

Manuel de sécurité à la série standard EN 61508

Capteur de niveau type TORRIX ... et type VISY-Stick ...

Édition : 11.2019

I Domaine d'application

Les capteurs de niveau sont conçus pour les zones où il est obligatoire d'utiliser un sous-système de sécurité conforme à la norme EN 61508 de niveau SIL 2.

II Normes

Les capteurs de niveau sont conçus conformément aux normes suivantes

EN 61508:2010, toutes les parties Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables relatifs à la sécurité

III Des instructions pour effectuer sans risques ...

III.a ... l'utilisation

Le présent manuel de sécurité s'applique à tous les capteurs de niveau à partir de la version matérielle 4 et à partir de la version 4.9 du logiciel d'exploitation. La lecture des numéros de version s'effectue de manière différente :

TORRIX ... HART ... : Les numéros de version peuvent être lus à l'aide du programme de configuration FAFNIR HART-Setup.

TORRIX ... RS485 ... : La version du logiciel d'exploitation peut être lue à l'aide du protocole Modbus-ASCII.

TORRIX ... SC ... et VISY-Stick ... : Les numéros de version peuvent être lus au moyen du programme de configuration VISY-Setup ou du protocole FAFNIR Universal Device Protocol (UDP). Pour savoir quelle méthode appliquer dans quel cas, reportez-vous à la documentation technique correspondante.

TORRIX ... TAG ... : La version du logiciel d'exploitation est régulièrement publiée dans le message d'identification. Le champ s'intitule « Firmware Version » et présente une longueur de deux octets.

En principe, le capteur de niveau indique le niveau de remplissage correct (contrôle de plausibilité) et/ou, en cas d'erreur détectée, une valeur d'erreur (état de sécurité), qui correspond à un mode de fonctionnement avec une exigence continue. L'état de sécurité est atteint dans les dix secondes. La fonction de sécurité est assurée différemment selon le capteur de niveau.

Il est important de veiller à l'absence de champs magnétiques puissants dans la zone du tube de sonde. Par ailleurs, l'utilisation sûre n'est pas garantie en présence de liquides adhérents.

Type	Homo-logation	Concept. électrique	Structure	Précision de mesur.	Concept. mécanique	Plage de températ.
						HHT Température maximale -40 °C ... +450 °C HT Température haute -40 °C ... +250 °C LLT Température minimale -200 °C ... +80 °C LT Température basse -65 °C ... +125 °C NT Température normale -40 °C ... (+85) +125 °C
						Tube de sonde rigide de 12 mm de diamètre <i>n</i> <i>n</i> = Ø du tube de sonde, par ex. 6 (mm) <i>nB</i> <i>n</i> = Ø du tube de sonde ; tube de sonde non centré sur la tête de capteur 90B Tube de sonde avant la tête de capteur courbé à 90° et Bypass B Tube de sonde non centré sur la tête de capteur (Bypass) Flex ... Tube de sonde flexible (... Ø _{tube de sonde} : F=13 mm ; T=12 mm) PL Revêtement en plastique contre les liquides très agressifs SP Tube de prélèvement, par ex. pour prélèvement d'échantillon
						Standard -5T Avec cinq capteurs de température -A5T Plus grande précision de mesure et cinq capteurs de température -A Plus grande précision de mesure (Advanced)
						Structure standard VT Structure interne résistante aux vibrations pour citernes mobiles
						Interface de 4 ... 20 mA avec commande de réglage interne C Interface de 4 ... 20 mA sans commande de réglage interne HART Interface de 4 ... 20 mA avec protocole HART et commande de réglage interne HART C Interface de 4 ... 20 mA avec protocole HART et sans commande de réglage interne RS485 Interface RS-485 SC Communication série (pour connexion à amplificateur d'isolement VP-... ou VPI) TAG Interface TAG ; transmission du signal selon la norme EN 14116
						Sans homologation Ex Ex Avec homologation Ex

TORRIX Capteur de niveau magnétostrictif (à partir de la version 5) avec bornes de connexion ou connecteur

Codification des types III.a1 : Capteur de niveau TORRIX ...

Système	Type	Précision	Tube de sonde	Utilisation	Interface
					Pour connexion à amplificateur d'isolement VP-... ou VPI RS485 Pour connexion à une interface RS-485 TLS Pour connexion à un TLS (Veeder-Root)
					Capteur de niveau standard Biodiesel Capteur de niveau ; biodiesel E15 Capteur de niveau ; addition d'éthanol jusqu'à 15 % Ethanol Capteur de niveau ; éthanol Interstitial Capteur environnemental de surveillance des espaces intermédiaires des réservoirs à double paroi LPG Capteur de niveau ; gaz liquéfié N Capteur de niveau ; AdBlue Sump Capteur environnemental de surveillance des cuves de distribution avec distinction entre les liquides (produit/eau) Dispenser Capteur environnemental de surveillance des cuves de distribution avec distinction entre les liquides (produit/eau) Sump Capteur environnemental de surveillance du trou d'homme avec distinction entre les liquides (produit/eau) Manhole Capteur environnemental de surveillance du trou d'homme avec distinction entre les liquides (produit/eau) Temp Chaîne de mesurage avec jusqu'à 32 sondes de température
					Tube de sonde rigide Flex Tube de sonde flexible
					Standard Advanced Plus grande précision de mesure
					Stick Capteur de niveau et environnemental magnétostrictif avec jusqu'à cinq sondes de température dans le tube de sonde

VISY- Volume Information System

Codification des types III.a2 : Capteur de niveau VISY-Stick ...

III.b ... le montage et le démontage

Pour les capteurs de niveau avec platine de raccordement, seul le couvercle de la tête de sonde peut être retiré pour l'installation électrique et - à l'aide de boutons-poussoirs - pour le réglage du capteur de niveau. Après le montage, le couvercle doit être refermé.

Les flotteurs doivent également être retirés du tube de sonde. Lors du montage des flotteurs, faire attention à la position.

III.c ... l'installation

La tête de capteur est pourvue d'une borne de connexion de liaison équipotentielle pour l'intégration des appareils dans la liaison équipotentielle. Pour la sécurité fonctionnelle, il est important que les sondes de mesure soient incluses dans la compensation de potentiel. Pour les capteurs de niveau avec borniers, les bornes sont désignées « + » et « - ». Pour les capteurs de niveau avec connecteur M12, l'occupation des bornes est la suivante :

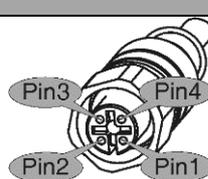
Broche	TORRIX ... SC ... VISY-Stick ...	TORRIX ... C ... TORRIX ... TAG ... VISY-Stick ... TLS	TORRIX ... RS485 ... VISY-Stick ... RS485	Câble M12 (Femelle)
1	+	+	+	
2	A		A (+)	
3	-	-	-	
4	B		B (-)	

Tableau III.c : Affectation des bornes des capteurs

III.d ... le réglage

Aucun dispositif SIL n'est nécessaire pour l'utilisation du sous-système.

III.e ... la mise en service

Avant la mise en service, il est impératif de contrôler la connexion et le montage de tous les appareils. L'alimentation électrique, y compris celle des appareils branchés, doit être contrôlée.

III.f ... la maintenance (entretien et dépannage)

En principe, le capteur de mesure n'exige aucun entretien. En cas de défectuosité, il faut renvoyer l'appareil au fabricant ou à l'une de ses représentations.

En cas d'erreur, par ex. pas de flotteur sur le tube de la sonde, l'erreur de diagnostic correspondante est émise. Si l'erreur est corrigée pendant le fonctionnement en service, le capteur quitte le mode erreur.

Capteurs de niveau avec interface de 4 ... 20 mA

En cas d'erreur, le courant de défaut circule (3,6 mA ou 21,5 mA, selon le réglage effectué). Si le courant de défaut de 21,5 mA ne peut pas circuler, par exemple en cas de faible alimentation, le courant de défaut de 3,6 mA s'établit automatiquement.

Capteurs de niveau avec protocole HART

Le deuxième octet de données de la réponse du capteur de niveau contient l'état du capteur. L'indicateur « Device Malfunction » (0x80, bit 7) signale une erreur d'appareil. Si l'indicateur « More Status Available » (0x10, bit 4) est également défini, il est possible d'interroger les bits d'état propres à l'appareil (octet 0) :

Bit	Erreur	Description
0	Paramètres HART	Les paramètres HART ont été modifiés illégalement
1	Paramètres du capteur	Les paramètres du capteur ont été modifiés illégalement
2	Mesure	Aucune mesure possible
3	Compteur d'erreurs	Trop d'anomalies pendant la mesure
4	Sous-tension	La tension d'alimentation est trop faible

Tableau III.f1 : Bits d'état propres à l'appareil avec le protocole HART

Capteurs de niveau avec protocole DDA :

En cas d'erreur, le code d'erreur "E102" est édité dans le champ de données du niveau de remplissage.

Capteurs de niveau avec protocole H, Modbus, UC et UDP :

En cas d'erreur, le code d'état 1 est émis.

Capteurs de niveau avec protocole LC :

En cas d'erreur, le bit d'état (bit 7) est réglé sur 1 dans l'octet d'état.

Capteurs de niveau avec protocole TAG :

En cas d'erreur, le bit d'erreur (bit 23) est réglé sur 1 et le niveau de remplissage indique la cause d'erreur :

Niveau de remplissage (uniquement bits 22 à 0)	Informations d'état
0x000000	Problème général avec le capteur
0x000001	Erreur de RAM
0x000002	Erreur de paramètre
0x000003	Le flotteur est trop près de l'extrémité
0x000005	Le flotteur est à l'envers
0x000007	Activé (Power-up) ou remis à zéro (Reset)
0x7FFFFFF	Dépassement de niveau

Tableau III.f2 : Bits d'état propres à l'appareil avec le protocole TAG

Capteurs de niveau avec interface TLS :

Pour chaque mesure, les sondes sont activées pendant environ 500 ms. Si la sonde ne peut pas procéder à des mesures régulières, la mesure est marquée comme non valide car le bit de parité est faussé.

IV Caractéristiques techniques relatives à la sécurité

Propriété	Valeur			
Niveau d'intégrité de sécurité	SIL 2			
Tolérance de panne du matériel	HFT = 0			
Sous-système de sécurité	Type B			
Taux de panne [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
Fréquence moyenne de pannes dangeuses par heure, PFH [h ⁻¹]	Voir le taux de panne λ_{DU}			
Durée moyenne de rétablissement	MTTR = 8 h			
Intervalle entre essais de sûreté	T ₁ = 1 year			
Architecture	1001			

Tableau IV : Caractéristiques techniques relatives à la sécurité

V Exigences supplémentaires applicables aux éléments logiciels

Les éléments logiciels ne sont soumis à aucune exigence.