SY -N

TRASMETTITORI DI CONCENTRAZIONE GAS COMBUSTIBILI O TOSSICI PER ZONE NON CLASSIFICATE ATEX

- Alimentazione 12..24V⎓
- Uscita 4..20mA e Modbus®
- Possibilita' di montare scheda relè + LED (opzionale)

seitron
Via del Commercio, 9/11- 36065 Mussolente (VI)
Tel.: +39.0424.567842 - Fax.: +39.0424.567849
http://www.seitron.it - e-mail: info@seitron.it

MANUALE D'USO E MANUTENZIONE

GENERALITA'

I trasmettitori di concentrazione gas della **Serie SY-N** sono costituiti dai seguenti componenti:

- Il sensore di gas.
- Il circuito elettronico di conversione.
- I morsetti per la connessione elettrica di alimentazione e dei segnali di uscita.
- La custodia (plastica o alluminio) ed il relativo portasensore con filtro di protezione.

Negli schemi seguenti, la custodia è quella plastica ma gli stessi schemi sono validi anche per la custodia in alluminio pressofuso. Il dispositivo può montare sensori per diversi gas, sia combustibili che tossici. I morsetti presenti forniscono di serie sia una uscita di tipo analogico in corrente (4..20mA) che una uscita digitale Modbus®.

IDENTIFICAZIONE TRASMETTITORE

Il codice del trasmettitore indica quale gas esso rileva e con quale fondo scala.
Le caratteristiche del dispositivo sono in ogni caso esplicitamente descritte sulla etichetta montata sul prodotto. Sensori per altri gas sono realizzabili su richiesta specifica al costruttore.

FUNZIONAMENTO

Questo sensore è un trasmettitore della concentrazione di gas in grado di misurare la concentrazione del gas per il quale è stato calibrato e di convertirla in un segnale elettrico analogico e digitale. L'elemento sensibile può essere di tipo catalitico o elettrochimico, a seconda del modello e del tipo di gas rilevato.

SEGNALE DI USCITA (Uscita 4..20mA)

Esempio generale di relazione Concentrazione-Corrente di uscita per un trasmettitore di gas combustibili con uscita 4..20mA e fondo scala definito con FS.

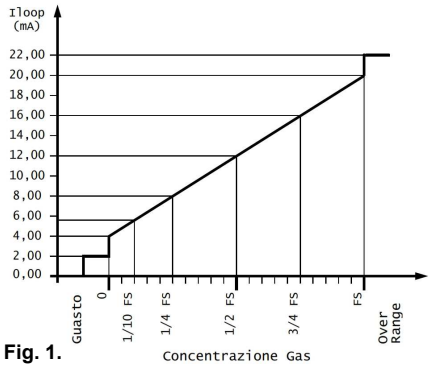


Fig. 1.

Tabella di corrispondenza tra la concentrazione generica in frazioni del Fondo Scala (F.S.) e la corrente in uscita (mA)	
Concentrazione	**Uscita (mA)**
Guasto nel Loop di corrente	**0.0**
Fine vita sensore	**1.0**
Guasto sensore	**2.0**
0	**4.0**
1/4 Fondo Scala	**8.0**
1/2 Fondo Scala	**12.0**
3/4 Fondo Scala	**16.0**
Fondo Scala	**20.0**
Over Range (>500ppm)	**22.0**

Tab. 1.

Esempio specifico di relazione Concentrazione-Corrente di uscita per un trasmettitore di gas combustibili con uscita 4..20mA e fondo scala 50% L.I.E.

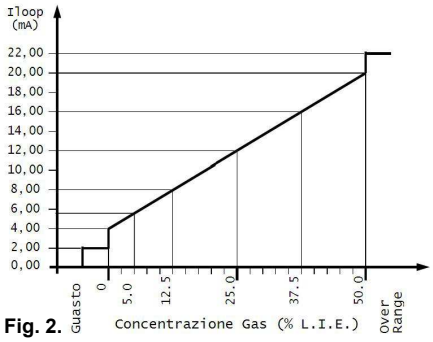


Fig. 2.

Tabella di relazione tra la concentrazione del gas (% L.I.E.) e la corrente in uscita (mA)				
% L.I.E.	% $^{V}/_{V}$ n-Butano (CAS 106.97.8)	% $^{V}/_{V}$ Metano (CAS 74.82.8)	% $^{V}/_{V}$ n-Ottano (CAS 111.65.9)	**Uscita (mA)**
Gas da rilevare	GPL	METANO	Vapori di benzina	
Guasto in Loop di corrente				**0.0**
Fine vita sensore				**1.0**
Guasto sensore				**2.0**
0 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %	**4.0**
10 %	0.14 %	0.44 %	0.08 %	**7.2**
20.0 %	0.28 %	0,88 %	0.16 %	**10.4**
50.0 %	0.70 %	2.20 %	0.40 %	**20.0**
Over Range (>50% L.I.E.)				**22.0**

Tab. 2.

Esempio specifico di relazione Concentrazione-Corrente di uscita per un trasmettitore di gas combustibili con uscita 4..20mA e fondo scala 100% L.I.E.

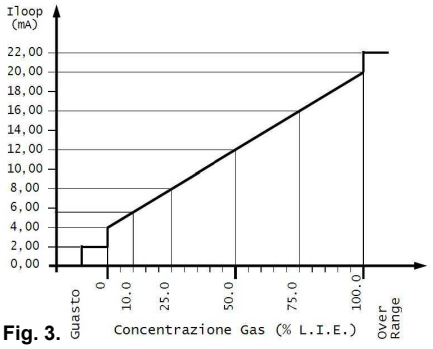


Fig. 3.

Tabella di relazione tra la concentrazione del gas (% L.I.E.) e la corrente in uscita (mA)				
% L.I.E.	% $^{V}/_{V}$ n-Butano (CAS 106.97.8)	% $^{V}/_{V}$ Metano (CAS 74.82.8)	% $^{V}/_{V}$ n-Ottano (CAS 111.65.9)	**Uscita (mA)**
Gas da rilevare	GPL	METANO	Vapori di benzina	
Guasto in Loop di corrente				**0.0**
Fine vita sensore				**1.0**
Guasto sensore				**2.0**
0 %	0 %	0.00 %	0.00 %	**4.0**
10 %	0.14 %	0.44 %	0.08 %	**7.2**
20.0 %	0.28 %	0,88 %	0.16 %	**10.4**
100.0 %	1.40 %	4.40 %	0.80 %	**20.0**
Over Range (>100% L.E.L.)				**22.0**

Tab. 3.

Esempio specifico di relazione Concentrazione-Corrente di uscita per un trasmettitore di gas tossici con uscita 4..20mA e fondo scala 500ppm.

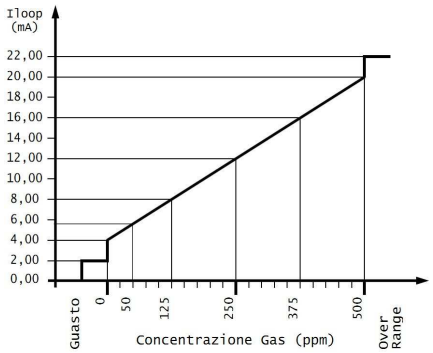


Fig. 4.

Tabella di corrispondenza tra la concentrazione del gas (ppm) e la corrente in uscita (mA)	
ppm	**Uscita (mA)**
Guasto nel Loop di corrente	**0.0**
Fine vita sensore	**1.0**
Guasto sensore	**2.0**
0	**4.0**
125	**8**
250	**12**
500	**20**
Over Range (>500ppm)	**22.0**

Tab. 4.

Condizione di guasto:
Se il sensore all'interno del trasmettitore si guasta, l'elettronica rileva l'errore e fissa la corrente in uscita a 2.0 mA.
Questa caratteristica rende disponibile un errore che può essere distinto da quello dovuto a un'interruzione di corrente del loop di corrente, che appare naturalmente alla centralina come 0.0 mA.
In altre parole questa funzione permette una 'diagnosi differenziale', rendendo così più semplice la risoluzione del problema.

Condizione di over-range:
Se la concentrazione del gas supera il limite del campo di misura il valore in uscita della corrente viene fissato a 22 mA, permettendo così di rilevare una condizione di over-range tramite la centralina alla quale il sensore è collegato.

SEGNALE DI USCITA (Uscita Modbus®)

Il segnale di uscita dai morsetti Modbus® è compatibile con lo standard fisico RS485.

INSTALLAZIONE MECCANICA

Montare il trasmettitore in modo stabile su una parete utilizzando accessori (viti e tasselli) adeguati alla superficie di montaggio.
La parte contenente il sensore di gas deve essere rivolta verso il basso in modo da proteggerla dall'eventuale entrata di acqua.

Circa le accortezze da adottare per ottenere un buon comportamento funzionale del dispositivo, è importante osservare che per quanto riguarda la disposizione dei sensori all'interno dell'ambiente che deve essere controllato, si deve prestare particolare attenzione a:

- Densità del gas (più pesante o più leggero dell'aria)
- Velocità di emissione del gas (flusso)
- Possibili aperture nei muri e nei soffitti e correnti d'aria
- Composizione e forma dell'ambiente
- Ampiezza dell'area da proteggere

Il tempo di risposta del sensore è strettamente legato alla sua posizione nell'ambiente e al tipo di gas da rilevare. Per gas pesanti come il GPL si consiglia di installare il trasmettitore a 20 cm dal suolo, mentre per gas leggeri come il Metano la posizione corretta è 20 cm sotto il soffitto. Per altri gas è necessario valutarne la densità relativa all'aria (reperibile sulla norma EN60079-20-1) e posizionare di conseguenza il dispositivo.

DISPOSIZIONE INTERNA

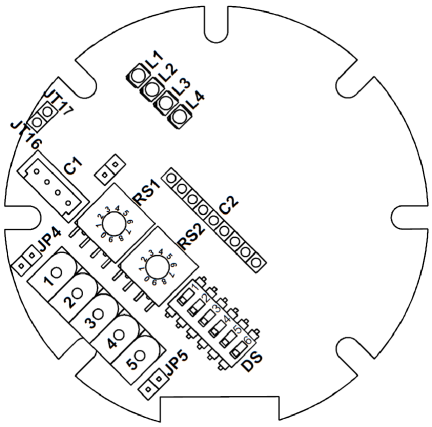


Fig. 5: Disposizione interna.

1: +Vin
2: Segnale 4..20mA
3: Gnd
4: Modbus® A
5: Modbus® B

C1: Connettore per Sensore Gas
C2: Connettore per scheda espansione (opzionale)

DS1: Non utilizzato
DS2: ON = Seleziona Range Hi (NON alterare)
OFF = Seleziona Range Lo (NON alterare)

DS3: Tipo Gas (Vedi Tabella - NON alterare)
DS4: Tipo Gas (Vedi Tabella - NON alterare)

Tabella impostazione Tipo di Gas				
	CH4	**Vapori di Benzina**	**CO**	**GPL**
DS3	OFF	ON	OFF	ON
DS4	OFF	OFF	ON	ON

DS5: Lasciare in OFF
DS6: Lasciare in OFF

RS1: Rotary Switch 1: Impostazione Indirizzo (x 10)
RS2: Rotary Switch 2: Impostazione Indirizzo (x 1)

L1: LED Rosso (Ausiliario)
L2: LED Giallo (Guasto)
L3: LED Rosso (Allarme/Preallarme)
L4: LED Verde (Alimentazione)

JP4: Reset Funzionalità (vedi testo)
JP5: Reset Funzionalità (vedi testo)

JT17: Test point per calibrazione (vedi testo)
JT16: Test point per calibrazione (vedi testo)

⚠ ATTENZIONE

Il trasmettitore esce dalla fabbrica senza alcun ponticello inserito.

COLLEGAMENTI ELETTRICI (4..20mA)

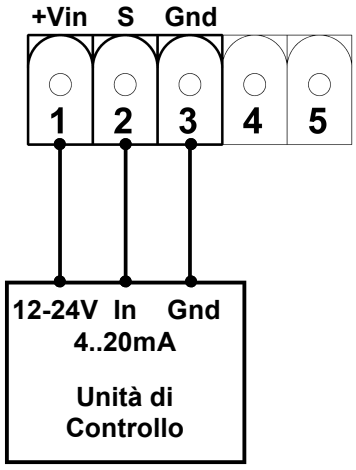


Fig. 6: Esempio di collegamento 4..20mA.

Il collegamento elettrico avviene tramite cavo in rame tripolare nel rispetto delle distanze indicate in tabella.
Non è necessario utilizzare cavo schermato, tuttavia è opportuno mantenere la stesura dei cavi relativi ai trasmettitori separata rispetto a cavi di alimentazione di rete e/o di potenza.

⚠ ATTENZIONE

- ***I collegamenti elettrici devono essere eseguiti con cavo tripolare con sezione suggerita di 1,5 mm² e con lunghezza suggerita di 25 m. Sebbene non sia richiesto un cavo schermato e' tuttavia fortemente consigliato stendere i cavi di collegamento del trasmettitore in condotti diversi da quelli dei cavi di rete o di potenza.***
- ***Qualora il trasmettitore sia alimentato dall'Unità di Controllo è necessario verificare nel manuale che quest'ultima sia in grado di fornire la corretta tensione di alimentazione al trasmettitore.***
- ***L'utilizzo di cavi di lunghezza maggiore di quella indicata oppure con sezione inferiore può condurre a malfunzionamenti a causa della caduta di tensione eccessiva che si potrebbe verificare lungo il cavo. Questa potrebbe a sua volta causare valori di tensione di alimentazione per il trasmettitore inferiori a quelli validi. A titolo di esempio sono riportati nella tabella di seguito i valori di resistenza elettrica per cavi in trecciola di rame.***
- ***É assolutamente fondamentale verificare tramite un multimetro, una volta installato il sistema, che la tensione di alimentazione presente ai rispettivi morsetti del trasmettitore sia all'interno del campo di tensioni valide per il buon funzionamento. Al fine di evitare malfunzionamenti è inoltre necessario assicurarsi che anche nelle condizioni più sfavorevoli della tensione di alimentazione di rete la tensione ai morsetti di alimentazione del trasmettitore si mantenga ad un valore sufficiente per il buon funzionamento.***
- ***La massima resistenza applicabile come carico sulla linea di uscita (4..20 mA) quando l'alimentazione e' di 12V ⎓ -15% e' di 250 Ohm.***

Resistenza cavi elettrici isolati in trecciola al km. (secondo CEI 20-29 1997)	
Sezione Cavo	Resistenza elettrica (Ohm / km)
0.50 mm²	36.5 (x 2)
0.75 mm²	24.5 (x 2)
1.00 mm²	18.1 (x 2)
1.50 mm²	12.1 (x 2)
2.50 mm²	7.41 (x 2)

Tab. 4: Valori tipici di resistenza dei cavi elettrici in trecciola di rame.

COLLEGAMENTI ELETTRICI (Modbus®)

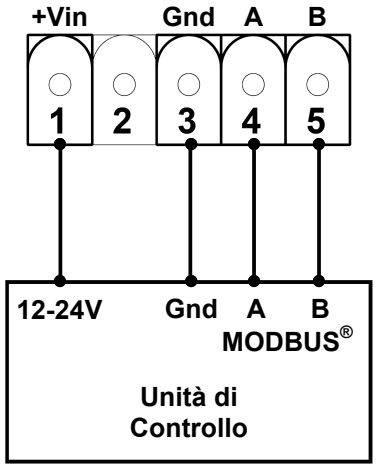


Fig. 7: Esempio di collegamentoModbus®.

MESSA IN FUNZIONE

Completare nell'ordine:
- Installazione meccanica
- Collegamenti elettrici
- Appena verrà applicata l'alimentazione e dopo una breve accensione di tutti i LED, inizierà a lampeggiare il LED Verde **L4**. In questa fase il sensore è in fase di pre-riscaldamento e non è in grado di rilevare il gas. Trascorso tale tempo **L4** si accendera' in modo fisso ad indicare il normale funzionamento.

SEGNALI DI ALLARME GAS E GUASTO

Allarme:
Poiché questo trasmettitore è semplicemente un convertitore della concentrazione di un gas nel rispettivo livello di corrente, la funzione di rilevazione livelli di allarme, guasti ed over-range è demandata alla Unità di Controllo, su cui sono impostati i limiti di soglia ed al Manuale della quale si rimanda l'utente.

Guasto:
La sola versione di trasmettitore per gas tossici possiede al suo interno un microcontrollore che verifica costantemente nel tempo la bontà e la durata residua della cella elettrochimica. Le eventuali segnalazioni tramite i LED sono descritte nello specifico paragrafo. Sebbene il controllo della vita sensore sia implementato su tutti i modelli, nei sensori per gas tossici (CO) la durata viene memorizzata direttamente nel modulo sensore, mentre negli altri casi viene memorizzata sulla scheda base del trasmettitore e deve essere pertanto resettata qualora si sostituisca il sensore con uno nuovo.

LED DI SEGNALAZIONE

Solamente i LED **L2**, **L3**, **L4** sono utilizzati per le segnalazioni correnti: accesi fissi per 2s all'accensione del trasmettitore indicano l'attesa della stabilizzazione delle misure ADC.

L4: LED Verde (Alimentazione)

Lampeggiante lento:
Segnala la fase di stabilizzazione dopo l'alimentazione per consentire il warm-up cioè il riscaldamento dei sensori (in particolare per i catalitici che hanno bisogno di diversi secondi prima che l'uscita si stabilizzi).

Lampeggiante veloce:
Passato il tempo di warm-up, indica il normale funzionamento e la comunicazione Modbus® (se attiva); la frequenza dipende dalla velocità di polling del master.

Fisso:
Terminati i tempi di stabilizzazione e warm-up, il LED rimane acceso in modo fisso ad indicare il normale funzionamento del trasmettitore (senza interrogazione Modbus ®).

L2: LED Giallo (Guasto)
Nel seguito, in corrispondenza del numero di lampeggii, viene indicato il tipo di guasto:

1: Alimentazione fuori range
2: Guasto sensore
3: Guasto sensore + Alimentazione fuori range
4: Fine vita sensore
5: Fine vita sensore + Alimentazione fuori range
6: Fine vita sensore + Guasto sensore
7: Alimentazione fuori range + Fine vita sensore + Guasto sensore
8: Errore scrittura flash data
9: Errore scrittura flash data + Alimentazione fuori range
10: Errore scrittura flash data + Guasto sensore
11: Errore scrittura flash data+ Fine vita sensore
12: Errore scrittura flash data + Fine vita sensore + Alimentazione fuori range
13: Errore scrittura flash data + Fine vita sensore + Guasto sensore
14: Errore scrittura flash data + Alimentazione fuori range + Fine vita sensore + Guasto sensore

Acceso fisso (Fault rilevatore):
Errore memoria Codice microcontroller
Errore memoria Ram
Errore memoria Flash
Errore memoria Flash-Data

Spento:
Nessun Fault

L3: LED Rosso (Preallarme/Allarme)

Lampeggiante (Preallarme):
Indica che il trasmettitore ha rilevato una concentrazione di gas superiore alla soglia di preallarme impostata.

Fisso (Allarme):
Indica che il trasmettitore ha rilevato una concentrazione di gas superiore alla soglia di allarme impostata.

L1: LED Rosso (Ausiliario)

Acceso per 2s:
Reset manuale della vita sensore,
Reset man. param. sensore (default);
Reset man. param. Modbus ® (Ind.=01 e baudrate=9600)
Reset modulo via comando Modbus ®

BUZZER
(richiede interfaccia ACIR01 - opzionale)

Suono fisso:	Allarme
Suono Intermittente:	Preallarme

RELE'
(richiede interfaccia ACIR01 - opzionale)

Relè Allarme:
Rimane attivo fino a quando la concentrazione supera la soglia di Allarme.

Relè Preallarme:
Rimane attivo fino a quando la concentrazione supera la soglia di Preallarme.

INTERFACCIA MODBUS ®

Sulla scheda base sono disponibili entrambe le interfacce 4..20mA e Modbus®: tramite quest'ultima diversi parametri possono essere letti e scritti mediante comandi inviati sul bus.

L'interfaccia Modbus® si compone di due commutatori rotativi (decine ed unità) per l'impostazione dell'indirizzo del dispositivo, di due morsetti di alimentazione del circuito e due morsetti (A e B) per il BUS RS485.
I parametri come indirizzo e baud rate possono essere modificati dall'utente scrivendo nei rispettivi registri con la funzione 06.
Le modifiche ad indirizzo e baud rate saranno attivate solo dopo aver inviato il comando di reset scheda (COIL-39) o dopo l'accensione.
Il trasmettitore, tramite il montaggio della scheda aggiuntiva ACIR01 (opzionale), consente la segnalazione acustica delle soglie di preallarme, allarme e la attivazione di due relè di uscita. I LED presenti sulla scheda aggiuntiva riportano lo stato dei primi tre led posti sulla scheda base.

MODALITÀ 4 .. 20 mA

Il dispositivo si comporta come un trasmettitore standard: i LED di Allarme e Preallarme indicano l'avvenuto superamento delle rispettive soglie impostate in fabbrica. Queste soglie, qualora richiesto, sono comunqe modificabili tramite comando Modbus®.

MODALITA' MODBUS®

In questa modalità, i parametri del trasmettitore potranno essere letti e modificati dall'Unità di Controllo.

ATTENZIONE
Ogni 24 ore verrà aggiornato, nella memoria non volatile del trasmettitore, il tempo di vita sensore; in quel frangente il trasmettitore interromperà la comunicazione MODBUS per circa 300ms.

Due impostazioni possono essere selezionate via Modbus®: uscite e LED.
Se il COIL-40 è impostato a 0, le uscite relè di Allarme/Preallarme ed il buzzer, saranno pilotati dalla logica del trasmettitore secondo le soglie impostate; in caso contrario saranno pilotate da Modbus® in base al valore dei registri 40 e 41.
Allo stesso modo se COIL-41 è settato a 0, i LED saranno pilotati dalla logica del trasmettitore, altrimenti dal Modbus® secondo il contenuto del registro OutBitReg (REG-01).
Questa funzione puo' essere utile per assegnare ai relè ed ai LED presenti nei vari trasmettitori caratteristiche di attivazione diverse da quelle previste come standard. Similmente a quanto descritto in precedenza, se il COIL 42 è impostato a 0 è possibile controllare il buzzer.

RESET DATI TRASMETTITORE

Reset impostazioni (tranne il tempo di vita del sensore):
E' possibile reimpostare in memoria i dati di default cortocircuitando il ponticello JP5 per almeno 5 secondi durante il tempo di power-up (60 s, LED **L4** verde lampeggiante): in questo modo si riporta il trasmettitore alla modalità iniziale (sono ripristinati i registri modificati dal Modbus® ma non la vita del sensore). L'avvenuto ripristino verrà segnalato dall'accensione del LED Rosso ausiliario **L1** (presente solo sulla scheda base) per 2 sec.
La stessa funzione potrà essere attivata via Modbus® scrivendo 1 nel COIL-36.

Reset tempo di vita del sensore (tranne le impostazioni):
Cortocircuitare JP4 per almeno 10 secondi durante il tempo di power-up (Led verde lampeggiante) per reimpostare il tempo di vita del sensore al valore standard scritto in memoria codice in base al tipo di gas selezionato.
Questa funzione permette di resettare il tempo di vita di un sensore/naso nel momento in cui viene sostituito con uno nuovo.
L'avvenuto ripristino verrà visualizzato con l'accensione del led Rosso ausiliario.
La stessa funzione potrà essere attivata via Modbus®, scrivendo 1 nel COIL-38.

Default dati trasmettitore in base al sensore montato

	CH4	VB	CO	LPG
Elapsed Lifetime (gg)	0	0	0	0
Set Lifetime (gg)	1825	1825	1825	1825
Prealarm (ppm)	4400	800	16	1350
Alarm (ppm)	8800	1600	80	2700
Range Lo (ppm)	22000	4000	300	6750
Range Hi (ppm)	44000	8000	500	13500
F.S. LEL Lo (0.1%)*	500	500	0	500
F.S. LEL Hi (0.1%)*	1000	1000	0	1000

***:** I valori LEL sono espressi in 0.1% (1000 = 100.0% L.E.L.)

Reset impostazioni Modbus® (Indirizzo=1, Baud Rate = 9600):
Cortocircuitare JP5 per almeno 5 secondi fuori dal tempo di power-up (LED **L4** Verde acceso fisso) per reimpostare i dati di comunicazione di default, riportandolo in questo modo alla modalità normale: l'avvenuto ripristino verrà visualizzato con l'accensione del LED **L1** Rosso ausiliario per 2 sec.
Se è in uso la configurazione hardware l'indirizzo impostato in flash non sarà considerato. La stessa funzione potrà essere attivata via Modbus®, scrivendo 1 nel COIL-33, seguita dal comando di reset scheda (scrivere 1 nel COIL-39).

MANUTENZIONE FUNZIONALE

Il controllo periodico del trasmettitore punta a verificare la corretta efficienza sia delle funzionalità di base che della precisione della misura (cioè della corrente imposta sull'uscita in funzione della concentrazione di gas misurata).
La procedura relativa al controllo con gas titolato è descritta in un paragrafo apposito.
Oltre al controllo del valore di concentrazione del gas misurato, è necessario eseguire periodicamente le seguenti altre operazioni:

- Controllo accurato dei tipi e delle quantità di sostanze potenzialmente contaminanti (solitamente composti a base di solventi organici) che potrebbero essere presenti nell'ambiente in cui è installato il sensore; la presenza di tali sostanze potrebbe alterare il funzionamento del sensore o condurre più in generale ad un comportamento peggiore, o ancora richiedere una ricalibrazione più frequente.
- Ispezione visiva di ciascun dispositivo di cui è composto il sistema di rilevazione di gas. Porre particolare attenzione alla polvere, allo sporco, ai contaminanti, ai solventi e agli accumuli di condensa, che potrebbero alterare il corretto funzionamento del sensore.
- La frequenza dei controlli e delle ricalibrazioni è sotto la responsabilità del gestore del sistema di rilevazione, che è tenuto a verificare le richieste delle eventuali norme nazionali. Come esempio, nel seguito si riporta un riassunto di ciò che richiede la norma italiana CEI 31-35:
  "L'intervallo di tempo tra i controlli e le ricalibrazioni deve essere stabilito dall'utente in base alle condizioni effettive di funzionamento ed alle istruzioni del costruttore; in ogni caso questo deve essere almeno:
  - ogni tre mesi per sistemi che sorvegliano ambienti con emissioni di primo grado (cioe' che potrebbero verificarsi nel normale funzionamento)
  - ogni sei mesi: per sistemi che sorvegliano ambienti con emissioni di secondo grado (cioè che è improbabile che si verifichino nel normale funzionamento)".
- É necessario pulire periodicamente l'apparecchiatura per evitare la formazione di strati di polvere superiori ai 5mm.

VERIFICA - Generalità

Con il termine 'Verifica' si intende il controllo del corretto funzionamento del trasmettitore tramite l'applicazione di un gas campione la cui concentrazione è nota e certificata e misurando allo stesso tempo il segnale di uscita.

Nel dettaglio la procedura si articola nei seguenti punti:
- Applicazione del gas di Zero
- Verifica del segnale di Zero (4..20mA o Modbus®)
- Applicazione del gas di Span
- Verifica del segnale di Span (4..20mA o Modbus®)

Applicazione del gas di Zero (Gas Combustibili)
Applicare il gas di Zero significa lasciare il

trasmettitore in aria sicuramente pulita e verificare che il segnale di uscita sia indicativo di una concentrazione nulla.
Il trasmettitore deve essere rimasto in funzione per almeno 48 ore in aria pulita e deve essere posto nella sua posizione di normale funzionamento.

Applicazione del gas di Span (Gas Combustibili e Tossici)
Applicare il gas di Span significa far giungere al trasmettitore un gas con concentrazione nota e certificata il cui valore sia il piu' possibile attorno al centro della scala misurata dal trasmettitore.
Nel caso di gas combustibili e' imperativo, per motivi di sicurezza, che la concentrazione del gas sia inferiore al 50% del L.I.E. del gas applicato. Per applicare il gas di Span e' necessario far giungere al sensore del trasmettitore il gas certificato proveniente dalla bombola come indicato nella figura seguente.

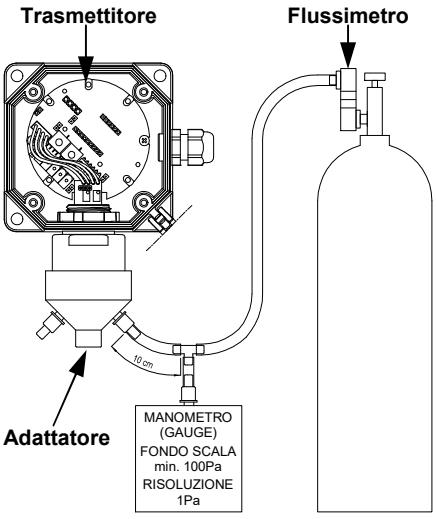


Fig. 7: Come fornire il gas al trasmettitore per le operazioni di controllo o regolazione.

Il manometro e' necessario per verificare che non si crei una eccessiva sovrapressione sul sensore, in quanto questa condizione può condurre ad una errata lettura della concentrazione.
Il trasmettitore deve essere rimasto in funzione per almeno 48 ore in aria pulita e deve essere posto nel suo modo e posizione di normale funzionamento.
Regolare il flusso di gas verso il sensore fino a leggere sul manometro il valore di 10Pa (circa 0,2 l/min.) che dovrà rimanere costante per l'intera durata della verifica.
Dal momento in cui il gas raggiunge il sensore, la tensione di pilotaggio del loop di corrente aumenterà gradualmente fino a stabilizzarsi, dopo circa 5 minuti, attorno ad un valore.
Il modo più semplice di misurare la corrente nel loop di uscita al fine di eseguire la verifica consiste nel 'tagliare' questo loop in prossimità del trasmettitore ed inserire un milliamperometro in serie, come indicato nella figura seguente.

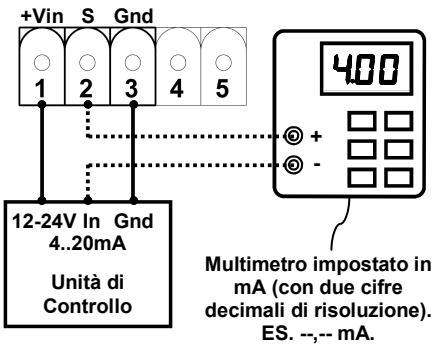


Fig. 8: Collegamento del multimetro per la misura della corrente durante il controllo di Zero e Span.

VERIFICA - Gas Combustibili e Tossici

Verifica del segnale di Zero (Gas Combustibili)
Quando viene applicato il gas di Zero (aria pulita) la corrente di uscita misurata con il multimetro deve essere di 4.0mA ±0.2mA.
Nel caso in cui il valore misurato non rientri in questo intervallo, è necessaria una regolazione (calibrazione) per ristabilire il valore corretto (vedi oltre).

Per le versioni con uscita digitale su bus il valore della concentrazione letto dalla centralina deve essere nullo.

Verifica del segnale di Span (Gas Combustibili e Tossici)
Dal momento in cui il gas di Span raggiunge il sensore la corrente di uscita aumenterà gradualmente fino a stabilizzarsi attorno ad un valore (dopo circa 5 minuti).

Se si utilizza l'uscita in corrente 4..20mA a questo punto si deve annotare il valore della corrente misurata sul multimetro e, facendo riferimento alla tabella o al grafico concentrazione-corrente delle Fig. 2, 3 e 4 (in funzione del fondo scale e della classificazione del gas, tossico o combustibile), convertirla in un valore corrispondente di concentrazione.

Se invece si utilizza l'uscita Modbus® si deve annotare il valore (direttamente in ppm o % L.I.E.) indicato dalla centralina collegata al trasmettitore. Nel caso in cui il valore misurato non sia corretto è necessario eseguire la calibrazione dello Span come descritto nel prossimo paragrafo.

Se invece l'esito dei controlli precedenti è positivo allora non e' necessario procedere alla calibrazione.

CALIBRAZIONE - Generalità

Con il termine 'calibrazione' si intende la procedura che deve essere eseguita sul trasmettitore, eventualmente con l'aiuto di uno strumento, al fine di riportare il segnale di uscita all'interno della precisione dichiarata ogni volta che si renda necessario.
Un certo spostamento nel tempo della corrente di uscita è da considerarsi inevitabile, essendo questa causata da piccole derive del sensore stesso, sia per lo Zero che per lo Span.
La calibrazione del trasmettitore avviene applicando al trasmettitore un gas campione la cui concentrazione è nota e certificata e regolando, tramite gli opportuni controlli posti all'interno del trasmettitore, il segnale di uscita.
Nel dettaglio la procedura si articola nei seguenti punti:
- Applicazione del gas di Zero
- Calibrazione del segnale di Zero Applicazione del gas di Span
- Calibrazione del segnale di Span

Applicazione del gas di Zero (Gas Combustibili)
Procedere come indicato al paragrafo 'VERIFICA'.

Applicazione del gas di Span (Gas Combustibili e Tossici)
Procedere come indicato al paragrafo 'VERIFICA'.

⚠ ATTENZIONE
- ***La calibrazione completa comporta necessariamente la taratura di entrambi i parametri (prima dello 'Zero' e poi dello 'Span') esattamente in questo ordine.***
- ***Il trasmettitore deve essere in funzione da almeno 48 ore in aria pulita e deve essere posto nel suo modo e posizione di normale funzionamento.***

CALIBRAZIONE - Gas Combustibili

Per effettuare questa procedura è necessario collegare un multimetro con almeno due cifre decimali di risoluzione con portata mA, per garantire una misura con una precisione adeguata, vedi Fig. 8.

Calibrazione del segnale di Zero (Gas Combustibili):
- Con il trasmettitore in aria pulita, ruotare il trimmer 'ZERO' (vedi **Fig. 9a**) in senso antiorario fino a che la corrente si ferma ad un valore minimo (circa 4.00mA), poi girare il trimmer in senso orario fino ad avere un leggero aumento del valore (es: 4.10mA), poi girare lentamente il trimmer in senso antiorario fino a portare la corrente quanto più possibile vicino al valore minimo (es: 4.00mA) senza oltrepassare questo valore.
- Questa operazione è identica per qualunque versione di trasmettitore, indipendentemente dal tipo di uscita (in corrente o digitale).

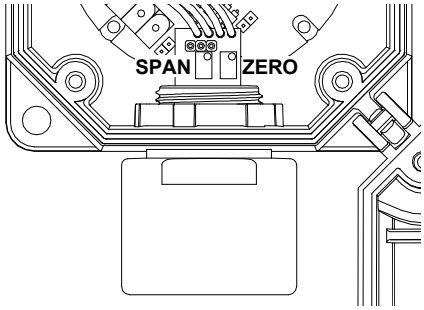


Fig. 9a: Posizione dei controlli di Zero e Span sul sensore per gas Combustibili.

⚠ ATTENZIONE
La regolazione impone che si arrivi al valore minimo (es.: 900mV) con una regolazione precisa, altrimenti si creerà un errore di offset.

Calibrazione del segnale di Span (Gas Combustibili):
- Applicare il gas di Span come indicato al paragrafo '***Applicazione del gas di Span (Gas Combustibili e Tossici)***', rispettando il tempo di stabilizzazione di almeno 5 minuti.
- Calcolare, in base alla seguente formula, la tensione di calibrazione dello Span:

$$Ispan\ (mA) = \left[16 * \frac{100}{F.S.} * \frac{Conc.\ Bomb.\ (\%\ v/v)}{L.I.E.\ gas\ (\%\ v/v)}\right] + 4$$

Oppure:

$$Ispan\ (mA) = \left[0{,}16 * \frac{100}{F.S.} * Conc.\ Bomb.\ (\%\ L.I.E.)\right] + 4$$

Dove:

F.S.:
Fondo scala del trasmettitore in % L.I.E.

Conc. Bomb. (%$^{V}/_{V}$):
Concentrazione del gas campione applicato al rilevatore (in %$^{V}/_{V}$). Questo dato è reperibile sul certificato della bombola.

L.I.E. gas (%$^{V}/_{V}$):
Limite inferiore di esplosività del gas di test. Questo dato e' reperibile sulla norma EN60079-20-1.

Conc. Bomb. (% L.I.E.):
Valore del gas campione applicato al rilevatore espresso in % del L.I.E.. Questo dato si può reperire sul certificato della bombola.

- Regolare il trimmer 'SPAN' fino a leggere sul multimetro una corrente uguale a quella calcolata tramite le formule. Nel caso l'operazione non riesca al primo tentativo, ripetere la procedura da capo, lasciando prima il sensore in aria pulita e alimentato per almeno 10 minuti.
- Verificare che sulla centralina il valore di concentrazione (in % L.I.E.) misurata dal relativo trasmettitore sia pari al valore del gas utilizzato per la prova con un margine di errore pari a ±2 %.
- Riapplicare il coperchio ed avvitarlo, controllando la tenuta della chiusura.

CALIBRAZIONE - Gas Tossici

Per effettuare questa procedura è necessario collegare un multimetro con almeno due cifre decimali di risoluzione con portata mA, per garantire una misura adeguatamente precisa, vedi Fig. 8.

Calibrazione del segnale di Zero (Gas Tossici):
In questo tipo di trasmettitore non è necessario regolare il segnale di 'ZERO'.

Calibrazione del segnale di Span (Gas Tossici):
- Applicare il gas di Span come indicato al paragrafo '***Applicazione del gas di Span (Gas Combustibili e Tossici)***', rispettando il tempo di stabilizzazione di almeno 5 minuti.
- Calcolare, in base alla seguente formula, la tensione di calibrazione dello 'Span':

$$\text{Ispan (mA)} = \left[16 * \frac{Conc.\ Bomb.\ (ppm)}{F.S.\ (ppm)}\right] + 4$$

Dove:

Conc. Bomb. (ppm):
Concentrazione in ppm del gas campione applicato al rilevatore (in ppm). Questo dato è reperibile sul certificato della bombola.

F.S. (ppm):
Valore in ppm del fondo scala del trasmettitore che si sta calibrando. Questo dato è reperibile sull'etichetta del prodotto stesso.

- Regolare il trimmer 'SPAN' (indicato in **Fig. 9b**) fino a leggere sul multimetro una corrente uguale a quella calcolata tramite le formule. Nel caso l'operazione non riesca si potrà ripetere la sequenza dall'inizio, lasciando prima il sensore alimentato in aria pulita per almeno 10 minuti.
- Verificare che sulla centralina il valore di concentrazione (in ppm) misurata dal relativo trasmettitore sia pari al valore del gas utilizzato per la prova con un margine di errore pari a ±2% del Fondo Scala (ad esempio: FS = 500 ppm, errore = 500 * 2 / 100 = ±10 ppm.
- Riapplicare il coperchio ed avvitarlo, controllando la tenuta della chiusura.

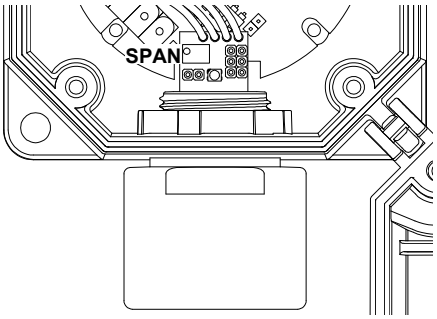


Fig. 9b: Posizione del controllo di Span sul sensore per gas Tossici.

⚠ ATTENZIONE

- ***É possibile ripetere il passaggio quante volte si renda necessario, prima di concludere la procedura di calibrazione.***
- ***É fortemente consigliato effettuare una verifica dopo la calibrazione al fine di verificarne la corretta taratura.***
- ***Nel caso in cui i valori di corrente di Zero o di Span e/o il valore di concentrazione misurata non rientrino nei valori attesi anche dopo la calibrazione e il successivo controllo, il trasmettitore è considerarsi difettoso e quindi deve essere restituito a un centro autorizzato per la riparazione o la sostituzione.***
- ***Le procedure di verifica e di calibrazione non possono essere effettuate usando gas puri; il complemento al gas titolato deve essere aria (eventualmente sintetica) perché ad esempio i sensori di tipo catalitico hanno bisogno dell'ossigeno per funzionare correttamente. Non utilizzare mai il gas contenuto negli accendini.***
- ***Il flusso del gas applicato al sensore del trasmettitore deve rimanere costante durante l'intero test nell'intervallo 0.2 .. 0.4 l/min.***
- ***Quando i dispositivi di rilevazione devono essere disattivati anche temporaneamente per poter eseguire la procedura di manutenzione, è necessario porre particolare attenzione nell'attivare un sistema di rilevazione alternativo che garantisca la continuità della sicurezza contro le fughe di gas. Come contromisura alternativa durante le operazioni di manutenzione è possibile adottare una maggiore ventilazione oppure l'eliminazione delle possibili sorgenti di perdite di gas e fonti di accensione.***
- ***Le operazioni di manutenzione non devono mai compromettere la sicurezza dell'area sotto protezione. In caso di dubbi contattare nell'ordine il responsabile per la sicurezza aziendale, il distributore o il costruttore prima di procedere.***
- ***È responsabilità del gestore del sistema adottare ogni possibile contromisura che miri a garantire alle persone coinvolte e all'ambiente stesso un livello di sicurezza accettabile.***
- ***Non aprire mai la custodia fintantoché il rischio di esplosione non sia stato annullato e non sia più presente alcun rischio residuo.***
- ***È fortemente consigliato registrare i risultati delle operazioni di manutenzione in uno specifico registro, secondo gli standard e le leggi nazionali vigenti.***
- ***Tutte le operazioni descritte nel Manuale d'Uso e nelle Istruzioni di Sicurezza devono essere eseguite da personale qualificato ed adeguatamente istruito.***
- ***L'installazione e la manutenzione del trasmettitore devono essere effettuate in accordo alle EN60079-14 (installazione) ed EN60079-17 (manutenzione), ed essere limitate a quanto espressamente indicato nelle istruzioni di uso e sicurezza del costruttore.***

ISTRUZIONI PER L'ADDESTRAMENTO

È necessario verificare, sia alla messa in funzione che periodicamente, che il personale adibito all'uso di questo dispositivo abbia compreso il contenuto di questo Manuale Utente e che ne rispetti il contenuto.

COMUNICAZIONE MODBUS ®

- Interfaccia: RS485
- Velocità di comunicazione: 9600, 8, N, 1
- Protocollo: Modbus ®
- Tempo minimo di polling a 9600 baud = 200 ms per la lettura di 56 byte.
- Tempo minimo di polling a 38400 baud = 60 ms per la lettura di 56 byte.
- Per il dettaglio della allocazione dei registri e delle funzioni implementate si faccia riferimento alla tabella in appendice del manuale.
- La scrittura di alcuni registri comporta il blocco delle comunicazioni per circa 200 ms. Vedi tabella in appendice del manuale del trasmettitore nella colonna "Descrizione".
- Per ogni altro dettaglio relativo alla comunicazione Modbus® si faccia riferimento al sito ufficiale www.modbus.org.

CARATTERISTICHE E LIMITAZIONI OPERATIVE

Questo trasmettitore deve essere usato per la misura del gas per il quale è stato calibrato (vedi la marcatura sul dispositivo per il tipo di gas e la portata).

Tempo di risposta T_{90}:	<60 s (CH4).
Campo temp. funzionamento:	Vedere etichetta prodotto.
Campo umidità funzionamento:	20% .. 90% RH (non condensante)
Campo press. funzionamento:	800 .. 1100 hPa
Tensione di alimentazione:	12V⎓ -10% .. 24V⎓ +10%
Potenza assorbita:	
Senza scheda espansione:	2.3 W max.
Con scheda espansione:	4.3 W max.
Tempo di attivazione:	60 s.
Tempo di stabilizzazione:	48 h.
Uscita (4..20mA): 4 .. 20mA:	misura
0 mA:	interruzione loop
1 mA:	fine vita sensore
2 mA:	guasto (*)
22 mA:	over range
(Modbus ®):	Vedere tabella Modbus ®
Grado di protezione: cust. Plast.	IP54
cust. Allum.	IP66
Dimensioni: cust. Plast.	98x98x54 mm
cust. Allum.	100x100x59 mm
Peso: cust. Plast.	380 g. ca.
cust. Allum.	487 g. ca.

Stabilità a lungo termine: In normali condizioni di funzionamento ed in assenza di potenziali sostanze tossiche in ambiente, che potrebbero alterarne il funzionamento, il sensore catalitico possiede una buona stabilità a lungo termine, di 5 anni a partire dall'installazione e dalla prima messa in funzione.

IMMAGAZZINAMENTO

Temperatura:	-20°C .. +55°C.
Umidità:	20% .. 90% RH (non condensante)
Pressione:	800 .. 1100 hPa.
Deriva di lungo Termine in aria:	tip. -5% del segnale / anno

CONDIZIONI SPECIALI DI IMPIEGO

Questo paragrafo illustra tutte le condizioni particolari che potrebbero corrispondere ad un uso improprio e che devono essere accuratamente evitate per non incorrere in un errato o pericoloso utilizzo del dispositivo.

- È di estrema importanza sottolineare che tutti i sensori catalitici sono in grado di funzionare correttamente solo in presenza di Ossigeno (O2); per questo motivo e per ottenere indicazioni corrette dal dispositivo l'installatore deve essere assolutamente sicuro che nell'ambiente in cui viene installato il sensore sia presente una concentrazione sufficiente di Ossigeno, pari alla normale concentrazione in atmosfera (20.9% $^{v}/_{v}$).
- Sia durante il normale funzionamento che durante la manutenzione, la presenza nell'atmosfera di altri gas, diversi da quelli che si stanno rilevando, potrebbe influenzare la precisione della misura od il funzionamento.
  Si prega di considerare che tutti i sensori catalitici possiedono una sensibilità incrociata variabile in relazione ad diversi altri gas. In caso di dubbi si prega di contattare il distributore.
- Poichè il sensore può rilevare diversi tipi di Idrocarburi (HC) contemporaneamente, è fondamentale per l'utilizzatore prendere in considerazione l'effetto cumulativo che ne deriva nonchè valutare la sensibilità incrociata del sensore ai vari gas.
- Appena viene applicata l'alimentazione inizia una fase di pre-riscaldamento durante la quale il sensore non è in grado di rilevare il gas.
- La risposta del sensore potrebbe essere temporaneamente compromessa nel caso in cui esso rilevi sostanze dette 'inibitori': tra queste si possono trovare il gas alogenati, Anidride Solforosa, il Cloro, Idrocarburi Clorurati (Tricloroetilene e Tetracloruro di Carbonio). Chiedere al distributore in caso di dubbi.
- La risposta del sensore potrebbe invece essere definitivamente danneggiata nel caso in cui rilevasse sostanze dette 'contaminanti': tra queste si possono trovare diversi composti siliconici, il Piombo Tetraetile e gli Esteri Fosforici.

SENSIBILITA' AD ALTRI GAS

La sensibilità incrociata (K nella tabella seguente) del sensore di tipo catalitico (versione per gas COMBUSTIBILI) ai gas più comuni è riportata nella seguente tabella relativa al Metano (CH4=1).

	Numero CAS	K*	L.I.E. (% v/v)
CH4 (Metano)	74.82.8	1.00	4.4
GPL (n-Butano)	106.97.8	1.94	1.4
CO (Ossido Carbonio)	630.08.0	1.79	10.9
n-Ottano	111.65.9	2.89	0.8
C_3H_8 (Propano)	74.98.6	1.79	1.7
H_2 (Idrogeno)	1333.74.0	1.21	4.0
NH_3 (Ammoniaca)	7664.41.7	n.a.	15.0
SO_2 (Anidride Solforosa)	7446.09.5	n.a.	n.a.

Tab. 5: Valori indicativi di sensibilità' incrociata ai vari gas per sensori catalitici.

⚠ **ATTENZIONE**

: Il valore di K riportato in tabella è da considerarsi puramente indicativo. Valori di K per altri gas possono essere richiesti al costruttore.

SEGNALI DI ALLARME E DI PREALLARME

Le uscite di segnalazione di preallarme (10% del L.I.E. per gli idrocarburi e 16 ppm per il CO) e allarme (20% del L.I.E. per gli idrocarburi e 80 ppm per il CO) saranno disponibili solo se verrà inserito nel trasmettitore la relativa scheda relè opzionale.

PARTI DI RICAMBIO

Questo dispositivo è dotato di sensore intercambiabile; per la procedura di sostituzione riferirsi al manuale del sensore.
Per avere informazioni sui sensori compatibili contattare il costruttore.

ACCESSORI

L'unico accessorio disponibile è il kit per la calibrazione sul campo, che consente di applicare correttamente il gas di test al sensore. Contattate il distributore in caso di necessità.

GARANZIA

L'utente è garantito contro i difetti di conformità del prodotto secondo la Direttiva Europea 2019/771 nonché il documento sulle condizioni di garanzia Seitron, consultabile sul sito www.seitron.com.
Si invita l'utente a visitare il nostro sito internet per consultare la versione più aggiornata di documentazione tecnica, manuali e cataloghi.

CONVERSIONE %L.I.E. ⇆ ppm

Di seguito vengono indicate le formule che permettono di calcolare la %L.I.E ($\%^V/_V$) conoscendo la concentrazione del gas da misurare in ppm e viceversa.

$$\%L.I.E.(\%^V/_V) = \frac{\text{Conc. Gas (ppm)}}{\text{L.I.E. gas utilizz. } (\%^V/_V) \times 100}$$

$$\text{Conc. Gas (ppm)} = [\text{L.I.E. gas utilizz. } (\%^V/_V)] \times [\%\text{L.I.E. } (\%^V/_V)] \times 100$$

Es. per CH4:

$$10\%(\%^V/_V) = \frac{4400 \text{ (ppm)}}{4.4(\%^V/_V) \times 100}$$

$$4400 \text{ (ppm)} = [4.4 \ (\%^V/_V)] \times [10\% \ (\%^V/_V)] \times 100$$

Dove:

Conc. Gas (ppm): concentrazione del gas da rilevare (in ppm).

L.I.E. del gas utilizzato ($\%^V/_V$): Limite inferiore di esplosività in % del volume del gas da rilevare; dato da reperire sulla norma EN60079-20-1.

Concentrazione Gas (%L.I.E. ($\%^V/_V$)): concentrazione del gas da rilevare (in % del L.I.E. ($\%^V/_V$)).

TABELLA FUNZIONI MODBUS - Indirizzamento a registri (Da parte dell'utente)

Modbus - Accesso registri (scrittura-6, lettura-3)								
Ind. (dec)	**Descrizione**	**Unità**	**Range Low**	**Range High**	**Byte N°**	**Registro N°**	**R/W**	**Funzione Modbus**
0 (0)	ModbusAddr (Attesa 200ms)	*Indirizzo = 1-247* **[Default: 1]**	1	247	1	1	R/W	3,6
1 (0x01)	ModbusResponseDelay (Ritardo risposta in ms) (Attesa 200ms)	0 … 255 (multipli di 10ms) **[Default: 10]**	10	255	1	1	R/W	3.6
2 (0x02)	ModbusBaudRate (Attesa 200ms)	*0 = 4800,* *1 = 9600,* *2 = 19200,* *3 = 38400* **[Default: 1]**	0	3	1	1	R/W	3,6
3 (0x03)	ModbusCfg	Bit 0 (RW) 0=7bit, 1=8bit Bit 1 (RW) 0=ASCII, 1=RTU Bit 2,3 (RW) 0=--, 1=pari, 2=dispari, 3=nessuno Bit 4-15 (R) non usati **[Default: 0x000F]**	0	15	1	1	R	1,3
4 (0x04)	FaultBits	Bit 0 (R) 1=Errore memoria codice Bit 1 (R) 1=Errore memoria ram Bit 2 (R) 1=Errore Flash Data Bit 3 (R) 1=Errore Flash Memory Bit 4 (R) 1=Errore Flash ID Bit 5 (R) 1=Errore vita sensore Bit 6 (R) 1=Guasto sensore Bit 7 (R) 1=Errore tensione alimentazione Bit 8-15 (R) non usati	0	0x00FF	2	1	R	1,3
5 (0x05)	Valim	[mV]	0	65535	2	1	R	3
6 - 32 (0x06 – 0x20)	Riservati	Riservati	0	65535	1	27	R	3
33 (0x21)	BoardStatusReg	Bit 0 (R) 1=Warm-up in corso Bit 1 (R) 1=Misure stabili Bit 2 (R) 1=Fine inizializzazione Bit 3-7 (R) non usati	0	7	1	1	R	1,3
34 (0x22)	BoardResetReg	Bit 0 (RW) 1=Reset Board Bit 1 (RW) 1=Reset Cfg modbus Bit 2 (RW) 1=Reset Life sensor 1 Bit 3 (R) 1=non usato Bit 4 (RW) 1=Reset Cfg sensor (no sensor life) Bit 5-7 (R) non usati	0	0x17	1	1	R/W	1,3,5
35 (0x23)	BoardOutCtrl	Bit 0 (R) 1=Relè controllati dalla board, 0=da modbus Bit 1 (R) 1=Led controllati dalla board, 0=da modbus Bit 2 (R) 1=Buzzer controllato dalla board, 0=da modbus Bit 3-15 (R) non usati **[Default: 0x0007]**	0	0x0007	2	1	R/W	1,3,5,6
36,37 (0x24, 0x25)	BoardHw	**WORD LOW** Bit 0 (R) 1=Sensore 1 tipo analogico Bit 1 (R) 1=non usato Bit 2 (R) 1=Sensore 1 sostituibile Bit 3 (R) 1=non usato Bit 4 (R) 1=Sensore 1 di tipo digitale Bit 5 (R) 1=Non usato Bit 6-15 (R) Non usati **WORD HIGH** Bit 16 (R) 1=Uscita 4-20mA presente Bit 17 (R) 1=Uscita 0-10V presente Bit 18 (R) 1=Modulo espansione uscite presente Bit 19 (R) 1=Modulo espansione ingressi presente Bit 20 (R) 1=Modulo espansione I/O presente Bit 21 (R) 1=Sensore temperatura presente Bit 22 (R) 1=Sensore umidità presente Bit 23-31 (R) non usati	0	0xFFFF FFFF	4	2	R	1,3
38 (0x26)	InputLogicReg	Non usato	0	65535	2	1	R	3
39 (0x27)	InputStatusReg	Non usato	0	65535	2	1	R	3
40 (0x28)	OutReleCtrl	Bit 0 (RW) 1=Relè allarme ON Bit 1 (RW) 1=Relè preallarme ON Bit 2-15 (R) non usati **[Default: 0x0000]**	0	0x0003	2	1	R/W	1,3,5,6
41 (0x29)	OutAuxBlink [f=2Hz, 0,5s]	Bit 0 (RW) 1=Buzzer Intermittente Bit 1-15 (R) non usati **[Default: 0x0000]**	0	0x0001	2	1	R/W	1,3,5,6
42 (0x2A)	OutAuxCtrl	Bit 0 (RW) 1=Buzzer ON Bit 1-15 (R) non usati **[Default: 0x0000]**	0	0x0001	2	1	R/W	1,3,5,6
43 (0x2B)	LedBlink [f=2Hz, 0,5s]	Bit 0 (RW) 1=Lampeggio Led alimentazione Bit 1 (RW) 1=Lampeggio Led allarme Bit 2 (RW) 1=Lampeggio Led guasto Bit 3 (RW) 1=Lampeggio Led aux Bit 4-15 (R) non usati **[Default: 0x0000]**	0	0x000F	2	1	R/W	1,3,5,6
44 (0x2C)	LedCtrl	Bit 0 (RW) 1=Led alimentazione ON Bit 1 (RW) 1=Led allarme ON Bit 2 (RW) 1=Led fault ON Bit 3 (RW) 1=Led aux ON Bit 4-15 (R) non usati **[Default: 0x0000]**	0	0x000F	2	1	R/W	1,3,5,6
45 (0x2D)	SensorStatusBit	Bit 0 (R) 1=Fault Bit 1 (R) 1=Fine vita sensore Bit 2 (R) 1=Overange Bit 3 (R) 1=Preallarme Bit 4 (R) 1=Allarme Bit 5 (R) 1= - - - - Bit 6 (R) 1=Guasto sensore Bit 7 (R) 1=Errore tensione sull'alimentazione **[Default: 0x0000]**	0	0x001F	2	1	R	1,3

TABELLA FUNZIONI MODBUS - Indirizzamento a registri (Da parte dell'utente)

Modbus - Accesso registri (scrittura-6, lettura-3)								
Ind. (dec)	**Descrizione**	**Unità**	**Range Low**	**Range High**	**N° Byte**	**N° Registro**	**R/W**	**Funzione Modbus**
46 (0x2E)	SensorGasBit (Attesa 200ms)	Bit 0-4 (R) **Gas rilevato** 0 =CH4, 1=VaporB., 2=CO, 3=GPL Bit 5-7 (R) Non usati Bit 8 (R) **Categoria di gas** 0=Esplosivi, 1=tossici Bit 9 (R) **Gas Range** 0=Low, 1=High Bit 10 (RW) Attiva segnalazione fine vita sensore Bit 11-15 (R) Non usati	0	0x0400	2	1	R/W	1,3,5
47 (0x2F)	Vita sensore trascorsa	(In giorni)	0	65535	2	1	R	3
48 (0x30)	Vita sensore prevista	(In giorni)	0	65535	2	1	R	3
49 (0x31)	Range Gas 1	[ppm]	0	65535	2	1	R	3
50 (0x32)	Soglia Preallarme (Attesa 200ms)	[ppm]	0	65535	2	1	R/W	3,6
51 (0x33)	Soglia Allarme 1 (Attesa 200ms)	[ppm]	0	65535	2	1	R/W	3,6
52 (0x34)	Non usato		0	65535	2	1	R	3
53 (0x35)	Range Gas 1 L.I.E. (X*10) (valida per gas esplosivi)	Risoluzione 0,1%, (1000 = 100.0%)	0	1000	2	1	R	3
54 (0x36)	Measure Gas 1	[ppm]	0	65535	2	1	R	3
55 (0x37)	Measure Gas 1 L.I.E. (X*10) (valida per gas esplosivi)	Risoluzione 0,1%, (1000 = 100.0%)	0	1000	2	1	R	3
56-66 (0x38 - 0x42)	Non usato		0	65535	2	1	-	-
67 (0x43)	Temperatura	Risoluzione 0,1°C, (100 = 10.0 °C)	0	65535	2	1	-	-
68-76 (0x44 - 0x4C)	Riservati	Riservati	0	65535	2	8	-	-

Indirizzamento area ID (Da parte dell'utente)

Ind. (hex)	**Descrizione**	**Unità**	**Range Low**	**Range High**	**N° Byte**	**N° Registro**	**R/W**	**Funzione Modbus**
65280-65287 (0xFF00 – 0xFF07)	Codice prodotto Cliente		0	65535	16 char	8	R	3
65288-65295 (0xFF08 – 0xFF0F)	Nome del distributore OEM		0	65535	16 char	8	R	3
65296-65303 (0xFF10 – 0xFF17)	Nome del marchio		0	65535	16 char	8	R	3
65304-65305 (0xFF18 – 0xFF19)	Numero di protocollo Firmware		0	65535	4	2	R	3
65306-65307 (0xFF1A – 0xFF1B)	Numero seriale		0	65535	4	2	R	3
65308-65309 (0xFF1C – 0xFF1D)	Numero di lotto		0	65535	4	2	R	3
65310-65317 (0xFF1E – 0xFF25)	Numero SVN		0	65535	16 char	8	R	3
65318-65325 (0xFF26 – 0xFF2D)	Note		0	65535	16 char	8	R	3
65326 (0xFF2E)	Famiglia di prodotto	**BYTE LOW** 1 = Famiglia GAS **BYTE HIGH** 0-255 = Revisione mappa registri modbus inerente alla famiglia selezionata	0	65535	2	1	R	3

TABELLA FUNZIONI MODBUS - Indirizzamento a registri (Da parte dell'utente)

Ind. (hex)	Descrizione	Unità	Range Low	Range High	N° Byte	N° Registro	R/W	Funzione Modbus
65327 (0xFF2F)	Sottofamiglia di prodotto	**BYTE LOW** 1 = CENTRAL UNIT 2 = TRANSMITTER 3 = DETECTOR 4 = BOARD INPUT 5 = BOARD OUTPUT 6 = BOARD I/O **BYTE HIGH** 0-255 = Revisione mappa registri modbus inerente alla sottofamiglia selezionata	0	65535	2	1	R	3
65328 (0xFF30)	Revisione mappa registri Modbus, parte comune a tutte le famiglie		0	65535	2	1	R	3
65329 (0xFF31)	Revisione HW del dispositivo		0	65535	2	1	R	3

Indirizzamento a bit (Da parte dell'utente)

Ind. Bit (hex)	Descrizione	Valore (Hex) Range Low	Valore (Hex) Range High	Bit	R/W	Funzione Modbus
00 (0x00)	Numero bit Uart	0=7bit	1=8bit	1	R	1
01 (0x01)	Tipo di modbus	0= ASCII	1= RTU	1	R	1
02,03 (0x02, 0x03)	Parità	0=--, 1=pari, 2=dispari, 3=none	0=--, 1=pari, 2=dispari, 3=none	2	R	1
04-07 (0x04 – 0x07)	---	---	---	4	R	1
08 (0x08)	Errore memoria codice	0=ok	1=err	1	R	1
09 (0x09)	Errore memoria ram	0=ok	1=err	1	R	1
10 (0x0A)	Errore Flash Data	0=ok	1=err	1	R	1
11 (0x0B)	Errore Flash Memory	0=ok	1=err	1	R	1
12 (0x0C)	Errore Flash ID	0=ok	1=err	1	R	1
13 (0x0D)	Errore vita sensore	0=ok	1=err	1	R	1
14 (0x0E)	Guasto sensore	0=ok	1=err	1	R	1
15 (0x0F)	Errore tensione alimentazione	0=ok	1=err	1	R	1
16-23 (0x10 – 0x17)	---	---	---	8	R	1
24 (0x18)	Power-up in corso	0=no	1=si	1	R	1
25 (0x19)	Misure stabili	0=no	1=si	1	R	1
26 (0x1A)	Fine inizializzazione	0=no	1=si	1	R	1
27-31 (0x1B - 0x1F)	---	---	---	5	R	1
32 (0x20)	Reset Board	0=--	1=Reset	1	R/W	1,5
33 (0x21)	Reset Cfg modbus	0=--	1=Reset	1	R/W	1,5
34 (0x22)	Reset Life sensor 1	0=--	1=Reset	1	R/W	1,5
35 (0x23)	non usato	---	---	1	R	1
36 (0x24)	Reset Cfg sensor (no sensor life)	0=--	1=Reset	1	R/W	1,5
37-39 (0x25 – 0x27)	non usati	---	---	3	R	1

TABELLA FUNZIONI MODBUS - Indirizzamento a registri (Da parte dell'utente)

Ind. Bit (hex)	Descrizione	Valore (Hex) Range Low	Valore (Hex) Range High	Bit	R/W	Funzione Modbus
40 (0x28)	Controllo Relè	0 = Modbus	1 = Board	1	R/W	1,5
41 (0x29)	Controllo Led	0 = Modbus	1 = Board	1	R/W	1,5
42 (0x2A)	Controllo Buzzer	0 = Modbus	1 = Board	1	R/W	1,5
43-55 (0x2B – 0x37)	non usati	---	---	13	R	1
56 (0x38)	Sensore 1 tipo analogico	0=No	1=Si	1	R	1
57 (0x39)	non usato	---	---	1	R	1
58 (0x3A)	Sensore 1 sostituibile	0=No	1=Si	1	R	1
59 (0x3B)	non usato	---	---	1	R	1
60 (0x3C)	Sensore 1 di tipo digitale	0=No	1=Si	1	R	1
61-71 (0x3D – 0x47)	Non usati	---	---	11	R	1
72 (0x48)	Uscita 4-20mA presente	0=No	1=Si	1	R	1
73 (0x49)	Uscita 0-10V presente	0=No	1=Si	1	R	1
74 (0x4A)	Modulo espansione uscite presente	0=No	1=Si	1	R	1
75 (0x4B)	Modulo espansione ingressi presente	0=No	1=Si	1	R	1
76 (0x4C)	Modulo espansione I/O presente	0=No	1=Si	1	R	1
77 (0x4D)	Sensore temperatura presente	0=No	1=Si	1	R	1
78 (0x4E)	Sensore umidità presente	0=No	1=Si	1	R	1
79-87 (0x4F – 0x57)	non usati	---	---	9	R	1
88 (0x58)	Relè allarme ON	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
89 (0x59)	Relè preallarme ON	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
90-103 (0x5A – 0x67)	non usati	---	---	14	R	1
104 (0x68)	Buzzer Intermittente	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
105-119 (0x69 – 0x77)	non usati	---	---	15	R	1
120 (0x78)	Buzzer ON	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
121-135 (0x79 – 0x87)	non usati	---	---	15	R	1
136 (0x88)	Led power blink	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
137 (0x89)	Led allarme blink	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
138 (0x8A)	Led fault blink	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
139 (0x8B)	Led aux blink	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
140-151 (0x8C – 0x97)	non usati	---	---	12	R	1
152 (0x98)	Led power ON	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
153 (0x99)	Led allarme ON	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
154 (0x9A)	Led fault ON	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
155 (0x9B)	Led aux ON	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
156-167 (0x9C – 0xA7)	non usati	---	---	12	R	1
168 (0xA8)	Fault	0=No	1=Si	1	R	1
169 (0xA9)	Fine vita sensore	0=No	1=Si	1	R	1
170 (0xAA)	Overange	0=No	1=Si	1	R	1
171 (0xAB)	Preallarme	0=No	1=Si	1	R	1
172 (0xAC)	Allarme	0=No	1=Si	1	R	1
173-175 (0xAD – 0xAF)	non usati	---	---	3	R	1
176-180 (0xB0 – 0xB4)	Gas 1 rilevato	0 =CH4, 1=VaporB., 2=CO, 3=GPL	0 =CH4, 1=VaporB., 2=CO, 3=GPL	5	R	1
181-183 (0xB5 – 0xB7)	non usati	---	---	3	R	1
184 (0xB8)	Gas Categoria	0=Esplosivi	1=Tossici	1	R	1
185 (0xB9)	Gas Range	0=Low	1=High	1	R	1
186 (0xBA)	Attiva segnalazione fine vita sensore (se OFF, no segnalazione led e 4-20mA)	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
187-191 (0xBB – 0xBF)	non usati	---	---	5	R	1

SY -N

GAS CONCENTRATION TRANSMITTERS FOR NON-CLASSIFIED ATEX ZONES.

- 12..24V⎓ Power supply
- 4..20mA Output and Modbus®
- Predisposition for relay board installation + LED (optional)

seitron
Via del Commercio, 9/11- 36065 Mussolente (VI)
Tel.: +39.0424.567842 - Fax.: +39.0424.567849
http://www.seitron.it - e-mail: info@seitron.it

USE AND MAINTENANCE MANUAL

OVERVIEW

The gas concentration transmitters of **SY-N Series** are made by the following components:

- Gas sensor.
- Electronic circuit for conversion.
- Terminals for power supply and electrical connection of output signals.
- Case (plastic or alluminium) and its sensor-holder with protection filter.

On the following diagrams, the shown case is the plastic one but the same diagrams are also valid for the die-cast alluminium case. The device can carry sensors for different gases, both combustible and toxic.
The mounted terminals provide by standard both an analog current output (4..20mA) and a digital Modbus® output.

TRANSMITTER IDENTIFICATION

The transmitter code indicates what gas it detects and with what full-scale. The features of the device are, anyhow, explicitly described on the product label. Sensors for other gases are made on specific request to the manufacturer.

OPERATION

The transmitter code indicates which gas it detects and with which full-scale. The features of the device are, anyhow, explicitly described on the label stuck on the product. Sensors for other gases are made on specific request to the manufacturer.

OUTPUT SIGNAL (4..20mA Output)

General example of Concentration-Current output relation for a Combustible gas transmitter with 4..20mA output and full-scale defined as FS.

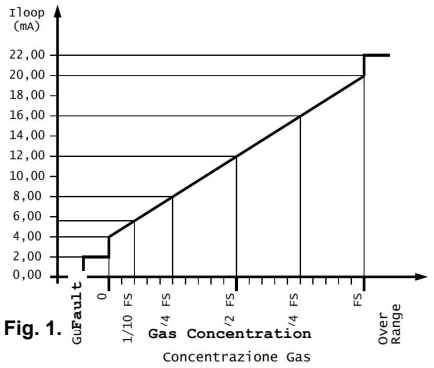


Fig. 1.

Table of correspondence between generic concentration in fractions of full scale (F.S.) and output current (mA)	
Concentration	**Output (mA)**
Fault current loop	**0.0**
Sensor end-life	**1.0**
Sensor fault	**2.0**
0	**4.0**
1/4 Full-scale	**8.0**
1/2 Full-scale	**12.0**
3/4 Full-scale	**16.0**
Full-scale	**20.0**
Over Range (>500ppm)	**22.0**

Tab. 1.

Specific example of Concentration-Current output relation for a Combustible gas transmitter with 4..20mA output and full-scale 50% L.E.L.

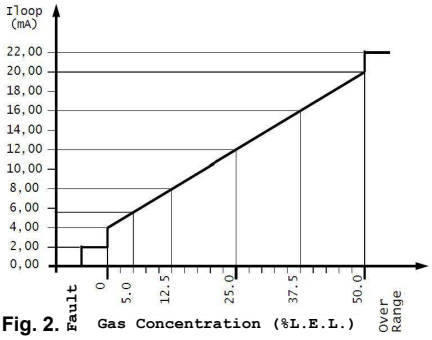


Fig. 2.

Table of relation between gas concentration (% L.E.L.) and output current (mA)				
%L.E.L.	% $^{V}/_{V}$ n-Butane (CAS 106.97.8)	% $^{V}/_{V}$ Methane (CAS 74.82.8)	% $^{V}/_{V}$ n-Octane (CAS 111.65.9)	**Output (mA)**
Detected gas	LPG	METHANE	Fuel Vapors	
Fault current Loop				**0.0**
Sensor end-life				**1.0**
Sensor fault				**2.0**
0 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %	**4.0**
10 %	0.14 %	0.44 %	0.08 %	**7.2**
20.0 %	0.28 %	0,88 %	0.16 %	**10.4**
50.0 %	0.70 %	2.20 %	0.40 %	**20.0**
Over Range (>50% L.E.L.)				**22.0**

Tab. 2.

Specific example of Concentration-Current output relation for a Combustible gas transmitter with 4..20mA output and full-scale 100% L.E.L.

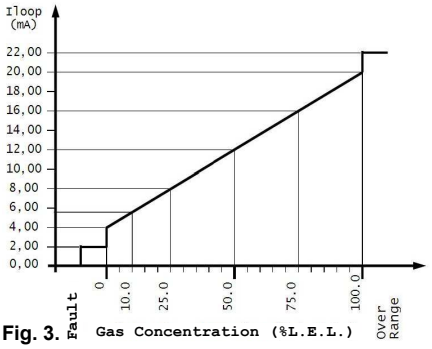


Fig. 3.

Table of relation between gas concentration (% L.E.L.) and output current (mA)				
% L.E.L.	% $^{V}/_{V}$ n-Butane (CAS 106.97.8)	% $^{V}/_{V}$ Methane (CAS 74.82.8)	% $^{V}/_{V}$ n-Octane (CAS 111.65.9)	**Output (mA)**
Detected gas	LPG	METHANE	Fuel Vapors	
Fault current loop				**0.0**
Sensor end-life				**1.0**
Sensor fault				**2.0**
0 %	0 %	0.00 %	0.00 %	**4.0**
10 %	0.14 %	0.44 %	0.08 %	**7.2**
20.0 %	0.28 %	0,88 %	0.16 %	**10.4**
100.0 %	1.40 %	4.40 %	0.80 %	**20.0**
Over Range (>100% L.E.L.)				**22.0**

Tab. 3.

Specific example of Concentration-Current output relation for toxic gases transmitter with 4..20mA and full-scale 500 ppm.

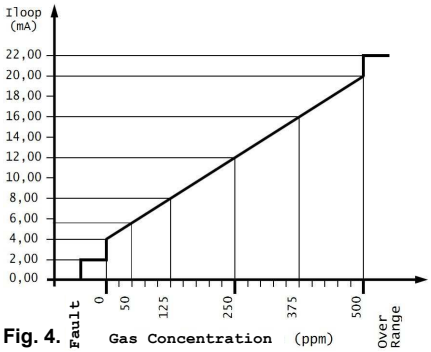


Fig. 4.

Table of relation between gas concentration (ppm) and output current (mA)	
ppm	**Output (mA)**
Fault in current Loop	**0.0**
Sensor end-life	**1.0**
Sensor fault	**2.0**
0	**4.0**
125	**8**
250	**12**
500	**20**
Over Range (>500ppm)	**22.0**

Tab. 4.

Fault status:
If the electric board or the sensor inside the transmitter fails, the system detects the error and sends the output current loop at 2.0 mA. This feature makes available an error that can be distinguished from the one due to the interruption of the current loop, which appears naturally to the unit as 0.0 mA.
In other words, this function allows a 'differential diagnosis', making it easier to resolve the problem.

Over-range status:
If the gas concentration exceeds the range limit, the current output value is fixed at 22 mA, this way allowing to detect an over-range condition through the unit to which the sensor is connected.

OUTPUT SIGNAL (Modbus® output)

The terminals output signal Modbus® is compatible with the physical standard RS485.

MECHANICAL INSTALLATION

Install the transmitter steadily on a wall using accessories (screws and dowels) suitable for the installation surface.
The part containing the gas sensor must be with the face downwards, this way protecting it from a possible water infiltration.
About the precautions to be taken to obtain a good functional behavior of the device, it is important to say that, about the disposition of the sensors inside the room that must be controlled, a particular attention must be payed to:

- Gas density (heavier or lighter than air)
- Gas speed emission (flux)
- Possible openings in walls or ceilings and air flows
- Composition and shape of the room
- Extent of the area to protect

The response time of the sensor is strictly connected to its position in the room and to the kind of gas to be detected. For heavy gases like LPG it is advised to install the transmitter at 20 cm from the ground, while for light gases like Methane the correct position is 20 cm below the ceiling. For other gases it is necessary to evaluate the density in relation to the air (available on the standard EN60079-20-1) and place the device accordingly.

INTERNAL DISPOSITION

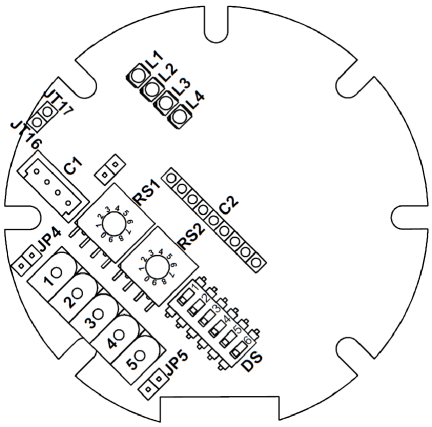


Fig. 5: Internal disposition

1: +Vin
2: 4..20mA Output
3: Gnd
4: Modbus® A
5: Modbus® B

C1: Gas sensor connector
C2: Connector for the expansion board (optional)

DS1: Not used
DS2: ON = Range Selection Hi (DO NOT alter)
OFF = Range Selection Lo (DO NOT alter)

DS3: Kind of Gas (See table - DO NOT alter)
DS4: Kind of Gas (See table - DO NOT alter)

Gas type setting table				
	CH4	***Gasoline vapors***	**CO**	**LPG**
DS3	OFF	ON	OFF	ON
DS4	OFF	OFF	ON	ON

DS5: Leave it OFF
DS6: Leave it OFF

RS1: Rotary Switch 1: Address setting (x 10)
RS2: Rotary Switch 2: Address setting (x 1)

L1: Red LED (Auxiliary)
L2: Yellow LED (Fault)
L3: Red LED (Alarm/Pre-alarm)
L4: Green LED (Supply)

JP4: Function Reset (see text)
JP5: Function Reset (see text)

JT17: Test point for calibration (see text)
JT16: Test point for calibration (see text)

⚠ WARNING

The transmitter comes by standard without any jumper inserted.

ELECTRICAL WIRINGS (4..20mA)

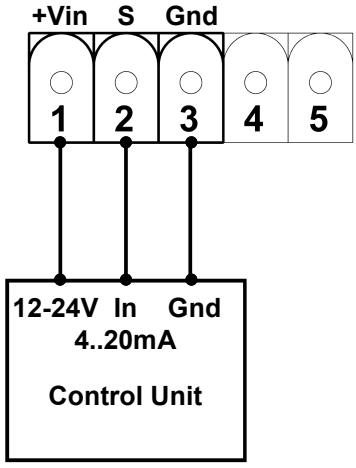


Fig. 6: Example of 4..20mA connection

The electrical connection is made with a tripolar copper wire considering the distances indicated in the table.
It is not necessary to use a shielded cable, however it is appropriate to maintain the laying of the cables for the transmitters separated from mains and/or power cables.

⚠ WARNING

- ***The electrical connections must be made with a tripolar cable with an advised section of 1,5 mm^2 and with an advised length of 25 m.***
  Although a shielded cable is not required it is strongly recommended to lay down the transmitter connection cables in different ducts other than the ones for mains or power cables.
- ***If the transmitter is powered by the control unit it is necessary to verify in the manual that the latter is able to supply the correct powering to the transmitter.***
- ***The use of cables with a length greater than the one advised or with an inferior section can lead to malfunctions caused by the excessive drop of tension which could happen along the cable. This last could lead to cause powering tension values for the transmitter inferior to the valid ones. For example, in the following table are listed some values for the electric resistance in copper braid cables.***
- ***It is absolutely fundamental to verify with a multimeter, once the system is installed, that the alimentation tension present at the respective terminals of the transmitter is inside the tension range valid for the correct operation.***
- ***Moreover, in order to avoid malfunctions it is necessary to make sure that, even in the worst conditions of the mains tension power to the transmitter it is mantained a sufficient tension value to allow the correct functioning.***
- ***The maximum resistance applicable as a load on the output line (4..20 mA), when the powering is at 12V⎓ -15%, is 250 Ohm.***

Insulated electric cables resistance in braid for each km. (according to CEI 20-29 1997)	
Cable Section	Electric resistence (Ohm / km)
0.50 mm^2	36.5 (x 2)
0.75 mm^2	24.5 (x 2)
1.00 mm^2	18.1 (x 2)
1.50 mm^2	12.1 (x 2)
2.50 mm^2	7.41 (x 2)

Tab. 4: Typical resistance values of the copper wires in braid.

ELECTRICAL WIRINGS (Modbus®)

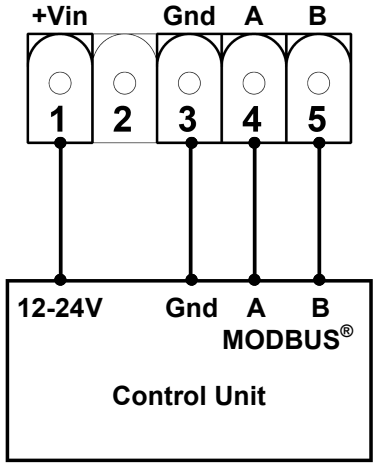


Fig. 7: Example of Modbus® connection.

OPERATION

Complete in order:
- Mechanical installation
- Electrical connections
- As soon as the power is on and after a brief ignition of all LEDs, the green LED **L4** will blink. In this phase the sensor is in pre-heating stage and it is not able to detect any gas. When this time is elapsed **L4** will be in still lit mode to indicate the normal operation.

GAS ALARM AND FAULT SIGNALS

Alarm:
Because this transmitter is simply a converter of a gas concentration in the respective current level, the alarm detection, fault and over-range functions are assigned to the control unit, on which the threshold limits are set, and to the Manual, to which the user is advised to refer.

Fault:
The only version of the transmitter for toxic gases features, among the internal components, a microcontroller, that constantly checks in time the validity and the remaining life of the electrochemical cell. The possible LED signals are described in the specific section. Although the control of the sensor life is implemented in all the models, in the toxic gas sensor (CO) the remaining life is storaged directly in the sensor module, while in other cases is storaged on the base board of the transmitter and so it must be reset when the sensor is changed for a new one.

LED SIGNALS

Only the **L2**, **L3**, **L4** LEDs are used for the current indications: fixed lit for 2 sec when turning on the transmitter indicates the waiting for the ADC measurements to stabilize.

L4: Green LED (Powering)

Slow blinking:
It indicates that the stabilization phase is on after powering, to allow the warm-up. The sensors, particularly for catalytics need several seconds for the output to stabilize.

Fast blinking:
When warm-up is finished, the fast blinking indicates normal functioning of the Modbus® communication (if active); the frequency depends on the polling speed of the master.

Fixed:
When the stabilization and warm-up time are over, the LED stays steadily on to indicate normal functioning of the transmitter (without Modbus ® interrogation).

L2: Yellow LED (Fault)
Following, in correspondence to the number of blinks, is listed the type of fault:

1: Power out of the range
2: Sensor fault
3: Sensor fault + Power out of the range
4: Sensor end life
5: Sensor end life + Power out of the range
6: Sensor end life + Sensor fault
7: Power out of the range + Sensor end life + Sensor fault
8: Error on flash data writing
9: Error on flash data writing + Power out of the range
10: Error on flash data writing + Sensor fault
11: Error on flash data writing + Sensor end life
12: Error on flash data writing + Sensor fault + Power out of the range
13: Error on flash data writing + Sensor end life + Sensor fault
14: Error on flash data writing + Power out of the range + Sensor end life + Sensor fault

Steady on (Fault detector):
Microcontroller code memory error
Ram memory error
Flash memory error
Flash-Data memory error

Off:
No Fault

L3: Red LED (Pre-alarm/Alarm)

Blinking (Pre-alarm):
It indicates that the transmitter has detected a gas concentration higher than the set pre-alarm threshold.

Steady on (Alarm):
It indicates that the transmitter has detected a gas concentration higher than the set alarm threshold.

L1: Red LED (Auxiliary)

On for 2s:
Manual Reset of sensor life;
Manual Reset sensor parameters (default);
Manual Reset Modbus ® parameters (Add.=01 and Baud Rate=9600);
Module Reset via Modbus ® command;

BUZZER
(ACIR01 interface required - optional)

Steady sound:	Alarm
Intermitting sound:	Pre-alarm

RELAY
(ACIR01 interface required - optional)

Alarm Relay:
It remains active until the concentration exceeds the alarm threshold.

Pre-alarm Relay:
It remains active until the concentration exceeds the pre-alarm threshold.

MODBUS ® INTERFACE

On the main board, both the interfaces 4..20mA and Modbus® are available: through the latter several parameters can be read and written with the commands sent via bus.

The Modbus® interface consists in two rotary switches (tens and units) for the setting of the device address, two power supply terminals for the circuit and two terminals (A and B) for the BUS RS485.
The parameters, like address and baud rate, can be modified by the user writing in the respective registers with the function 06.
The changes of the address and baud rate will be activated just after the reset board command is sent (COIL-39) or after power up.
The transmitter, through the monitoring of the additional board ACIR01 (optional), allows the acoustic signalling of the pre-alarm, alarm and the activation of two output relays.
The LEDs on the additional board report the status of the first three LEDs on the main board (**L2**-**L4**).

4 .. 20 mA MODE

The device acts as a standard transmitter: the Alarm and pre-alarm LEDs show the exceeding of the respective thresholds set by factory default. These thresholds, if required, are still editable through Modbus® command.

MODBUS® MODE

In this mode, the transmitter parameters can be read and modified by the control unit.

WARNING
Every 24 hours, the sensor life time will be updated in the non-volatile memory of the transmitter; at that moment the transmitter will interrupt the MODBUS® communication for about 300ms.

Two settings can be selected via Modbus®: outputs and LEDs.
If the COIL-40 is set to 0, the Alarm/Pre-alarm relay output and the buzzer, will be controlled by the transmitter logic according to the set thresholds; otherwise they will be controlled by Modbus® according to the value of the registers 40 and 41. In the same way, if the COIL-41 is set to 0, the LEDs are controlled by the transmitter logic, otherwise are controlled by Modbus® according to the content of the register OutBitReg (REG-01). This function can be useful to assign for both relays and LEDs, different transmitters activation characteristics other than those provided as standard. If the COIL 42 is set to 0 it will control the buzzer.

TRANSMITTER DATA RESET

Setting reset (except the life time of the sensor):
It is possible to reset the settings memory by default data, shorting the jumper JP5 for at least 5 seconds during the power-up time (60 sec, LED **L4** blinking green): in this way the transmitter is brought back to the initial mode (the modified records are reset by the Modbus® but not the life of the sensor). The reset is signalled by the lighting of the auxiliary red LED **L1** (present only on the main board) for 2 sec.
The same function can be activated via Modbus® writing 1 in the COIL-36.

Sensor life Reset (except the settings):
Short-circuit the JP4 for at least 10 seconds during the power-up time (blinking green LED) to reset the life time of the sensor to the standard value written in code memory according to the kind of gas selected.
This function allows to reset the life time of a sensor/nose when it is changed with a new one. The occurred recovery is displayed with the lighting of the auxiliary red LED. The same function can be activated via Modbus®, writing 1 in the COIL-38.

Default transmitter data according to the installed sensor

	CH4	VB	CO	LPG
Elapsed Lifetime (gg)	0	0	0	0
Set Lifetime (gg)	1825	1825	1825	1825
Prealarm (ppm)	4400	800	16	1350
Alarm (ppm)	8800	1600	80	2700
Range Lo (ppm)	22000	4000	300	6750
Range Hi (ppm)	44000	8000	500	13500
F.S. LEL Lo (0.1%)*	500	500	0	500
F.S. LEL Hi (0.1%)*	1000	1000	0	1000

***:** The LEL values are expressed in 0.1% (1000 = 100.0% L.E.L.)

Resetting Modbus® setting (Address=1, Baud Rate = 9600):
Short-circuit JP5 for at least 5 seconds out of the power-up time (LED **L4** fixed green) to reset the default data communication, this way bringing it back to normal mode: the occurred recovery is shown with the lighting of the Red LED **L1** auxiliary for 2 sec.
If the hardware configuration is in use, the address set in flash will not be considered. The same function can be activated via Modbus® writing 1 in COIL-33, followed by the board reset command (write 1 in COIL-39).

FUNCTIONAL MAINTENANCE

The periodical check of the transmitter aims to verify the correct efficiency both of the basic functions and the precision of the measurement (i.e. the current passing through the output in relation to the measured gas concentration).
The procedure regarding the control with titrated gas is described in a dedicated paragraph.
Besides the control of concentration value of the measured gas, it is necessary to periodically perform the following other operations:

- Carefully control the kinds and quantities of potentially contaminant substances (usually compounds based on organic solvents) which may be in the enviroment where the sensor is installed; the presence of these substances may alter the operational capability of the sensor or lead, generally, to a worse behaviour, or yet require more frequent calibrations.
- Visually inspect each device by which the gas detection system is made. Pay special attention to dust, dirt, pollutants, solvents and accumulation of condensing, which may alter the operational capability of the sensor.
- The frequency with which the inspections and the recalibration have to be performed, is under the responsability of the detection system manager, who must check the requirements of the eventual national legislations. For example, in the next section, there is a summary of what the italian law CEI 31-35 requires:
  "The lapse of time between the inspections and the recalibrations must be set by the user according to the actual functioning conditions and to the instructions of the manufacturer; anyway this must be at least:
  - every three months: for systems overseeing enviroments with first degree emissions (i.e.' can happen during the normal functioning).
  - every six months: for systems overseeing enviroments with second degree emissions (i.e. it is unlikely to happen during normal operation)".
- It is necessary to clean periodically the equipment to avoid the formation of dust layers higher than 5mm.

VERIFICATION - Overall view

By the term 'Verification' is meant the check for the correct transmitter functioning through the application of a sample gas which concentration is known and certified and measuring at the same time the output signal.

In detail, the procedure is articulated in the following points:
- Use of the Zeroing gas
- Verify of the Zero output (4..20mA or Modbus®)
- Use of the Span gas
- Verify of the Span output (4..20mA or Modbus®)

Application of the zeroing gas (Combustibles Gases)
Applying the zeroing gas means to put the transmitter in certainly clean air and verify that the output signal indicates a zero concentration.
The transmitter must operate for at least 48 hours in clean air and must be placed in its normal functioning position.

Application of the Span gas (Combustibles and toxic gases)
Applying the Span gas means make the transmitter to be reached by a gas with a known and certified concentration which value is as close as possible to the center of the scale measured by the transmitter.
For the Combustible gases it is mandatory, for safety reasons, that the gas concentration is

below to the 50% of L.E.L. of the applied gas.

To apply the Span gas it is necessary to convey to the transmitter sensor the certified gas from the cylinder as shown in the following figure.

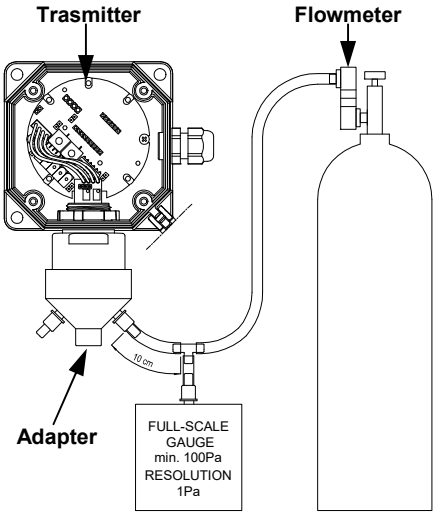


Fig. 7: How to convey the gas to the transmitter for the inspection or calibration operations.

The gauge is necessary to check that an excessive extra pressure is not created on the sensor, because this condition can lead to a wrong concentration reading.
The transmitter must have been operative for at least 48 hours in clean air and must be set in its normal functioning setting.
Regulate the gas flux towards the sensor until on the gauge is displayed the value of 10 Pa (about 0,2 l/min.) which will have to remain steady for the entire inspection.
From the moment in which the gas reaches the sensor, the drive voltage of the current loop will gradually rise up to stabilize, after about 5 minutes, around a value.
The easiest way to measure the current in the output loop, in order to perform the inspection, is to 'cut' this loop and insert a handheld multimeter in series, as shown in the following figure.

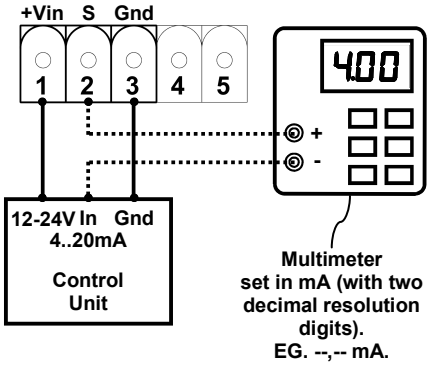


Fig. 8: Multimeter connection for current measuring during the Zero and Span check.

VERIFICATION - Combustible and toxic gases

Zero signal test (Combustible gases)
When the Zero gas is applied (clean air) the output current measured with the multimeter must be 4.0mA ±0.2mA. If the measured value is not inside this range, a calibration is necessary to reset the correct value (see further). For versions with digital output on the bus, the concentration value read by the unit must be zero.

Span signal test (Combustible and toxic gases)
When the Span gas reaches the sensor the output current will rise gradually until stabilizing around a value (after about 5 minutes).
If the 4..20mA current output is used, at this point it is necessary to note the measured current value on the multimeter and, referring to the table or to the concentration-current graph of Fig. 2, 3 and 4 (depending on the full-scale and on the gas classification, toxic or combustible) convert in a correspondent concentration value.

Instead, if the Modbus® output is used, it is necessary to note the value (directly in ppm or % of L.E.L.) displayed on the unit connected to the transmitter.
In case the measured value is not correct it is necessary to calibrate the Span as described in the next section.

If the result of the previous checks is positive then it is not necessary to proceed with the calibration.

CALIBRATION - Overview

By the term 'calibration' it is meant the procedure that must be performed on the transmitter, possibly with the help of a tool, aimed to bring back the output signal inside the precision declared every time it is necessary.
A certain output current signal shifting is to be considered inevitable, this being caused by small drifts of the sensor itself, both for Zero and Span.
The calibration of the transmitter is made applying on the transmitter a sample gas which concentration is known and certified and regulating, through the appropriate controls placed inside the transmitter, the output signals.

In detail, the procedure is articulated in the following points:
- Applying the Zero gas
- Calibration of the Zero signal
- Applying the Span gas
- Calibration of the Span signal

Application of the Zero gas (Combustible Gases)
Proceed as described in the "VERIFICATION" paragraph.

Application of the Span gas (Combustible and toxic gases)
Proceed as described in the "VERIFICATION" paragraph.

⚠ WARNING
- ***The complete calibration necessarily implies the calibration of both of the parameters (first 'Zero' and then 'Span') exactly in this order.***
- ***The transmitter must be operative for at least 48 hours in clean air and must be placed in its normal position and operational standard.***

CALIBRATION - Combustible gases

To perform this procedure, a multimeter in current mode is needed and it has to have at least 2 decimal resolution digits to guarantee the appropriate precision on the measure, see figure 8.

Calibration of the Zero signal (Combustible gases):
- With the transmitter in clean air, rotate the 'ZERO' trimmer (see **Fig. 9a**) in anti-clockwise direction, until the current stops at a minimum value (about 4.00mA), then turn the trimmer in clockwise direction until the value rises up a little bit (eg: 4.10mA), then turn slowly the trimmer in anti-clockwise direction until bringing the current as close as possible to the minimum value (eg: 4.00mA) without exceeding this value.
- This operation is the same for any version of the transmitter, independently from the type of output (analog or digital).

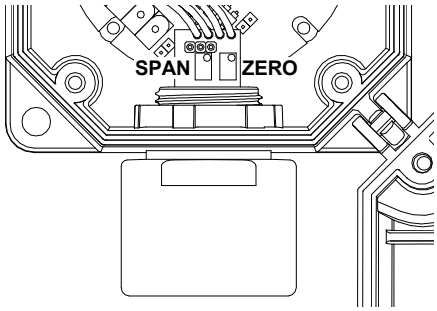


Fig. 9a: Position of Zero and Span controls on the sensor for combustibles gases.

⚠ WARNING
The regulation compels to have a precise tuning for the minimum value (eg.: 4.00mA) otherwise there will be an offset error.

Calibration of the Span gas (Combustible gases):
- Apply the Span gas as suggested in paragraph '***Application of the Span gas (Combustibles and toxic gases)***' respecting the stabilization time of at least 5 minutes.
- Calculate, according to the following formula, the calibration Span current:

$$Ispan\ (mA) = \left[16 * \frac{100}{F.S.} * \frac{\text{Bottle concentration (\% v/v)}}{\text{Target gas L.E.L. (\% v/v)}}\right] + 4$$

Or:

$$Ispan\ (mA) = \left[0{,}16 * \frac{100}{F.S.} * \text{Bottle Concentration (\% L.E.L.)}\right] + 4$$

Where:

F.S.:
Full-scale of the transmitter in % L.I.E.

Bottle concentration (%$^{V}/_{V}$):
Concentration of the sample gas applied to the detector (in %$^{V}/_{V}$). This data can be found on the certificate of the cylinder.

Target gas L.E.L. (%$^{V}/_{V}$):
Lower explosion limit of the gas test. This data can be found on the EN60079-20-1 standard.

Bottle concentration (% L.E.L.):
Value of the sample gas applied to the detector expressed in % of L.E.L. This data can be found on the certificate of the cylinder.

- Regulate the 'SPAN' value until the multimeter shows a current equal to the one calculated with the formulas. If the operation is not successful at the first try, repeat the procedure again, putting the sensor in clean air and powered for at least 10 minutes.
- Verify that on the unit the concentration value (in % L.E.L.) measured by the related transmitter, is equal to the value of the gas used for the inspection with en error margin equal to ±2 %.
- Place back the cover and screw it, checking the tightness of the closure.

CALIBRATION - Toxic gases

To perform this procedure, a multimeter in current mode is needed and it has to have at least 2 decimal resolution digits to guarantee the appropriate precision on the measure, see figure 8.

Zero signal calibration (Toxic gases):
With this kind of transmitters it is not necessary to regulate the 'ZERO' signal.

Span signal calibration (Toxic gases):
- Apply the Span gas as suggested in the '***Application of the Span gas (Combustibles and toxic gases)***' paragraph respecting the stabilization time of at least 5 minutes.

Calculate, according to the following formula, the calibration Span current:

$$Ispan\ (mA) = \left[16 * \frac{\text{Bottle Concentration (ppm)}}{\text{F.S. (ppm)}}\right] + 4$$

Where:

Bottle Concentration (ppm):
Concentration in ppm of the sample gas applied to the detector (in ppm). This data can be found on the certificate of the cylinder.

F.S. (ppm):
Value in ppm of the transmitter full-scale that is being calibrated. This data can be found on the label of the product itself.

- Regulate the 'SPAN' trimmer (shown in **Fig. 9b**) until the multimeter shows a current equal to the one calculated with the formulas. If the operation is not succsessful at the first try, repeat the procedure again, putting the sensor in clean air and powered for at least 10 minutes.
- Make sure that on the unit the concentration value (in ppm) measured by the related transmitter is equal to the value of the gas used for the test with an error margin equal to ±2% of the full-scale (e.g.: FS = 500 ppm, error = 500 * 2 / 100 = ±10 ppm.
- Place back the cover and screw it, checking the tightness of the closure.

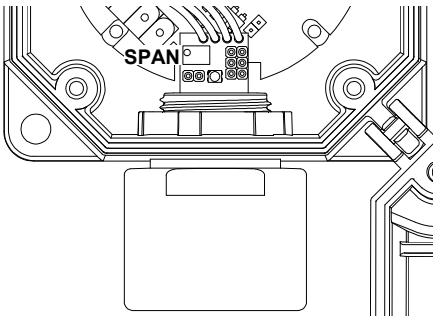


Fig. 9b: Position of the Span control on the sensor for toxic gases.

⚠ WARNING

- ***It is possible to repeat the procedure as many times as it is necessary, before finishing the calibration phase.***
- ***It is strongly suggested to perform a check up after the calibration with the purpose to check the correctness of the latter.***
- ***If the Zero or Span current values, and/or the measured concentration value do not fall within the expected values even after calibration and the consequent control, the transmitter is to be considered faulty and so it must be sent to the manufacturer or to an authorized servicing center to be repaired or to be replaced.***
- ***The verification or calibration procedures cannot be done using pure gases; the complement to the gas must be titrated air (possibly synthetic) because, e.g. the catalytic sensors need oxygen to work properly. Never use the gas contained in lighters.***
- ***The flux of gas applied to the transmitter sensor must remain steady during the entire test in the interval 0.2 .. 0.4 l/min.***
- ***When the detection devices must be deactivated even temporarily to allow the maintenance procedure, it is necessary to pay particular attention in activating an alternative detection system which guarantees the safety continuity against gas leaks. As an alternative countermeasure during the maintenance operations it is possible to implement more aeration or to exclude possible sources of gas leaks and ignition chances.***
- ***Maintenance operations must never jeopardize the safety of the area under protection. In case of doubts contact the distributor or the manufacturer before proceeding.***
- ***It is the system manager responsibility to adopt all countermeasures which might grant an acceptable safety level for people involved as well as for the environment itself.***
- ***Never open the case unless the explosion risk has been previously removed and no residual risk is present.***
- ***It is highly advisable to log the results of the maintenance operations on a specific register, according to the current national standards and laws.***
- ***All operations described in this instruction manual must be carried out by skilled personnel, which should have been adequately instructed.***
- ***The installation and the maintenance of the transmitter must be performed accordingly to the EN60079-14 (installation) and EN60079-17 (maintenance), and be limited to what expressly written in the instruction and safety manual of the manufacturer.***

TRAINING INSTRUCTIONS

It is necessary to verify, both when operating for the first time and periodically, that the personnel who uses this device have understood the meaning of this user manual and therefore comply with its content.

MODBUS ® COMMUNICATION

- Interface: RS485
- Communication speed: 9600, 8, N, 1
- Protocol: Modbus ®
- Minimum polling time at 9600 baud = 200 ms for 56 byte reading.
- Minimum polling time at 38400 baud = 60 ms for 56 byte reading.
- About the detail of the registers allocation and the implemented functions, see the table at the end of this manual.
- Writing some register implies the communication stop for about 200 ms. See the table at the end of this manual on the column “Description”.
- For any other detail related to Modbus® communication refer to the official site www.modbus.org.

FEATURES AND LIMITATIONS

This transmitter must be used to measure the gas for which it has been calibrated (see the marking on the device for the kind and range of the gas).

Response time T_{90}:		<60 s (CH4).
Functioning temp. range:		See product label.
Humidity functioning range:		20% .. 90% RH (non-condensing)
Pressure functioning range:		800 .. 1100 hPa
Supply voltage:		12V⎓ -10% .. 24V⎓ +10%
Power consumption:		
Without expansion board:		2.3 W max.
With expansion board:		4.3 W max.
Activation time:		60 s.
Stabilization time:		48 h.
Output (4..20mA):	4 .. 20mA:	measure
	0 mA:	loop interruption
	1 mA:	sensor end-life
	2 mA:	fault (*)
	22 mA:	over range
(Modbus ®):		See Modbus ® table
Protection degree:	Plast. case	IP54
	Allum. case	IP66
Size:	Plast. case	98x98x54 mm
	Allum. case	100x100x59 mm
Weight:	Plast. case	380 g. ca.
	Allum. case	487 g. ca.

Long term stability: In normal functioning conditions and without potential toxic substances in the environment, which may alter the operation, the catalytic sensor has a good long term stability of 5 years starting from the installation and when put in operation for the first time.

STORAGE

Temperature:	-20°C .. +55°C.
Humidity:	20% .. 90% RH (non-condensing)
Pression:	800 .. 1100 hPa.

Long term drift in air: tip.-5% of the signal / year

SPECIAL EMPLOYMENT CONDITIONS

This paragraph shows all the special conditions that may correspond to an improper use and must be carefully avoided in order not to use the device in an improper or unsafe way.

- It is extremely important to underline that all the catalytic sensors are able to work correctly only if Oxygen (O2) is present; for this reason and to obtain correct indications from the device, the installer must be absolutely sure that, in the environment in which the sensor is installed, a sufficient Oxygen concentration is present, equal to the normal concentration in the atmosphere (20.9% $^{v}/_{v}$).
- Both during the normal operations and during the maintenance, the presence of other gases in the atmosphere, different from those that are being detected, may alter the precision of the measurement or the operations. Please consider that all the catalytic sensors have a crossed sensibility that changes in relation to several other gases. In case of doubts please contact the dealer.
- As the sensor can detect different kind of hydrocarbons (HC) at the same time, is crucial for the user to consider the resulting cumulative effect and also to evaluate the crossed sensibility to the different gases of the sensor.
- As soon as the power supply is connected a pre-heating phase starts during which the sensor cannot detect any gas.
- The response of the sensor might be temporarily compromised when it is detecting some substances so called ‘inhibitors’: among these, can be found the halogenated gases, Sulfur Dioxide, Chlorine, Chlorinated Hydrocarbons (Trichlorethylene and Carbon Tetrachloride). Ask the dealer in case of doubts.
- The response of the sensor might, instead, be definitively damaged in case it detects some substances so called ’contaminants’: among these can be found several Silicone compounds, Tetraethyl Lead and Phosphate esters.

SENSIBILITY TO OTHER GASES

The crossed sensibility (K in the following table) of the catalytic sensor (COMBUSTIBLE gases version) to the most common gases is reported in the following table related to the METHANE (CH4=1).

	CAS Number	K*	L.E.L. (% v/v)
CH4 (Methane)	74.82.8	1.00	4.4
GPL (n-Butane)	106.97.8	1.94	1.4
CO (Carbon Oxide)	630.08.0	1.79	10.9
n-Octane	111.65.9	2.89	0.8
C_3H_8 (Propane)	74.98.6	1.79	1.7
H_2 (Hydrogen)	1333.74.0	1.21	4.0
NH_3 (Ammonia)	7664.41.7	n.a.	15.0
SO_2 (Sulfur Dioxide)	7446.09.5	n.a.	n.a.

Tab. 5: Indicative values of cross sensibility to different gases for catalytic sensors.

⚠ **WARNING**

: The K value shown in the table is to be considered purely indicative. K values for other gases can be requsted to the manufacturer.

ALARM AND PRE-ALARM SIGNALS

The pre-alarm (10% L.E.L. for hydrocarbons and 16 ppm for CO) and alarm (20% L.E.L. for hydrocarbons and 80 ppm for CO) output signals will be available only if the optional realy board is inserted on the transmitter.

SPARE PARTS

This device is featured with an interchangeable sensor; for the changing process refer to the sensor manual. To get information about the compatible sensors contact the manufacturer.

ACCESSORIES

The only accessory available is the field calibration kit, that allows to correctly convey the test gas to the sensor. Contact the dealer in case of necessity.

WARRANTY

The user is guaranteed against the product's defects of conformity according to European Directive 2019/771 as well as the Seitron warranty terms, available online on the website www.seitron.com.
We invite the user to visit our website and check the latest version of technical documents, manuals and catalogs.

CONVERSION %L.E.L. ⇆ ppm

Following, are reported the formulas which allows to calculate the %L.E.L. ($\%^{V}/_{V}$) knowing the gas concentration to measure in ppm and vice versa.

$$\%\text{L.E.L.}\ (\%^{V}/_{V}) = \frac{\text{Gas Conc. (ppm)}}{\text{L.E.L. used gas}\ (\%^{V}/_{V}) \times 100}$$

$$\text{Gas Conc. (ppm)} = \text{L.E.L. used gas}\ (\%^{V}/_{V}) \times \%\text{L.E.L.} \times 100$$

Eg. For CH4:

$$10\%(\%^{V}/_{V}) = \frac{4400\ \text{(ppm)}}{4.4(\%^{V}/_{V}) \times 100}$$

$$4400\ \text{(ppm)} = [4.4\ (\%^{V}/_{V})] \times [10\%(\%^{V}/_{V})] \times 100$$

Where:

Gas Conc. (ppm): gas concentration to be detected (in ppm).

L.E.L. used gas ($\%^{V}/_{V}$): % of the gas volume lower explosive limit to detect; data to find on the standard EN60079-20-1.

Gas Concentration (%L.E.L. ($\%^{V}/_{V}$)): gas concentration to be detected (% of L.E.L. ($\%^{V}/_{V}$)).

MODBUS FUNCTION TABLES - Registers addressment (By the user)

Modbus - Registers access (reading-3, writing-6)								
Addr. (dec)	**Description**	**Unit**	**Rng Lo (Write)**	**Rng Hi (Write)**	**Byte**	**Reg.**	**R/ W**	**Modbus Function**
0 (0)	ModbusAddr (Waiting time 200ms)	*Address = 1-247* **[Default: 1]**	1	247	1	1	RW	3,6
1 (0x01)	ModbusResponseDelay (Response delay in ms) (Waiting time 200ms)	0 … 255 (10ms multiples) **[Default: 10]**	10	255	1	1	RW	3.6
2 (0x02)	ModbusBaudRate (Waiting time 200ms)	*0 = 4800,* *1 = 9600,* *2 = 19200,* *3 = 38400* **[Default: 1]**	0	3	1	1	RW	3,6
3 (0x03)	ModbusCfg	Bit 0 (RW) 0=7bit, 1=8bit Bit 1 (RW) 0=ASCII, 1=RTU Bit 2,3 (RW) 0=--, 1=even, 2=odd, 3=none Bit 4-15 (R) not used **[Default: 0x000F]**	0	15	1	1	R	1,3
4 (0x04)	FaultBits	Bit 0 (R) 1=Memory code error Bit 1 (R) 1=Ram memory error Bit 2 (R) 1=Flash data error Bit 3 (R) 1=Flash memory error Bit 4 (R) 1=Flash ID error Bit 5 (R) 1=Sensor life error Bit 6 (R) 1=Sensor fault Bit 7 (R) 1=Power tension error Bit 8-15 (R) not used	0	0x00FF	2	1	R	1,3
5 (0x05)	Valim	[mV]	0	65535	2	1	R	3
6 - 32 (0x06 – 0x20)	Reserved	Reserved	0	65535	1	27	R	3
33 (0x21)	BoardStatusReg	Bit 0 (R) 1=On-going Warm-up Bit 1 (R) 1=Stable measurements Bit 2 (R) 1=End of initialization Bit 3-7 (R) not used	0	7	1	1	R	1,3
34 (0x22)	BoardResetReg	Bit 0 (RW) 1=Reset Board Bit 1 (RW) 1=Reset Cfg modbus Bit 2 (RW) 1=Reset Life sensor 1 Bit 3 (R) 1=not used Bit 4 (RW) 1=Reset Cfg sensor (no sensor life) Bit 5-7 (R) not used	0	0x17	1	1	RW	1,3,5
35 (0x23)	BoardOutCtrl	Bit 0 (R) 1=Relays controlled by board, 0=by modbus Bit 1 (R) 1=Led controlled by board, 0=by modbus Bit 2 (R) 1=Buzzer controlled by board, 0=by modbus Bit 3-15 (R) not used **[Default: 0x0007]**	0	0x0007	2	1	RW	1,3,5,6
36,37 (0x24, 0x25)	BoardHw	**WORD LOW** Bit 0 (R) 1=Sensor 1 type analog Bit 1 (R) 1=not used Bit 2 (R) 1=Sensor 1 replaceable Bit 3 (R) 1=not used Bit 4 (R) 1=Sensor 1 type digital Bit 5 (R) 1=not used Bit 6-15 (R) not used **WORD HIGH** Bit 16 (R) 1=4-20mA output present Bit 17 (R) 1=0-10V output present Bit 18 (R) 1=Output expansion module present Bit 19 (R) 1=Input expansion module present Bit 20 (R) 1=I/O expansion module present Bit 21 (R) 1=Temperature sensor present Bit 22 (R) 1=Humidity sensor present Bit 23-31 (R) not used	0	0xFFF F FFFF	4	2	R	1,3
38 (0x26)	InputLogicReg	Not used	0	65535	2	1	R	3
39 (0x27)	InputStatusReg	Not used	0	65535	2	1	R	3
40 (0x28)	OutReleCtrl	Bit 0 (RW) 1=Alarm relay ON Bit 1 (RW) 1=Pre-alarm relay ON Bit 2-15 (R) not used **[Default: 0x0000]**	0	0x0003	2	1	RW	1,3,5,6
41 (0x29)	OutAuxBlink [f=2Hz, 0,5s]	Bit 0 (RW) 1=Intermittent Buzzer Bit 1-15 (R) not used **[Default: 0x0000]**	0	0x0001	2	1	RW	1,3,5,6
42 (0x2A)	OutAuxCtrl	Bit 0 (RW) 1=Buzzer ON Bit 1-15 (R) not used **[Default: 0x0000]**	0	0x0001	2	1	RW	1,3,5,6
43 (0x2B)	LedBlink [f=2Hz, 0,5s]	Bit 0 (RW) 1=Led power blink Bit 1 (RW) 1=Led alarm blink Bit 2 (RW) 1=Led fault blink Bit 3 (RW) 1=Led aux blink Bit 4-15 (R) not used **[Default: 0x0000]**	0	0x000F	2	1	RW	1,3,5,6
44 (0x2C)	LedCtrl	Bit 0 (RW) 1=Led power ON Bit 1 (RW) 1=Led alarm ON Bit 2 (RW) 1=Led fault ON Bit 3 (RW) 1=Led aux ON Bit 4-15 (R) not used **[Default: 0x0000]**	0	0x000F	2	1	RW	1,3,5,6
45 (0x2D)	SensorStatusBit	Bit 0 (R) 1=Fault Bit 1 (R) 1=Sensor end life Bit 2 (R) 1=Overange Bit 3 (R) 1=Pre-alarm Bit 4 (R) 1=Alarm Bit 5 (R) 1= - - - - Bit 6 (R) 1=Sensor fault Bit 7 (R) 1=Supply voltage error **[Default: 0x0000]**	0	0x001F	2	1	R	1,3

MODBUS FUNCTION TABLES - Registers addressment (By the user)

Modbus - Registers access (reading-3, writing-6)								
Addr. (dec)	**Description**	**Unit**	**Range Low**	**Range High**	**Byte N°**	**Register N°**	**R/W**	**Modbus Function**
46 (0x2E)	SensorGasBit (Waiting time 200ms)	Bit 0-4 (R) **Detected Gas** 0 =CH4, 1=VaporF., 2=CO, 3=LPG Bit 5-7 (R) Not used Bit 8 (R) **Gas category** 0=Explosives, 1=toxic Bit 9 (R) **Gas Range** 0=Low, 1=High Bit 10 (RW) Activates sensor end life signal Bit 11-15 (R) Not used	0	0x0400	2	1	R/W	1,3,5
47 (0x2F)	Spent sensor life	(In days)	0	65535	2	1	R	3
48 (0x30)	Planned sensor life	(In days)	0	65535	2	1	R	3
49 (0x31)	Range Gas 1	[ppm]	0	65535	2	1	R	3
50 (0x32)	Pre-alarm threshold (Waiting time 200ms)	[ppm]	0	65535	2	1	R/W	3,6
51 (0x33)	Alarm 1 threshold (Waiting time 200ms)	[ppm]	0	65535	2	1	R/W	3,6
52 (0x34)	Not used		0	65535	2	1	R	3
53 (0x35)	L.E.L. Gas range 1 (X*10) (valid for explosives gases)	Resolution 0,1%, (1000 = 100.0%)	0	1000	2	1	R	3
54 (0x36)	Measure Gas 1	[ppm]	0	65535	2	1	R	3
55 (0x37)	L.E.L. Measure Gas 1 (X*10) (valid for explosives gases)	Resolution 0,1%, (1000 = 100.0%)	0	1000	2	1	R	3
56-66 (0x38 - 0x42)	Not used		0	65535	2	1	-	-
67 (0x43)	Temperature	Resolution 0,1°C, (100 = 10.0 °C)	0	65535	2	1	-	-
68-76 (0x44 - 0x4C)	Reserved	Reserved	0	65535	2	8	-	-

ID Area addressing (By the user)

Addr. (hex)	**Description**	**Unit**	**Range Low**	**Range High**	**Byte N°**	**Register N°**	**R/W**	**Modbus Function**
65280-65287 (0xFF00 – 0xFF07)	Client's product code		0	65535	16 char	8	R	3
65288-65295 (0xFF08 – 0xFF0F)	OEM distributor name		0	65535	16 char	8	R	3
65296-65303 (0xFF10 – 0xFF17)	Brand name		0	65535	16 char	8	R	3
65304-65305 (0xFF18 – 0xFF19)	Firmware protocol number		0	65535	4	2	R	3
65306-65307 (0xFF1A – 0xFF1B)	Serial number		0	65535	4	2	R	3
65308-65309 (0xFF1C – 0xFF1D)	Batch number		0	65535	4	2	R	3
65310-65317 (0xFF1E – 0xFF25)	SVN number		0	65535	16 char	8	R	3
65318-65325 (0xFF26 – 0xFF2D)	Notes		0	65535	16 char	8	R	3
65326 (0xFF2E)	Product family	**BYTE LOW** 1 = GAS Family **BYTE HIGH** 0-255 = Revision of modbus register map inherent to the selected family.	0	65535	2	1	R	3

MODBUS FUNCTION TABLES - Registers addressment (By the user)

Addr. (hex)	Description	Unit	Range Low	Range High	Byte N°	Register N°	R/W	Modbus Function
65327 (0xFF2F)	Product sub-family	**BYTE LOW** 1 = CENTRAL UNIT 2 = TRANSMITTER 3 = DETECTOR 4 = BOARD INPUT 5 = BOARD OUTPUT 6 = BOARD I/O **BYTE HIGH** 0-255 = Revision of modbus register map inherent to the selected sub-family.	0	65535	2	1	R	3
65328 (0xFF30)	Modbus registers map revision, common part to all the families		0	65535	2	1	R	3
65329 (0xFF31)	Device HW revision		0	65535	2	1	R	3

Bit addressing (By the user)

Addr. Bit (hex)	Description	Value (Hex) Range Low	Value (Hex) Range High	Bit	R/W	Modbus Function
00 (0x00)	Uart bit number	0=7bit	1=8bit	1	R	1
01 (0x01)	Kind of modbus	0= ASCII	1= RTU	1	R	1
02,03 (0x02, 0x03)	Parity	0=--, 1=even, 2=odd, 3=none	0=--, 1=even, 2=odd, 3=none	2	R	1
04-07 (0x04 – 0x07)	---	---	---	4	R	1
08 (0x08)	Memory code error	0=ok	1=err	1	R	1
09 (0x09)	Ram memory error	0=ok	1=err	1	R	1
10 (0x0A)	Flash Data error	0=ok	1=err	1	R	1
11 (0x0B)	Flash Memory error	0=ok	1=err	1	R	1
12 (0x0C)	Flash ID error	0=ok	1=err	1	R	1
13 (0x0D)	Sensor life error	0=ok	1=err	1	R	1
14 (0x0E)	Sensor fault	0=ok	1=err	1	R	1
15 (0x0F)	Power tension error	0=ok	1=err	1	R	1
16-23 (0x10 – 0x17)	---	---	---	8	R	1
24 (0x18)	On-going Power-up	0=no	1=Yes	1	R	1
25 (0x19)	Stable measurements	0=no	1=Yes	1	R	1
26 (0x1A)	End of initialization	0=no	1=Yes	1	R	1
27-31 (0x1B - 0x1F)	---	---	---	5	R	1
32 (0x20)	Reset Board	0=--	1=Reset	1	R/W	1,5
33 (0x21)	Reset Cfg modbus	0=--	1=Reset	1	R/W	1,5
34 (0x22)	Reset Life sensor 1	0=--	1=Reset	1	R/W	1,5
35 (0x23)	Not used	---	---	1	R	1
36 (0x24)	Reset Cfg sensor (no sensor life)	0=--	1=Reset	1	R/W	1,5
37-39 (0x25 – 0x27)	Not used	---	---	3	R	1
40 (0x28)	Realy control	0 = Modbus	1 = Board	1	R/W	1,5
41 (0x29)	Led control	0 = Modbus	1 = Board	1	R/W	1,5
42 (0x2A)	Buzzer control	0 = Modbus	1 = Board	1	R/W	1,5
43-55 (0x2B – 0x37)	Not used	---	---	13	R	1
56 (0x38)	Sensor 1 type analogic	0=No	1=Yes	1	R	1
57 (0x39)	Not used	---	---	1	R	1

MODBUS FUNCTION TABLES - Registers addressing (By the user)

Addr. Bit (hex)	Description	Value (Hex) Range Low	Value (Hex) Range High	Bit	R/W	Modbus Function
58 (0x3A)	Sensor 1 replaceable	0=No	1=Yes	1	R	1
59 (0x3B)	Not used	---	---	1	R	1
60 (0x3C)	Sensore 1 type digital	0=No	1=Yes	1	R	1
61-71 (0x3D – 0x47)	Not used	---	---	11	R	1
72 (0x48)	4-20mA output present	0=No	1=Yes	1	R	1
73 (0x49)	0-10V output present	0=No	1=Yes	1	R	1
74 (0x4A)	Output expansion module present	0=No	1=Yes	1	R	1
75 (0x4B)	Input expansion module present	0=No	1=Yes	1	R	1
76 (0x4C)	I/O expansion module present	0=No	1=Yes	1	R	1
77 (0x4D)	Temperature sensor present	0=No	1=Yes	1	R	1
78 (0x4E)	Humidity sensor present	0=No	1=Yes	1	R	1
79-87 (0x4F – 0x57)	Not used	---	---	9	R	1
88 (0x58)	Alarm relay ON	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
89 (0x59)	Pre-alarm relay ON	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
90-103 (0x5A – 0x67)	Not used	---	---	14	R	1
104 (0x68)	Intermittent Buzzer	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
105-119 (0x69 – 0x77)	Not used	---	---	15	R	1
120 (0x78)	Buzzer ON	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
121-135 (0x79 – 0x87)	Not used	---	---	15	R	1
136 (0x88)	Led power blink	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
137 (0x89)	Led alarm blink	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
138 (0x8A)	Led fault blink	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
139 (0x8B)	Led aux blink	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
140-151 (0x8C – 0x97)	Not used	---	---	12	R	1
152 (0x98)	Led power ON	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
153 (0x99)	Led alarm ON	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
154 (0x9A)	Led fault ON	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
155 (0x9B)	Led aux ON	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
156-167 (0x9C – 0xA7)	Not used	---	---	12	R	1
168 (0xA8)	Fault	0=No	1=Yes	1	R	1
169 (0xA9)	Sensor end life	0=No	1=Yes	1	R	1
170 (0xAA)	Overange	0=No	1=Yes	1	R	1
171 (0xAB)	Pre-alarm	0=No	1=Yes	1	R	1
172 (0xAC)	Alarm	0=No	1=Yes	1	R	1
173-175 (0xAD – 0xAF)	Not used	---	---	3	R	1
176-180 (0xB0 – 0xB4)	Gas 1 detected	0 =CH4, 1=VaporB., 2=CO, 3=LPG	0 =CH4, 1=VaporB., 2=CO, 3=LPG	5	R	1
181-183 (0xB5 – 0xB7)	Not used	---	---	3	R	1
184 (0xB8)	Gas Category	0=Explosives	1=Toxic	1	R	1
185 (0xB9)	Gas Range	0=Low	1=High	1	R	1
186 (0xBA)	Activate sensor end life signal (If OFF, no led reports and 4-20mA)	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
187-191 (0xBB – 0xBF)	Not used	---	---	5	R	1

SY -N

TRANSMISORES DE CONCENTRACIÓN GASES COMBUSTIBLES O TÓXICOS PARA ZONAS NO CLASIFICADAS ATEX

- Alimentación 12..24V⎓
- Salida 4..20mA y Modbus®
- Posibilidad de montar la tarjeta relé + LED (opcional)

seitron
Via del Commercio, 9/11- 36065 Mussolente (VI)
Tel.: +39.0424.567842 - Fax.: +39.0424.567849
http://www.seitron.it - e-mail: info@seitron.it

MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO

GENERALIDADES

Los transmisores de concentración gases de la **Serie SY-N** están constituidos por los siguientes componentes:

- El sensor de gas.
- El circuito electrónico de conversión.
- Los bornes para la conexión eléctrica de alimentación y de las señales de salida.
- La funda (de plástico o aluminio) y el portasensor correspondiente con filtro de protección.

En los siguientes esquemas, la funda es la de plástico pero los mismos son válidos también para la funda de aluminio fundido a presión. El dispositivo puede montar sensores para diferentes gases, sea combustibles como así también tóxicos. Los bornes presentes suministra de serie una salida analógica en corriente (4..20mA) que una sealida digital Modbus®.

IDENTIFICACIÓN TRANSMISOR

El código del transmisor indica cual gas detecta y con cual máximo de escala. La características del dispositivo están descriptas en la etiqueta montada en el producto. Sensores para otros gases se realizan a pedido exclusivo al constructor.

FUNCIONAMIENTO

Este sensor es un transmisor de la concentración de gas capaz de medir la concentración del gas para el cual ha sido calibrado y de convertirla en una señal eléctrica analógica y digital. El elemento sensible puede ser de tipo catalítico o electrónico, según el modelo y el tipo de gas detectado.

SEÑAL DE SALIDA (Salida 4..20mA)

Ejemplo general de relación Concentración-Corriente de salida para un transmisor de gases combustibles con salida 4..20mA y máximo escala definido con FS.

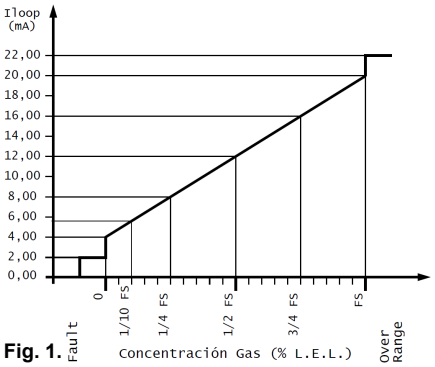


Fig. 1.

Tabla de correspondencia entre la concentración genérica en fracciones del Máximo Escala (F.S.) y la corriente en salida (mA)	
Concentración	**Salida (mA)**
Avería en el Loop de corriente	**0.0**
Fin vida sensor	**1.0**
Avería sensor	**2.0**
0	**4.0**
1/4 Máximo Escala	**8.0**
1/2 Máximo Escala	**12.0**
3/4 Máximo Escala	**16.0**
Máximo Escala	**20.0**
Over Range (>500ppm)	**22.0**

Tab. 1.

Ejemplo específico de relación Concentración-Corriente de salida para un transmisor de gases combustibles con salida 4..20mA y máximo escala 50% L.I.E.

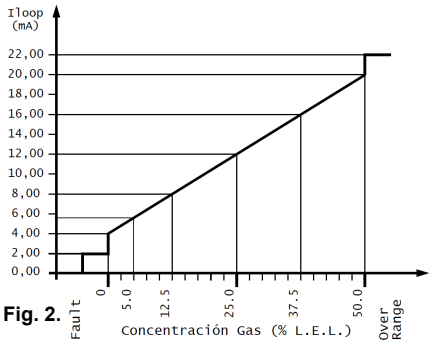


Fig. 2.

Tabla de relación entre la concentración del gas (% L.I.E.) y la corriente en salida (mA)				
% L.I.E.	% v/v n-Butano (CAS 106.97.8)	% v/v Metano (CAS 74.82.8)	% v/v n-Octano (CAS 111.65.9)	**Salida (mA)**
Gas para detectar	GPL	METANO	Vapores de bencina	
Avería en Loop de corriente				**0.0**
Fin de vida sensor				**1.0**
Avería sensor				**2.0**
0 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %	**4.0**
10 %	0.14 %	0.44 %	0.08 %	**7.2**
20.0 %	0.28 %	0,88 %	0.16 %	**10.4**
50.0 %	0.70 %	2.20 %	0.40 %	**20.0**
Over Range (>50% L.I.E.)				**22.0**

Tab. 2.

Ejemplo específico de relación Concentración-Corriente de salida para un transmisor de gases combustibles con salida 4..20mA y máximo escala 100% L.I.E.

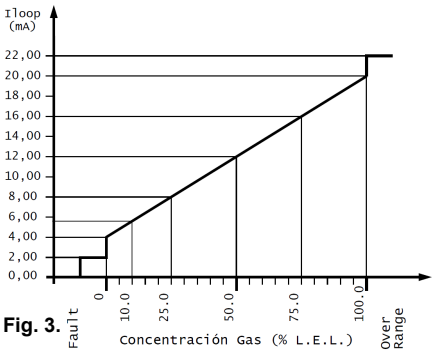


Fig. 3.

Tabla de relación entre la concentración del gas (% L.I.E.) y la corriente en salida (mA)				
% L.I.E.	% v/v n-Butano (CAS 106.97.8)	% v/v Metano (CAS 74.82.8)	% v/v n-Ottano (CAS 111.65.9)	**Salida (mA)**
Gas para detectar	GPL	METANO	Vapores de bencina	
Avería en Loop de corriente				**0.0**
Fin de vida sensor				**1.0**
Avería sensor				**2.0**
0 %	0 %	0.00 %	0.00 %	**4.0**
10 %	0.14 %	0.44 %	0.08 %	**7.2**
20.0 %	0.28 %	0,88 %	0.16 %	**10.4**
100.0 %	1.40 %	4.40 %	0.80 %	**20.0**
Over Range (>100% L.E.L.)				**22.0**

Tab. 3.

Ejemplo específico de relación Concentración-Corriente de salida para un transmisor de gases tóxicos con salida 4..20mA y máximo escala 500ppm.

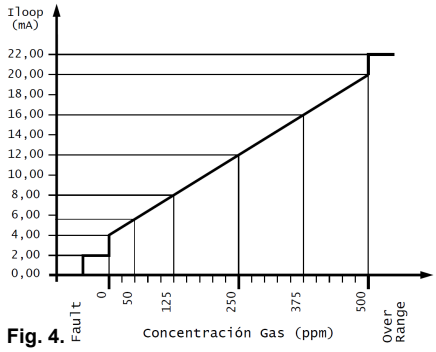


Fig. 4.

Tabla de correspondencia entre la concentración del gas (ppm) y la corriente en salida (mA)	
ppm	**Salida (mA)**
Avería en el Loop de corriente	**0.0**
Fin vida sensor	**1.0**
Avería sensor	**2.0**
0	**4.0**
125	**8**
250	**12**
500	**20**
Over Range (>500ppm)	**22.0**

Tab. 4.

Condición de avería:
Si el sensor al interno del transmisor se avería, la electrónica detecta el error y fija la corriente en salida a 2.0 mA. Esta característica hace visible un error que puede ser diferenciado del producido por la interrupción de corriente del loop de corriente, que aparece naturalmente en la Unidad de Control como 0.0 mA.
En otras palabras esta función permite un "diagnóstico diferencial", haciendo así la resolución de problemas más simple.

Condición de over-range:
Si la concentración del gas supera el límite del campo de medida el valor en salida de la corriente se fija en 22 mA, permitiendo de este modo detectar una condición de over-range con la Unidad de Control a la que el sensor ha sido conectado.

SEÑAL DE SALIDA (SALIDA Modbus®)

La señal de salida de los bornes Modbus® es compatible con el estándar físico RS485.

INSTALACIÓN MECÁNICA

Montar el transmisor de modo estable con su pared utilizando accesorios (tornillos y tacos) adecuados a la superficie de montaje. La parte que contiene el sensor de gas debe estar orientada hacia abajo para protegerla de eventuales entradas de agua.

Para un óptimo comportamiento de la funcionalidad del dispositivo, es importante tener en cuenta la posición de los sensores al interno del ambiente que debe controlarse, prestando particular atención a:

- Densidad del gas (más pesados o más livianos que el aire)
- Velocidad de emisión del gas (flujo)
- Posibles aperturas en los muros, en los techos y corrientes de aire .
- Composición y forma del ambiente.
- Amplitud del área que se protege.

El tiempo de respuesta del sensor está fuertemente ligado a su posición en el ambiente y al tipo de gas que se debe detectar. Para gases pesados como el GPL se aconseja instalar el transmisor a 20 cm del piso mientras para gases livianos como el Metano la posición correcta es 20 cm debajo del techo. Para otros gases es necesario evaluar la densidad relativa del aire (disponible en la norma EN60079-20-1) y posicionar el dispositivo en base a este dato.

DISPOSICIÓN INTERNA

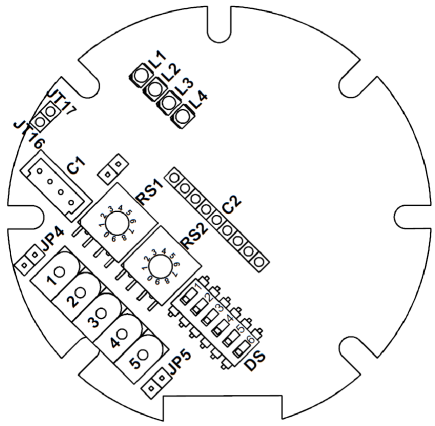


Fig. 5: Disposición interna.

1: +Vin
2: Señal 4..20mA
3: Gnd
4: Modbus® A
5: Modbus® B

C1: Conector para Sensor Gas
C2: Conector para tarjeta expansión (opcional)

DS1: No utilizado
DS2: ON = Selecciona Range Hi (NO alterar)
OFF = Selecciona Range Lo (NON alterar)

DS3: Tipo Gas (Ver Tabla - NO alterar)
DS4: Tipo Gas (Ver Tabla - NO alterar)

Tabla ajuste Tipo de Gas				
	CH4	**Vapores de Bencina**	**CO**	**GPL**
DS3	OFF	ON	OFF	ON
DS4	OFF	OFF	ON	ON

DS5: Dejar en OFF
DS6: Dejar en OFF

RS1: Rotary Switch 1: Ajuste dirección (x 10)
RS2: Rotary Switch 2: Ajuste dirección (x 1)

L1: LED Rojo (Auxiliar)
L2: LED Amarillo (Averiado)
L3: LED Rojo (Alarma Pre alarma)
L4: LED Verde (Alimentación)

JP4: Reset Funcionalidad (ver texto)
JP5: Reset Funcionalidad (ver texto)

JT17: Test point para calibración (ver texto)
JT16: Test point para calibración (ver texto)

⚠ ATENCIÓN

El transmisor sale de fábrica sin ningún puente inserido.

CONEXIONES ELÉCTRICAS (4..20mA)

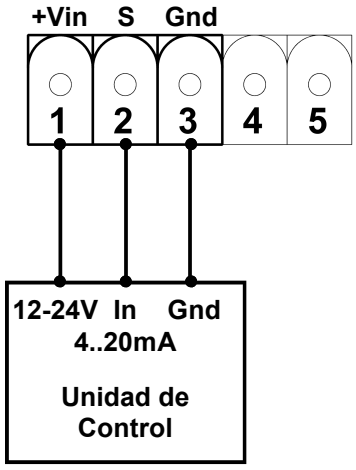


Fig. 6: Ejemplo de conexión 4..20mA.

La conexión eléctrica es mediante cable en cobre tripolar en el respeto de las distancias indicadas en la tabla
No es necesario utilizar un cable apantallado, sin embargo es oportuno mantener el tendido de los cables relativos al transmisores separados, respecto a los cables de alimentación de red y/o de potencia.

⚠ ATENCIÓN

- ***Las conexiones eléctricas deben realizarse con cables tripolares con sección sugerida de 1,5 mm² y con longitud sugerida de 25 m. Si bien no se necesita un cable apantallado es aconsejado fuertemente tender cables de conexión de los transmisores en conductos diferentes de los cables de red o de potencia .***
- ***Si el transmisor se alimenta desde la Unidad de Control es necesario verificar el manual de esta última para confirmar que pueda suministrar la justa tensión de alimentación al transmisor.***
- ***El uso de cables de longitud mayor de la indicada o bien con sección inferior puede conducir a malos funcionamientos a causa de caídas de tensión excesiva que podrían verificarse a lo largo del cable. Esta a su vez podría causar valores de tensión de alimentación para el transmisor inferior a los válidos. Como ejemplo se expresan en la tabla a continuación los valores de resistencia eléctrica para cables en trenza de cobre.***
- ***Es absolutamente fundamental verificar mediante el multímetro, una vez instalado el sistema, que la tensión de alimentación presente en los respectivos bornes del transmisor esté dentro de los valores de tensión válidos para el buen funcionamiento. Para evitar malos funcionamientos además es necesario asegurarse que incluso en condiciones muy desfavorables de tensión de alimentación de red, la tensión en los bornes se mantenga en un valor suficiente para el buen funcionamiento.***
- ***La máxima resistencia aplicable como carga en la línea de salida (4..20 mA) cuando la alimentación es de 12V⎓ -15% es de 250 Ohm.***

Resistencia cables eléctricos y aislados en trenza al km. (según CEI 20-29 1997)	
Sección Cable	Resistencia eléctrica (Ohm / km)
0.50 mm²	36.5 (x 2)
0.75 mm²	24.5 (x 2)
1.00 mm²	18.1 (x 2)
1.50 mm²	12.1 (x 2)
2.50 mm²	7.41 (x 2)

Tab. 4: Valores típicos de resistencia de los cables eléctricos en trenza de cobre.

CONEXIONES ELÉCTRICAS (Modbus®)

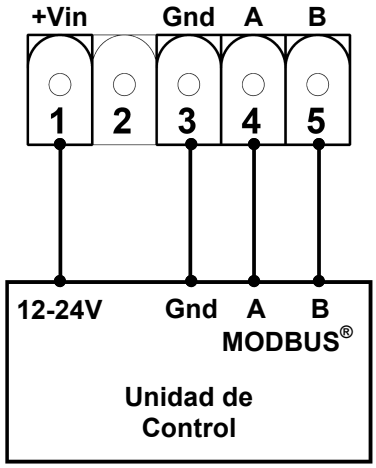


Fig. 7: Ejemplo de conexión Modbus®.

PUESTA EN FUNCIÓN

Completar en el orden:
- Instalación mecánica.
- Conexiones eléctricas.
- Apenas se aplicará la alimentación y después de un breve encendido de todos los LED, iniciarán a parpadear el LED Verde **L4**.
  En esta fase el sensor está en fase de pre-calentamiento y no puede detectar el gas. Transcurrido tal tiempo **L4** se encenderá en modo fijo para indicar el normal funcionamiento.

SEÑALES DE ALARMA GAS Y AVERÍA

Alarma:
Ya que este transmisor es simplemente un convertidor de la concentración de un gas en el respectivo nivel de corriente, la función de detección de niveles de alarma, avería y over-range son competencia de la Unidad de Control, en la que están ajustados los valores límites, como así también en el Manual consultable por el usuario.

Avería:
La única versión de transmisor para gases tóxicos posee en su interno un micro controlador que comprueba constantemente en el tiempo la bondad y la duración residual de la celda electroquímica. Las eventuales señalaciones mediante los LED se describen en el específico párrafo. Si bien el control de la vida del sensor está implementado en todos los modelos, en los sensores para gases tóxicos (CO) la duración se memoriza directamente en el módulo sensor, mientras en otros casos se memoriza en la tarjeta base del transmisor y por tanto debe ser reseteada si se sustituye el sensor con uno nuevo.

LED DE SEÑALACIÓN

Solamente los LED **L2**, **L3**, **L4** se utilizan para las señalaciones corrientes: encendidos fijos por 2 s en el encendido del transmisor indican la espera de la estabilización de las medidas ADC.

L4: LED Verde (Alimentación)

Parpadea lento:
Señala la fase de estabilización después de la estabilización para permitir el warm-up es decir el calentamiento de los sensores (en particular los catalíticos que necesitan de varios segundos para que la salida se estabilice) .

Parpadea rápido:
Pasado el tiempo de warm-up, indica el normal funcionamiento y la comunicación Modbus® (se activa); la frecuencia depende del a velocidad de polling del master.

Fijo:
Terminados los tiempos de estabilización y warm-

up, el LED queda encendido en modo fijo indicando el normal funcionamiento del transmisor (sin interrogación Modbus ®).

L2: LED Amarillo (Averiado)
A continuación, en correspondencia al número de parpadeos, se indica el tipo de avería:

1: Alimentación fuera rango
2: Avería sensor
3: Avería sensor + Alimentación fuera rango
4: Fin vida sensor
5: Fin vida sensor + Alimentación fuera rango
6: Fin vida sensor + Avería sensor
7: Alimentación fuera rango + Fin vida sensor + Avería sensor
8: Error escritura flash fecha
9: Error escritura flash fecha + Alimentación fuera rango
10: Error escritura flash fecha + Avería sensor
11: Error escritura flash fecha+ Fin vida sensor
12: Error escritura flash fecha + Fin vida sensor + Alimentación fuera rango
13: Error escritura flash fecha + Fin vida sensor + Avería sensor
14: Error escritura flash fecha + Alimentación fuera rango + Fin vida sensor + Avería sensor

Encendido fijo (Fault detector):
Error memoria Código microcontrolador
Error memoria Ram
Error memoria Flash
Error memoria Flash-Fecha

Apagado:
Ningún Fault

L3: LED Rojo (Pre-alarma/Alarma)

Que parpadea (Pre-alarma):
Indica que el transmisor ha detectado una concentración de gas superior al límite de pre alarma ajustado.

Fijo (Alarma):
Indica que el transmisor ha detectado una concentración de gas superior al límite de alarma ajustado.

L1: LED Rojo (Auxiliar)

Encendido por 2s:
Reset manual de la vida del sensor,
Reset man. parám. sensor (default);
Reset man. parám. Modbus ® (Ind.=01 y baudrate=9600)
Reset módulo vía mando Modbus ®

BUZZER
(necesita interfaz ACIR01 - opcional)

Sonido fijo:	Alarma
Sonido intermitente:	Pre-alarma

RELÉ
(necesita interfaz ACIR01 - opcional)

Relé Alarma:
Queda activo hasta cuando la concentración supera el límite de Alarma.

Relé Pre-alarma:
Queda activo hasta cuando la concentración supera el límite de Pre-alarma

INTERFAZ MODBUS ®

En la tarjeta base se están disponibles ambas interfaces 4..20mA y Modbus®: mediante esta última distintos parámetros pueden ser leídos y escritos mediante mandos enviados al bus.
La interfaz Modbus® se compone de dos conmutadores rotativos (decenas y unidad) para el ajuste de la dirección del dispositivo, de dos bornes de alimentación del circuito y dos bornes (A y B) para el BUS RS485.
Los parámetros como dirección y baud rate pueden ser modificados por el usuario escribiendo en los respectivos registros con la función 06. Las modificaciones a direcciones y baud rate se activarán sólo después de haber enviado el mando de reset tarjeta (COIL-39) o después del encendido.
El transmisor, mediante el montaje de la tarjeta adicional ACIR01 (opcional), permite la señalización acústica de los límites de pre-alarma, alarmas y la activación de dos relés de salida. Los LED presentes en la tarjeta adicional llevan el estado de los primeros tres led ubicados en la tarjeta base.

MODALIDAD 4 .. 20 mA

El dispositivo si comporta como un transmisor estándar: los LED de Alarma y Pre-alarma indican que se han superado las relativos límites ajustados en fábrica. Estos límites, si es necesario se pueden modificar mediante el mando Modbus®.

MODALIDAD MODBUS®

En esta modalidad, los parámetros del transmisor podrán ser leídos y modificados por la Unidad de Control.

ATENCIÓN
Cada 24 horas se actualizará, en la memoria no volátil del transmisor, el tiempo de vida de sensor; en esa ventana de tiempo el transmisor interrumpirá la comunicación MODBUS por unos 300ms.

Dos ajustes pueden seleccionarse vía Modbus®: salidas y LED.
Si el COIL-40 está ajustado en 0, las salidas relé de Alarma/Pre-alarma y el buzzer, serán manejados por la lógica del transmisor según los límites ajustados; en caso contrario serán manejadas por el Modbus® en base al valor de los registros 40 y 41. De la misma manera si COIL-41 está ajustado en 0, los LED se manejarán con la lógica de transmisor de lo contrario desde el Modbus® según el contenido del registro OutBitReg (REG-01).
Esta función puede ser útil para asignar a los relés y a los LED presentes en los varios transmisores características de activación diferentes de las previstas como estándar. Símil a lo descrito en precedencia, si el COIL 42 está ajustado en 0 es posible controlar el buzzer.

RESET DATOS TRANSMISOR

Reset ajustes (menos e tiempo de vida del sensor):
Es posible reajustar en memoria los datos de default cortocircuitando el puente JP5 por al menos 5 segundos durante el tiempo de power-up (60 s, LED **L4** verde que parpadea): de este modo se lleva el transmisor a la modalidad inicial (se restauran los registros modificados por el Modbus® pero no la vida del sensor).
El completamiento del restauro se señalará con el encendido del LED Rojo auxiliar **L1** (presente sólo en la tarjeta base) por 2 seg.
La puesta en función podrá activarse vía Modbus® escribiendo 1 en COIL-36.

Reset tiempo de vida del sensor (menos los ajustes):
Cortocircuitar JP4 por al menos 10 segundos durante el tiempo de power-up (Led verde que parpadea) para reajustar el tiempo de vida del sensor al valor estándar escrito en la memoria código en base al tipo de gas seleccionado.
Esta función permite resetear el tiempo de vida de un sensor/nariz en el momento en le que se sustituye con uno nuevo. El completamiento del restauro se visualizará con el encendido del led Rojo auxiliar. La misma función podrá activarse vía Modbus®,escribiendo 1 en el COIL-38.

Default datos transmisores en base al sensor montado

	CH4	VB	CO	LPG
Elapsed Lifetime (gg)	0	0	0	0
Set Lifetime (gg)	1825	1825	1825	1825
Pre-alarm (ppm)	4400	800	16	1350
Alarm (ppm)	8800	1600	80	2700
Range Lo (ppm)	22000	4000	300	6750
Range Hi (ppm)	44000	8000	500	13500
F.S. LEL Lo (0.1%)*	500	500	0	500
F.S. LEL Hi (0.1%)*	1000	1000	0	1000

***:** Los valores LEL se expresan en 0.1% (1000 = 100.0% L.E.L.)

Reset ajuste Modbus® (Dirección=1, Baud Rate = 9600):
Cortocircuitar JP5 por al menos 5 segundos fuera del tiempo de power-up (LED **L4** Verde encendido fijo) para reajustar los datos de comunicación de default, llevándolo de este modo a la modalidad normal: el completamiento de la restauración se visualizará con el encendido del LED **L1** Rojo auxiliar por 2 seg.
Si está en uso la configuración hardward la dirección ajustada en flash no se considerará. La misma función podrá activarse vía Modbus®, escribiendo 1 en el COIL-33, seguido del mando de reset tarjeta (escribir 1 en el COIL-39).

MANTENIMIENTO FUNCIONAL

El control periódico del transmisor punta a verificar la correcta eficiencia de la funcionalidad de base como así también de la precisión de la medida (es decir de la corriente impuesta en la salida en función de la concentración de gas medida).
El procedimiento relativo al control con gas titulado se describe en un párrafo dedicado.
Además del control del valor de concentración del gas medido, es necesario realizar periódicamente las siguientes operaciones:

- Control detallado de los tipos y de las cantidades de sustancias potencialmente contaminantes (generalmente compuestos a base de solventes orgánicos) que podrían estar presentes en el ambiente en el que se ha instalado el sensor; la presencia de tales sustancias podrían alterar el funcionamiento del sensor o conducir a un comportamiento peor o incluso, necesitar recalibrados más frecuentes.
- Inspección visiva de cada dispositivo del cual está constituido el sistema de detección gas. Poner particular atención al polvo, a la suciedad, a los contaminantes, a los solventes y las acumulaciones de condensación, que podrían alterar el correcto funcionamiento del sensor.
- La frecuencia de los controles del recalibrado están bajo la responsabilidad del gestor del sistema de detección, que está obligado a verificar el cumplimiento de las eventuales normas nacionales. Como por ejemplo, a continuación se detalla un resumen de lo que especifica la norma italiana CEI 31-35:
  "El intervalo de tiempo entre controles y recalibrado debe establecerlas el usuario en base a las condiciones efectivas de funcionamiento y a las instrucciones del constructor; en cualquier caso debe ser de al menos:
  - <u>cada tres meses</u>: para sistemas que controlan ambientes con emisiones de primer grado (es decir que podrían verificarse en el normal funcionamiento)
  - <u>cada seis meses:</u> para sistemas que controlan ambientes con emisiones de segundo grado (es decir que es improbable que se verifiquen en el normal funcionamiento).
- Es necesario limpiar periódicamente el aparato para evitar la formación de capas de polvo superiores a 5 mm.

VERIFICACIÓN - Generalidades

Con el término "Verificación" se considera el control del correcto funcionamiento del transmisor mediante la aplicación de un gas muestra cuya concentración es conocida y certificada y midiendo al mismo tiempo la señal de salida.

En detalle el procedimiento se articula en los siguientes puntos:
- Aplicación del gas de Cero
- Verificación de la señal de Cero (4..20mA o Modbus®)
- Aplicación del gas de Span
- Verificación de la señal de Span (4..20mA o Modbus®)

Aplicación del gas Cero (Gases Combustibles)
Aplicar el gas Cero significa dejar el transmisor

en aire seguramente limpio y verificar que la señal de salida sea indicativa de una concentración nula.
El transmisor debe quedar en función por al manos 48 horas en aire limpio y debe ser ubicado en su posición de normal funcionamiento.

Aplicación del gas de Span (Gas Combustibles y Tóxicos)
Aplicar el gas de Span significa hacer llegar al transmisor un gas con concentraciones notas y certificadas cuyo valor sea en lo posible cercanas al centro de la escala medida por el transmisor.
En caso de gas combustibles es imperativo, por motivos de seguridad que la concentración del gas sea inferior al 50% del L.I.E. del gas aplicado. Para aplicar el gas de Span es necesario hacer llegar al sensor del transmisor el gas certificado proveniente de la botella como se indica en la siguiente figura.

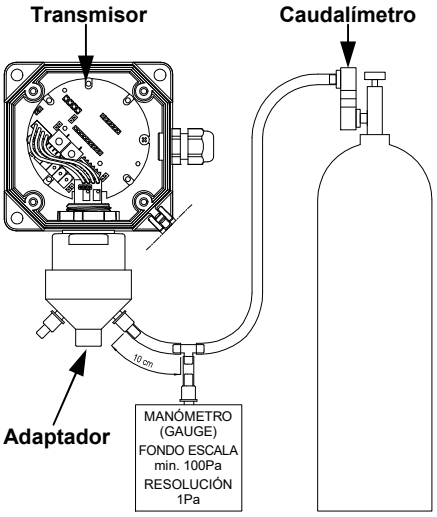


Fig. 7: Como suministrar el gas al transmisor para las operaciones de control o regulación.

El manómetro es necesario para verificar que no se cree una excesiva sobre posición en el sensor, en cuanto esta condición puede conducir a una errada lectura de la concentración. El transmisor debe quedar en función por al menos 48 horas en aire limpio y debe ser ubicado en su modo y posición de normal funcionamiento.
Regular el flujo de gas hacia el sensor hasta leer en el manómetro el valor de 10Pa (unos 0,2 l/min.) que deberá quedar constante durante toda la verificación. Desde el momento en el que el gas alcanza el sensor, la tensión de pilotaje del loop de corriente aumentará gradualmente hasta estabilizarse, después de unos 5 minutos, cercano a un valor.
El modo más simple de medir la corriente en el loop de salida para realizar la verificación consiste en "cortar" este loop en proximidad del transmisor e inserir un miliamperímetro en serie, como se indica en la siguiente figura.

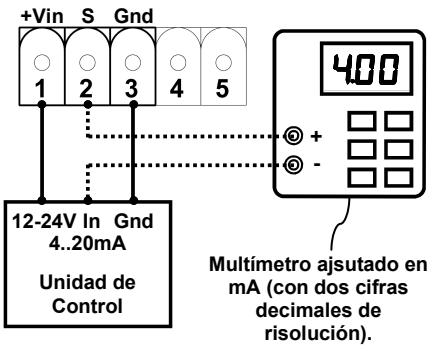


Fig. 8: Conexión del multímetro para la medida de la corriente durante el control de Cero y Span.

VERIFICACIÓN - Gases Combustibles y Tóxicos.

Verificación de la señal de Cero (Gases Combustibles)
Cuando se aplica el gas de Cero (aire limpio) la corriente de salida medida con el multímetro debe ser de 4.0mA ±0.2mA. En caso el valor medido no entre en este intervalo, es necesaria una regulación (calibración) para restablecer el valor correcto (ver más).

Para las versiones con salida digital en bus el valor de la concentración leído por la ECU deber ser nulo.

Verificación de la señal de Span (Gases Combustibles y Tóxicos)
Desde el momento en el que el gas de Span alcanza el sensor la corriente de salida aumentará gradualmente hasta estabilizarse en torno a un valor (después de unos 5 minutos).

Si se utiliza la salida en corriente 4..20mA a este punto se debe anotar el valor de la corriente medida en el multímetro y, haciendo referencia a la tabla o al gráfico concentración corriente de las Fig. 2, 3 y 4 (en función del fondo escala y de la clasificación del gas tóxico o combustible), convertirla en un valor correspondiente de concentración.

Si en cambio se utiliza la salida Modbus® se debe anotar el valor (directamente en ppm o % L.I.E.) indicado por la ECU conectada al transmisor. Si el valor medido no es correcto es necesario realizar la calibración del Span como se describe en el próximo párrafo.

Si en cambio el resultado de los controles precedentes son positivos entonces no es necesario proceder con la calibración.

CALIBRACIÓN– Generalidades

Con el término "calibrado" se entiende el procedimiento que debe realizarse en el transmisor, eventualmente con la ayuda de un instrumento, para llevar la señal de salida al interno de la precisión declarada cada vez que sea necesario. Un cierto desplazamiento en el tiempo de la corriente de salida debe considerarse inevitable, siendo esta causada por pequeñas derivaciones del sensor mismo, por el Cero o por el Span. La calibración del transmisor se produce aplicando al transmisor un gas muestra cuya concentración es conocida y certificada y regulando mediante los oportunos controles ubicados al interno del transmisor, la señal de salida.
En detalle el procedimiento se articula en los siguientes puntos:
- Aplicación del gas de Cero
- Calibración de la señal de Cero Aplicación del gas de Span
- Calibración de la señal de Span

Aplicación del gas de Cero (Gases Combustibles)
Proceder como se indica en el párrafo "VERIFICACIÓN".

Aplicación del gas de Span (Gas Combustibles y Tóxicos)
Proceder como se indica en el párrafo "VERIFICACIÓN".

⚠ ATENCIÓN
- ***La calibración completa comporta necesariamente la calibración de ambos parámetros (antes del 'Cero' y después del 'Span') exactamente en este orden.***
- ***El transmisor debe estar en función por al menos 48 horas en aire limpio y debe ubicarse en su modo y posición de normal funcionamiento.***

CALIBRACIÓN - Gases Combustibles

Per efectuar este procedimiento es necesario conectar un multímetro con al menos dos cifras decimales de resolución de capacidad mA, para garantizar una medida con una precisión adecuada, ver Fig. 8.

Calibración de la señal de Cero (Gases Combustibles):
- Con el transmisor en aire limpio, girar el trimmer 'CERO' (ver **Fig. 9a**) en sentido anti-horario hasta que la corriente se detenga en un valor mínimo (unos 4.00mA), puedes girar el trimmer en sentido horario hasta tener un ligero aumento del valor (ej: 4.10mA), después girar lentamente el trimer en sentido anti-horario hasta llevar la corriente lo más cerca posible del valor mínimo (ej.: 4.00mA) sin superar este valor.
- Esta operación es idéntica para cualquier versión de transmisor independientemente del tipo de salida (en corriente o digital).

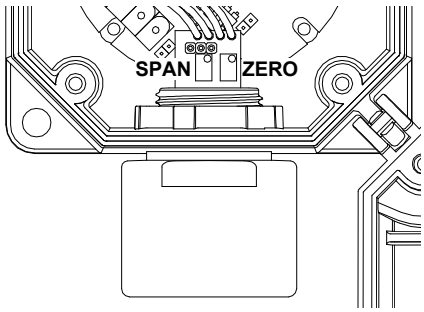


Fig. 9a: Posición de los controles de Cero y Span en el sensor para gases combustibles.

⚠ ATENCIÓN
La regulación impone que se llegue al valor mínimo (es.: 900mV) con una regulación precisa, de lo contrario se creará un error de offset.

Calibración de la señal de Span (Gas Combustibles):
- Aplicar el gas de Span como se indica en el párrafo '***Aplicación del gas de Span (Gas combustibles y Tóxicos)***', respetando el tiempo de estabilización de al menos 5 minutos.
- Calcular, en base a la siguiente fórmula, la tensión de calibración del Span:

$$Ispan\ (mA) = \left[16 * \frac{100}{F.S.} * \frac{Conc.\ Bomb.\ (\%\ v/v)}{L.I.E.\ gas\ (\%\ v/v)}\right] + 4$$

O bien:

$$Ispan\ (mA) = \left[0{,}16 * \frac{100}{F.S.} * Conc.\ Bomb.\ (\%\ L.I.E.)\right] + 4$$

Donde:

F.S.:
Fondo escala del transmisor en % L.I.E.

Conc. Bomb. (%$^{V}/_{V}$):
Concentración del gas muestra aplicado al detector (en %$^{V}/_{V}$). Este dato está disponible en el certificado de la botella.

L.I.E. gas (%$^{V}/_{V}$):
Límite inferior de explosión del gas de test. Este dato está disponible en la norma EN60079-20-1.

Conc. Bomb. (% L.I.E.):
Valor del gas muestra aplicado al detector expresado en % del L.I.E.
Este está disponible en el certificado de la botella.

- Regular el trimmer 'SPAN' hasta leer en el multímetro una corriente igual a la calculada mediante la fórmula. Si la operación no resulta en el primer tentativo repetir el procedimiento.
  Desde el principio dejando antes el sensor en aire limpio y alimentado por al menos 10 minutos.
- Verificar que en la Unidad de Control el valor de la concentración (en % L.I.E.) medido por el relativo transmisor sea par al valor del gas utilizado para la prueba con un margen de error par a ±2 %.
- Volver a aplicar la tapa y activarlo, controlando el sellado del cierre.

CALIBRACIÓN - Gases Tóxicos

Para efectuar este procedimiento es necesario conectar un multímetro con al menos dos cifras decimales de resolución con capacidad mA, para garantizar una medida adecuadamente precisa, ver Fig. 8.

Calibración de la señal Cero (Gases tóxicos):
En este tipo de transmisor, no es necesario regular la señal de 'Cero'.

Calibración de la señal de Span (Gases Tóxicos):
- Aplicar el gas de Span como se indica en el párrafo '**Aplicación del gas de Span *(Gases Combustibles y Tóxicos)***', respetando el tiempo de estabilización de al menos 5 minutos.
- Calcular, en base a la siguiente fórmula, la tensión de calibración del 'Span':

$$\text{Ispan (mA)} = \left[16 * \frac{Conc.\ Bomb.\ (ppm)}{F.S.\ (ppm)}\right] + 4$$

Donde:

Conc. Bomb. (ppm):
Concentración en ppm del gas muestra aplicado al detector (en ppm). Este dato está disponible en el certificado de la botella.
F.S. (ppm):
Valor en ppm del fondo escala del transmisor que se está calibrando. Este dato está disponible en la etiqueta del producto.

- Regular el trimmer 'SPAN' (indicado en **Fig. 9b**) hasta leer en el multímetro una corriente igual a la calculada mediante las fórmulas. Si la operación no resulta se puede repetir con la secuencia desde el inicio, dejando antes el sensor alimentado en aire limpio por al menos 10 minutos.
- Verificar que en la Unidad de Control el valor de concentración (en ppm) medido por el relativo transmisor sea par al valor del gas utilizado par la prueba con un margen de error par a ±2% del Fondo Escala (por ejemplo: FS = 500 ppm, error = 500 * 2 / 100 = ±10 ppm.
- Volver a aplicar la tapa y enroscarla controlando el sellado del cierre.

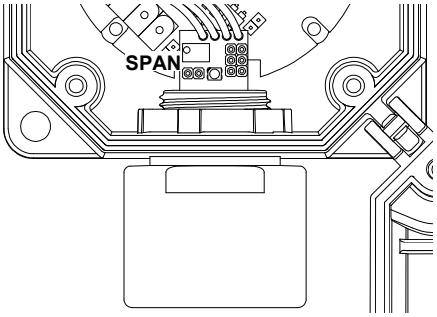


Fig. 9b: Posición del control de Span en el sensor para gases Tóxicos.

⚠ ATENCIÓN

- ***Es posible repetir el pasaje cuantas veces sea necesario, antes de concluir el procedimiento de calibrado.***
- ***Aconsejamos vivamente efectuar una verificación después del calibrado para verificar que la calibración de escala sea correcta.***
- ***Si los valores de corriente Cero o de Span y/o el valor de concentración medido no entran en los valores esperados incluso después de la calibración y el sucesivo control, el transmisor debe considerarse defectuoso y por tanto debe ser restituido a un centro de reparación autorizado para su reparación o sustitución.***
- ***Los procedimientos de verificación y de calibración no pueden efectuarse usando gases puros; el complemento al gas titulado debe ser (eventualmente aire sintético) porque por ejemplo los sensores de tipo catalítico necesitan de oxígeno para funcionar correctamente. No utilizar nunca el gas contendido en los encendedores.***
- ***El flujo del gas aplicado al sensor del transmisor debe quedar constante durante todo el test en el intervalo 0.2 .. 0.4 l/min.***
- ***Cuando los dispositivos de detección deben desactivarse incluso temporáneamente para poder realizar tareas de manutención, es necesario poner particular atención en activar un sistema alternativo que garantice la continuidad de la seguridad contra las fugas de gas. Como medida alternativa durante las operaciones de mantenimiento es posible adoptar una mayor ventilación o bien la eliminación de posibles fuetes de pérdidas de gas y fuentes de encendido.***
- ***Las operaciones de mantenimiento no deben comprometer nunca la seguridad del área bajo protección. En caso de dudas contactar en orden el responsable de la seguridad, el distribuidor o e constructor antes de proceder.***
- ***Es responsabilidad de gestor del sistema adoptar todas las contra medidas necesarias para garantizar a las personas implicadas y al ambiente mismo, un nivel de seguridad aceptable.***
- ***No abrir nunca la caja hasta que el riesgo de explosión no haya sido anulado y no haya ningún riesgo residuo.***
- ***Es muy recomendable registrar el resultado de las operaciones de mantenimiento en un especifico registro, según los estándar y las leyes nacionales vigentes. Todas las operaciones descritas en el MANUAL DE USO y en las INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD deben ser realizadas por personal cualificado y adecuadamente instruido.***
- ***La instalación y la manutención del transmisor deben hacerse en acuerdo a las EN60079-14 (instalación) y EN60079-17 (mantenimiento), y limitarse a lo expresamente indicado en las instrucciones de uso y seguridad del constructor.***

INSTRUCCIONES PARA EL ADESTRAMIENTO.

Es necesario verificar, en la puesta en función y periódicamente, que el personal responsable al uso de este dispositivo haya comprendido el contenido de este Manual Usuario y que respete su contenido.

COMUNICACIÓN MODBUS ®

- Interfaz: RS485
- Velocidad de comunicación: 9600, 8, N, 1
- Protocolo: Modbus ®
- Tiempo mínimo de polling a 9600 baud = 200 ms para la lectura de 56 byte.
- Tiempo mínimo de polling a 38400 baud = 60 ms para la lectura de 56 byte.
- Para el detalle de la asignación de los registros y de las funciones implementadas haga referencia a la tabla en el apéndice del manual.
- La escritura de algunos registros comporta el bloqueo de las comunicaciones por unos 200 ms. Ver tabla en el apéndice del manual del transmisor en la columna "Descripción".
- Por cualquier otro detalle relativo a la comunicación Modbus® haga referencia al sitio oficial www.modbus.org.

CARACTERÍSTICAS Y LIMITACIONES OPERATIVAS.

Este transmisor debe usarse para la medida del gas para el cual ha sido calibrado (ver la marca en su dispositivo para el tipo de gas y la capacidad).

Tiempo de respuesta T_{90}:	<60 s (CH4).
Campo temp. funcionamiento:	Ver etiqueta producto.
Campo humedad funcionamiento:	20% .. 90% RH (non condensable)
Campo pres. funcionamiento:	800 .. 1100 hPa
Tensión de alimentación:	12V⎓ -10% .. 24V⎓ +10%
Potencia absorbida:	
Sin tarjeta expansión:	2.3 W máx.
Con tarjeta expansión:	4.3 W máx.
Tiempo de activación:	60 s.
Tiempo de estabilización:	48 h.

Salida (4..20mA):	4 .. 20mA:	medida
	0 mA:	interrupción loop
	1 mA:	fin vida sensor
	2 mA:	avería (*)
	22 mA:	over range
(Modbus ®):		Ver tabla Modbus ®
Grado de protección:	cust. Plast.	IP54
	cust. Allum.	IP66
Dimensiones:	cust. Plast.	98x98x54 mm
	cust. Allum.	100x100x59 mm
Peso:	cust. Plast.	380 g. ca.
	cust. Allum.	487 g. ca.

Estabilidad a largo plazo: En normales condiciones de funcionamiento y en ausencia de potenciales sustancias tóxicas en ambiente, que podrían alterar el funcionamiento, el sensor catalítico posee una buena estabilidad a largo plazo, de 5 años a partir de la instalación y de la primer puesta en función.

ALMACENAJE

Temperatura:	-20°C .. +55°C.
Humedad:	20% .. 90% RH (no condensable)
Presión:	800 .. 1100 hPa.
Deriva de largo Término en aire:	tip. -5% del señal / año

CONDICIONES ESPECIALES DE USO

Este párrafo ilustra todas las condiciones particulares que podrían corresponder a un uso errado y que deben evitarse para no hacer un uso impropio y peligroso del dispositivo .

- Es de extrema importancia subrayar que todos los sensores catalíticos pueden funcionar correctamente sólo en presencia de Oxígeno (O2); por este motivo y para obtener indicaciones correctas del dispositivo el instalador debe estar absolutamente seguro que en el ambiente en el que se instala el sensor haya una concentración suficiente de Oxígeno, par a la normal concentración atmosférica (20.9% $^{V}/_{V}$).
- Durante el normal funcionamiento como durante el mantenimiento, la presencia en la atmósfera de otros gases, diferentes de los que se están detectando, podría influenciar la precisión de la medida o el funcionamiento .
  Se ruega considerar que todos los sensores catalíticos poseen una sensibilidad cruzada variable en relación a diferentes gases.
  En caso de dudas se ruega contactar el distribuidor.
- Ya que el sensor puede detectar diferentes tipos de Hidrocarburos (HC) contemporáneamente, es fundamental para el utilizador tomar en consideración el efecto acumulativo que deriva de ello y evaluar la sensibilidad cruzada del sensor a varios gases.
- Apenas se aplica la alimentación inicia una fase de pre-calentamiento durante la cual el sensor no puede detectar gases.
- La respuesta del sensor podría estar temporáneamente comprometida si este detecta sustancias dichas 'inhibidoras': entre estas se pueden encontrar los gases halogenados, Anhídrido Sulfúrico, el Cloro, Hidrocarburos Clorurados (Tricloroeliteno y Tetracloruro de Carbono).
  En caso de dudas pedir información al distribuidor.
- La respuesta del sensor podría en cambio dañarse definitivamente si se detectaran sustancias "contaminantes": entre estas pueden encontrarse diferentes compuestos silicónicos, el Plomo Tetraetilo y los ésteros Fosfóricos.

SENSIBILIDAD A OTROS GASES

La sensibilidad cruzada (K en la tabla siguiente) del sensor de tipo catalítico (versión para gases COMBUSTIBLES) a los gases comunes se muestra en la siguiente tabla relativa al Metano (CH4=1).

	Número CAS	K*	L.I.E. (% v/v)
CH4 (Metano)	74.82.8	1.00	4.4
GPL (n-Butano)	106.97.8	1.94	1.4
CO (Óxido de Carbonio)	630.08.0	1.79	10.9
n-Octano	111.65.9	2.89	0.8
C_3H_8 (Propano)	74.98.6	1.79	1.7
H_2 (Hidrógeno)	1333.74.0	1.21	4.0
NH_3 (Amoniaco)	7664.41.7	n.a.	15.0
SO_2 (Aníhdrido Sulfuroso)	7446.09.5	n.a.	n.a.

Tab. 5: Valores indicativos de sensibilidad cruzada a los varios gases para sensores catalíticos.

⚠ ATENCIÓN

: El valor de K mostrado en la tabla debe considerarse puramente indicativo. Valores K para otros gases pueden solicitarse al constructor.

SEÑALES DE ALARME Y PRE-ALARME

Las salidas de señalización de pre-alarme (10% del L.I.E. para los hidrocarburos y 16 ppm para el CO) y alarme (20% del L.I.E. para los hidrocarburos y 80 ppm para el CO) serán disponibles sólo si se inserirá en el transmisor la relativa tarjeta relé opcional.

PARTES DE RECAMBIO

Este dispositivo cuenta con un sensor intercambiable; para el procedimiento de sustitución hacer referencia al manual del sensor.
Para tener informaciones sobre los sensores compatibles contactar el constructor.

ACCESORIOS

El único accesorio disponible es el kit para la calibración en el campo, que permite aplicar correctamente el gas de test al sensor. Contactar el distribuidor en caso de necesidad.

GARANTÍA

El usuario está garantizado contra defectos de conformidad del producto según la Directiva Europea 2019/771 y también según las condiciones de la garantía Seitron, consultable en el sitio www.seitron.com.
Se invita al usuario a visitar nuestro sitio internet para consultar la versión más actualizada de la documentación técnica, manual y catálogos.

CONVERSIÓN %L.I.E. ⇆ ppm

A continuación se indican las fórmulas que permiten colocar la %L.I.E ($\%^V/_V$) conociendo la concentración del gas que se desea medir en ppm y viceversa.

$$\%\text{L.I.E.}(\%^V/_V) = \frac{\text{Conc. Gas (ppm)}}{\text{L.I.E. gas utilizz. } (\%^V/_V) \times 100}$$

$$\text{Conc. Gas (ppm)} = [\text{L.I.E. gas utilizz. } (\%^V/_V)] \times [\%\text{L.I.E. } (\%^V/_V)] \times 100$$

Ej. para CH4:
$$10\%(\%^V/_V) = \frac{4400 \text{ (ppm)}}{4.4(\%^V/_V) \times 100}$$

$$4400 \text{ (ppm)} = [4.4 \ (\%^V/_V)] \times [10\% \ (\%^V/_V)] \times 100$$

Donde:

Conc. Gas (ppm): concentración del gas que se desea detectar (en ppm).

L.I.E. del gas utilizado ($\%^V/_V$): Límite inferior de explosividad en % del volumen del gas que se desea detectar; dato que se puede encontrar en la norma EN60079-20-1.

Concentración Gas (%L.I.E. ($\%^V/_V$)): concentración del gas que se desea detectar (en % del L.I.E. ($\%^V/_V$)).

TABLA FUNCIONES MODBUS - Direccionamiento a registros (Por parte del usuario)

Modbus - Acceso registros (escritura-6, lectura-3)								
Ind. (dec)	**Descripción**	**Unidad**	**Rango Low**	**Rango High**	**Byte N°**	**Registro N°**	**R/W**	**Función Modbus**
0 (0)	ModbusAddr (Attesa 200ms)	*Dirección = 1-247* **[Default: 1]**	1	247	1	1	R/W	3,6
1 (0x01)	ModbusResponseDelay (Retardo respuesta en ms) (Espera 200ms)	0 … 255 (múltiplos de 10ms) **[Default: 10]**	10	255	1	1	R/W	3.6
2 (0x02)	ModbusBaudRate (Espera 200ms)	*0 = 4800,* *1 = 9600,* *2 = 19200,* *3 = 38400* **[Default: 1]**	0	3	1	1	R/W	3,6
3 (0x03)	ModbusCfg	Bit 0 (RW) 0=7bit, 1=8bit Bit 1 (RW) 0=ASCII, 1=RTU Bit 2,3 (RW) 0=--, 1=par, 2=impar, 3=ninguno Bit 4-15 (R) no usados **[Default: 0x000F]**	0	15	1	1	R	1,3
4 (0x04)	FaultBits	Bit 0 (R) 1=Error memoria código Bit 1 (R) 1=Error memoria ram Bit 2 (R) 1=Error Flash Fecha Bit 3 (R) 1=Error Flash Memory Bit 4 (R) 1=Error Flash ID Bit 5 (R) 1=Error vida sensor Bit 6 (R) 1=Avería sensor Bit 7 (R) 1=Error tensión alimentación Bit 8-15 (R) no usados	0	0x00FF	2	1	R	1,3
5 (0x05)	Valim	[mV]	0	65535	2	1	R	3
6 - 32 (0x06 – 0x20)	Reservados	Reservados	0	65535	1	27	R	3
33 (0x21)	BoardStatusReg	Bit 0 (R) 1=Warm-up en curso Bit 1 (R) 1=Medidas estables Bit 2 (R) 1=Fin inicialización Bit 3-7 (R) no usados	0	7	1	1	R	1,3
34 (0x22)	BoardResetReg	Bit 0 (RW) 1=Reset Board Bit 1 (RW) 1=Reset Cfg modbus Bit 2 (RW) 1=Reset Life sensor 1 Bit 3 (R) 1=no usado Bit 4 (RW) 1=Reset Cfg sensor (no sensor life) Bit 5-7 (R) no usados	0	0x17	1	1	R/W	1,3,5
35 (0x23)	BoardOutCtrl	Bit 0 (R) 1=Relé controlados desde la board, 0=desde modbus Bit 1 (R) 1=Led controlados por la board, 0=de modbus Bit 2 (R) 1=Buzzer controlado por la board, 0=de modbus Bit 3-15 (R) no usados **[Default: 0x0007]**	0	0x0007	2	1	R/W	1,3,5,6
36,37 (0x24, 0x25)	BoardHw	**WORD LOW** Bit 0 (R) 1=Sensor 1 tipo analógico Bit 1 (R) 1=No usado Bit 2 (R) 1=Sensor 1 sustituible Bit 3 (R) 1=No usado Bit 4 (R) 1=Sensor 1 de tipo digital Bit 5 (R) 1=No usado Bit 6-15 (R) No usado **WORD HIGH** Bit 16 (R) 1=Salida 4-20mA presente Bit 17 (R) 1=Salida 0-10V presente Bit 18 (R) 1=Módulo expansión salidas presente Bit 19 (R) 1=Módulo expansión ingresos presente Bit 20 (R) 1=Módulo expansión I/O presente Bit 21 (R) 1=Sensor temperatura presente Bit 22 (R) 1=Sensor humedad presente Bit 23-31 (R) no usados	0	0xFFFF FFFF	4	2	R	1,3
38 (0x26)	InputLogicReg	No usado	0	65535	2	1	R	3
39 (0x27)	InputStatusReg	No usado	0	65535	2	1	R	3
40 (0x28)	OutReleCtrl	Bit 0 (RW) 1=Relé alarma ON Bit 1 (RW) 1=Relè pre-alarma ON Bit 2-15 (R) no usados **[Default: 0x0000]**	0	0x0003	2	1	R/W	1,3,5,6
41 (0x29)	OutAuxBlink [f=2Hz, 0,5s]	Bit 0 (RW) 1=Buzzer Intermitente Bit 1-15 (R) no usados **[Default: 0x0000]**	0	0x0001	2	1	R/W	1,3,5,6
42 (0x2A)	OutAuxCtrl	Bit 0 (RW) 1=Buzzer ON Bit 1-15 (R) no usados **[Default: 0x0000]**	0	0x0001	2	1	R/W	1,3,5,6
43 (0x2B)	LedBlink [f=2Hz, 0,5s]	Bit 0 (RW) 1=Parpadeo Led alimentación Bit 1 (RW) 1=Parpadeo Led alarma Bit 2 (RW) 1=Parpadeo Led averiado Bit 3 (RW) 1=Parpadeo Led aux Bit 4-15 (R) no usados **[Default: 0x0000]**	0	0x000F	2	1	R/W	1,3,5,6
44 (0x2C)	LedCtrl	Bit 0 (RW) 1=Led alimentación ON Bit 1 (RW) 1=Led alarma ON Bit 2 (RW) 1=Led fault ON Bit 3 (RW) 1=Led aux ON Bit 4-15 (R) no usados **[Default: 0x0000]**	0	0x000F	2	1	R/W	1,3,5,6
45 (0x2D)	SensorStatusBit	Bit 0 (R) 1=Fault Bit 1 (R) 1=Fin vida sensor Bit 2 (R) 1=Overange Bit 3 (R) 1=Pre-alarma Bit 4 (R) 1=Alarma Bit 5 (R) 1= - - - - Bit 6 (R) 1=Avería sensor Bit 7 (R) 1=Error tensión en la alimentación **[Default: 0x0000]**	0	0x001F	2	1	R	1,3

TABLA FUNCIONES MODBUS - Direccionamiento a registros (por parte del usuario)

Modbus - Acceso registros (escritura-6, lectura-3)								
Ind. (dec)	**Descripción**	**Unidad**	**Rango Low**	**Rango High**	**N° Byte**	**N° Registro**	**R/W**	**Función Modbus**
46 (0x2E)	SensorGasBit (Attesa 200ms)	Bit 0-4 (R) **Gas detectado** 0 =CH4, 1=VaporB., 2=CO, 3=GPL Bit 5-7 (R) No usados Bit 8 (R) **Categoría de gas** 0=Explosivos, 1= tóxicos Bit 9 (R) **Gas Range** 0=Low, 1=High Bit 10 (RW) Activa señalación fin de vida sensor. Bit 11-15 (R) No usados	0	0x0400	2	1	R/W	1,3,5
47 (0x2F)	Vida sensor transcurrida	(En días)	0	65535	2	1	R	3
48 (0x30)	Vida sensor prevista	(En días)	0	65535	2	1	R	3
49 (0x31)	Rango Gas 1	[ppm]	0	65535	2	1	R	3
50 (0x32)	Límite Pre-alarma (Espera 200ms)	[ppm]	0	65535	2	1	R/W	3,6
51 (0x33)	Límite Alarma 1 (Espera 200ms)	[ppm]	0	65535	2	1	R/W	3,6
52 (0x34)	No usado		0	65535	2	1	R	3
53 (0x35)	Range Gas 1 L.I.E. (X*10) (válida para gases explosivos)	Resolución 0,1%, (1000 = 100.0%)	0	1000	2	1	R	3
54 (0x36)	Medida Gas 1	[ppm]	0	65535	2	1	R	3
55 (0x37)	Medida Gas 1 L.I.E. (X*10) (válida para gases explosivos)	Resolución 0,1%, (1000 = 100.0%)	0	1000	2	1	R	3
56-66 (0x38 - 0x42)	No usado		0	65535	2	1	-	-
67 (0x43)	Temperatura	Resolución 0,1°C, (100 = 10.0 °C)	0	65535	2	1	-	-
68-76 (0x44 - 0x4C)	Reservados	Reservados	0	65535	2	8	-	-

Direccionamiento área ID (por parte del usuario)

Ind. (hex)	**Descripción**	**Unidad**	**Rango Low**	**Rango High**	**N° Byte**	**N° Registro**	**R/W**	**Función Modbus**
65280-65287 (0xFF00 – 0xFF07)	Código producto Cliente		0	65535	16 char	8	R	3
65288-65295 (0xFF08 – 0xFF0F)	Nombre del distribuidor OEM		0	65535	16 char	8	R	3
65296-65303 (0xFF10 – 0xFF17)	Nombre de la marca		0	65535	16 char	8	R	3
65304-65305 (0xFF18 – 0xFF19)	Número de protocolo Firmware		0	65535	4	2	R	3
65306-65307 (0xFF1A – 0xFF1B)	Número serial		0	65535	4	2	R	3
65308-65309 (0xFF1C – 0xFF1D)	Número de lote		0	65535	4	2	R	3
65310-65317 (0xFF1E – 0xFF25)	Número SVN		0	65535	16 char	8	R	3
65318-65325 (0xFF26 – 0xFF2D)	Notas		0	65535	16 char	8	R	3
65326 (0xFF2E)	Familia de producto	**BYTE LOW** 1 = Familia GAS **BYTE HIGH** 0-255 = Revisión mapa registros modbus ineherente a la familia seleccionada	0	65535	2	1	R	3

TABLA FUNCIONES MODBUS - Direccionamiento a registros (Por parte del usuario)

Ind. (hex)	Descripción	Unidad	Range Low	Range High	N° Byte	N° Registro	R/W	Función Modbus
65327 (0xFF2F)	Sub-familia de producto	**BYTE LOW** 1 = CENTRAL UNIT 2 = TRANSMITTER 3 = DETECTOR 4 = BOARD INPUT 5 = BOARD OUTPUT 6 = BOARD I/O **BYTE HIGH** 0-255 = Revisión mapa registros modbus ineherente a la sub-familia seleccionada	0	65535	2	1	R	3
65328 (0xFF30)	Revisión mapa registros Modbus, parte comun a todas las familias.		0	65535	2	1	R	3
65329 (0xFF31)	Revisión HW del dispositivo		0	65535	2	1	R	3

Direccionamiento a bit (por parte del usuario)

Ind. Bit (hex)	Descripción	Valor (Hex) Rango Low	Valor (Hex) Rango High	Bit	R/W	Función Modbus
00 (0x00)	Número bit Uart	0=7bit	1=8bit	1	R	1
01 (0x01)	Tipo de modbus	0= ASCII	1= RTU	1	R	1
02,03 (0x02, 0x03)	Paridad	0=--, 1=par, 2=impar, 3=ninguno	0=--, 1=par, 2=impar, 3=ninguno	2	R	1
04-07 (0x04 – 0x07)	---	---	---	4	R	1
08 (0x08)	Error memoria código	0=ok	1=err	1	R	1
09 (0x09)	Error memoria ram	0=ok	1=err	1	R	1
10 (0x0A)	Error Flash Fecha	0=ok	1=err	1	R	1
11 (0x0B)	Error Flash Memory	0=ok	1=err	1	R	1
12 (0x0C)	Errore Flash ID	0=ok	1=err	1	R	1
13 (0x0D)	Error vida sensor	0=ok	1=err	1	R	1
14 (0x0E)	Avería sensor	0=ok	1=err	1	R	1
15 (0x0F)	Error tensión alimentación	0=ok	1=err	1	R	1
16-23 (0x10 – 0x17)	---	---	---	8	R	1
24 (0x18)	Power-up en curso	0=no	1=si	1	R	1
25 (0x19)	Medidas estables	0=no	1=si	1	R	1
26 (0x1A)	Fin inicialización	0=no	1=si	1	R	1
27-31 (0x1B - 0x1F)	---	---	---	5	R	1
32 (0x20)	Reset Board	0=--	1=Reset	1	R/W	1,5
33 (0x21)	Reset Cfg modbus	0=--	1=Reset	1	R/W	1,5
34 (0x22)	Reset Life sensor 1	0=--	1=Reset	1	R/W	1,5
35 (0x23)	no usado	---	---	1	R	1
36 (0x24)	Reset Cfg sensor (no sensor life)	0=--	1=Reset	1	R/W	1,5
37-39 (0x25 – 0x27)	no usados	---	---	3	R	1

TABLA FUNCIONES MODBUS - Direccionamiento a registros (Por parte del usuario)

Ind. Bit (hex)	Descripción	Valor (Hex) Ranga Low	Valor (Hex) Rango High	Bit	R/W	Función Modbus
40 (0x28)	Control Relé	0 = Modbus	1 = Board	1	R/W	1,5
41 (0x29)	Control Led	0 = Modbus	1 = Board	1	R/W	1,5
42 (0x2A)	Control Buzzer	0 = Modbus	1 = Board	1	R/W	1,5
43-55 (0x2B – 0x37)	no usados	---	---	13	R	1
56 (0x38)	Sensor 1 tipo analógico	0=No	1=Si	1	R	1
57 (0x39)	no usado	---	---	1	R	1
58 (0x3A)	Sensor 1 sustituibile	0=No	1=Si	1	R	1
59 (0x3B)	no usado	---	---	1	R	1
60 (0x3C)	Sensore 1 di tipo digital	0=No	1=Si	1	R	1
61-71 (0x3D – 0x47)	no usados	---	---	11	R	1
72 (0x48)	Salida 4-20mA presente	0=No	1=Si	1	R	1
73 (0x49)	Salida 0-10V presente	0=No	1=Si	1	R	1
74 (0x4A)	Módulo expansión salidas presente	0=No	1=Si	1	R	1
75 (0x4B)	Módulo expansión ingresos presente	0=No	1=Si	1	R	1
76 (0x4C)	Módulo expansión I/O presente	0=No	1=Si	1	R	1
77 (0x4D)	Sensor temperatura presente	0=No	1=Si	1	R	1
78 (0x4E)	Sensor humedad presente	0=No	1=Si	1	R	1
79-87 (0x4F – 0x57)	no usados	---	---	9	R	1
88 (0x58)	Relé alarma ON	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
89 (0x59)	Relé pre-alarma ON	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
90-103 (0x5A – 0x67)	no usados	---	---	14	R	1
104 (0x68)	Buzzer Intermitente	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
105-119 (0x69 – 0x77)	no usados	---	---	15	R	1
120 (0x78)	Buzzer ON	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
121-135 (0x79 – 0x87)	no usados	---	---	15	R	1
136 (0x88)	Led power blink	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
137 (0x89)	Led alarma blink	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
138 (0x8A)	Led fault blink	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
139 (0x8B)	Led aux blink	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
140-151 (0x8C – 0x97)	No usados	---	---	12	R	1
152 (0x98)	Led power ON	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
153 (0x99)	Led alarma ON	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
154 (0x9A)	Led fault ON	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
155 (0x9B)	Led aux ON	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
156-167 (0x9C – 0xA7)	no usados	---	---	12	R	1
168 (0xA8)	Fault	0=No	1=Si	1	R	1
169 (0xA9)	Fin vida sensor	0=No	1=Si	1	R	1
170 (0xAA)	Overange	0=No	1=Si	1	R	1
171 (0xAB)	Pre-alarma	0=No	1=Si	1	R	1
172 (0xAC)	Alarma	0=No	1=Si	1	R	1
173-175 (0xAD – 0xAF)	No usados	---	---	3	R	1
176-180 (0xB0 – 0xB4)	Gas 1 detectado	0 =CH4, 1=VaporB., 2=CO, 3=GPL	0 =CH4, 1=VaporB., 2=CO, 3=GPL	5	R	1
181-183 (0xB5 – 0xB7)	no usados	---	---	3	R	1
184 (0xB8)	Gas Categoría	0=Explosivos	1=Tóxicos	1	R	1
185 (0xB9)	Gas Range	0=Low	1=High	1	R	1
186 (0xBA)	Activa señalación de find e vida sensor (si OFF, no señala led y 4-20mA)	0=OFF	1=ON	1	R/W	1,5
187-191 (0xBB – 0xBF)	no usados	---	---	5	R	1

PRC Technologies Corp., Ltd. ลาดพร้าว 101 กรุงเทพ 10240
โทรศัพท์ : 02 530 1714, 02 932 1711 มือถือ : 086 360 8600
อีเมล : contact@prctech.net LINE ID1 : prctec-info, LINE ID2 : @prct