

Manuale di sicurezza ai sense della serie di norme EN 61508

Sensore di livello tipo TORRIX ... e tipo VISY-Stick ...

Edizione: 11.2019

I Campo di applicazione

I sensori di livello sono adatti per le aree in cui deve essere utilizzato un sottosistema di sicurezza secondo EN 61508 con SIL 2.

II Norme

I sensori di livello sono stati realizzati in conformità con le seguenti normative

EN 61508:2010, tutte le parti Sicurezza funzionale dei sistemi elettrici, elettronici ed elettronici programmabili per applicazioni di sicurezza

III Informazioni per ...

III.a ... l'utilizzo sicuro

Il presente manuale di sicurezza si applica a tutti i sensori di livello a partire dalla versione hardware 4 e dalla versione firmware 4.9. Se differenti, i numeri di versione possono essere letti:

TORRIX ... HART ...: I numeri di versione possono essere letti utilizzando il programma di configurazione FAFNIR HART-Setup.

TORRIX ... RS485 ...: La versione del firmware può essere letta utilizzando il protocollo Modbus-ASCII.

TORRIX ... SC ... und VISY-Stick ...: I numeri di versione possono essere letti utilizzando il programma di configurazione VISY-Setup o il protocollo FAFNIR Universal Device Protocol (UDP). Per l'applicazione delle suddette opzioni è necessario consultare la relativa documentazione tecnica.

TORRIX ... TAG ...: La versione del firmware viene emessa ad intervalli regolari nel messaggio di identificazione. Il nome del campo è "Firmware Version" e ha una lunghezza di due byte.

In linea di principio, il sensore di livello indica il livello di riempimento corretto (controllo di plausibilità) e/o, se viene rilevato un errore, un valore di errore (stato sicuro), che corrisponde ad un modo operativo con requisiti continui. Lo stato sicuro viene raggiunto in dieci secondi. La funzione di sicurezza è garantita in modo diverso dai diversi sensori di livello.

Assicurarsi che non vi siano forti campi magnetici nell'area del tubo della sonda. Inoltre, non è garantito un uso sicuro con liquidi adesivi.

Tipo	Omo-loga-zione	Versione elettrica	Strut-tura	Preci-sione di misura	Versione mecca-nica	Range di temperatura
						HHT Temperatura massima -40 °C ... +450 °C HT Temperatura alta -40 °C ... +250 °C LLT Temperatura minima -200 °C ... +80 °C LT Temperatura bassa -65 °C ... +125 °C NT Temperatura normale -40 °C ... (+85) +125 °C
						Tubo sonda rigido con diametro 12 mm <i>n</i> <i>n</i> = Ø tubo della sonda, ad es. 6 (mm) <i>nB</i> <i>n</i> = Ø tubo della sonda; tubo della sonda non centrato sulla testa della sonda 90B Tubo della sonda piegato di 90° davanti alla testa della sonda e Bypass B Tubo della sonda non centrato sulla testa della sonda (Bypass) Flex ... Tubo della sonda flessibile (... Ø _{Tubo della sonda} : F = 13 mm; T = 12 mm) PL Rivestimento plastico contro prodotti molto aggressivi SP Tubo di prelievo, ad es. per campionamento
						Standard -5T Con cinque sensori di temperatura -A5T Maggiore precisione di misura e cinque sensori di temperatura -A Maggiore precisione di misura (Advanced)
						Struttura standard VT Struttura interna resistente alle vibrazioni per serbatoi portatili
						Interfaccia 4 ... 20 mA con pulsante di regolazione integrato C Interfaccia 4 ... 20 mA senza pulsante di regolazione integrato HART Interfaccia 4 ... 20 mA con protocollo HART e pulsante di regolazione integrato HART C Interfaccia 4 ... 20 mA con protocollo HART e senza pulsante di regolazione integrato RS485 Interfaccia RS-485 SC Comunicazione seriale (per il collegamento a un amplificatore di isolamento VP-... o VPI) TAG Interfaccia TAG; trasmissione del segnale secondo EN 14116
						Senza omologazione Ex Ex Con omologazione Ex
TORRIX						Sensore di livello magnetostrittivo (a partire dalla versione 5) con morsetti di collegamento o connettore

Codice di tipo III.a1: Sensore di livello TORRIX ...

Sistema	Tipo	Precisione	Tubo della sonda	Utilizzo	Interfaccia
					Per il collegamento a un amplificatore di isolamento VP-... o VPI RS485 Per il collegamento a un'interfaccia RS-485 TLS Per il collegamento a un TLS (Veeder-Root)
					Sensore di livello standard Biodiesel Sensore di livello; biodiesel E15 Sensore di livello; miscela a base di etanolo fino al 15 % Etanolo Sensore di livello; etanolo Interstitial Sensore ambientale per il monitoraggio dell'intercapedine di serbatoi a doppia parete GPL Sensore di livello; gas di petrolio liquefatto N Sensore di livello; AdBlue Sump Sensore ambientale con discriminazione di liquidi (prodotto / acqua) per il moni- Dispenser toraggio del pozzetto del distributore Sump Sensore ambientale con discriminazione di liquidi (prodotto / acqua) per il moni- Manhole toraggio del pozzetto d'ispezione Temp Catena di misura della temperatura con un massimo di 32 sensori di temperatura
					Tubo della sonda rigido Flex Tubo della sonda flessibile
					Standard Advanced Maggiore precisione
	Stick				Sensore ambientale e di livello magnetostrittivo con un massimo di cinque sensori di temperatura nel tubo della sonda
VISY-					Volume Information System

Codice di tipo III.a2: Sensore di livello VISY-Stick ...

III.b ... il montaggio e smontaggio sicuro

Per i sensori di livello con scheda di collegamento, è possibile rimuovere solo il coperchio della custodia di connessione per l'installazione elettrica e - per mezzo di un pulsante - per la regolazione del sensore di livello. Dopo l'installazione la custodia di connessione deve essere richiusa.

Anche i galleggianti devono essere rimossi dal tubo della sonda. Quando si montano i galleggianti, assicurarsi che siano nella posizione corretta.

III.c ... l'installazione sicura

Per l'integrazione dei sensori di livello nella compensazione di potenziale, sulla testa della sonda è previsto un morsetto di collegamento PA. Per la sicurezza funzionale, è importante che le sonde siano integrate nella compensazione di potenziale. Per i sensori di livello con morsetti a vite, la designazione del morsetto è "+" e "-" Per i sensori di livello con connettori M12, l'assegnazione dei pin è la seguente:

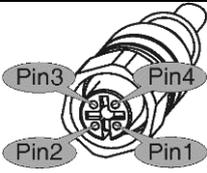
Pin	TORRIX ... SC ... VISY-Stick ...	TORRIX ... C ... TORRIX ... TAG ... VISY-Stick ... TLS	TORRIX ... RS485 ... VISY-Stick ... RS485	Cavo M12 (femmina)
1	+	+	+	
2	A		A (+)	
3	-	-	-	
4	B		B (-)	

Tabella III.c: Assegnazione dei pin dei sensori

III.d ... aggiustamento sicuro

Per l'uso del sottosistema non sono necessari allestimenti SIL rilevanti.

III.e ... la messa in servizio sicura

Prima della messa in servizio, verificare che tutti i dispositivi siano correttamente collegati e montati. Controllare l'alimentazione elettrica, anche quella dei dispositivi collegati.

III.f ... la manutenzione (servizio e riparazione) sicura

Il sensore di livello è generalmente esente da manutenzione. In caso di un difetto, deve essere rispedito al produttore o ad uno dei suoi rappresentanti.

Se si verifica un errore, ad es. nessun galleggiante sul tubo della sonda, viene emesso il corrispondente errore diagnostico. Se l'errore viene eliminato durante il funzionamento, il sensore esce dalla modalità di anomalia.

Sensori di livello con interfaccia 4 ... 20 mA

In caso di guasto scorre la corrente di guasto (3,6 mA o 21,5 mA, a seconda di quanto impostato). Se la corrente di guasto di 21,5 mA non può fluire, ad es. in caso di sottoalimentazione, la corrente di guasto di 3,6 mA viene impostata automaticamente.

Sensori di livello con protocollo HART

Il secondo byte di dati della risposta del sensore di livello contiene lo stato dispositivo. Il flag "Device Malfunction" (0x80, Bit 7) segnala un errore del dispositivo. Se è impostato anche il flag "More Status Available" (0x10, bit 4), è possibile interrogare i bit di stato specifici del dispositivo (byte 0):

Bit	Errore	Descrizione
0	Parametri HART	I parametri HART sono stati modificati illegalmente
1	Parametri sensore	I parametri sensore sono stati modificati illegalmente
2	Misurazione	Nessuna misurazione possibile
3	Contatore d'errore	Troppi errori durante la misurazione
4	Sottotensione	La tensione di alimentazione è troppo bassa

Tabella III.f1: Bit di stato specifici del dispositivo per il protocollo HART

Sensori di livello con protocollo DDA:

Se si verifica un errore, nel campo dati del livello di riempimento viene emesso il codice di errore "E102".

Sensori di livello con protocollo H, ModBus, UC e UDP:

Se si verifica un errore, viene emesso il codice di stato 1.

Sensori di livello con protocollo LC:

Se si verifica un errore il bit di stato (bit 7) nel byte di stato viene impostato a 1.

Sensori di livello con protocollo TAG

Se si verifica un errore, il bit di stato (bit 23) viene impostato a 1 e il livello di riempimento indica la causa dell'errore:

Livello di riempimento (solo bit 22 ... 0)	Informazioni di stato
0x000000	Problema generale del sensore
0x000001	Errore RAM
0x000002	Errore parametro
0x000003	Il galleggiante è troppo vicino all'estremità.
0x000005	Il galleggiante è capovolto
0x000007	Acceso (power up) o resettato (reset)
0x7FFFFFFF	Livello di troppopieno

Tabella III.f2: Bit di stato specifici del dispositivo per il protocollo TAG

Sensori di livello con interfaccia TLS:

Per ogni misurazione, le sonde sono accese per circa 500 ms. Se la sonda non è in grado di eseguire misurazioni regolari, la misurazione viene contrassegnata come non valida a causa della falsificazione del bit di parità.

IV Parametri tecnici di sicurezza

Parametro	Valore			
Livello di integrità della sicurezza	SIL 2			
Tolleranza ai guasti hardware	HFT = 0			
Sottosistema di sicurezza	Tipo B			
Tasso di guasto [h ⁻¹]	λ_{SD}	λ_{SU}	λ_{DD}	λ_{DU}
TORRIX ...	8,53E-09	3,46E-07	8,34E-07	1,38E-07
TORRIX ... C... / TORRIX ... TAG...	4,11E-08	3,13E-07	8,13E-07	1,20E-07
TORRIX ... HART C...	3,95E-08	3,59E-07	8,10E-07	1,16E-07
VISY-Stick ... RS485 / TORRIX ... RS485...	3,95E-08	2,65E-07	7,73E-07	1,10E-07
VISY-Stick ... / TORRIX ... SC...	3,95E-08	1,87E-07	7,25E-07	9,82E-08
VISY-Stick ... TLS	3,95E-08	2,33E-07	8,19E-07	1,15E-07
Frequenza media di un guasto pericoloso all'ora, PFH [h ⁻¹]	Vedere tasso di guasto λ_{DU}			
Durata media fino al ripristino	MTTR = 8 h			
Intervallo prima della ripetizione del test	$T_1 = 1$ year			
Architettura	1001			

Tabella IV: Parametri tecnici di sicurezza

V Requisiti aggiuntivi per gli elementi software

Non vi sono requisiti per gli elementi software.