

**Manuale d'istruzione / *Instruction Manual***

# **SMART3G-GrI**

**Rilevatore gas certificato Gruppo I per miniere e tunnel**  
***Group I certified gas detector for mines and tunnels***

MTEX4843 rev.1 15/02/2021

©2020 SENSITRON S.R.L. - All rights reserved - [www.sensitron.it](http://www.sensitron.it)



QUESTO MANUALE DEVE ESSERE LETTO ATTENTAMENTE DA TUTTI COLORO CHE HANNO O AVRANNO LA RESPONSABILITA' DI INSTALLARE, UTILIZZARE O DI PRESTARE UN SERVIZIO DI ASSISTENZA SU QUESTO PRODOTTO.

Come ogni componente di un sistema, questo prodotto funzionerà correttamente solo se installato, utilizzato e controllato come prescritto dal fabbricante.



IN CASO CONTRARIO, POTREBBE NON FUNZIONARE CORRETTAMENTE E LE PERSONE CHE AFFIDANO LA LORO SICUREZZA A QUESTO PRODOTTO POTREBBERO SUBIRE DANNI PERSONALI O LETALI.

La garanzia riconosciuta da Sensitron s.r.l. su questo prodotto potrebbe essere nulla se il prodotto non venisse installato, utilizzato e controllato secondo le istruzioni fornite con il presente manuale. Per favore, proteggetevi seguendole attentamente.

Invitiamo i nostri clienti a scriverci o a chiamarci per ogni informazione riguardo questo strumento, il suo uso o una sua eventuale riparazione.

THIS MANUAL MUST BE CAREFULLY READ BY ALL PERSONS WHO HAVE OR WILL HAVE THE RESPONSIBILITY FOR INSTALLING, USING OR SERVICING THIS PRODUCT.

Like any equipment, this product will perform as designed only if installed, used and serviced in accordance with the manufacturer's instructions.



OTHERWISE, IT COULD FAIL TO PERFORM AS DESIGNED AND PEOPLE WHO RELY ON THIS PRODUCT FOR THEIR SAFETY COULD SUFFER SEVERE PERSONAL INJURY OR DEATH.

The warranties made by Sensitron s.r.l. with respect to this product are voided if the product is not installed, used and serviced in accordance with the instructions in this user guide. Please protect yourself and others by following them.

We recommend our customers to write or call us regarding this equipment prior to use or for any additional information relative to use or repair.



## SOMMARIO

1.	Introduzione.....	1
1.1	Descrizione generale.....	1
1.2	Identificazione rivelatore.....	2
1.3	Caratteristiche tecniche.....	2
2.	Certificazioni.....	3
2.1	Marcatura.....	4
3.	Predisposizione del sito di installazione.....	5
3.1	Idoneità dei rivelatori in relazione al luogo di installazione.....	5
3.2	Consigli generali.....	5
3.3	Ambiente di utilizzo.....	6
3.4	Consigli in base al gas da rilevare e gli agenti chimici nell'ambiente.....	6
4.	Condizioni speciali per utilizzo sicuro.....	6
5.	Installazione.....	7
5.1	Modalità per il corretto montaggio.....	7
5.2	Collegamento a terra.....	7
5.3	Entrate cavi.....	7
5.4	Cavi.....	7
5.5	Schema topografico circuito.....	8
5.6	Configurazione del rivelatore.....	8
5.7	Collegamento con uscita 4-20 mA.....	9
5.8	Collegamento uscita seriale RS485 (opzionale).....	10
5.9	Collegamento con schede opzionali.....	11
6.	Collaudo e uso.....	12
6.1	Accensione.....	12
6.2	Collaudo.....	12
6.3	Uso.....	13
7.	Manutenzione.....	14
7.1	Manutenzione preventiva.....	14
7.2	Manutenzione correttiva.....	14
7.3	Sostituzione della testa sensore.....	14
7.4	Pulizia.....	15
7.5	Ripristino dei dati ai valori di default.....	15
7.6	Istruzioni per la dismissione.....	15
7.7	Risoluzione dei problemi.....	15
8.	Riparazioni.....	16
9.	Istruzioni per l'imballaggio.....	16
10.	Accessori.....	17
11.	Tagliando di garanzia per la riparazione.....	18
12.	Istruzioni per lo smaltimento.....	19

## SUMMARY

1.	Introduction.....	20
1.1	General description .....	20
1.2	Gas detectors identification .....	21
1.3	Technical specifications.....	21
2.	Certifications .....	22
2.1	Marking.....	23
3.	Installation site prearrangement .....	24
3.1	Suitability of detectors in relation to the area of installation .....	24
3.2	General precautions .....	24
3.3	Environmental conditions.....	24
3.4	Precautions based on the gas to detect and environmental inhibitors .....	25
4.	Special conditions for safe use.....	25
5.	Installation.....	26
5.1	Correct mounting .....	26
5.2	Earth ground connection .....	26
5.3	Cable entry .....	26
5.4	Cables .....	26
5.5	Main board layout.....	27
5.6	Detector configuration.....	27
5.7	Connection with 4-20 mA output .....	28
5.8	RS485 serial output connection (optional) .....	29
5.9	Connection to optional boards .....	30
6.	Testing and use.....	31
6.1	Power on.....	31
6.2	Testing .....	31
6.3	Use .....	32
7.	Maintenance.....	33
7.1	Preventive maintenance routines .....	33
7.2	Corrective maintenance routines .....	33
7.3	Sensor head substitution .....	33
7.4	Cleaning.....	34
7.5	Data reset to default parameters.....	34
7.6	Disassembly instructions.....	34
7.7	Trouble shooting guide .....	34
8.	Repair .....	35
9.	Packing instructions .....	35
10.	Accessories .....	36
11.	Warranty coupon for repair.....	37
12.	Instructions for disposal.....	38

## **1. Introduzione**

Questo manuale d'istruzioni si riferisce all'installazione, uso e manutenzione dei rivelatori di gas della serie SMART3G-Grl (codice identificativo in targa ST/.../.), per utilizzo in aree con presenza di atmosfere potenzialmente esplosive classificate come zona 1 o zona 2 in impianti di miniera, tunnel e sottosuolo (Gruppo I).

### **1.1 Descrizione generale**

I rilevatori di gas della serie SMART3G-Grl sono apparecchi completi di sensore, custodia e circuito di interfaccia che possono essere collegati sia a centrali di tipo analogico sia indirizzate, nonché alle centrali MULTISCAN++.

Gli SMART3G-Grl vengono impiegati per rilevare la presenza di sostanze combustibili (principalmente metano %LFL), ossigeno o monossido di carbonio in una atmosfera costituita principalmente da aria con possibile presenza di grisou.

Alcuni modelli sono forniti con sensore catalitico, altri con il sensore infrarosso o cella elettrochimica. Il sensore catalitico industriale (pellistore) utilizzato per la rivelazione di miscele infiammabili, conferisce una precisione ed una selettività ottimale con la maggior parte dei gas esplosivi, evitando al massimo falsi allarmi.

I sensori infrarosso sono immuni dagli avvelenamenti prodotti da alcune sostanze che inibiscono e danneggiano i sensori catalitici. Questo permette di aggiungere affidabilità e durata, consentendo l'utilizzo dei rivelatori anche nei luoghi in cui i pellistori non possono garantire una funzionalità ottimale.

La cella elettrochimica, estremamente precisa e affidabile, ha ottime prestazioni nella rilevazione di gas a basse concentrazioni, per questo trova facile applicazione in ambienti in cui sono presenti gas tossici.

I rilevatori SMART3G-Grl possono essere equipaggiati con delle schede opzionali, quali una scheda a 1 o 3 relè oppure una scheda che permette la comunicazione seriale RS485. Per questi rilevatori esiste una versione con display che ha integrati 3 relè; in questo caso non sarà possibile collegare la scheda a 3 relè, poiché il connettore è lo stesso.

Per il controllo e la taratura dello strumento è possibile usare il display grazie alla presenza di sensori effetto hall, oppure il tastierino di calibrazione STS/CKD+, in produzione da novembre 2020.

Il microprocessore presente sulla scheda elettronica del rivelatore, oltre che per il normale funzionamento, è provvisto dei seguenti algoritmi software che servono per aumentare l'accuratezza del rivelatore:

- Autodiagnosi del sistema, che verifica costantemente il corretto funzionamento dell'hardware, sensore compreso.
- Inseguitore di Zero per il mantenimento del parametro del sensore prescindendo da

possibili derive dovute a variazioni termiche o fisiche del sensore stesso.

- Filtro digitale che consente di correggere fenomeni transitori che potrebbero causare una instabilità del sistema o errori di lettura con conseguenti falsi allarmi;
- Ciclo d'isteresi viene applicato alle uscite digitali associate alle soglie d'allarme e consente l'eliminazione delle continue commutazioni nell'intorno dei punti di soglia.
- Watch-dog per il controllo del microprocessore. In caso di intervento la corrente di uscita viene forzata a 0mA e il LED rosso di segnalazione resta acceso. Se sul rivelatore è presente la scheda seriale RS485, la trasmissione viene interrotta, mentre se è installata la scheda 3 relè, il relè di fault si attiva.

## 1.2 Identificazione rivelatore

Il codice del rivelatore si compone di una S parte iniziale, seguita 4 numeri identificative del codice del sensore, e di due lettere finali che descrivono il gas rilevato.



## 1.3 Caratteristiche tecniche

Tabella 1) Caratteristiche tecniche del rivelatore SMART3G-Grl

Elemento sensibile	Pellistore (sensore catalitico), sensore IR o cella elettrochimica
Campo di misura	Metano 0-100% LFL (secondo la norma ISO/IEC 80079-20-1:2017) Ossigeno 0-25% V/V Monossido di carbonio 0-500 ppm
Stimata vita del sensore	4/5 anni (sensore catalitico o IR) 2/3 anni (cella elettrochimica)
Alimentazione	12-24 Vcc -20% + 15%
Potenza massima	<5,4 W (vedi data in targa)
Unità di controllo	Microprocessor 10 bit
Watch-dog	Interno ed esterno per il controllo del microprocessore
Segnalazioni luminose	LED ad intermittenza sulla scheda base ; se versione con Display 9 LED intelligenti e 4 digit luminosi
Uscita proporzionale con pin 5-6 di JP9 chiusi	4-20 mA (default) 3 mA allarme di under scale 2 mA guasto
Uscita proporzionale con pin 5-6 di JP9 aperti	4-20 mA 2 mA guasto 22 mA allarme overrange
Resistenza di carico max	200 Ω
Uscita seriale (opzionale)	RS485 per MULTISCAN++ e SENTOX IDI

Uscite relè con scheda ST-S3REL (opzionale)	3 relè con contatti in scambio liberi da tensione 24V-1 A. (Relè non memorizzati)
Procedura di auto zero	Compensazione delle derive di zero
Filtro digitale	Medie mobili sui valori acquisiti
Precisione	da $\pm 2\%$ a $\pm 5\%$ del FS (dipende dal tipo di sensore)
Ripetibilità	da $\pm 2\%$ a $\pm 5\%$ del FS (dipende dal tipo di sensore)
Tempo preriscaldamento	< 120 s
Tempo stabilizzazione	60 minuti
Tempo di risposta (t90)	< 60 s
Condizioni di stoccaggio: Temperatura	-40 / + 85 °C (o limiti del sensore, per il sensore catalitico e IR) 0 / 20°C (per la cella elettrochimica)
Umidità	Vedi condizioni di esercizio
Pressione	Vedi condizioni di esercizio
Tempo	1 anno (per sensore catalitico e IR) 6 mesi (per cella elettrochimica)
Condizioni di esercizio: Temperatura	Vedi targa strumento
Umidità	Sensore catalitico: 20-90 % Rh / 40° C (5-95% RH non condensante, a richiesta) Sensore IR: 0 / 95 %RH
Pressione	Cella elettrochimica: 15 / 90 %RH (non condensata) 80-120 kPa con sensore catalitico 86-120 kPa con sensore infrarosso
Velocità dell'aria	< 6 m/s
Entrata cavi	3 x 3/4" NPT
Peso	~ 3300 g
Dimensioni	mm 145x126 h 187
Orientamento	Installazione verticale con sensore rivolto verso il basso
Norme EMC	EN 50270:2015

## 2. Certificazioni



I rivelatori di gas serie SMART3G-Grl soddisfano i requisiti essenziali di sicurezza e salute in accordo alla Direttiva ATEX 2014/34/UE.

Sono strumenti costruiti per impiego in atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas, vapori e nebbie esplosive, classificate come zona 1 o zona 2 secondo la classificazione delle norme EN 60079-10-1 e EN 60079-10-2.

Hanno modo di protezione "Ex d" (a prova di esplosione), costruiti appositamente per applicazioni in miniera o sottosuolo (Gruppo I) secondo il certificato CESI 14 ATEX 034 in conformità alle norme EN 60079-0 ed EN 60079-1.

## 2.1 Marcatura

I rilevatori sono dotati di una targa con una delle seguenti marcature che indicano il modo di protezione contro il rischio di esplosione:

CE 0722 Ex I M2 Ex d Mb

Tabella 2) Dati riportati nella marcatura presente in targa

Sensitron S.r.l. Viale della Repubblica 48, 20010 Cornaredo MI Italia	Nome e indirizzo del fabbricante del dispositivo elettrico
CE	Marcatura di conformità alle direttive europee applicabili
ST/.../.	Sigla di identificazione
s/n Year	Numero di Serie e anno di costruzione
0722	Numero dell'Organismo Notificato che effettua la sorveglianza di produzione
Ex	Marcatura di conformità alla direttiva ATEX 2014/34/UE e alle relative norme tecniche
CESI 14 ATEX 034	CESI: nome del laboratorio che ha rilasciato il certificato UE del tipo yy: anno di emissione del certificato nnn: numero del certificato
I	Apparati elettrici per impianti di miniera o sottosuolo (non ammessi in superficie)
M2	Categoria di apparati elettrici per l'utilizzo in miniera o sottosuolo in aree classificate
Ex d	Modo di protezione a prova di esplosione basato su EN 60079-1
Mb	Livello di protezione dell'apparecchiatura (EPL) Mb
-20°C ≤ Ta ≤ +50°C / +55°C / +60°C	Range di temperatura ambiente
Vmax 24 Vdc	Tensione massima di alimentazione che non può essere superata istantaneamente. Tensione massima per corretto funzionamento: 24 Vdc.
Pmax * W	Potenza massima dissipata (vedere targa)
Thread	Filetto utilizzato per i fori di ingresso della custodia



### 3. *Predisposizione del sito di installazione*

#### 3.1 *Idoneità dei rivelatori in relazione al luogo di installazione*

Nel caso di utilizzo in aree con pericolo di esplosione si deve verificare che il rivelatore sia idoneo alla classificazione della zona ed alle caratteristiche delle sostanze infiammabili presenti sull'impianto.

I requisiti essenziali di sicurezza contro il rischio di esplosione nelle aree classificate sono fissati dalle direttive europee 2014/34/UE del 26 febbraio 2014 (per quanto riguarda le apparecchiature) e 1999/92/CE del 16 dicembre 1999 (per quanto riguarda gli impianti).

I criteri per la classificazione delle aree con rischio di esplosione sono dati dalla norma EN 60079-10-1 per i gas e EN 60079-10-2 per le polveri. I requisiti tecnici degli impianti elettrici nelle aree classificate sono dati dalla norma EN 60079-14.

In base a queste disposizioni tecniche e legislative, la scelta del tipo di rivelatore deve tenere conto dei seguenti fattori:

- Tipo di impianto: miniera o sottosuolo (gruppo I)
- Gruppo di gas: I

#### 3.2 *Consigli generali*

Durante le operazioni di montaggio e installazione, gli impianti devono essere messi in sicurezza. Ricordiamo anche come in fase di installazione sia opportuno tenere in considerazione alcune norme generali in quanto un posizionamento non corretto può pregiudicare il funzionamento ottimale del rivelatore.

Si raccomanda di:

- non installare rivelatori di gas nelle vicinanze di prese d'aria e/o ventilatori che provocano forti correnti d'aria.
- non devono essere posti in zone nelle quali siano presenti vibrazioni e, sebbene immuni da disturbi, a radiofrequenze. E' consigliabile non installarle in prossimità di emettitori radio (ponti radio o apparecchiature simili).
- installare il rivelatore in zone facilmente accessibili per le operazioni di test e taratura e per l'inserimento dell'adattatore del kit di calibrazione.

### **3.3 Ambiente di utilizzo**

Il rivelatore può essere utilizzato nel range della temperatura ambiente indicata sulla targa. E' adatto per installazioni in miniere o sottosuolo. Vedi condizioni di lavoro nel paragrafo 1.3.

### **3.4 Consigli in base al gas da rilevare e gli agenti chimici nell'ambiente**

Quando si predispose il sito di installazione, occorre tener presente la natura del gas da rilevare e la presenza di agenti chimici nell'ambiente:

- I gas più leggeri dell'aria (Metano, Idrogeno, Ammoniaca), disperdendosi nell'ambiente, tenderanno a salire verso l'alto; per ottenere un efficace intervento il rivelatore deve essere posizionato a 30 cm dal soffitto. I gas più pesanti dell'aria (GPL, Butano, Vapori Benzina) disperdendosi stazioneranno nella parte bassa dell'ambiente; il rivelatore deve quindi essere posizionato a 30 cm dal pavimento.
- I sensori ad ossidazione catalitica (Pellistori) offrono un'eccellente linearità di uscita fino al 100% LFL e hanno una durata approssimativa di 4 anni. La prestazione dei sensori catalitici può essere alterata dalla presenza di alcune sostanze che possono cambiare considerevolmente la risposta del sensore e persino danneggiarlo irrimediabilmente. La presenza di inibitori o veleni è la causa più comune di problemi nella rivelazione di gas e per tale ragione è necessario accertarsi che sia evitata ogni contaminazione. Tra i più comuni veleni o inibitori si possono elencare siliconi, tetraetile di piombo, composti dello zolfo (acido solfidrico), composti clorurati (tetracloruro di carbonio), trielina, e idrocarburi alogenati. Questi composti non sono invece nocivi per i sensori ad assorbimento di infrarosso. I sensori ad assorbimento di infrarosso trovano una applicazione ottimale ogni qual volta un gas infiammabile deve essere rivelato in ambienti dove i sensori catalitici non possono essere utilizzati. Questa nuova tecnologia, basandosi su di un sistema ottico, presenta indubbi vantaggi essendo indipendente dai fattori ambientali. La durata stimata dei sensori a raggi infrarossi è di 4 anni.

#### **ATTENZIONE!**

I rivelatori non possono essere utilizzati in atmosfere in cui la concentrazione di ossigeno è maggiore del 21%.

## **4. Condizioni speciali per utilizzo sicuro**

- L'installazione, l'utilizzo, la manutenzione e la riparazione dell'apparecchiatura devono essere effettuate in accordo alle presenti Istruzioni di sicurezza fornite dalla Sensitron.
- L'installazione del rivelatore di gas deve garantire la connessione equipotenziale della

custodia.

- Le temperature limite di funzionamento del rivelatore sono riportati in targa. Sono compatibili con le temperature limiti degli elementi sensibili impiegati al loro interno.

## 5. *Installazione*

L'installazione dei rivelatori in versione antideflagrante deve essere effettuata da personale esperto secondo i criteri dell'allegato A della norma EN 60079-14.

### ATTENZIONE!

E' severamente vietato e pericoloso aprire e chiudere il dispositivo in zona pericolosa con tensione inserita; questa operazione va effettuata in zona sicura avendo cura di togliere preventivamente la tensione. L'apertura potrà avvenire dopo 10 minuti dal distacco dell'alimentazione.

E' raccomandato l'utilizzo di dispositivo di protezione individuale (DPI) quando si opera all'interno della custodia, per evitare lesioni.

### 5.1 *Modalità per il corretto montaggio*

Il rivelatore deve sempre essere installato con l'elemento sensibile (testa di rivelazione) rivolta verso il basso.

Il contenitore del rivelatore, per nessuna ragione deve essere forato; per il fissaggio utilizzare i fori già esistenti oppure opportune staffe di fissaggio.

### 5.2 *Collegamento a terra*

La custodia deve essere collegata a terra mediante l'apposito morsetto esterno con rondella di bloccaggio antiallentamento e dispositivo meccanico antirotazione.

Il collegamento esterno della messa a terra deve essere eseguito con un conduttore di sezione minima pari almeno a 4 mm<sup>2</sup>.

Il collegamento interno della messa a terra deve essere eseguito con un conduttore di sezione minima pari almeno a 1,5 mm<sup>2</sup>.

### 5.3 *Entrate cavi*

Gli accessori utilizzati per l'ingresso dei cavi e la chiusura dei fori non utilizzati devono avere modo di protezione Ex d certificati secondo la direttiva ATEX 2014/34/UE.

Le condutture in tubo devono essere conformi alla norma EN 60079-14.

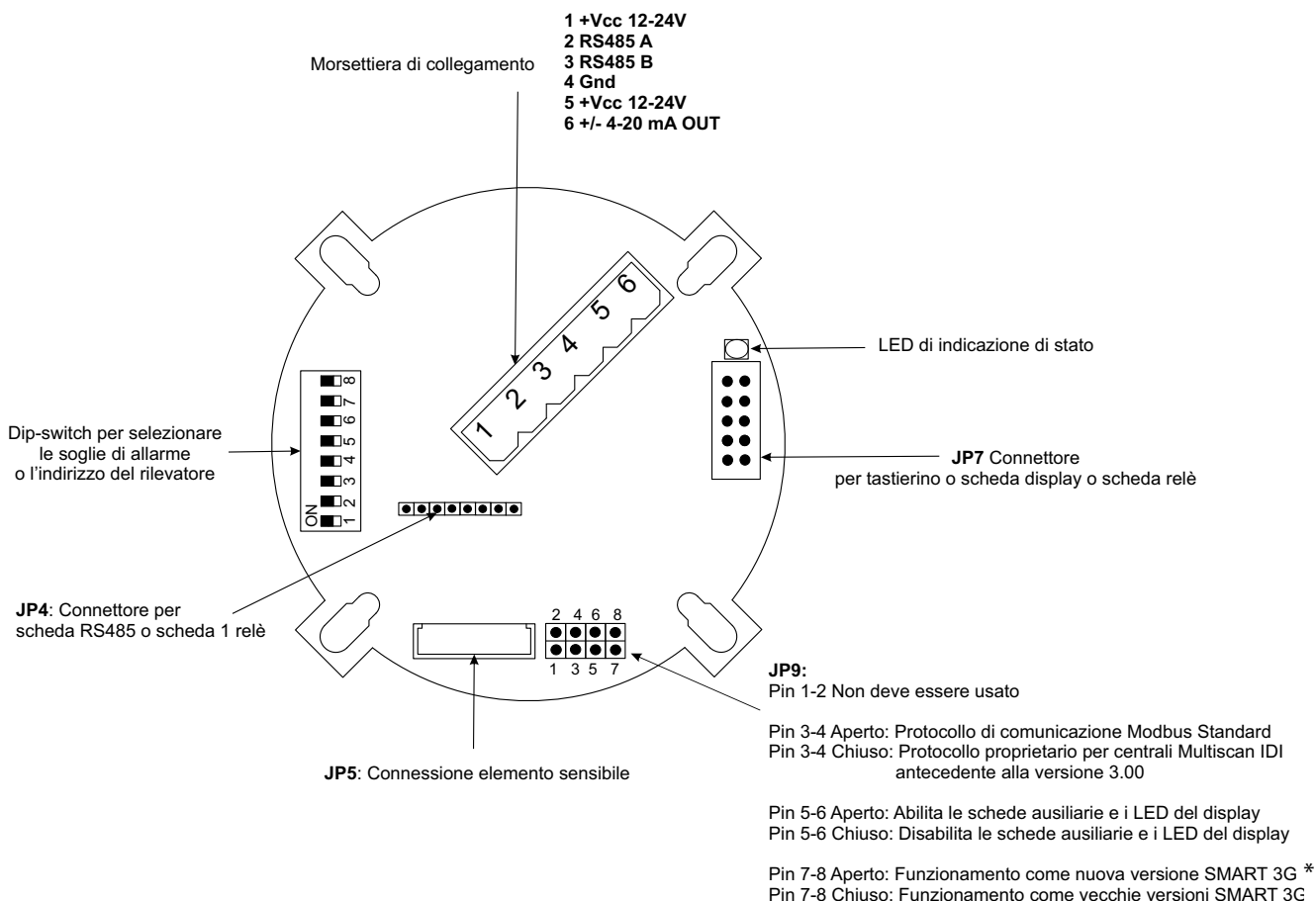
La filettatura è indicata in targa (standard NPT ¾").

Nel caso di accoppiamento filettato cilindrico (non NPT), applicare della colla frenafilette (per esempio Loctite 243) su 2-3 filetti completi.

### 5.4 *Cavi*

Per il collegamento elettrico del rivelatore usare cavi conformi alle norme EN 50266.

## 5.5 Schema topografico circuito



\* Pin 7-8 sono solo disponibile nel rivelatore con la scheda rossa

Figura 2) Schema topografico della scheda base

## 5.6 Configurazione del rivelatore

Il rivelatore dispone di una uscita proporzionale 4-20 mA. E' altresì possibile collegare i rivelatori in cascata su un bus RS485. In questo caso è necessario montare nei rivelatori l'interfaccia RS485 modello STS/IDI, opzionale.

E' possibile integrare nel rivelatore standard di uscita diversi, utilizzando le seguenti schede opzionali:

- STS1REL scheda a 1 relè (relè non memorizzati)
- STS3REL scheda a 3 relè (relè non memorizzati)

Per il corretto funzionamento delle schede opzionali, è necessario aprire i pin 5-6 del jumper JP9 posizionato sulla scheda base. Se non viene aperto il ponticello sui pin 5-6 non sarà possibile collegare le schede opzionali di uscita.

Tabella 3) Proprietà del rivelatore quando i pin 5-6 di JP9 sono in posizione aperta e chiusa

Proprietà	Pin 5-6 aperto	Pin 5-6 chiuso
Uscita 4-20mA nella configurazione di default Underscale 3 mA Guasto 2 mA (necessaria per il collegamento dei rivelatori alle centrali MULTISCAN++)	--	SI
4-20mA tradizionale Guasto 2 mA Overrange 21 mA Collegamento schede opzionali Visualizzazione LED su scheda display	SI	--

## 5.7 Collegamento con uscita 4-20 mA

Il rivelatore viene configurato per avere di default una uscita proporzionale 4-20 mA. Per il collegamento del rivelatore con la centrale e l'alimentazione si raccomanda:

- L'uso di cavo schermato conforme al EN 60332.
- La sezione del cavo da utilizzare dipende dalla distanza del rivelatore dalla centrale: per distanze inferiori a m 100 si usino cavi con sezione di 0.75 mm<sup>2</sup>; per distanze comprese fra m 100 e 200 si usino cavi con sezione di 1.0 mm<sup>2</sup>; per distanze comprese fra m 200 e 300 si usino cavi con sezione di 1.5 mm<sup>2</sup>.
- Nel caso vi siano giunzioni nel cavo di collegamento, assicurarsi che vi sia continuità anche sulla schermatura dei cavi.
- Ricordarsi che la schermatura deve essere collegata a terra unicamente dal lato della centrale, mentre non dovrà mai essere collegata sui rivelatori.
- Assicurarsi che la realizzazione di giunzioni sui cavi di alimentazione mediante dispositivi di serraggio o a crimpare, sia eseguito a regola d'arte con capicorda e/o morsetti che nel tempo non si ossidino o allentino. È sempre preferibile eseguire giunzioni saldate.
- I rivelatori SMART3G-Grl possono essere collegati a centrali di rivelazione gas di altre marche, purché in grado di leggere un segnale 4-20 mA.
- Si raccomanda di accertarsi che le centrali siano certificate in conformità alle norme EN60079-29-1:2016.

Nella Figura 2 seguente viene riportato il tipico collegamento di un rivelatore SMART3G-Grl ad una centrale di controllo. Si evidenzia che, nel caso di centrali con ingresso 4-20 mA, è possibile collegare un solo rivelatore a ciascun ingresso.

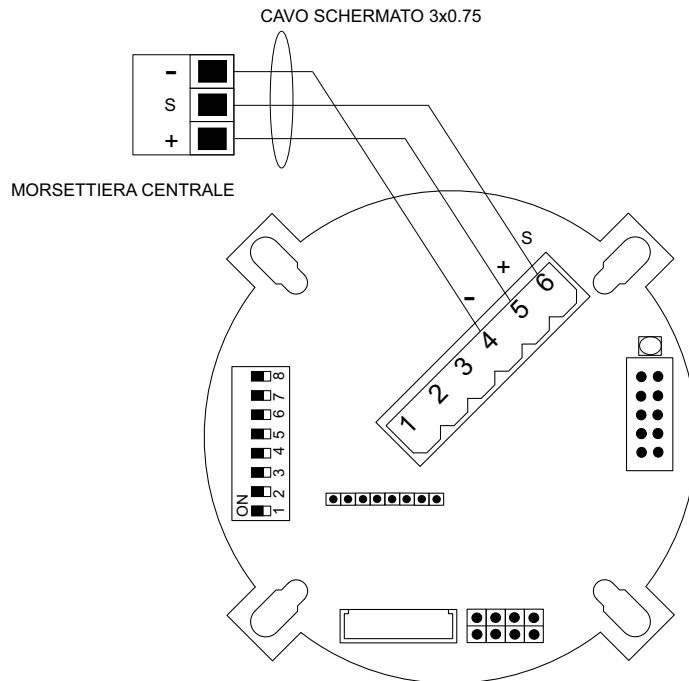


Figura 1) Schema di collegamento per l'uscita 4-20 mA con cavo schermato

## 5.8 Collegamento uscita seriale RS485 (opzionale)

Per utilizzare i rivelatori SMART3G-Grl su bus RS485, è necessario montare nei rivelatori l'interfaccia RS485 modello STS/IDI. Per il collegamento dei rivelatori su bus RS485 sono necessari 4 conduttori, 2 di alimentazione e due per la linea seriale RS485. Inoltre, è necessario:

- Il collegamento dei rivelatori alla centrale deve essere realizzato con cavo per connessioni EIA RS 485: n.2 conduttori con sezione 0,22 / 0,35 mm<sup>2</sup> + schermo (coppia twistata). Capacità nominale tra i conduttori <50 pF/m, impedenza nominale 120 Ω. Un tipo di cavo di esempio è il BELDEN 9842 o similare (cavo per trasmissione dati in EIA RS485).
- Con questo tipo di collegamento la lunghezza totale della linea non può superare i 1000 m.
- Collegare i rivelatori solo in modalità "cascata". Si raccomanda di evitare collegamenti ad albero o a stella in quanto riducono l'immunità alle interferenze.
- Verificare altresì che ciascun cavo multipolare contenga un solo RS485.
- In uscita dalla centrale e sull'ultimo rivelatore/modulo della catena dovrà essere posta la resistenza di chiusura linea da 120 Ω.
- Per la connessione dell'alimentazione ai rilevatori, raccomandiamo di utilizzare un cavo di sezione adeguata, in base alla distanza ed al numero di rivelatori della linea.
- Ad installazione eseguita, controllare che tutti i rilevatori installati ricevano una tensione minima di 12 Vdc.

Quando la scheda STS/IDI è inserita, i dip-switch presenti sulla scheda base dello SMART3G-Grl servono per stabilire l'indirizzo del rivelatore. Per configurare gli indirizzi dei rivelato-

ri consultare il manuale fornito con la scheda STS.IDI. Se si collega il tastierino di calibrazione è possibile modificare l'indirizzo del rilevatore, ma per far sì che questo venga memorizzato occorre posizionare i dip switch in posizione 0 (ossia tutti i tasti posizionati verso ON).

Le soglie di allarme si imposteranno automaticamente alla configurazione di default. Utilizzando la RS485 l'uscita proporzionale 4-20 mA rimane attiva.

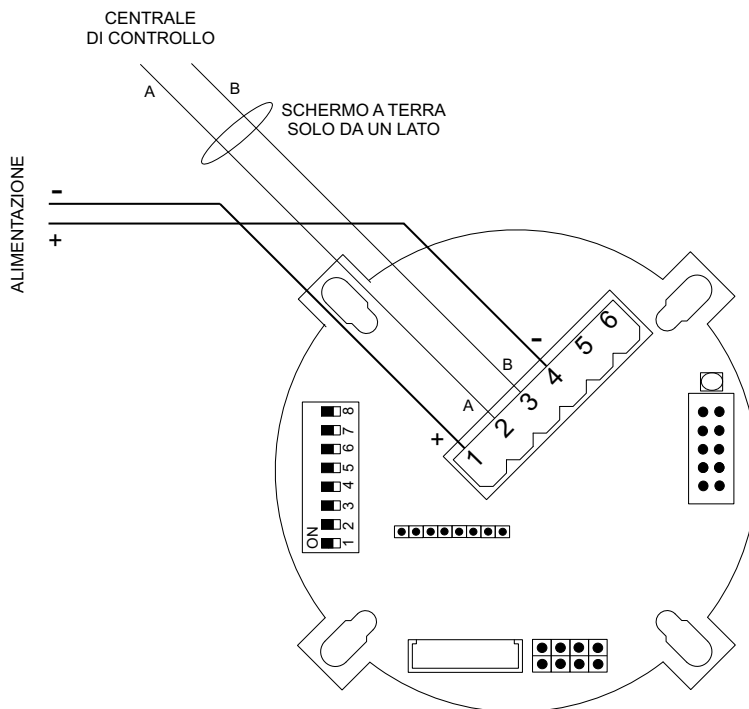


Figura 3) Collegamento rilevatore su bus seriale RS485

## 5.9 Collegamento con schede opzionali











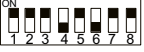





Aperto i pin 5-6 sul jumper JP9 posizionato sulla scheda base è possibile attivare il funzionamento delle uscite opzionali offerte dalle seguenti schede:

- STS3REL, scheda dotata di 3 relè con contatti puliti liberi da tensione. Un relè è associato all'uscita di Fault e watch-dog mentre gli altri due possono essere associati a due delle tre soglie di allarme presenti.
- STS1REL, scheda a 1 relè che permette di ottenere un'uscita con contatto pulito libero da tensione degli stati di allarme e/o guasto del rivelatore.

Configurando diversamente i dip-switch presenti sulla scheda base si possono modificare le soglie di allarme. Anche disponendo della scheda opzionale a 3 relè è possibile modificare le soglie di intervento dei relè come indicato nella tabella seguente.

Le soglie di allarme sotto descritte sono collegate all'uso della scheda STS3REL e STS1REL dove i relè sono non memorizzati e non sono limitati nel tempo. L'allarme non può essere silenziato manualmente da parte dell'operatore, ma sarà silenziato automaticamente quando la condizione che ha generato l'allarme non si verifica più.

## PROGRAMMAZIONE JUMPERS PER SOGLIE DI ALLARME

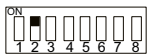
 CUSTOM	 10 15 25	 15 25 40	(*)  22 23 24
 3 5 10	 10 15 30	 15 30 45	 NOT USED
 5 10 15	 10 20 30	 25 35 50	(*)  20 19 18
 5 10 20	 10 25 35	 20 40 60	(*)  19 18 17

I VALORI SONO IN % DEL FONDOSCALE (VALORI ASSOLUTI NEL CASO DI RILEVAOTRI PER OSSIGENO)

USARE SOLO I DIP-SWITCH 3-4-5-6 PER IMPOSTARE LE SOGLIE DI ALLARME

(\*) SOLO PER ARRICCHIMENTO/DEFICIENZA DI OSSIGENO

IL DIP SWITCH N.2 SELEZIONA LA MODALITA' DELL'USCITA IN CORRENTE



POSIZIONE "ON": USCITA ANALOGICA PROPORZIONALE 4-20 mA CORRISPONDENTE ALLO 0-100% DEL FONDO SCALA

POSIZIONE "OFF": USCITA DOPPIA SOGLIA 10-20 mA PER CENTRALI A VARIAZIONE DI ASSORBIMENTO (LE SOGLIE OPERATIVE SONO LA 1 E LA 2).

## 6. Collaudo e uso

### 6.1 Accensione

Al momento in cui il rivelatore viene alimentato, si accende ad intermittenza lenta il LED rosso sulla scheda base. L'uscita in corrente è 1,5 mA circa.

Trascorso un minuto, il LED rosso lampeggia con una frequenza pari allo stato in cui si trova il rivelatore (vedere tabella al paragrafo 6.3) e l'uscita in corrente è a 4,0 mA.

Terminata la fase di preriscaldamento il rivelatore è in grado di funzionare correttamente, anche se sono comunque necessarie 2 ore circa affinché il rivelatore raggiunga le prestazioni ottimali.

Se il rivelatore è provvisto di display, consultare il manuale specifico della scheda display.

### 6.2 Collaudo

Il rivelatore viene tarato in fabbrica per il gas specificamente richiesto dal cliente. Successivamente è possibile controllare ed eventualmente correggerne la taratura utilizzando l'apposita tastiera di calibrazione o il display del rivelatore dove è previsto.

## ATTENZIONE!

E' severamente vietato e pericoloso aprire e chiudere il dispositivo in zona pericolosa con tensione inserita; questa operazione va effettuata in zona sicura avendo cura di togliere preventivamente la tensione. L'apertura potrà avvenire dopo 10 minuti dal distacco dell'alimentazione.

E' raccomandato l'utilizzo di dispositivi di protezione individuale (DPI) quando si opera all'interno della custodia, per evitare lesioni.



Verificare la risposta del rivelatore utilizzando una miscela a composizione nota gas/aria, e l'apposito kit di taratura.

Per eseguire questa operazione, occorre richiedere l'apposita bombola di gas, collegare la valvola con flussimetro e a questa un tubo con diametro adeguato. Questo si collegherà all'adattatore di calibrazione per collegare il rivelatore. La taratura del rivelatore avviene tramite tastierino o display. Riferirsi al paragrafo 10 per dettagli sugli accessori della calibrazione. Consultare gli appositi manuali (tastierino, display e kit di taratura) per ulteriori informazioni sull'utilizzo.

## 6.3 Uso

Il rivelatore funziona automaticamente e autonomamente, pertanto non è richiesto alcun contributo da parte del suo utilizzatore.

Il LED rosso lampeggiante posto sulla scheda base del circuito indica lo stato in cui il rivelatore si trova come illustrato nella tabella sottostante.

Tabella 4) Frequenza lampeggio in secondi con i pin 5-6 di JP9 aperti (default)

Frequenza di lampeggio [s]	Significato
1 ON – 0,1 OFF	Tempo pre-riscaldamento
1 ON - 1 OFF	Normale funzionamento
ON	Guasto - W.D.

Mantenendo i pin 5-6 di JP9 in posizione chiusa, se la concentrazione di gas misurata supera il 100% LFL, il LED sul circuito stampato si accende come per segnalare il fault, mentre sul display vengono attivate tutte le segnalazioni LED; l'uscita viene forzata a 21 mA.

Per ripristinare il corretto funzionamento del rivelatore si dovrà togliere e ridare alimentazione.

Tabella 5) Frequenza lampeggio in secondi con i pin 5-6 di JP9 chiusi

Frequenza di lampeggio [s]	Significato
1 ON – 0,1 OFF	Tempo pre-riscaldamento
1 ON - 1 OFF	Normale funzionamento
0,1 ON – 1 OFF	Allarme 1
2 x 0,1 ON – 1 OFF	Allarme 2
3 x 0,1 ON – 1 OFF	Allarme 3
ON	Over Range
ON	Guasto - W.D.

Nota: L'allarme non può essere silenziato manualmente da parte dell'operatore, ma sarà silenziato automaticamente quando la condizione che ha generato l'allarme non si verifica più.

## **7. Manutenzione**

Le verifiche e la manutenzione dei rivelatori in versione antideflagrante devono essere effettuate da personale esperto secondo i criteri della norma EN 60079-17.

### **7.1 Manutenzione preventiva**

Nei paesi della Comunità Europea, le prove di funzionamento in gas e le procedure di taratura dei rivelatori di gas sono richieste dalle normative in vigore e definiti dalla norma EN IEC 60079-29-2.

Questa norma fornisce una guida alla scelta, installazione, uso e manutenzione dei sistemi di rivelazione gas destinati ad uso industriale e civile quindi l'utente deve leggere ed applicare le procedure descritte nella EN IEC 60079-29-2.

Secondo questa norma tutti i rivelatori di gas devono essere controllati secondo le indicazioni fornite dal fabbricante annotando su apposito registro i risultati delle prove effettuate. Tale registro deve rimanere a disposizione delle autorità competenti nel caso delle verifiche sugli impianti ai sensi del DPR 462/2001 (in Italia ASL ed ARPA ed Organismi Abilitati).

Nel caso in cui siano presenti inquinanti nell'ambiente in grado di alterare le caratteristiche originali dei sensori, le operazioni di manutenzione dovranno essere effettuate con maggior frequenza.

Verificare periodicamente l'integrità delle filettature e dei giunti ripristinandoli con un velo di grasso di protezione (non usare il grasso con componenti siliconici).

Per ulteriori informazioni, consultare il manuale dedicato al kit di taratura.

### **7.2 Manutenzione correttiva**

Per anomalie riscontrabili durante il test funzionale, vi invitiamo a controllare la fase di collaudo come descritto nel paragrafo 6. Se durante la manutenzione preventiva il rivelatore non rileva il gas per cui è tarato, inviare il prodotto al fornitore che a sua volta provvederà ad inviarlo al costruttore. E' possibile ritarare il rivelatore utilizzando la tastiera di calibrazione da richiedere al fornitore.

### **7.3 Sostituzione della testa sensore**

Qualora ci fosse la necessità, la testa sensore può essere sostituita, previa autorizzazione dalla Sensitron, con un apposito kit ed istruzioni forniti dalla Sensitron.

#### **ATTENZIONE!**

E' severamente vietato e pericoloso aprire e chiudere il dispositivo in zona pericolosa con tensione inserita; questa operazione va effettuata in zona sicura avendo cura di togliere preventivamente la tensione. L'apertura potrà avvenire dopo 10 minuti dal distacco dell'alimentazione.

E' raccomandato l'utilizzo di dispositivo di protezione individuale (DPI) quando si opera all'interno della custodia, per evitare lesioni.

Se l'accoppiamento fra la testa sensore e la custodia fosse cilindrico (non NPT), bisogna applicare della colla frenafletti (per esempio Loctite 243) su 2-3 filetti completi.

## 7.4 Pulizia

I rivelatori devono essere mantenuti puliti da depositi di polvere. La pulizia deve essere eseguita con panni umidi o con panni che non accumulano cariche elettrostatiche. E' vietata nonché altamente pericolosa l'operazione di eliminazione di polveri mediante aria compressa.

I rivelatori di gas devono essere puliti in modo tale da non provocare rischi di infezione.

## 7.5 Ripristino dei dati ai valori di default

Procedura per rivelatore con schedina RS485 a bordo

- Spegnerne il rivelatore e portare il DIP Switch 8 in posizione OFF
- Riaccendere il rivelatore
- Con il rivelatore acceso riportare il DIP Switch 8 in posizione ON

Procedura per rivelatore senza schedina RS485 a bordo

- Spegnerne il rivelatore e portare il DIP Switch 1 in posizione OFF
- Riaccendere il rivelatore
- Con il rivelatore acceso riportare il DIP Switch 1 in posizione ON

## 7.6 Istruzioni per la dismissione

Togliere alimentazione al rivelatore, scablare la morsettiera e rimuovere il contenitore dalla tubatura metallica e dai relativi sistemi di bloccaggio.

## 7.7 Risoluzione dei problemi

Tabella 6) La tabella seguente elenca tutti i messaggi di errore, che possono essere visualizzati sul display del rivelatore o della tastiera di calibrazione, con le azioni correttive per risolverli.

Messaggio visualizzato	Possibile causa	Risoluzione
Tre linee orizzontali	Vi è stata una deriva del valore di zero	Assicurarsi di essere in aria pulita ed effettuare la taratura dello zero.
EE2P	La memoria interna E2Prom del rivelatore presenta un'anomalia	Effettuare l'operazione di reset mediante il codice di accesso 459
EFLS	La memoria interna Flash del rivelatore presenta un'anomalia	Effettuare l'operazione di reset mediante il codice di accesso 459

Messaggio visualizzato	Possibile causa	Risoluzione
ERAM	La memoria interna RAM del rivelatore presenta un'anomalia	Effettuare l'operazione di reset mediante il codice di accesso 459
EALM	L'alimentazione del rivelatore è fuori dai range prescritti (da 12 VDC a 27 VDC)	Controllare l'alimentazione sui morsetti + e - del rivelatore
EI2C	Non c'è comunicazione fra la testa sensibile e la base a microprocessore SMART 3	Controllare che il rivelatore non sia installato in ambienti con temperature di lavoro superiori ai 60°C, spostare eventualmente il rivelatore. Se il problema persiste sostituire la testa sensibile con una nuova.
EAMP	La base dello SMART non riconosce il numero di serie della testa sensibile ad essa collegata e questo può dipendere dal fatto che le teste fra due rivelatori sono state invertite.	Controllare che il numero di serie della testa sia lo stesso riportato sull'etichetta del numero di serie sul rivelatore.
EBCH	I dip-switch (1 & 8) per il ripristino dati a default sono in posizione sbagliata	Riportare i dip-switch in posizione corretta seguendo le istruzioni riportate nel manuale tecnico del rivelatore

## 8. Riparazioni

Le riparazioni non sono autorizzate, è necessario rendere l'intero dispositivo al fornitore insieme al tagliando di riparazione del paragrafo 11. Per ulteriori informazioni consultare EN 60079-19.

## 9. Istruzioni per l'imballaggio

Per garantire la protezione agli urti si consiglia di imballare lo strumento nell'imballo originale o proteggerlo con fogli di film a bolle (pallinato).

## 10. Accessori

Tabella 7) Elenco degli accessori acquistabili separatamente. Si prega di contattare Sensitron per ulteriori dettagli.

Codice prodotto	Descrizione
STS/IDI	Scheda opzionale per la comunicazione seriale
STS1REL	Scheda a 1 relè
STS3REL	Scheda a 3 relè
STS/CKD+	Tastiera di taratura con display a 7 segmenti (in produzione da novembre 2020)
STS/CKD-OLED	Tastiera di taratura con display OLED (in produzione da novembre 2020)
ZMCAP/123	Adattatore universale per rivelatori gas SENSITRON. In acciaio inox, permette di far fluire la giusta quantità di gas nella testa dei rivelatori.
ZM/TEST/2 ZM/TEST/3	Adattatore di test per installazione fissa
SL523 SL517	Cono raccogli gas in acciaio inox per rivelatori con EPL Gb
SL647	Tettuccio parapiovra in acciaio inox per rivelatore di gas. Tipo per montaggio a parete.
SL673	Staffa per montaggio a tubo 2" dei rivelatori.
STG/AD.COND	Adattatore da condotta (sezione rettangolare).
ST.R5M	Kit per montaggio testa remota fino a 5 m (cavo non fornito).
ST.R25M	Kit per montaggio testa remota fino a 25 m (cavo non fornito).

## 11. Tagliando di garanzia per la riparazione

La garanzia sui prodotti Sensitron è valida un anno dalla data di fabbricazione riportata sul prodotto. Si intende valida comunque per un anno dalla data di installazione, purché la stessa avvenga entro i dodici mesi successivi la data di fabbricazione. Fanno fede il timbro e la data posti dall'installatore sul presente modulo, che l'utilizzatore dovrà debitamente conservare e rendere allo stesso in caso di verifiche funzionali e riparazioni.

Data di installazione *	
Modello/i	
Numero di matricola	
Timbro installatore	
Firma installatore	

\* Utilizzare un singolo modulo per ogni data di installazione

### ATTENZIONE!

Si evidenzia che per i componenti deperibili installati sui prodotti (sensori, batterie tampone in genere), la garanzia è vincolata e limitata ai termini di garanzia dichiarati dalla casa costruttrice.

## 12. Istruzioni per lo smaltimento

Quando il dispositivo raggiunge la fine della sua vita utile, deve essere smaltito in conformità con i requisiti locali di gestione dei rifiuti e la legislazione ambientale.

I materiali utilizzati si possono dividere nelle seguenti categorie:

- Scatola del rilevatore: Alluminio
- Testa in cui è posizionato l'elemento sensibile: Acciaio INOX
- Base board: Rifiuti di apparecchiature elettriche e elettroniche (RAEE)
- Elemento sensibile: Rifiuti di apparecchiature elettriche e elettroniche (RAEE)

In alternativa, il vecchio dispositivo può essere imballato in modo sicuro, chiaramente contrassegnato per lo smaltimento ambientale e restituito a Sensitron.

Sensitron ha una politica di continuo sviluppo e miglioramento dei suoi prodotti. Pertanto, le specifiche del dispositivo descritte in questo documento possono essere modificate senza preavviso. In caso di modifica del prodotto, Sensitron declina ogni responsabilità. I dati possono cambiare, così come la legislazione e si consiglia vivamente di ottenere copie delle più recenti normative, standard e linee guida emesse. Questa pubblicazione non intende costituire la base di un contratto. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta, distribuita o trasmessa in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo, inclusi fotocopie, registrazioni o altri metodi elettronici o meccanici, senza la previa autorizzazione scritta di Sensitron.

## 1. Introduction

These security instructions refer to the installation, use and maintenance of SMART3G-Grl gas detectors series (identification code ST/.../.), for use in areas with potentially explosive atmospheres classified as zone 1 or zone 2, in mine, tunnel and underground applications (Group I).

### 1.1 General description

Gas detectors series SMART3G-Grl are devices complete with sensor, housing and interface circuit, that can be connected to both analog and addressable control panels as well as with the control panel MULTISCAN++.

SMART3G-Grl are used to detect the presence of combustible substances (mainly methane % LFL), oxygen or carbon monoxide in an atmosphere consisting mainly of air with the possible presence of grisou.

Some models are supplied with catalytic sensor, others with infrared sensor or electrochemical cell. The industrial grade catalytic sensor (pellistor) employed for the detection of flammable compounds offers a great precision and selectivity with most of the explosive gases, thus avoiding false alarms.

Infrared sensors are immune to poisoning produced by certain substances that inhibit and damage catalytic sensors. This allows you to add reliability and durability, allowing the use of detectors even in places where the pellistors cannot guarantee optimal functionality.

The electrochemical cell, extremely precise and reliable, has excellent performance in detecting gas at low concentrations, which is why it is suitable for applications in environments where toxic gases are present.

SMART3G-Grl gas detectors can be equipped with optional boards, such as a 1 or 3 relay board or a RS485 communication board. The display version is equipped with a display board which integrates 3 relays; in this case it won't be possible to connect the 3 relay board because the connector is the same.

To check the detector's calibration use the display board with hall effect sensors or the calibration keypad STS/CKD+, available from november 2020.

To protect and increase the stability and accuracy of the gas detector, the microprocessor present on the internal electric circuit board, is programmed with the following software algorithms:

- Self diagnostic procedure to control the detector main operational parts, both hardware and sensing element.
- Zero point tracking to maintain the zero parameter of the sensor apart from possible drifts due to thermal or physical variations of the sensor.
- Digital filter employed in the digital analysis of the analogue values sampled. It is de-

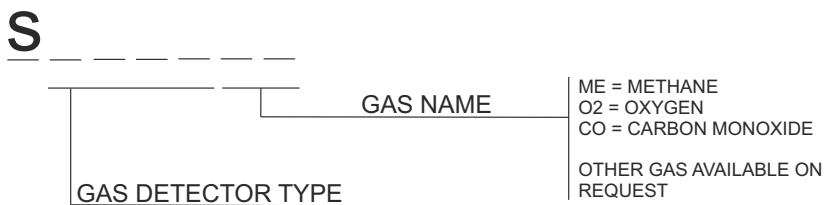


signed to prevent the effects of transients, which may cause instability or incorrect readings with possible false alarms.

- ▶ Hysteresis cycle applied to the digital outputs to eliminate continuous switching close to the preset alarm thresholds.
- ▶ Watch-dog for the microprocessor control. In case of intervention, the output current drops down to 0mA while the red LED stops blinking and remains on. If the RS485 interface is connected, the communication will be interrupted, while if the 3-relay card is plugged in, the Fault relay will activate.

## 1.2 Gas detectors identification

The detector part number consists of an initial S, followed by 4 identification numbers of the sensor code, and two final letters that describe the gas detected.



## 1.3 Technical specifications

Table 1) Technical specifications of SMART3G-Grl gas detectors

Sensing element	Pellistor (Catalytic sensor), IR sensor or electrochemical cell sensor
Measurement range	Methane 0-100% LFL (according to ISO/IEC 80079-20-1: 2017) Oxygen 0-25% V/V Carbon monoxide 0-500 ppm
Predicted sensor lifetime	4/5 years (catalytic or IR sensor) 2/3 years (electrochemical cell)
Power supply	12- 24 Vdc - 20% + 15%
Maximum power	<5,4 W (see instrument label)
Control unit	Microprocessor 10 bit
Watch-dog	Internal and external for the microprocessor status control
Visual indications	Flashing LED on the base board; The display version has with 9 smart LEDs and 4 digits
Proportional output with pin 5-6 of JP9 closed	4-20 mA (default) 3 mA under scale alarm 2 mA fault
Proportional output with pin 5-6 of JP9 open	4-20 mA 2 mA fault 22 mA overrange alarm
Max load resistance	200 Ω
Serial outpur (optional)	RS485 for MULTISCAN++ and SENTOX IDI control panels

Relay outputs, with ST-S3REL board (optional)	3 relays with tension free changeover contact 24V-1 A (non-latching relay)
Auto zeroing routine	Zero drift compensation
Digital filter	Variable average on the sampled values
Repeatability	From $\pm 2\%$ to $\pm 5\%$ FS (depending on sensor type)
Accuracy	From $\pm 2\%$ to $\pm 5\%$ FS (depending on sensor type)
Warm-up time	< 120 s
Stabilization time	60 minutes
Response time (t90)	< 60 s
Storage conditions: Temperature Humidity Pressure Time	-40 / + 85 ° C (or sensor limits, for catalytic and IR sensor) 0 / 20 ° C (for the electrochemical cell) See operating conditions See operating conditions 1 year (for catalytic and IR sensor) 6 months (for electrochemical cell)
Operating conditions: Temperature Humidity  Pressure  Air velocity	See instrument label Catalytic sensor: 20-90% Rh / 40 ° C (5-95% RH non condensing, on request) IR sensor: 0/95% RH Electrochemical cell: 15/90% RH (non condensing) 80-120 kPa with catalytic sensor 86-120 kPa with infrared sensor < 6 m/s
Cable entrance	3 x 3/4" NPT
Weight	~ 3300 g
Dimension	mm 145x126 h 187
Positioning	The sensor head must be mounted downward
EMC Reference standard	EN50270:2015

## 2. Certifications



SMART3G-Grl series gas detectors meet the essential health and safety requirements in accordance with the ATEX Directive 2014/34/EU.

The gas detectors of the ST series have been designed for use in potentially explosive atmospheres due to the presence of gas, vapour, mist and dust, classified as zone 1 or zone 2 (or zone 21 or 22 when the dust cover is applied) according to EN 60079-10-1 and EN 60079-10-2 classification. They have "Ex d" protection mode (explosion proof), designed specifically for applications in mines or underground (Group I) according to CESI 14 ATEX 034 certificate in compliance with EN 60079-0 and EN 60079-1 standards.

## 2.1 Marking

The detectors are equipped with an instrument label with one of the following markings indicating the explosion protection mode:

CE 0722 Ex I M2 Ex d Mb

Table 2) The data present on the marking label is explained below

Sensitron S.r.l. Viale della Repubblica 48, 20010 Cornaredo MI Italia	Name and address of the manufacturer of the electrical device
CE	Conformity marking for the applicable European directives
ST/.../.	Identification
s/n Year	Serial number and year of production
0722	Number of the Notified Body that audits the production system
Ex	Conformity marking to the ATEX Directive 2014/34/EU and to the related technical regulations
CESI 14 ATEX 034	CESI: name of the laboratory that released the EU type certificate yy: year of issuing of the certificate nnn: number of the certificate
I	Electrical equipment for mining or underground plants (not allowed on the surface)
M2	Category of electrical equipment for use in mines or underground in classified areas
Ex d	Explosion proof protection mode based on EN 60079-1
Mb	Equipment protection level (EPL) Mb
-20°C ≤ Ta ≤ +50°C / +55°C / +60°C	Ambient temperature range
Vmax 24 Vdc	Maximum voltage supply which can't be applied instantaneously, or irreparable damage will occur. Maximum voltage supply as operating condition: 24 Vdc.
Pmax * W	Maximum dissipated power (see label)
Thread	Thread used for the entries of the enclosure

### **3. Installation site prearrangement**

#### **3.1 Suitability of detectors in relation to the area of installation**

If the detector is installed in a hazardous area, the user has to verify that the equipment is suitable for the classified area and for the flammable substances present in the plant.

The essential safety requirements against the risk of explosion in classified areas are established by European directives 2014/34/EU of 26 February 2014 (regarding equipment) and 1999/92/EC of 16 December 1999 (regarding industrial plants).

The criteria for the classification of hazardous areas are given by the standard EN 60079-10-1 for gases and EN 60079-10-2 for dusts. The technical requirements of electrical systems in classified areas are given by the EN 60079-14 standard.

Based on these technical and legislative provisions, the choice of the type of detector must take into account the following factors:

- Type of plant: mine or underground (group I)
- Gas group: I

#### **3.2 General precautions**

During the mounting and installation phase, be sure all safety precautions have been considered. Always remember the importance of the correct positioning of gas detectors for the optimal functioning of the detector.

It is recommended to:

- Never to install gas detectors close to air intakes or fans causing strong air currents.
- Attach the detectors to a firm base to prevent vibration that can damage them, producing unreliable results. Although the electronics comply with the electromagnetic compatibility rules, it is advised to keep the detectors at a distance from any radio frequency senders (such as radio links or similar).
- Place the detectors in a convenient location for future maintenance and calibration requirements
- Install the detector in easily accessible areas for future testing and calibration operations, allowing space for inserting the calibration kit adapter.

#### **3.3 Environmental conditions**

The detector can be used in the ambient temperature range indicated on the label. It is suitable for installations in mines or underground. See working conditions in paragraph 1.3.

### 3.4 Precautions based on the gas to detect and environmental inhibitors

When preparing the installation site, it is necessary to take into account the nature of the gas to be detected and the presence of chemical agents in the environment

- All of the gases lighter than air (Methane, Hydrogen, Ammonia) tend to spread upwards; the detector should be placed at 30 cm from the ceiling in order to maximise the effectiveness of the detection. All of the gases heavier than air (LPG, Butane, Petrol Vapours) tend to spread downwards; the detector should be placed at 30 cm from the floor.
- Catalytic sensors (Pellistors) offer excellent output linearity up to 100% LFL and have an estimated lifetime of 4 years. Catalytic sensor performance may be altered by the presence of some substances that, when present in the atmosphere being analysed, can considerably change the response of the sensor and even damage it irremediably. The presence of inhibitors or poisons is the most common cause of problems in the gas detection and, for this reason, it is necessary to pay attention in order to avoid any contamination. Among the most common poisons or inhibitors we can list silicones, tetraethyl lead, sulphurous compounds (hydrogen sulphide), chlorinated compounds (carbon tetrachloride), trichloroethylene and halogenated hydrocarbons. These compounds do not affect the Infrared sensor, which find a suitable application whenever a flammable gas is to be detected in environments where Pellistor cannot work. This new technology has undoubted advantages such as lower dependence from environmental factors (temperature and humidity and the non "poisoning". Infrared sensors estimated lifetime is 4 years.

#### WARNING!

Do not use gas detectors in atmospheres with a oxygen concentration greater than 21%.

## 4. *Special conditions for safe use*

- Installation, use, maintenance and repair of the equipment must be carried out in accordance with these safety instructions provided by Sensitron.
- The gas detector installation must guarantee the equipotential connection of the enclosure.
- The limits of the operating temperatures of the detector are shown on the label. They are compatible with the limit temperatures of the sensor elements used inside the sensor head.

## **5. Installation**

The installation of the detectors must be carried out by expert personnel according to the criteria of Annex A of the EN 60079-14 standard.

### **WARNING!**

It's strictly forbidden open and close the equipment when it's installed in hazardous area and it's powered-on. This operation can be conducted in safe zone and without power source. After 10 minutes from power source interruption, the equipment can be opened.

It's strictly recommended the use of personal protective equipment (PPE) during operations inside the enclosure, in order to avoid injuries.

### **5.1 Correct mounting**

The gas detector is always to be mounted with the sensing element placed downward. For no reasons at all the enclosure can be drilled. Wall mount the detectors by employing the existing holes or suitable wall fixing brackets.

### **5.2 Earth ground connection**

The enclosure can be connected to the earth ground through the external clamp with anti-loosening locking washer and anti-rotation mechanical device.

To allow external earth ground connection, use a conductor with a minimum section of 4 mm<sup>2</sup>.

To allow internal earth ground connection, use a conductor with a minimum section of 1.5 mm<sup>2</sup>.

### **5.3 Cable entry**

The accessories used for cable entry and closing unused holes must have Ex d protection mode, certified according to the ATEX 2014/34/EU directive.

Pipe ducts must comply with EN 60079-14 standard.

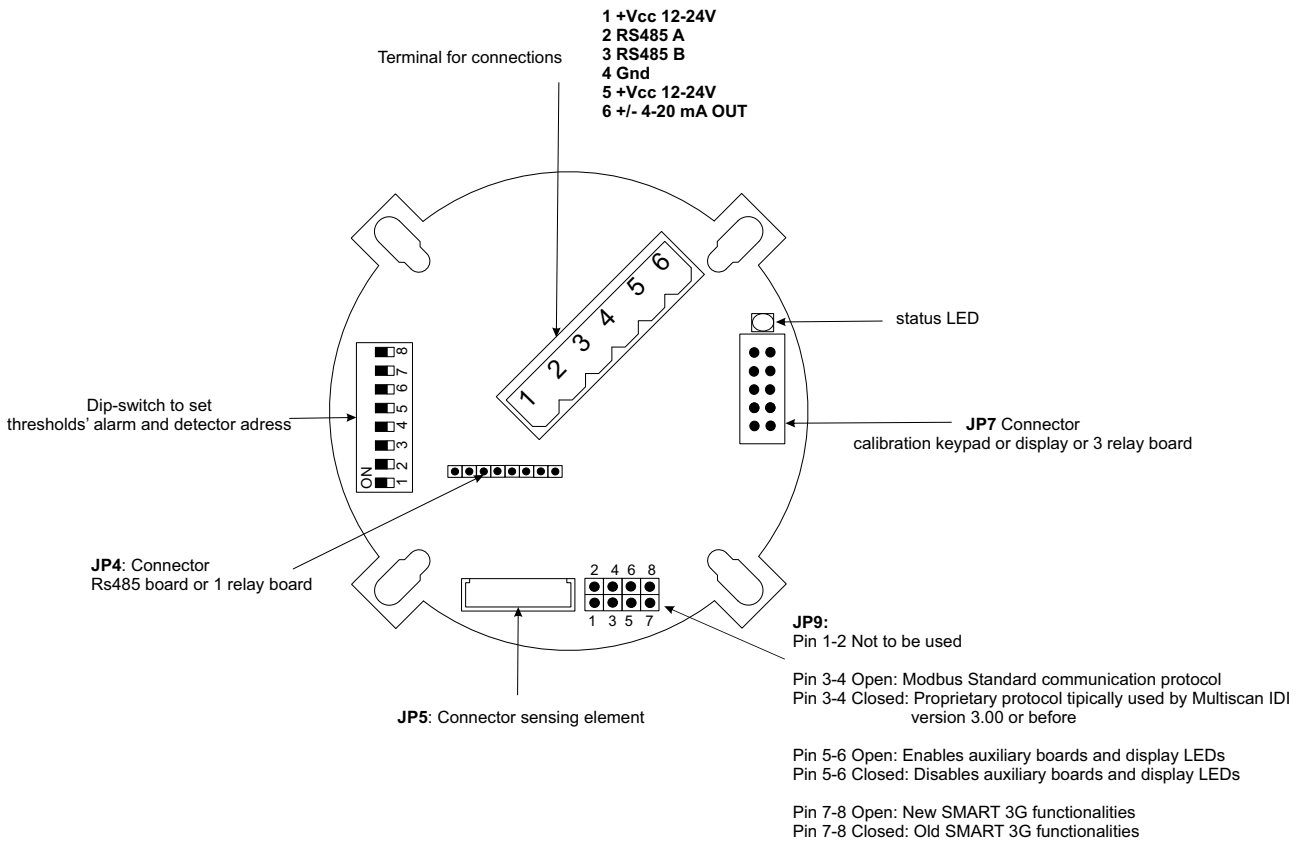
Thread type is described in the label (standard NPT ¾").

In case of tapered thread, use a thread-lock glue (Loctite 243 for example) on 2-3 threads.

### **5.4 Cables**

For the electrical connection of the detector, use cables compliant with EN 50266 standards.

## 5.5 Main board layout



\* Pin 7-8 are only available on the red version PCB

Figure 1) Detector circuit layout

## 5.6 Detector configuration

The detector provides a 4-20 mA proportional output. It is also possible to have detectors daisy chained on RS485 bus lines. In that case, it is necessary to have the optional RS485 interface model STS/IDI mounted in the detector.

It is possible to provide the detector with optional outputs by inserting the following optional cards:

- STS1REL 1 relay board (non-latching relay)
- STS3REL 3-relay board (non-latching relay)

To activate the outputs provided by the above boards, it is necessary to open the jumper JP9 on pin 5-6 on the main PCB. If the jumper JP9 is not opened on pin 5-6, it won't be possible to connect the above optional output boards.

Table 3) Functional properties when the pin 5-6 of JP9 jumper is in open or closed position

Properties	Pin 5-6 open	Pin 5-6 closed
4-20 mA output as per default configuration Fault 2 mA Underscale 3 mA (required for the connection of gas detectors to MULTISCAN++ control panels)	--	YES
Analog 4-20 mA Fault 2 mA Overrange 21 mA Connection to optional boards LED visualization on display board	YES	--

### 5.7 Connection with 4-20 mA output

The detector is configured to have a 4-20 mA proportional output by default. For the connection of the detector with the control unit and the power supply it is recommended:

- The use of shielded cable conforming to EN 60332 standard.
- The cross section of the cable to be used depends on the distance of the detector from the control unit: for distances of less than 100 m, use a 3-core wire with a cross section of 0.75 mm<sup>2</sup>; for distances between 100 and 200 m, use a 3-core wire with a cross section of 1.0 mm<sup>2</sup>; for distances between 200 and 300 meters use a 3-core wire with a cross section of 1.5 mm<sup>2</sup>.
- Should any junctions be necessary on wires, please make sure there is no interruption on the shield.
- Please remember that the shield is to be grounded from the control panel side only. Also remember never to connect the shield to the detectors.
- Ensure the wire connections, either clutching or crimping type, are properly carried out with terminals that do not oxidize or loosen over time. We always recommend having them soldered.
- The SMART3G-Grl detectors can be connected to gas detection panels of other brands, as long as they can read a 4-20 mA signal.
- It is recommended to ensure that the control units are certified in compliance with the EN60079-29-1: 2016 standards.

Figure 2 shows the connection of a SMART3G-Grl detector to a control panel. Control panels accepting 4-20 mA input signals allow the connection of only one detector per input.



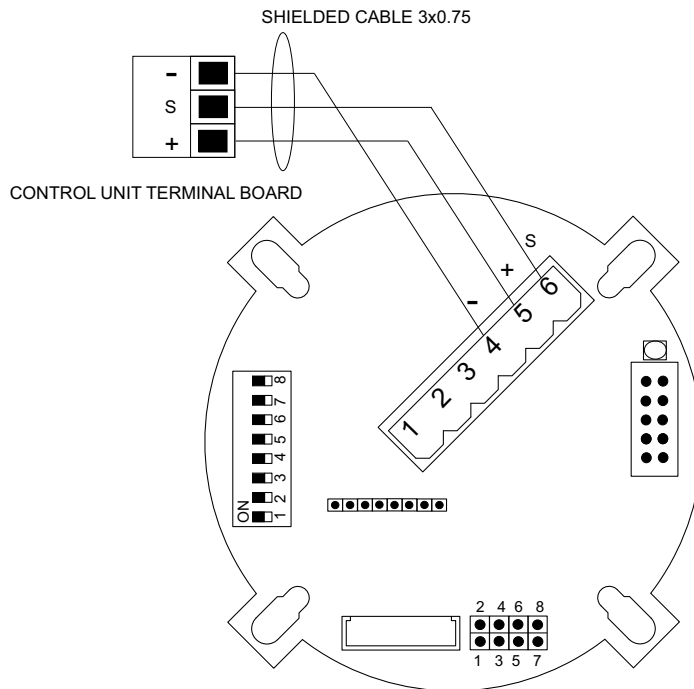


Figure 2) Connection scheme for the 4-20 mA output with shielded cable

## 5.8 RS485 serial output connection (optional)

To connect SMART3G-Grl gas detectors to RS485 bus lines, it is necessary to have the RS485 interface model STS/IDI plugged in the detectors. The connection of SMART3G-Grl to RS485 bus lines should be performed by using a 4-wire cable, 1 pair for the RS485 bus and 1 pair for the power supply. It is also necessary that:

- Wiring between the detectors and the control panel should be made by using connection cable EIA RS485: 2 core wires with section 0.22 / 0.35 mm<sup>2</sup> and shield (twisted pair). Nominal capacity between the wires <50 pF/m, nominal impedance 120 Ω. These features can be found in BELDEN cable 9842 or similar (data transmission cable in EIA RS485).
- Using this wiring, the total length of the line should not exceed 1000 m.
- Detectors and output modules are to be wired in daisy chain mode. We recommend avoiding star or tree mode connection as interference immunity would be reduced.
- Make sure that each multi-polar wire includes just one RS485.
- Make sure that a 120 Ω end line resistor is placed at the beginning and at the end (on the last detector or output module) of the bus line.
- For the detectors' power supply connection, we recommend using a 2-wire cable with suitable section according to the distance and number of detectors.
- Once the installation has been completed, verify that each detector reaches at least 12 Vdc.

When the STS/IDI board is plugged in, the dip-switches on SMART3G-Grl main PCB are employed to set the detector address. To set the detectors' address, please refer to the technical

handbook of STS.IDI interface. With the calibration keypad is possible to set the detector's address, to memorise it the dip-switch must be in 0 position (all keys positioned towards the ON side).

The alarm thresholds will automatically set on the default configuration. When detectors are RS485 connected, the proportional 4-20mA output remains active.

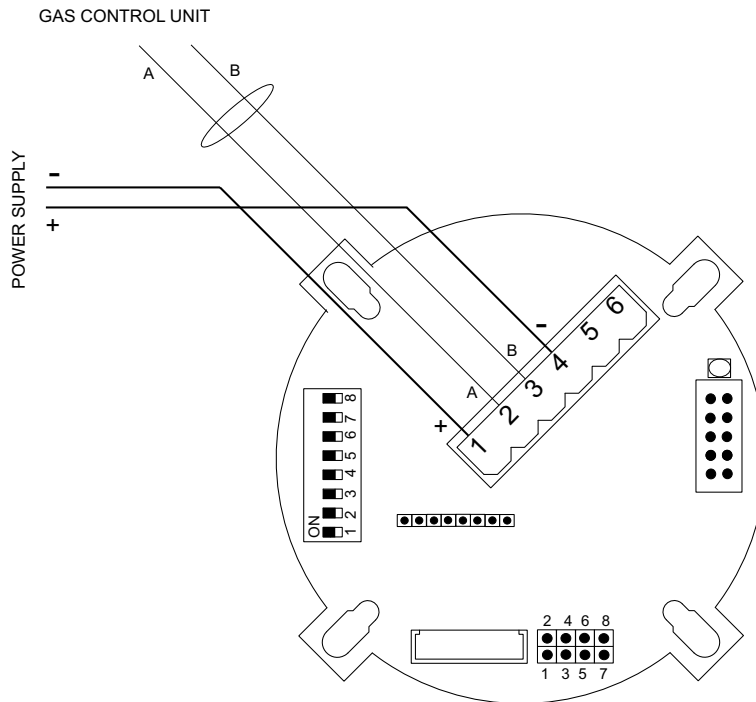


Figure 3) Detector connection to RS485 bus lines

## 5.9 Connection to optional boards




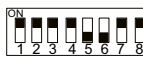












By opening the 5-6 pin of JP9 jumper on the main PCB, it is possible to activate optional outputs available when using the following cards:

- STS3REL, three-relay card with tension free changeover contacts. One relay is associated to Fault and Watch-dog. The remaining two are to be associated to two outputs of the three preset alarm thresholds.
- STS1REL, one-relay card to offer one tension free changeover contact, to be either associated to Fault or to Alarm status.

By configuring the dip-switches on the basic board differently, the alarm thresholds can be changed. With the optional 3-relay board, it is also possible to modify the intervention thresholds of the relays as indicated in the following table.

The alarm thresholds described below are related to the use of the STS3REL and STS1REL card where the relays are not stored and are not limited in time. The alarm cannot be silenced manually by the operator, but will be silenced automatically when the condition that generated the alarm is no longer present.

## JUMPERS PROGRAMMING FOR ALARM THRESHOLDS

 CUSTOM	 10 15 25	 15 25 40	(*)  22 23 24
 3 5 10	 10 15 30	 15 30 45	 NOT USED
 5 10 15	 10 20 30	 25 35 50	(*)  20 19 18
 5 10 20	 10 25 35	 20 40 60	(*)  19 18 17

VALUES IN % FULL SCALE (ABSOLUTE VALUES FOR OXYGEN)

USE ONLY DIP-SWITCHES 3-4-5-6 TO SET ALARM THRESHOLDS

(\*) ONLY FOR OXYGEN ENRICHMENT/DEPLETION

DIP SWITCH N.2 SELECTS THE CURRENT OUTPUT MODE



“ON” POSITION: PROPORTIONAL ANALOG 4-20 mA OUTPUT CORRESPONDING TO 0-100% FULL SCALE

“OFF” POSITION: 10-20 mA CURRENT OUTPUT TO OPERATE WITH FIRE CONTROL PANELS USING A CURRENT/VOLTAGE CONVERSION (THE OPERATIVE THRESHOLDS ARE THE 1ST AND THE 2ND).

## 6. Testing and use

### 6.1 Power on

When the detector is powered on, the red LED on the base board starts blinking at slow intermittence. Output current is approximately 1.5 mA.

After one minute, the red LED flash rate is equivalent to the detector working status (see table in paragraph 6.3) and the output current is 4.0 mA.

Once the warm-up phase is over, the detector can function correctly, although the optimal performances will be achieved after two hours.

If the detector is provided with display, please refer to the additional technical handbook of display board.

### 6.2 Testing

The detector is factory calibrated for the specific gas required by the customers. Future adjustment of the pre-set calibration can be carried out by employing the calibration keypad or display where it is provided.

## WARNING!

It's strictly forbidden open and close the equipment when it's installed in hazardous area and it's powered-on. This operation can be conducted in safe zone and without power source. After 10 minutes from power source interruption, the equipment can be opened.

It's strictly recommended the use of personal protective equipment (PPE) during operations inside the enclosure.

Testing / initial checking and calibration should be carried out by using a gas mixture in the appropriate range, along with our calibration kit.

In order to execute this operation, the user has to ask for the proper test gas bottle and connect to this the valve with flowmeter. Connect a pipe with adequate diameter, which connects to the calibration adapter for the gas detector. The calibration of the detector is made by handheld calibration keypad or detector display. See paragraph 10 for more details about the accessories for calibration.

Please consult the specific instruction manuals (display, keypad and field calibration kit) for further information on use.

## 6.3 Use

The detector works autonomously and automatically. Once adequately connected, no further operations are required.

The flashing red LED on the base board indicates the detector's working condition as detailed in the following table.

Table 4) Flash rate in seconds with pin 5-6 of jumper JP9 open (default configuration)

Flash rate [s]	Meaning
1 ON – 0,1 OFF	Warm-up time
1 ON - 1 OFF	Normal mode
ON	Fault - W.D.

With pin 5-6 of jumper JP9 closed, should the measured gas concentration exceed 100% LFL, the red LED on the PCB lights up, as to signal the FAULT status, while on the display all of the LEDs light-up; output current will be forced to 21 mA.

To reset the detector to normal working conditions it will be necessary to turn the power of the unit off and on.

Table 5) Flash rate in seconds with pin 5-6 of jumper JP9 closed

Flash rate [s]	Meaning
1 ON – 0,1 OFF	Warm-up time
1 ON - 1 OFF	Normal mode
0,1 ON – 1 OFF	Alarm 1
2 x 0,1 ON – 1 OFF	Alarm 2
3 x 0,1 ON – 1 OFF	Alarm 3
ON	Over Range
ON	Fault - W.D.

Please note: The user cannot manually silence the alarm. However, it will be automatically silenced when the condition that generated the alarm is no longer present.

## **7. Maintenance**

The periodical check-ups and maintenance of the detectors, in the explosion-proof version, must be carried out by expert personnel according to the criteria of the EN 60079-17 standard.

### **7.1 Preventive maintenance routines**

Within the European Union countries, bump testing and calibration procedures of gas detectors are required by strict regulations and detailed in the IEC EN 60079-29-2. This standard gives guidance on the selection, installation, use and maintenance of gas detectors intended for use in industrial and commercial applications therefore the User have to read the procedure described in IEC EN 60079-29-2 for reference.

The standard requires calibration and bump testing as well as recording of the performed check-ups and it defines that all gas detectors should undergo periodical operational testing according to the manufacturer's specifications. Test results should be recorded into a suitable book to be shown to the Local Jurisdiction Authority in case of inspection, according the IEC EN 60079-17.

If there are chemical substances in the environment capable of altering the original characteristics of the sensors, maintenance operations must be carried out more frequently. Periodically check the integrity of the threads and joints by restoring them with a film of protective grease (do not use grease with silicone components). For more information, refer to the manual for the calibration kit.

### **7.2 Corrective maintenance routines**

For any anomaly found during the functional test, please check the tests performance as described in paragraph 6. If during the preventive maintenance routine, the detector does not react to the gas it has been calibrated for, please return the instrument to your supplier that on his turn will return it to the manufacturer for repair. It is possible to adjust the calibration parameters by employing the calibration keypad available on request.

### **7.3 Sensor head substitution**

If necessary, the sensor head can be replaced, with prior authorization from Sensitron, with a special kit and instructions provided by Sensitron.

#### **WARNING!**

It's strictly forbidden open and close the equipment when it's installed in hazardous area and it's powered-on. This operation can be conducted in safe zone and without power source. After 10 minutes from power source interruption, the equipment can be opened.

It's strictly recommended the use of personal protective equipment during operations inside the enclosure.

In case of tapered thread, use a thread-lock glue (Loctite 243 for example) on 2-3 threads.

## 7.4 Cleaning

The detectors must be kept clean of dust deposits. Cleaning must be performed with damp cloths or with cloths that do not accumulate electrostatic charges. The removal of dust by compressed air is prohibited and highly dangerous.

Gas detectors must be cleaned in order to avoid any risk of infection

## 7.5 Data reset to default parameters

Procedure for a detector with RS485 interface on board

- Disconnect the power supply of the detector and move the DIP switch No. 8 to OFF.
- Connect the detector
- While the detector is connected, move the DIP switch No. 8 back to ON again.

Procedure for a detector without RS485 interface on board

- Disconnect the power supply of the detector and move the DIP switch No. 1 to OFF.
- Connect the detector
- While the detector is connected, move the DIP switch No. 1 back to ON again.

## 7.6 Disassembly instructions

Power the unit off, disconnect the wires on the terminals and dismount the housing from any blocking systems.

## 7.7 Trouble shooting guide

The following table lists all error messages, which can be viewed on the detector or calibration keyboard display, with corrective actions to resolve them.

Table 6) The following table lists all error messages, which may appear on the detector display or the calibration keypad, and the corrective actions to resolve them.

Visualised message	Possible cause	Corrective action
Three horizontal lines	There was a drift of the detector Zero value	Make sure you are in clean air and please adjust the Zero by the calibration procedure
EE2P	The internal memory E2Prom is not working	Please perform the reset procedure by the 459 tech password
EFLS	The internal memory Flash is not working	Please perform the reset procedure by the 459 tech password
ERAM	The internal memory Ram is not working	Please perform the reset procedure by the 459 tech password
EALM	The power supply of the detector is outside of range (from 12 Vdc to 27 Vdc)	Please check the power supply on the + and – terminals of the detector

Visualised message	Possible cause	Corrective action
EI2C	There is no communication between the sensor head and the microprocessor base board of SMART 3	Please check that the detector is not installed in environments with a temperature over 60 °C. If so, change the detector installation position. If the problem is still present replace the sensor head with a new one.
EAMP	The SMART3 detector main board does not match the sensor head connected (doesn't match the serial number inside). May be that the heads between two different detectors are inverted.	Check that the serial number printed on the sensor head it is the same that the one printed on the detector label.
EBCH	The dip switches (1 & 8) for the data recovery of the detector are in the wrong position	Please set the dip switches for data recovery in the right position, following the technical manual.

## 8. *Repair*

Repair from the user side is not allowed; the user has to return the entire equipment to the manufacturer with the warranty coupon for repairing in paragraph 11. For further information see EN 60079-19 standard.

## 9. *Packing instructions*

To grant a stout protection against impacts we recommend using the original package or protect the device with bubble wrap sheets.

## 10. Accessories

Table 7) Table of available accessories that can be purchased separately. Please contact Sensitron for further information.

Part number	Description
STS/IDI	Board for RS485 communication
STS1REL	1 relay board
STS3REL	3 relay board
STS/CKD+	Handheld calibration keypad (available from november 2020)
STS/CKD-OLED	Handheld calibration keypad with OLED display (available from november 2020)
ZMCAP/123	Stainless steel calibration adapter for all of Sensitron gas detectors. It allows the right quantity of gas inlet to flow to the detector. It comes complete with adapters to fit on the detectors' heads.
ZM/TEST/2 ZM/TEST/3	Permanent rain shield/test adapter
SL523 SL517	Stainless steel collector and weather protection cone for gas detector with EPL Gb (suitable for sensor head type 2 or 3).
SL647	Stainless steel weather protection roof, to protect gas detectors with vertical mounted sensor head.
SL673	Stainless steel 2" mounting bracket
STG/AD.COND	Duct mounting adaptor
ST.R5M	Remote kit to separate the head from the transmitter up to 5 m (cable not supplied)
ST.R25M	Remote kit to separate the head from the transmitter up to 25 m (cable not supplied)



### 11. *Warranty coupon for repair*

Warranty on Sensitron products is valid one year from the manufacturing date placed on the product and it is extended of one year from the date of the installation on condition that the installation is performed within the first year of life of the product. As proof will be considered the stamp and date of the installer placed on the present coupon which is to be duly kept by the user and returned to the installer in case of any working tests and repairs.

Installation date *	
Model(s)	
Part Number(s)	
Installer Stamp	
Installer signature	

\* Use one single coupon for every installation date

**WARNING!**

Please be aware that all perishables installed in our products (sensors, buffer batteries, etc.) benefit only of the warranty conditions stated by the original manufacturer.



## 12. *Instructions for disposal*

When the device reaches the end of its life, it should be disposed of in accordance with local waste management requirements and environmental legislation.

Employed materials are subdivided into the following categories:

- Detector enclosure: Stainless steel
- Sensor head enclosure: stainless steel
- Base board: Waste Electrical & Electronic Equipment (WEEE)
- Sensing element: Waste Electrical & Electronic Equipment (WEEE)

Alternatively, the old device may be securely packaged, clearly marked for environmental disposal and returned to Sensitron.

Sensitron has a policy of continuous development and improvement of its products. As such the specification for the device outlined in this document may be changed without notice. In case of modification of the product, Sensitron disclaims all liability. Data may change, as well as legislation and you are strongly advised to obtain copies of the most recently issued regulations, standards and guidelines. This publication is not intended to form the basis of a contract. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of Sensitron.





**LEADER IN SIL2 (SIL3) FIXED GAS DETECTION SYSTEMS**

Contact details: **SENSITRON s.r.l.** Viale della Repubblica, 48 - 20007 - Cornaredo (MI) Italy  
TEL. +39 0293548155 - FAX +39 0293548089 - [www.sensitron.it](http://www.sensitron.it) - E-mail: [sales@sensitron.it](mailto:sales@sensitron.it)

