1 ausiliario "High On-Off" + 1 ausiliario "Low On-Off"			1 3	
a relè logica in tensione 0...24V continua in corrente 0...5mA				R L A

Esempio testo d'ordine: Y TC - 3 / R / .. (.. = codice stile)

Regolatore-indicatore digitale serie Y, per ingresso a termocoppia, con 1 punto di regolazione principale ad azione PID con uscita a relè e 2 punti ausiliari On-Off con uscita a relè di cui una "High" e l'altra "Low".

INDICE

	Pag.
1 - Descrizione e modelli disponibili	1
2 - Dati tecnici	4
3 - Installazione	8
3.1 Scelta del luogo di installazione	
3.2 Montaggio dello strumento	
3.3 Montaggio della sonda	
3.4 Collegamenti elettrici	
4 - Messa in servizio	15
4.1 Controlli del funzionamento dell'indicazione	
4.2 Controllo del funzionamento del regolatore	
4.3 Ottimizzazione della regolazione PID (Kp, Ti, Td)	
5 - Interventi: cause possibili e rimedi	20
6 - Esempi applicativi	22

Fig. 1 - Regolatore - Indicatore ad 1 punto mod. YT, - 1/1..



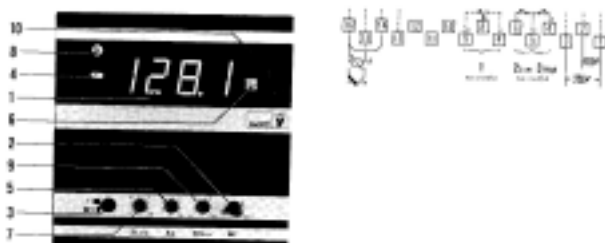
2

Comandi e segnalazioni frontali (vedi fig. 1-2)

- (1) Visualizzatore a led
- (2) Predisposizione P_2 del punto principale con pulsante riaspirato si legge il valore predisposto W_2
- (3) Pulsante selezione grandezza visualizzata: con pulsante riaspirato si legge il grandezza regolata X, con pulsante premuto si legge il valore predisposto W_1
- (4) Segnalazione punto principale 1: con spia rossa accesa il relè principale è a "On"
- (5) Aggiustaggio curva proporzionale K_p
- (6) Indicazione di sovraccarico: con temperatura regolata entro $\pm 1\%$ tutte le spie sono spente. Se la temperatura X supera $+1\%$ si accende la spia rossa $+7\%$, se X supera $+10\%$ si accende anche la spia rossa $+10\%$, se X scende sotto -10% si accende anche la spia gialla -10% .
- (7) Predisposizione del punto ausiliario inferiore "2 Low"
- (8) Segnalazione punto intervento 2 Low: con spia rossa accesa il relè Low è "On"
- (9) Predisposizione del punto ausiliario superiore "3 High"
- (10) Segnalazione punto intervento 3 High: con spia rossa accesa il relè High è "On".

2 bis

Fig. 2 - Regolatore - Indicatore a 3 punti mod. YT, - 3/1..



3

2 - DATI TECNICI

Ingressi:	<p>versione TC per termocoppie DIN 43710 versione TR per termoresistenza DIN 43760 versione MA in milliampere versione MV in millivolt</p>
Tolleranza indicazione:	<p>versione TC - 0,5% ± 1 digit per Fe-Co e Ni-Cr-Ni; 0,5% ± 1 digit per Pt-Rh-Pt 10% versione TR - 0,2% ± 1 digit per Pt100 versione MA e MV - 0,5% ± 1 digit</p>
Risoluzione indicazione:	<p>versione TC - 1°C per tutte le scale versione TR - 1°C per la scala -200...600°C Pt100-0; 1°C per la scala -99,9...199,9°C Pt100 versione MA e MV - 0,01 mA per scala 0...19,99 mA - 0,1 mA per scala 0...199,9 mA - 0,01 mV per scala 0...19,99 mV - 0,1 mV per scala 0...199,9 mV</p>
Riproducibilità indicazione:	<p>versione TC - 1°C/10% tensione di alimentazione - < 50 µV/10°C temperatura ambiente - < 50 µV/1000 resistenza linea</p>

Uccle di punto ausiliari:	<p>Intervento inferiore "Low" - predisposizione: da -1 a +10% ampiezza scala - usi: a) a relè con contatto da 5Amp/250 Vac max. - regolazione: On-Off senza retroazione - intensità d'intervento: 0,5% ampiezza scala - modo d'intervento: di massima (vedi fig. 5)</p> <p>Intervento superiore "High" - predisposizione: da +1 a +10% ampiezza scala - usi: a) a relè con contatto da 5Amp/250 Vac max. - regolazione: On-Off senza retroazione - intensità d'intervento: 0,5% ampiezza scala - modo d'intervento: di massima (vedi fig. 5)</p>
Riproducibilità del punto di intervento:	<p>versione TC - < 1°C/10% tensione di alimentazione - < 50 µV/10°C temperatura ambiente - < 50 µV/1000 variazione resistenza linea</p> <p>versione TR - < 0,5%/10% tensione di alimentazione - < 0,1°C/10°C temperatura ambiente - < 1°C/100 variazione resistenza linea nel collegamento a 3 fili</p> <p>versione MA e MV - < 0,5%/10% tensione di alimentazione - < 0,2%/10°C temperatura ambiente</p>

3 - INSTALLAZIONE

3.1 Scelta del luogo di installazione

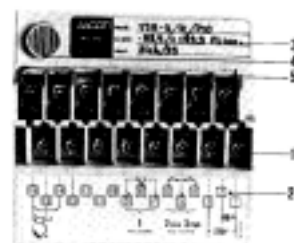
Lo strumento può essere montato su un quadro o direttamente sulla macchina da temperature. Il frontale è a tenuta di polvere e di spruzzo e la temperatura ambiente ammissibile è compresa tra 0°C e 50°C. Inoltre i fili elettrici inseriti sul circuito d'alimentazione al regolatore di operare in galleggiante anche in presenza di forti disturbi. Tuttavia è buona norma:

- evitare la polvere, i gas corrosivi e l'umidità;
- allontanare il regolatore dalle sorgenti di calore;
- non installare lo strumento nelle immediate vicinanze di alte tensioni o intensi campi magnetici.

3.2 Montaggio dello strumento

Il regolatore viene inserito nell'apposito foro della parte frontale e fissato con le 2 viti avvitando di un cacciavite, come illustrato in fig. 3 e fig. 4.

Fig. 5 - Vista della morsetteria posteriore



- 1) Morsetto per collegamento a rete o con attacchi faston 0,25
- 2) Tangente inferiore di collegamento
- 3) Tangente identificazione del modello
- 4) Compensatore giunto freddo (solo per termocoppie)
- 5) Cavetto: da togliere per effettuare il collegamento a 3 fili della termoresistenza (non serve per la versione TC).

- versione TR
 - < 1 digit/10% tensione di alimentazione
 - < 1 digit/10°C temperatura ambiente per la scala -99,9...199,9°C
 - < 1 digit/10°C temperatura ambiente per la scala -200...600°C
 - < 1°C/100 variazione resistenza linea nel collegamento a 3 fili

- versione MA e MV
 - < 1 digit/10% tensione di alimentazione
 - < 1 digit/10°C temperatura ambiente
- Predisposizione:
 - con potenziometro a filo a 10 giri
 - il valore analizzato W₁ compare sul visualizzatore premendo il pulsante frontale di selezione W₁;
 - la lettura predefinita: pari alla tolleranza d'indicazione più 0,1%.

- Regolazione del punto principale:
 - regolazione: PID
 - banda prop.: 30; da 1% a 10% ampiezza scala
 - tempo integrativo: T_i: ~ 4 min.
 - tempo derivativo T_d: da 10 a 40 sec. (fissato in fabbrica su 20 sec.)
 - tempo del ciclo T_c: 25 e 5 sec.

- Uccle del punto:
 versione R a relè
 - relè con contatto di scambio isolato 5Amp/250Vac max.
 versione S, logico
 - 24 Vcc, 25 mA max., per il comando ad esempio dei nostri contattori stati-
 cimed, GSM, e CSA.
 versione A in milliampere
 - 0,5 mA su un carico di 2KΩ max (110V max.)

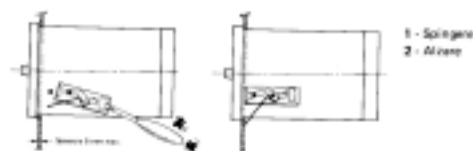
- Indicatore di sorveglianza:
 - 1a banda sorvegliata: ± 1% ampiezza scala
 - 2a banda sorvegliata: ± 10% ampiezza scala (vedi fig. 5)
- Linea seriale:
 versione TC per termocoppia 100Ω max.
 versione TR per termoresistenza 100 max., con collegamento a 3 fili
 l'installazione della sonda equivale a temperatura rilevata troppo alta
- Rettura sonda:
 automaticamente compensata (per termocoppie)
- Giunto freddo:
 secondo norme DIN 40690
- Protezione:
 - custodia: IP30
 - innestata: IP10
 - frontale: IP30

- Gruppo di isolamento:
 C - secondo VDE 0110
- Gruppo climatico:
 KVF - secondo norme DIN 40040
- Alimentazione:
 110/220V ± 10% - 15%; 40-60 Hz; 4VA max.
- Temperatura:
 da 0°C a + 50°C ambiente

Fig. 3 - Dimensioni d'ingombro e foratura pannello



Fig. 4 - Fissaggio sul pannello



3.3 Montaggio della sonda

Non è possibile ottenere una buona regolazione di temperatura se il rilievo della sonda non è accurato. Di conseguenza, sia sul la inadeguate del tipo di sonda sia una installazione errata sono spesso all'origine di una regolazione scadente.

La parte sensibile della sonda (sonda) deve essere posta il più vicino possibile alla zona da controllare. È importante assicurare un buon contatto termico tra la sonda e il mezzo nel quale si effettua il rilievo. Inoltre al fine di eliminare l'errore dovuto alla propagazione del calore dalla giunzione verso l'estremità, sarà bene attenersi alle indicazioni riportate in fig. 6.

Fig. 6 - Raccomandazioni per il montaggio di una sonda tipica di forma cilindrica (ad esempio modello ZTC-10).

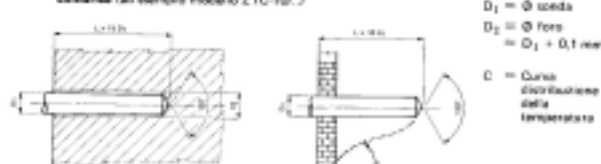
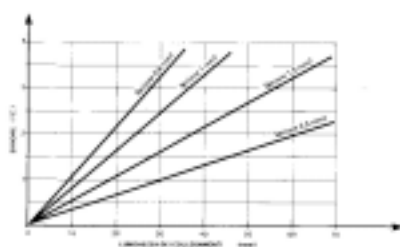


Fig. 8 - Errore di misura in funzione della lunghezza della linea della termoresistenza Pt 100 per un collegamento a 2 fili.



14

Un modo di semplice attuazione è molto rapido per verificare il corretto funzionamento della regolazione è il seguente:

- a) posizionare la leva proporzionale Xp_1 all'1% e le eventuali predisposizioni degli allarmi (SW High e SW Low) rispettivamente a +1% e -1%.
- b) con la sonda a temperatura ambiente le è necessario con i circuiti di uscita non alimentati, leggere il valore della temperatura X dalla scala, a mezzo dell'indicatore digitale.
- c) ruotare il potenziometro a 10 giri della predisposizione W_1 , premendo contemporaneamente il pulsante frontale X/W_1 - che comanda l'indicatore dell'ingresso X al set-point W_1 - fino a portare W_1 sul valore X rilevato nella fase precedente. In questa condizione le spia dell'indicazione di sorveglianza devono essere tutte spente e i dati degli eventuali punti ausiliari desunti. Lo stato del circuito principale invece non è ben definito a causa dell'azione PID e quindi non va preso in considerazione.
- d) aumentare lentamente W_1 e accertarsi che con 1,5% sia ancora la spia luminosa -1% dell'indicatore di sorveglianza e che l'intervallo "low" sia "On".
- e) aumentare ulteriormente W_1 e accertarsi che con uno scostamento di 2% l'intervallo principale sia sicuramente "On" e che con uno scostamento di 10%, si deve accendere anche la spia luminosa -10% dell'indicatore di sorveglianza.
- f) diminuire lentamente W_1 rispetto a X , e accertarsi che con -1,5% sia ancora la spia luminosa +1% dell'indicatore di sorveglianza e che l'intervallo "High" sia "On".
- g) diminuire ulteriormente W_1 e accertarsi che con uno scostamento di -3%, l'intervallo principale rimanga sempre "On". Infine, portando lo scostamento ad oltre -10%, deve accendersi anche la spia luminosa +10% dell'indicazione di sorveglianza.

16

4.3 Ottimizzazione della regolazione PID

Un grado del regolatore PID è la sua notevole adattabilità ai processi termici industriali senza richiedere, come nel caso del PID a ricerca laboriosa degli aggiustaggi ottimali. Infatti esso sfrutta i vantaggi del regolatore PD e PID evitando i loro aspetti di svantaggio. Il comportamento del fattore PID nella fase di avviamento ed in presenza di perturbazioni brusche è del tipo PD, mentre l'azione statica a regime, tipico dell'azione PI, viene annullata grazie all'azione integrale. La banda proporzionale Xp_1 del punto principale 1 può essere variata tra 1% e 10% agendo sulle manopole frontali. Un valore $Xp_1 = 5\%$ dà ottimi risultati in un largo campo d'impiego.

La configurazione del circuito di regolazione e le costanti di tempo adottate per i tempi di integrazione T_i e di derivazione T_d sono tali per cui, ottimizzata soltanto la banda proporzionale Xp_1 , si possono ottenere dei risultati molto vicini a quelli ottenuti ottimizzando, oltre a Xp_1 , anche T_i e T_d . Questo vale anzitutto il processo da regolare non abbia dei tempi di risposta né troppo brevi né eccessivamente lunghi.

Un modo di facile attuazione per ricavare la Xp_1 ottimale, è il seguente:

- a) portare Xp_1 all'1%
- b) effettuare un avviamento con il valore prefissato corrispondente alla temperatura tipica di lavoro.
- c) con l'aiuto dell'indicatore luminoso dello strumento o di un registratore di temperatura, ricavare l'andamento della temperatura nel tempo.
- d) calcolare la Xp_1 servendosi della fig. 10, che riporta le risposte tipiche di un processo.
- e) portare Xp_1 sul valore calcolato e imporre delle piccole variazioni del set-point attorno alla temperatura tipica di lavoro (al massimo ±5% ampiezza scala) in modo da verificare il buon comportamento del sistema e se necessario ritoccare la Xp_1 fino al raggiungimento del comportamento desiderato.

18

4 - MESSA IN SERVIZIO

Lo strumento è costituito dall'indicatore digitale e dal regolatore vero e proprio. Sono 2 blocchi ottimali provabili separatamente. Dopo aver eseguito i collegamenti e applicato la tensione di alimentazione, lo strumento è in funzione.

4.1 Controllo del funzionamento dell'indicazione

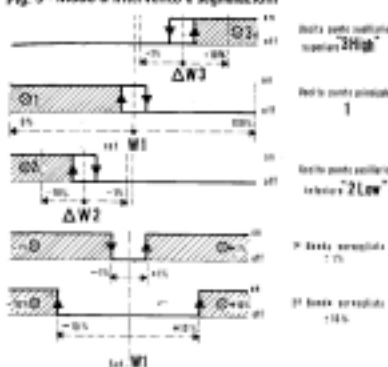
Per verificare il funzionamento della parte indicazione di temperatura, basta immergere la sonda in un ambiente a temperatura nota; l'indicazione deve leggere la temperatura della sonda. Se non si dispone della sonda, sarà sufficiente, nel caso d'ingresso a termoresistenza, applicare una resistenza fissa oppure un resistor al posto della sonda (senza presente la conversione $mV/^\circ C$ di un elemento sensibile Pt100 D/IV 40760 (100, 000 a $0^\circ C$; 130, 500 a $100^\circ C$; 136, 940 a $200^\circ C$; 212, 000 a $300^\circ C$; ...). Nel caso d'ingresso a termocoppia, sarà invece sufficiente mettere l'ingresso in corto-circuito e accertarsi che la temperatura indicata corrisponda alla temperatura del momento dello strumento (pari circa alla temperatura ambientale).

4.2 Controllo del funzionamento della regolazione

Per effettuare la predisposizione W_1 del punto principale, si procede come segue:

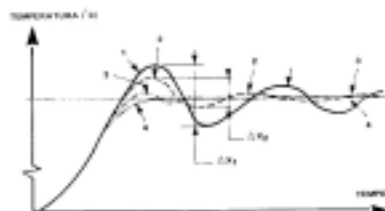
- premere l'apposito pulsante frontale X/W che comanda l'indicatore dell'ingresso X al set-point W
- ruotare il potenziometro di predisposizione a 10 giri fino a leggere sull'indicatore il valore desiderato.

Fig. 9 - Modo d'intervento e segnalazioni



15

Fig. 10 - Risposta ad un gradino di riferimento



Caso 1 : risposta fortemente oscillante; portare $Xp_1 \approx \frac{2 \cdot \Delta X_1 \cdot T_i}{\text{Amp. scala } (^\circ C)} \times 100 (\%)$

Caso 2 : risposta poco smorzata; portare $Xp_1 \approx \frac{1,5 \cdot \Delta X_1 \cdot T_i}{\text{Amp. scala } (^\circ C)} \times 100 (\%)$

Caso 3 : risposta con un leggero overshoot; aumentare Xp_1 a 2%

Caso 4 : risposta ottimale; lasciare Xp_1 all'1%

19

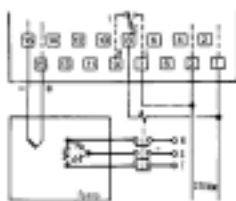
5 - INCONVENIENTI: CAUSE POSSIBILI E RIMEDI

La tabella seguente costituisce una guida per individuare le cause delle anomalie più frequenti, non dipendenti da guasti allo strumento e perciò rimediabili senza avere a disposizione una specifica attrezzatura. Al di fuori di questi casi, è consigliabile ritornare lo strumento questa in fabbrica per la necessaria riparazione. Le maggior parti delle anomalie non dipendenti da un guasto allo strumento possono essere individuate con l'aiuto dell'indicazione come riportata nella tabella qui sotto.

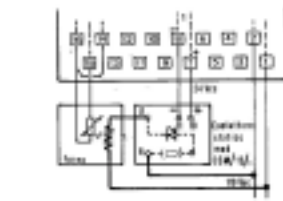
ANOMALIA: La temperatura indicata è molto inferiore a quella effettiva.
Causa possibile: La termocoppola o la relativa linea sono in corto circuito.
Rimedio: Sostituire il collegamento del morsetto 95. Se l'inflessione sale fino ad oltre il massimo l'indicazione non è giusta e perciò bisogna intervenire il punto di corto circuito.
Causa possibile: Nel collegamento a due fili con ingresso TR manca il cavalletto fra i morsetti 14 e 16.
Rimedio: Eseguire il cavalletto fra i morsetti 14 e 16 (vedi schema collegamenti).
Causa possibile: Nel collegamento a 3 fili con ingresso TR, il collegamento dei 3 fili è errato.
Rimedio: Eseguire i collegamenti dei 3 fili ai morsetti 14, 15 e 16 nella sequenza giusta. N.B.: tra 15 e 16 la linea deve presentare una resistenza dell'ordine di 500 ohm (P1 100) mentre tra 14 e 15 si deve leggere il valore della resistenza di linea (del fardio di qualche ohm).
Causa possibile: Il collegamento delle TC è invertito.
Rimedio: Invertire i 2 fili della TC collegata tra i morsetti 95 e 96.

20

6 - ESEMPI APPLICATIVI



Regolazione di temperatura con riscaldamento elettrico e motore commutatore.
Regolatore impiegato: mod. YTC-1.

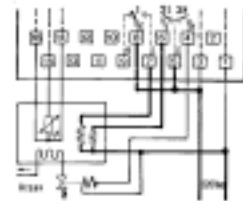


Regolazione di temperatura con riscaldamento elettrico e reattore capacitativo statico.
Regolatore impiegato: mod. YTR-1/L.

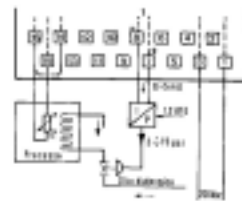
22

ANOMALIA: La temperatura indicata è inferiore a quella effettiva.
Causa possibile: La TC non è stata collegata al regolatore con l'adeguato cavo schermato (ad esempio: cavi di rame).
Rimedio: Usare il cavo schermato adeguato (vedi fig. 7).
Causa possibile: La polarità dei collegamenti dei fili di compensazione della TC è invertita.
Rimedio: Invertire i 2 fili di compensazione (vedi fig. 7).
Causa possibile: Il tipo di sonda, il materiale e anche la posizione della sonda, non sono adeguati.
Rimedio: Invertire la parte della sonda (parte sensibilizzabile) vicina possibile alla zona da termoregolare. Verificare il contatto elettrico tra sonda e filo di compensazione (vedi fig. 5).
ANOMALIA: La temperatura indicata è superiore a quella effettiva.
Causa possibile: La TR è molto lontana dal regolatore. La resistenza di linea non è trascurabile.
Rimedio: Accorciare la sezione dei 2 fili di collegamento oppure passare al collegamento a 3 fili (vedi fig. 8).
ANOMALIA: L'indicatore è fuori scala (apertosi).
Causa possibile: La termocoppola o la relativa linea sono in cortocircuito.
Rimedio: Individuare con un ohmetro il punto di interruzione del circuito della termocoppola.
ANOMALIA: La temperatura regolata "scivola".
Causa possibile: Posizione della sonda errata.
Rimedio: Vedi fig. 5.
Causa possibile: Banda Xp troppo stretta.
Rimedio: Ottimizzazione Xp (vedi fig. 19).
Causa possibile: Potenza installata eccessiva rispetto a quella richiesta.
Rimedio: Ridurre la potenza installata (l'ottimo è circa il doppio di quella necessaria).
Causa possibile: Tempo di riavvio del processo troppo rapido.
Rimedio: Regolatore inadeguato.

21



Regolazione di temperatura con riscaldamento elettrico a 2 gradali di potenza e circuito di raffreddamento ad acqua. Collegamento della termocoppola a tre fili.
Regolatore impiegato: mod. YTR-3/RV.



Regolazione di temperatura con riscaldamento elettrico e motore a reattore valvola modulare e commutatore elettro-pneumatico.
Regolatore impiegato: mod. YTR-1(A).

23