

EST-1000

MODULO CONVERTITORE PER TERMORESISTENZE ISOLATO



ISTRUZIONI PER L'USO Ver. 01 (ITA) – 01/26

EL.CO. S.r.l.

Via Lago di Molveno, 20

36015 SCHIO (VI) ITALY

TEL.: +39 0445 661722

FAX: +39 0445 661792

website: <http://www.elco-italy.com>

PREMESSA



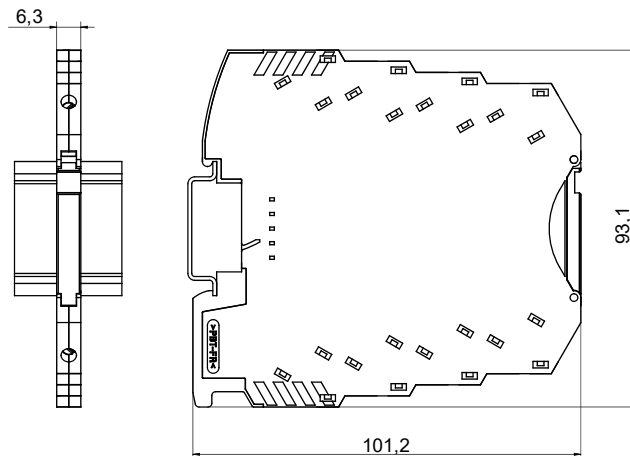
Nel presente manuale sono contenute le informazioni necessarie ad una corretta installazione e le istruzioni per l'utilizzo e la manutenzione del prodotto, si raccomanda pertanto di leggerlo attentamente e conservarlo.

La presente pubblicazione è di esclusiva proprietà della EL.CO. S.R.L. la quale pone il divieto assoluto di riproduzione e divulgazione, anche parziale, se non espressamente autorizzata. La EL.CO. S.R.L. si riserva di apportare modifiche estetiche e funzionali in qualsiasi momento e senza alcun preavviso.

Qualora un guasto o un malfunzionamento dell'apparecchio possa creare situazioni pericolose o dannose per persone, cose o animali si ricorda che l'impianto deve essere predisposto con dispositivi aggiuntivi atti a garantire la sicurezza.

La EL.CO. S.R.L. ed i suoi legali rappresentanti non si ritengono in alcun modo responsabili per eventuali danni a persone, cose o animali derivanti da manomissioni, uso improprio, errato o comunque non conforme alle caratteristiche dello strumento.

1 - DIMENSIONI (mm)



2 - DESCRIZIONE STRUMENTO

2.1 - DESCRIZIONE GENERALE

Il modulo **EST-1000** è un convertitore isolato di precisione per la conversione di un segnale di temperatura in un segnale normalizzato in tensione o in corrente. La temperatura può essere acquisita tramite sonda PT1000 con collegamento a 2 o 3 o 4 fili.

Il dispositivo presenta le seguenti funzioni:

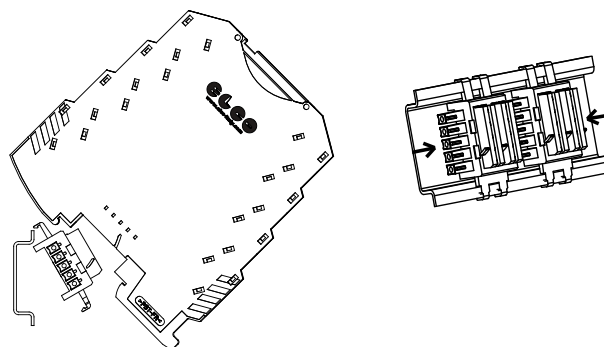
- isolamento galvanico di 1.5 KV su 3 vie assicurando protezione contro disturbi riscontrabili in ambienti industriali. L'isolamento è tra l'alimentazione, l'ingresso e l'uscita
- uscita in tensione o in corrente selezionabile. Possibilità di avere in uscita il segnale con logica di conversione invertita
- semplice ed intuitiva programmazione del dispositivo tramite dip-switch
- possibilità di comunicazione e programmazione attraverso MODBUS RS485 RTU sul bus in barra DIN, tramite apposito accessorio (opzionale)
- possibilità di alimentazione del dispositivo con connessione sul bus in barra DIN, tramite appositi accessori (opzionali)

3 - SMART-CONNECTION

3.1 - DESCRIZIONE

Il modulo **EST-1000** fa parte della serie di dispositivi **EST** che comprendono una serie di convertitori e appositi accessori. Questi accessori permettono di implementare varie funzionalità aggiuntive. In particolare, il modulo può essere collegato in un pacchetto di vari moduli per una riduzione dell'ingombro e del cablaggio.

L'accessorio necessario per questa configurazione è il **connettore BUS BC-5P2 (opzionale)**, il quale permette di avere un bus sulla barra DIN che comprende il segnale per la comunicazione MODBUS RTU su interfaccia RS485 e una linea per l'alimentazione. Per le specifiche di collegamento di alimentazione fare riferimento al paragrafo 4.3



Per l'accesso al bus seriale RS485 ci sono gli appositi morsetti di connessione a 5poli: **TC-5PL** o **TC-5PR**.



Questi morsetti non sono da utilizzare per portare fuori l'alimentazione del bus, ma solo per il segnale RS485.

3.2 - FUNZIONE DI PROGRAMMAZIONE TRAMITE MODBUS RTU RS485

3.2.1 - DESCRIZIONE

La funzione smart-connection consente la programmazione del dispositivo via MODBUS RTU su interfaccia RS485.

Il dispositivo resta sempre configurabile con il solo uso dei dip-switch.

È possibile utilizzare per la programmazione anche il convertitore ECD di casa EL.CO, se si vuole convertire il protocollo MODBUS RTU implementato nel modulo EST-1000 nel protocollo MODBUS TCP. L'accessorio BC-5P del convertitore ECD è compatibile con il BC-5P2 della famiglia EST.

Le velocità di comunicazione configurabili sono da 1200 a 38400 baud. Questo permette di realizzare il cablaggio della linea utilizzando un doppino intrecciato e schermato di media qualità: è sufficiente che la capacità totale della linea non superi i 200 nF.



Per mantenere la linea in condizioni di riposo, è richiesto l'uso di una resistenza di terminazione del valore di **120 ohm**. Il dispositivo non monta tale resistenza. La terminazione della linea bus RS485 deve essere fatta su entrambe le estremità più distanti. La terminazione della linea sul bus può essere fatta attraverso il morsetto TC-5PL o TC-5PR, già dotati di resistenza da 120 ohm.



Considerare i seguenti limiti:

- la velocità di poll in fase di programmazione e in fase di utilizzo non deve essere inferiore a **50 ms**. Nel caso di utilizzo di un numero maggiore di 8 modelli la velocità di poll consigliabile è maggiore o uguale a **80 ms**
- lunghezza massima della linea di trasmissione RS485 limitata a **1000 m** o ulteriormente limitata dalla velocità di trasmissione e dal tipo di cavo utilizzato
- la trasmissione RS485 in batteria può essere composta al massimo da **32** dispositivi

3.2.2 - DESCRIZIONE PROTOCOLLO DI COMUNICAZIONE

Il protocollo utilizzato nella serie EST è un sottoinsieme del protocollo MODBUS RTU. Questa scelta garantisce la facilità di collegamento a molti PLC e a tutti i programmi di supervisione commerciali.

L'indirizzo MODBUS di default è 100.

Le caratteristiche della comunicazione asincrona sono: 8 bit, nessuna parità, un bit di stop.

Le funzioni del protocollo MODBUS RTU implementate nel modulo EST-100 sono:

- funzione **03(0x03)** - lettura di n word
- funzione **06(0x06)** - scrittura di una word

La comunicazione si basa su messaggi inviati dal master al dispositivo. Il processo di comunicazione coinvolge due tipi di messaggi:

dal master al slave:

- funzione 03: richiesta di lettura di n word
- funzione 06: richiesta di scrittura di una word

dal slave al master:

- funzione 03: risposta contenente n word lette
- funzione 06: conferma della scrittura di una word

Queste funzioni permettono al programma di supervisione di leggere e modificare qualunque dato del modulo.

Ogni messaggio contiene quattro campi:

- indirizzo del slave: sono validi i valori compresi tra 1 e 255; l'indirizzo 0 (zero) è riservato dal MODBUS RTU per i messaggi di broadcasting, **ma non è adottato** nella serie EST data l'implicita inaffidabilità di questo tipo di comunicazione
- codice funzione: contiene 03 o 06 a seconda della funzione specificata
- campo informazioni: contiene gli indirizzi o il valore delle parole, come richiesto dalla funzione in uso
- word di controllo: contiene un cyclic redundancy check (CRC) calcolato secondo le regole previste per il CRC16.

I dati scambiati sono costituiti da una word di 16 bit. Tutti i dati leggibili e scrivibili appaiono come parole di 16 bit allocate nella memoria dello strumento.

I parametri operativi e di configurazione del modulo che possono essere letti e scritti sono descritti nel **Paragrafo 6**.

Per coloro che intendono sviluppare il proprio software applicativo sono disponibili tutti i suggerimenti e le informazioni necessari. Le funzioni descritte per il protocollo MODBUS si trovano al **Paragrafo 7**.

4 - AVVERTENZE PER INSTALLAZIONE ED USO

4.1 - USO CONSENTITO

Lo strumento è stato concepito come apparecchio di misura e regolazione in conformità con la norma EN61010 per il funzionamento ad altitudini sino a 2000 m. L'utilizzo dello strumento in applicazioni non espressamente previste dalla norma sopra citata deve prevedere tutte le adeguate misure di protezione. Lo strumento NON può essere utilizzato in ambienti con atmosfera pericolosa (infiammabile od esplosiva) senza una adeguata protezione. Si ricorda che l'installatore deve assicurarsi che le norme relative alla compatibilità elettromagnetica siano rispettate anche dopo l'installazione dello strumento, eventualmente utilizzando appositi filtri. Qualora un guasto o un malfunzionamento dell'apparecchio possa creare situazioni pericolose o dannose per persone, cose o animali si ricorda che l'impianto deve essere predisposto con dispositivi elettromeccanici aggiuntivi atti a garantire la sicurezza.

4.2 - MONTAGGIO MECCANICO

Tutti i modelli della serie EST sono adatti al montaggio su guida DIN in posizione verticale. Evitare di collocare lo strumento in luoghi soggetti ad alta umidità o sporcizia che possono provocare condensa o introduzione nello strumento di parti o sostanze conduttive. Assicurarsi che lo strumento abbia una adeguata ventilazione ed evitare l'installazione in contenitori dove sono collocati dispositivi che possano portare lo strumento a funzionare al di fuori dai limiti di temperatura dichiarati. Installare lo strumento il più lontano possibile da fonti che possono generare disturbi elettromagnetici come motori, teleruttori, relè, elettrovalvole ecc.

Una installazione non conforme alle disposizioni riportate in questo paragrafo potrebbe compromettere i livelli di protezione dichiarati.

4.3 - ALIMENTAZIONE

I moduli della serie EST possono essere alimentati con diverse modalità:

- alimentazione del singolo modulo attraverso i morsetti 1-2. L'ingresso di alimentazione non è protetto da fusibile. È necessario prevedere esternamente un fusibile da 400mA in serie all'alimentazione (fusibile T400mA, 250V in accordo con IEC 60127)

- alimentazione diretta di un solo modulo tramite i morsetti 1-2. L'alimentazione degli altri moduli avviene direttamente tramite l'accessorio bus BC-5P2. In questa modalità l'assorbimento totale del bus deve essere minore di 400mA. È necessario collegare esternamente anche in questo caso un fusibile da 400mA in serie all'alimentazione (fusibile T400mA, 250V in accordo con IEC 60127)

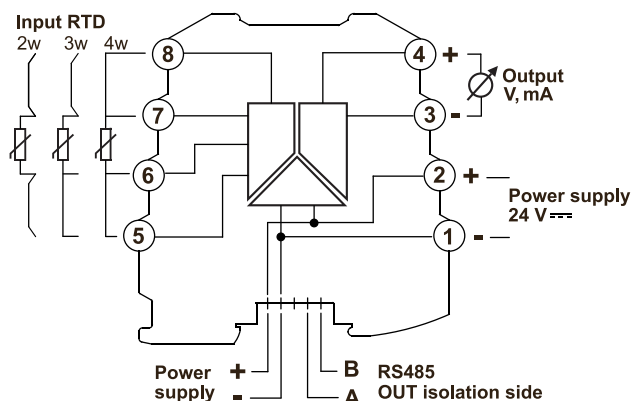
- utilizzo del modulo di alimentazione ridondante **EST-PWS**. L'alimentazione viene fornita solo al modulo EST-PWS che tramite il connettore sul bus BC-5P2 la distribuisce agli altri moduli della serie. In questa modalità l'assorbimento totale del bus deve essere minore di 2A. Il modulo EST-PWS integra al suo interno una serie di protezioni per salvaguardare i moduli collegati in bus da eventuali sovratensioni.

I due ingressi di alimentazione dell'accessorio EST-PWS non sono protetti da fusibile. È necessario prevedere esternamente un fusibile da 2.5A in serie ad ogni alimentazione (fusibile T2.5A, 250V in accordo con IEC 60127)



Per tutti i casi descritti fornire l'alimentazione con un generatore con potenza tale da garantire che il fusibile intervenga sicuramente in caso di cortocircuito.

4.4 - SCHEMA ELETTRICO DI COLLEGAMENTO



Descrizione morsetti e collegamento:

- 1) Alimentazione - (ritorno GND)
- 2) Alimentazione + : 24 V ---
- 3) Uscita - per tensione o corrente
- 4) Uscita + per tensione o corrente

A seconda del numero di cavi presenti della sonda collegare come descritto di seguito:

Collegamento per sonda PT1000 2 fili (Input RTD 2w):

Impostare il dip1-SW1 **OFF** e dip2-SW1 **ON**

- 5) ponte tra morsetti 5 e 6
- 6) Input sonda di temperatura
- 7) Input sonda di temperatura
- 8) ponte tra morsetto 7 e 8

Nota: usare per distanze tra sensore e modulo minori di 10metri. Tenere in considerazione che la precisione è influenzata dalla resistenza dei cavi (nessuna compensazione)

Collegamento per sonda PT1000 3 fili (Input RTD 3w):

Impostare il dip1-SW1 **ON** e dip2-SW1 **OFF**

- 5) filo compensazione lato input morsetto 6
- 6) Input sonda di temperatura
- 7) Input sonda di temperatura
- 8) ponte tra morsetto 7 e 8

Nota: per distanze medie-lunghe. Considerare che possibili differenze nella resistenza dei cavi influenzano la compensazione

Collegamento per sonda PT1000 4 fili (Input RTD 4w):

Impostare il dip1-SW1 **OFF** e dip2-SW1 **ON**

- 5) filo compensazione lato input morsetto 6
- 6) Input sonda di temperatura
- 7) Input sonda di temperatura
- 8) filo di compensazione lato input morsetto 7

Nota: per distanze più lunghe in quanto la precisione è migliore per la compensazione dei cavi

Descrizione bus:

- Alimentazione bus riportata internamente ai morsetti 1 e 2
- Linea RS485 riportata internamente sulla parte isolata dell'uscita

4.5 - SPECIFICHE MORSETTO DI CONNESSIONE

- tipologia: morsetto a vite
- lunghezza di spelatura: 8[mm]
- sezione conduttore: 0.2 – 2.5[mm²] / 24 – 12 AWG

5 – FUNZIONAMENTO

5.1 – DESCRIZIONE

Il modulo EST-1000 permette l'isolamento e la conversione di una temperatura rilevata tramite sonda PT1000 in un segnale in tensione o corrente. La configurazione della conversione può essere scelta con dip-switch o tramite MODBUS.

5.2 – VALORI FUORI SCALA

- valore temperatura in ingresso > fine scala misura: l'uscita satura al valore di fondo scala impostato (con dip 20mA, 5V o 10V)
- valore temperatura in ingresso < inizio scala misura: uscita bloccata al valore di inizio scala impostato (con dip 0mA o 4mA, 0V o 1V)

5.3 – SEGNALE LED

- lampeggio: in conversione
- fisso: segnalazione fuori scala

5.4 – SMART DIP

Il prodotto EST-1000 presenta la tecnologia "Smart DIP", che permette di configurare il prodotto facilmente. Questo permette di avere un prodotto plug-and-play e pronto all'uso. La lettura dei dip avviene ad ogni ri-accensione del dispositivo o ad ogni nuova scrittura sulla memoria tramite MODBUS.

I Dip hanno la priorità sul MODBUS.

LEGENDA	
☐ OFF = 0	☒ ON = 1

Collegamento fili sonda PT1000		
SW1	1	2
	☒	☒
	☐	☐
	☒	☐
	☐	☒

Filtro su segnale di ingresso		
SW1	3	
	☐	Assente
	☒	Presente

Reverse sul segnale di uscita		
SW1	4	
	☐	Assente
	☒	Presente

Se configurato via hardware non sarà possibile configurare via software l'indirizzo MODBUS.

SW1	5	6	7	8	
					Default: 100 / indirizzo salvato in memoria (MODBUS)
					Binario: 0001--indirizzo 1
					Binario: 0010--indirizzo 2
	...				
					Binario: 1111--indirizzo 15

SW2	1	2	3	
				tipologia salvata in memoria (MODBUS)
				0 - 20 mA
				4 - 20 mA
				0 - 10 V
				0 - 5 V
				2 - 10 V
				1 - 5 V
				non gestito

SW2			4	5	
					Default 0 °C /temperatura salvato in memoria (MODBUS)
					-50 °C
					-100 °C
					-200 °C

SW2	6	7	8	
				Default 0 / temperatura salvata in memoria (MODBUS)
				25 °C
				50 °C
				75 °C
				100 °C
				150 °C
				200 °C
				250 °C

Descrizione		Valore [hex-ASCII]	Indirizzo [hex-dec]
CP1 (RO)	1° campo del codice prodotto	0x45 - E	0x01-1
CP2 (RO)	2° campo del codice prodotto	0x53 - S	0x02-2
CP3 (RO)	3° campo del codice prodotto	0x54 - T	0x03-3
CP4 (RO)	4° campo del codice prodotto	-	0x04-4
CP5 (RO)	5° campo del codice prodotto	0x31 - 1	0x05-5
CP6 (RO)	6° campo del codice prodotto	0x30 - 0	0x06-6
CP7 (RO)	7° campo del codice prodotto	0x30 - 0	0x07-7
CP8 (RO)	8° campo del codice prodotto	0x30 - 0	0x08-8

Descrizione		Range valori	Default	Indirizzo [hex-dec]
Address (RW)	Indirizzo MODBUS	1 – 255 [dec]	100	0x21 - 33
MODBUS speed (RW)	Velocità del MODBUS	1200 2400 9600 19200 38400 [dec]	9600	0x22 - 34
Input (RO)	Tipologia ingresso	2= 2/4 fili 3= 3 fili [dec]	-	0x23 - 35

Output (RW)	Tipologia uscita	V = tensione I = corrente [ASCII]	V	0x24 - 36
Input filter (RW)	Filtro su ingresso	U=off F=on [ASCII]	U	0x25 - 37
Reverse Output (RW)	Inversione su uscita	D=off R=on [ASCII]	D	0x26 - 38
Start input (RW)	Valore min segnale ingresso	-200 in [°C] [dec]	0	0x27 - 39
End input (RW)	Valore max segnale ingresso	250 in [°C] [dec]	250	0x28 - 40

EL.CO. S.R.L. – serie EST – ISTRUZIONI PER L'USO - Ver.01 – 01/26 – PAG. 4

Start output (RW)	Valore min segnale uscita	0-10 per tensione 0-20 per corrente [dec]	0 per tensione 4 per corrente	0x29 - 41
End output (RW)	Valore max segnale uscita	0-10 per tensione 0-20 per corrente [dec]	10 per tensione 20 per corrente	0x2A - 42
Status/Err (RO)	Stato o errore del fuori scala	0=normal 1=under range 2= over range 9999=reset [dec]	-	0x64 - 100
Valore ingresso (RO)		Temperatura in ingresso °C 1 cifra decimale Min -220°C Max 700°C [dec]	-	0x65 - 101
Valore uscita (RO)		Tensione in mV Corrente in µA [dec]	-	0x66 - 102
Status DIP (RO)	Stato dei dip-switch su SW1 e SW2	0=off 1=on [binary] <i>Nota: dip1 e dip2 di SW1 non letti (sempre off)</i>	-	0x67 - 103

Per la lettura simultanea di più indirizzi considerare le seguenti limitazioni:

- per gli indirizzi da 33(decimale) a 42(decimale) somma indirizzo iniziale più i successivi deve essere minore di 43
- per indirizzi maggiori di 0x65 (100 decimale) è possibile leggere solamente un indirizzo alla volta

È possibile **resettare a impostazioni di fabbrica** i parametri di programmazione/configurazione. Tramite MODBUS scrivere il valore decimale **9999** all'indirizzo 0x64 (indirizzo decimale 100).

7 - FUNZIONI DEL PROTOCOLLO DI TRASMISSIONE MODBUS

7.1 - FUNZIONE 03 – LETTURA DI N PAROLE

Il numero di word da leggere, deve essere minore o uguale a 22.

La richiesta ha la seguente struttura:

Numero dello slave	Numero della funzione	Indirizzo prima word		Numero di word		CRC	
		MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
byte 0	byte1= 0x03	byte 2	byte 3	byte 4	byte 5	byte 6	byte 7

La risposta ha la seguente struttura:

Numero dello slave	Numero della funzione	NB numero di bytes letti	Valore della prima word		Word successivi	CRC	
			MSB	LSB		LSB	MSB
byte 0	byte1= 0x03	byte 2	byte 3	byte 4	byte 5	byte NB+2	byte NB+3

7.2 - FUNZIONE 06 – SCRITTURA DI UNA PAROLA

La richiesta ha la seguente struttura:

Numero dello slave	Numero della funzione	Indirizzo prima word		Valore da scrivere		CRC	
		MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
byte 0	byte1= 0x06	byte 2	byte 3	byte 4	byte 5	byte 6	byte 7

La risposta normale è puramente un eco del messaggio di richiesta:

Numero dello slave	Numero della funzione	Indirizzo prima word		Valore da scrivere		CRC	
		MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
byte 0	byte1= 0x06	byte 2	byte 3	byte 4	byte 5	byte 6	byte 7

7.3 - CYCLIC REDUNDANCY CHECK (CRC)

Il CRC è una parola di controllo che consente di verificare l'integrità di un messaggio.

Ogni messaggio, inviato o ricevuto, contiene negli ultimi due caratteri la parola di CRC.

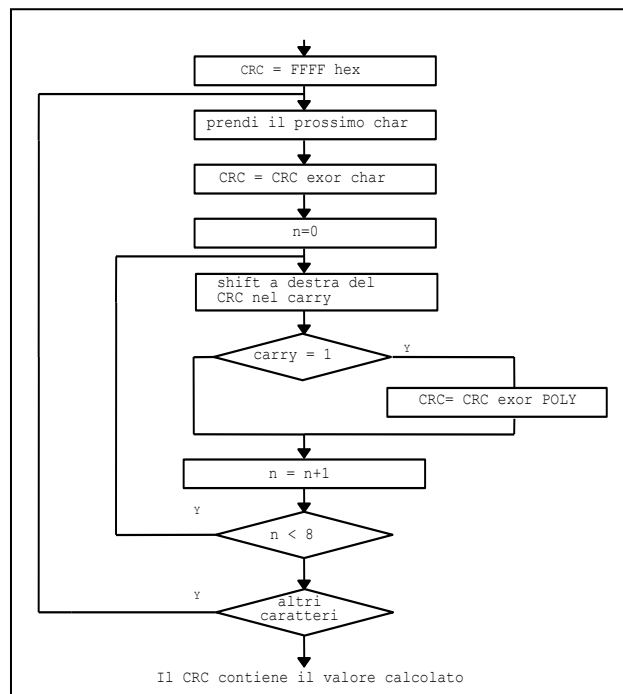
Dopo aver ricevuto una richiesta il controllore verifica la validità del messaggio ricevuto, comparando il CRC contenuto nel messaggio con quello calcolato durante la ricezione.

In trasmissione il controllore calcola il CRC e pone i due caratteri in coda al messaggio.

Il calcolo del CRC è eseguito su ogni carattere del messaggio esclusi gli ultimi due.

Essendo EST-1000 compatibili col protocollo MODBUS RTU essi usano lo stesso algoritmo per il calcolo del CRC.

Il polinomio adottato dal MODBUS RTU è 1010 0000 0000 0001.



Nota: il primo carattere trasmesso del CRC, è quello meno significativo tra i due calcolati.

8 - DATI TECNICI

8.1 - CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Alimentazione: 24 V $\pm$ (19-30 V $\pm$ max)

Isolamento: 1.5 kV, 50Hz, 1 minuto

Potenza: 850 mW max

Ingresso: sonda temperatura PT1000 2,3,4 fili

- range temperatura: da -200 °C a +250 °C

- min span: 25 °C

- resistenza cavi: 50 Ω max

- corrente bias: 2 mA max

- risoluzione: 0.1°C

Uscita: 1 uscita

configurazione con MODBUS

-tensione: range 0-10 V,

-corrente: range 0-20 mA,

configurazione con dip-switch:

-tensione: 0-5 V, 1-5 V, 0-10 V, 2-10 V

-corrente: 0-20 mA, 4-20 mA

impedenza di carico:

-tensione: 2k Ω min

-corrente: 500 Ω max

risoluzione: 1mV e 2 μ A

errore uscita: 300ppm per tensione e 150ppm per corrente

Conversione:

- classe di precisione: 0.2% f.s.

- tempo di risposta <500ms

- coefficiente di temperatura: 100ppm/°C

Protocollo comunicazione: MODBUS RTU

Categoria di sovratensione: II

8.2 - NORMATIVA



EN61010-1 sicurezza

EN61000-6-2 immunità EMC, ambiente industriale

EN61000-6-4 emissione EMC, ambiente industriale

8.3 - CARATTERISTICHE MECCANICHE

Contenitore: Plastico PBT, UL 94 V0

Dimensioni: 6,3 x 93,1 x 101,2 mm

Peso: 50 g

Installazione: guida omega DIN

Connessioni: morsetti a vite e bus estraibile su barra DIN

Grado di protezione frontale: IP 20 (2: protetto contro l'accesso di corpi solidi di diametro maggiore a 12,5mm. 0: non protetto da acqua o liquidi)

Grado di polluzione: 2

Ambiente di utilizzo: interno

Temperatura ambiente di funzionamento: da 0°C a +65 °C

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

Temperatura di trasporto e stoccaggio: da -30°C a +80 °C

Altitudine: 2000m max

8.4 - ACCESSORI (Non in dotazione)

BC-5P2: connettore doppio bus collegamento in barra

TC-5PR: connettore femmina per resistenza di terminazione e accesso linea RS485

TC-5PL: connettore maschio per resistenza di terminazione e accesso linea RS485

EST-PWS: alimentatore ridondante

9 - MANUTENZIONE E GARANZIA

9.1 - PULIZIA

Si raccomanda di pulire lo strumento solo con un panno leggermente imbevuto d'acqua o detergente non abrasivo e non contenente solventi.

9.2 - GARANZIA E RIPARAZIONI

Lo strumento è garantito da vizi di costruzione o difetti di materiale riscontrati entro i 12 mesi dalla data di consegna.

La garanzia si limita alla riparazione o la sostituzione del prodotto.

L'eventuale apertura del contenitore, la manomissione dello strumento o l'uso e l'installazione non conforme del prodotto comporta automaticamente il decadimento della garanzia.

In caso di prodotto difettoso in periodo di garanzia o fuori periodo di garanzia contattare l'ufficio vendite EL.CO. per ottenere l'autorizzazione alla spedizione. Il prodotto difettoso, quindi, accompagnato dalle indicazioni del difetto riscontrato, deve pervenire con spedizione in porto franco presso lo stabilimento EL.CO. salvo accordi diversi.

10 - SMALTIMENTO



Il dispositivo deve essere oggetto di raccolta separata in conformità alle vigenti normative in materia di smaltimento dei rifiuti elettrici ed elettronici.