



TXgard-IS+

**Rivelatori a sicurezza intrinseca per
gas tossici ed ossigeno**



Solo per tipi di sensore elettrochimico e galvanico alimentati da loop

**Norme d'installazione, funzionamento e
manutenzione, M07033**

Ediz. 7 gennaio 2010

Indice

1	Introduzione	5
	Panoramica del prodotto	5
	Descrizione del prodotto	5
2	Installazione	8
	Generalità	8
	Montaggio	9
	Requisiti per il cablaggio	9
	Collegamenti elettrici	10
3	Funzionamento	13
	Pannello di visualizzazione dell'operatore e tastierina	13
	Come servirsi dei menu TXgard-IS+	14
4	Messa in servizio	16
	Procedura di messa in servizio:	
	Rivelatori di gas tossici	16
	Procedura di messa in servizio:	
	Rivelatore di ossigeno	21
5	Manutenzione	24
	Manutenzione ordinaria	24
	Sostituzione dei sensori e manutenzione dei rivelatori	24
6	Localizzazione dei guasti	26

Appendici

Appendice A	<i>Come collegare il TXgard-IS+ alle apparecchiature di controllo Crowcon</i>	32
Appendice B	<i>Caratteristiche tecniche del TXgard-IS+</i>	36
Appendice C	<i>Parti di ricambio</i>	38
Appendice D	<i>Sistema di menu</i>	39
Appendice E	<i>Loop 4-20 mA</i>	48
Appendice F	<i>Requisiti per il cablaggio</i>	50
Appendice G	<i>Limitazioni dei sensori</i>	53
	<i>Dichiarazione di garanzia</i>	53

1 INTRODUZIONE

1.1 Panoramica del prodotto

TXgard-IS+ è un rivelatore a sicurezza intrinseca per gas tossici od ossigeno. È idoneo all'uso in aree a rischio di Zona 0, 1 o 2, o di Divisione 1 / Divisione 2 quando viene utilizzato con una barriera Zener o un isolatore galvanico opportuni.

TXgard-IS+ è studiato per individuare un'ampia gamma di gas quando è dotato del sensore elettrochimico opportuno. I gas rilevati comprendono ossigeno, monossido di carbonio e acido solfidrico. Per avere un elenco completo dei sensori adatti, si prega di contattare Crowcon.

TXgard-IS+ è uno strumento alimentato da loop che fornisce un segnale 4-20 mA adatto per essere collegato direttamente ad un quadro di controllo. A differenza della maggior parte degli altri rivelatori di gas 4-20 mA dotati di pannello di visualizzazione dell'operatore (LCD) e tastierine, questo strumento racchiude l'alimentazione e il segnale in appena due cavi, per cui è necessaria una sola barriera. Gli strumenti vengono forniti con la corrente di segnale mA precalibrata, per cui non è necessario ricalibrarla sul campo. La tastierina e il pannello di visualizzazione dell'operatore consentono di accedere a numerose funzioni di grande potenza che sono d'aiuto durante l'installazione e la manutenzione, come ad esempio:

- calibrazione con l'intervento di un solo operatore
- la corrente del segnale può essere aumentata sino a un valore desiderato per agevolare la predisposizione dei quadri di controllo
- correnti di guasto e d'inibizione configurabili
- opzioni di visualizzazione configurabili
- visualizzazione della tensione di linea – non occorre accedere ai test point all'interno dello strumento

1.2 Descrizione del prodotto

TXgard-IS+ è costituito da due parti fondamentali. La scatola di giunzione contiene la circuiteria, e comprende le schede di circuito stampato, un pannello di visualizzazione dell'operatore e la tastierina. Il sensore è contenuto nella sua apposita custodia "Figura 1.1" a pag. 6.

Il sensore è fornito in una custodia a baionetta riutilizzabile che è di serie per tutti i sensori di gas.

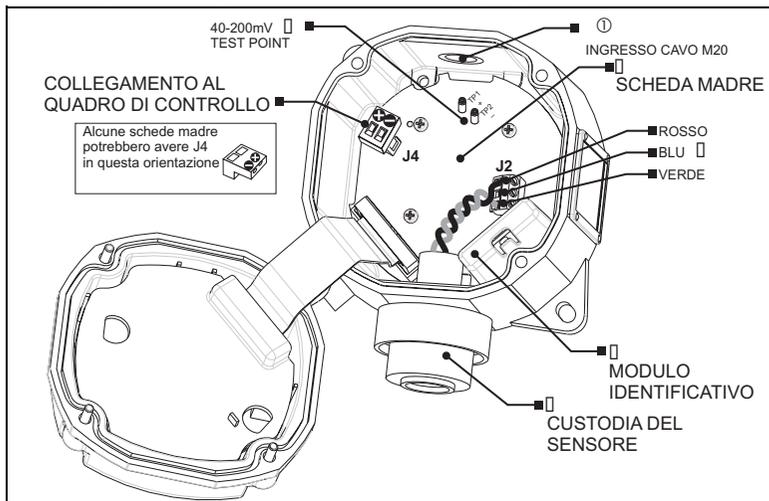
La custodia del sensore si avvita in un ingresso per cavi M20 sulla scatola di giunzione.

Tutti i collegamenti elettrici al rivelatore sono realizzati mediante le morsettiere J2 e J4 che si trovano sulla scheda madre (vedere ③ e ⑥ in "Figura 1.1" a pag. 5). La scatola di giunzione del TXgard-IS+ ha, di serie, un ingresso dall'alto per cavi M20 per uso cliente. Sono disponibili versioni ad ingresso laterale e adattatori a premistoppa (contattare Crowcon per avere maggiori dettagli).

Il modulo identificativo ④, montato sulla scheda madre, è di due tipi: per gas tossici e per ossigeno, e converte il segnale di uscita del sensore in un segnale standard che può essere interpretato dal processore. Il modulo identificativo contiene un chip di memoria con i dati di calibrazione per il sensore corrispondente. Quando si sostituisce un sensore, non occorre cambiare il modulo identificativo; basta semplicemente riazzerarlo (*Nota Bene - questo non è necessario per il sensore dell'O₂*) e ricalibrarlo, e il nuovo modulo identificativo memorizza le nuove costanti di calibrazione.

Quando il rivelatore è alimentato attraverso una barriera Zener o un isolatore galvanico opportuni, il sistema è certificato a norma Ex ia IIC T4.

Figura 1.1: TXgard-IS+ munito di sensore per gas tossici



Importante

TXgard-IS+ è studiato per essere usato in aree a rischio di Zona 0, 1 o 2, o di Divisione 1 / Divisione 2 ed è certificato a norma Ex ia IIC T4 quando viene utilizzato con una barriera Zener o un isolatore galvanico opportuni.

Lo strumento deve essere installato in ottemperanza alle normative emanate dalle autorità competenti nel paese interessato. TXgard-IS+ deve essere ispezionato con regolarità se viene usato in ambienti polverosi. Per ulteriori informazioni si prega di contattare Crowcon.

Prima di eseguire qualsiasi lavoro di installazione, accertarsi che vengano osservate le norme locali e le procedure del posto.

Istruzioni per l'immagazzinaggio

Il sensore utilizzato in questo rivelatore ha una durata massima a magazzino di 3 mesi se non riceve corrente. I sensori conservati all'interno di un rivelatore per più di 3 mesi prima dell'entrata in servizio potrebbero non durare per tutta la loro vita utile prevista. Il periodo di garanzia per il sensore ha inizio dalla data della spedizione effettuata da Crowcon.

I rivelatori dovrebbero essere conservati in un ambiente fresco e asciutto ad una temperatura compresa fra 0 e 20°C

Txgard-IS+ GAS DETECTOR

» CROWCON
Abingdon, United Kingdom, OX14 1DY

Ui=28V Ii=93mA Pi=0.66W

Ex II 1G **CE 1180**

Ex ia IIC T4 Ga (-40°C to +65°C)

Baseefa 08ATEX0069X
IECEx BAS08.0028X

Warning: Static Hazard Clean Only with a Damp Cloth

Prog No. 3671-CERT 1882

» CROWCON
TXgard-IS+
GAS DETECTOR

CLASSIFIED FOR INTRINSIC SAFETY FOR USE IN HAZARDOUS LOCATIONS:
Class I, Division 1, Group A, B, C, & D
-40°C ≤ Tamb ≤ +65°C T4
I max :93mA Cj:0,1nF
V max :28v L j:10uH P j:0.66W

CLASSIFIED
c UL US Exia
66Y6

Warning - Substitution of Components May Impair Intrinsic Safety. Understand Manual Before Operating Control Drawing TXISP-3841-A3

TXgardIS+ ATEX, UL e IECEx a sicurezza intrinseca

2 INSTALLAZIONE

2.1 Generalità

Il rivelatore dovrebbe essere montato dove esiste una maggiore probabilità che sia presente il gas. Al momento di collocare i rivelatori, prendere nota di quanto segue:

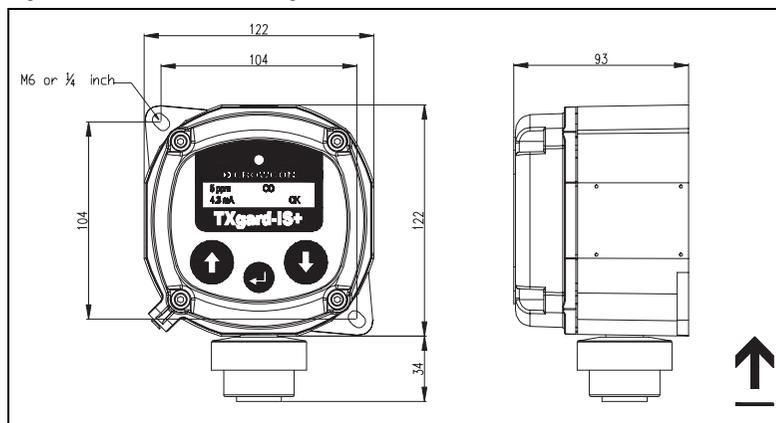
- Per rilevare gas che sono più leggeri dell'aria, i rivelatori devono essere montati in alto. Crowcon raccomanda l'uso di un cono di raccolta (pezzo n. C01051).
- Per rilevare gas che sono più pesanti dell'aria, i rivelatori devono essere montati in basso.
- Per rilevare gas di peso simile all'aria, ad esempio acido solfidrico, montare il rivelatore alla normale altezza di respirazione.
- Al momento di sistemare i rivelatori, considerare i danni che possono essere causati da eventi naturali, ad esempio pioggia o inondazioni. Per i rivelatori montati all'esterno, Crowcon raccomanda l'uso di uno schermo paraspruzzi (pezzo n. C01338).
- Il montaggio di rivelatori di ossigeno richiede la conoscenza del gas che rimpiazza l'ossigeno. Ad esempio, l'anidride carbonica è più pesante dell'aria e rimpiazza l'ossigeno ai bassi livelli. In questi casi i rivelatori di ossigeno dovrebbero essere collocati a basso livello.
- Prendere in considerazione la facilità di accesso per test funzionali e manutenzione.
- Considerare il modo in cui i gas in fuga potrebbero comportarsi in caso di correnti d'aria naturali o indotte. All'occorrenza, montare i rivelatori nei condotti di ventilazione.
- Tenere in considerazione le condizioni del processo. I gas che normalmente sono più pesanti dell'aria, ma si sviluppano da una linea di processo che si trova a temperatura elevata e/o sotto pressione, potrebbero salire anziché scendere. L'ammoniaca che si sviluppa da un impianto di raffreddamento potrebbe scendere anziché salire.

La posizione dei sensori deve essere stabilita sulla base del parere di esperti in dispersione di gas, impiantistica e relativi dispositivi, e di personale esperto in sicurezza e progettazione. **È necessario conservare una prova dell'accordo raggiunto sul posizionamento dei sensori.** Crowcon sarà lieta di aiutare nella scelta e nella sistemazione dei rivelatori di gas.

2.2 Montaggio

Il TXgard-IS+ deve essere installato nel luogo stabilito con il rivelatore puntato verso il basso. Questo fa sì che polvere e acqua non si raccolgano sul sensore impedendo ai gas di entrarvi.

Figura 2.1: Dimensioni del TXgard-IS+



2.3 Requisiti per il cablaggio

Il cablaggio del TXgard-IS+ deve essere conforme alle norme riconosciute delle autorità competenti del paese interessato e soddisfare anche i requisiti elettrici del rivelatore. Crowcon consiglia di usare un cavo a 2 anime a coppia intrecciata, ma non vi sono particolari restrizioni purché ai terminali dello strumento si possano fornire 8 V a 20 mA. Si devono usare opportuni anelli premistoppa resistenti alle intemperie. Il cavo dovrebbe essere in qualche modo identificato come intrinsecamente sicuro, ad esempio per mezzo di una guaina esterna blu. Tecniche alternative di cablaggio, come la conducibilità metallica, possono essere accettabili a condizione di rispettare le norme del caso.

TXgard-IS+ richiede un'alimentazione a c.c. di 8-32 V ed è alimentato da loop. (Se viene montato in una zona a rischio, non usare una tensione superiore alla tensione nominale della barriera Zener, che in genere è di 28 V). Accertarsi che vi sia un'alimentazione minima di 8 volt al rivelatore, considerando la caduta di voltaggio dovuta alla resistenza del cavo ed alla resistenza di rilevamento del quadro di controllo a cui è collegato. La "Tabella 2.1" a pag. 10 mostra le distanze massime dei cavi secondo parametri generici (per maggiori informazioni vedere **appendice F**).

Tabella 2.1: Distanze massime dei cavi per cavi normali

Area della sezione trasversale (mm ²)	Resistenza tipica (Ω per km)		Distanza massima (km)
	Cavo	Loop	
1,0	18,1	36,2	2,2
1,5	12,1	24,2	3,3
2,5	7,4	14,8	5,4

L'area della sezione trasversale accettabile per il cavo utilizzato è compresa tra 1,0 e 2,5 mm².

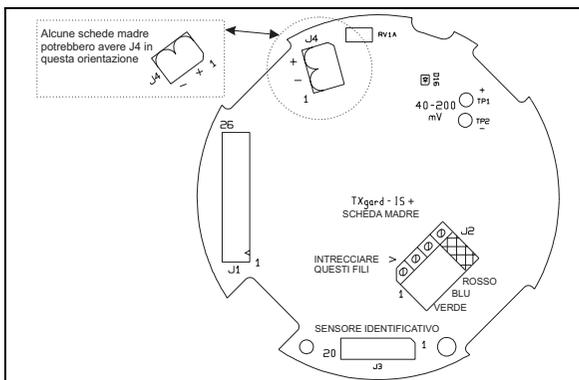
Questa tabella viene fornita a puro titolo orientativo. Per calcolare la distanza massima dei cavi è necessario utilizzare parametri reali per ogni applicazione. Si deve presupporre che ogni terminazione sia 0,5 Ω.

2.4 Collegamenti elettrici

Tutti i collegamenti al loop 4-20 mA e al sensore vengono eseguiti attraverso i connettori con terminale a vite montati sulla scheda madre nella scatola di giunzione. “Figura 1.1” a pag. 6. Per ulteriori informazioni sul modo in cui funzionano i loop di corrente 4-20 mA, vedere “Appendice E”. Per un esempio dimostrativo sul modo di calcolare se il cavo è idoneo, si prega di vedere “Appendice F”.

La “Figura 2.2” che segue mostra la scheda madre in dettaglio. I terminali contrassegnati **J4** dovrebbero essere collegati all'apparecchiatura di controllo per mezzo dei terminali + e – opportuni. Per ulteriori dettagli sul collegamento del TXgard-IS+ alle apparecchiature Crowcon vedere “Appendice A”.

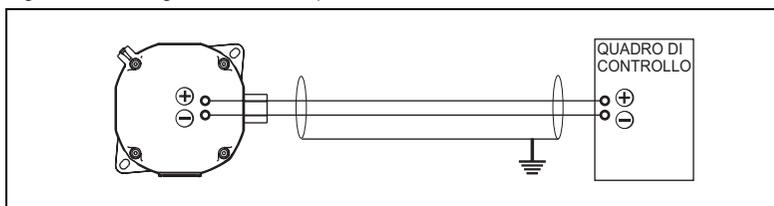
Figura 2.2: Scheda madre



Il TXgard-IS+ è un dispositivo ricevitore da 4-20 mA, alimentato da loop, progettato per funzionare in zone sicure e a rischio 0, 1 e 2 quando viene usato assieme ad un'opportuna barriera. Le Figure 2.3, 2.4 e 2.5 sintetizzano i collegamenti elettrici.

ZONA SICURA

Figura 2.3: Collegamenti elettrici per zone sicure



ZONA A RISCHIO

NB - Nella zona sicura occorre fornire una presa a terra I.S. in modo da evitare ritorni di terra e mantenere la certificazione I.S.

Figura 2.4: Collegamenti elettrici utilizzando barriere Zener

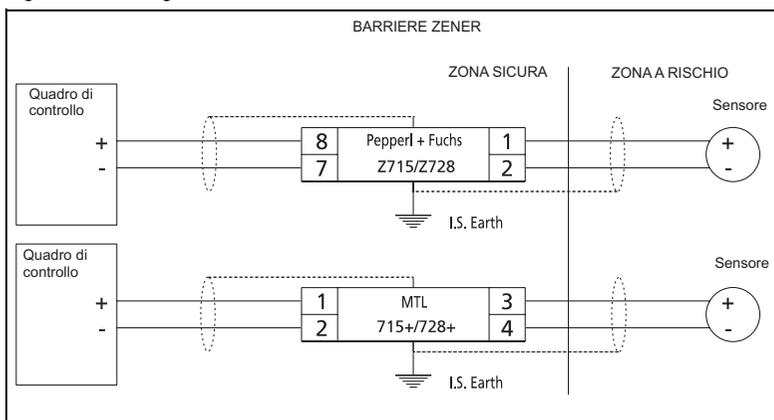
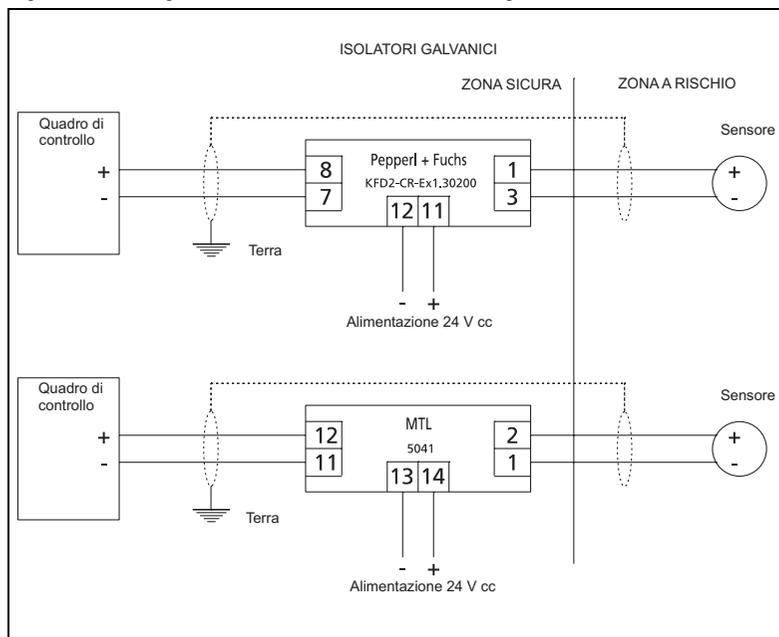


Figura 2.5: Collegamenti elettrici utilizzando isolatori galvanici



3 FUNZIONAMENTO

3.1 Pannello di visualizzazione dell'operatore e tastiera

Sul TXgard-IS+ è previsto un pannello dell'operatore con display a cristalli liquidi (Vedere "Figura 3.1"). Il pannello consente di comunicare con lo strumento TXgard-IS+ attraverso una serie di menu di testo. Si usa questo pannello per calibrare il sensore, regolare i livelli del segnale e risolvere gli errori dello strumento. Si possono anche visualizzare informazioni sul numero di serie o la versione del software, e regolare parametri d'impostazione avanzata

Il pannello dell'operatore fornisce informazioni continue sullo stato di funzionamento dello strumento per il gas che si sta rilevando, i valori di lettura del gas e il valore della corrente di loop. Un indicatore 'OK' lampeggia, a indicare che il sistema sta funzionando (vedere "Figura 3.2"). Premere il tasto **giù** (↓) per visualizzare la tensione e la temperatura ("Figura 3.3" a pag. 14); dopo qualche secondo questo display torna automaticamente al display principale.

Figura 3.1: Pannello di visualizzazione dell'operatore e tastiera

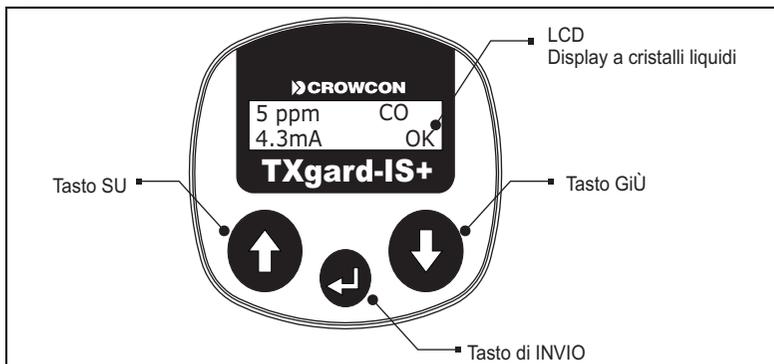


Figura 3.2: Pannello dell'operatore con display a cristalli liquidi

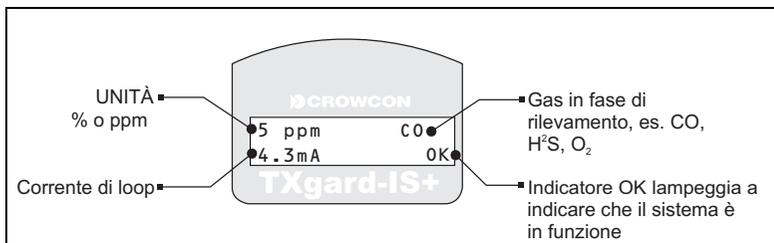
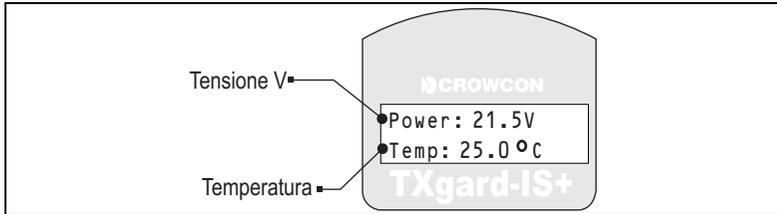


Figura 3.3: Visualizzazione della corrente e della temperatura (dopo avere premuto il tasto GIÙ)



3.2 Come servirsi dei menu del TXgard-IS+

Per selezionare le opzioni di menu e rispondere ai messaggi dello strumento sono previsti tre tasti; i tasti **↑** (SÙ) e **↓** (GIÙ) spostano la selezione lungo l'elenco del menu, mentre un cursore ' >' indica la selezione in corso. Per immettere il valore selezionato, premere il tasto **↵** (INVIO).

Per accedere al sistema di menu:

- 1 Premere il tasto **↵** e poi la password di default, che è il tasto **giù** per **cinque** volte.
- 2 Premere nuovamente il tasto **↵** per uscire dal sistema di menu se si decide di non cambiare i parametri d'impostazione dello strumento.

Il pannello dell'operatore mostra i menu a disposizione. Il TXgard-IS+ ha sette menu standard che consentono di calibrare e configurare lo strumento. La struttura dei menu per un rivelatore TXgard-IS+ è indicata in "Figura 3.4" a pag. 14; i menu dettagliati si possono trovare nell'Appendice D.

NOTA BENE: *il menu per il rivelatore dell'ossigeno varia solo per la voce 'Zero/cal gas' che viene sostituita da 'Cal O2 @ 20,9%'.*

Per uscire dal display del menu principale

- 1 Per uscire da qualsiasi menu, usare il tasto **↑** per spostare il cursore in **cima** all'elenco di menu dove si troverà **Al display del gas**. Se ci si trova in un sottomenu, occorre ripetere questa operazione e portare il cursore in cima all'elenco di menu per tornare al display del gas.

NOTA BENE: SU = FUORI.

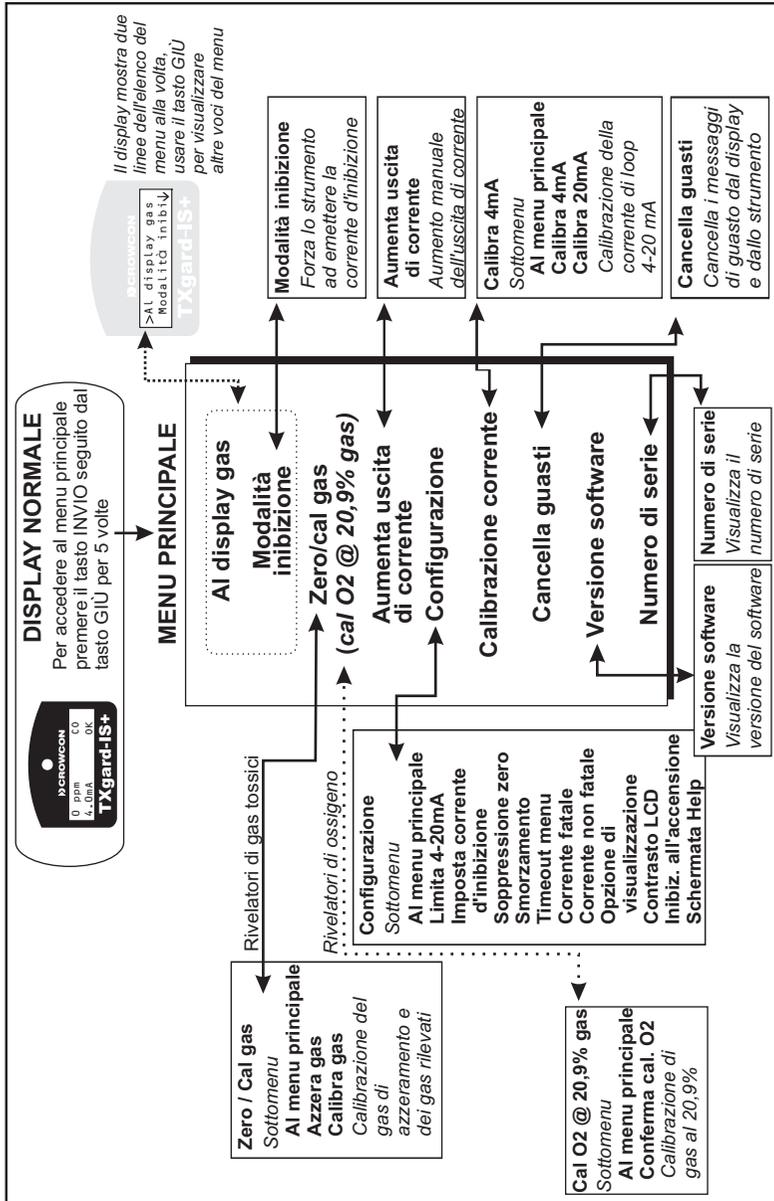
Suggerimento

Per portarsi direttamente al fondo di un menu, premere contemporaneamente **↓** e **↵**

Per portarsi direttamente in cima a un menu, premere contemporaneamente **↑** e **↵**

Il menu tornerà anche al display del gas dopo un timeout (default: 5 minuti).

Figura 3.4 Struttura dei menu per il rivelatore per gas tossici TXgard-IS+



Per ulteriori informazioni vedere l'Appendice D e il paragrafo 4.2.

4 MESSA IN SERVIZIO

Le procedure di messa in servizio per i rivelatori di gas tossici si possono trovare al paragrafo 4.1. Per mettere in servizio rivelatori di ossigeno passare al paragrafo 4.2.

Avvertenza

Prima di eseguire qualsiasi lavoro, accertarsi che vengano osservate le norme locali e le procedure del posto. Accertarsi che il quadro di controllo collegato sia inibito in modo da evitare falsi allarmi.

4.1 Procedura di messa in servizio: Rivelatori di gas tossici

NOTA BENE: Per prevenire falsi allarmi durante la calibrazione, impostare lo strumento in *modalità d'inibizione* prima di azzerare o di applicare gas (vedere Figura 3.4). Il segnale di uscita del rivelatore rimarrà così al livello inibito attuale (vedere Appendice D) per **cinque minuti** o sino a quando la *modalità d'inibizione* non viene annullata manualmente. Quando la modalità d'inibizione è attiva, sul normale display operativo apparirà "Inibizione", e dopo cinque minuti il rivelatore riprenderà automaticamente ad emettere il segnale di uscita relativo al livello di gas.

Operaz. 1:

Collegamento del rivelatore al quadro di controllo

- 1 Dare corrente al rivelatore tramite il connettore a 2 vie J4. "Figura 1.1" a pag. 6.

Lo strumento necessita, al connettore J4, di un minimo di 8 V cc a 20 mA.

Suggerimento

Purché lo strumento sia in funzione, sul quadro di controllo si può vedere la tensione di alimentazione premendo il tasto .

- 2 Consentire al rivelatore di stabilizzarsi per almeno 2 ore.

NOTA BENE: *il rivelatore è preimpostato in fabbrica per inibire automaticamente l'uscita di corrente per 30 secondi dopo l'accensione in modo da evitare falsi allarmi mentre il sensore si stabilizza.*

Operaz. 2:

Controllo della corrente di loop 4-20 mA

Questa operazione può essere omessa in quanto il TXgard-IS+ viene consegnato pre-calibrato; se comunque si desidera controllare la corrente di loop 4-20 mA, questa può venire controllata nel modo descritto più avanti. In alternativa, sul TXgard-IS+ è previsto un dispositivo per forzare una corrente nota attraverso il loop. Per le relative istruzioni consultare *la voce di menu Aumenta corrente* nell'Appendice D.

NOTA BENE: *quando si calibra la corrente non occorre scollegare un sensore! Il circuito di controllo della corrente è completamente indipendente dal circuito di misurazione del gas.*

- 1 Collegare un voltmetro digitale (DVM) ai test point TP1 e TP2 sulla scheda madre ("Figura 1.1" a pag. 6 o "Figura 2.2" a pag. 9). La corrente di loop scorre attraverso un resistore sensibile fra questi test point, per cui una corrente di loop da 4 mA apparirà sul voltmetro come 40 mV, ed una corrente da 20 mA apparirà come 200 mV.

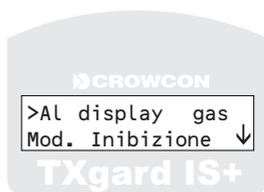
Operaz. 3:

Azzeramento del rivelatore in aria pulita

Prima di iniziare l'azzeramento del rivelatore, accertarsi che lo strumento si trovi in aria pulita.

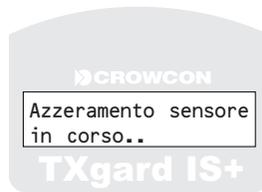
NOTA BENE: *Con il TXgard-IS+, i sensori di ossigeno non richiedono l'azzeramento manuale. Per le norme di calibrazione vedere il paragrafo 4.2.*

- 1 Accedere al sistema di menu premendo il tasto .
- 2 Quando viene richiesta la password, inserirla; per default, questa consiste nel premere 5 volte il tasto **giù** .
- 3 Ora ci si dovrebbe trovare nel menu principale. Vedere la struttura dei menu. ("Figura 3.4" a pag. 15).



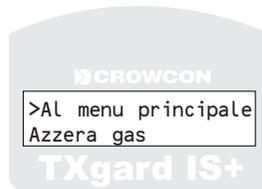
- 4 Spostare il cursore verso il basso e selezionare la voce del menu *Zero/Cal gas*. Appare l'elenco dei sottomenu per azzerare e calibrare il gas.
- 5 Selezionare la voce del menu *Azzerata gas*. Sullo strumento apparirà un messaggio: 'Accertarsi che lo strumento sia in aria pulita e che il sensore si sia stabilizzato.'
- 6 Premere il tasto  per dare inizio all'azzeramento del rivelatore.

Sullo strumento apparirà il seguente messaggio:



Una volta ultimato, sullo strumento apparirà il messaggio 'Operaz. di azzeramento riuscita'.

- 7 Premere il tasto  per continuare, il display tornerà al sottomenu *Zero/cal*.



- 8 A questo punto si può procedere a calibrare il gas sul rivelatore.

Operaz. 4:

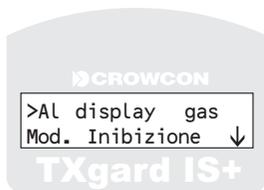
Calibrazione del gas sul rivelatore

Prima di iniziare a calibrare il gas sul rivelatore accertarsi di avere il gas campione. Per i sensori di ossigeno passare al paragrafo 4.2.

NOTA BENE: *Mentre si trova in modalità di calibrazione, lo strumento emette la corrente di inibizione.*

Se si è appena completata l'operazione 3 (Azzeramento) ci si troverà ancora nel *sottomenu Zero/Cal Gas*, e si può passare direttamente all'operazione 5.

- 1 Accedere al sistema di menu premendo il tasto .
- 2 Quando viene richiesta la password, inserirla; per default, questa consiste nel premere 5 volte il tasto **giù** .
- 3 Ora ci si dovrebbe trovare nel menu principale.



- 4 Selezionare il menu **Zero/Cal.** Appare l'elenco dei sottomenu per azzerare e calibrare il gas.
- 5 Spostare il cursore verso il basso e selezionare la voce del menu **Calibrare gas.**

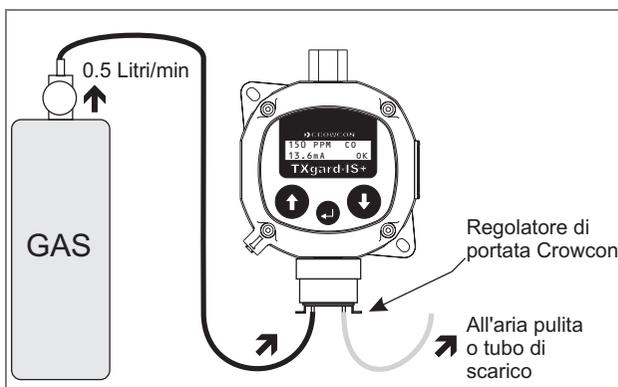
Sul quadro apparirà un messaggio: 'Applicare gas di calibrazione allo strumento --'.

- 6 Applicare il gas di calibrazione (normalmente a metà o fondo scala) al rivelatore ad una portata di 0,5 litri/minuto. (Regolatore di portata Crowcon n. di catalogo C03005)

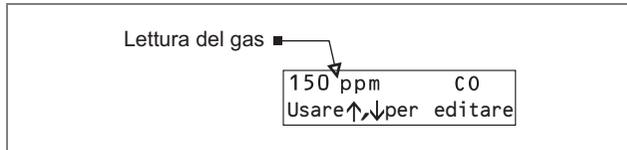
Suggerimento

I gas appiccicosi che vengono rapidamente assorbiti dalle tubazioni di collegamento (cloro, biossido di azoto e ozono) vengono applicati a 1 litro / minuto.

- 7 Premere il tasto .



Consentire al valore di lettura del gas di stabilizzarsi.



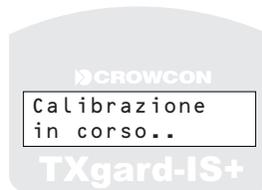
Usare i tasti **↑** e **↓** per regolare il valore di lettura del gas su quello del gas di calibrazione.

Il valore del gas viene generalmente misurato in ppm o come % di volume (a seconda dei casi, sono anche disponibili ppb e % LEL).

Suggerimento

Vedere la "Tabella 4.1" a pag. 21 per alcuni gas e il loro campo normale di taratura. Occorre notare che, all'occorrenza, possono venire forniti rivelatori in campi di taratura diversi. Contattare Crowcon per avere un elenco di tutti i gas rilevati.

- 8** Premere il tasto **↩** per impostare il valore di calibrazione. Sullo strumento apparirà il seguente messaggio:



Una volta ultimato, sullo strumento apparirà il messaggio: 'Calibrazione riuscita! Allontanare il gas dallo strumento --'.

- 9** Allontanare il gas dal rivelatore ed uscire dal sistema di menu.

A questo punto lo strumento è calibrato.

Se il display dell'apparecchiatura di controllo necessita di una regolazione, consultare il manuale operativo ai capitoli riguardanti l'apparecchiatura di controllo.

Tabella 4.1: Campi di taratura normali per gas

Codice gas	Gas	Unità di misura	Campi standard†
O2	Ossigeno	%vol	0-25
CO	Monossido di carbonio	ppm	0-250
H2S	Acido solfidrico	ppm	0-25
SO2	Anidride solforosa	ppm	0-10 e 0-100
CL2	Cloro	ppm	0-5
<i>†N.B. – altri campi di taratura disponibili su richiesta</i>			

4.2 Procedura di messa in servizio: Rivelatore di ossigeno

Operaz. 1:

Collegamento del rivelatore al quadro di controllo

- 1 Dare corrente al rivelatore tramite il connettore a 2 vie J4. “Figura 1.1” a pag. 6.

Lo strumento richiede, al connettore J4, un minimo di 8 V cc a 20 mA.

Suggerimento

Purché lo strumento sia in funzione, sul display si può vedere la tensione di alimentazione premendo il tasto .

- 2 Consentire al rivelatore di stabilizzarsi per almeno 2 ore.

Operaz. 2:

Controllo della corrente di loop 4-20 mA

Questa operazione può essere omessa in quanto il TXgard-IS+ viene consegnato pre-calibrato; se comunque si desidera controllare la corrente di loop 4-20 mA, questa può venire controllata nel modo descritto più avanti. In alternativa, sul TXgard-IS+ è previsto un dispositivo per forzare una corrente

nota attraverso il loop. Per le relative istruzioni consultare la voce di menu *Aumenta corrente* nell'Appendice D.

NOTA BENE: *quando si calibra la corrente non occorre scollegare un sensore! Il circuito di controllo della corrente è completamente indipendente dal circuito di misurazione del gas.*

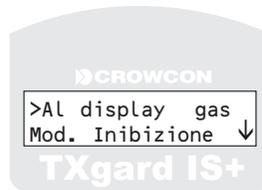
- 1 Collegare un voltmetro digitale (DVM) ai test point TP1 e TP2 sulla scheda madre ("Figura 1.1" a pag. 6 o "Figura 2.2" a pag. 9). La corrente di loop scorre attraverso un resistore sensibile fra questi test point, per cui una corrente di loop da 4 mA apparirà sul voltmetro come 40 mV, ed una corrente da 20 mA apparirà come 200 mV.

Operaz. 3:

Calibrazione dell'ossigeno

NOTA BENE: *A differenza dei modelli precedenti, non occorre "azzerare" manualmente i rivelatori di ossigeno.*

- 1 Accedere al sistema di menu premendo il tasto **+**.
- 2 Quando viene richiesta la password, inserirla; per default, questa consiste nel premere 5 volte il tasto giù **↓**.
- 3 Ora ci si dovrebbe trovare nel menu principale.



- 4 Spostare il cursore verso il basso e selezionare la voce del menu Cal 02 @ 20,9%. Appare l'elenco dei sottomenu per calibrare l'ossigeno.
- 5 Selezionare la voce del menu Conferma cal. 02. Sullo strumento apparirà un messaggio: 'Accertarsi che lo strumento sia in aria pulita e che il sensore si sia stabilizzato.'

- 6 Premere il tasto  per dare inizio alla taratura del rivelatore.

Sullo strumento apparirà il seguente messaggio:



Una volta ultimato, sullo strumento apparirà il messaggio: 'Calibrazione riuscita'

- 7 Premere il tasto  per continuare ed uscire dal sistema di menu.

A questo punto lo strumento è calibrato.

Se il display dell'apparecchiatura di controllo necessita di una regolazione, consultare il manuale operativo per l'apparecchiatura stessa.

5 MANUTENZIONE

Riparazione degli strumenti: una delle condizioni della Certificazione è che gli strumenti danneggiati vengano riparati solo da personale appositamente addestrato. Anche se è consentita la sostituzione di sensori o di moduli identificativi da parte di personale non qualificato, le riparazioni a livello di scheda devono essere effettuate presso i principali uffici Crowcon, che sono elencati sul nostro sito web su www.crowcon.com.

5.1 Manutenzione ordinaria

La vita utile dei sensori dipende dall'applicazione, dalla frequenza e dalla quantità di gas rilevato. In condizioni normali (calibrazione semestrale con esposizione periodica al gas di prova) la durata prevista dei sensori per gas tossici è di 2-3 anni, e 2 anni per i sensori di ossigeno.

Le pratiche del sito indicano la frequenza alla quale vanno controllati i rivelatori. Crowcon consiglia di controllare i rivelatori col gas almeno ogni mese e di eseguire una nuova calibrazione ogni sei mesi. Per effettuare una nuova calibrazione, eseguire le operazioni riportate nel paragrafo 4.1 (per un rivelatore per gas tossici) o nel paragrafo 4.2 (per un rivelatore dell'ossigeno).

In ambienti polverosi, il rivelatore dovrebbe essere controllato con maggiore frequenza per accertarsi che il sensore non si sia ostruito.

Non occorre ricalibrare la corrente.

5.2 Sostituzione dei sensori e manutenzione dei rivelatori

Per evitare allarmi spuri mentre si sostituiscono i sensori -

- portare il sistema di controllo in modalità **Inibizione** per questo canale (soluzione preferita), oppure
- portare il TXgard-IS+ in **modalità Inibizione** (vedere Appendice D), oppure
- portare il TXgard-IS+ in modalità **Aumenta corrente** per mantenere l'uscita del segnale a 4 mA o 17,4 mA, a seconda dei casi (misurazione tipica in aria ambiente).

NOTA BENE: *Le modalità Aumenta corrente o Inibizione Strumento potrebbero scadere prima che il sensore si stabilizzi, per cui è preferibile l'inibizione effettuata sul quadro di controllo.*

5.2.1 Rivelatori con custodia del sensore del tipo a baionetta

NOTA BENE: *Per sostituire questi sensori non occorre aprire il corpo principale dello strumento.*

1. Aprire la custodia del sensore spingendola e ruotandola contemporaneamente per sbloccare l'attacco a baionetta e mettere a nudo il sensore.
2. Togliere il sensore dalla sua custodia.
3. Montare il sensore di ricambio, controllando che il numero di catalogo sia quello giusto. Questo numero è indicato su un'etichetta sul corpo principale del rivelatore. Osservare il corretto allineamento del piedino con la scheda.
4. Rimontare la custodia del sensore.
5. A questo punto il sensore deve essere riazzerato e calibrato. Vedere "Messa in servizio" a pag. 16. Per i sensori di ossigeno vedere la "Procedura di messa in servizio: Rivelatore di ossigeno" a pag. 21).

Sintomo / messaggio di errore	Causa	Soluzione
<p>"Alim. molto alta"</p> <p>"Alim. molto bassa"</p>	<p>La tensione sulla linea da 4-20 mA è troppo alta (>32 V) o troppo bassa (<8 V) per un funzionamento affidabile.</p>	<p>Regolare l'alimentazione di corrente.</p> <p><i>NB</i> - alcuni cavi lunghi hanno una notevole resistenza, e possono fornire 8 V ai terminali dello strumento a 4 mA, ma non a 20 mA. Usare la funzione Aumenta corrente per confermare che la tensione della linea è OK a 20 mA. (vedere Appendice D)</p>
<p>"Temp. bassa"</p> <p>"Temp. alta"</p>	<p>La temperatura è troppo bassa o troppo alta perché lo strumento funzioni in modo affidabile.</p>	<p>Accertarsi che la temperatura sia compresa fra -20°C e +55°C (-4°F e 131°F).</p> <p><i>NB</i> - Alcuni tipi di sensore non funzionano in questo intero campo di valori.</p>
<p>"Attenzione: azzeramento"</p>	<p>L'ultima operazione di azzeramento non è riuscita – sarà apparso un messaggio al termine dell'operazione di azzeramento che indicava un errore mentre ci si trovava ancora nel menu.</p>	<p>Riazzerrare il sensore. Controllare che il sensore sia in aria pulita e si sia stabilizzato.</p>

Sintomo / messaggio di errore	Causa	Soluzione
<p>"Attenzione: cal."</p>	<p>L'ultima operazione di calibrazione non è riuscita – sarà apparso un messaggio al termine dell'operazione di calibrazione che indicava che l'operazione non era riuscita.</p>	<p>Ricalibrare il sensore. Controllare che il gas di calibrazione sia alla concentrazione opportuna e venga applicato al sensore alla portata giusta di 0,5-1,0 litri/minuto.</p> <p>I sensori hanno una durata limitata: il loro rendimento si indebolisce gradualmente e infine devono essere sostituiti.</p> <p>Talvolta, i sensori si spengono completamente, ma in genere questo è la conseguenza di un utilizzo decisamente improprio (ad es. estremi di calore o altissimi sovraccarichi di gas). Sostituire il sensore.</p>
<p>"Errore guadagno cal."</p>	<p>Il segnale è molto alto o molto basso per il livello di gas applicato. Al completamento dell'operazione di azzeramento o calibrazione sarà apparso un messaggio con l'indicazione di questo guasto.</p>	<p>Verificare che il livello di gas che si sta usando è quello giusto, e che sulla tastiera venga inserito il numero giusto. Accertarsi che il sensore sia stato correttamente azzerato prima della calibrazione.</p>
<p>"Err. calib. gas" (Fatale)</p>	<p>I dati di calibrazione del gas conservati nella memoria non volatile del modulo del sensore si sono corrotti.</p>	<p>Il sensore deve essere riazzerato e calibrato. Senza i dati di calibrazione lo strumento non può misurare il gas correttamente.</p>

Sintomo / messaggio di errore	Causa	Soluzione
"Err. calib. mA "	I dati di calibrazione della corrente conservati nella memoria non volatile dello strumento si sono corrotti.	La calibrazione della corrente deve essere controllata, per mezzo della funzione Aumenta corrente (vedere Appendice D), e il segnale ricalibrato, oppure si deve ripredire lo strumento a Crowcon per l'assistenza.
"Guasto FRAM1" "Guasto FRAM2"	Le FRAM sono memoria non volatili. Lo strumento ha riscontrato un'alterazione in una di esse. La FRAM1 si trova sulla scheda madre e memorizza la configurazione dello strumento. La FRAM2 si trova nel modulo identificativo e memorizza dati del sensore (costanti di calibrazione, nome del gas, ecc.).	Togliere e ridare corrente. La FRAM che ha un errore dovrebbe ripristinare i propri dati dal backup nell'altra FRAM. Oppure, usare l'opzione di menu Cancelli Guasti (vedere appendice D).

Sintomo / messaggio di errore	Causa	Soluzione
<p>"Err. mA basso "</p> <p>"Err. mA alto "</p>	<p>Lo strumento sta ricalibrando il proprio segnale 4-20 mA, perché ha rilevato una discordanza fra ciò che dovrebbe essere e ciò che è. Questo potrebbe essere, ad esempio, il risultato di correnti di loop di terra.</p>	<p>Dopo qualche minuto lo strumento dovrebbe finire di correggere il segnale mA. È un'operazione deliberatamente lenta per evitare problemi dovuti ad eventi transitori. Se il problema persiste, usare la voce di menu Aumenta corrente per confermare che lo strumento assorbe il quantitativo di corrente che pensa (vedere "Appendice D"). All'occorrenza, si può ricalibrare il segnale 4-20 mA. Se esiste ancora un problema, controllare che il cavo non presenti loop di terra o problemi di messa a terra.</p>
<p>"Errore amplificatore" (Fatale)</p>		<p>Il modulo identificativo si è guastato e occorre sostituirlo</p>
<p>"Guasto sensore" (Fatale)</p>		<p>Controllare che le connessioni al sensore non si siano allentate o i collegamenti siano sbagliati ("Figura 1.1" a pag. 6)</p> <p>Oppure: lo strumento non riesce a vedere il sensore. Se è appena stato sostituito un sensore esausto, confermare che quello nuovo sia stato sistemato correttamente nella sua custodia.</p>

Sintomo / messaggio di errore	Causa	Soluzione
Il segnale mA è inaspettatamente basso per il valore di lettura del gas	La calibrazione con gas dello strumento non è impostata sulla scala giusta; ad esempio, il campo di valori previsto è 0-25 ppm, il campo può essere stato fissato a 0-50 ppm	Ricalibrare lo strumento
Il valore di lettura del gas visualizzato è sbagliato		Applicare un gas di concentrazione nota. Se il valore di lettura visualizzato è sbagliato, riazzerare e ricalibrare
Segnale mA o valore di lettura del gas instabili		Riazzerrare e ricalibrare lo strumento
La calibrazione è difficile mentre si applica il gas, i numeri cambiano troppo velocemente quando si usano le frecce su e giù.	Il modulo identificativo contiene dati per uno strumento diverso	Riazzerrare e ricalibrare. Per raggiungere un valore di lettura stabile si potrebbe dover eseguire questa procedura due volte
Il contrasto del display è scadente	Impostazione del contrasto sbagliata	Controllare e riconfigurare i parametri del contrasto nel menu Configurazione
Il display è vuoto / non si può leggere da nessuna angolazione	Ciruito o LCD difettoso, oppure impostazione del contrasto estremamente scarsa	Spedire lo strumento a Crowcon per la riconfigurazione

I messaggi di errore e di guasto rimarranno sul display dell'operatore sino a quando non vengono cancellati. Li si fa sparire selezionando **Cancella Guasti** dal menu. Tuttavia, se il guasto si verifica ancora, il messaggio di guasto apparirà di nuovo.
La corrente di guasto può essere configurata in modo da essere diversa per eventi Fatali / Non Fatali, vedere Appendice D.

APPENDICE A

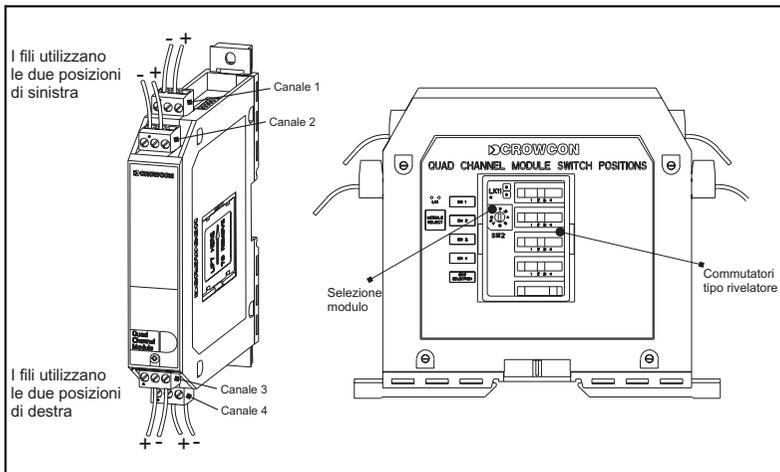
COME COLLEGARE IL TXGARD-IS+ ALLE APPARECCHIATURE DI CONTROLLO CROWCON

Questa appendice descrive come collegare il TXgard-IS+ ai seguenti quadri di controllo Crowcon: Vortex, Gasmonitor, Gasmaster e Gasflag. Le istruzioni per collegare le schede e predisporre i link sono riportate più avanti. I dati di collegamento della gamma Ditech di apparecchiature di controllo verranno incluse sugli schemi elettrici forniti con il sistema.

Come collegare il TXgard-IS+ ad un Crowcon Vortex

Il TXgard-IS+ è collegato al quadro di controllo Vortex tramite un **Modulo Quad Channel**, vedere "Figura A.1". Il modulo consiste di quattro canali, ciascuno dei quali è munito di un connettore a 3 vie. Il rivelatore può essere collegato ad uno qualsiasi dei quattro canali illustrati in "Figura A.1".

Figura A.1: Modulo Quad Channel



NOTA BENE: Il Vortex ha alcuni livelli di corrente predisposti come segnali. Il TXgard-IS+ è, comunque, altamente configurabile e può essere programmato per funzionare con la maggior parte dei quadri di controllo. Quando ci si collega a un Vortex, impostare il TXgard-IS+ nel modo seguente:

Correnti di guasto fatali e non fatali = "3 mA"

Corrente d'inibizione = "24 mA" o "Livello in aria pulita".

Il secondo è più adatto per lunghi percorsi di cavi (minore caduta IxR).

Predisporre il commutatore tipo rivelatore per il canale appropriato in posizione **2**. Il commutatore si trova nel portello sul lato del Modulo Quad Channel, vedere "Figura A.1".

Come collegare il TXgard-IS+ ad un Crowcon Gasmonitor

Il TXgard-IS+ è collegato al quadro di controllo Gasmonitor tramite un **MODULO INPUT/OUTPUT** sul retro della rastrelliera del Gasmonitor. I link per i rivelatori di gas tossici e ossigeno sono gli stessi; configurare la **scheda d'ingresso** nel seguente modo:

LINK Effettuare questi collegamenti

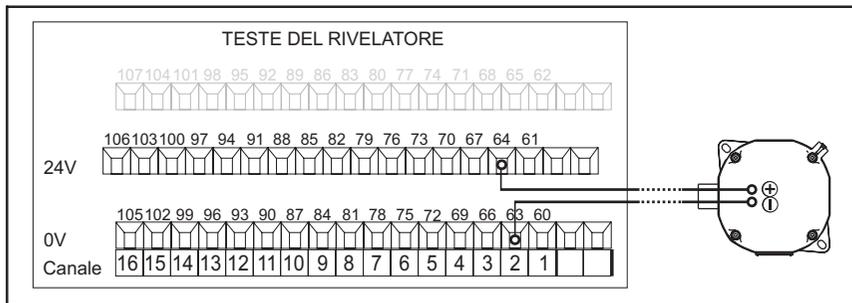
LK1	A, C
LK2	E, I, K
LK3	nessuno
LK4	"4-20"
LK5	"24V"
LK6	"C/C"
LK7	"24V"

Sul retro del Gasmonitor, collegare lo strumento al MODULO INPUT/OUTPUT, nella sezione etichettata **TESTE DI RILEVAMENTO** (Vedere "Figura A.2"). Scegliere il canale corrispondente alla scheda d'ingresso.

Il modulo consiste di tre file di 16 canali e i terminali da usare sono contrassegnati 60-107. La fila in alto (terminali 50-55) non viene utilizzata con il TXgard-IS+. La seconda fila fornisce 24 V, la terza fila fornisce 0 V. Le prime due morsettiere sono riservate. I 16 canali restanti contrassegnati 1-16 possono servire a collegare il TXgard-IS+; ad esempio, per collegare il canale 2, collegare il filo positivo al terminale 64 e quello negativo al terminale 63. La "Figura A.2" illustra un TXgard-IS+ collegato al canale 2.

NOTA BENE: *I Gasmonitor riconosceranno un segnale 24 mA proveniente dal TXgard-IS+ solo come un guasto. Benché i Gasmonitor possano anche venire configurati in modo da usare "meno di 2mA" come segnale di guasto, la corrente minima che il TXgard-IS+ può assorbire è di 2,2 mA, per cui il TXgard-IS+ non farà scattare un guasto sul Gasmonitor se il segnale di guasto del TXgard-IS+ Fault è impostato sul 'minimo' (2,2 mA).*

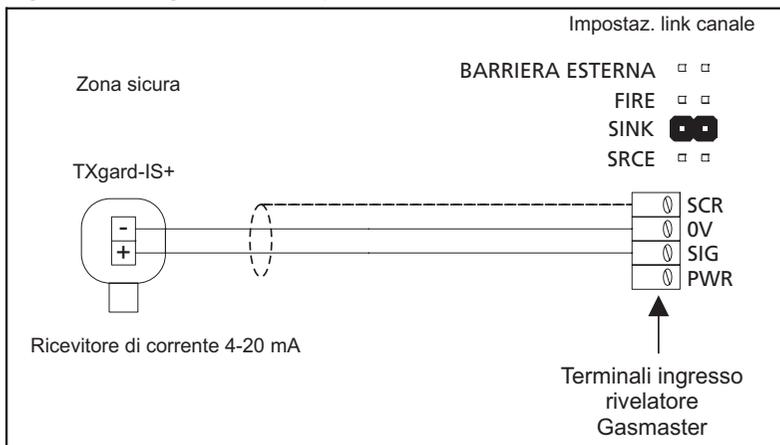
Figura A.2: Collegamenti elettrici per il Gasmonitor



Come collegare il TXgard-IS+ ad un Crowcon Gasmaster

Il TXgard-IS+ è collegato a un quadro di controllo Gasmaster nel modo descritto qui sotto. Il link al canale d'ingresso del Gasmaster deve essere impostato su 'SINK' e il canale d'ingresso deve essere configurato come 'DET 4-20 SINK'. Per installazioni in zone a rischio consultare il manuale Gasmaster.

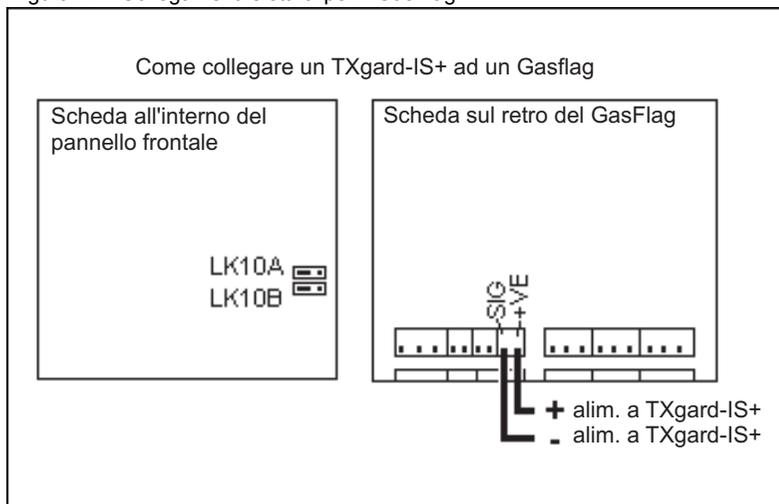
Figura A.3: Collegamenti elettrici per il Gasmaster



Come collegare il TXgard-IS+ ad un Crowcon Gasflag

Il TXgard-IS+ è collegato al Gasflag tramite i terminali a vite contrassegnati SENSOR +VE (questa è l'alimentazione positiva al TXgard-IS+) e SENSOR SIG (che collega all'alimentazione negativa del TXgard-IS+).
Impostare i link LK10A e LK10B su SOURCE, posizione B.

Figura A.4: Collegamenti elettrici per il GasFlag



APPENDICE B

CARATTERISTICHE TECNICHE DEL TXGARD-IS+

Dimensioni	160 x 123 x 92 mm
Peso	700 g
Tensione di esercizio	8-32 V cc, alimentato da loop, 4-20 mA
Segnale d'uscita normale	current sink da 4-20 mA
Corrente di guasto	Minima, 3 mA, 24 mA, o segnale normale per gas (configurabile)
Temperatura di esercizio	da -40°C a +65°C <i>NB - Lo strumento funziona ed è stato certificato come Intrinsecamente Sicuro fra -40°C e +65°C, emettendo un segnale 4-20 mA proporzionale al gas misurato, ma il display si svuota a circa -20°C. Le prestazioni del sensore variano a valori estremi di temperatura; consultare Crowcon se il rivelatore verrà esposto a temperature ambiente inferiori a -20°C o superiori a +40°C</i>
Umidità	15 -90% umidità relativa, senza condensa per la maggior parte dei sensori
Display	LCD 2 x 16 caratteri
Tempo di risposta (normale)	(T ₉₀): circa 20 secondi per la maggior parte dei sensori per gas tossici, 10 secondi per l'ossigeno*
Ripetibilità	±2% FSD, 6 mesi*
Resistenza di loop del cavo	300 Ω con 22 V di alimentazione a 20 mA
Grado di protezione	IP65 (quando è munito di cappuccio resistente alle intemperie)
Protezione dalle esplosioni	Intrinsecamente Sicuro

Codici di omologazione	 II 1G Ex ia IIC T4 (da -40°C a +65°) UL/cUL: CI I, Div 1 Gruppi A,B,C,D
Certificati di sicurezza n.	Baseefa 08 ATEX 0069X, UL E147777 IECEx BAS 08.0028X Condizioni speciali per un utilizzo sicuro ("X"): Avvertenza: Rischio di cariche elettrostatiche – Pulire solo con un panno umido.
Norme	EN60079-0 (sicurezza in ambienti infiammabili) EN60079-11 (sicurezza intrinseca) EN50022 (emissioni) IEC61000-4 (immunità) EN50270 (CEM per apparecchi di rilevamento gas) EN50271 (norma di progettazione software) UL (UL913 Ed 7) cUL (CSAC22.2 No.157) classe 1 gruppi A,B,C e D Questo apparecchio è conforme alla parte 15 dei Regolamenti FCC. Il suo funzionamento è soggetto alle seguenti due condizioni: (1) questo dispositivo non può causare interferenze dannose, e (2) questo dispositivo deve accettare qualsiasi interferenza ricevuta, comprese interferenze che possano causare un funzionamento indesiderato. Questo apparecchio digitale di Classe A ottempera alla norma canadese ICES-003. Cet appareil numérique de la classe A est conforme à la norme NMB-003 du Canada.
Zone	ATEX/IECEx: 0, 1 & 2 UL: UL: Classe 1 Non sicuri che cosa sia UL o se ne abbiamo bisogno
Gruppi di gas	ATEX/ IECEx: IIC UL: UL: A,B,C & D
Barriere Zener o isolatori galvanici	Max 28 V; 93 mA 0,66 Watt

*Le caratteristiche tecniche sono quelle tipiche, e potrebbero variare per tipi di sensori diversi.

APPENDICE C

PARTI DI RICAMBIO E ACCESSORI

Per informazioni dettagliate sui più recenti sensori di ricambio si prega di contattare Crowcon. Si prega di indicare il numero di catalogo riportato sulla "etichetta del sensore di ricambio" che si trova all'esterno della custodia del sensore.

Descrizione	N. di catalogo
Adattatore M20 a 1/2" NPTF	M02125
Adattatore M20 a 3/4" NPTF	M02281
Staffa di montaggio a soffitto	M01401
Cono di raccolta	C01051
Schermo paraspruzzi	C01338
Barriera Zener 728 da usare con sistemi a 24 V cc	C03221
Isolatore galvanico 5041	C03278
Scatola per montaggio di 2 barriere Zener	C03224
Scatola per montaggio di 5 barriere Zener	C03225
Scatola per montaggio di 12 barriere Zener	C03226
Scatola per montaggio di 4 isolatori galvanici	C01560
Scatola per montaggio di 8 isolatori galvanici	C01561
Gas di calibrazione	Contattare Crowcon
Custodia sensore a baionetta a 3 fili	S01343
Custodia sensore a baionetta a 2 fili (sensore per ossigeno)	S012027

APPENDICE D

SISTEMA DI MENU

Questo capitolo fornisce maggiori dettagli per le voci di menu del TXgard-IS+ ed è un supplemento al paragrafo “Come servirsi dei menu del TXgard-IS+” a pag. 14. Per familiarizzarsi con la gerarchia di menu si può consultare la Mappa del Menu sul retrocopertina.

Questa appendice va anche letta assieme alla guida sulla Localizzazione dei Guasti a pag. 26.

Per accedere al sistema di menu del TXgard-IS+

Premere il tasto  e poi la password di default, che è il tasto **giù** per **cinque** volte.

Per selezionare una voce del menu usare i tasti SU  e GIÙ  per spostare il cursore ‘>’ sulla voce del menu che si desidera, e premere il tasto .

Modalità inibizione

Descrizione: Forza lo strumento ad emettere la corrente d’inibizione.

Questa opzione del menu offre ad un tecnico la comodità di forzare lo strumento ad emettere la corrente d’inibizione mentre egli esegue la manutenzione sul TXgard-IS+. Questo evita di vedere allarmi indesiderati sul quadro di controllo mentre, ad esempio, si cambia il sensore. È un’alternativa all’impostazione dello strumento sulla modalità Calibrazione che emette anch’essa la corrente d’inibizione.

Istruzioni

1. Accedere al sistema di menu del TXgard-IS+ premendo il tasto  seguito dal tasto **giù**  per **cinque** volte.
2. Spostare il cursore verso il basso e selezionare la voce del menu **Modalità inibizione**. Selezionando la modalità **Abilita Inibizione** la corrente di uscita del rivelatore verrà forzata ad un livello impostato nel menu **Imposta corr. d’inibizione**. A questo punto sul normale display del livello del gas apparirà la parola “Inibizione”. La modalità d’inibizione cesserà dopo cinque minuti, oppure potrà essere ripristinata manualmente per mezzo dell’opzione **modalità d’inibizione**.

Il display dovrebbe presentarsi come qui illustrato.



Menu di calibrazione del gas

Descrizione: I menu di calibrazione del gas forniscono le istruzioni ed i mezzi per calibrare lo strumento. Questo menu è diverso per i rivelatori di gas tossici ed i rivelatori di ossigeno.

Il rivelatore di gas tossici ha due voci di menu, una per azzerare lo strumento e l'altra per impostare il livello del gas di calibrazione. Il rivelatore di ossigeno ha solo la voce di menu per impostare il livello di ossigeno. **Non occorre** azzerare manualmente un rivelatore di ossigeno.

Per avere istruzioni dettagliate passo passo per l'utilizzo di questi menu, vedere i paragrafi 4.1 e 4.2.

Menu: (Rivelatori di gas tossici)

Zero/Cal gas

Sottomenu

Al menu principale

Azzerà gas

Calibra gas

Azzerà gas

Questo menu fornisce i principi orientativi per azzerare uno strumento.

Calibra gas

Questo menu fornisce i principi orientativi per calibrare il gas sullo strumento.

Menu: (*Rivelatori di ossigeno*)

Cal O2 @ 20.9% gas

Sottomenu

Al menu principale

Conferma cal. O2

Cal O2 @ 20.9% gas

Questo menu fornisce i principi orientativi per impostare il livello di

ossigeno su un rivelatore di ossigeno. NB - l'aria pulita viene sempre considerata come contenente il 20,9% di ossigeno.

Aumenta uscita di corrente

Descrizione: Questa voce del menu consente di **forzare la corrente di loop in uscita ad un valore noto**. Non calibra la corrente di loop 4-20 mA né incide su alcun valore di calibrazione all'interno del rivelatore TXgard-IS+.

Il TXgard-IS+ fornisce comodi test point all'interno dello strumento per misurare la corrente di loop. I test point TP1 e TP2 si trovano sulla scheda madre ("Figura 1.1" a pag. 6 e "Figura 2.2" a pag. 10). La corrente di loop scorre attraverso un resistore sensibile fra questi test point, per cui una corrente di loop da 4 mA apparirà sul voltmetro come 40 mV, ed una corrente da 20 mA apparirà come 200 mV.

Quando la si usa?

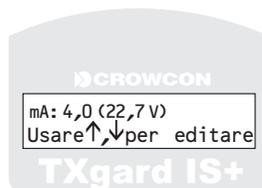
Aumenta corrente può **servire a calibrare e impostare il quadro di controllo utilizzato con un rivelatore TXGard-IS+** forzando una corrente nota attraverso il loop. È anche utile per bloccare la corrente di uscita ad un livello noto che non faccia scattare gli allarmi, ad esempio mentre si cambia il sensore.

È anche utile se si sospetta che la corrente non sia più calibrata. In questo caso la si può controllare ai test point TP1 e TP2.

Durante l'installazione è utile forzare la corrente di loop al valore massimo (20 o 24 mA, a seconda della configurazione). L'installatore può poi confermare che la tensione della linea è di almeno 8 V ai terminali dello strumento al massimo della corrente, anche quando la tensione massima cade nel loop.

Istruzioni

1. Accedere al sistema di menu del TXgard-IS+ premendo il tasto  seguito dal tasto **giù**  per **cinque** volte.
2. Spostare il cursore verso il basso e selezionare la voce del menu **Aumenta corrente** premendo . Il display dovrebbe presentarsi come qui illustrato.



NOTA BENE: *Il display mostra la corrente di loop e la tensione sulla linea da 4-20 mA al rivelatore. La tensione cadrà man mano che lo strumento assorbe più corrente, a causa delle cadute di tensione nella barrier Zener e nel cavo. La tensione deve rimanere al di sopra di 8 V ai terminali dello strumento perché questo possa funzionare.*

3. Usare i tasti SU  e GIÙ  per regolare il valore della corrente di loop. Il valore della corrente crescerà in incrementi di 0,5 mA. Il valore di default della corrente di loop quando si accede al menu per la prima volta è 4 mA. La corrente di loop può essere forzata sino a 24 mA o ridotta a 3,5, 3,0 e ad un valore minimo di uscita. Ad operazione ultimata, premere il tasto .

NOTA BENE: *sui rivelatori di ossigeno, è probabile che un segnale di 4 mA generi sull'apparecchiatura di controllo un allarme che indica un basso livello di ossigeno.*

4. Uscire dal sistema di menu

Configurazione

Il rivelatore TXgard-IS+ fornisce un menu di configurazione per impostare diverse opzioni. Di seguito è riportato un elenco di opzioni, i valori che possono essere impostati ed una descrizione.

Menu:

Configurazione

Sottomenu

- Al menu principale
- Limita 4-20 mA
- Imposta corrente d'inibizione
- Soppressione zero
- Smorzamento
- Timeout menu
- Corrente fatale
- Corrente non fatale
- Opzione di visualizzazione
- Contrasto LCD
- Inibiz. all'accensione
- Schermata Help

Voce del menu	Opzioni	Descrizione
Al menu principale	Esci	Si torna al menu principale
Limita 4-20 mA	Attiva / Disattiva	Se è attivato, lo strumento assorbirà solo un massimo di 20 mA, qualunque sia il valore del gas.
Imposta corrente d'inibizione	Minimo, 3 mA, corrente aria pulita, o livello di gas	Quando lo strumento è in modalità d'inibizione o di calibrazione, emette una corrente d'inibizione per evitare falsi allarmi quando viene applicato il gas. Quando il valore della corrente d'inibizione è impostato su 'Livello di Gas' la corrente di loop non viene inibita.
Soppressione zero	Nessuna, Minore o Maggiore	Definisce la grandezza della zona d'insensibilità attorno al punto zero dello strumento. Questo sopprimerà segnali spuri indesiderati e migliorerà la stabilità allo zero. La soppressione può essere impostata su 3 livelli, con livelli di soppressione crescenti.
Smorzamento	Nessuno, Leggero, Medio o Pesante	Lo smorzamento è il mezzo con cui letture rumorose dei livelli di gas possono essere minimizzate. Tuttavia, un aumento di smorzamento per ridurre la quantità di rumore avverrà a spese del tempo di risposta del sensore.
Timeout menu	30 sec, 1, 5 o 10 minuti / No timeout	Questo imposta il valore di timeout prima che il display di un menu torni automaticamente alla modalità normale di visualizzazione se non vi è risposta o input dall'utente. 'No timeout' disattiva l'opzione di timeout.

Voce del menu	Opzioni	Descrizione
Corrente fatale	Minima, 3 mA, 24 mA o livello di gas	Questo seleziona la corrente che lo strumento riceverà quando è stato rilevato un errore fatale. <i>NB</i> - è disponibile l'opzione 'livello di gas'; questo significa che lo strumento ignorerà l'errore ai fini della corrente di loop – un messaggio lampeggerà come di consueto.
Corrente fatale	Minima, 3 mA, 24 mA o livello di gas	Questo seleziona la corrente che lo strumento riceverà quando è stato rilevato un errore fatale. <i>NB</i> - è disponibile l'opzione 'livello di gas'; questo significa che lo strumento ignorerà l'errore ai fini della corrente di loop – un messaggio lampeggerà come di consueto.
Corrente non fatale	Minima, 3 mA, 24 mA o livello di gas	Questo seleziona la corrente che lo strumento riceverà quando è stato rilevato un errore non fatale. <i>NB</i> - è disponibile l'opzione 'livello di gas'; questo significa che lo strumento ignorerà l'errore ai fini della corrente di loop – un messaggio lampeggerà come di consueto.
Opzione di visualizzazione	Nessun display, Display normale, Display corrente	Questo seleziona quali informazioni vengono visualizzate sul normale schermo di display del gas. 'Normale' significa il livello del gas e viene visualizzato un 'OK' lampeggiante, 'Display corrente' visualizza anche la corrente di loop e 'Nessun display' sopprime tutte le informazioni.
Contrasto LCD	Regolazione del contrasto	Premendo le frecce SU e GIÙ si aumenta e diminuisce il contrasto del display. Premendo INVIO ? si torna all'ultimo menu.

Voce del menu	Opzioni	Descrizione
Inibiz. all'accensione	Attiva / Disattiva	Sceglie se la corrente di uscita del rivelatore viene automaticamente inibita per 30 secondi dopo l'accensione. Il livello della corrente di uscita in modalità inibizione viene impostato per mezzo del menu Imposta corrente d'inibizione.
Schermata Help	Attiva / Disattiva	Se questa funzione viene attivata, il menu visualizzerà messaggi di assistenza più dettagliati. Se viene visualizzato un messaggio di avvertimento, all'utente verrà presentata la scelta "Per assistenza riguardante l'errore premere  , altrimenti premere INVIO  ".

Calibrazione corrente

Descrizione: Il menu Calibrazione corrente offre un modo per ricalibrare la corrente di loop 4-20 mA.

NOTA BENE: I rivelatori TXgard-IS+ lasciano la fabbrica con il segnale 4-20 mA correttamente calibrato. Questo menu è previsto per consentire ai tecnici di assistenza di regolare la calibrazione per adeguarli alle apparecchiature di controllo del posto che non possono di per sé essere correttamente calibrate.

Menu:

Calibrazione corrente

Sottomenu

Al menu principale

Calibra 4 mA

Calibra 20 mA

Istruzioni

Il rivelatore TXgard-IS+ fornisce due test point per misurare la corrente di segnale. Collegare un voltmetro digitale (DVM) ai test point TP1 e TP2. ("Figura 2,2" a pag. 10.) La corrente di loop scorre attraverso un resistore sensibile fra questi test point, per cui una corrente di loop da 4 mA apparirà

sul voltmetro come 40 mV, ed una corrente da 20 mA apparirà come 200 mV.

1. Accedere al sistema di menu del TXgard-IS+ premendo il tasto  seguito dal tasto **GIÙ**  per **cinque** volte.
2. Spostare il cursore verso il basso e selezionare la voce del menu `Calibrazione corrente`. A questo punto ci si trova nel sottomenu `Calibrazione corrente`.
3. Spostare il cursore verso il basso e selezionare la voce del menu `Calibra 4 mA`. Il display dovrebbe presentarsi come qui illustrato.



4. Usare i tasti **SU**  e **GIÙ**  per regolare il valore della tensione letto sul voltmetro fra i punti TP1 e TP2 (tensione nominale 40 mV). Ad operazione ultimata, premere il tasto .
5. Per calibrare la corrente a 20 mA, selezionare la voce del menu `Calibra 20 mA` e ripetere l'operazione 4 portando il valore di lettura della tensione su 20 mA (tensione nominale 200 mV). Ad operazione ultimata, premere il tasto .
6. Uscire dal sistema di menu

Cancella Guasti

Descrizione: Cancella i messaggi di guasto dal display e dallo strumento.

Quando il TXgard-IS+ rileva un guasto, sul pannello di visualizzazione dell'operatore appare un messaggio di avvertimento. Per stabilire la causa e il rimedio del guasto, consultare la guida *Localizzazione dei Guasti* a pag. 26.

Ad esempio, se uno strumento rileva che la tensione di linee scende al di sotto di 8 V, invia un avvertimento lampeggiante: *Tensione di alimentazione bassa*, anche se la tensione di alimentazione si ristabilisce, per avvisare che l'alimentazione aveva incontrato un problema.

Per cancellare un messaggio di avvertimento dal rivelatore TXgard-IS+

Per cancellare un messaggio di avvertimento, accedere al sistema di menu del TXgard-IS+, spostare il cursore verso il basso e selezionare la voce del menu `Cancella Guasti` e premere il tasto .

NOTA BENE: *I messaggi di errore e di guasto rimarranno sul display dell'operatore sino a quando non vengono cancellati. Selezionando `Cancella Guasti` dal menu li si rimuove ma, se il guasto si verifica ancora, il messaggio di guasto apparirà di nuovo.*

Versione software

Descrizione: questa voce del menu visualizza la versione del software del rivelatore.

Numero di serie

Descrizione: questa voce del menu visualizza il numero di serie del rivelatore.

APPENDICE E

Loop 4-20 mA

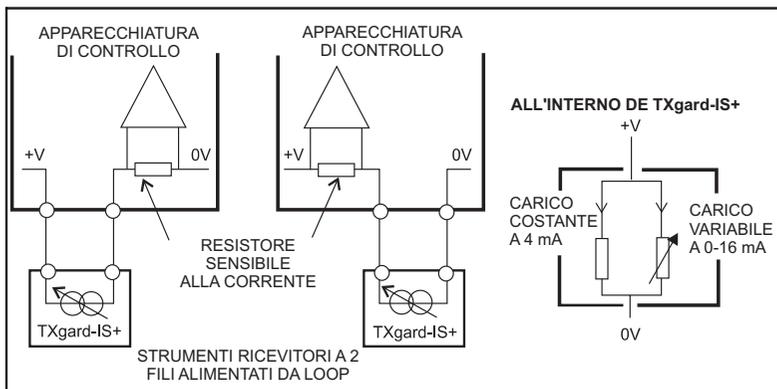
Un loop 4-20 mA è un metodo standard per collegare strumenti remoti a un quadro di controllo.

Il concetto di base è che un valore di lettura di gas zero corrisponde a 4 mA, e un valore di lettura di gas a fondo scala corrisponde a 20 mA.

Il quadro di controllo fornisce normalmente 24 volt lungo 2 fili, e misura il flusso di corrente nel loop. Lo strumento remoto, in questo caso un rivelatore di gas, controlla la corrente.

La corrente costante da 4 mA serve a far funzionare il processore dello strumento, l'amplificatore, ecc. Con questo si identifica un **circuito ricevitore alimentato da loop**. In questo caso, l'apparecchiatura di controllo fornisce la corrente (sourcing) ed il rivelatore riceve la corrente (sinking). Di conseguenza, il rivelatore viene chiamato 'current sink' (ricevitore di corrente) e l'apparecchiatura di controllo deve essere configurata in modo da agire come una fonte di corrente.

Figura E.1



I loop di corrente sono spesso più resistenti alle interferenze da radiofrequenza rispetto ad una semplice lettura della tensione, e in genere funzionano su cavi a lunga distanza (ad esempio, più di un chilometro). Quando si usano loop di corrente, occorre fare attenzione che la caduta di tensione del segnale massimo (in genere 20 mA) lungo la linea non riduca la tensione della linea al di sotto degli 8 V, che è la tensione minima di lavoro del TXgard-IS+. Per ulteriori informazioni sui requisiti per il cablaggio, vedere il paragrafo 2.3.

NOTA BENE: È anche possibile avere loop di corrente a 3 fili. In questo caso, lo strumento viene alimentato da una coppia di fili (alimentazione positiva e 0 V) ed il segnale di corrente viene misurato fra il terzo filo e 0 V. Poiché i circuiti a 3 fili non dipendono dalla corrente nel loop di segnale per essere alimentati, **essi possono anche fornire** corrente. Richiedono, tuttavia, barriere Zener più costose per renderli intrinsecamente sicuri e non possono essere adattati a posteriori su installazioni a 2 fili già esistenti senza sostituire il cablaggio.

APPENDICE F

REQUISITI PER IL CABLAGGIO

Il cablaggio del TXgard-IS+ deve essere conforme alle norme riconosciute dalle autorità competenti del paese interessato e deve anche soddisfare i requisiti elettrici del rivelatore. Crowcon consiglia di usare un cavo a 2 anime a coppia intrecciata, ma non vi sono particolari restrizioni purché possa fornire allo strumento 8 V a 20 mA. Si devono usare opportuni anelli premistoppa resistenti alle intemperie. Il cavo dovrebbe essere in qualche modo identificato come intrinsecamente sicuro, ad esempio per mezzo di una guaina blu. Tecniche alternative di cablaggio, come la conducibilità metallica, possono essere accettabili a condizione di rispettare le norme del caso.

TXgard-IS+ richiede un'alimentazione a c.c. di 8-32 V ed è alimentato da loop. (Se viene montato in una zona a rischio, non usare una tensione superiore alla tensione nominale della barriera Zener, che in genere è di 28 V). Accertarsi che vi sia un'alimentazione minima di 8 volt al rivelatore, considerando la caduta di voltaggio dovuta alla resistenza del cavo ed alla resistenza di rilevamento del quadro di controllo a cui è collegato.

Ad esempio, con un'alimentazione nominale di c.c. di 24 V al quadro di controllo si garantisce un'alimentazione minima di 18 V. Il circuito potrebbe richiedere sino a 24 mA (vedere nota 1). Considerando un resistore sensibile di 250 Ω (che fa calare la corrente di 6 V a 24 mA), la caduta massima di tensione consentita a causa della resistenza del cavo è $18-8-6 = 4$ V. Pertanto, la resistenza massima di loop consentita è $4 \text{ V}/24 \text{ mA} = 166 \Omega$ circa).

Sicurezza d'installazione (pertinente solo per installazioni in zone a rischio):

Per prevenire esplosioni, TXgard-IS+ si basa sul principio della Sicurezza Intrinseca. Questo significa che l'energia immagazzinata nello strumento non raggiunge mai un livello tale da provocare una scintilla pericolosa in grado di infiammare un gas. Poiché una parte dell'energia è immagazzinata nel cavo, l'installazione deve tener conto della sicurezza dell'intero sistema: Barriera + Cavo + Strumento. Fortunatamente, i calcoli sono piuttosto semplici.

Il collegamento alla zona sicura avviene tramite una barriera zener od un isolatore galvanico. La barriera o l'isolatore avranno una serie massima ammissibile di valori L, C e forse L/R stampata su di essi. **Esempio:**

Barriera MTL type 728

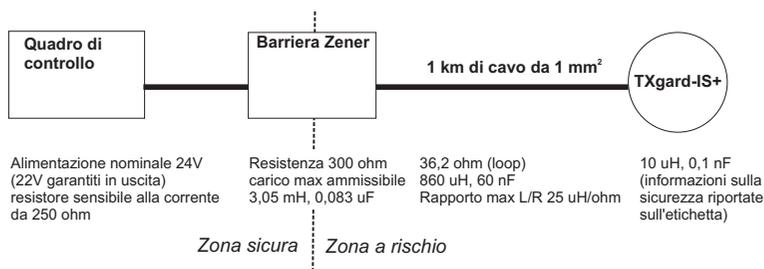
$$V_{oc} \leq 28,12 \text{ V}, I_{sc} \leq 93 \text{ mA}, C_a \leq 0,083 \text{ uF}, L_a \leq 3,05 \text{ mH}$$

Questo significa che la corrente in uscita dalla barriera non supererà 28,12 V o 93 mA nella zona a rischio, a causa dei morsetti interni e del fusibile della barriera. A questi livelli di potenza, si possono applicare sino a 0,083 microfarad di capacità e 3,05 millihenry di induttanza ed essere ancora sicuri.

Esempio: sistema non sicuro: un carico di 1 microfarad immagazzinerebbe energia sufficiente ($0,5 \times C \times V^2$) a provocare una scintilla in grado di infiammare un gas.

TXgard-IS+ è stato studiato in modo da avere una capacità e un'induttanza più basse possibile, per consentirgli di essere cablati con diversi chilometri di cavo.

Esempio:



Per conoscere i valori esatti di capacità e induttanza occorre consultare la scheda tecnica del cavo.

* In questo esempio, il carico induttivo complessivo sulla corrente in uscita dalla barriera zener è di 870 uH che è ben al di sotto del suo limite di 3.050 uH.

* Il carico capacitivo è di soli 60,1 nF che è inferiore al limite di 83 nF della barriera. Per questo motivo il sistema è Intrinsecamente Sicuro.

Oltre alla sicurezza del sistema occorre chiedersi: funzionerà? Come accennato precedentemente nell'Appendice F, occorre controllare che il TXgard-IS+ riceva una corrente minima di 8 volt al termine del cavo. Qui possiamo contare su 22 V al quadro di controllo e, con un assorbimento massimo di corrente di 20 mA, perderemo $(250 + 300 + 36,2 \text{ ohm}) \times 0,02 \text{ amp} = 11,7 \text{ V}$, per cui il rivelatore avrà sempre almeno 10,3 V. Ci si deve, comunque, accertare che non abbia la corrente di guasto impostata su "24 mA" perché altrimenti riceverà solo 7,9 V. Per cavi di lunghezza maggiore, usare anime da 1,5 o 2,5 mm² (per i valori di resistenza vedere il paragrafo 2.3).

Nota 1. A seconda del modo in cui è configurato lo strumento è forse possibile dover prevedere solo un massimo di 20 mA. Il segnale può venire limitato al campo 4-20 mA servendosi dell'opzione "Limita 20 mA" nel menu di Configurazione (vedere "Appendice D"). Altrimenti lo strumento aumenta la corrente di segnale (gas) sino a un massimo di 24 mA. Se lo si desidera, le correnti di guasto e d'inibizione possono essere programmate a 24 mA nel menu di Configurazione, ma la maggior parte dei quadri di controllo usa 3 mA o meno per segnalare guasti.

Nota 2. Vale la pena notare che la maggior parte delle barriere Zener da 28 V è a 300 Ω, il che provoca altri 6 V di caduta. Con un'alimentazione a 18 V ed un resistore sensibile alla corrente da 250Ω, la tensione minima al termine di un loop a 80 Ω sarebbe $18 - 6 - 6 - 2 = 4$ V, che non basta a far funzionare il TXgard-IS+ (che richiede 8 V o più). Pertanto, quando si usano barriere Zener e resistori sensibili alla corrente di valore elevato, accertarsi che la tensione di alimentazione sia di almeno 24 V: per cui, ad esempio, $24 - 6 - 6 - 2 = 10$ V. È ovvio che, se si è configurato lo strumento in modo da assorbire non più di 20 mA (vedere Nota 1), la situazione viene migliorata.

Nota 3. Con resistenza di loop s'intende la resistenza complessiva di entrambi i fili nel cavo a coppia intrecciata, vale a dire un filo che va al rivelatore e uno di ritorno. Ad esempio, la resistenza di un loop da 80 Ω sarà la somma di 40 Ω nel filo di andata e 40 Ω in quello di ritorno. I valori di resistenza di un cavo sono in genere indicati per un conduttore singolo, per cui, per calcolare correttamente la resistenza di loop, questi valori devono essere raddoppiati.

APPENDICE G

LIMITAZIONI DEI SENSORI

I sensori utilizzati nel TXgard-IS+ hanno limitazioni comuni a tutti questi sensori di gas, e gli utenti dovrebbero rendersi conto di quanto segue. Crowcon può dare consigli nel caso di situazioni particolari e suggerire altri tipi di sensore se è probabile che lo strumento venga usato in condizioni estreme.

- I sensori di gas elettrochimici contengono prodotti chimici. Le prestazioni dei prodotti chimici cambiano a valori estremi di temperatura; consultare Crowcon se il rivelatore verrà esposto a temperature ambiente inferiori a -20°C o superiori a +40°C.
- Anche livelli estremi di umidità possono causare problemi. I sensori sono specificati per un'umidità relativa ambiente (media) del 15-90%. Vengono, comunque, usati dai tropici al deserto e alla tundra, normalmente senza problemi.
- Non consentire all'acqua di raccogliersi sul sensore perché questo potrebbe impedire la diffusione del gas. Questo è il motivo per cui i sensori sono in genere montati sul fondo dello strumento.
- Un'esposizione continua a livelli elevati di gas tossico abbrevierà la vita del sensore. Se il gas a livello elevato è corrosivo (ad esempio, acido solfidrico) nel tempo i componenti metallici si potrebbero danneggiare.
- I sensori potrebbero essere caratterizzati da una sensibilità incrociata nei confronti di altri gas. In caso di dubbio, contattare Crowcon o il suo agente più vicino.
- Quando vengono usati in ambienti polverosi, i rivelatori devono essere ispezionati con regolarità perché la polvere potrebbe ostruire il sensore ed impedire il rilevamento del gas.

Dichiarazione di garanzia

Questo strumento lascia la fabbrica completamente collaudato e calibrato. Se, entro il periodo di garanzia, si dovesse riscontrare che lo strumento è difettoso a causa dei materiali o della lavorazione, ci impegniamo a nostra discrezione di ripararlo o sostituirlo gratuitamente, ferme restando le condizioni indicate più avanti.

Termini per l'attivazione della garanzia

Per agevolare il trattamento efficiente di eventuali richieste, contattare il nostro team di assistenza clienti al n. +44 (0)1235 557711 con le seguenti informazioni:

Nome della persona da contattare, numero di telefono, numero di fax e indirizzo e-mail.

Descrizione e quantità della merce restituita, compresi eventuali accessori.

Numero di serie dello strumento (o strumenti)
Motivo del reso.

Procurarsi un modulo per resi a titolo d'identificazione e di tracciabilità. Questo modulo può essere scaricato dal nostro sito Web 'crowconsupport.com', unitamente all'etichetta per i resi. In alternativa, potremo spedirne una copia.

Ai fini della garanzia, gli strumenti non verranno accettati senza un numero di reso Crowcon ("CRN"). È essenziale che sulla confezione esterna della merce resa sia affissa in maniera sicura l'etichetta con l'indirizzo del mittente.

La garanzia non sarà più valida se si scopre che lo strumento è stato alterato, modificato, smontato o manomesso. La garanzia non copre un uso errato o il maltrattamento dello strumento.

Qualsiasi garanzia esistente sulle batterie potrebbe essere invalidata se si dimostra l'uso di un caricabatterie non autorizzato. Le batterie non ricaricabili sono escluse da questa garanzia.

Le garanzie sui sensori ne presuppongono un utilizzo normale, e verranno invalidate se i sensori sono stati esposti a concentrazioni eccessive di gas, a lunghi periodi di esposizione ai gas o sono stati esposti a 'veleni' che possono danneggiare il sensore, come quelli emessi da aerosol.

Esclusione di garanzia

Crowcon non accetta alcuna responsabilità per perdite o danni conseguenti o indiretti comunque originatisi (ivi compresi perdite o danni derivanti dall'uso dello strumento) e viene espressamente esclusa qualsiasi responsabilità nei confronti di terzi.

Questa garanzia non copre la precisione della calibrazione dello strumento o la finitura estetica del prodotto. La manutenzione dello strumento deve essere eseguita in conformità alle Norme di Funzionamento e Manutenzione.

La garanzia su pezzi di ricambio (come i sensori) forniti in garanzia in sostituzione di componenti guasti, sarà limitata al termine di garanzia non ancora scaduto del componente originariamente fornito.

Crowcon si riserva il diritto di stabilire un periodo di garanzia ridotto o declinare un periodo di garanzia a fronte di qualsiasi sensore fornito per l'utilizzo in un ambiente o per un'applicazione in cui sussistano riconosciutamente rischi di degrado o danneggiamento del sensore.

La nostra responsabilità per quanto riguarda lo strumento difettoso sarà limitata agli obblighi specificati nella garanzia, e viene esclusa qualsiasi estensione di garanzia, condizione o asserzione, espressa o implicita, statutaria o di altro genere, sulla qualità commerciabile del nostro strumento o sulla sua idoneità a un uso particolare, salvo quanto proibito per legge. Questa garanzia non comprometterà comunque i diritti legali del cliente.

Crowcon si riserva il diritto di addebitare un costo di movimentazione e trasporto qualora si riscontrasse che strumenti resi come difettosi richiedono soltanto una normale calibrazione o manutenzione, che il cliente si sia rifiutato di eseguire.

Per le richieste di informazioni riguardanti garanzia e supporto tecnico si prega di contattare:

Servizio Assistenza Clienti

Tel +44 (0) 1235 557711

Fax +44 (0) 1235 557722

E-mail 'warranty@crowcon.com'

A HALMA COMPANY



Ufficio nel Regno Unito

Crowcon Detection Instruments Ltd
2 Blacklands Way,
Abingdon Business Park
Abingdon
Oxfordshire OX14 1DY
Regno Unito
Tel: +44 (0)1235 557700
Fax: +44 (0)1235 557749
Email: sales@crowcon.com
Web site: www.crowcon.com

Ufficio di Rotterdam

Crowcon Detection Instruments Ltd
Vlambloem 129
3068JG, Rotterdam
Paesi Bassi
Tel: +31 10 421 1232
Fax: +31 10 421 0542
Email: eu@crowcon.com
Web site: www.crowcon.com

Ufficio USA

Crowcon Detection Instruments Ltd
21 Kenton Lands Road,
Erlanger,
Kentucky 41018-1845
USA
Tel: +1 800 527 6926 o
1-800-5-CROWCON
+1 859 957 1039
Fax: +1 859 957 1044
Email: salesusa@crowcon.com
Web site: www.crowcon.us

Ufficio di Singapore

Crowcon Detection Instruments Ltd
Block 194, Pandan Loop
#06-20 Pantech Industrial Complex
Singapore 128383
Tel: +65 6745 2936
Fax: +65 6745 0467
Email: sales@crowcon.com.sg
Web site: www.crowcon.com