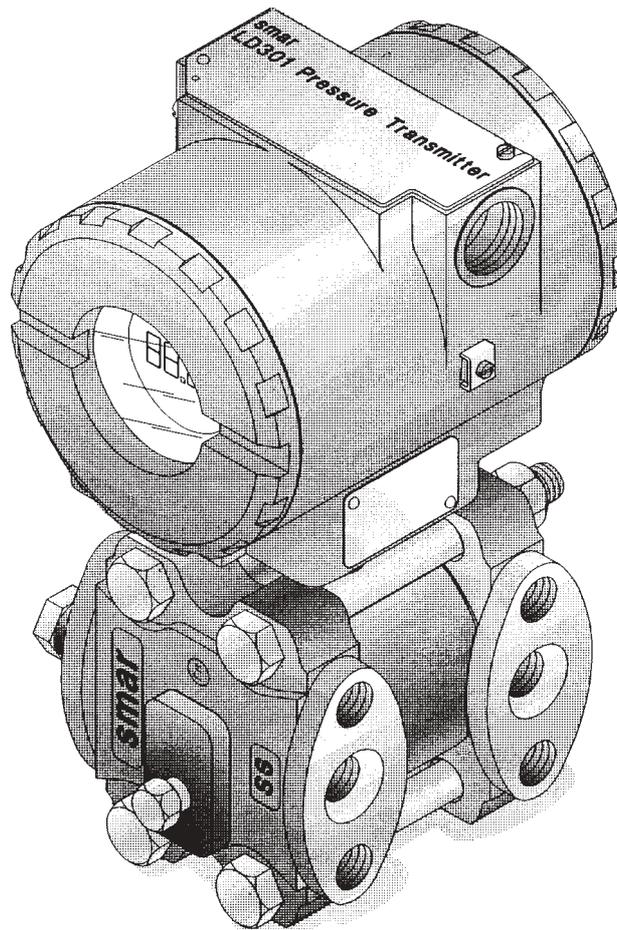


spirax /sarco

Trasmittitore intelligente di pressione LD301 con funzione di controllo Istruzioni di installazione e manutenzione



ATTENZIONE

Lavorare in sicurezza con apparecchiature in ghisa e vapore

Working safely with cast iron products on steam

Informazioni di sicurezza supplementari - *Additional Informations for safety*

Lavorare in sicurezza con prodotti in ghisa per linee vapore

I prodotti di ghisa sono comunemente presenti in molti sistemi a vapore.

Se installati correttamente, in accordo alle migliori pratiche ingegneristiche, sono dispositivi totalmente sicuri.

Tuttavia la ghisa, a causa delle sue proprietà meccaniche, è meno malleabile di altri materiali come la ghisa sferoidale o l'acciaio al carbonio.

Di seguito sono indicate le migliori pratiche ingegneristiche necessarie per evitare i colpi d'ariete e garantire condizioni di lavoro sicure sui sistemi a vapore.

Movimentazione in sicurezza

La ghisa è un materiale fragile: in caso di caduta accidentale il prodotto in ghisa non è più utilizzabile. Per informazioni più dettagliate consultare il manuale d'istruzioni del prodotto.

Rimuovere la targhetta prima di effettuare la messa in servizio.

Working safely with cast iron products on steam

Cast iron products are commonly found on steam and condensate systems.

If installed correctly using good steam engineering practices, it is perfectly safe.

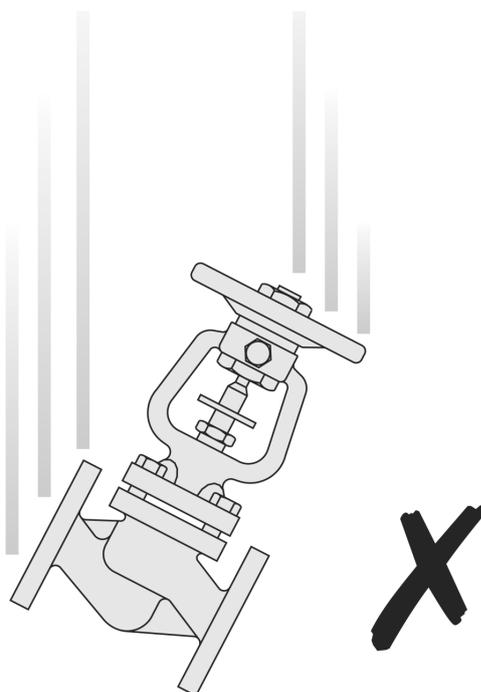
However, because of its mechanical properties, it is less forgiving compared to other materials such as SG iron or carbon steel.

The following are the good engineering practices required to prevent waterhammer and ensure safe working conditions on a steam system.

Safe Handling

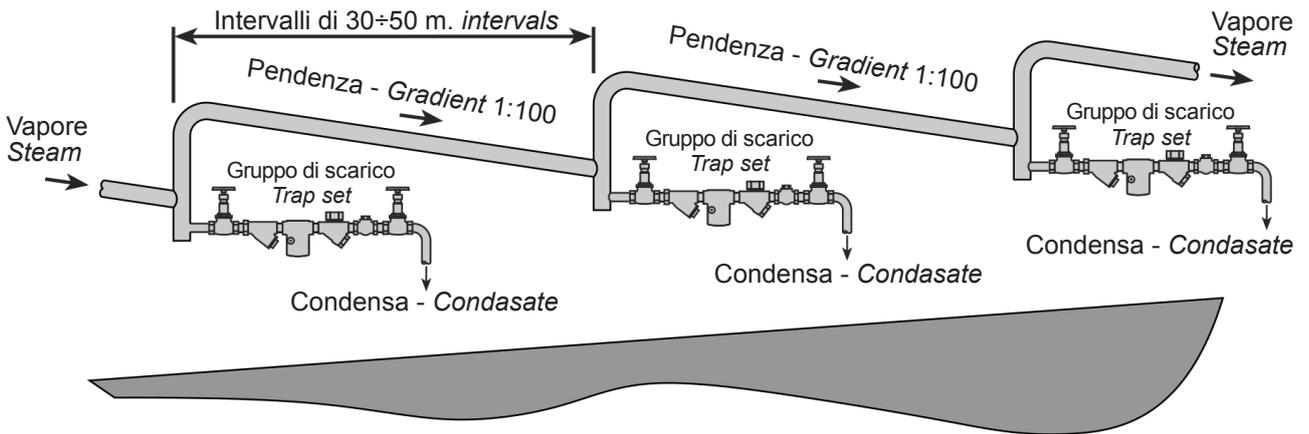
Cast Iron is a brittle material. If the product is dropped during installation and there is any risk of damage the product should not be used unless it is fully inspected and pressure tested by the manufacturer.

Please remove label before commissioning

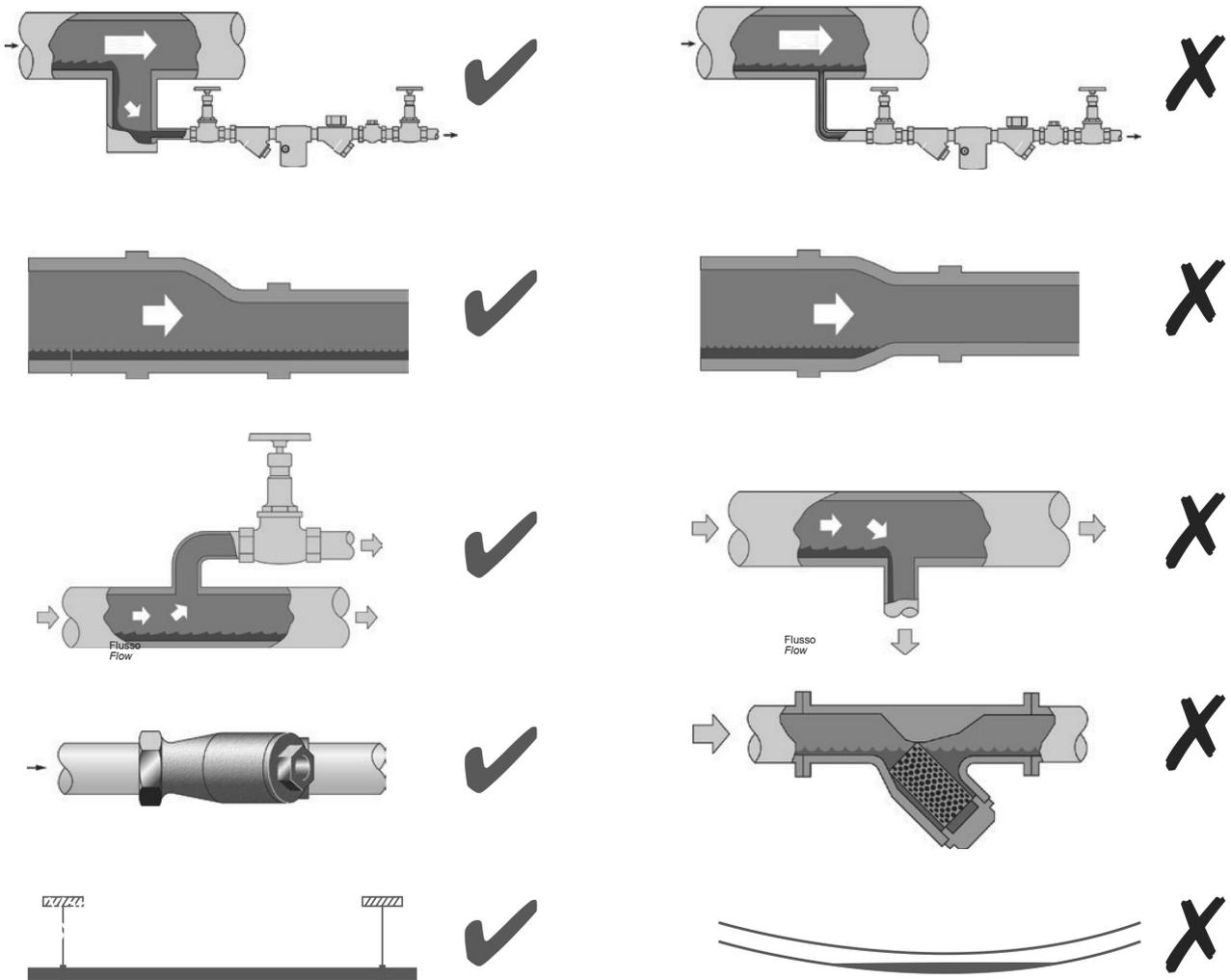


Prevenzione dai colpi d'ariete - Prevention of water hammer

Scarico condensa nelle linee vapore - Steam trapping on steam mains:



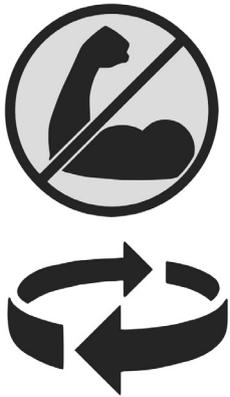
Esempi di esecuzioni corrette (✓) ed errate (✗) sulle linee vapore: Steam Mains - Do's and Dont's:



Prevenzione delle sollecitazioni di trazione *Prevention of tensile stressing*

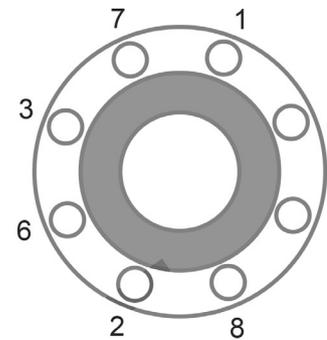
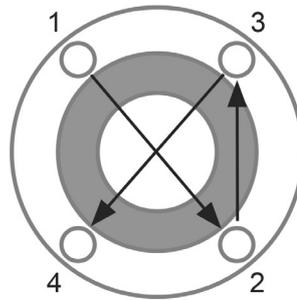
Evitare il disallineamento delle tubazioni - *Pipe misalignment:*

Installazione dei prodotti o loro rimontaggio post-manutenzione:
Installing products or re-assembling after maintenance:



Evitare l'eccessivo serraggio.
Utilizzare le coppie di serraggio raccomandate.

*Do not over tighten.
Use correct torque figures.*



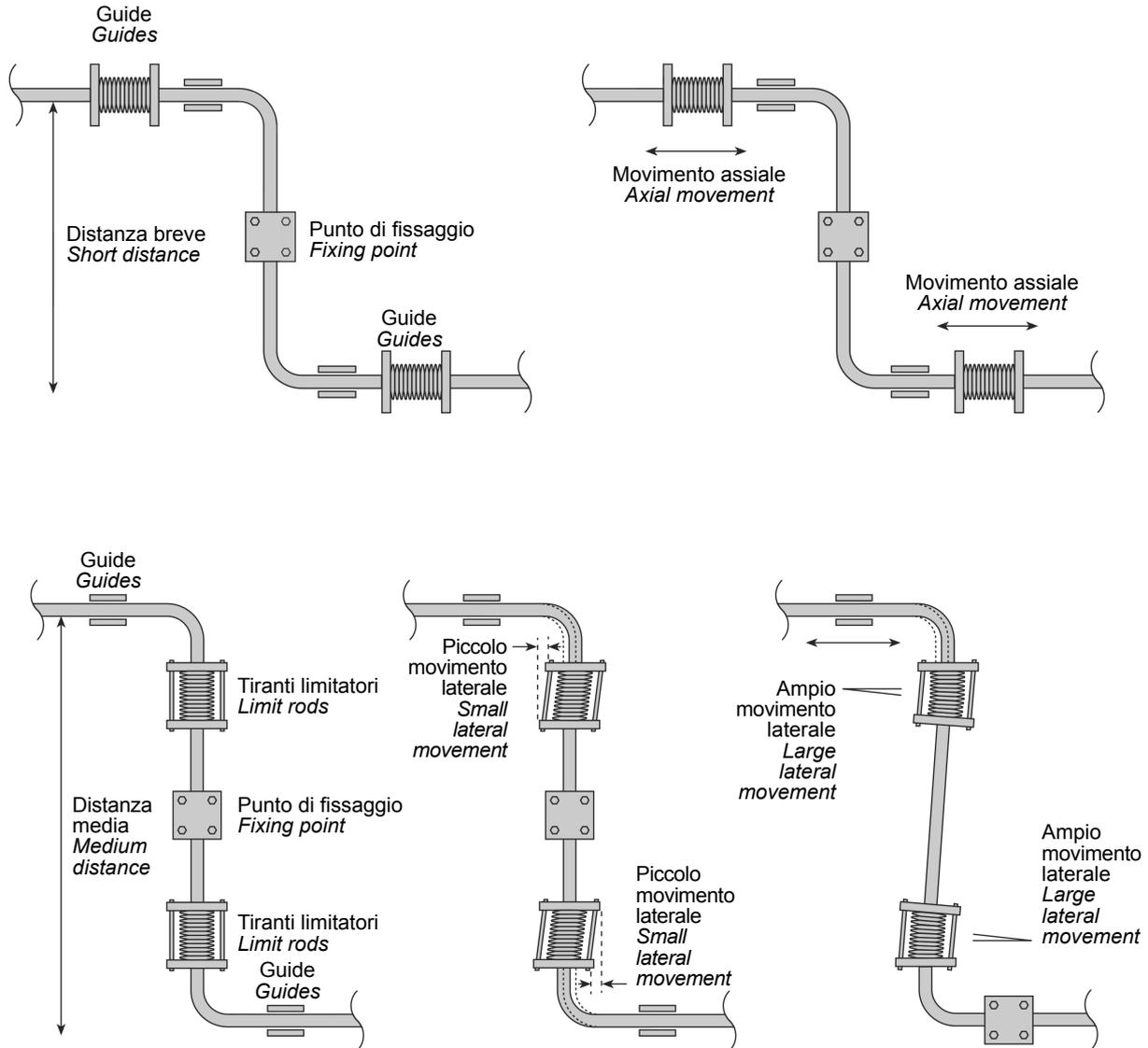
Per garantire l'uniformità del carico e dell'allineamento, i bulloni delle flange devono essere serrati in modo graduale e in sequenza, come indicato in figura.

Flange bolts should be gradually tightened across diameters to ensure even load and alignment.

Dilatazioni termiche - *Thermal expansion:*

Gli esempi mostrano l'uso corretto dei compensatori di dilatazione. Si consiglia di richiedere una consulenza specialistica ai tecnici dell'azienda che produce i compensatori di dilatazione.

Examples showing the use of expansion bellows. It is highly recommended that expert advise is sought from the bellows manufacturer.



INTRODUZIONE

Lo strumento **LD301** è un trasmettitore smart per la misura della pressione differenziale, assoluta e relativa nonché del livello e della portata. Esso è basato su un sensore capacitivo a lungo provato in campo, che assicura una elevata affidabilità e una prestazione di alto livello. La tecnologia digitale impiegata nel trasmettitore **LD301** consente la selezione di diverse funzioni, un facile interfaccia tra il campo e la sala controllo nonché molte interessanti caratteristiche che riducono i costi di installazione, di funzionamento e di manutenzione.

Il trasmettitore **LD301**, in aggiunta a quelle normalmente offerte dai trasmettitori smart, offre le seguenti funzioni:

- $\sqrt{(P)^3}$ - usata per la misura della portata in canali aperti mediante stramazzi trapezoidali.
- $\sqrt{(P)^5}$ - usata per la misura della portata in canali aperti mediante stramazzi a V.
- TABULAZIONE - il segnale di pressione viene linearizzato secondo una tabella a 16 punti, consentendo, ad esempio la conversione della misura del livello in quella del volume di un serbatoio cilindrico orizzontale.
- REGOLAZIONE - la variabile di processo è confrontata con il valore desiderato (setpoint). La deviazione agisce sul segnale in uscita secondo un algoritmo PID (opzionale).
- AGGIUSTAGGIO LOCALE - non solo dei valori minimo e massimo, ma anche della funzione entrata/uscita, del modo di funzionamento, del valore indicato, del punto di controllo (setpoint) e in opzione dei parametri PID.
- PASSWORD - tre livelli per differenti funzioni.
- CONTATORE DELLE OPERAZIONI - indica il numero di modifiche apportate a ciascuna funzione.
- TOTALIZZAZIONE - totalizzazione della portata volumica o massica.
- UNITA' DI MISURA - indicazione in unità ingegneristiche della variabile effettivamente misurata; ad esempio livello, portata o volume.

I migliori risultati del trasmettitore **LD301** si ottengono leggendo con attenzione queste istruzioni

Questo manuale è compatibile con la versione 6.XX, dove 6 denota la versione del software e XX la relativa edizione. L'indicazione 6.XX significa che questo manuale è compatibile con qualsiasi edizione della versione 6 del software.

INDICE

| | |
|---|------|
| 1 - INSTALLAZIONE | Pag. |
| Informazioni generali | 1.1 |
| Montaggio | 1.1 |
| Rotazione della custodia dell'elettronica | 1.1 |
| Collegamenti elettrici | 1.3 |
| 2 - FUNZIONAMENTO | |
| Principio di funzionamento del sensore | 2.1 |
| Principio di funzionamento dell'hardware | 2.1 |
| Principio di funzionamento del software | 2.2 |
| L'indicatore digitale (display) | 2.4 |
| 3 - CONFIGURAZIONE | |
| Caratteristiche della Configurazione | 3.2 |
| Identificazione e dati specifici di costruzione del Trasmettitore | 3.2 |
| Taratura della variabile primaria - Pressione | 3.2 |
| Taratura della variabile primaria - Corrente | 3.3 |
| Taratura del campo di funzionamento | 3.3 |
| Selezione della Unità di misura | 3.4 |
| Tabella a punti | 3.5 |
| Totalizzazione | 3.6 |
| Regolazione PID | 3.6 |
| Configurazione dello strumento | 3.7 |
| Manutenzione dello strumento | 3.7 |
| 4 - PROGRAMMAZIONE MEDIANTE AGGIUSTAGGIO LOCALE | |
| L'attrezzo magnetico | 4.1 |
| Aggiustaggio locale semplice | 4.1 |
| Ricalibrazione dello Zero e dello Span | 4.1 |
| Aggiustaggio locale completo | 4.2 |
| Diagramma a blocchi della programmazione locale | 4.2 |
| OPER - Funzionamento | 4.3 |
| TUNE - Messa a punto | 4.4 |
| CONF - Configurazione | 4.5 |
| RANGE - Campo di misura | 4.6 |
| MODE - Modo di funzionamento | 4.8 |
| TOTAL - Totalizzazione | 4.8 |
| TRIM - Taratura della pressione | 4.9 |
| ESC - Uscita dall'aggiustaggio locale | 4.9 |
| 5 - PROCEDURE DI MANUTENZIONE | |
| Informazioni generali | 5.1 |
| Diagnostica mediante il terminale | 5.1 |
| Messaggi di errori | 5.1 |
| Ricerca guasti senza terminale | 5.2 |
| Procedure di smontaggio | 5.3 |
| del sensore | 5.3 |
| del circuito elettronico | 5.3 |
| Procedure di riassettaggio | 5.3 |
| del sensore | 5.3 |
| degli anelli di tenuta | 5.3 |
| del circuito elettronico | 5.4 |
| Intercambiabilità | 5.4 |
| Invio del materiale per riparazione | 5.4 |
| Accessori | 5.4 |
| Elenco delle parti di ricambio | 5.6 |
| 6 - CARATTERISTICHE TECNICHE | |
| Specifiche funzionali | 6.1 |
| Specifiche delle prestazioni | 6.1 |
| Specifiche fisiche | 6.2 |
| Caratteristiche di controllo | 6.2 |
| Codici di ordinazione | 6.3 |
| APPENDICE | |
| A: Schema di collegamento | 6.5 |

1 - INSTALLAZIONE

INFORMAZIONI GENERALI

La precisione globale di una misura di portata, livello o pressione dipende da diverse variabili. Anche se il trasmettitore ha caratteristiche di alto livello, una corretta installazione è essenziale se si vuole ottenere il massimo delle sue prestazioni.

Tra tutti i fattori, che possono influenzare la precisione del trasmettitore, le condizioni ambientali sono le più difficili da controllare. Esistono tuttavia mezzi per ridurre l'influenza della temperatura, dell'umidità e delle vibrazioni.

Il trasmettitore **LD301** ha incorporato un sensore per la compensazione automatica delle variazioni di temperatura. In fabbrica ciascun trasmettitore è sottoposto a un ciclo di variazioni della temperatura, e le sue caratteristiche, alle diverse condizioni, sono registrate nella propria memoria. Mediante questo accorgimento, l'influenza delle variazioni di temperatura in campo è ridotta al minimo.

In aggiunta, gli effetti delle escursioni di temperatura possono essere minimizzate installando il trasmettitore in aree protette da estreme variazioni delle condizioni ambientali.

Nei climi caldi, è opportuno che il trasmettitore venga installato in modo che sia il meno possibile esposto ai raggi solari. Devono inoltre essere evitate le installazioni in prossimità di linee e serbatoi a temperature elevate.

Quando il fluido di processo è a temperatura elevata, le linee di presa della pressione, tra il processo e il trasmettitore, devono essere sufficientemente lunghe per consentire una riduzione della temperatura in prossimità del trasmettitore stesso.

Se necessario prevedere opportune schermature di protezione dai raggi del sole e/o da sorgenti di calore.

L'umidità è fatale per i circuiti elettronici. In zone soggette ad elevata umidità relativa, è essenziale una corretta posa degli O-ring del coperchio della custodia; quest'ultimo deve essere avvitato a fondo a mano fino ad assicurarsi che gli O-ring siano compressi. Non usare attrezzi per avvitare il coperchio. La rimozione in campo del coperchio dell'elettronica deve essere limitato al minimo necessario, dato che per tutto il tempo in cui la custodia è aperta, il circuito elettrico è esposto all'umidità. Il circuito elettronico è protetto da un rivestimento impermeabile, tuttavia una esposizione frequente all'umidità può compromettere l'efficienza di tale protezione. E' inoltre importante tenere i coperchi serrati. Ogni volta che vengono rimossi, le filettature sono soggette a corrosione dato che non possono essere protette da vernici. La sigillatura del conduit di entrata del trasmettitore deve essere eseguita secondo le norme locali approvate. Le connessioni di uscita non utilizzate devono essere tappate.

Benché il trasmettitore sia virtualmente insensibile alle vibrazioni, deve essere evitata l'installazione in prossimità di pompe, turbine o apparecchiature vibranti.

Particolari accorgimenti devono essere utilizzati per evitare il congelamento all'interno della camera di misura che avrebbe come conseguenza la messa fuori servizio del trasmettitore o, peggio, il suo danneggiamento.

NOTA: Nel corso dell'installazione e nell'immagazzinamento dei trasmettitori di livello, il diaframma deve essere opportunamente protetto per evitare graffiature, ammaccature o perforazioni della sua superficie.

MONTAGGIO

Il trasmettitore è stato progettato in modo di essere robusto e, al tempo stesso, leggero. Ciò rende più facile il montaggio; le posizioni di montaggio sono illustrate nelle Fig.1.1 A e B.

Sono stati tenuti in considerazione anche gli standard esistenti per i manifold, per cui i tipi standard si accoppiano direttamente con le flange del trasmettitore.

Nel caso il fluido di processo contenesse solidi in sospensione, installare valvole e raccordi che consentano la pulizia delle tubazioni.

Prima del collegamento al trasmettitore, le tubazioni devono essere pulite internamente mediante vapore o aria compressa oppure drenando la linea con fluido di processo.

Osservare le norme di sicurezza durante i cablaggi, il drenaggio e lo spurgo dei tubi.

Alcuni esempi di installazione, che mostrano la posizione del trasmettitore rispetto le prese di pressione, sono illustrati nella Fig.1.2. La posizione delle prese di pressione e la relativa posizione del trasmettitore sono indicate nella tabella 1.1.

| Fluido di processo | Posizione delle prese | Posizione del LD301 rispetto alla prese |
|--------------------|-----------------------|---|
| Gas | Di testa o di lato | Sopra le prese di pressione |
| Liquidi | Di lato | Sotto le prese o sull'asse della tubazione |
| Vapore | Di lato | Sotto le prese usando camere di condensazione |

Tabella 1.1 - Posizione delle prese di pressione.

NOTA: Fatta eccezione per i gas secchi, tutte le linee di presa pressione devono avere una pendenza di 1:10 per evitare la formazione di bolle d'aria nel caso di liquidi, o di condensa nel caso di vapore o gas umidi.

ROTAZIONE DELLA CUSTODIA DELL'ELETTRONICA

La custodia dell'elettronica può essere ruotata per mettere in posizione migliore il display. Per la rotazione allentare l'apposita vite di blocco indicata sulla Fig. 1.3.

ATTENZIONE: INSTALLAZIONE IN AREE ANTIDEFLAGRANTI
 In atmosfere potenzialmente esplosive, la custodia dell'elettronica e il gruppo sensore devono avere un minimo di 6 filetti completamente avvitati. La filettatura, di cui è provvisto lo strumento, consente un ulteriore giro. Tentare di aggiustare la posizione della finestra del display ruotando la custodia in senso orario. Se la filettatura raggiunge la fine prima che sia raggiunta la posizione desiderata, ruotare la custodia in senso antiorario, ma per non più di un giro a partire dal termine del filetto. Il trasmettitore è provvisto di un fermo che limita la rotazione della custodia ad un solo giro. Vedere sezione 5, Fig. 5.1.

Anche il display stesso può essere ruotato. Vedere sezione 5.

NOTA: Allentando le due viti senza toglierle, la flangia del trasmettitore di livello può essere ruotata di $\pm 45^\circ$. Le istruzioni sono riportate sulla targhetta del trasmettitore.

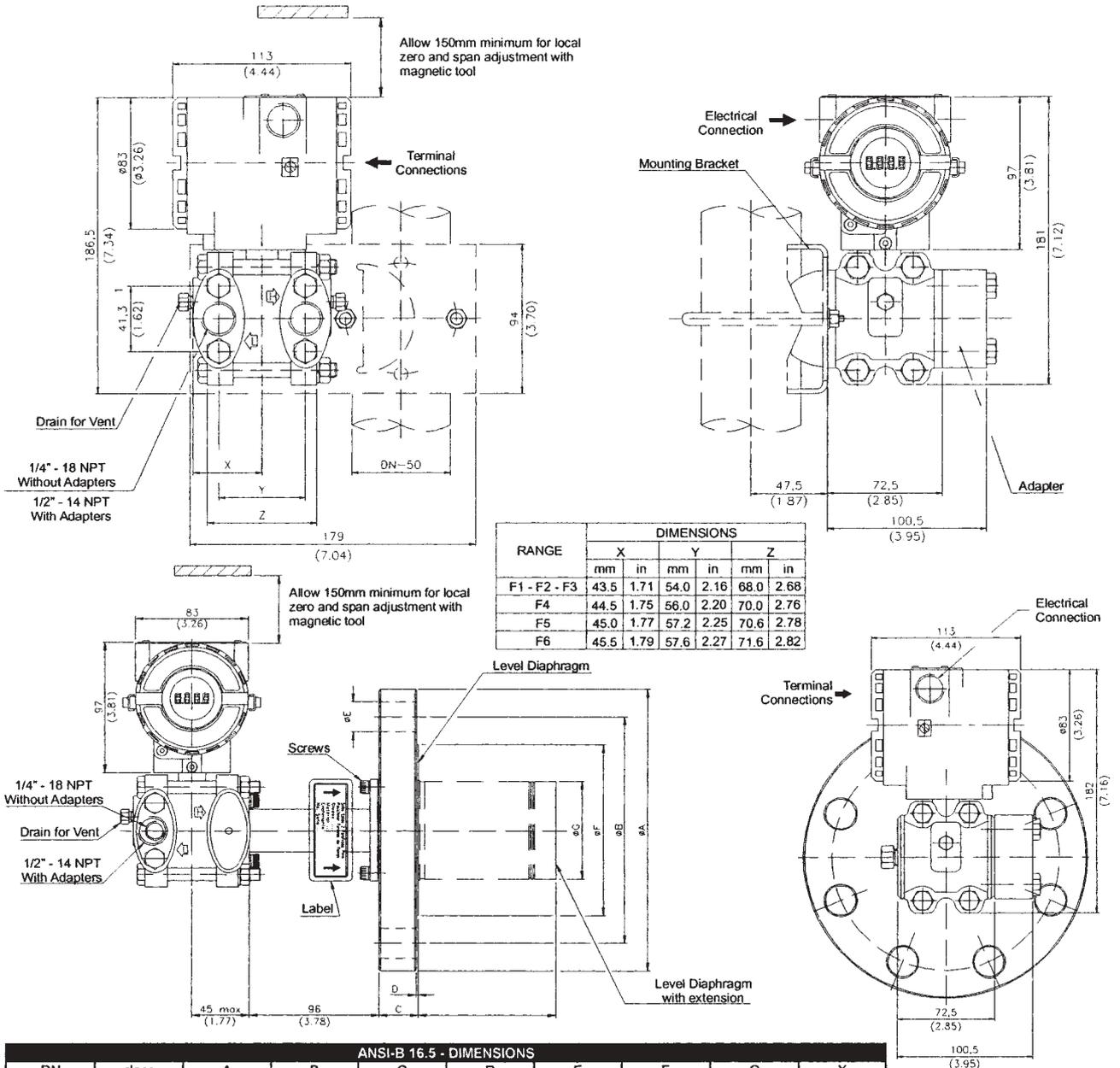
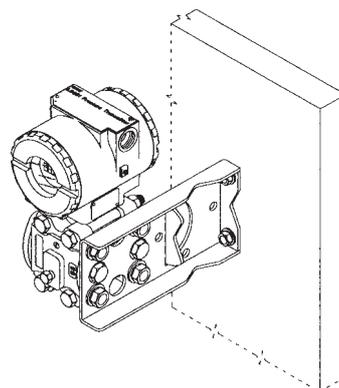


Fig. 1.1.A
Dimensioni di ingombro e posizioni di montaggio per il trasmettitore LD301

| ANSI-B 16.5 - DIMENSIONS | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------|-------|-------|------|-----|------|------|----|---|
| DN | class | A | B | C | D | E | F | G | X |
| 2" | 150 | 152.4 | 120.7 | 22 | 1.6 | 19.1 | 91.9 | 48 | 4 |
| | 300 | 165.1 | 127 | 22.8 | 1.6 | 19.1 | 91.9 | 48 | 8 |
| | 600 | 165.1 | 127 | 32.3 | 6.4 | 19.1 | 91.9 | 48 | 8 |
| 3" | 150 | 190.5 | 152.4 | 24.4 | 1.6 | 19.1 | 127 | 73 | 4 |
| | 300 | 209.5 | 168.1 | 29 | 1.6 | 22.2 | 127 | 73 | 8 |
| | 600 | 209.5 | 168.1 | 38.7 | 6.4 | 22.2 | 127 | 73 | 8 |
| 4" | 150 | 228.6 | 190.5 | 24.4 | 1.6 | 19.1 | 158 | 96 | 8 |
| | 300 | 254 | 200 | 32.2 | 1.6 | 22.3 | 158 | 96 | 8 |
| | 600 | 273 | 215.9 | 45 | 6.4 | 25.4 | 158 | 96 | 8 |

| DIN 2501 / 2526 form D - DIMENSIONS | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------|-----|-----|----|---|----|-----|----|---|
| DN | PN | A | B | C | D | E | F | G | X |
| 50 | 10/40 | 165 | 125 | 20 | 3 | 18 | 102 | 48 | 4 |
| 80 | 10/40 | 200 | 160 | 24 | 3 | 18 | 138 | 73 | 8 |
| 100 | 10/16 | 220 | 180 | 20 | 3 | 18 | 158 | 96 | 8 |
| | 25/40 | 235 | 190 | 24 | 3 | 22 | 162 | 96 | 8 |

Fig. 1.1.B - Posizione di montaggio
Montaggio a parete o pannello
(vedere la sezione 5 - lista dei pezzi di ricambio per le staffe di montaggio disponibili)



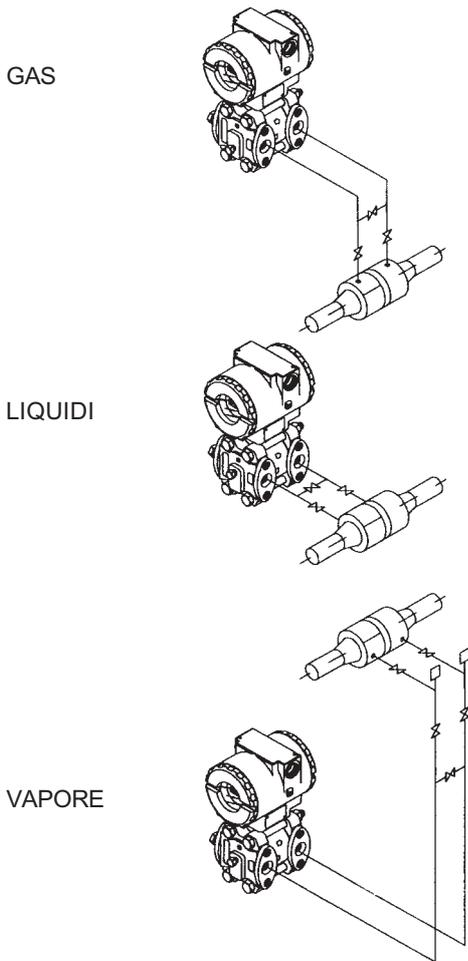


Fig. 1.2 - Posizione del trasmettitore e delle prese di pressione

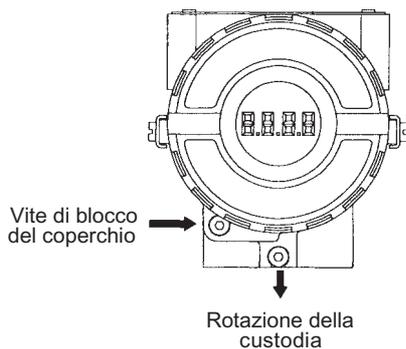


Fig. 1.3 - Vite di blocco per la rotazione della custodia.

COLLEGAMENTI ELETTRICI

Per raggiungere la morsettiera, togliere il coperchio della custodia. Questo coperchio può essere bloccato in chiusura mediante la vite di fermo (fig.1.3). Per sbloccare il coperchio, ruotare la vite di fermo in senso antiorario.

La morsettiera è provvista di viti adatte per terminali a forcella o ad anello. Vedere fig.1.4.

AREE PERICOLOSE

Nelle aree pericolose, richiedenti le norme di antideflagranza, il coperchio deve essere serrato di almeno 8 giri. Per evitare l'entrata di umidità o di gas corrosivi, serrare a mano i coperchi fino a comprimere gli O-ring. Stringere ancora con 1/3 di giro (120°) per garantire la tenuta. Bloccare i coperchi in chiusura con le apposite viti di fermo.

Nelle aree pericolose richiedenti apparecchi a sicurezza intrinseca, osservare i parametri richiesti per i circuiti e le procedure utilizzabili per l'installazione.

L'accesso dei cavi per il collegamento alla morsettiera può essere effettuato attraverso uno dei due attacchi conduit di cui è provvista la custodia. La sigillatura delle connessioni deve essere eseguita secondo le norme standard locali. Le connessioni non utilizzate devono essere tappate secondo le norme stesse.

Per i trasmettitori **LD301** sono disponibili certificazioni di fabbrica (Factory Mutual certification) di antideflagranza, non infiammabilità ed esecuzione a sicurezza intrinseca (Vedere Appendice A).

Nel caso siano richieste altre certificazioni, fare riferimento al certificato o agli standard specifici per i limiti di installazione.

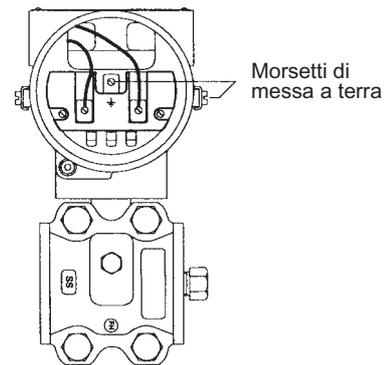


Fig. 1.4 - Morsettiera

Per comodità sono previsti due morsetti di messa a terra: uno all'interno e l'altro all'esterno del coperchio, in posizione prossima ai conduit di entrata.

E' consigliato l'impiego di cavo twistato (almeno 22 AWG).

Evitare la posa dei cavi in prossimità di linee di potenza e di gruppi interruttori.

Il trasmettitore **LD301** è protetto contro le inversioni di polarità.

I collegamenti, per funzionamento come trasmettitore, devono essere eseguiti secondo lo schema di fig.1.5.

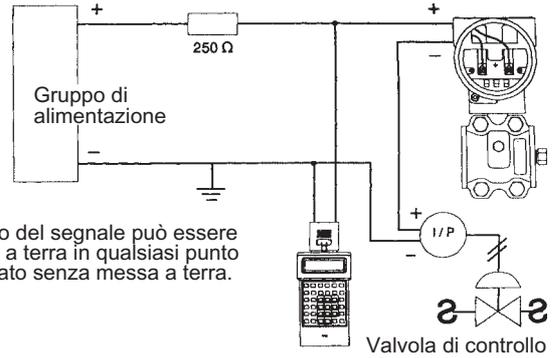
I collegamenti, per funzionamento come regolatore, devono essere eseguiti secondo lo schema di fig.1.6.

I collegamenti dei trasmettitori LD301 per il sistema multidrop devono essere eseguiti secondo lo schema di fig.1.7. Il massimo numero di apparecchi collegati ad una stessa linea è di 15 in parallelo. Fare molta attenzione al gruppo di alimentazione quando molti trasmettitori sono collegati alla stessa linea. La corrente attraverso il resistore da 250 ohm sarà elevata causando una caduta di tensione elevata. Assicurarsi quindi che il gruppo di alimentazione sia sufficiente.



L'anello del segnale può essere messo a terra in qualsiasi punto o lasciato senza messa a terra.

Fig. 1.5 - Collegamenti elettrici per funzionamento del LD301 come trasmettitore.



L'anello del segnale può essere messo a terra in qualsiasi punto o lasciato senza messa a terra.

Fig. 1.6 - Collegamenti elettrici per funzionamento del LD301 come regolatore.

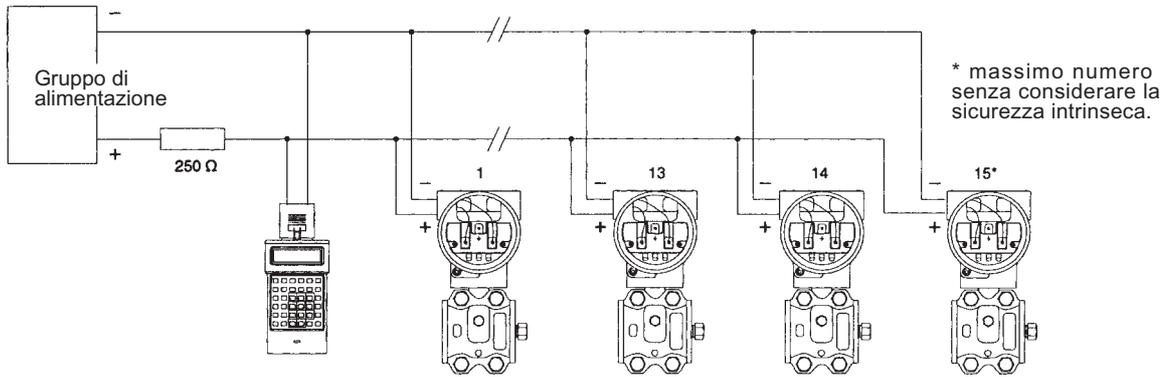


Fig. 1.7 - Collegamenti elettrici per LD301 in un sistema multidrop.

Il configuratore portatile può essere collegato ai terminali di comunicazione del trasmettitore o in qualunque punto della linea di trasmissione usando una clip a coccodrillo. Si raccomanda inoltre di mettere a terra la schermatura dei cavi ad una sola estremità. L'estremità non messa a terra deve essere opportunamente isolata.

NOTA: assicurarsi che il trasmettitore lavori entro l'area di funzionamento come indicato dalla curva di carico (fig.1.8). Il carico minimo per la comunicazione digitale è di 250 ohm.

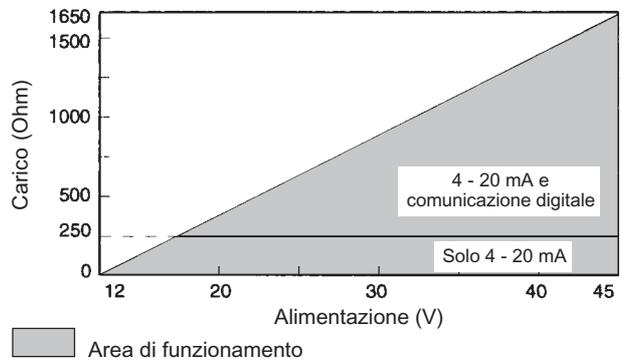


Fig. 1.8 - Curva di carico

2 - FUNZIONAMENTO

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO-SENSORE

La serie di trasmettitori di pressione intelligenti **LD301** impiega, come elemento sensibile alla pressione, una cella capacitiva, come illustrato nella fig. 2.1.

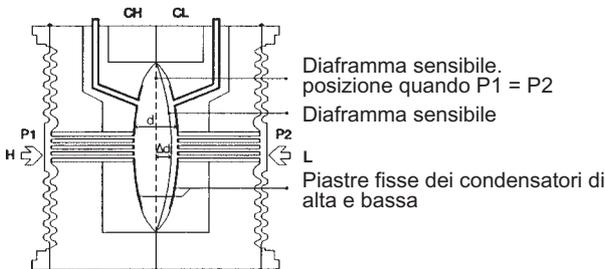


Fig. 2.1 - Cella capacitiva

Dove,

P1 e P2 sono le pressioni nelle camere H ed L

CH = capacità tra la piastra fissa del lato P1 e il diaframma sensibile

CL = capacità tra la piastra fissa del lato P2 e il diaframma sensibile

d = distanza tra le piastre fisse CH e CL.

Δd = flessione del diaframma sensibile causato dalla pressione differenziale $\Delta P = P1 - P2$

Sapendo che la capacità di un condensatore a piastre piane e parallele può essere espresso come funzione dell'area (A) delle piastre e della distanza (d) fra di esse:

$$C = \frac{\epsilon A}{d}$$

Dove,

ϵ = costante dielettrica del fluido tra le piastre del condensatore

Considerando CH e CL come le capacità di piastre piane e parallele e di uguale area si avrebbe

$$CH = \frac{\epsilon \cdot A}{(d/2) + \Delta d} \quad e \quad CL = \frac{\epsilon \cdot A}{(d/2) - \Delta d}$$

Tuttavia, se la flessione del diaframma sensibile, provocata dalla pressione differenziale (P), è inferiore a d/4, si può assumere che ΔP sia proporzionale a Δd , cioè:

$$\Delta P \propto \Delta d$$

Sviluppando l'espressione $(CL - CH)/(CL + CH)$ si ottiene

$$\frac{CL - CH}{CL + CH} = \frac{2\Delta d}{d}$$

Poiché la distanza (d) tra le piastre fisse CH e CL è costante si può concludere che l'espressione $(CL-CH)/(CL+CH)$ è proporzionale a Δd e, di conseguenza, alla pressione differenziale misurata.

E' così possibile concludere che la cella capacitiva è un sensore di pressione costituito da due condensatori la cui capacità varia in funzione della pressione differenziale ad essa applicata.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DELL'HARDWARE

Fare riferimento al diagramma a blocchi della fig.2.2. La funzione di ciascun blocco è descritta di seguito.

Oscillatore

Questo oscillatore genera una frequenza funzione della capacità del sensore.

Unità di processo centrale (CPU) e PROM

Il CPU è la porzione intelligente del trasmettitore, essendo responsabile della gestione e del funzionamento di tutti gli altri blocchi, della linearizzazione e della comunicazione. Il programma è memorizzato in una memoria PROM esterna. Per la temporanea memorizzazione dei dati il CPU è provvisto di una RAM interna. In caso di mancanza di alimentazione i dati memorizzati nella memoria RAM sono persi, tuttavia il CPU è provvisto di una memoria EEPROM non volatile dove i dati sono mantenuti se memorizzati. Esempi di tali dati sono: la taratura, la configurazione e i dati di identificazione.

EEPROM

Un'altra memoria EEPROM è incorporata nell'unità sensibile. Essa contiene informazioni riguardanti le caratteristiche del sensore in funzione della pressione e della temperatura. Questa caratterizzazione è eseguita in fabbrica per ciascun sensore.

Convertitore D/A

Converte i segnali digitali provenienti dal CPU in un segnale analogico con una risoluzione di 14-bits.

Uscita (output)

Controlla la corrente nella linea di alimentazione dei trasmettitori. Esso agisce da carico resistivo variabile il cui valore dipende dalla tensione generata dal convertitore D/A.

Modem

Modula e demodula i segnali di comunicazione sulla linea di corrente. L' "1" è rappresentato da 1200Hz e lo "0" da 2200 Hz. Il segnale di frequenza è simmetrico e non influenza il livello di c.c. del segnale 4 - 20 mA.

Gruppo di alimentazione

Per alimentare il circuito del trasmettitore si utilizza quella a due fili del loop. Il consumo è di 3,6 mA a riposo fino ad un massimo di 21 mA durante il funzionamento e dipende dallo stato della misura e del sensore. In modo trasmettitore l' **LD291** indica errore a 3,6 o 21 mA se configurato rispettivamente per errore di mancanza di segnale basso o alto. Indica 3,8 o 20,5 mA in caso di bassa o alta saturazione ed infine le misure proporzionali alla pressione applicata in un campo fra 3,8 e 20,5 mA. 4ma corrispondono allo 0% e 20 mA al 100% del campo di funzionamento.

Isolamento dell'alimentazione

L' alimentatore del sensore è isolato dal circuito principale dallo stesso modulo.

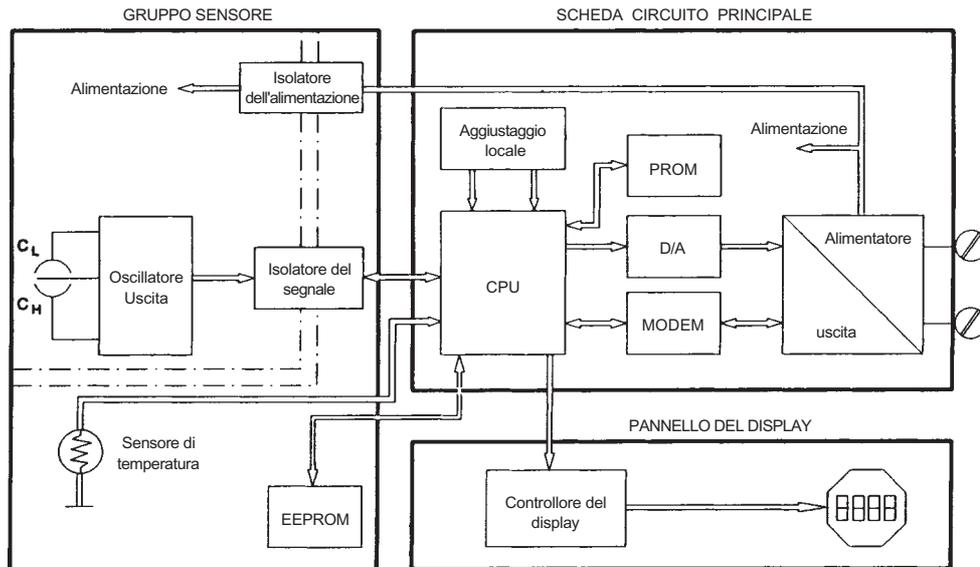


Fig. 2.2 - Diagramma a blocchi dell'hardware del LD301

Controllore del display (o indicatore digitale)

Riceve i dati dal CPU sulla base dei quali accende i segmenti dell'indicatore a cristalli liquidi. Il controllore guida i segnali di controllo del "backplane" e dei segmenti.

Aggiustaggio locale

E' costituito da due interruttori a comando magnetico. Sono azionati da un attrezzo magnetico senza alcun contatto meccanico o elettrico.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DEL SOFTWARE (vedere Fig. 2.3)

Factory characterization - Caratterizzazione originale
Calcola la pressione effettiva in base alle letture delle capacità e della temperatura ottenute dal sensore utilizzando i dati di caratterizzazione di fabbrica memorizzati nella memoria EEPROM del sensore.

Digital filter - Filtro digitale

Il filtro digitale è un filtro passa-basso avente una costante di tempo regolabile. E' impiegato per smorzare i segnali di disturbo. Il valore di smorzamento è il tempo richiesto perché il segnale in uscita raggiunga il 63,2% in corrispondenza di un ingresso a gradino del 100%.

Customer characterization - Caratterizzazione dell'utente

Il TRIM di caratterizzazione P1 - P5 può essere usato per completare la caratterizzazione originale del trasmettitore.

Pressure Trim - Trim di pressione

Con esso i valori ottenuti col TRIM di pressione zero e col TRIM di pressione di fondo scala correggono il trasmettitore per deviazioni a lungo termine o per spostamento dello zero o per letture di fondo scala causate dall'installazione o da sovrappressioni.

Ranging - Selezione del campo

E' usato per stabilire i valori corrispondenti all'uscita a 4 e 20 mA per il trasmettitore oppure alla variabile di processo a 0 e 100% per il regolatore PID. Nel caso del trasmettitore il valore minimo (LOWER-VALUE) è il punto che corrisponde a 4 mA e il valore massimo (UPPER-VALUE) è quello che corrisponde a 20 mA. Nel caso del regolatore PID il valore minimo corrisponde a PV=0% e il valore massimo a PV=100%. L'unità di misura ingegneristica per la variabile di processo (PV) può essere selezionata nella sezione UNIT.

Function - Funzione

Secondo l'applicazione, l'uscita del trasmettitore o la variabile di processo del regolatore può avere le seguenti caratteristiche in funzione della pressione applicata: lineare (per la misura della pressione, della pressione differenziale e del livello); proporzionale alla radice quadrata (per la misura della portata con dispositivi di strozzamento); proporzionale alla radice cubica o alla radice quinta (per la misura della portata in canali aperti). La funzione è selezionabile nella sezione FUNCTION.

Customer linearization - Linearizzazione

Questa sezione mette in relazione il segnale in uscita (4 - 20 mA o variabile di processo) con la pressione applicata secondo una tabella di riferimento da 2 a 16 punti. Il segnale di uscita è calcolato mediante l'interpolazione di detti punti. I punti sono dati nella sezione "TABLE POINTS" in percento del campo (X_i) e in percento del segnale di uscita (Y_i). Può essere usata per trasformare, ad esempio, la misura di livello in quella di volume o di massa. Nelle misure di portata può essere utilizzata per correggere le variazioni del numero di Reynolds.

Setpoint

Il valore desiderato per il punto di controllo (setpoint) è regolabile con l'opzione \ CONTR \ INDIC .

PID

Innanzitutto viene calcolato l'errore quale SP-PV o PV-SP in funzione dell'azione (diretta o inversa) configurata nella sezione ACTION. Successivamente viene calcolata la variabile influenzata.

Auto/Manual

La funzione Man/Auto è selezionata in INDIC. In Manual il valore MV può essere regolato dall'operatore nel campo da LOW LIMIT a HIGH LIMIT (anch'essi regolabili dall'operatore) nella opzione INDIC. L'opzione POWER-ON in questo caso è usata per determinare in quale modo il regolatore si debba trovare al momento della messa in funzione.

Limits - Limiti

Questa sezione assicura che il segnale MV non vada oltre i limiti minimo e massimo fissati da LOW-LIMIT e HIGH-LIMIT. Assicura inoltre che la velocità di modifica (rate-of-change) non superi i valori stabiliti in OUT-CHS/S.

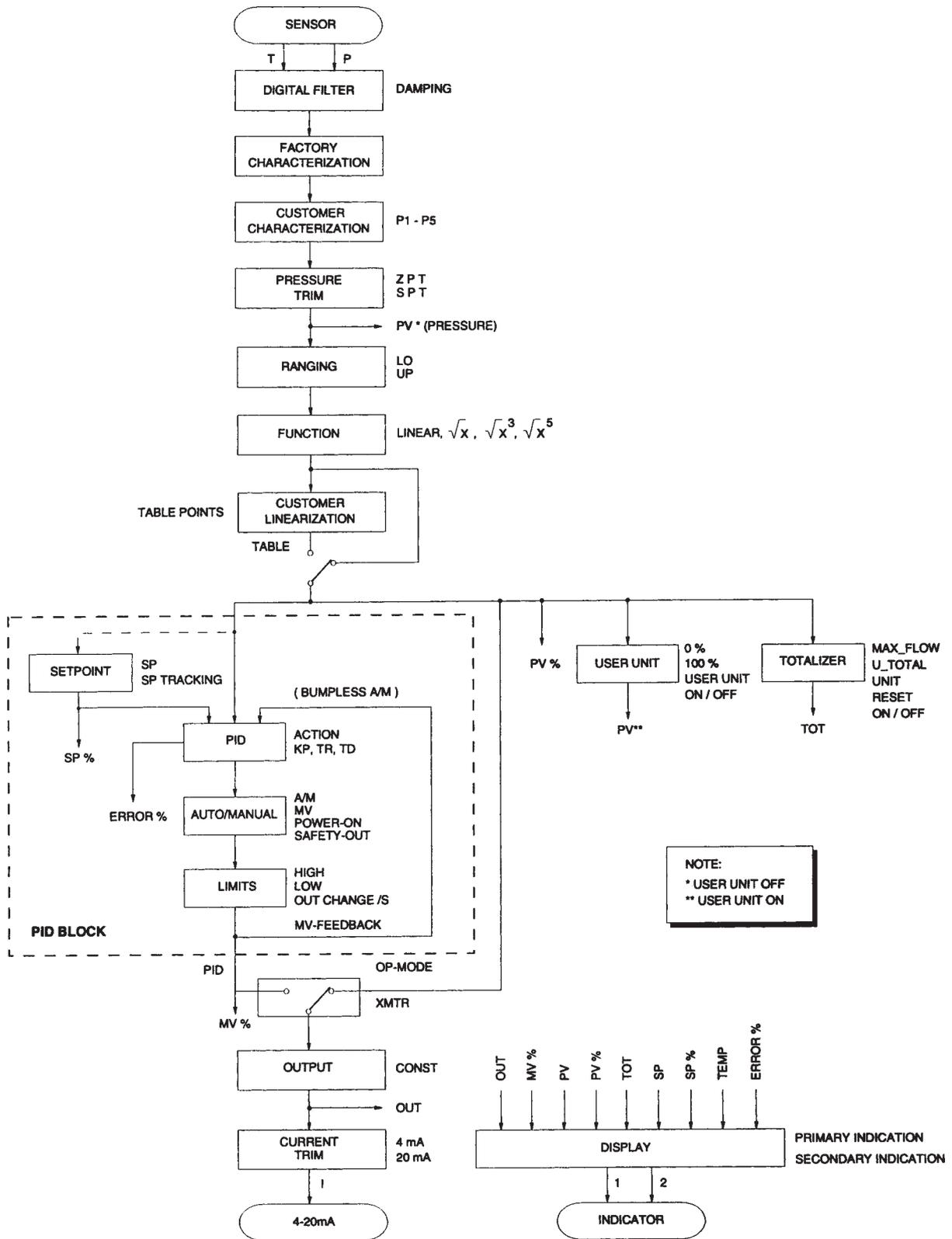


Fig. 2.3 - Diagramma a blocchi del software del LD301

Output -Uscita

Calcola la corrente proporzionale alla variabile di processo o alla variabile manipolata da trasmettere all'uscita 4 - 20 mA in funzione della configurazione prefissata in OP-MODE. Questa sezione contiene anche la funzione "corrente costante" configurata in OUTPUT. Il segnale in uscita è limitato a 3,6 e 21 mA.

Current trim -Trim di corrente

Il TRIM-4 mA e il TRIM-20 mA sono usati per aggiustare la corrente del trasmettitore secondo gli standard nel caso si verificassero delle deviazioni.

User unit -Unità di misura

Converte il campo 0 - 100% della variabile di processo in una lettura al display e nelle comunicazioni in unità ingegneristiche. Ad esempio, è usata per avere una indicazione di volume o di portata rispettivamente in funzione di una misura di livello o di pressione differenziale. Può anche essere selezionata una unità di misura per la variabile di processo.

Totalization -Totalizzazione

E' usata nella misura della portata per totalizzare il flusso accumulato a partire dall'ultimo azzeramento, ottenendo il valore in volume o massa. Il valore totalizzato è persistente. La totalizzazione può procedere anche dopo una mancanza di alimentazione. Viene solo scartato il valore residuo della totalizzazione.

Display

Può alternare due tipi di letture secondo la configurazione stabilita in DISPLAY.

IL DISPLAY

Il display è in grado indicare una o due variabili a scelta dell'operatore. Quando sono scelte due variabili, esse vengono alternativamente indicate ad intervalli di 3 secondi.

Quando, come totalizzatore, indica il totale, la lettura meno significativa appare nel campo delle unità e delle funzioni (inferiore), mentre quella più significativa appare nel campo della variabile (superiore). Vedere il capitolo "Totalizzazione" nella sezione 3.

L' indicatore a cristalli liquidi comprende un campo a 4 ½ cifre numeriche, un campo a 5 cifre alfanumeriche ed un campo informativo. Vedere fig. 2.4.

Novità: A partire dalla versione V6.00, l' unità di controllo del display è integrata nella scheda principale. Si prega di attenersi ai nuovi codici di parti di ricambio.

Monitoring

In condizioni normali, l' LD301 funziona da indicatore continuo, alternando le indicazioni primaria e secondaria come configurato dall'utilizzatore. Vedere fig.2.5. Esso indica unità di misura, valori e parametri contemporaneamente a indicatori di stato.

L'indicazione viene interrotta quando l'operatore sta compiendo l'aggiustaggio locale.

L'indicatore è anche in grado di segnalare errori o altri messaggi (vedere tabella 2.1)

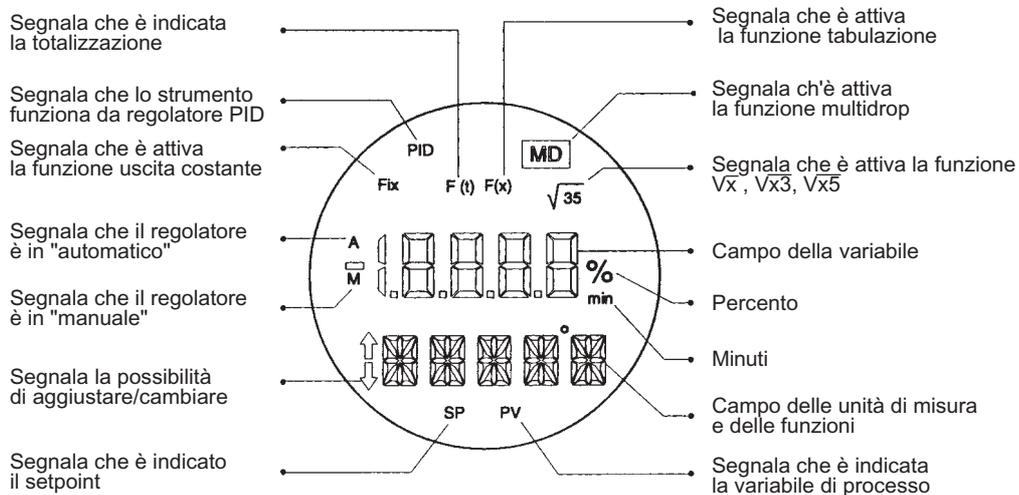


Fig. 2.4 - display

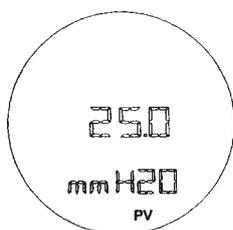


Fig. 2.5 - Esempio tipico di indicazione del valore della variabile di processo (PV); in questo caso 25,0 mm di c.a.

| INDICAZIONE | DESCRIZIONE |
|-------------|---|
| INIT | Il trasmettitore LD301 inizia a funzionare dopo l'accensione |
| CHAR | Il trasmettitore LD301 è caratterizzato - vedere sezione 3 - TRIM |
| FAIL SENS | Guasto all'uscita dal trasmettitore - vedere sezione 5 - Manutenzione |
| SAT | Corrente in uscita saturata a 3,6 o 21 mA - vedere sezione 5 - Manutenzione |

Tabella 2.1 - Messaggi del display.

3 - CONFIGURAZIONE

Il Trasmettitore di Pressione Intelligente **LD301** è uno strumento digitale con le più avanzate caratteristiche che un apparato di misura possa attualmente avere. Il suo protocollo digitale di comunicazione (HART[®]) permette allo strumento di essere configurato in maniera semplice e completa collegandosi a cosiddetti HOST Computers. Questi possono essere definiti come Master primari e secondari. Pertanto, anche se HART[®] è un protocollo di tipo master-slave, è possibile lavorare con fino a due masters in un bus. L'HOST primario provvede alla Supervisione, quello secondario alla Configurazione.

I trasmettitori possono essere collegati in una rete del tipo punto a punto o multidrop. Nel primo caso, lo strumento deve trovarsi nel suo indirizzo "0" in modo che la sua corrente di uscita possa essere modulata tra 4 e 20 mA secondo la misura. Nella rete multidrop, se gli strumenti sono riconosciuti dai loro indirizzi, i trasmettitori

saranno configurati con un indirizzo compreso fra 1 e 15. In tal caso la corrente in uscita dei trasmettitori è mantenuta costante, con un consumo di 4 mA ciascuno. Se il sistema di riconoscimento è attraverso il numero di identificazione TAG, gli indirizzi dei trasmettitori possono essere "0", mantenendo il controllo della corrente in uscita anche in una configurazione multidrop.

In quanto il trasmettitore **LD301** può essere configurato sia come Trasmettitore che come Regolatore, l'indirizzamento HART[®] è usato come segue:

MODO TRASMETTITORE - l' **LD301** con l' indirizzo "0" controlla la corrente di uscita mentre con gli indirizzi da "1" a "15" si pone in modo multidrop con il controllo della corrente.

MODO REGOLATORE - l' **LD301** controlla sempre la corrente di uscita secondo il valore calcolato della variabile regolata a prescindere dall' indirizzo della rete.

Nota: Con una rete multidrop in un'area a sicurezza intrinseca, bisogna fare molta attenzione all'entità dei parametri consentiti in quella particolare area. Occorre quindi controllare quanto segue:

$$Ca \geq s \quad Cj + Cc \qquad La \geq s \quad Lj + Lc$$

$$Voc \leq \min [Vmax_j] \qquad Isc \leq \min [Imax_j]$$

Dove:

Ca, La - Capacità e induttanza ammissibili per la barriera

Cj, Lj - Capacità e induttanza non protette all'interno del trasmettitore *j* (*j* = fino a 15)

Cc, Lc - Capacità e induttanza dei cavi

Voc - Tensione a circuito aperto della barriera

Isc - Corrente di corto circuito della barriera

Vmax_j - Tensione massima ammissibile applicabile allo strumento *j*

Imax_j - Corrente massima ammissibile applicabile allo strumento *j*

Il trasmettitore **LD301** dispone di un set completo di funzioni di comando HART[®] che rendono possibile l'accesso alla funzionalità di quanto è stato sviluppato. Tali comandi sono conformi alle specifiche del protocollo HART[®] e sono raggruppati come Comandi generali, Comandi di pratica comune di controllo e Comandi specifici. Una dettagliata descrizione di detti comandi si trova nel manuale "Specifiche di comando HART[®]" del trasmettitore di pressione intelligente **LD301**.

La SMAR ha sviluppato due tipi di configuratori per i suoi strumenti HART[®]: il precedente HT2 e l'attuale HPC301. Il configuratore HT2 usa la piattaforma di computer tascabili PSION mentre l' HPC301 usa la moderna tecnologia dei palmari Palm Vx. I dettagli del funzionamento dei configuratori sono descritti nei rispettivi specifici manuali.

La fig. 3.1 mostra il frontale dei due Configuratori Smar.

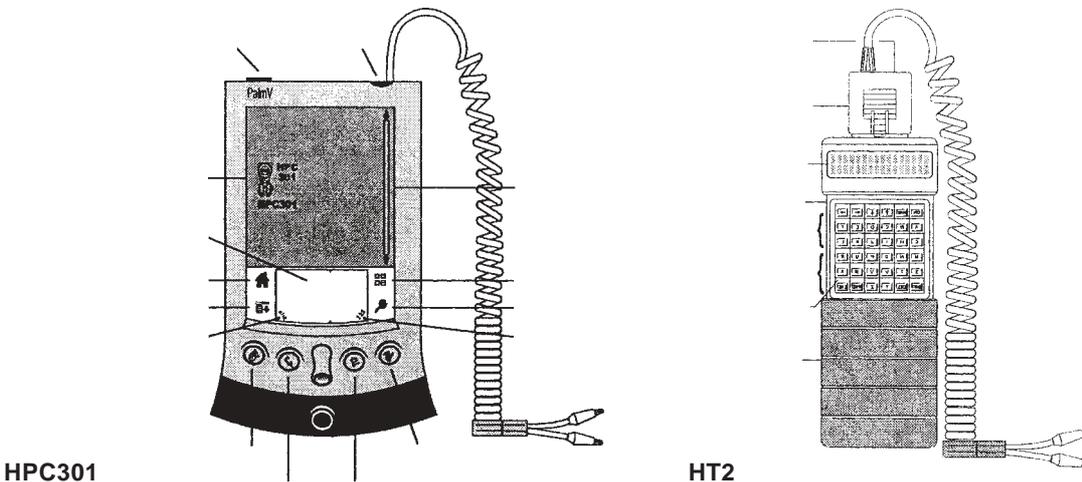


Fig. 3.1 Configuratore portatile Smar

CARATTERISTICHE DELLA CONFIGURAZIONE

Il firmware dell' **LD301** per mezzo del Configuratore HART® permette di accedere alle seguenti funzioni:

- Identificazione e dati specifici di costruzione del Trasmettitore
- Taratura della variabile primaria - Pressione
- Taratura della variabile primaria - Corrente
- Calibrazione del trasmettitore nel campo di lavoro
- Selezione delle unità di misura
- Funzione di trasferimento per misure di portata
- Tabella di linearizzazione
- Configurazione del Totalizzatore
- Configurazione del Regolatore PID
- Configurazione dello strumento
- Manutenzione dello strumento

Le operazioni che avvengono fra il configuratore ed il trasmettitore non interrompono la misura della pressione e non influiscono sul segnale in uscita. Il configuratore può essere collegato sulla stessa coppia di fili del segnale 4-20 mA fino alla distanza di 2 Km dal trasmettitore.

IDENTIFICAZIONE E DATI SPECIFICI DI COSTRUZIONE DEL TRASMETTITORE

Sono disponibili le seguenti informazioni:

TAG - Campo a 8 caratteri alfanumerici per l'identificazione del trasmettitore.

DESCRIPTOR - Campo a 16 caratteri alfanumerici per ulteriore identificazione del trasmettitore. Può essere usato per identificare il servizio o l'ubicazione.

DATE - Questa voce può essere usata per identificare una data importante, quale quella dell'ultima o della prossima calibrazione o di quella dell'installazione. La data si presenta nella forma giorno, mese, anno in bytes DD (da 1 a 31), MM (da 1 a 12) ed AA (da 1 a 255) con l'anno effettivo che viene calcolato con 1900+AA (da 1900 a 2155).

MESSAGE - Campo da 32 caratteri alfanumerici per ogni altra informazione, come il nome della persona che ha effettuato l'ultima calibrazione, oppure le particolari precauzioni da usare, oppure se per l'accesso è richiesta una scala.

FLANGE TYPE (Tipo di flangia) - Conventional (Convenzionale), Coplanar, Remote seal (Separatore a membrana), livello #3" 150, livello #4" 150, livello #3" 300, livello #4" 300, livello DN80 PN16, livello DN80 PN25/40, livello DN100 PN10/16, livello DN100 PN25/40, livello 2"# 150, livello 2"# 300, livello DN50 PN10/16, livello DN50 PN25/40, None (non previsto), Unknown (sconosciuto) e Speciale.

FLANGE MATERIAL (Materiale della flangia) - Carbon Steel (acciaio al carbonio), 316 SST, Hastelloy C, Monel, Unknown (sconosciuto) e Speciale.

O-RING MATERIAL (Materiale degli O-ring) - PTFE, Viton, Buna-N, Ethil prop, Unknown (sconosciuto) e Speciale.

INTEGRAL METER (Misuratore integrale) - Installed (installato), None (non previsto), Unknown (sconosciuto).

DRAIN/VENT MATERIAL (Materiale del drenaggio/sfiato) - Carbon steel (acciaio al carbonio), 316 SST, Hastelloy C, Monel, Unknown (sconosciuto) e Speciale.

REMOTE SEAL TYPE (Tipo di separatore) - Chemical Tee (a T), Flanged extended (a flangia con estensione), Pancake, Flanged (a flangia), Threadede (filettato), Sanitari, Sanitari Tank Spud (sanitari per serbatoio), None (non previsto), Unknown (sconosciuto) e Speciale.

REMOTE SEAL FLUID (Fluido del separatore) - Silicone, Syltherm 800, Inert (inerte), Glycerin/H₂O (miscela glicerina / acqua), Prop Gly/ H₂O (miscela olio glicol-polipropilene e acqua), Neobee-M20), None (non previsto), Unknown (sconosciuto) e Speciale.

REMOTE SEAL DIAPHRAGM (Diaframma del separatore) - 316 SST, Hastelloy C, Monel, Tantalum (tantalio), Titanium (titanio), None (non previsto), Unknown (sconosciuto) e Speciale.

REMOTE SEAL QUANTITY (Numero di separatori) - One (uno), Two (due), None (non previsto), Unknown (sconosciuto).

SENSOR FLUID* (Fluido del sensore) - Silicone, Inert (inerte), Special (speciale), None (non previsto), Unknown (sconosciuto).

SENSOR ISOLATING DIAPHRAGM* (Diaframma di separazione del sensore) - 316 SST, Hastelloy C, Monel, Tantalum (tantalio) e Special (speciale).

SENSOR TYPE* (Tipo di sensore) - Viene indicato il tipo di sensore.

SENSOR RANGE* (Campo di misura del sensore) - Viene indicato il campo di misura del sensore espresso nelle unità ingegneristiche scelte dall'operatore. Vedere il capitolo Configurazione dell'unità di misura.

NOTA: Le voci marcate con l'asterisco non possono essere modificate. Esse vengono direttamente dalla memoria del sensore.

TARATURA DELLA VARIABILE PRIMARIA - PRESSIONE

La Pressione, definita come variabile primaria, è determinata dalla lettura del sensore per mezzo di un metodo di conversione che utilizza dei parametri ottenuti durante la fabbricazione. Essi dipendono dalle caratteristiche elettriche e meccaniche del sensore e dal cambio di temperatura al quale viene sottoposto lo stesso sensore. Questi parametri sono registrati nella memoria EEPROM. Quando il sensore è collegato al trasmettitore, tali informazioni sono rese disponibili al microprocessore del trasmettitore che stabilisce una relazione tra il segnale del sensore e la pressione misurata.

In qualche caso la lettura sul display del trasmettitore non corrisponde alla pressione applicata.

Il motivo può essere:

- La posizione di montaggio del trasmettitore
- Gli standard di pressione dell'utilizzatore sono diversi da quelli di fabbrica.
- La curva caratteristica del trasmettitore risulta spostata (shifted) a causa di una sovrappressione, o di una sovratemperatura o per uno slittamento a lungo termine (long term drift).

NOTA: Alcuni utilizzatori preferiscono usare questa caratteristica per alzare o sopprimere lo zero quando la misura si riferisce a certi punti del serbatoio o del battente. Questa è una pratica sconsigliabile quando vengono richieste frequenti tarature in laboratorio poiché la calibrazione dello strumento si riferisce ad una misura relativa e non ad una assoluta come per uno standard di specifica pressione.

La taratura della pressione, come descritta in questo documento, è il metodo usato per correggere la misura in relazione alla pressione applicata secondo lo standard di pressione dell' utilizzatore. La discrepanza più comune rilevata nei trasmettitori è normalmente dovuta allo spostamento dello Zero che può essere corretto con la taratura dello zero e dell' inizio scala (Zero e Lower trim).

Sono disponibili quattro tipi di taratura della pressione:

1. **LOWER TRIM:** è usato per aggiustare la lettura di inizio scala (lower range). L'operatore segnala al trasmettitore la lettura corretta della pressione applicata tramite il Configuratore HART®.

NOTA: Per una maggiore precisione la taratura dovrebbe essere eseguita entro i valori di inizio e fondo scala nel campo di misura di funzionamento.

2. **UPPER TRIM:** è usato per aggiustare la lettura di fondo scala (upper range). L'operatore segnala al trasmettitore la lettura corretta della pressione applicata, tramite il Configuratore HART®.

ATTENZIONE: La taratura della pressione di fondo scala deve essere fatta dopo quella dello Zero.

3. **ZERO TRIM:** è molto simile al "Lower Trim", ma si considera che la pressione applicata sia 0. La lettura zero dovrebbe essere ottenuta quando la pressione nelle due camere del trasmettitore di pressione differenziale è la stessa, oppure quando un trasmettitore di pressione relativa è in comunicazione con l'atmosfera, oppure quando un trasmettitore di pressione assoluta è sotto vuoto assoluto. In tutti questi casi l'operatore non deve introdurre alcun valore.
4. **CARATTERIZZAZIONE:** è usata per correggere eventuali non-linearità intrinseche al processo di conversione. La caratterizzazione si ottiene per mezzo di una tabella di linearizzazione con fino a 5 punti. L'utente applicherà la pressione e userà i Configuratori HART® per indicare il valore di pressione applicata in ciascun punto della tabella. Nella maggior parte dei casi la caratterizzazione non è necessaria grazie all'efficienza delle procedure di fabbricazione. Il trasmettitore indicherà "CHAR" segnalando che il processo di caratterizzazione è attivato. L'**LD301** dispone di una caratteristica interna per abilitare o inibire l'uso della tabella di caratterizzazione.

ATTENZIONE: La taratura di caratterizzazione modifica le caratteristiche del trasmettitore. Leggere con cura le istruzioni e certificare che si è operato con uno standard di pressione con una precisione pari o migliore di 0.03%, altrimenti la precisione del trasmettitore potrebbe essere seriamente compromessa.

TARATURA DELLA VARIABILE PRIMARIA - CORRENTE

Quando il microprocessore genera un segnale di 0%, si suppone che il convertitore digitale /analogico e la associata elettronica, generino un segnale in uscita di 4 mA. Se il segnale è al 100%, l'uscita è di 20 mA.

Possono esistere delle differenze tra gli standard di corrente della fabbrica e quelli dell'impianto. In tal caso potrete effettuare la taratura della corrente con un milliamperometro di precisione come misura di riferimento.

Sono disponibili due tipi di Trim di corrente:

- 4 mA TRIM : usato per tarare il valore della corrente in uscita corrispondente allo 0% della misura
- 20 mA TRIM : usato per tarare il valore della corrente in uscita corrispondente al 100% della misura

La taratura della corrente si effettua con la seguente procedura:

- Collegare il trasmettitore al vostro milliamperometro di precisione.
- Selezionare una delle funzioni TRIM
- Attendere che la corrente si stabilizzi e comunicare al trasmettitore la lettura del milliamperometro di precisione.

NOTA: La risoluzione del trasmettitore rende possibile il controllo dei valori di corrente fino ai microampere. Pertanto, nel comunicare la lettura di corrente al trasmettitore, si raccomanda di considerare i valori dei dati in ingresso fino ai decimi di microampere.

TARATURA DEL CAMPO DI FUNZIONAMENTO

Questa funzione influisce direttamente sull'uscita 4-20 mA e si usa per definire il campo di funzionamento del trasmettitore. Indicata di seguito come Calibrazione, l'**LD301** offre due possibilità di taratura del campo di funzionamento:

- **CALIBRAZIONE CON RIFERIMENTO:** usando una pressione standard come riferimento.
- **CALIBRAZIONE SENZA RIFERIMENTO:** semplicemente usando i valori limite indicati dall'utente.

Entrambi i metodi definiscono i valori di inizio e fondo scala del campo di funzionamento riferiti alla pressione applicata o ai valori comunicati. La CALIBRAZIONE CON RIFERIMENTO differisce dalla taratura della pressione poiché stabilisce un rapporto fra la pressione applicata ed il segnale 4-20 mA, e la taratura della pressione è usata per correggere la misura.

Nel modo trasmettitore, il valore di inizio scala corrisponde sempre a 4 mA e quello di fondo scala a 20 mA. Nel modo regolatore il valore di inizio scala corrisponde sempre allo 0% della variabile PV e quello di fondo scala al 100%.

Il sistema di calibrazione calcola in un modo completamente indipendente i valori di inizio e fondo scala che non si influenzano l'un l'altro. Tuttavia vanno osservate le seguenti regole :

- I valori di inizio e fondo scala devono essere compresi nei limiti di campo previsti dal trasmettitore. E' ammesso un superamento fino al 24% a scapito della precisione.
- Lo Span del campo di funzionamento, determinato dalla differenza fra i valori di inizio e fondo scala, deve essere maggiore dello Span minimo definito da (Campo del trasmettitore / 120). Sono ammessi valori fino allo 0,75% dello Span minimo con un leggero degrado della precisione.

NOTA: Se il trasmettitore funziona con uno Span molto piccolo diventa estremamente sensibile alle variazioni di pressione. Va ricordato che il guadagno è elevato e anche una minima variazione di pressione viene amplificata.

Se si rende necessaria una calibrazione inversa, ovvero un funzionamento con il valore di fondo scala inferiore a quello di inizio scala, occorre procedere come segue :

- Porre l' inizio scala a un valore più lontano possibile dai valori di fondo scala presente e nuovo tenendo conto dello Span minimo ammesso. Tarare il fondo scala al valore desiderato e quindi tarare il valore di inizio scala.

Questo tipo di calibrazione serve ad evitare di raggiungere in qualsiasi momento valori non compatibili con il campo di misura. Ad esempio : valori di inizio e fondo scala uguali o con differenza inferiore allo Span minimo.

La stessa procedura è raccomandata per elevare o sopprimere lo zero in quei casi in cui l' installazione dello strumento risulti in una misura residua in rapporto ad un certo riferimento. E' il caso specifico del battente.

NOTA: Nella maggior parte delle applicazioni con battente, l' indicazione è spesso espressa in percentuale. Qualora sia richiesta la lettura in unità di misura con la soppressione dello zero, si raccomanda l' utilizzo dello User Unit per tale conversione.

SELEZIONE DELLA UNITÀ DI MISURA

Il trasmettitore **LD301** è in grado di selezionare le unità ingegneristiche per l' indicazione della misura.

| Fattore di conversione | Nuove unità di misura | Campo raccomandato |
|------------------------|--|--------------------|
| 1 | Pollici colonna H ₂ O a 20 °C | 1,2,3,4 |
| 0,0734241 | Pollici colonna Hg a 0°C | tutti |
| 0,08333333 | Piedi colonna H ₂ O a 20 °C | tutti |
| 25,4 | Millimetri colonna H ₂ O a 20°C | 1,2 |
| 1,86497 | Millimetri colonna Hg a 0°C | 1,2,3,4 |
| 0,0360625 | psi | 2,3,4,5,6 |
| 0,00248642 | bar | 3,4,5,6 |
| 2,48642 | millibar | 1,2,3,4 |
| 2,53545 | Grammi per cm quadro | 1,2,3,4 |
| 0,00253545 | Chilogrammi per cm quadro | 3,4,5,6 |
| 248,642 | Pascal | 1 |
| 0,248642 | Chilo Pascal | 1,2,3,4 |
| 1,86497 | Torr a 0 °C | 1,2,3,4 |
| 0,00245391 | Atmosfera | 3,4,5,6 |
| 0,000248642 | Mega Pascal | 4,5,6 |
| 0,998205 | Pollici colonna H ₂ O a 4 °C | 1,2,3,4 |
| 25,3545 | Millimetri colonna H ₂ O a 4°C | 1,2 |

Tabella 3.1 Unità di misura della pressione disponibili

Per le misure di pressione l' **LD301** dispone di una lista di opzioni con le unità di misura più comuni. L' unità di riferimento interno è acqua a 20°C. Una unità diversa da quest' ultima viene automaticamente convertita con i fattori di conversione indicati nella tabella 3.1. Tenendo presente che il display è a 4 ½ cifre non possono venire indicati valori superiori a 19999.

Nel selezionare l' unità di misura assicurarsi che il valore massimo di lettura non superi tale limite. Come riferimento, la tabella 3.1 indica la lista di campi raccomandati per ciascuna unità di misura.

In applicazioni in cui l' **LD301** venga usato per la misura di variabili diverse dalla pressione o quando sia stata selezionata una taratura relativa, la nuova unità ingegneristica può essere indicata per mezzo dello Unit User. Questo è il caso tipico delle misure di Livello, Portata volumetrica o massica ottenute indirettamente dalla misura di pressione.

L' unità ingegneristica è calcolata tenendo come riferimento i limiti del campo di funzionamento ovvero definendo i valori corrispondenti allo 0% e al 100% della misura.

- 0% - Lettura desiderata quando la pressione è uguale al valore di inizio scala (Variabile PV = 0% o uscita in modo trasmettitore uguale a 4 mA)
- 100% - Lettura desiderata quando la pressione è uguale al valore di fondo scala (Variabile PV = 100% o uscita in modo trasmettitore uguale a 20 mA)

L' unità ingegneristica può essere scelta da una lista di opzioni previste dall' **LD301**. La tabella 3.2 rende possibile l' attribuzione della nuova misura alla nuova unità in modo che tutti i sistemi di supervisione che dispongono del protocollo HART® possano accedere a questa speciale unità ingegneristica compresa nella tabella.

L' utilizzatore è responsabile della consistenza di tale informazione. L' **LD301** non è in grado infatti di verificare se i valori corrispondenti a 0% e 100% stabiliti dall' utente sono compatibili con l'unità ingegneristica selezionata.

| Variabile | Unità di misura |
|---------------------|--|
| Pressione | Pollici-millimetri di c.a. a 20 e 4 gradi C, mm di mercurio, psi, bar, mbar, g/cm ² , kg/cm ² , Pa, kPa, Torr, atm, MPa |
| Portata volumetrica | ft ³ /m, gal/m, l/m, gal/m, m ³ /h, gal/sec, L/s, Ml/ d, ft ³ /d, m ³ /s, m ³ /d, gal/h, gal/d, ft ³ /h, m ³ /m, bbl/s, bbl/m, bbl/h, bbl/d, gal/h, gal/s, l/h, gal/d |
| Velocità | ft/s, m/s, m/h |
| Volume | gal, litri, Gal, m ³ , bbl, bush, Yd ³ , ft ³ , ln ³ , hl |
| Livello | ft, m, in, cm, mm |
| Massa | grammi, kg, Ton, libbre, Sh ton, L Ton |
| Portata massica | g/s, g/min, g/h, kg/s, kg/m, kg/h, kg/d, Ton/m, Ton/h, Ton/d, lb/s, lb/m, lb/h, lb/d |
| Densità | SGU, g/m ³ , kg/m ³ , g/ml, kg/l, g/l, Twad, Brix, Baum H, Baum L, API, % Solw, % Solv, Ball |
| Varie | cSo, cPo, mA, % |
| Speciale | 5 caratteri |

Tabella 3.2 - Unità di misura disponibili

Qualora fosse necessaria una unità speciale di misura non prevista dalla tabella 3.2, il trasmettitore **LD301** permette all' utente di crearne una nuova digitando fino a 5 caratteri alfanumerici.

L' **LD301** dispone di una funzione interna che abilita e inibisce la User Unit.

Esempio: Il trasmettitore è collegato ad un serbatoio cilindrico orizzontale del diametro di 2 m e lungo 6 m (segnale proporzionale al volume secondo la curva di interpolazione della sua tabella di linearizzazione). Sul lato alta pressione esiste un battente di 250 mm. Il fluido contenuto è acqua a 20°C.

Il volume del serbatoio è : $\frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \cdot l = \frac{1}{4} \times \pi \times 2^2 \cdot 6 = 18,85 \text{ m}^3$.

Il battente deve essere sottratto dalla pressione misurata per ottenere il livello del serbatoio.

La taratura senza riferimento deve essere quindi eseguita come segue:

In Calibrazione:

Inizio scala = 250 mmH₂O
 Fondo scala = 2250 mmH₂O
 Unità di misura pressione = mmH₂O

In User Unit:

User Unit 0% = 0
 User Unit 100% = 18,85
 Unità ingegneristica di misura = m³
 Attivando la User Unit, l'**LD301** inizia ad indicare la nuova misura.

FUNZIONE DI TRASFERIMENTO PER MISURE DI PORTATA

La voce "function" può essere utilizzata per linearizzare la pressione misurata in portata o volume. Sono disponibili le seguenti funzioni:

SQRT - Square Root (radice quadrata). Considerando che la pressione in entrata X vari tra 0 e 100%, il segnale in uscita sarà 10√X. Questa funzione è usata per la misura della portata mediante orifici calibrati o tubi Venturi.

La curva quadratica ha un punto di intervento (cutoff point) aggiustabile, al disotto del quale il segnale è lineare se il modo di intervento (cutoff mode) è "bumpless"rispetto alla pressione, come indicato nella fig. 3.2. Se invece il modo di intervento è "hard", al disotto del cutoff point il segnale sarà 0%. Il valore minimo del punto di cutoff (default value) è il 6% della pressione di fondo scala impostata, mentre il valore massimo può essere il 100%. Il "cutoff" è usato per limitare l'alto guadagno risultante dall'estrazione di radice di valori bassi della pressione misurata, ottenendo così una maggiore stabilità nella lettura di basse portate.

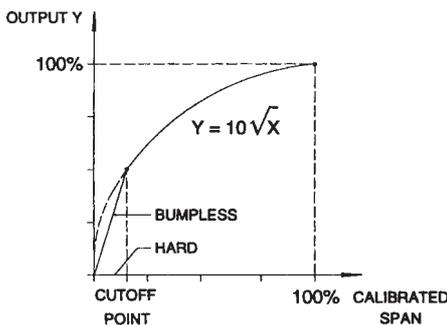


Fig. 3.2 - Curva quadratica con punto di intervento (cutoff point)

NOTA: Nel modo di intervento "bumpless" il guadagno al disotto del punto di "cutoff" è dato dalla seguente formula:

$$G = \frac{10}{\sqrt{\text{cutoff}}}$$

Ad esempio, all' 1% il guadagno è 10, per cui un errore dello 0,1% nella misura della pressione differenziale, produce un errore dell' 1% nella misura della portata. Quanto più basso è il "cutoff", tanto maggiore sarà il guadagno.

SQRT3** - Estrazione di radice alla terza potenza. Il segnale in uscita sarà 0,1 √x³. Questa funzione è usata per la misura della portata in canali aperti mediante stramazzi.

SQRT5** - Estrazione di radice alla quinta potenza. Il segnale in uscita sarà 0,001√x⁵. Questa funzione è usata per la misura della portata in canali aperti mediante stramazzi a V.

E' possibile combinare le precedenti funzioni con una tabella. La portata può essere correlata secondo la tabella per compensare ad esempio la variazione del numero di Reynolds alla misura di portata.

TABLE - Il segnale in uscita seguirà una curva determinata da 16 punti. Questi punti sono stabiliti nell'opzione TABLE POINTS. E' usata come tabella di interpolazione in applicazioni in cui si desidera misurare il volume di serbatoi non lineari (ad esempio, serbatoi sferici o cilindrici orizzontali).

SQRT & TABLE - Combinazione di estrazione di radice quadrata e "table". Per applicazioni richiedenti oltre l'estrazione di radice, anche compensazioni addizionali; ad esempio per variazioni del numero di Reynolds.

SQRT3 & TABLE** - Combinazione di estrazione di radice cubica e "table".

SQRT5 & TABLE** - Combinazione di estrazione di radice quinta e "table".

TABELLA A PUNTI (TABLE POINTS)

Se è stata selezionata l' opzione TABLE, il segnale in uscita seguirà la curva impostata nell' opzione TABLE POINTS. Se si desidera ottenere che il segnale 4 - 20 mA sia proporzionale al volume o alla massa di liquido contenuto in un serbatoio, occorre trasformare la misura di pressione "X" in quella di volume (o massa) "Y" utilizzando la tabella di interpolazione relativa al serbatoio, come indicato nella tabella 3.3.

| pt | LIVELLO (pressione) in mm H ₂ O | X % | VOLUME metri cubi | Y % |
|-------|--|-------|-------------------|-------|
| 1 | - | -10 | - | -0,62 |
| 2 | 250 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 450 | 10 | 0,98 | 5,22 |
| 4 | 750 | 25 | 2,9 | 15,38 |
| 5 | 957,2 | 35,36 | 4,71 | 25 |
| 6 | 1050 | 40 | 7,04 | 37,36 |
| 7 | 1150 | 45 | 8,23 | 43,65 |
| 8 | 1250 | 50 | 9,42 | 50 |
| | | | | |
| 15 | 2250 | 100 | 18,85 | 100 |
| 16 | - | 110 | - | 106 |

Tabella 3.3 - Tabella di interpolazione per serbatoio

Come indicato nell' esempio precedente, i punti possono essere liberamente distribuiti per qualsiasi valore desiderato della % X. Per ottenere una migliore linearizzazione la distribuzione dovrebbe essere concentrata nella parte meno lineare della misura.

L' **LD301** dispone di una funzione interna che abilita e inibisce la tabella di linearizzazione.

TOTALIZZAZIONE

Quando il trasmettitore LD301 è usato per una misura di portata è spesso utile totalizzarla al fine di conoscere il volume o la massa accumulata dal flusso passante in una tubazione o in un canale.

Il totalizzatore integra nel tempo, su una base in secondi, la percentuale della variabile di processo PV% secondo la seguente formula:

$$TOT = \int \frac{MAXIMUM FLOWRATE}{TOTALIZATION INCREMENT} PV\% dt$$

Il metodo di totalizzazione converte il valore totalizzato nella unità di misura definita dall'utente attraverso i tre parametri seguenti:

- **MAXIMUM FLOWRATE** - che rappresenta la massima portata espressa in unità di volume quali m³/s, bbl/s, kg/s, lb/s.
- **TOTALIZATION INCREMENT** - usato per convertire l'unità di misura base della portata in una unità multipla di massa o volume. Ad esempio, una portata totalizzata in galloni/sec può essere convertita in un volume in m³; una portata massica di g/s in chilogrammi, ecc.
- **TOTALIZATION UNIT** - unità di misura ingegneristica utilizzata per il totale. Può essere standard o speciale espressa con 5 caratteri.

ATTENZIONE: Il totalizzatore può essere disabilitato per poter configurare questi parametri.

Il valore massimo leggibile è 99.999.999 indicato su due linee con la parte più significativa nel campo superiore. Vedere fig. 3.3.

NOTA: L'indicazione F(t) è attivata ogni volta che il valore totalizzato viene mostrato sul display.

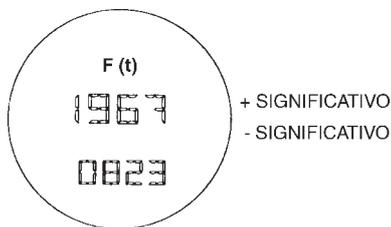


Fig. 3.3 Esempio di indicazione del totale

Le seguenti funzioni sono associate al totalizzatore :

- **INITIALIZATION** - La totalizzazione riparte dal valore "0"
- **ENABLING-DISABLING** - La totalizzazione è abilitata o inibita.

ATTENZIONE: A partire dalla versione V6.00 che dispone di un nuovo circuito principale, il valore totalizzato è persistente, ovvero non c'è più il rischio di perdere l'informazione in caso di mancanza di alimentazione.

Esempio: una pressione differenziale da 0 a 20 in H₂O corrisponde a una portata da 0 a 6800 dm³/min.

In configurazione fissare l'inizio scala = 0 in H₂O e il fondo scala = 20 in H₂O.

Per tarare la portata massima, quella di fondo scala deve essere espressa in dm³/s: 6800/60 = 113,3 dm³/s

La scelta dell'unità di misura per il totale (Totalization Unit) è fatta in funzione della portata di fondo scala e del tempo minimo ammissibile per la saturazione del contatore, in altre parole il tempo richiesto perché il totalizzatore raggiunga il valore di 99.999.999. Se si sceglie uguale a 1, l'incremento di totalizzazione equivale a 1 dm³. Il tempo richiesto per la saturazione del contatore alla massima portata risulterebbe di 245 ore, 10 minuti e 12,5 secondi. Se invece viene usato un incremento di 10, l'unità di totalizzazione sarà un decilitro (dal) ed il totalizzatore riceverà un incremento ogni 10 dm³. Alla massima portata (113,3 dm³/s), il totalizzatore raggiungerà il suo massimo valore per ritornare a zero dopo 102 giorni, 3 ore, 42 minuti e 5.243 secondi.

REGOLATORE PID

L'LD301 può essere configurato in fabbrica per funzionare solo come trasmettitore o come Trasmittitore / Regolatore. In questo caso l'utente può variare il suo tipo di funzionamento in qualsiasi momento semplicemente configurando una variabile del suo stato interno.

Come Regolatore PID, l'LD301 esegue un algoritmo di regolazione del tipo PID, dove la sua corrente di uscita rappresenta lo stato della variabile elaborata (MV). 4 mA o 20 mA rispettivamente con MV = 0% o 100%.

La formula dell'algoritmo PID è:

$$MV = Kp (e + 1/Tr \int e dt + Td * dPV/dt)$$

Dove:

e(t) = PV-SP (in azione diretta), SP-PV (in azione inversa)

SP = Setpoint (valore desiderato)

PV = Variabile di processo

Kp = Guadagno proporzionale

Tr = Tempo di integrazione

Td = Tempo derivativo

MV = Variabile elaborata (segnale in uscita)

Tre gruppi di configurazione sono pertinenti al regolatore PID:

- **SAFETY LIMITS** - per abilitare la configurazione dell'uscita di sicurezza ovvero il valore del segnale in uscita in caso di guasto dello strumento, della velocità di variazione del segnale in uscita con i valori espressi in %/sec minimo e massimo ammissibile e dei valori limite di inizio e fondo scala che stabiliscono il campo in uscita.
- **TUNING** - per abilitare la messa a punto del PID modificando i parametri: Kp, Tr e Td.

Kp è il guadagno (non la banda) proporzionale selezionabile fra 0 e 100.

Tr è l'azione integrale espressa in minuti per ripetizione selezionabile fra 0 e 999.

Td è l'azione derivativa espressa in secondi selezionabile fra 0 e 999.

NOTA: Tutti questi parametri accettano il valore zero che di fatto annulla la corrispondente azione PID.

- **OPERATION MODES** - per abilitare la configurazione dei modi di funzionamento: Azione di controllo, Inseguimento (tracking) del Setpoint e Power on.

L' azione di controllo consente la scelta del segnale di uscita fra diretta o inversa (il segnale aumenta o diminuisce quando aumenta la variabile di processo PV).

Quando è abilitato l' inseguimento, se lo strumento è in manuale, il Setpoint segue la variabile di processo in modo che, al passaggio in automatico, il valore dello stesso Setpoint sia quello dell'ultimo valore della variabile prima del cambio.

Quando l'azione PID è inserita, il modo Power On consente di stabilire il modo di funzionamento a cui il regolatore tornerà dopo una interruzione dell' alimentazione: Manuale, Automatico o ultima condizione prima dell' interruzione.

CONFIGURAZIONE DELLO STRUMENTO

Il trasmettitore **LD301** permette non solo la configurazione delle sue funzioni operative ma anche dello strumento stesso quali: filtro d' ingresso, segnalazione guasto (burn-out), indirizzamento, indicazione sul display, protezione scrittura e codici di accesso.

- **INPUT FILTER** - Il filtro d' ingresso, indicato anche come smorzamento (Damping), è un sofisticato filtro digitale, eseguito dal firmware, in cui la costante di tempo può essere scelta fra 0 e 32 secondi. Lo smorzamento meccanico dello strumento è pari a 0,2 secondi.
- **BURN OUT** - La corrente di uscita può essere programmata per raggiungere i limiti massimi di fondo scala (21 mA) o minimi di inizio scala (3.6 mA) in caso di guasto al trasmettitore. La configurazione di Burn out con i parametri di inizio e fondo scala, è valida solo nel modo trasmettitore. In caso di guasto in modo regolazione PID, l' uscita viene forzata ad un valore di sicurezza fra 3,8 e 20,5 mA.
- **ADDRESSING (INDIRIZZO)** - L' **LD301** può definire l' indirizzo dello strumento nella rete HART®. Gli indirizzi variano da "0" a "15". Da "1" a "15" sono specifici per i collegamenti multidrop evidenziati dal messaggio MDROP sul display.

NOTA: L' uscita in corrente sarà aumentata a 4 mA qualora nel modo trasmettitore l' indirizzo sia diverso da "0". Ciò non avviene se l' **LD301** è configurato in modo regolatore.

L' **LD301** viene configurato in fabbrica con l' indirizzo "0".

- **INDICAZIONE SUL DISPLAY** - L' indicatore comprende tre campi distinti: un campo informativo con icone indicanti lo stato di configurazione attivo, un campo con 4 ½ cifre numeriche per il valore da indicare e un campo di 5 cifre alfanumeriche per informazioni sullo stato e le unità di misura.

Lo strumento può funzionare anche con configurazioni per due indicazioni che possono essere visualizzate ad intervalli di due secondi. I parametri selezionabili per la visualizzazione sono elencati nella tabella 3.4.

| | |
|-----------------|---|
| CURRENT | Segnale in uscita in milliampere |
| PV% | Variabile di processo in percentuale |
| PV | Variabile di processo in unità ingegneristiche. |
| MV % | Segnale in uscita in percentuale |
| TEMP | Temperatura ambiente |
| TOTAL | Totale accumulato dal totalizzatore |
| SP % (*) | Setpoint in percentuale |
| SP (*) | Setpoint in unità ingegneristiche |
| ER % (*) | Errore in percentuale (PV%-SP%) |
| S/INDIC | Usato per cancellare la seconda indicazione |

Tabella 3.4 - Variabili per l' indicazione sul display

NOTA: Le voci con asterisco sono selezionabili solo quando lo strumento funziona da regolatore PID. La voce TOTAL solo se è abilitata la funzione di totalizzazione.

- **PROTEZIONE SCRITTURA** - La funzione di writing protection è usata per proteggere la configurazione del trasmettitore da variazioni attraverso le comunicazioni. Tutti i dati di configurazione hanno la protezione scrittura in due versioni: blocco hardware e quello software che ha la più alta priorità. Quando la protezione software è abilitata, è possibile, attraverso specifici comandi, abilitare o inibire la protezione scrittura.
- **PASSWORDS** - questa funzione consente all' utilizzatore di modificare i codici di accesso allo strumento. Ciascuna password definisce l' accesso per un livello gerarchico di priorità dal più alto 3 al più basso 1. Tale configurazione è memorizzata nella EEPROM dell' **LD301**.

MANUTENZIONE DELLO STRUMENTO

Sono qui di seguito raggruppati i servizi relativi alla raccolta delle informazioni necessarie per la manutenzione dello strumento: Codice di ordinazione, Numero di serie, Conteggio delle operazioni e Ripristino dei dati (backup/restore).

CODICE DI ORDINAZIONE LD301 - E' un codice con 22 caratteri disponibili per definire l' ordine di acquisto dello strumento secondo le specifiche dell' utente.

Esempio:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| L | D | 3 | 0 | 1 | D | 2 | 1 | I | B | U | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | | | | | |

Trasmettitore di pressione differenziale LD301 (D): campo di misura: da 0,417 a 50 kPa (2); diaframma in acciaio inossidabile 316L con fluido di riempimento olio al silicone (1); flange, adattatore e tappo di spurgo in acciaio inossidabile 316L (I); O-rings in Buna-N (B); drenaggio in alto (U); completo di indicatore digitale(1); connessioni al processo ¼" NPT (0); connessioni elettriche ½" NPT (0); con Taratura locale (1); staffa di montaggio in acciaio al carbonio (1); senza caratteristiche speciali (0).

NUMERO DI SERIE

Sono memorizzati tre numeri di serie:

Numero di circuito - Questo numero è attribuito singolarmente a ciascun circuito principale e non può essere modificato.

Numero di sensore - E' il numero di serie del sensore montato nel trasmettitore **LD301** e non può essere modificato. Questo numero viene letto dal sensore ogni volta che un nuovo sensore è inserito nel circuito principale.

Numero dello strumento - E' il numero scritto sulla targhetta di identificazione del trasmettitore. Questo numero deve essere cambiato ogni volta che viene sostituito il circuito principale allo scopo di evitare problemi nella comunicazione digitale.

CONTEGGIO OPERAZIONI (OP_COUNT)

Ogni qualvolta viene effettuata una modifica, si ha un incremento nel relativo contatore per ogni variabile monitorata secondo l'elenco seguente. Il conteggio è ciclico da 0 a 255.

- LRV/URV: quando viene effettuata qualsiasi taratura.
- Funzione: quando viene effettuata qualsiasi modifica della funzione di trasferimento. Ad esempio lineare, radice quadrata, costante, tabella.
- Trim_4mA: per ogni taratura del segnale di 4mA.
- Trim_20mA: per ogni taratura del segnale di 20mA.
- Trim_Zero/Lower: per ogni taratura della pressione di inizio scala.
- Trim Upper Pressure: per ogni taratura della pressione di fondo scala.
- TRM/PID: per ogni cambio di modo operativo da Trasmittitore a Regolatore e viceversa.
- Caratterizzazione: per ogni modifica in qualsiasi punto della tabella di caratterizzazione della pressione in modo taratura.
- Protezione scrittura: per ogni modifica alla stessa.
- Multidrop: per ogni modifica al modo di comunicazione, ad esempio multidrop o unità singola.
- Pswd/C-Level: per ogni cambio di codice di accesso password o di livello di configurazione.
- Totalization: per ogni modifica nella totalizzazione, configurazione o nel ripristino.

RIPRISTINO (BACKUP e RESTORE)

Quando vengono sostituiti il sensore o il circuito principale, immediatamente dopo l'assemblaggio, è necessario trasferire i dati del nuovo sensore nel circuito principale o viceversa. Questo avviene automaticamente per la maggior parte dei parametri. I parametri della calibrazione rimangono tuttavia in sicurezza nel circuito principale in maniera che il campo di lavoro non venga modificato accidentalmente. Quando la parte sostituita è il sensore è necessario trasferire i dati di calibrazione dal circuito principale al sensore. Viceversa se la parte sostituita è il circuito principale.

L'operazione di Backup memorizza il contenuto del circuito principale nella memoria del sensore e la funzione RESTORE esegue l'operazione inversa.

4 - PROGRAMMAZIONE MEDIANTE L'AGGIUSTAGGIO LOCALE

L'ATTREZZO MAGNETICO

L'attrezzo magnetico dello Smar è la seconda interfaccia uomo-macchina che offre il vantaggio del potente HHT (Configuratore portatile) e la convenienza del "vecchio-buon" cacciavite.

Se il trasmettitore dispone dell'indicatore ed è configurato per un Aggiustaggio Locale Completo (usando l'interruttore interno), l'attrezzo magnetico è efficace quanto il configuratore Hart, che pertanto non diventa necessario nella maggior parte dei casi.

Viceversa se l'indicatore dello strumento non è collegato e lo strumento funziona in modo Regolatore, l'aggiustaggio locale non è abilitato. Quando l'indicatore viene collegato, la procedura dell' Aggiustaggio Locale Semplice è diversa secondo il tipo di funzionamento dello strumento, come Trasmettitore o Regolatore. La possibilità di aggiustaggio semplice si riduce a quella delle sole opzioni OPER e TOTAL.

Per selezionare il modo di funzionamento degli interruttori magnetici, configurare i cavallotti posti in alto sulla scheda elettronica principale come indicato in Tabella 4.1.

| SI/COM OFF/ON | NOTE | Aggiustaggio locale SEMPLICE (SI) | Aggiustaggio locale COMPLETO (COM) |
|---------------|------|-----------------------------------|------------------------------------|
| | (1) | Disabilitato | Disabilitato |
| | (2) | Disabilitato | Disabilitato |
| | | Abilitato | Disabilitato |
| | | Disabilitato | Abilitato |

Note: 1 - La comunicazione HART è disabilitata
 2 - Se è selezionata la protezione hardware, la EEPROM viene protetta dalla scrittura

Tabella 4.1 - Selezione Aggiustaggio Locale

Sotto la piastra di identificazione del trasmettitore si trovano i fori per l'attivazione dei due interruttori magnetici con l'attrezzo magnetico (vedere fig. 4.1).

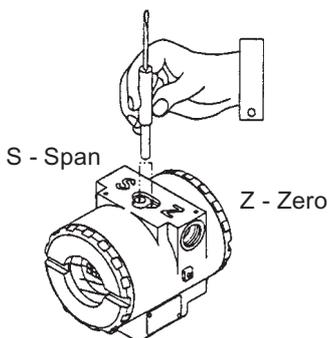


Fig. 4.1 - Aggiustaggio Locale dello Zero e dello Span e Interruttori di Aggiustaggio Locale

I fori sono marcati con Z (Zero) e S (Span). La tabella 4.2 indica le azioni di Z e S secondo il tipo di aggiustamento selezionato.

| Azione | Aggiustaggio Locale SEMPLICE Modo Trasmettitore | Aggiustaggio Locale SEMPLICE Modo regolatore | Aggiustaggio Locale COMPLETO |
|--------|---|--|--------------------------------|
| Z | Seleziona il valore di campo inferiore | Solo per le opzioni OPERATION e TOTAL | Si sposta fra tutte le opzioni |
| S | Seleziona il valore di campo superiore | Attiva le funzioni selezionate | Attiva le funzioni selezionate |

Tabella 4.2 - Descrizione dell'Aggiustaggio Locale

Scelta delle funzioni:

- Inserendo l' attrezzo magnetico in (Z), il trasmettitore passa dallo stato di normale misura a quello di configurazione. Il software inizia automaticamente e ciclicamente ad indicare le funzioni disponibili. Il gruppo di funzioni indicato dipende dal modo di funzionamento: Trasmettitore o Regolatore.
- Per cercare l'opzione desiderata, esplorare le opzioni, aspettare che siano indicate e spostare l'attrezzo magnetico da (Z) a (S). Per conoscere la posizione della opzione voluta, fare riferimento alla fig. 4.2 - Diagramma a blocchi dell'Aggiustaggio Locale. Rimettendo l' attrezzo nella posizione (Z), è possibile esplorare altre relative opzioni.
- La procedura per cercare l'opzione desiderata è simile alla precedente, per l'intero livello gerarchico del diagramma a blocchi.



NOTA: Il numero di codice della parte di ricambio del display nell' LD301 versione V6.xx è 400-0559, mentre per le precedenti versioni rimane 214-0108.

AGGIUSTAMENTO LOCALE SEMPLICE

L' aggiustaggio locale semplice dell' LD301 è diverso se lo strumento funziona come Trasmettitore o Regolatore. In modo trasmettitore viene usato per la taratura dello Zero e dello Span mentre in modo Regolatore l'aggiustaggio locale semplice si riduce alle funzioni OPERATION e TOTALIZATION.

RICALIBRAZIONE DELLO ZERO E DELLO SPAN

L' LD301 è facilmente calibrabile. Richiede solo l'aggiustaggio dello Zero e dello Span secondo il campo di lavoro.

Per questi aggiustaggi lo strumento deve essere configurato come "Trasmettitore" XMTR. Con il configuratore Hart o usando la funzione "MODE" nella opzione "CONF" dell' aggiustaggio locale, gli interruttori saranno posizionati per il semplice aggiustaggio locale.

Quest'ultimo viene automaticamente attivato qualora il display non sia collegato.

Per aggiustare lo zero del trasmettitore con riferimento, procedere come segue:

- Applicare la pressione al valore Inferiore
- Attendere che la pressione si stabilizzi
- Inserire l'attrezzo magnetico nel foro di aggiustaggio ZERO (Vedi fig 4.1)
- Attendere 2 secondi. Il trasmettitore dovrebbe leggere 4 mA.
- Togliere l'attrezzo

Come per la ricalibrazione con riferimento, lo Span viene mantenuto. Se lo si vuole cambiare, procedere come segue:

- Applicare la pressione al valore Superiore
- Attendere che la pressione si stabilizzi
- Inserire l'attrezzo magnetico nel foro di aggiustaggio SPAN
- Attendere 2 secondi. Il trasmettitore dovrebbe indicare 20 mA
- Togliere l'attrezzo

L'aggiustaggio dello Zero provoca il suo innalzamento/soppressione ed un nuovo valore di fondo scala (URV)

è calcolato secondo lo span effettivo. Se tale valore di fondo scala risulta più alto del valore limite superiore del campo (URL), l'URV viene limitato al valore di URL e lo Span viene automaticamente modificato.

AGGIUSTAGGIO LOCALE COMPLETO

Per abilitare questa funzione il trasmettitore deve essere dotato di indicatore digitale. Per l'aggiustamento locale sono disponibili le seguenti funzioni: Corrente costante, Aggiustamento dei punti tabella, Unità di misura, Fail-safe, Trim di Corrente e di Caratterizzazione della Pressione, Parametri della Totalizzazione, Cambio di indirizzo ed altre relative alla funzione INFORMATION.

ATTENZIONE: Contrariamente a quando si usa il configuratore HART, programmando con l'aggiustaggio locale, il trasmettitore non indica prontamente l'invito a mettere il loop in manuale. Prima della configurazione è quindi buona norma mettere il loop in manuale ricordandosi poi di rimetterlo in automatico a configurazione completata.

DIAGRAMMA A BLOCCHI DELLA PROGRAMMAZIONE LOCALE

Il diagramma di programmazione ha una struttura ad albero. Inserendo l'attrezzo magnetico in (Z) è possibile selezionare le opzioni di una funzione, inserendolo in (S) vengono indicati i dettagli dell'opzione scelta. Il Diagramma a blocchi della programmazione locale in fig. 4.2 mostra le opzioni disponibili nell' LD301.

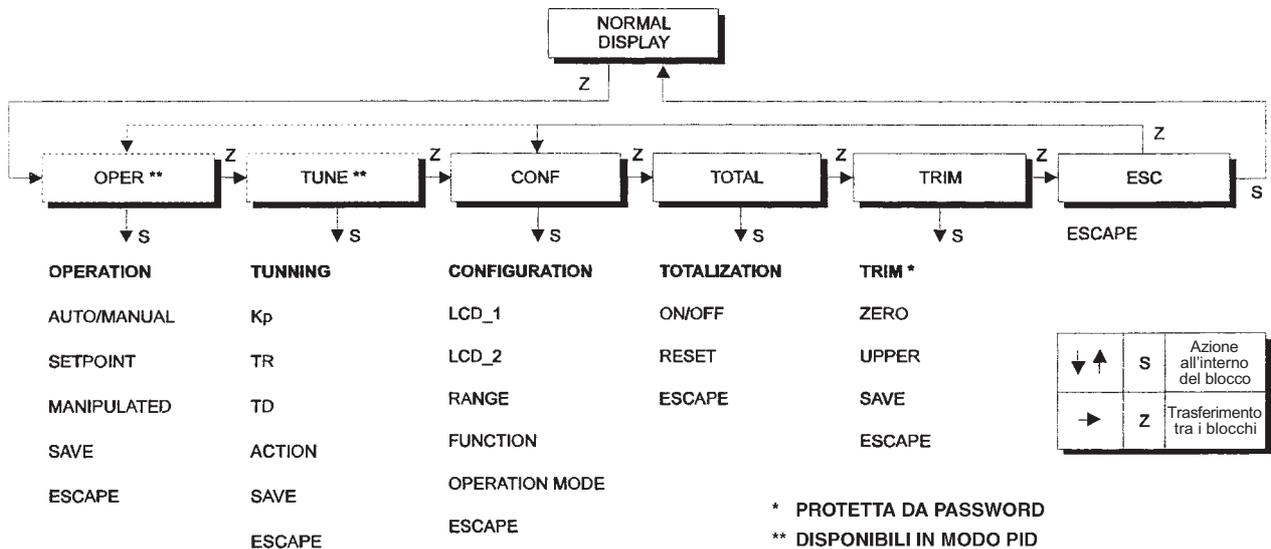


Fig. 4.2 - Diagramma a blocchi della Programmazione Locale - Menù principale

L'aggiustaggio locale viene attivato inserendo l'attrezzo in Z. In modo Trasmettitore le opzioni OPER e TUNE sono disabilitate e quindi si inizia dalla opzione CONF.

OPERATION (OPER) - E' l'opzione in cui vengono configurati i parametri relativi alla regolazione: Auto/Manual, Setpoint, e Uscita manuale.

TUNING (TUNE) - E' l'opzione in cui vengono configurati i parametri relativi alla messa a punto del regolatore PID: Azione, Kp, Tr e Td.

CONF - CONFIGURAZIONE - E' l'opzione in cui sono configurati i parametri relativi al segnale di uscita e all'indicazione: unità, indicazione primaria e secondaria, taratura, funzione e modo di funzionamento.

TOTAL - TOTALIZZAZIONE - E' l'opzione usata per totalizzare la portata in unità di volume o di massa.

TRIM - E' l'opzione usata per tarare la caratterizzazione "senza riferimento" e la lettura digitale.

ESC - ESCAPE - E' l'opzione usata per ritornare al modo normale di monitoraggio.

OPERATION (OPER)

Questa opzione è applicabile quando il trasmettitore LD301 è configurato in modo regolatore. Essa consente il passaggio da Automatico a Manuale e viceversa ed anche di cambiare i valori di Setpoint e della variabile elaborata. La fig. 4.3 mostra lo schema a blocchi dell'opzione.

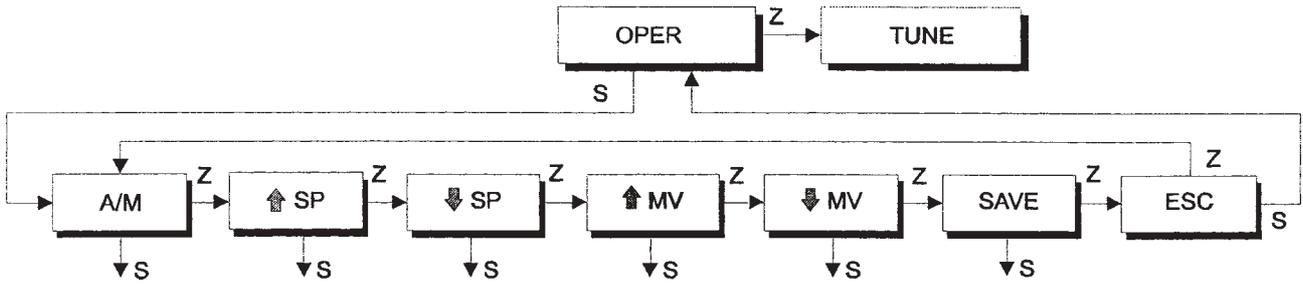
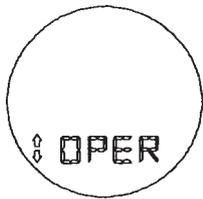


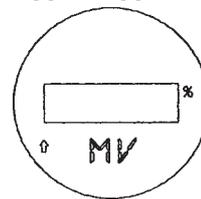
Fig. 4.3 Schema a blocchi dell'aggiustaggio locale per il tipo di funzionamento

RAMO OPERATION (OPER)



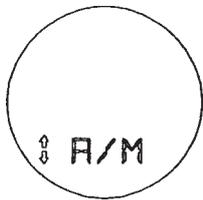
- Z: Trasferisce al blocco TUNE
- S: Entra in OPERATION, partendo dalla funzione AUTO/MAN

Aggiustaggio della variabile elaborata (MV)

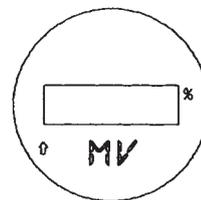


- Z: Trasferisce alla funzione di diminuzione della variabile elaborata
- S: Aumenta l'uscita di regolazione fino a quando si toglie l'attrezzo magnetico o si raggiunge il limite di fondo scala

Auto/Manual (A/M)

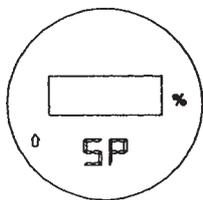


- Z: Trasferisce alla funzione AUMENTA SETPOINT
- S: Commuta lo stato del regolatore. Da Automatico a Manuale e viceversa. A ed M indicano lo stato.



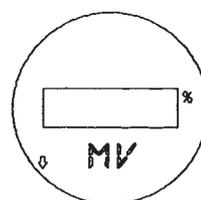
- Z: Trasferisce alla funzione Salva (SAVE)
- S: Diminuisce l'uscita di regolazione fino a quando si toglie l'attrezzo magnetico o si raggiunge il limite di inizio scala

Aggiustaggio del Setpoint (SP)

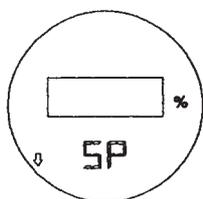


- Z: Trasferisce alla funzione DIMINUISCI SETPOINT
- S: Aumenta il Setpoint fino a quando si toglie l'attrezzo magnetico o si raggiunge il 100%.

Salva (Save)

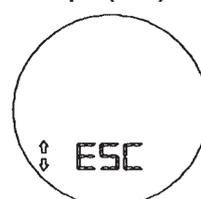


- Z: Trasferisce alla funzione ESCAPE nel menu di funzionamento
- S: Salva nella EEPROM del trasmettitore i valori di Setpoint e di Variabile Elaborata da usarsi all'accensione.



- Z: Trasferisce alla funzione di aggiustaggio della variabile elaborata
- S: Diminuisce il Setpoint fino a quando si toglie l'attrezzo magnetico o si raggiunge lo 0%

Escape (Esc)



- Z: Trasferisce alla funzione AUTO / MANUAL
- S: Ritorno al Menu principale

MESSA A PUNTO (TUNE)

Questa opzione è applicabile quando il trasmettitore è configurato in modo regolatore. Essa consente la messa a punto del loop di regolazione intervenendo sui parametri Proporzionale, Integrabile e Derivativo ed anche per variare il modo PID. L' algoritmo eseguito è del tipo PID con le seguenti caratteristiche:

- L' azione proporzionale è data dal guadagno e non dalla banda. Campo 0 – 100.
- L' azione integrale è espressa in ripetizioni al minuto. Campo 0 – 999 min/rip.
- La costante derivativa è espressa in secondi. Campo 0 – 999 secondi.

E' possibile annullare le azioni Integrale e Derivativa ponendo a zero Tr e Td rispettivamente.

La fig. 4.4 mostra lo schema a blocchi dell' opzione TUNE

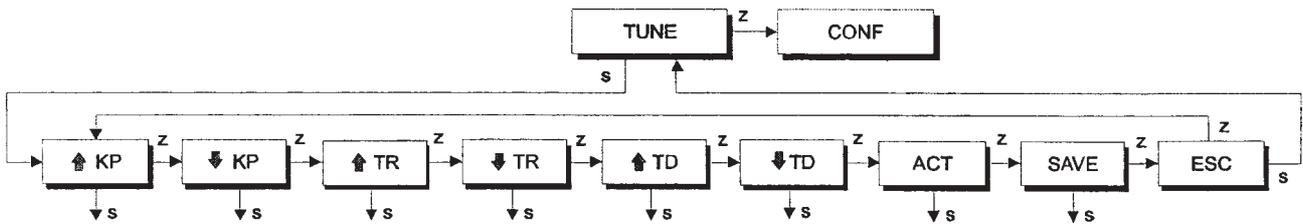
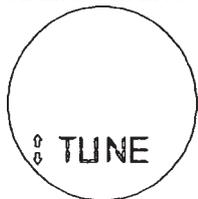


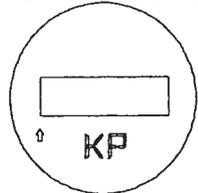
Fig. 4.4 Schema a blocchi dell' aggiustaggio locale per la messa a punto della regolazione

RAMO TUNING (TUNE)

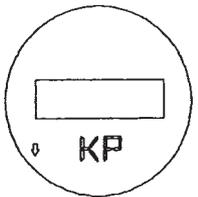


- Z:** Trasferisce al blocco CONFIGURAZIONE
- S:** Entra in TUNING, partendo dalla funzione Aggiustaggio Kp

Kp - Ad just (KP)

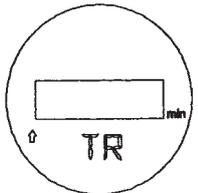


- Z:** Trasferisce alla funzione Diminuisce il guadagno proporzionale
- S:** Aumenta il guadagno proporzionale fino a quando si toglie l'attrezzo o si raggiunge 100

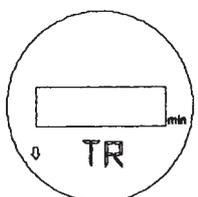


- Z:** Trasferisce alla funzione Aggiustaggio Tr
- S:** Diminuisce il guadagno proporzionale fino a quando si toglie l'attrezzo o si raggiunge 0.0

Tr - Ad just (TR)

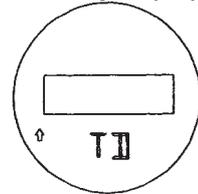


- Z:** Trasferisce alla funzione Diminuisce l'azione integrale.
- S:** Aumenta l'azione integrale fino a quando si toglie l'attrezzo o si raggiunge un tempo di 999 minuti

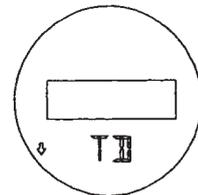


- Z:** Trasferisce alla funzione Aggiustaggio Td
- S:** Diminuisce l'azione integrale fino a quando si toglie l'attrezzo o si raggiunge un tempo di 0 minuti

Td - Ad just (TD)

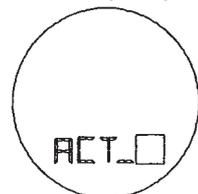


- Z:** Trasferisce alla funzione Diminuisce l'azione derivativa.
- S:** Aumenta l'azione derivativa fino a quando si toglie l'attrezzo o si raggiunge un tempo di 999 secondi



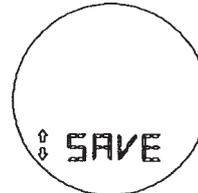
- Z:** Trasferisce alla funzione Azione (ACT)
- S:** Diminuisce l'azione derivativa fino a quando si toglie l'attrezzo o si raggiunge un tempo di 0 secondi

Azione (ACT)



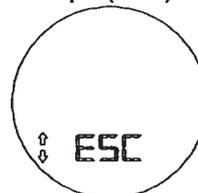
- Z:** Trasferisce alla funzione Salva (Save)
 - S:** Commuta da azione diretta a inversa o viceversa. Il carattere più a destra indica il modo presente
- D = azione diretta
R = azione inversa

Save (SAVE)



- Z:** Trasferisce alla funzione Escape del menu Tuning
- S:** Salva le costanti KP, TR e TD nella EEPROM del trasmettitore

Escape (ESC)



- Z:** Trasferisce alla funzione Aggiustaggio Kp
- S:** Ritorna al menu principale MAIN

CONFIGURAZIONE (CONF)

Questo ramo di programmazione (vedi Fig. 4.5) è comune ai modi Trasmittitore e Regolatore. Le funzioni di configurazione influiscono direttamente sulla corrente di uscita 4 - 20 mA e sull'indicazione del display. Le opzioni della configurazione realizzate in questo ramo sono le seguenti:

- Selezione della variabile da indicare sul Display 1 e sul Display 2
- Taratura del campo di lavoro. Sono disponibili le opzioni Con e Senza Riferimento
- Configurazione del tempo di smorzamento del filtro digitale per il segnale d'ingresso di lettura
- Selezione della funzione di trasferimento da applicare alla variabile misurata
- Selezione del modo di funzionamento dell' **LD301**: Trasmittitore o regolatore

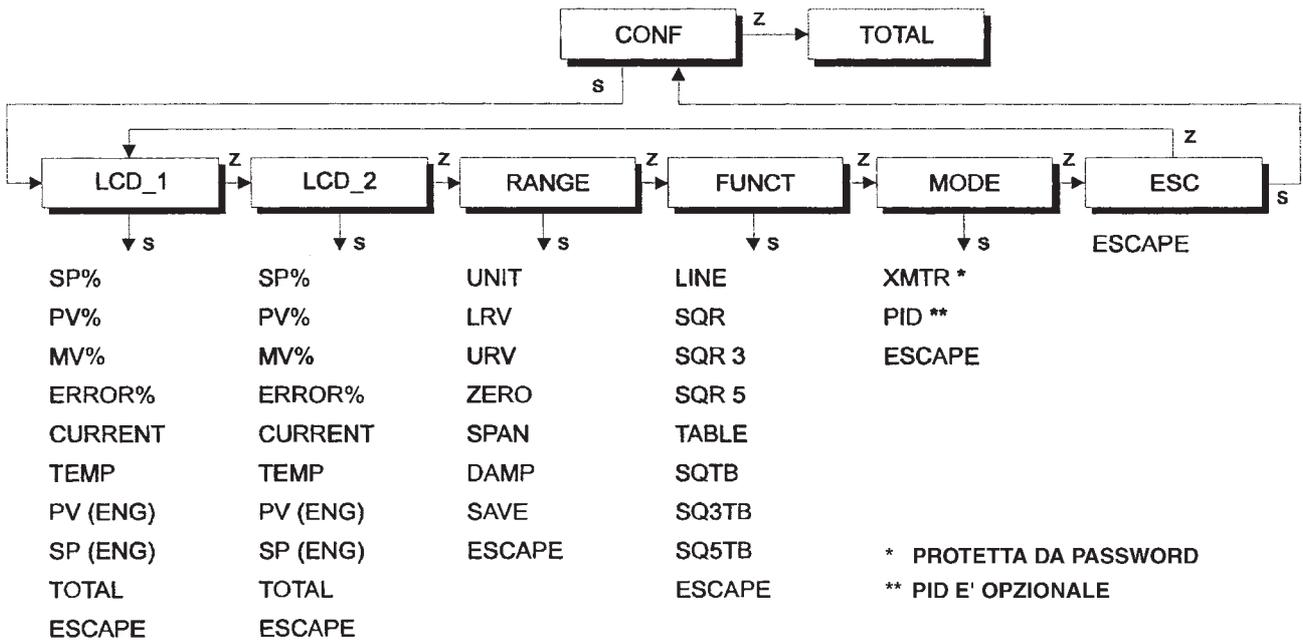
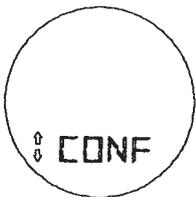


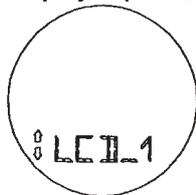
Fig. 4.5 - Diagramma a blocchi dell'aggiustaggio locale della Configurazione

Ramo CONF



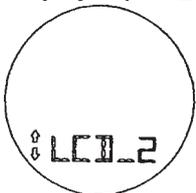
Z: Trasferisce al blocco TOTAL
S: Entra in CONFIGURATION, partendo dalla funzione LCD _ 1.

Display 1 (LCD_1)



Z: Trasferisce alla funzione DISPLAY 2 (LCD_2)
S: Inizia la selezione della variabile da indicare come primaria sul display.
 Dopo aver attivato con S, si possono scegliere le opzioni disponibili nella tabella 4.3 attivando Z.
 La variabile desiderata viene attivata con S. Con ESCAPE si lascia invariata la variabile primaria.

Display 2 (LCD_2)



Z: Trasferisce alla funzione RANGE
S: Inizia la selezione della variabile da indicare come secondaria sul display.
 La procedura è la stessa usata per LCD_1.

| DISPLAY LCD_2 / LCD_1 | DESCRIZIONE |
|-----------------------|-------------------------------------|
| SP % | Setpoint (%) |
| PV % | Variabile di Processo (%) |
| MV % | Uscita (%) |
| ER % | Errore (%) |
| CO | Corrente di uscita (mA) |
| TE | Temperatura del sensore (°C) |
| SP | Setpoint in unità ingegneristiche |
| PV | Variabile di processo in unità ing. |
| TO | Totalizzazione |
| | Nulla (solo LCD-2) |
| ESC | Escape |

Tabella 4.3 - Indicazione del Display

NOTA: In modo Trasmittitore possono essere indicate solo PV%, CO, TE, TO e PV. E' possibile inoltre selezionare l'opzione Nulla per il Display 2.

RANGE - CAMPO DI MISURA

Le opzioni della funzione di taratura del campo di misura sono rappresentate nel diagramma a blocchi della fig. 4.6.

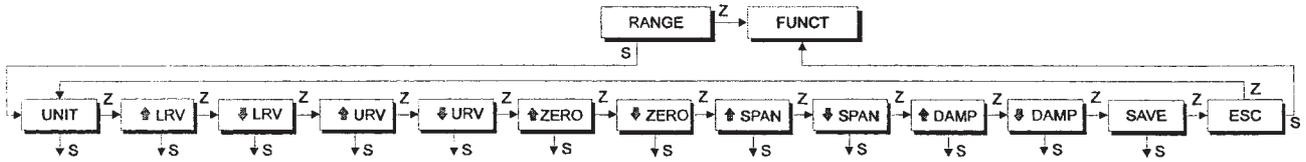
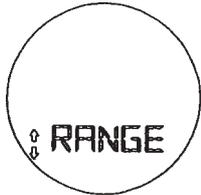


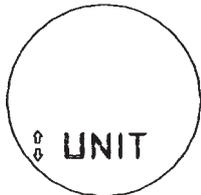
Fig. 4.6 - Diagramma a blocchi della taratura locale del Campo di misura

Ramo RANGE



Z: Trasferisce alla funzione FUNCT
S: Entra nel ramo RANGE, partendo dalla funzione UNIT

UNIT (Unità)

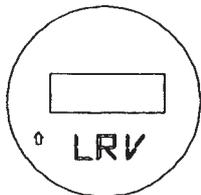


Z: Trasferisce alla funzione LRV
S: Inizia la selezione delle unità ingegneristiche per l'indicazione della variabile di processo e del Setpoint.
 Dopo aver attivato con S, si possono scegliere le opzioni disponibili della tabella 4.4 attivando Z. L'unità di misura desiderata è attivata usando S. Con ESCAPE si lascia invariata l'unità.

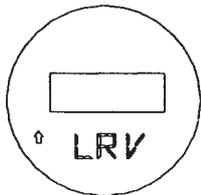
| UNITA' di MISURA | |
|------------------|------------------------------------|
| DISPLAY | DESCRIZIONE |
| inH2O | Pollici colonna acqua a 20 °C |
| inHg | Pollici colonna mercurio a 0 °C |
| ftH2O | Piedi colonna acqua a 20 °C |
| mmH2O | Millimetri colonna acqua a 20 °C |
| mmHg | Millimetri colonna mercurio a 0 °C |
| psi | Libbre per cm quadro |
| bar | Bar |
| mbar | milli Bar |
| g/cm2 | Grammi per cm quadro |
| k/cm2 | Chilogrammi per cm quadro |
| Pa | Pascal |
| kPa | Chilo Pascal |
| Torr | Torr a 0 °C |
| atm | Atmosfere |
| ESC | ESCAPE |

Tabella 4.4 - Unità di misura

LRV - Aggiustaggio del valore minimo del campo di misura senza Riferimento

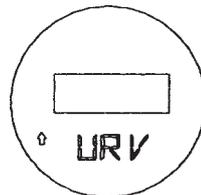


Z: Trasferisce alla funzione "Diminuisce LRV"
S: Aumenta il valore di inizio scala fino a quando viene tolto l'attrezzo magnetico o quando viene raggiunto il massimo del valore di inizio scala.

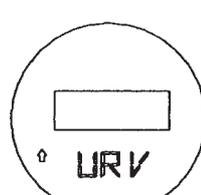


Z: Trasferisce alla funzione "Aggiustaggio URV"
S: Diminuisce il valore di inizio scala fino a quando viene tolto l'attrezzo magnetico o quando viene raggiunto il minimo del valore di inizio scala.

URV - Aggiustaggio del valore massimo del campo di misura senza Riferimento

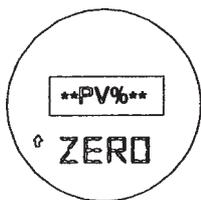


Z: Trasferisce alla funzione "Diminuisce URV"
S: Aumenta il valore di fondo scala fino a quando viene tolto l'attrezzo magnetico o quando viene raggiunto il massimo del valore di fondo scala.

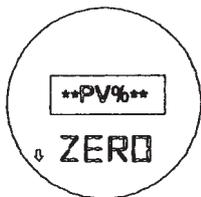


Z: Trasferisce alla funzione "Aggiustaggio ZERO"
S: Diminuisce il valore di fondo scala fino a quando viene tolto l'attrezzo magnetico o quando viene raggiunto il minimo del valore di fondo scala.

ZERO - Aggiustaggio dello ZERO con Riferimento

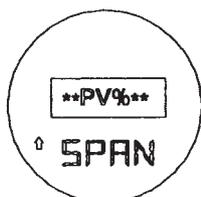


- Z:** Trasferisce alla funzione "Diminuisce ZERO"
- S:** Aumenta l'uscita nel modo trasmettitore, diminuisce il valore di inizio scala della pressione fino a quando viene tolto l'attrezzo magnetico o quando viene raggiunto il minimo del valore di inizio scala. Lo Span viene mantenuto.

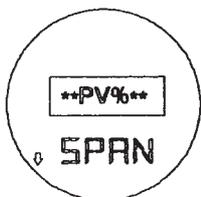


- Z:** Trasferisce alla funzione "Aggiustaggio SPAN"
- S:** Diminuisce l'uscita nel modo trasmettitore, aumenta il valore di inizio scala della pressione fino a quando viene tolto l'attrezzo magnetico o quando viene raggiunto il massimo del valore di inizio scala. Lo Span viene mantenuto.

SPAN - Aggiustaggio dello SPAN con Riferimento

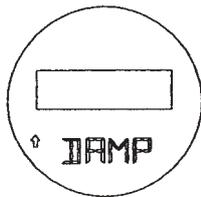


- Z:** Trasferisce alla funzione "Diminuisce SPAN"
- S:** Aumenta l'uscita nel modo trasmettitore, diminuisce il valore di fondo scala della pressione massima fino a quando viene tolto l'attrezzo magnetico o quando viene raggiunto il minimo del valore di fondo scala.

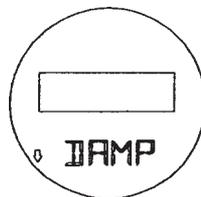


- Z:** Trasferisce alla funzione "Smorzamento"
- S:** Diminuisce l'uscita nel modo trasmettitore, aumenta il valore di fondo scala della pressione fino a quando viene tolto l'attrezzo magnetico o quando viene raggiunto il massimo del valore di fondo scala.

DAMP - Smorzamento

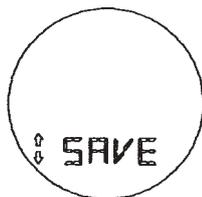


- Z:** Trasferisce alla funzione "Diminuisce lo smorzamento"
- S:** Aumenta la costante di tempo dello smorzamento fino a quando viene tolto l'attrezzo magnetico o quando si raggiungono 32 secondi.



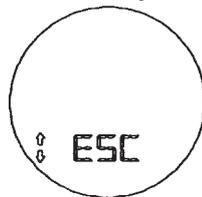
- Z:** Trasferisce alla funzione "Salva"
- S:** Diminuisce la costante di tempo dello smorzamento fino a quando viene tolto l'attrezzo magnetico o quando si raggiungono 0 secondi.

SAVE - Salva



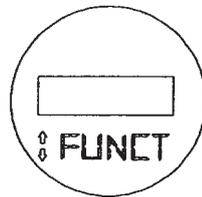
- Z:** Trasferisce a "Escape" nel menù Campo
- S:** Salva i valori di LRV, URV, ZERO, SPAN, DAMP nella EEPROM del trasmettitore.

ESC - Escape



- Z:** Trasferisce alla funzione "UNIT"
- S:** Ritorna al menù "FUNCT" del menù principale.

FUNCT - Funzione



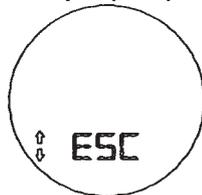
- Z:** Trasferisce alla funzione "MODE"
- S:** Inizia la selezione della funzione d'ingresso. Dopo aver attivato con (S), è possibile selezionare le opzioni disponibili indicate nella Tabella 4.5 attivando (Z).

| FUNZIONI | |
|----------|-----------------------------------|
| Display | Descrizione |
| LINEA | Da lineare a Pressione |
| SQR | \sqrt{x} |
| SQR3 | $\sqrt{x^3}$ |
| SQR5 | $\sqrt{x^5}$ |
| TABELLA | Tabella a 16 punti |
| SQTB | \sqrt{x} + Tabella a 16 punti |
| SQ3TB | $\sqrt{x^3}$ + Tabella a 16 punti |
| SQ5TB | $\sqrt{x^5}$ + Tabella a 16 punti |
| ESC | escape |

Tabella 4.5 - Funzioni

La funzione desiderata si attiva usando (S). Escape lascia invariata la funzione.

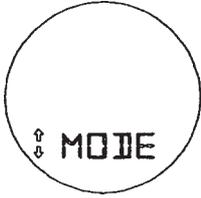
Escape (ESC)



- Z:** Trasferisce alla funzione LINE
- S:** Ritorna alla funzione MODE

MODO DI FUNZIONAMENTO (MODE)

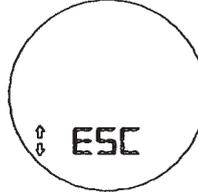
- Z:** Trasferisce a Escape nel menu CONF
- S:** Questa funzione è protetta da un codice di accesso. All'avviso PSWD inserire la password che consiste nell' inserire l'attrezzo in S per 2 volte. La prima volta il valore della password cambia da 0 a 1; la seconda viene indicato XMTR/PID per segnalare la sua correttezza e consentire il proseguimento.
Una volta inserita la password ci si può muovere fra le opzioni indicate in tabella 4.6 attivando (Z). Per selezionare l'opzione attivare (S).



| MODI DI FUNZIONAMENTO | |
|-----------------------|---------------|
| Display | Descrizione |
| XMTR | Trasmettitore |
| PID | Regolatore |
| ESC | Escape |

Tabella 4.6 Modi di funzionamento

Escape (ESC)



- Z:** Ritorna alla funzione Display 1 (LCD_1).
- S:** Ritorna al menu principale MAIN

TOTALIZZAZIONE (TOTAL)

Questo ramo è comune ai modi Trasmettitore e Regolatore. I parametri di totalizzazione sono configurati con il terminale di configurazione HART® in quanto è richiesta una interfaccia uomo macchina più sofisticata come descritto al capitolo 3. Le funzioni disponibili in questo ramo si riferiscono direttamente al valore totalizzato in quanto esse fermano o continuano il processo di totalizzazione e azzerano il valore totalizzato.

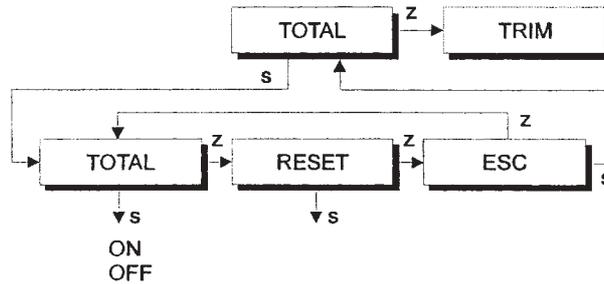
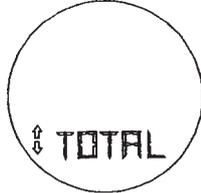


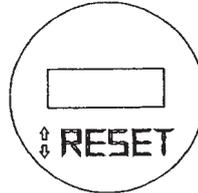
Fig. 4.7 - Schema a blocchi della totalizzazione locale

RAMO TOTALIZZAZIONE (TOTAL)



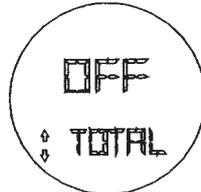
- Z:** Trasferisce al ramo TRIM
- S:** Entra nel ramo totalizzazione partendo dalla funzione Total on/off.

Reset della Totalizzazione (RESET)

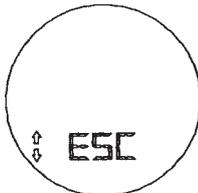


- Z:** Trasferisce dal menu totalizzazione ad ESCAPE
- S:** Ripristina la totalizzazione

Totalizzazione ON/OFF (TOTAL)



- Z:** Trasferisce alla funzione RESET
- S:** Commuta da On a Off e viceversa la totalizzazione



- Z:** Trasferisce alla funzione TOTAL
- S:** Ritorna al menu principale

TRIM - TARATURA DELLA PRESSIONE

Questo ramo del diagramma viene utilizzato per correggere la lettura digitale secondo la pressione applicata. La taratura della pressione differisce da quella del campo con riferimento in quanto quest' ultima raggiunge solamente la pressione applicata con il segnale d' uscita da 4 a 20 mA, invece TRIM corregge la misura.

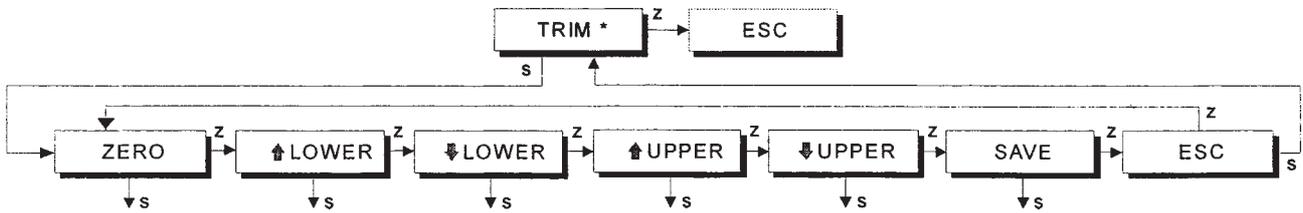
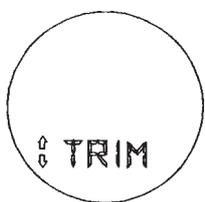


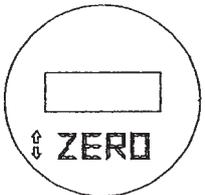
Fig. 4.8 - Diagramma della Taratura della Pressione

* Protetta da Password



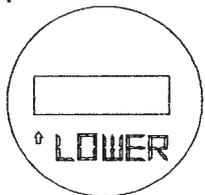
- Z:** Trasferisce alla funzione "Escape"
- S:** Queste funzioni sono protette da un codice di accesso PSWD che viene approntato attivando 2 volte (S). Dopo averlo inserito, si accede al blocco TRIM partendo dalla funzione ZERO.

ZERO - Taratura della Pressione Zero

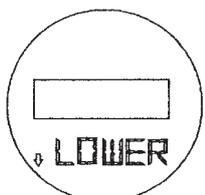


- Z:** Trasferisce alla funzione TRIM, taratura del valore di inizio scala della pressione.
- S:** Tara il riferimento interno del trasmettitore a leggere 0 alla pressione applicata.

LOWER: Taratura del valore di inizio scala della pressione

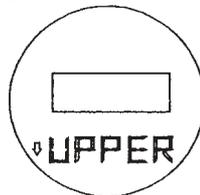


- Z:** Trasferisce alla diminuzione della lettura di inizio scala della pressione
- S:** Imposta il riferimento interno del trasmettitore aumentando al valore indicato sul display, che sarà interpretato come valore di inizio scala della pressione applicata.

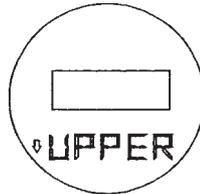


- Z:** Trasferisce alla funzione "SAVE" se è in corso la funzione LOWER, altrimenti alla funzione UPPER Trim.
- S:** Imposta il riferimento interno del trasmettitore diminuendolo al valore indicato sul display, che sarà interpretato come valore di inizio scala della pressione applicata.

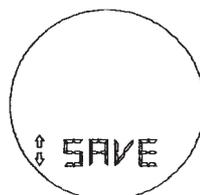
UPPER: Taratura del valore di fondo scala della pressione



- Z:** Trasferisce alla diminuzione della lettura del fondo scala della pressione
- S:** Imposta il riferimento interno del trasmettitore aumentando al valore indicato sul display, che è quello della pressione applicata.

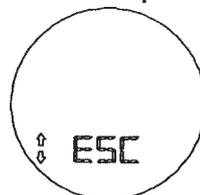


- Z:** Trasferisce alla funzione "SAVE"
- S:** Imposta il riferimento interno del trasmettitore diminuendolo al valore indicato sul display, che è quello della pressione applicata.



- Z:** Trasferisce dal menù TRIM ad ESCAPE
- S:** Salva il punto di taratura del valore di fondo scala nella EEPROM del trasmettitore.

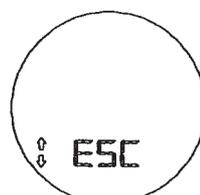
ESC - Escape



- Z:** Trasferisce alla funzione TRIM dello ZERO.
- S:** Ritorna al menù principale.

ESC - USCITA dall' AGGIUSTAGGIO LOCALE

Questo ramo del diagramma a blocchi viene utilizzato per uscire dal modo "Aggiustaggio Locale" e per posizionare il Trasmittitore o il Regolatore nel modo supervisione.



- Z:** Selezione il blocco OPERATION.
- S:** Ritorna al modo di funzionamento "NORMAL DISPLAY"

5 - PROCEDURE DI MANUTENZIONE

INFORMAZIONI GENERALI

I trasmettitori di pressione intelligenti **SMAR LD301** sono sottoposti a severi collaudi ed ispezioni in fabbrica prima della spedizione ai clienti. Tuttavia, nel corso della loro progettazione e sviluppo, è stata presa in considerazione la possibilità di eseguire, se necessario, delle riparazioni da parte dell'utente.

In generale si raccomanda agli utenti di non tentare di riparare circuiti stampati. Circuiti stampati di ricambio possono essere ordinati alla SPIRAX SARCO quando ciò si rendesse necessario.

Il sensore è stato progettato per funzionare per molti anni senza disfunzioni. Nel caso che la particolare applicazione di processo richiedesse operazioni periodiche di pulizia del trasmettitore, le flange di serraggio sono facilmente smontabili e rimontabili in campo. Nel caso il sensore richiedesse una verifica, esso può essere sostituito in campo. In quest'ultimo caso, il sensore, danneggiato, deve essere ritornato alla SPIRAX SARCO per la valutazione del danno e la eventuale riparazione.

Riferirsi alla voce "Restituzione del materiale" al termine di questa sezione.

DIAGNOSI DEI GUASTI COL TERMINALE CONFIGURATORE

Nel caso si verificasse una disfunzione nel segnale in uscita dal trasmettitore, una ricerca del guasto può essere effettuata con l'ausilio del terminale, sempre che ciò non dipenda da mancanza di alimentazione oppure da guasti delle linee di comunicazioni o dell'unità di processo controllata (vedere tabella diagnostica 5.1).

Il terminale deve essere collegato al trasmettitore secondo gli schemi illustrati nella sezione 1, figure 1.5, 1.6 e 1.7.

MESSAGGI DI ERRORE

Quando viene utilizzato il terminale, l'operatore viene informato dei problemi individuati dal circuito autodiagnostico del trasmettitore.

La tabella che segue elenca i messaggi di errore e le azioni correttive necessarie.

| MESSAGGI DI ERRORE | CAUSA POTENZIALE DEL PROBLEMA |
|--|--|
| Guasto Ricevitore UART: PARITY ERROR OVERRUN ERROR CHECK SUM ERROR FRAMING ERROR | <ul style="list-style-type: none"> La resistenza di linea non è conforme la curva di carico. Disturbi od oscillazioni eccessive sulla linea. Basso livello del segnale. Interfaccia danneggiata Tensione di alimentazione inadeguata. |
| NO RESPONSE | <ul style="list-style-type: none"> La resistenza di linea del trasmettitore non è conforme alla curva di carico Il trasmettitore non è alimentato L'interfaccia non è collegata o è danneggiata. Indirizzo del bus ripetuto. Il trasmettitore è alimentato con polarità invertita. Tensione di alimentazione inadeguata. |
| LINE BUSY | <ul style="list-style-type: none"> La linea è usata da altro apparecchio. |
| CMD NOT IMPLEMENTED | <ul style="list-style-type: none"> Versione del software non compatibile tra configuratore e trasmettitore. Il configuratore sta tentando di eseguire un comando specifico dell' LD301 in un trasmettitore di altro costruttore. |
| TRANSMITTER BUSY | <ul style="list-style-type: none"> Il trasmettitore sta eseguendo una operazione importante, ad esempio l'aggiustaggio locale |
| XMTR MALFUNCTION | <ul style="list-style-type: none"> Sensore non collegato. Sensore guasto. |
| COLD START | <ul style="list-style-type: none"> In avviamento o in riposizionamento (Reset) per mancanza di alimentazione. |
| OUTPUT FIXED | <ul style="list-style-type: none"> Uscita configurata in modo "Costante". Trasmettitore configurato in modo "Multidrop". |
| OUTPUT SATURATED | <ul style="list-style-type: none"> Pressione al di fuori dello span di taratura o in "fail-safe" (corrente in uscita a 3,8 o 20,5 mA). |
| SV OUT OF LIMITS | <ul style="list-style-type: none"> Temperatura oltre i limiti di funzionamento. Sensore della temperatura danneggiato. |
| PV OUT OF LIMITS | <ul style="list-style-type: none"> Pressione oltre i limiti di funzionamento. Sensore danneggiato o non collegato. Trasmettitore con configurazione falsa. |
| LOWER RANGE VALUE TOO HIGH | <ul style="list-style-type: none"> Il valore di inizio scala supera del 24% il limite di campo massimo. |
| LOWER RANGE VALUE TOO LOW | <ul style="list-style-type: none"> Il valore di inizio scala supera del 24% il limite di campo minimo. |
| UPPER RANGE VALUE TOO HIGH | <ul style="list-style-type: none"> Il valore di fondo scala supera del 24% il limite di campo massimo. |
| UPPER RANGE VALUE TOO LOW | <ul style="list-style-type: none"> Il valore di fondo scala supera del 24% il limite di campo minimo. |
| UPPER & LOWER RANGE VALUES OUT OF LIMITS | <ul style="list-style-type: none"> I valori di inizio e di fondo scala sono al di fuori dei limiti del campo di misura del sensore. |
| SPAN TOO SMALL | <ul style="list-style-type: none"> La differenza tra i valori di inizio e fondo scala è inferiore al 75% dello span minimo. |
| APPLIED PROCESS TOO HIGH | <ul style="list-style-type: none"> La pressione applicata al sensore supera del 24% il limite di fondo scala. |
| APPLIED PROCESS TOO LOW | <ul style="list-style-type: none"> La pressione applicata al sensore è inferiore del 24% al limite di inizio scala. |
| EXCESS CORRECTION | <ul style="list-style-type: none"> Il valore di "Trim" introdotto supera del 10% quello di caratterizzazione in fabbrica. |
| PASSED PARAMETER TOO LARGE | <ul style="list-style-type: none"> Parametri oltre i limiti di funzionamento. |
| PASSED PARAMETER TOO SMALL | <ul style="list-style-type: none"> Parametri inferiori ai limiti di funzionamento. |

Tabella 5.1 - Diagnostica degli errori e possibili cause

RICERCA DEI GUASTI SENZA TERMINALE

Sintomo: *NESSUN SEGNALE DI CORRENTE IN LINEA*

Probabile causa del guasto

■ Collegamenti del trasmettitore

- Controllare la polarità e la continuità degli allacciamenti
- Controllare che non esistano cortocircuiti o contatti di terra
- Verificare che la spina dell'alimentazione sia collegata al circuito principale (main board)

■ Alimentazione

- Controllare la tensione di alimentazione. Deve essere compresa tra 12 e 45 V cc ai morsetti del trasmettitore

■ Guasto del circuito elettronico

- Verificare l'efficienza del circuito principale sostituendolo con uno sicuramente funzionante.

Sintomo: *NESSUNA COMUNICAZIONE*

Probabile causa del guasto

■ Collegamenti alla morsettiera

- Verificare i collegamenti alla morsettiera dell'interfaccia
- Verificare se l'interfaccia è collegato ai fili che vanno al trasmettitore o ai morsetti [+] e [-].
- Controllare che l'interfaccia sia modello IF3 (per protocollo Hart)

■ Collegamenti al trasmettitore

- Verificare che i collegamenti siano stati eseguite secondo gli schemi prescritti (fig. 1.5, 1.6 e 1.7).
- Controllare la resistenza di linea; tra il trasmettitore e il gruppo di alimentazione deve essere uguale o superiore a 250 W.

■ Alimentazione

- Controllare l'uscita del gruppo di alimentazione. Ai morsetti del trasmettitore la tensione deve essere compresa tra 12 e 45 V cc e le oscillazioni entro 500 mV.

■ Guasto del circuito elettronico

- Verificare l'efficienza del circuito principale e dell'interfaccia sostituendoli con circuiti sicuramente funzionanti

■ Indirizzo del trasmettitore

- Verificare che l'indirizzo sia compatibile.

Sintomo: *SEGNALE DI CORRENTE DI 21 o 3,6 mA*

Probabile causa del guasto

■ Prese di pressione (piping)

- Verificare che le valvole di isolamento siano completamente aperte
- Controllare che nelle linee di liquidi non ci sia presenza di gas e viceversa che nelle linee di gas non ci sia presenza di liquidi
- Controllare la massa specifica del fluido di processo
- Controllare le flange di processo per l'eventuale presenza di sedimenti
- Controllare le prese di pressione

- Controllare che le valvole di by-pass siano chiuse
- Verificare che la pressione applicata non sia superiore al limite massimo (upper limit) del campo di misura del trasmettitore

■ Collegamenti tra il sensore e il circuito principale

- Controllare i collegamenti a spina (maschio e femmina)

■ Guasto del circuito elettronico

- Verificare l'eventuale guasto del circuito del sensore sostituendolo con uno certamente funzionante
- Sostituire il sensore

Sintomo: *SEGNALE IN USCITA IRREGOLARE*

Probabile causa del guasto

■ Collegamenti del trasmettitore

- Controllare la tensione di alimentazione
- Verificare che non ci siano problemi intermittenti di corto circuito, di circuiti aperti o di messa a terra

■ Misura del fluido disturbata

- Aggiustare lo smorzamento (damping)

■ Prese di pressione

- Verificare che non ci sia presenza di gas nelle linee dei liquidi o, viceversa, presenza di liquidi o condensa nelle linee del vapore o del gas.
- Verificare l'integrità del circuito sostituendolo con uno sicuramente efficiente

■ Calibrazione

- Verificare la calibrazione del trasmettitore

NOTA: Una corrente di 21 o 3,6 mA significa che il trasmettitore ha il segnale in uscita in sicurezza (safety output) o in burn-out (TRM). Usare il terminale per individuare la causa del problema.

Sintomo: *IL DISPLAY INDICA "FAIL SENS"*

Probabile causa del guasto

■ Collegamento del sensore al circuito principale

- Controllare i collegamenti dei connettori maschio e femmina e del cavo piatto.

■ Tipo del sensore

- Verificare che il sensore collegato sia ad alta prestazione e compatibile con l' LD301

■ Guasto del circuito elettronico

- Verificare se il sensore è danneggiato sostituendolo con uno di ricambio

PROCEDURE DI SMONTAGGIO

ATTENZIONE: non smontare l'apparecchio se è sottotensione

La figura 5.4 rappresenta la vista esplosa del trasmettitore e servirà per identificare i seguenti componenti:

SENSORE

Per accedere al sensore (27) allo scopo di pulirlo, il trasmettitore deve essere staccato dalle connessioni di processo. A questo scopo il trasmettitore deve essere isolato dal processo mediante manifold o valvole di isolamento; successivamente devono essere allentati i tappi di drenaggio o sfiato (23) per scaricare l'eventuale rimanente liquido o gas in pressione.

Fatto questo, il trasmettitore può essere rimosso dal supporto tubolare. I bulloni delle flange (18) possono essere allentati uno alla volta procedendo in modo incrociato. Una volta rimossi i bulloni e le flange (17), i diaframmi di isolamento saranno facilmente accessibili per l'eventuale pulizia.

La pulizia deve essere fatta con molta cautela per non danneggiare i diaframmi piuttosto delicati. Allo scopo usar un panno soffice imbevuto di una soluzione non acida.

Il circuito oscillante è parte integrante del sensore e la sostituzione di un o di essi richiede necessariamente la sostituzione anche dell'altro .

Per togliere il sensore dalla custodia dell'elettronica, bisogna allentare la vite di blocco (8) e, con molta cura, svitare la custodia dal sensore, facendo attenzione che i fili non si attorciglino eccessivamente.

IMPORTANTE: Il trasmettitore è provvisto di una vite di fermo che può essere allentata per consentire al sensore di essere ruotato per più di un giro. Vedere fig. 5.1.

ATTENZIONE: Non ruotare la custodia dell'elettronica per più di 180° se non dopo aver scollegato il circuito elettronico dal sensore e dalla linea di alimentazione.

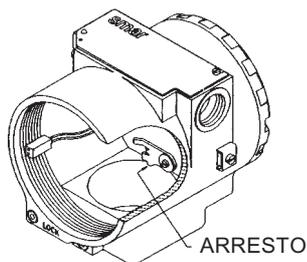


Fig. 5.1 - Vite di fermo della rotazione del sensore

CIRCUITO ELETTRONICO

Per togliere la scheda del circuito elettronico (6), allentare le due viti (5) che lo fissano alla custodia senza perdere i distanziatori (7).

ATTENZIONE: La scheda contiene componenti CMOS, che possono essere danneggiati da scariche elettrostatiche. Si raccomanda di seguire attentamente le procedure previste per i componenti CMOS. E' inoltre consigliabile conservare le schede dei circuiti elettronici in contenitori a tenuta di scariche elettrostatiche (electrostatic-proof cases).

Togliere il circuito principale dalla custodia e staccare la linea di alimentazione e il collegamento a spina al sensore.

PROCEDURE DI RIMONTAGGIO

ATTENZIONE: Non rimontare lo strumento sotto tensione

SENSORE

Quando si rimonta il sensore (27), si raccomanda di usare una serie nuova di guarnizioni (19 & 20) compatibili col fluido di processo. I bulloni, i dadi, le flange ed altre parti devono essere ispezionate per verificare che non siano danneggiate o abbiano segni di corrosione. Le parti danneggiate devono essere sostituite.

ANELLI DI TENUTA
 Nei trasmettitori per alta pressione A5, M5, M6 e di alta pressione statica H2, H3, H4, H5 e per i sensori con diaframmi in Tantalio che usano O-ring in Buna-N o Viton, devono essere impiegati gli anelli di tenuta metallici (28) per evitare l' estrusione degli O-ring. Essi però non vanno usati quando si usano O-rings in Teflon o flange con inserti Kynar (PVDF). Fare attenzione a non piegare gli anelli e verificare che non presentino ondulazioni, fessure ecc. La faccia piana, che è più lucida di quella smussata, va montata contro l'O-ring (Fig. 5.2). Nei modelli con O-ring in Teflon vanno usati O-ring a molla. Vedere l'elenco delle parti di ricambio per il numero di parte appropriato.

Le guarnizioni devono essere leggermente lubrificate con olio al silicone prima di essere inserite nelle loro sedi. Usare grasso alogeno per applicazioni inerti. Le flange devono poi essere posizionate in modo che comprimano gli O-ring. Successivamente inserire i quattro bulloni (18) e serrare i dadi (24) con le sole dita, assicurandosi che le flange rimangano sempre parallele.

- Serrare un dado fino a che la flangia vada ad appoggiare sul sensore.
- Serrare gli altri dadi diagonalmente con una torsione di circa 3 kg/m.
- Serrare il primo dado con la stessa torsione.
- Verificare l'allineamento delle flange.
- Controllare che la torsione sia uguale su tutti i dadi.

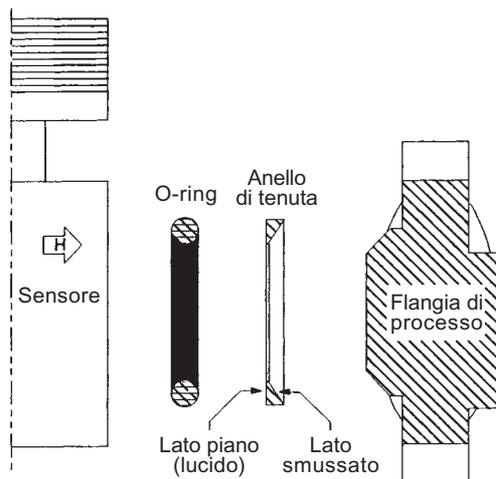


Fig. 5.2 - Montaggio degli anelli di tenuta

Nel caso fossero stati smontati anche gli adattatori (26), occorrerà sostituire le guarnizioni (24) e fissare gli adattatori alla flangia di processo, prima che quest'ultima venga accoppiata al sensore. La coppia di torsione ottimale è di 2,5 kg/m.

Il montaggio del sensore deve essere fatto con la scheda del circuito principale fuori dalla custodia. Fissare il sensore alla custodia avvitandolo in senso orario fino a che si arresta. Quindi ruotarlo in senso antiorario finché va ad affacciare il coperchio (1) parallelo alle flange di processo (17). Serrare la vite di blocco (8) per fissare la custodia al sensore.

CIRCUITO ELETTRONICO

Inserire la spina del sensore e quella dell'alimentazione nella scheda del circuito principale.

Fissare il display al circuito principale. Osservare nella fig. 5.3 le quattro possibili posizioni di montaggio. Il marchio **SMAR** indica l'alto (up position).

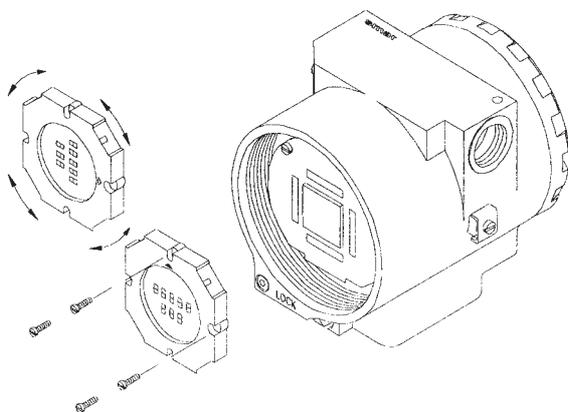


Fig. 5.3 - Quattro possibili posizioni del display

Fissare il circuito principale e il display alla custodia con le viti e i distanziatori (5) (6) (7).

Dopo aver serrato il coperchio di protezione (1), la procedura di rimontaggio è completata. Il trasmettitore è pronto per essere alimentato e collaudato. Si raccomanda di eseguire l'aggiustaggio del TRIM dello ZERO e del fondo scala della pressione.

INTERCAMBIABILITA'

Al fine di ottenere una precisa e migliore compensazione alle variazioni di temperatura, ciascun sensore è sottoposto in fabbrica ad un processo di caratterizzazione i cui dati specifici sono immagazzinati nella memoria EEPROM situata nel corpo del sensore.

Ogni volta che il trasmettitore viene alimentato, il circuito principale legge il numero di serie del sensore. Nel caso in cui esso differisse da quello memorizzato, il circuito capisce che è stato montato un nuovo sensore e, automaticamente, le seguenti informazioni vengono trasferite dal sensore al circuito principale:

- Coefficienti di compensazione della temperatura.
- Trim del sensore, comprendente una curva di caratterizzazione a 5 punti.
- Caratteristiche del sensore: tipo, campo di misura, materiale dei diaframmi e liquido di riempimento.

Le altre caratteristiche del trasmettitore sono memorizzate nel circuito principale e non sono influenzate dal cambio del sensore.

Se viene sostituito il circuito principale, i dati del sensore vengono automaticamente trasferiti al nuovo circuito come sopra descritto. Le altre informazioni quali LOWER VALUE, UPPER VALUE, DAMPING, PRESSURE UNIT e TRANSMITTER PARTS (flange, O-ring, ecc.) devono essere riconfigurate.

Se viene sostituito il sensore, il circuito principale avrà le informazioni più aggiornate. L'aggiornamento da uno all'altro dipenderà dalla situazione.

Il trasferimento dei dati dal circuito principale al sensore e viceversa può anche essere forzata dalla funzione BACKUP / RESTORE.

INVIO DEL MATERIALE PER RIPARAZIONE

Nel caso si rendesse necessaria la restituzione alla SMAR di un trasmettitore e/o di un terminale HHT, contattate un nostro ufficio, segnalando il numero di serie dell'apparecchio difettoso, e chiedere istruzioni per la restituzione.

Per accelerare l'analisi e la soluzione del problema, sarà utile che lo strumento difettoso sia accompagnato da una descrizione, la più dettagliata possibile, del difetto riscontrato. Altre informazioni relative all'applicazione, quali il servizio e il tipo di processo, potranno essere di grande utilità.

| ACCESSORI | |
|-----------------|--|
| CODICE D'ORDINE | DESCRIZIONE |
| SD-1 | Attrezzo magnetico per l'aggiustaggio locale |
| Palm Vx | Palmare Vx 8 MB con software installato ed inizializzato per l'HPC301 |
| HPC301-SF1-V | Interfaccia HART®HPI311-V per il palmare Vx, inclusa la configurazione per qualsiasi trasmettitore |
| HPI311-V | Solo l' Interfaccia HART® |

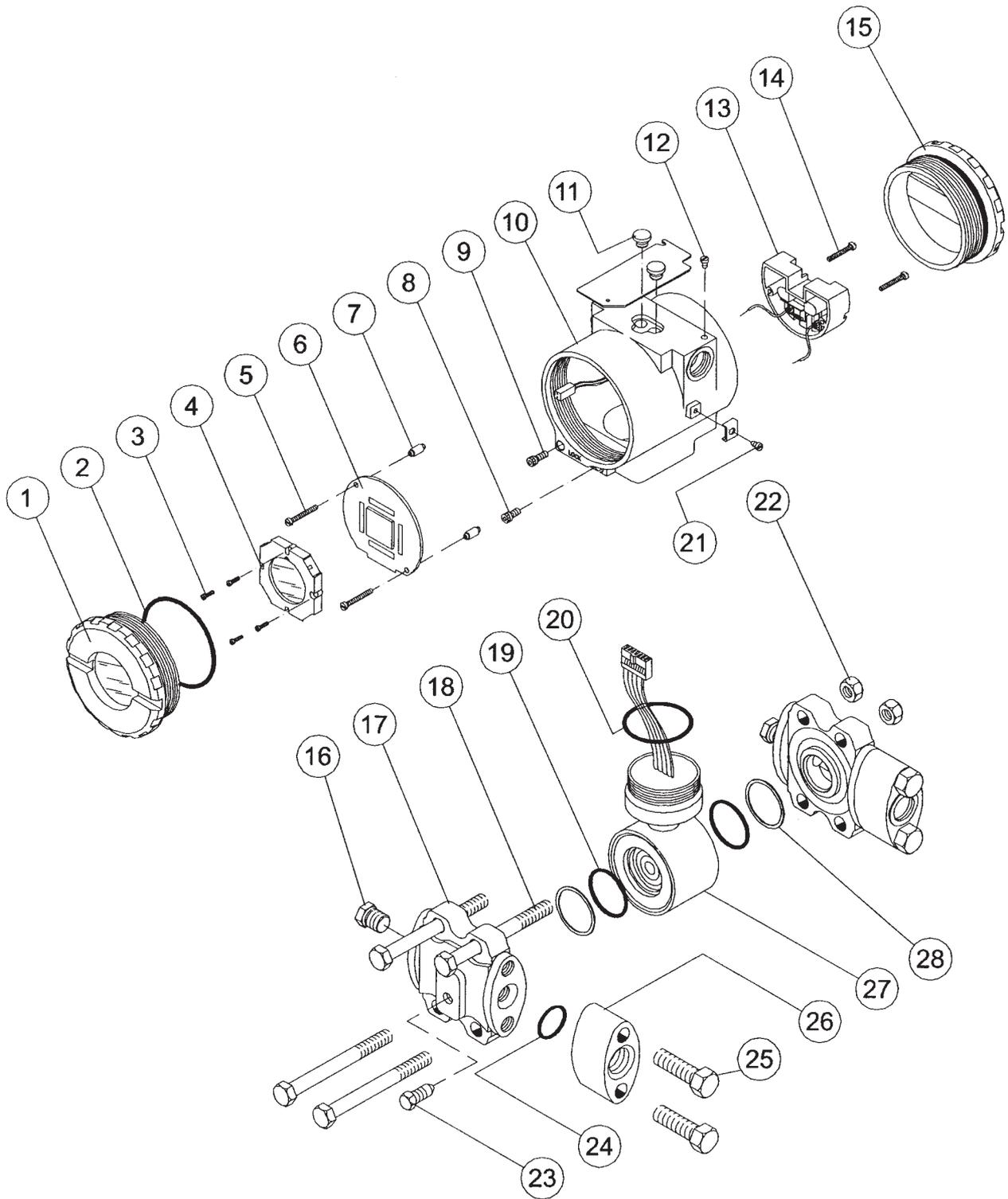


Fig. 5.4 - Vista esplosa

| LISTA DELLE PARTI DI RICAMBIO PER TRASMETTITORI | | | |
|---|-----------|----------|-----------|
| DESCRIZIONE DELLE PARTI | POSIZIONE | CODICE | CATEGORIA |
| CUSTODIA, Alluminio (Nota 2) | | | |
| • Attacchi ½" - 14 NPT | 10 | 204-0130 | |
| • Attacchi M20 x 1,5 | 10 | 204-0131 | |
| • Attacchi PG 13,5 DIN | 10 | 204-0132 | |
| CUSTODIA, Acciaio inossidabile AISI 316 (Nota 2) | | | |
| • Attacchi ½" - 14 NPT | 10 | 204-0133 | |
| • Attacchi M20 x 1,5 | 10 | 204-0134 | |
| • Attacchi PG 13,5 DIN | 10 | 204-0135 | |
| COPERCHIO con O-ring | | | |
| • Alluminio | 1 e 15 | 204-0102 | |
| • Acciaio inossidabile AISI 316 | 1 e 15 | 204-0105 | |
| COPERCHIO CON FINESTRA PER INDICATORE con O-ring | | | |
| • Alluminio | 1 | 204-0103 | |
| • Acciaio inossidabile AISI 316 | 1 | 204-0106 | |
| VITE DI BLOCCAGGIO DEL COPERCHIO | 9 | 204-0120 | |
| VITE DI BLOCCAGGIO DEL SENSORE | 8 | 204-0121 | |
| VITE DI TERRA ESTERNA | 21 | 204-0124 | |
| VITE DI FISSAGGIO DELLA TARGA DI IDENTIFICAZIONE | 12 | 204-0116 | |
| INDICATORE DIGITALE con viti | 3 e 4 | 400-0559 | |
| ISOLATORE PORTA MORSETTIERA | 13 | 400-0058 | |
| CIRCUITO ELETTRONICO PRINCIPALE SENZA KIT FISSAGGIO | 6 | 400-0558 | A |
| KIT DI FISSAGGIO PER CIRCUITO PRINCIPALE | 5 e 7 | 400-0560 | |
| FLANGIA (CON FORI PER DRENAGGIO/SFIATO) | | | |
| • Acciaio al Carbonio cadmiato | 17 | 204-0501 | |
| • Acciaio inossidabile AISI 316 | 17 | 204-0502 | |
| • Hastelloy C276 | 17 | 204-0503 | |
| • Monel 400 | 17 | 204-0504 | |
| FLANGIA (SENZA FORI PER DRENAGGIO/SFIATO) | | | |
| • Acciaio al Carbonio cadmiato | 17 | 204-0511 | |
| • Acciaio inossidabile AISI 316 | 17 | 204-0512 | |
| • Hastelloy C276 | 17 | 204-0513 | |
| • Monel 400 | 17 | 204-0514 | |
| FLANGIA CIECA (PER PRESSIONE RELATIVA E ASSOLUTA) | | | |
| • Acciaio al Carbonio cadmiato | 17 | 204-1101 | |
| • Acciaio inossidabile AISI 316 | 17 | 204-1102 | |
| ADATTATORE | | | |
| • Acciaio al Carbonio cadmiato | 26 | 203-0601 | |
| • Acciaio inossidabile AISI 316 | 26 | 203-0602 | |
| • Hastelloy C276 | 26 | 203-0603 | |
| • Monel 400 | 26 | 203-0604 | |
| O-RINGS (Nota 3) | | | |
| • Per il coperchio - BUNA-N | 2 | 204-0122 | B |
| • Per il collo - BUNA-N | 20 | 204-0113 | B |
| • Per la flangia - BUNA - N | 19 | 203-0401 | B |
| • Per la flangia - VITON | 19 | 203-0402 | B |
| • Per la flangia - TEFLON | 19 | 203-0403 | B |
| • Per la flangia - TEFLON a molla (Per Mod. A5, M5, M6, H2, H3, H4 e H5) Nota 6 | 19 | 203-0404 | B |
| • Per la flangia - ETILENE-PROPILENE | 19 | 203-0405 | B |
| • Per l' adattatore - BUNA - N | 24 | 203-0701 | B |
| • Per l' adattatore - VITON | 24 | 203-0702 | B |
| • Per l' adattatore - TEFLON | 24 | 203-0703 | B |
| • Per l' adattatore - ETILENE - PROPILENE | 24 | 203-0704 | B |
| ANELLO DI TENUTA (Nota 3) | 28 | 203-0710 | B |
| VITE DI FISSAGGIO DELLA MORSETTIERA | | | |
| • Custodia in alluminio | 14 | 304-0119 | |
| • Custodia in AISI 316 | 14 | 204-0119 | |

| | | | |
|---|----------------|----------------------------------|-------------|
| VITE FISSAGGIO circuito principale in custodia alluminio • Per unità con indicatore • Per unità senza indicatore | 5 5 | 304-0118 304-0117 | |
| VITE FISSAGGIO circuito principale in custodia AISI 316 • Per unità con indicatore • Per unità senza indicatore | 5 5 | 204-0118 204-0117 | |
| BULLONE DELLA FLANGIA • Acciaio al carbonio • Acciaio inossidabile AISI 316 | 18 18 | 203-0300 203-0310 | |
| DADI DELLA FLANGIA • Acciaio al carbonio • Acciaio inossidabile AISI 316 | 22 22 | 203-0302 203-0312 | |
| BULLONI DELL' ADATTATORE • Acciaio al carbonio • Acciaio inossidabile AISI 316 | 25 25 | 203-0350 203-0351 | |
| VITE PER DRENAGGIO / SFIATO • Acciaio inossidabile AISI 316 • Hastelloy C276 • Monel 400 | 23 23 23 | 203-1401 203-1402 203-1403 | A A A |
| TAPPO DELLA FLANGIA • Acciaio inossidabile AISI 316 • Hastelloy C276 • Monel 400 | 16 16 16 | 203-0552 203-0553 203-0554 | A A A |
| STAFFA PER MONTAGGIO SU PALO 2" (Nota 5) • Acciaio al carbonio • Acciaio inossidabile AISI 316 • Acciaio con bulloni, dadi, rondelle e staffa a U in 316SS | | 209-0801 209-0802 209-0803 | |
| CAPPUCCIO DI PROTEZIONE AGGIUSTAGGIO LOCALE | 11 | 204-0114 | |
| SENSORE | 27 | (Nota 4) | B |

- Note:** 1) Per la categoria A, si consiglia di tenere in stock un pezzo per ogni 25 parti installate, e per la categoria B uno per ogni 50.
 2) Comprende la morsettiera terminale, le viti, il cappuccio e la targhetta di identificazione senza certificato
 3) Gli O-ring e gli anelli di tenuta sono forniti in confezioni di 12 pezzi (eccetto quelli a molla)
 4) Per la identificazione del sensore, usare le tabelle delle pagine seguenti
 5) Completa di bulloni, dadi, rondelle e staffa a U.
 6) Confezioni da 1 pezzo

204-0301-

| | | | Numero del ricambio del sensore per trasmettitori di pressione differenziale, relativa, assoluta e statica | | |
|---|---|-----|--|------------------|------------------|
| | | | Tipo e campo di misura | | |
| D | 1 | ... | Differenziale | 0.125 ÷ 5 kPa | 0.5 ÷ 20 inH2O |
| D | 2 | ... | Differenziale | 0.417 ÷ 50 kPa | 1.67 ÷ 200 inH2O |
| D | 3 | ... | Differenziale | 2.08 ÷ 250 kPa | 0.3 ÷ 36 psi |
| D | 4 | ... | Differenziale | 20.8 ÷ 2500 kPa | 3 ÷ 360 psi |
| | | | | | |
| M | 1 | ... | Relativa | 0.125 ÷ 5 kPa | 0.5 ÷ 20 inH2O |
| M | 2 | ... | Relativa | 0.417 ÷ 50 kPa | 1.67 ÷ 200 inH2O |
| M | 3 | ... | Relativa | 2.08 ÷ 250 kPa | 0.3 ÷ 36 psi |
| M | 4 | ... | Relativa | 20.8 ÷ 2500 kPa | 3 ÷ 360 psi |
| M | 5 | ... | Relativa | 0.208 ÷ 25 MPa | 30 ÷ 3600 psi |
| M | 6 | ... | Relativa | 0.333 ÷ 40 MPa | 48.3 ÷ 5800 psi |
| | | | | | |
| A | 1 | ... | Assoluta | 2 ÷ 5 kPa | 14.8 ÷ 37 mmHg |
| A | 2 | ... | Assoluta | 2.5 ÷ 50 kPa | 0.36 ÷ 7.2 psia |
| A | 3 | ... | Assoluta | 2.08 ÷ 250 kPa | 0.3 ÷ 36 psia |
| A | 4 | ... | Assoluta | 20.08 ÷ 2500 kPa | 3 ÷ 360 psia |
| A | 5 | ... | Assoluta | 0.208 ÷ 25 MPa | 30 ÷ 3600 psia |
| | | | | | |
| H | 2 | ... | Differenziale - Pressione statica elevata | 0.417 ÷ 50 kPa | 1.67 ÷ 200 inH2O |
| H | 3 | ... | Differenziale - Pressione statica elevata | 2.08 ÷ 250 kPa | 0.3 ÷ 36 psi |
| H | 4 | ... | Differenziale - Pressione statica elevata | 20.8 ÷ 2500 kPa | 3 ÷ 360 psi |
| H | 5 | ... | Differenziale - Pressione statica elevata | 0.208 ÷ 25 MPa | 30 ÷ 3600 psi |
| | | | Materiale dei diaframmi e fluido di riempimento (1) (2) (3) | | |
| | 1 | | 316L SST | Silicone Oil | |
| | 2 | | 316L SST | Fluorolube Oil | |
| | 3 | | Hastelloy C276 | Silicone Oil | |
| | 4 | | Hastelloy C276 | Fluorolube Oil | |
| | 5 | | Monel 400 | Silicone Oil | |
| | 7 | | Tantalum | Silicone Oil | |
| | 8 | | Tantalum | Fluorolube Oil | |
| | Z | | Altri - Precisare | | |

(1) Diaframmi in tantalio e monel non sono disponibili per il campo 1.

(2) I modelli per pressione assoluta non sono disponibili con diaframma in titanio e olio Fluorolube.

(3) I sensori in tantalio sono forniti con anelli di tenuta che vanno impiegati se sono usati O-ring in Viton o Buna-N. Gli anelli non vanno usati se si impiegano O-ring in Teflon o flange con inserti Kynar (PVDF).

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------|-------------------------|--|--------|------------------------|--|--|--|--|
| 204-0301- | | | | | | | | | | NUMERO DEL RICAMBIO PER SENSORI DI LIVELLO | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Campo di misura | | | | | | | | | |
| L | 2 | | | | | | | | | Livello | 0,417 ÷ | 50 kPa | | 1,67 ÷ | 200 inH ₂ O | | | | |
| L | 3 | | | | | | | | | Livello | 2,08 ÷ | 250 kPa | | 0,3 ÷ | 36 psi | | | | |
| L | 4 | | | | | | | | | Livello | 20,8 ÷ | 2500 kPa | | 3 ÷ | 360 psi | | | | |
| | | | | | | | | | | Materiale membrane e fluido di riempimento | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | 316L SST | Silicone Oil | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | 316L SST | Fluorolube Oil | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | Hastelloy C276 | Silicone Oil * | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | Hastelloy C276 | Fluorolube Oil * | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | Monel 400 | Silicone Oil | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | Tantalum | Silicone Oil | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | Tantalum | Fluorolube Oil | | | | | | | | |
| Z | | | | | | | | | | Altri - Precisare | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Materiale flange, adattatori, sfiati e spurghi (lato bassa pressione) | | | | | | | | | |
| C | | | | | | | | | | Acciaio cadmiato (spurgo/sfiato inox) | | | | | | | | | |
| I | | | | | | | | | | 316 SST | | | | | | | | | |
| H | | | | | | | | | | Hastelloy C276 * | | | | | | | | | |
| M | | | | | | | | | | Monel 400 | | | | | | | | | |
| N | | | | | | | | | | 316 SST (spurgo/sfiato in Hastelloy C276) * | | | | | | | | | |
| Z | | | | | | | | | | Altri - Precisare | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Materiale O-Ring bagnati (lato bassa pressione) | | | | | | | | | |
| O | | | | | | | | | | Senza O-Rings (separatori a membrana) | | | | | | | | | |
| B | | | | | | | | | | Buna N | | | | | | | | | |
| V | | | | | | | | | | Viton | | | | | | | | | |
| T | | | | | | | | | | Teflon | | | | | | | | | |
| Z | | | | | | | | | | Altri - Precisare | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Posizione spurgo/sfiato | | | | | | | | | |
| O | | | | | | | | | | Senza | | | | | | | | | |
| U | | | | | | | | | | Sopra | | | | | | | | | |
| D | | | | | | | | | | Sotto | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Conessioni al processo (bassa pressione) | | | | | | | | | |
| O | | | | | | | | | | 1/4 - 18 NPT (senza adattatore) | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | 1/2 - 14 NPT (con adattatore) | | | | | | | | | |
| Z | | | | | | | | | | Altri - Precisare | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Conessioni al processo (alta pressione) | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | 3" 150# (ANSI B16.5 RF) | 9 | 2" 150# (ANSI B16.5 RF) | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | 3" 300# (ANSI B16.5 RF) | A | 2" 300# (ANSI B16.5 RF) | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | 4" 150# (ANSI B16.5 RF) | B | 2" 600# (ANSI B16.5 RF) | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | 4" 300# (ANSI B16.5 RF) | C | 3" 600# (ANSI B16.5 RF) | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | DN 80 PN 10/16 | D | 4" 600# (ANSI B16.5 RF) | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | DN 80 PN 25/40 | E | DN 50 PN 10/40 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | DN 100 PN 10/16 | Z | Altre - Precisare | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | DN 100 PN 25/40 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Materiale della flangia (attacco livello) | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | 316 SST | | | | | | | | | |
| Z | | | | | | | | | | Altro - Precisare | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Lunghezza dell'estensione | | | | | | | | | |
| 0 | | | | | | | | | | 0 mm | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | 50 mm (2") | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | 100 mm (4") | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | 150 mm (6") | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | 200 mm (8") | | | | | | | | | |
| Z | | | | | | | | | | Altre - Precisare | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Materiale della membrana (alta pressione) | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | 316L SST | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | Hastelloy C 276 * | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | Monel 400 ** | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | Tantalum | | | | | | | | | |
| Z | | | | | | | | | | Altri - Precisare | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Fluido di riempimento (lato alta pressione) | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | DC200 Silicone Oil | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | Fluorolube Oil | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | DC704 Silicone Oil | | | | | | | | | |
| A | | | | | | | | | | DC200/350 Silicone Oil - Food Grade | | | | | | | | | |
| Z | | | | | | | | | | Altri - Precisare | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Opzioni | | | | | | | | | |
| H1 | | | | | | | | | | Custodia in 316 SST | | | | | | | | | |
| A1 | | | | | | | | | | Bulloneria in 316 SST | | | | | | | | | |
| C1 | | | | | | | | | | Pulitura speciale | | | | | | | | | |
| ZZ | | | | | | | | | | Da precisare | | | | | | | | | |

* Secondo norme NACE MR-01-75 per materiali

** Olio di riempimento Fluorolube non disponibile per membrane in Monel

6 - CARATTERISTICHE TECNICHE SPECIFICHE FUNZIONALI

Fluidi di processo

Liquidi, gas e vapori

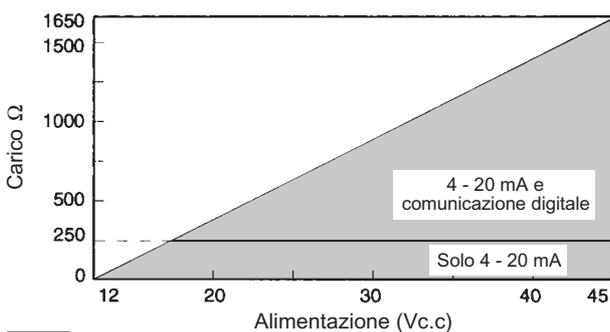
Segnale in uscita

Su due fili, analogico 4 - 20 mA secondo NAMUR NE43, con comunicazione digitale sovrainposta (Protocollo HART)

Alimentazione

Da 12 a 45 V c.c.

Limiti di carico



Area utile di lavoro

Indicatore

Opzionale, numerico a 4½ cifre e alfanumerico a 5 caratteri LCD

Certificazioni per aree pericolose

Esecuzioni: antideflagrante, stagna e a sicurezza intrinseca (a norme CENELEC NEMKO / ATEX, BUS, CSA e FM)

Aggiustaggio dello zero e dell'ampiezza del campo

Non interattivo, mediante comunicazione digitale.

Limiti di aggiustaggio dello zero



URL = UPPER RANGE LIMIT
LRL = LOWER RANGE LIMIT

L'ampiezza del campo calibrata non deve essere inferiore a 0,025 x URL e superiore a 2 x URL.

Il valore di inizio scala non deve essere inferiore a LRL
Il valore di fondo scala non deve essere superiore a +URL.

(LRL = - URL per tutti i modelli ad eccezione dei trasmettitori di pressione assoluta per i quali LRL = vuoto).

Limiti di temperatura

Ambiente: da - 40 a 85°C.
Processo: da - 40 a 100°C (olio al silicone)
da 0 a 85°C (olio fluorolube)
da - 40 a 150°C per il modello LD301L
da - 25 a 85°C (O-ring in Viton)
Immagazzinamento: da - 40 a 100°C.
Display digitale: da - 10 a 60°C in esercizio
da - 40 a 75°C senza danneggiamento

Allarme di guasto

In caso di guasto del sensore o del circuito elettronico, il sistema autodiagnostico porta il segnale in uscita a 3,6 o 21 mA, secondo la scelta dell'operatore.

Tempo di accensione (turn-on time)

Il trasmettitore assicura prestazioni secondo le specifiche in meno di 5.0 secondi dall'accensione.

Contenuto di fluido di processo (volumetric displacement)

Meno di 0,15 cm³.

Limiti di sovrappressioni e pressione statica

Per il campo di misura 1: 8 MPa
Per i campi di misura 2, 3, 4, & 5: 16 MPa
Per i modelli H & A5: 32Mpa
Per il modello M5: 40 Mpa
Per il modello M6: 52 Mpa

Tutti i trasmettitori, ad eccezione di quello per pressione assoluta, garantiscono le prestazioni specificate a partire da 3,45 kPa (0,5 psia)

Per flange AISI/DIN dei trasmettitori di livello (modelli LD 301L)

150 lb: da 6 psia a 275 psi a 38 °C (-0,6 ÷ 19 bar)
300 lb: da 6 psia a 720 psi a 38 °C (-0,6 ÷ 50 bar)
PN10/16: da -60 kPa a 1,4 MPa a 120 °C
PN25/40: da -60 kPa a 4 MPa a 120 °C

Le sovrappressioni sopra indicate non danneggiano il trasmettitore, ma può essere necessaria una nuova calibrazione.

Pressione di collaudo delle flange: 60 MPa.

Limiti di umidità

Da 0 a 100% U.R.

Aggiustaggio del "damping"

Da 0 a 32 secondi, in aggiunta al tempo di risposta intrinseco del sensore (0,2 s) (tramite commutazione digitale).

CONFIGURAZIONE

Viene eseguita mediante comunicazione digitale impiegando il protocollo HART. Quasi tutte le funzioni possono essere configurate anche localmente.

- **Terminale HT2 (Hand-Held Terminal)**

Per la comunicazione sono necessari un' interfaccia e un datapack programmato per **LD 301**.
Memoria EPROM: 128 kbytes datapack
Display: 80 caratteri, 4 linee.
Alimentazione: 9V c.c.
Dimensioni: lunghezza 142 mm; larghezza 78 mm; spessore 29 mm.

- **Palm V™ Organizer**

SPECIFICHE DELLE PRESTAZIONI

Condizioni di riferimento: inizio del campo a zero, temperatura 25°C, pressione atmosferica, alimentazione 24V c.c., fluido di riempimento olio al silicone, membrane del sensore in acciaio inossidabile 316L e trim digitale uguale ai valori di inizio e fondo scala (lower and upper range values)

Precisione

0.1 URL ≤ span ≤ URL:
± 0.075 % dello span

0.025 URL ≤ span ≤ 0.1 URL:

± 0.0375 (1+ 0.1 URL/span) % dello span

0.0085 URL ≤ span ≤ 0.025 URL:

± (0.0015 + 0.00465 URL/span) % dello span (*)

(*) Minimo span raccomandato per il campo 1 è 0.025 URL

Per i campi 5 e 6, Pressione assoluta, diaframmi in Tantalio, Monel o riempimento in Fluorolube:

0.1 URL ≤ span ≤ URL:

± 0.1 % dello span

0.025 URL ≤ span ≤ 0.1 URL:

± 0.05 (1+ 0.1 URL/span) % dello span

0.0085 URL ≤ span ≤ 0.025 URL:

± (0.01 + 0.006 URL/span) % dello span

Per il campo 1 Pressione assoluta

± 0.2 % dello span

Comprensiva degli effetti di linearità, isteresi e ripetibilità.

Stabilità

± 0,1% di URL per 24 mesi per i campi di misura 2, 3, 4, 5 e 6.

± 0,2% di URL per 12 mesi per il campo 1 ed i trasmettitori di livello.

± 0,25% di URL per 5 anni per variazioni di temperatura di 25°C e fino a 70 Bar di pressione statica.

Influenza della temperatura

± (0,02% x URL + 0,1% x span) per 20°C nei campi di misura 2, 3, 4, 5 e 6.

± (0,05% x URL + 0,15% x span) per 20°C nel campo 1.

Per il modello LD301L:

6mm H₂O / 20° C per 4" e DN100.

17mm H₂O / 20° C per 3" e DN80.

Per altre dimensioni di flange e altri liquidi di riempimento chiedere consulenza.

Influenza della pressione statica

Errore di Zero:

± 0,1% URL per 7MPa (1000 psi) per i campi di misura 2, 3, 4 e 5 o 3,5 MPa (500 psi) per i trasmettitori di livello.

± 0,1% URL per 1,7Mpa (250 psi) per il campo 1.

Questo è un errore sistematico che può essere eliminato eseguendo la calibrazione alla pressione di lavoro.

Errore di Span:

Correggibile a 0,2% della lettura per 7Mpa, per i campi di 2, 3, 4 e 5 o 3,5 Mpa per il campo 1 e gli strumenti di livello.

Influenza della tensione di alimentazione

0,005% dell'ampiezza del campo calibrata per volt.

Influenza della posizione di montaggio

Slittamento dello zero fino a 250 Pa (1 in H₂O) che può essere corretto con la calibrazione. Nessuna influenza sull'ampiezza del campo (span)

Influenza delle interferenze elettromagnetiche.

Secondo le norme IEC 801

SPECIFICHE FISICHE**Connessioni elettriche**

½" - 14 NPT, oppure Pg 13,5, oppure M20 x 1,5.

Connessioni di processo

¼" - 18 NPT oppure ½" - 14 NPT (con adattatore)

Per i modelli L vedere codice di ordinazione.

Parti a contatto col fluido di processo**• Diaframmi di isolamento**

Acciaio inossidabile 316, Hastelloy C276, Monel 400 o Tantalio.

• Valvole di drenaggio / sfiato

Acciaio inossidabile 316L, Hastelloy C276 o Monel 400.

• Flange

Acciaio al carbonio cadmiato, acciaio inossidabile 316L, Hastelloy C276 o Monel 400

• O-Rings (per le flange e gli adattatori)

BUNA-N, Viton o PTFE. A richiesta in etil - propilene.

Il trasmettitore LD 301 è disponibile in materiali secondo norma NACE MR - 01 - 75.

Parti non a contatto col fluido di processo**• Custodia dell'elettronica**

Alluminio pressofuso con verniciatura in poliestere o acciaio inossidabile 316 (protezione NEMA 4X, IP67)

• Flangia cieca

Acciaio al carbonio cadmiato, quando la flangia a contatto col fluido di processo è dello stesso materiale, oppure acciaio inossidabile 316 negli altri casi.

• Flangia per trasmettitori di livello.

Acciaio inossidabile 316.

• Fluido di riempimento

Olio al silicone o fluorolube

• O-ring del coperchio

BUNA-N

• Staffa di montaggio

Acciaio al carbonio cadmiato con verniciatura in poliestere oppure acciaio inossidabile 316

• Viterie delle flange

Acciaio al carbonio cadmiato, grado 7 oppure acciaio inossidabile 316 o al carbonio B7M.

• Targhetta di identificazione

Acciaio inossidabile 316

• Montaggio

a) A flangia per i modelli **LD301L**

b) Staffa per montaggio a parete o su palo orizzontale/verticale (DN 50) da 2" (opzionale).

c) Tramite staffa su manifold (opzionale).

d) Diretto su tubazioni per accoppiamento ravvicinato trasmettitore/gruppo di strozzamento.

Pesi approssimati

Circa 3,15 kg: tutti i modelli ad eccezione dei trasmettitori di livello.

Da 5,85 a 9 kg: trasmettitori di livello; il peso dipende dalle flange, dall'estensione e dal materiale di costruzione.

CARATTERISTICHE DI CONTROLLO

Algoritmo PID.

Guadagno proporzionale: da 0 a 100

Tempo integrale: da 0,01 a 999 min/ripet.

Tempo derivativo: da 0,1 a 999 s.

Azione: diretta/inversa

Limiti, minimo e massimo, per il segnale in uscita.

Limiti della velocità di variazione del segnale in uscita: da 0 a 100%/s.

Segnale in uscita di sicurezza

Trasferimento manuale/automatico "bumpless"

Antireset windup

Hastelloy è marchio di fabbrica della Cabot Corp.

Monel è marchio di fabbrica della International Nickel Co.

Viton e Teflon sono marchi di fabbrica della E. I. DuPont de Nemours & Co.

Fluorolube è marchio di fabbrica della Hooker Chemical Corp.

Hart è marchio di fabbrica della HART Foundation.

CODICI DI ORDINAZIONE

| Modello LD301 | | TRASMETTITORE DI PRESSIONE DIFFERENZIALE, RELATIVA, ASSOLUTA E STATICA | | | | | |
|---------------|--|--|--|----------|------|---|------------------------|
| COD. | | Tipo e campo di misura (1) | | | | | |
| D1 | Differenziale | 0,125 | ± | 5 kPa | 0,5 | ± | 20 inH ₂ O |
| D2 | Differenziale | 0,417 | ± | 50 kPa | 1,67 | ± | 200 inH ₂ O |
| D3 | Differenziale | 2,08 | ± | 250 kPa | 0,3 | ± | 36 psi |
| D4 | Differenziale | 20,8 | ± | 2500 kPa | 3 | ± | 360 psi |
| M1 | Relativa | 0,125 | ± | 5 kPa | 0,5 | ± | 20 inH ₂ O |
| M2 | Relativa | 0,417 | ± | 50 kPa | 1,67 | ± | 200 inH ₂ O |
| M3 | Relativa | 2,08 | ± | 250 kPa | 0,3 | ± | 36 psi |
| M4 | Relativa | 20,8 | ± | 2500 kPa | 3 | ± | 360 psi |
| M5 | Relativa | 0,208 | ± | 25 MPa | 30 | ± | 3600 psi |
| M6 | Relativa | 0,333 | ± | 40 MPa | 48,3 | ± | 5800 psi |
| A1 | Assoluta | 2 | ± | 5 kPa | 14,8 | ± | 37 mm Hga |
| A2 | Assoluta | 0,417 | ± | 50 kPa | 0,36 | ± | 7,2 psia |
| A3 | Assoluta | 2,08 | ± | 250 kPa | 0,3 | ± | 36 psia |
| A4 | Assoluta | 20,8 | ± | 2500 kPa | 3 | ± | 360 psia |
| A5 | Assoluta | 0,208 | ± | 25 MPa | 30 | ± | 3600 psia |
| H2 | Differenziale - Statica elevata | 0,417 | ± | 50 kPa | 1,67 | ± | 200 inH ₂ O |
| H3 | Differenziale - Statica elevata | 2,08 | ± | 250 kPa | 0,3 | ± | 36 psi |
| H4 | Differenziale - Statica elevata | 20,8 | ± | 2500 kPa | 3 | ± | 360 psi |
| H5 | Differenziale - Statica elevata | 0,208 | ± | 25 MPa | 30 | ± | 3600 psi |
| COD. | | Materiale del diaframma e fluido di riempimento (lato bassa pressione) | | | | | |
| 1 | 316L SST | Silicone Oil | Nota: I modelli per pressione assoluta non sono disponibili con olio Fluorolube. I diaframmi in tantalio e Monel non sono disponibili per il campo 1. | | | | |
| 2 | 316L SST | Fluorolube Oil | | | | | |
| 3 | Hastelloy C276 | Silicone Oil * | | | | | |
| 4 | Hastelloy C276 | Fluorolube Oil * | | | | | |
| 5 | Monel 400 | Silicone Oil | | | | | |
| 7 | Tantalum | Silicone Oil | | | | | |
| 8 | Tantalum | Fluorolube Oil | | | | | |
| Z | Altri - Precisare | | | | | | |
| COD. | | Materiale delle flange, adattatore e valvole di spurgo/sfiato | | | | | |
| C | Acciaio cadmiato (spurgo/sfiato inox) | | | | | | |
| I | 316 SST | | | | | | |
| H | Hastelloy C276 * | | | | | | |
| M | Monel 400 | | | | | | |
| N | 316 SST (spurgo/sfiato in Hastelloy C276)* | | | | | | |
| Z | Altri - Precisare | | | | | | |
| COD. | | Materiale degli O-Ring bagnati | | | | | |
| 0 | Senza O-Ring | Nota: Gli O-Ring non sono richiesti per i modelli con separatore a membrana. | | | | | |
| B | Buna | | | | | | |
| V | Viton | | | | | | |
| T | Teflon | | | | | | |
| E | Etilene / propilene | | | | | | |
| COD. | | Posizione dello spurgo/sfiato | | | | | |
| 0 | Senza | Nota: Si raccomanda vivamente l'impiego delle valvole di sfiato/spurgo. Le valvole di sfiato/spurgo non sono disponibili con i separatori a membrana. | | | | | |
| U | In alto | | | | | | |
| D | In basso | | | | | | |
| COD. | | Indicatore locale | | | | | |
| 0 | Senza indicatore | | | | | | |
| 1 | Con indicatore digitale | | | | | | |
| COD. | | Conessioni al processo | | | | | |
| 0 | ¼ - 18 NPT (senza adattatore) | | | | | | |
| 1 | ½ - 14NPT (con adattatore) | | | | | | |
| 9 | Separatori a membrana (specificare) | | | | | | |
| Z | Altri - Precisare | | | | | | |
| COD. | | Conessioni elettriche | | | | | |
| 0 | ½ - 14 NPT | | | | | | |
| A | M20 x 1,5 | | | | | | |
| B | Pg 13,5 DIN | | | | | | |
| Z | Altre - Precisare | | | | | | |
| COD. | | Aggiustaggio dello zero e dello span | | | | | |
| 1 | Con aggiustaggio locale | | | | | | |
| COD. | | Staffa di montaggio su palo da 2" o a parete | | | | | |
| 0 | Senza staffa | | | | | | |
| 1 | Staffa in acciaio al carbonio | | | | | | |
| 2 | Staffa in AISI 316 | | | | | | |
| 7 | Staffa in acciaio con collare e viterie inox | | | | | | |
| COD. | | Opzioni | | | | | |
| H1 | Custodia in 316 SST | | | | | | |
| A1 | Bulloneria in 316 SST | | | | | | |
| C1 | Pulitura speciale | | | | | | |
| ZZ | Da precisare | | | | | | |

LD301 D2 1 I B U 1 0 0 1 2 0

(1) Il limite di fondo scala può essere fino a 1,2 volte con una limitata degradazione della precisione.

* Secondo norme NACE MR-01-75 per i materiali

| MOD. LD301 | | TRASMETTITORE DI LIVELLO | | | | | | | | | |
|------------|--|--|---|------|-----|-------------------|-----------------|-----|--------------------|---|--|
| COD. | | Campo di misura | | | | | | | | | |
| L1 | Livello | 0,417 | ÷ | 50 | kPa | 1,67 | ÷ | 200 | inH ₂ O | Nota: Il valore di fondo scala può essere esteso fino a 1,2 volte con una limitata degradazione della precisione | |
| L2 | Livello | 2,08 | ÷ | 250 | kPa | 8,33 | ÷ | 36 | PSI | | |
| L3 | Livello | 20,8 | ÷ | 2500 | kPa | 3 | ÷ | 360 | psi | | |
| COD. | | Materiale del diaframma e fluido di riempimento (lato bassa pressione) | | | | | | | | | |
| 1 | 316 SST | Silicone Oil | | | 5 | Monel 400 | | | Silicone Oil | | |
| 2 | 316 SST | Fluorolube Oil | | | 7 | Tantalum | | | Silicone Oil | | |
| 3 | Hastelloy C276 | Silicone Oil * | | | 8 | Tantalum | | | Fluorolube Oil | | |
| 4 | Hastelloy C276 | Fluorolube Oil * | | | Z | Altri - Precisare | | | | | |
| COD. | | Materiale della flangia, adattatore e valvola spurgo/sfiato (lato bassa pressione) | | | | | | | | | |
| C | Acciaio cadmiato (spurgo/sfiato inox) | | | | | | | | | | |
| I | 316 SST | | | | | | | | | | |
| H | Hastelloy C276 * | | | | | | | | | | |
| M | Monel 400 | | | | | | | | | | |
| N | 316 SST (spurgo/sfiato in Hastelloy C276)* | | | | | | | | | | |
| Z | Altri - Precisare | | | | | | | | | | |
| COD. | | Materiale degli O-Ring bagnati (lato bassa pressione) | | | | | | | | | |
| 0 | Senza O-Ring (separatore a membrana) | | | | | | | | | | |
| B | Buna N | | | | | | | | | | |
| V | Viton | | | | | | | | | | |
| T | Teflon | | | | | | | | | | |
| Z | Altri - Precisare | | | | | | | | | | |
| COD. | | Posizione dello spurgo/sfiato (lato bassa pressione) | | | | | | | | | |
| 0 | Senza | | | | | | | | | | |
| U | In alto | | | | | | | | | | |
| D | In basso | | | | | | | | | | |
| COD. | | Indicatore locale | | | | | | | | | |
| 0 | Senza | | | | | | | | | | |
| 1 | Con indicatore digitale | | | | | | | | | | |
| COD. | | Connessioni al processo (lato bassa pressione) | | | | | | | | | |
| 0 | ¼ - 18 NPT (senza adattatore) | | | | | | | | | | |
| 1 | ½ - 14 NPT (con adattatore) | | | | | | | | | | |
| 9 | Separatore a membrana (specificare) | | | | | | | | | | |
| Z | Altre - Precisare | | | | | | | | | | |
| COD. | | Connessioni elettriche | | | | | | | | | |
| 0 | ½ - 14 NPT | | | | | | | | | | |
| A | M20 x 1,5 | | | | | | | | | | |
| B | Pg 13,5 DIN | | | | | | | | | | |
| Z | Altre - Precisare | | | | | | | | | | |
| COD. | | Aggiustaggio dello zero e dello span | | | | | | | | | |
| 1 | Aggiustaggio locale | | | | | | | | | | |
| COD. | | Connessioni al processo | | | | | | | | | |
| 1 | 3" 150# | (ANSI B16.5 RF) | | | 9 | 2" 150# | (ANSI B16.5 RF) | | | | |
| 2 | 3" 300# | (ANSI B16.5 RF) | | | A | 2" 300# | (ANSI B16.5 RF) | | | | |
| 3 | 4" 150# | (ANSI B16.5 RF) | | | B | 2" 600# | (ANSI B16.5 RF) | | | | |
| 4 | 4" 300# | (ANSI B16.5 RF) | | | C | 3" 600# | (ANSI B16.5 RF) | | | | |
| 6 | DN 80 | PN 25/40 | | | D | 4" 600# | (ANSI B16.5 RF) | | | | |
| 7 | DN 100 | PN 10/16 | | | E | DN 50 | PN 10/40 | | | | |
| 8 | DN 100 | PN 25/40 | | | Z | Altre - Precisare | | | | | |
| COD. | | Materiale della flangia (attacco livello) | | | | | | | | | |
| 2 | 316 SST | | | | | | | | | | |
| Z | Altre - Precisare | | | | | | | | | | |
| COD. | | Lunghezza dell'estensione | | | | | | | | | |
| 0 | 0 mm | | | | | | | | | | |
| 1 | 50 mm (2") | | | | | | | | | | |
| 2 | 100 mm (4") | | | | | | | | | | |
| 3 | 150 mm (6") | | | | | | | | | | |
| 4 | 200 mm (8") | | | | | | | | | | |
| Z | Altre - Precisare | | | | | | | | | | |
| COD. | | Materiale diaframma (lato alta pressione) | | | | | | | | | |
| 1 | 316 SST | | | | | | | | | | |
| 2 | Hastelloy C276 * | | | | | | | | | | |
| 3 | Monel 400 ** | | | | | | | | | | |
| 4 | Tantalum | | | | | | | | | | |
| 5 | Titanium | | | | | | | | | | |
| Z | Altri - Precisare | | | | | | | | | | |
| COD. | | | | | | | | | | | |
| 1 | DC200 Silicone Oil | | | | | | | | | | |
| 2 | Fluorolube Oil | | | | | | | | | | |
| 3 | DC704 Silicone Oil | | | | | | | | | | |
| A | DC200/350 Silicone Oil - Alimentare | | | | | | | | | | |
| Z | Altri - Precisare | | | | | | | | | | |
| COD. | | Opzioni | | | | | | | | | |
| H1 | Custodia in 316 SST | | | | | | | | | | |
| A1 | Bulloneria in 316 SST | | | | | | | | | | |
| C1 | Pulitura speciale | | | | | | | | | | |
| ZZ | Da precisare | | | | | | | | | | |

APPENDICE A

NON HAZARDOUS OR DIVISION 2 AREA

SAFE AREA APPARATUS

UNSPECIFIED, EXCEPT THAT IT MUST NOT BE SUPPLIED FROM, NOR CONTAIN UNDER NORMAL OR ABNORMAL CONDITIONS, A SOURCE OF POTENTIAL IN RELATION TO EARTH IN EXCESS OF 250VAC OR 250VDC.

ENTITY PARAMETERS FOR ASSOCIATED APPARATUS
CLASS I,II,III DIV.1
GROUPS A,B,C,D,E,F & G
 $C_g > 8nF$ $L > 0.24mH$ $V \le 30V$ $I \le 110mA$

HAZARDOUS AREA

REQUIREMENTS:

- 1 -- INSTALLATION TO BE IN ACCORDANCE WITH ANSI/ISA RP12-6
- 2 -- TRANSMITTER SPECIFICATION MUST BE IN ACCORDANCE TO APPROVAL LISTING.
- 3 -- ASSOCIATED APPARATUS GROUND BUS TO BE INSULATED FROM PANELS AND MOUNTING ENCLOSURES.
- 4 -- ASSOCIATED APPARATUS GROUND BUS RESISTANCE TO EARTH MUST BE SMALLER THAN 1(ONE) OHM.
- 5 -- OBSERVE TRANSMITTER POWER SUPPLY LOAD CURVE.
- 6 -- WIRES: TWISTED PAIR, 22AWG OR LARGER.
- 7 -- SHIELD IS OPTIONAL IF USED, BE SURE TO INSULATE THE END NOT GROUNDED.
- 8 -- CABLE CAPACITANCE AND INDUCTANCE PLUS C_l AND L_l MUST BE SMALLER THAN C_g AND L_g OF THE ASSOCIATED APPARATUS.

INTRINSICALLY SAFE APPARATUS
ENTITY VALUES: $C_l = 8nF$ $L_l = 0.24mH$
 $V_{max} = 30VDC$
 $I_{max} = 110mA$

COMPONENTS CAN NOT BE SUBSTITUTED WITHOUT PREVIOUS MANUFACTURER APPROVAL.

CLASS I,II,III DIV.1, GROUPS A,B,C,D,E,F & G
MODELS LD301, LD290 & LD291 - SERIES
ABSOLUTE, GAGE AND DIFFERENTIAL
PRESSURE AND LEVEL TRANSMITTERS.

APPROVED

| APPROVAL CONTROLLED BY C.A.R. | | | | DRAWN | CHECKED | PROJECT | APPROVAL |
|-------------------------------|--------------------|---------------------|-------------------|---|-----------------|--------------------|--------------------|
| 3 | MOACIR 09/05/97 | EUGENIO 05/09/97 | ALT DE 0052/97 | DITO 3/12/92 | DITO 3/12/92 | BASILIO 3/12/92 | BASILIO 3/12/92 |
| 2 | DITO 3/12/92 | BASILIO 3/12/92 | SAT N° 1404 | EQUIPMENT: LD301/LD290/LD291 CONTROL DRAWING | | | |
| 1 | DITO 3/12/92 | BASILIO 3/12/92 | SAT N° 1404 | | | | |
| REV | BY | APPROVAL | DOC | | | | |

DRAWING N. 38A2075

SCALE

REV 03

SHEET 01/01

