



OPTIFLEX 2200 C Supplément au manuel

Transmetteur de niveau radar à ondes guidées (TDR)
pour les applications de stockage et de process

Manuel de sécurité



1	Introduction	4
1.1	Domaine d'application de ce document	4
1.2	Historique de révision	4
1.3	Description de l'appareil	5
1.4	Documentation correspondante	5
1.5	Termes et définitions	5
2	Description du système	7
2.1	Équipement périphérique	7
2.2	Logiciel à utiliser avec l'appareil	7
3	Installation	8
4	Raccordement électrique	9
5	Mise en service	10
5.1	Remarques générales	10
5.2	Paramètres de l'appareil	10
6	Spécifications de la fonction de sécurité	11
6.1	Exigences préalables	11
6.2	Définition de la fonction de sécurité	11
6.2.1	Remarques générales	11
6.2.2	Limites d'application	11
6.2.3	Caractéristiques de la fonction de sécurité	12
7	Programmation	13
7.1	Conditions d'utilisation	13
7.2	État de défaillance	13
7.3	Mode de fonctionnement	14
7.4	Conditions d'erreur	15
7.5	Paramètres utilisateur	16
7.5.1	Limites des fonctions du menu Superviseur ayant trait à la configuration de la sonde	16
7.5.2	Limites des fonctions du menu Superviseur ayant trait à la configuration de l'appareil	17
8	Maintenance	19
8.1	Maintenance périodique	19
8.2	Maintien de l'appareil dans un bon état de propreté	19
8.3	Disponibilité de services après-vente	19
8.4	Tests périodiques	19

8.5	Procédure d'étalonnage	22
8.5.1	Remarques générales	22
8.5.2	Contrôle de la sortie courant.....	23
8.5.3	Contrôle de la plage de mesure (sous conditions de process).....	24
8.6	Dépannage	24
8.7	Comment procéder pour retourner l'appareil au fabricant	25
8.7.1	Informations générales	25
8.7.2	Modèle de certificat (à copier) pour retourner un appareil au fabricant.....	26
9	Caractéristiques techniques	27
9.1	Remarques générales	27
9.2	Hypothèses	27
9.3	Caractéristiques de la fonction de sécurité de l'appareil.....	28
9.4	Caractéristiques techniques spécifiques SIL	28
9.5	Assistance pour appareils homologués SIL	30
10	Annexe	31
10.1	Rapport de mise en service	31
10.2	Formulaire de rapport d'essais (pour copie)	32
11	Notes	33

1.1 Domaine d'application de ce document

Ce document fournit des données de sécurité de fonctionnement ayant trait à l'appareil. Ces données sont en conformité avec la norme IEC 61508.



AVERTISSEMENT !

Les données fournies dans ce supplément ne concernent que les données applicables pour l'homologation SIL. Les informations techniques décrites dans la version standard du manuel de référence (document [N1]) restent valables pour autant que les instructions du présent chapitre ne les excluent ou ne les remplacent.



INFORMATION !

Le montage, la mise en service et l'entretien ne doivent être effectués que par un personnel habilité.

1.2 Historique de révision

Édition	Date	Description
1	1er Juin 2012	Première version.
2	13 Juin 2012	Correction des caractéristiques de la fonction de sécurité de l'appareil.
3	31 janvier 2013	Nouvelle édition (2010) de la norme internationale IEC 61508.
4	30 janvier 2014	La version du firmware convertisseur de mesure passe de 1.06.02 à 1.08.04. La version du logiciel capteur passe de 1.21.02 à 1.22.03.

1.3 Description de l'appareil

Cet appareil est un transmetteur de niveau 2 fils utilisant la technologie TDR (Time Domain Reflectometry) / radar à ondes guidées. Il permet de mesurer la distance de liquides, gaz liquides, pâtes, poudres, boues et granulés.

Les valeurs mesurées sont communiquées par le biais d'une sortie courant 4...20 mA et peuvent être affichées à distance à l'aide d'un DTM (Device Type Manager) ou localement sur un écran d'affichage intégré doté d'un assistant de configuration pour la mise en service et de fonctions d'aide en ligne. Seule la sortie courant 4...20 mA est utilisée pour la fonction de sécurité.



INFORMATION !

Le fabricant a conçu et développé l'appareil pour le niveau d'intégrité de sécurité (SIL) 2. Les données pour l'homologation SIL ne proviennent pas de retour d'expérience (c-à-d. qu'il ne s'agit pas d'une approche « éprouvé par l'usage »), sachant que cette méthode peut fournir des données irréalistes si les hypothèses de travail sont trop optimistes.

Lorsque l'appareil détecte une erreur de mesure il fournit un courant de sortie inférieur à 3,6 mA. Bien que l'appareil puisse être réglé à une valeur d'erreur élevée (≥ 21 mA), certaines défaillances hardware (matériel) peuvent faire que l'appareil donne une valeur d'erreur faible ($\leq 3,6$ mA). Pour de plus amples informations, se référer à *Limites des fonctions du menu Superviseur ayant trait à la configuration de l'appareil* à la page 17 (2.4.2 PLAGES COURANT).

Consulter également le chapitre « Description de l'appareil » dans le manuel de référence (document [N1]).

1.4 Documentation correspondante

- [N1] OPTIFLEX 2200 Manuel de référence
- [N2] IEC 61508-1 à 7:2010 Sécurité fonctionnelle de systèmes électroniques ayant trait à la sécurité électriques / électroniques / programmables
- [N3] NAMUR Recommandation NE 43 Normalisation du niveau de signal pour les informations de défaut des transmetteurs numériques
- [N4] NAMUR Recommandation NE 053 Logiciels des appareils de terrain et appareils de traitement de signaux à électronique numérique
- [N5] OPTIFLEX 2200 Instructions supplémentaires pour les applications ATEX

1.5 Termes et définitions

DC _D	Diagnostic Coverage of dangerous failures (couverture du diagnostic des défaillances dangereuses)
Firmware	Logiciel intégré dans l'appareil
FIT	Failure In Time (Défaillance dans le temps) (1×10^{-9} défaillances par heure)
FMEDA	Failure Modes, Effects and Diagnostics Analysis (Analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leurs diagnostics)
HFT	Hardware Fault Tolerance (tolérance aux erreurs matérielles)
Mode à forte sollicitation ou sollicitation continue	Lorsque la fréquence des sollicitations de fonctionnement effectuées sur un système de sécurité est supérieure à une fois par an

E/S	Input/Output (Entrée/Sortie)
λ_{DD}	Taux de défaillances dangereuses détectées
λ_{DU}	Taux de défaillances dangereuses non détectées
λ_{SD}	Taux de défaillances en sécurité détectées
λ_{SU}	Taux de défaillances en sécurité non détectées
Mode à faible sollicitation	Lorsque la fréquence des sollicitations de fonctionnement effectuées sur un système de sécurité n'est pas supérieure à une fois par an
MTBF	Mean Time Between Failures (durée moyenne de fonctionnement entre défaillance)
MTTF	Mean Time To Failure (durée moyenne avant défaillance)
MTTR	Mean Time To Recovery (temps de récupération moyen après défaillance)
PFD_{AVG}	Average Probability of Failure on Demand (Probabilité moyenne de défaillance à la demande)
PFH	Probability of a dangerous Failure per Hour (Probabilité d'une défaillance dangereuse par heure)
Process safety time (Temps de sécurité de process)	Intervalle de temps séparant une défaillance potentiellement dangereuse d'une valeur d'erreur fournie par la sortie courant.
SFF	Safe Fraction Failure (pourcentage de défaillances non dangereuses)
SIL	Safety Integrity Level (niveau d'intégrité de sécurité)
SIS	Système instrumenté de sécurité
TDR	Time Domain Reflectometry. Principe de mesure de l'appareil. Pour de plus amples informations, consulter le chapitre « Caractéristiques techniques » du manuel de référence (document [N1]).
TBF	Tank Bottom Following (suivi du fond du réservoir). Un des modes de mesure de l'appareil. Pour de plus amples informations, consulter le chapitre « Caractéristiques techniques » du manuel de référence (document [N1]).
Système de Type A	Système « non complexe » (tous les modes de défaillance sont parfaitement définis). Pour de plus amples informations, consulter l'alinéa 7.4.3.1.2 de la norme CEI 61508-2.
Système de Type B	Système « complexe » (tous les modes de défaillance ne sont pas parfaitement définis). Pour de plus amples informations, consulter l'alinéa 7.4.3.1.2 de la norme CEI 61508-2.
T[Proof]	Proof Test Interval (Intervalle des tests périodiques)
T[Repair]	Time to Repair (temps de réparation)
T[Test]	Internal Diagnostics Test Interval (intervalle de test de diagnostic interne)
1oo1	Architecture de canal « 1 sur 1 » (1oo1) (une seule architecture remplit la fonction de sécurité)
1oo1D	Architecture de canal « 1 sur 1 » avec diagnostic

2.1 Équipement périphérique

Vous pouvez utiliser l'appareil avec les équipements ci-après :

- Un automate à logique programmable capable de lire une entrée courant 4...20 mA et des signaux d'alarme d'erreur bas
- Un PC ou une station de travail (utilisé uniquement pour modifier des paramètres)
- Un contrôleur HART® portable (utilisé uniquement pour modifier des paramètres)

Pour de plus amples informations, consulter le chapitre « Mise en service » du manuel de référence (document [N1]).

2.2 Logiciel à utiliser avec l'appareil

Vous pouvez modifier les paramètres de l'appareil avec les logiciels suivants :

- PACTware™
- AMST™ Device Manager

Pour de plus amples informations, consulter le chapitre « Mise en service » du manuel de référence (document [N1]).

**AVERTISSEMENT !**

Si l'appareil doit être en conformité avec les exigences de sécurité de fonctionnement selon IEC 61508, il vous faut respecter les instructions de montage que donne le manuel de référence (document [N1]). L'appareil doit être monté par du personnel habilité.

Si l'appareil a été livré sans sonde, commencer par étalonner l'appareil pour s'assurer que la fonction de sécurité fonctionne correctement. Cette tâche de maintenance doit être effectuée et enregistrée par une personne habilitée. Pour de plus amples informations, se référer à *Procédure d'étalonnage* à la page 22.

Pour de plus amples informations, consulter le chapitre « Montage » du manuel de référence (document [N1]).

**DANGER !**

Si l'appareil est destiné à une utilisation dans des atmosphères potentiellement explosives, vous devez respecter les instructions de raccordement électrique indiquées dans les instructions supplémentaires pour les applications ATEX (document [N5]). Nous vous recommandons d'utiliser une alimentation à séparation galvanique.

**AVERTISSEMENT !**

Il vous faut, si l'appareil doit être en conformité avec les exigences de sécurité de fonctionnement selon IEC 61508, respecter les instructions de raccordement électrique que donne le manuel de référence (document [N1]). L'appareil doit être monté par du personnel habilité.

Pour de plus amples informations, consulter le chapitre « Raccordement électrique » du manuel de référence (document [N1]).

5.1 Remarques générales

**DANGER !**

S'assurer que l'appareil et le montage respectent les exigences du certificat de conformité Ex. Pour plus d'informations, consulter le supplément au manuel de référence ayant trait aux homologations Ex.

**DANGER !**

Avant de mettre l'appareil sous tension, vérifier que la polarité et la tension d'alimentation sont correctes.

Contrôler l'appareil et le réservoir avant de mettre l'appareil sous tension :

- Tous les matériaux en contact avec le produit (sonde, bride et joints) sont-ils compatibles avec le produit dans le réservoir ?
- Les indications sur la plaque signalétique du convertisseur de mesure correspondent-elles aux caractéristiques de fonctionnement ? Le code de commande sur la plaque signalétique indique l'option SIL (xF20xxx1xxxxxx ou xF20xxx5xxxxxx) ?
- La température et la pression de process sont-elles dans les limites de fonctionnement de l'appareil ?
- L'appareil est-il correctement installé sur le réservoir ?
- Le raccordement électrique est-il en accord avec les règles électriques nationales ?

Remplir le rapport de mise en service à la page 31.

**AVERTISSEMENT !**

Si l'appareil a été livré sans sonde, commencer par effectuer un étalonnage de l'appareil pour s'assurer que la fonction de sécurité fonctionne correctement. Pour plus d'informations au sujet de la procédure, se référer à Procédure d'étalonnage à la page 22.

Le fabricant propose une gamme de services pour assister le client. Ces services comprennent la réparation, la maintenance, l'assistance technique et la formation.

5.2 Paramètres de l'appareil

**AVERTISSEMENT !**

L'appareil est conforme aux données fournies dans la commande client. En cas de modification de la configuration de l'appareil après sa livraison, le constructeur n'assume aucune responsabilité pour la mauvaise configuration de la version SIL de l'appareil. Utiliser les paramètres de l'appareil applicables à l'application, sachant que les conditions sur le site de l'usine peuvent avoir un effet sur la sécurité de fonctionnement du système de mesure.

Pour plus d'informations sur la configuration de l'appareil, consulter les chapitres « Mise en service » et « Fonctionnement » du manuel de référence (document [N1]). Voir aussi se référer à *Paramètres utilisateur* à la page 16.

6.1 Exigences préalables



AVERTISSEMENT !

Les données fournies dans ce supplément ne concernent que les données applicables pour l'homologation SIL. Les informations techniques décrites dans la version standard du manuel de référence (document [N1]) restent valables pour autant que les instructions du présent chapitre ne les excluent ou ne les remplacent.

6.2 Définition de la fonction de sécurité

6.2.1 Remarques générales

L'appareil intègre une fonction de sécurité conforme à la norme internationale CEI 61508 (document [N2]). Cette fonction de sécurité se déclenche s'il existe une différence importante entre la mesure de niveau et le niveau indiqué sur la sortie courant.

Si l'appareil détecte qu'il existe une différence de plus de 2,5 % de la plage 4...20 mA entre la mesure de niveau et le niveau affiché en sortie courant, la sortie courant passe émet un signal d'erreur (en moins de 30 secondes). Le niveau d'intégrité de sécurité de cette fonction de sécurité est SIL2.



INFORMATION !

Si l'option de menu 2.4.5 DÉLAI AV. ERR. = 0 s, la sortie courant émet un signal d'erreur en moins de 30 secondes. Si l'option de menu 2.4.5 DÉLAI AV. ERR. est de plus de 0 seconde, la sortie courant devient un signal d'erreur en 30 secondes + 2.4.5 DÉLAI AV. ERREUR.

Une fois que l'appareil détecte une erreur, il essaie de mesurer à nouveau le niveau du produit. Si l'appareil peut mesurer le niveau, le signal d'erreur se transforme en signal de mesure. Si l'appareil rencontre encore le même problème, le courant de sortie passe au signal d'erreur. Si, après 30 secondes, le courant de sortie n'est pas 3,6 mA, l'erreur est enregistrée comme « défaillance dangereuse non détecté » dans l'analyse FMEDA. Si, après 30 secondes, le courant de sortie est de 3,6 mA, l'erreur est enregistrée comme « défaillance dangereuse détectée » dans l'analyse FMEDA.

6.2.2 Limites d'application

La version de l'appareil présente les restrictions suivantes :

- La distance est mesurée en **mode Automatique** (un seul produit à mesurer est autorisé dans le réservoir).
- Seule la version compacte peut être utilisée (le convertisseur de mesure est raccordé directement à la sonde).
- Il s'agit d'un appareil à alimentation 2 fils par boucle de courant
- Toute communication HART® est interdite lors de l'utilisation de la fonction de sécurité.
- Le temps de sécurité de process doit être supérieur à 33 minutes. Cette durée minimum est conforme à la norme internationale CEI 61508 Partie 2 (document [N2]), alinéa 7.4.4.1.4.

Pour de plus amples informations, se référer à *Caractéristiques techniques spécifiques SIL* à la page 28.

6.2.3 Caractéristiques de la fonction de sécurité

La fonction de sécurité utilise uniquement un signal de sortie analogique 4...20 mA pour mesurer le niveau et donner l'état de l'appareil. Le signal de sortie analogique a une précision de $\pm 2,5$ % de la plage 4...20 mA.



AVERTISSEMENT !

L'appareil doit avoir les options et les paramètres applicables pour l'application. Les conditions ambiantes et de process doivent être conformes aux données techniques indiquées dans le manuel de référence (document [N1]) et dans ce document (manuel de sécurité). Vous devez respecter les instructions d'installation que donne le manuel de référence (document [N1]).



ATTENTION !

Nous recommandons de faire en sorte que les limites 4 et 20 mA de la plage de mesure ne se trouvent pas dans les zones mortes haute ou basse ni dans les zones de non-linéarité.

Pour de plus amples informations au sujet des zones mortes, consulter le chapitre « Caractéristiques techniques » du manuel de référence (document [N1]).

Fonction Entrée	Aucune
Fonction Courant	4...20 mA

Si l'appareil détecte une erreur :

Signal d'erreur	$\leq 3,6$ mA
------------------------	---------------

En cas d'utilisation d'un automate à logique programmable, il doit utiliser des signaux d'alarme d'erreur bas (entrée courant $\leq 3,6$ mA) pour se mettre dans une condition de sécurité intrinsèque (fail-safe).

7.1 Conditions d'utilisation



AVERTISSEMENT !

Seul une personne habilitée peut modifier les paramétrages de l'appareil. Veiller à consigner dans un rapport les modifications des paramétrages de l'appareil et en conserver la trace. Ces rapports doivent comporter la date, le paramètre (2.3.1 H RESERVOIR par ex.), l'ancien paramètre et le nouveau paramètre.

La configuration est protégée par mot de passe. Pour plus d'informations sur la protection par mot de passe et la configuration de l'appareil, consulter le chapitre « Fonctionnement » du manuel de référence (document [N1]).

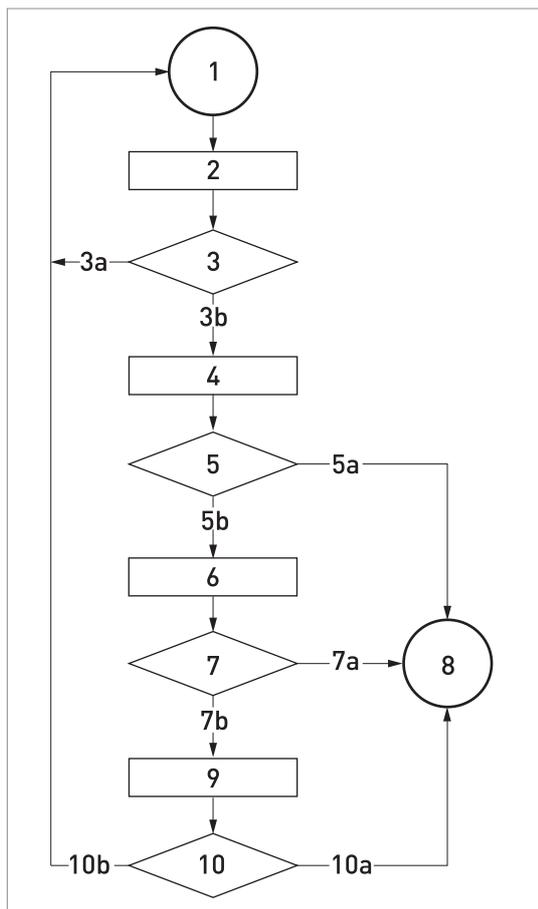
7.2 État de défaillance

Pour tout type de défaillance détectée, qu'elle soit en sécurité ou dangereuse, l'appareil fait passer la sortie courant à une valeur inférieure à 3,6 mA. Bien que cette valeur puisse également être réglée à une valeur d'erreur élevée (≥ 21 mA), certaines défaillances matérielles amèneront toujours l'appareil à donner une valeur d'erreur basse ($\leq 3,6$ mA). Ainsi, le signal de sortie pour une condition de sécurité intrinsèque est défini comme inférieur à 3,6 mA. Pour de plus amples informations, se référer à *Limites des fonctions du menu Superviseur ayant trait à la configuration de l'appareil* à la page 17 (2.4.2 PLAGÉ COURANT).

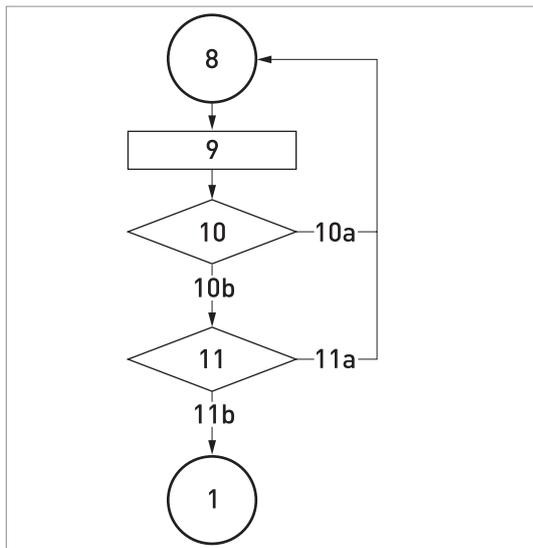
7.3 Mode de fonctionnement

En cours de fonctionnement, l'appareil mesure en permanence la distance entre la face de la bride de raccordement du réservoir / fin de filet et la surface du produit à mesurer.

Le mode de fonctionnement de l'appareil est visualisé dans l'ordinogramme ci-après :



- 1 État initial (mise en service de l'appareil / nouvelle mesure)
- 2 S'assurer de la présence d'une énergie suffisante
- 3 Y a-t-il suffisamment d'énergie ?
- 3a Non. Il n'y a pas suffisamment d'énergie.
- 3b Oui. Il y a suffisamment d'énergie.
- 4 L'appareil procède à un test d'auto-diagnostic à intervalles de 24 heures.
- 5 Y a-t-il une condition d'erreur ?
- 5a Oui. Il y a une condition d'erreur.
- 5b Non. Il n'y a pas de condition d'erreur.
- 6 Mesure de distance
- 7 Y a-t-il une mesure correcte ?
- 7a Non. Il n'y a pas de nouvelle mesure correcte disponible.
- 7b Oui. Il y a une nouvelle mesure correcte disponible.
- 8 État de mode d'erreur
- 9 Sortie courant (valeur de distance ou autre valeur de mesure)
- 10 Le paramétrage de la sortie courant est-il correct ?
- 10a Non. Le paramétrage de la sortie courant est incorrect.
- 10b Oui. Le paramétrage de la sortie courant est correct.



- 8 État de mode d'erreur
- 9 Sortie courant (valeur d'erreur)
- 10 Le paramétrage de la sortie courant est-il correct ?
- 10a Non. Le paramétrage de la sortie courant est incorrect.
- 10b Oui. Le paramétrage de la sortie courant est correct.
- 11 Y a-t-il une nouvelle mesure correcte de disponible ?
- 11a Non. Il n'y a pas de nouvelle mesure correcte de disponible.
- 11b Oui. Il y a une nouvelle mesure correcte de disponible.
- 1 État initial (nouvelle mesure)

7.4 Conditions d'erreur

L'appareil peut détecter les conditions d'erreur du tableau ci-après. Lorsque l'appareil détecte une erreur de mesure, il fournit un courant de sortie inférieur à la valeur du courant de signalisation d'erreur.

Condition d'erreur	Cause
L'appareil ne démarre pas immédiatement	Cette erreur survient s'il faut plus de 20 secondes pour démarrer l'appareil.
La sortie courant est étalonnée de façon incorrecte	Effectuer un contrôle de la sortie courant. Pour connaître la procédure, se référer à <i>Contrôle de la sortie courant</i> à la page 23. Si les valeurs ne respectent pas les tolérances indiquées dans la procédure, contacter le fournisseur.
Erreurs de composant hardware	Défaillance de la mémoire
	Défaillance de la tension
	Aucun signal
	Défaillance micro-onde
Température ambiante est trop élevée	La température ambiante est supérieure à +80°C / +176°F.
La température ambiante est trop basse	La température ambiante est inférieure à -40°C / -40°F.
Signal de mesure incorrect (niveau perdu par ex.)	Le pic du signal n'est pas détecté dans la fenêtre de mesure servant à filtrer les signaux reçus par la sonde. La mesure n'est pas correcte.
Débordement	Le niveau de produit se trouve dans la zone morte. Il existe un risque de débordement de produit à mesurer.
Réservoir vide	Le niveau est proche de l'extrémité de la sonde ou sous l'extrémité de la sonde. Il est possible que le réservoir soit vide.
Mesure ancienne (figée)	L'alimentation est insuffisante pour effectuer une mesure correcte du niveau.

Pour de plus amples informations, consulter le chapitre « Messages d'état et d'erreur » dans le manuel de référence (document [N1]).

7.5 Paramètres utilisateur



INFORMATION !

Toute modification d'un paramètre dans une ou plusieurs des options de menu suivantes aura un impact sur la fonction de sécurité.

7.5.1 Limites des fonctions du menu Superviseur ayant trait à la configuration de la sonde



AVERTISSEMENT !

Si l'appareil a été livré sans sonde, commencer par étalonner l'appareil pour s'assurer que la fonction de sécurité fonctionne correctement. Pour de plus amples informations, se référer à Procédure d'étalonnage à la page 22.



ATTENTION !

Ce chapitre donne des données ayant trait à la modification d'un petit nombre de paramètres du menu 2.0.0 SUPERVISEUR. S'il est nécessaire de modifier des paramètres du menu 3.0.0 SERVICE ou du menu 4.0.0 MASTER, contacter le fournisseur.

Toute modification de la valeur d'un ou de plusieurs des paramètres indiqués dans le chapitre « Paramètres utilisateur » peut avoir un effet imprévu sur la fonction de sécurité. Contrôler la fonction de sécurité après la modification d'un paramètre.



INFORMATION !

Contrôle de la fonction de sécurité

S'assurer que la plage de mesure 4...20 mA est étalonnée correctement.



NOTES LÉGALES !

Le fabricant décline toute responsabilité quant au fonctionnement correct de la fonction de sécurité si l'utilisateur a modifié des paramètres dans les menus 3.0.0 SERVICE ou 4.0.0 MASTER.

N° menu	Fonction	Description de la fonction	Liste de sélection	Valeur par défaut et commentaires
2.3.3	LONG. SONDE	La longueur sonde est définie par la distance de la face inférieure de la bride / la fin de filet de l'appareil à l'extrémité basse de la sonde (y compris contrepooids des versions câble).	min : 2.3.4 ZONE MORTE + 3.1.1 H CONTREPOIDS max. : 40 m / 131 ft	La valeur par défaut est conforme à la commande client
2.5.7	SEUIL DETECT.	Seuil de mesure. S'il est difficile d'identifier la réflexion de niveau (par exemple en raison d'un trop grand nombre de signaux parasites), il est possible d'augmenter le seuil. Un seuil de 1000 est équivalent à l'amplitude de l'impulsion de mesure. Un seuil de 100 est équivalent à 10 % de l'amplitude de mesure. Pour de plus amples informations, consulter le chapitre « Fonctionnement » du manuel de référence (document [N1]).	mini./maxi. : 0...1 000	La valeur par défaut dépend de la permittivité relative ϵ_r du liquide ou des solides dans le réservoir et du type de sonde.

7.5.2 Limites des fonctions du menu Superviseur ayant trait à la configuration de l'appareil



ATTENTION !

- Le paramètre 2.6.1 ADRESSE HART est réglé à « 0 ». S'il n'est pas réglé à « 0 », la fonction de sécurité ne fonctionnera pas correctement.
- Le paramètre 2.4.2 PLAGÉ COURANT est réglé à « 4-20 / 3.6E » ou « 3.8-20.5 / 3.6E ». Si le signal d'erreur est réglé à « 22 mA » ou « sans code d'erreur » la fonction de sécurité ne fonctionnera pas correctement.
- Le paramètre 2.2.1 TEST I n'est pas affiché sur l'écran de l'appareil ou dans PACTware™. Si TEST I est affiché, la sortie passe à la valeur spécifiée, indépendamment de la valeur mesurée. La sortie courant repasse à la valeur mesurée lorsque l'utilisateur fait revenir l'affichage ou PACTware™ au niveau menu.

N° menu	Fonction	Description de la fonction	Liste de sélection	Valeur par défaut et commentaires
2.3.1	H RESERVOIR	Distance entre la face inférieure de la bride de raccordement / fin de filet et le fond du réservoir.	mini./maxi. : 0...40 m / 0...131 ft	La valeur par défaut est conforme à la commande client
2.4.1	FONCTION I	Fonction courant. Sélectionner une fonction courant permettant de corrélérer les valeurs de courant à un point donné (généralement le raccordement process de l'appareil ou le fond du réservoir). La valeur de la sortie courant est affichée sur un bargraphe en mode Mesure si le nom de la mesure est identique à la fonction courant. Les paramètres de conversion sont affichés s'il y a des données volume ou de masse dans 2.8.1 SAISIE TABLE.	Distance, Niveau, Conversion de distance, Conversion de niveau	La valeur par défaut est conforme à la commande client
2.4.2	PLAGE COURANT	Ce paramètre définit la plage de sortie courant avec (3,8...20,5 mA) ou sans (4...20 mA) valeurs de saturation. Il indique également à l'appareil la marche à suivre en cas d'erreur. Par exemple, l'appareil passe à une valeur d'erreur de 3,6 mA si PLAGÉ COURANT est réglé sur « 3.8-20.5/3.6E ».	4-20, 4-20 / 22E, 4-20 / 3.6E, 3.8-20.5 / 22E, 3.8-20.5 / 3.6E	3.8-20.5 / 3.6E ①
2.4.3	PARAM 4mA	Cette fonction permet de saisir une valeur de mesure pour 4 mA.	mini./maxi. : ②	La valeur par défaut est conforme à la commande client
2.4.4	PARAM 20mA	Cette fonction permet de saisir une valeur de mesure pour 20 mA.	mini./maxi. : ②	La valeur par défaut est conforme à la commande client
2.4.5	DELAI AV.ERR.	Durée au bout de laquelle la sortie courant passe à une valeur d'erreur. La valeur d'erreur signale une erreur de mesure. MN=minutes et S=secondes.	0 S, 10 S, 20 S, 30 S, 1 MN, 2 MN, 5 MN, 15 MN	0 S ③

N° menu	Fonction	Description de la fonction	Liste de sélection	Valeur par défaut et commentaires
2.5.9	ADRESSE	Toute adresse HART® supérieure à 0 active le mode HART® multipoints (multidrop). Le mode multipoints (Multidrop) n'est pas autorisé pour les appareils homologués SIL.	mini./maxi. : 0...15	0. Ne pas modifier.
2.8.1	SAISIE TABLE	L'appareil utilise la table de conversion pour convertir les mesures de distances ou niveaux en mesures de volume et de masse. Les mesures s'affichent en mode Mesure.	mini./maxi. : paires de conversion 0...30	0

① N'utiliser que « 4-20 / 3.6E » ou « 3.8-20.5 / 3.6E »

② Les unités et l'échelle dépendent de la fonction courant, de l'unité de longueur et de l'unité de volume choisies.

③ Si la fonction de sécurité doit immédiatement donner un résultat, nous vous recommandons de ne pas modifier cette valeur

8.1 Maintenance périodique

Il vous faut respecter les instructions de maintenance que donne le manuel de référence (document [N1]).

8.2 Maintien de l'appareil dans un bon état de propreté

Pour de plus amples informations, consulter le chapitre « Maintenance » du manuel de référence (document [N1]).

8.3 Disponibilité de services après-vente

Le fabricant assure de multiples services pour assister ses clients après l'expiration de la garantie. Ces services s'étendent sur les besoins de réparation, de support technique et de formation.



INFORMATION !

Pour toutes les informations complémentaires, contactez votre agent local.

8.4 Tests périodiques

Il est nécessaire de procéder à des tests périodiques pour s'assurer que la fonction de sécurité est utilisable sur la totalité de la plage de mesure.

- Le paramétrage de l'appareil doit être correct. En cas de valeur incorrecte d'un paramètre, l'appareil ne mesurera pas correctement.
- Les composants électroniques doivent être en bon état.
- Les programmes logiciels (firmware, etc.) doivent fonctionner correctement.
- La sonde doit transmettre et recevoir le signal de mesure de façon correcte. Des signaux parasites ne doivent pas affecter les performances de l'appareil.

Nous recommandons d'effectuer des tests périodiques immédiatement après avoir installé et démarré l'appareil.



AVERTISSEMENT !

Il est du ressort des ingénieurs SIS de calculer l'intervalle entre deux tests périodiques. L'intervalle de temps à ne pas dépasser entre deux tests périodiques est de 5 ans, mais l'intervalle entre les tests périodiques doit également être en conformité avec le système de sécurité utilisé sur le site.

Préparer l'appareil pour les tests périodiques. Effectuer un contrôle des paramètres de l'appareil.

**ATTENTION !**

- Les tests périodiques effectués par le client doivent être de niveau équivalent voire plus sévère que les tests présentés dans ce chapitre.
- Conserver un rapport pour chacun des tests périodiques. Ces rapports doivent inclure la date, les résultats des tests périodiques (performances de la fonction de sécurité ou les erreurs constatées), une liste des employés habilités ayant effectué les tests et le numéro de version du rapport. Ces rapports doivent être archivés et rester aisément accessibles. Un formulaire de rapport de tests (pour copie) est disponible à la page 32.
- La position de l'appareil et la façon dont il est monté sur le réservoir peuvent avoir une influence sur les performances. S'assurer de respecter à la lettre les instructions de montage que donne le manuel de référence.

Équipement nécessaire :

- Appareil avec affichage intégré
- Logiciel de mesure de process et de configuration d'appareil (DTM pour PACTware™ par ex.), si l'appareil n'a pas l'option affichage intégré
- Ampèremètre
- Appareil de référence : un transmetteur ou affichage de niveau homologué

**Effectuer un contrôle des paramètres 4 mA et 20 mA :**

- Rechercher les données pour les paramètres 4 mA et 20 mA dans les spécifications SIS.
- Accéder au menu Superviseur. Pour plus d'informations sur la façon d'accéder au menu Superviseur, consulter le chapitre « Fonctionnement » du manuel de référence (document [N1]).
- Appuyer sur [➤] pour accéder à la fonction MISE EN SERV. (2.1.1). Appuyer 4 fois sur [➤] pour voir la valeur PARAM 4mA.
- ➡ Si la valeur PARAM. 4 mA ne correspond pas à la spécification SIS, s'assurer que ces données sont correctes. Si nécessaire, modifier la valeur et noter la nouvelle valeur dans le rapport d'essai périodique.
- Appuyer sur [➤] pour voir la valeur PARAM 20mA.
- ➡ Si la valeur PARAM. 20 mA ne correspond pas à la spécification SIS, s'assurer que ces données sont correctes. Si nécessaire, modifier la valeur et noter la nouvelle valeur dans le rapport d'essai périodique.

**Effectuer un contrôle de la hauteur du réservoir :**

- Mesurer la hauteur du réservoir ou du silo (ou la profondeur du puits).
- Accéder au menu Superviseur. Pour plus d'informations sur la façon d'accéder au menu Superviseur, consulter le chapitre « Fonctionnement » du manuel de référence (document [N1]).
- Appuyer sur [➤] pour accéder à la fonction MISE EN SERV. (2.1.1). Appuyer sur [➤] pour voir la valeur H RESERVOIR.
- ➡ S'assurer que la valeur affichée correspond à la hauteur du réservoir. Si nécessaire, modifier la valeur et noter la nouvelle valeur dans le rapport d'essai périodique.

**ATTENTION !**

AVEZ-VOUS MODIFIÉ LES VALEURS DES FONCTIONS DU MENU SUPERVISEUR DONNÉES DANS LES CHAPITRES « PARAMÈTRES UTILISATEUR » ?

Si vous modifiez les valeurs des fonctions du menu Superviseur 2.4.2 PLAGE COURANT et 2.6.1 ADRESSE HART, le fabricant ne peut pas garantir le fonctionnement correct de la fonction de sécurité. Pour de plus amples informations, contacter votre fournisseur.

**Effectuer un contrôle des paramètres de l'appareil :**

- Utiliser un mètre-ruban pour mesurer la longueur de la sonde.
- Accéder au menu Superviseur. Pour plus d'informations sur la façon d'accéder au menu Superviseur, consulter le chapitre « Fonctionnement » du manuel de référence (document [N1]).
- Appuyer sur [▲], [▲], [➤], [▲] et [▲] pour accéder à la fonction LONG. SONDE (2.3.3). Appuyer sur [➤] pour voir la valeur.
 - ➡ S'assurer que la longueur de la sonde mesurée correspond à la longueur de la sonde affichée dans le menu de l'appareil. Si nécessaire, modifier la valeur et noter la nouvelle valeur dans le rapport d'essai périodique.
- Appuyer sur [▲], [▲], [▲], [➤] et [▲] pour accéder à la fonction PLAGE COURANT (2.4.2). Appuyer sur [➤] pour voir la valeur.
 - ➡ S'assurer que la plage de sortie courant est réglée à « 4-20 / 3.6E » ou « 3.8-20.5 / 3.6E ». Si nécessaire, modifier la valeur et noter la nouvelle valeur dans le rapport d'essai périodique.
- Appuyer sur [←], [←], [▲], [▲] et [➤] pour accéder à la fonction ADRESSE HART (2.6.1). Appuyer sur [➤] pour voir la valeur.
 - ➡ S'assurer que cette fonction est réglée sur 0. Si la valeur n'est pas réglée sur 0, la fonction de sécurité ne fonctionnera pas correctement.

**Effectuer un contrôle du signal d'alarme d'erreur bas :**

- Accéder au menu Superviseur. Pour plus d'informations sur la façon d'accéder au menu Superviseur, consulter le chapitre « Fonctionnement » du manuel de référence (document [N1]).
- Appuyer sur [▲] et [➤] pour accéder à la fonction TEST I (2.2.1).
- Effectuer un essai fonctionnel du signal d'alarme d'erreur bas. Régler la fonction TEST I (2.2.1) sur **3,5 mA**.
 - ➡ La sortie courant passera à 3,5 mA. Cette sortie ne correspond pas à la valeur mesurée. L'appareil produit-il un signal d'alarme d'« erreur bas » ? S'il n'y a pas de signal d'alarme, la fonction de sécurité ne fonctionnera pas correctement.

**INFORMATION !**

L'appareil est, avant livraison, réglé pour un signal d'alarme d'erreur « bas ».

**Mesurer le niveau et la sortie courant du produit à mesurer dans le réservoir en 3 points (exemple de procédure fourni) :**

- Rechercher les données pour les paramètres 4 mA et 20 mA dans les spécifications SIS.
- Remplir le réservoir jusqu'au niveau maximum (sans débordement). Mesurer le niveau de produit à mesurer dans le réservoir avec un transmetteur ou un affichage de niveau (dispositif de référence) homologué.

- Mesurer le courant de sortie à l'aide d'un ampèremètre.
- ☞ Si la fonction FONCTION I (2.4.1) est réglée sur **Niveau**, s'assurer que la valeur du courant de sortie est de 20 mA. Si la fonction FONCTION I (2.4.1) est réglée sur **Distance**, s'assurer que la valeur du courant de sortie est de 4 mA.
- Enlever du produit du réservoir jusqu'à 50 % de sa capacité. Mesurer le niveau de produit à mesurer dans le réservoir avec un transmetteur ou un affichage de niveau (dispositif de référence) homologué.
- Mesurer le courant de sortie à l'aide d'un ampèremètre.
- ☞ S'assurer que la valeur du courant de sortie est de 12 mA.
- Enlever du produit du réservoir jusqu'au niveau minimum. Mesurer le niveau de produit à mesurer dans le réservoir avec un transmetteur ou un affichage de niveau (dispositif de référence) homologué.
- Mesurer le courant de sortie à l'aide d'un ampèremètre.
- ☞ Si la fonction FONCTION I (2.4.1) est réglée à **Niveau**, s'assurer que la valeur du courant de sortie est de 4 mA. Si la fonction FONCTION I (2.4.1) est réglée à **Distance**, s'assurer que la valeur du courant de sortie est de 20 mA.



INFORMATION !

*S'assurer que la valeur du courant de sortie diminue linéairement de 20 mA à 4 mA, lorsque la fonction FONCTION I (2.4.1) est réglée à **Niveau**. S'assurer que la valeur du courant de sortie augmente linéairement de 4 mA à 20 mA, lorsque la fonction FONCTION I (2.4.1) est réglée à **Distance**.*

La distance entre 2 points dans le réservoir doit être la plus grande possible. Nous recommandons de faire en sorte qu'il y ait un espace d'au moins 1 m / 3,3 ft entre deux points dans le réservoir.

Cette procédure peut être adaptée à des conditions particulières. En cas par exemple, d'utilisation de la fonction de sécurité pour éviter un débordement, il n'est pas nécessaire d'enlever du produit du réservoir jusqu'au niveau minimum. Il suffit de mesurer le niveau et la sortie courant du produit dans le réservoir lorsque ce dernier est plein (sans débordement) et rempli à 50 % de sa capacité.

8.5 Procédure d'étalonnage

8.5.1 Remarques générales

Si la sonde ne fait pas partie de la même commande client que le convertisseur de mesure, il faudra étalonner l'appareil.

Équipement nécessaire

- Un appareil avec une option d'afficheur intégré.
- Logiciel de mesure de process et de configuration d'appareil (DTM for PACTware™ par ex.), si l'appareil ne comporte pas une option d'afficheur intégré.
- Un ampèremètre
- Appareil de référence : un transmetteur de niveau ou indicateur homologué

Exigences

- L'ampèremètre doit être correctement étalonné et être relié directement à l'appareil.

- Il vous faut disposer de 2 points de référence (niveaux) dans le réservoir, points obtenus avec une solution de mesure différente. Ces points sont identifiés comme « ref_pt1 » et « ref_pt2 ».



ATTENTION !

Ne pas raccorder l'ampèremètre en pont sur le système de sécurité de l'API (PLC) sachant que cette configuration peut provoquer l'ouverture du disjoncteur (circuit breaker). S'assurer que les 2 points de référence ne se trouvent pas dans les zones mortes du haut ou du bas. Les dimensions de ces zones sont indiquées dans le chapitre « Caractéristiques techniques » (Limites de mesure) du manuel de référence.

8.5.2 Contrôle de la sortie courant



Effectuer un contrôle de la valeur de la sortie courant : 4 mA

- Mettre l'appareil sous tension.
- Accéder au menu Superviseur.
- Appuyer sur [➤], [▲] et [➤] pour accéder à la fonction 2.2.1 TEST I. Appuyer sur [➤] et appuyer ensuite sur [▲] ou [▼] pour monter ou descendre dans la liste pour régler la sortie à 4 mA.
- ➡ La sortie est forcée à la valeur réglée après 5 secondes, et remplace la valeur mesurée. La sortie courant garde cette valeur tant que cette option de menu est activée.
- Mesurer la sortie courant sur les bornes à l'aide d'un ampèremètre. L'ampèremètre indique-t-il une sortie courant de $4 \text{ mA} \pm 400 \mu\text{A}$?
- Appuyer sur [←] pour revenir à la liste de menus.
- ➡ La sortie courant repasse à la valeur mesurée.
- Fin de la procédure.



Effectuer un contrôle de la valeur de la sortie courant : 12 mA

- Appuyer sur [➤] et appuyer ensuite sur [▲] ou [▼] pour monter ou descendre dans la liste dans la fonction 2.2.1 TEST I pour régler la sortie sur 12 mA.
- ➡ La sortie est forcée à la valeur réglée après 5 secondes, et remplace la valeur mesurée. La sortie courant garde cette valeur tant que cette option de menu est activée.
- Mesurer la sortie courant sur les bornes à l'aide d'un ampèremètre. L'ampèremètre indique-t-il un courant de sortie de $12 \text{ mA} \pm 400 \mu\text{A}$?
- Appuyer sur [←] pour revenir à la liste de menus.
- ➡ La sortie courant repasse à la valeur mesurée.
- Fin de la procédure.



Effectuer un contrôle de la valeur de la sortie courant : 20 mA

- Appuyer sur [➤] et appuyer ensuite sur [▲] ou [▼] pour monter ou descendre dans la liste dans la fonction 2.2.1 TEST I pour régler la sortie à 20 mA.
- ➡ La sortie est forcée à la valeur réglée après 5 secondes, et remplace la valeur mesurée. La sortie courant garde cette valeur tant que cette option de menu est activée.
- Mesurer la sortie courant sur les bornes à l'aide d'un ampèremètre. L'ampèremètre indique-t-il un courant de sortie de $20 \text{ mA} \pm 400 \mu\text{A}$?
- Appuyer sur [←] pour revenir à la liste de menus.
- ➡ La sortie courant repasse à la valeur mesurée.
- Fin de la procédure.

**ATTENTION !**

Si les valeurs ne respectent pas les tolérances, les données fournies par l'appareil ne seront pas correctes. Pour une solution du problème, contacter le fournisseur.

8.5.3 Contrôle de la plage de mesure (sous conditions de process)

L'appareil complet (convertisseur de mesure, raccordement process et sonde) est monté sur le réservoir dans des conditions de process. Nous vous recommandons d'utiliser cette procédure pour effectuer un contrôle de plage de mesure.

**ATTENTION !**

S'assurer que la précision de l'appareil étalonné est conforme aux exigences de la boucle de sécurité. La précision de l'appareil doit également être conforme aux conditions de référence indiquées dans le chapitre « Caractéristiques techniques spécifiques SIL ».

**Procédure**

- Connecter le convertisseur de mesure à la sonde. Pour de plus amples informations, reportez-vous au chapitre « Montage » (Orientation et dépose du convertisseur de mesure) dans manuel de référence.
- Modifier le niveau du contenu du réservoir jusqu'à avoir atteint le point de référence de niveau 1 (**ref_pt1**). Utiliser l'appareil de test pour s'assurer de bien avoir le point de référence de niveau 1. Nous recommandons que la localisation de ce point soit à 33% de la longueur de la sonde mesurée depuis l'extrémité inférieure de cette dernière.
- Mesurer le niveau au point de référence 1 avec l'appareil de référence (voir « Équipement nécessaire » à la page 22). Noter la valeur (**meas_pt1**).
- Modifier le niveau du contenu du réservoir jusqu'à avoir atteint le point de référence de niveau 2 (**ref_pt2**). Utiliser l'appareil de test pour s'assurer de bien avoir le point de référence de niveau 2. Nous recommandons que la localisation de ce point soit à 66% de la longueur de la sonde mesurée depuis l'extrémité inférieure de cette dernière.
- Mesurer le niveau au point de référence 2 avec l'appareil de référence (voir « Équipement nécessaire » à la page 22). Noter la valeur (**meas_pt2**).
- Fin de la procédure.

La tolérance est de ± 3 mm / 0,12" dans des conditions de référence. Si la différence entre **ref_pt1** et **meas_pt1** et entre **ref_pt2** et **meas_pt2** est conforme à la tolérance de la boucle de sécurité, les résultats des essais sont alors satisfaisants. Si les 2 valeurs ne correspondent pas à la tolérance, les résultats des essais sont alors, non satisfaisants. Pour modifier les réglages de l'appareil afin d'obtenir des résultats satisfaisants, contacter le fournisseur.

Pour de plus amples informations sur les conditions de référence, se référer à *Caractéristiques techniques spécifiques SIL* à la page 28.

8.6 Dépannage

**INFORMATION !**

- *Toute modification de l'appareil est interdite.*
- *Seul du personnel habilité peut réparer l'appareil.*

Si vous deviez rencontrer un problème, veuillez contacter votre représentant local. Si vous deviez avoir à renvoyer l'appareil au fabricant, consulter le chapitre « Comment procéder pour retourner l'appareil au fabricant » de ce supplément.

8.7 Comment procéder pour retourner l'appareil au fabricant

8.7.1 Informations générales

Vous avez reçu un appareil fabriqué avec grand soin et contrôlé à plusieurs reprises. En suivant scrupuleusement les indications de montage et d'utilisation de la présente notice, vous ne devriez pas rencontrer de problèmes.



ATTENTION !

Toutefois, si vous devez retourner votre appareil chez le fabricant aux fins de contrôle ou de réparation, veuillez respecter les points suivants :

- *Les dispositions légales auxquelles doit se soumettre en matière de protection de l'environnement et de son personnel imposent de ne manutentionner, contrôler ou réparer les appareils qui lui sont retournés qu'à la condition expresse qu'ils n'entraînent aucun risque pour le personnel et pour l'environnement.*
- *Le fabricant ne peut donc traiter les appareils concernés que s'ils sont accompagnés d'un certificat établi par le propriétaire (voir le paragraphe suivant) et attestant de leur innocuité.*



ATTENTION !

Si des substances en contact avec l'appareil présentent un caractère toxique, corrosif, inflammable ou polluant pour les eaux, veuillez :

- *Contrôler et veiller à ce que toutes les cavités de l'appareil soient exemptes de telles substances dangereuses, et le cas échéant effectuer un rinçage ou une neutralisation.*
- *Joindre à l'appareil retourné un certificat décrivant les substances mesurées et attestant de leur innocuité.*

8.7.2 Modèle de certificat (à copier) pour retourner un appareil au fabricant

**ATTENTION !**

Pour éviter tout risque pour notre personnel de maintenance, le présent formulaire doit être accessible de l'extérieur de l'emballage contenant l'appareil renvoyé.

Société :		Adresse :	
Service :		Nom :	
N° de téléphone :		N° de fax et/ou adresse e-mail :	
N° de commission ou de série :			
L'appareil a été utilisé avec le produit suivant :			
Ces substances présentent un caractère :	<input type="checkbox"/>	radioactif	
	<input type="checkbox"/>	polluant pour les eaux	
	<input type="checkbox"/>	toxique	
	<input type="checkbox"/>	corrosif	
	<input type="checkbox"/>	inflammable	
	<input type="checkbox"/>	Nous avons contrôlé l'absence desdites substances dans toutes les cavités de l'instrument.	
<input type="checkbox"/> Nous avons rincé et neutralisé toutes les cavités de l'appareil			
Nous attestons que l'appareil retourné ne présente aucune trace de substances susceptibles de représenter un risque pour les personnes et pour l'environnement !			
Date :		Signature :	
Cachet de l'entreprise :			

9.1 Remarques générales

L'appareil est conforme aux conditions suivantes de la norme IEC 61508 :

Condition	Description
L'appareil fonctionne en mode à forte sollicitation ou en mode de fonctionnement continu ①	L'appareil mesure en permanence la distance jusqu'à la surface du produit à mesurer dans le réservoir. En cas d'absence d'alimentation ou de tension d'alimentation trop faible, l'appareil n'effectue pas de mesure. La fonction de sécurité est disponible en permanence afin que l'appareil reste dans un état de fonctionnement sûr.
L'appareil est un système de type B	L'appareil fait appel à de l'électronique programmable intégrée dans des composants complexes (un microcontrôleur). Il n'est pas possible de trouver tous les modes de défaillance pour ce type de composant.
L'appareil a une tolérance aux erreurs matérielles de zéro (HFT = 0)	L'appareil n'est pas doté d'une redondance hardware (matériel).

① Ceci est conforme avec IEC 61508 Partie 4, section 3.5.16

9.2 Hypothèses

L'analyse FMEDA est applicable dans les conditions ci-après :

- Utilisation de l'appareil en conformité avec ses caractéristiques de conception et de performances. Ces dernières incluent les conditions ambiantes et de process.
- Montage de l'appareil conformément aux instructions et aux exigences de l'application.
- Il n'y a pas lieu de tenir compte d'une usure de pièces mécaniques. Les taux de défaillance sont constants.
- Des défaillances se suivant l'une l'autre sont mises dans le même groupe que la défaillance source du problème.
- Le protocole HART[®] sert uniquement à des fins de configuration, d'étalonnage et de diagnostic. Il n'est pas utilisé en mode de fonctionnement de sécurité.
- Ne sont pas inclus, tous les composants ne faisant pas partie de la fonction de sécurité et ne pouvant pas avoir d'influence sur la fonction de sécurité (sans rétro-information).
- Seule la sortie analogique (4...20 mA) est utilisée pour des applications de sécurité.
- Le temps de récupération moyen (MTF = Mean Time to Recovery) après défaillance est de 72 heures (MTTR = 72 h).
- Si nécessaire, l'appareil peut fonctionner en tant que système ayant trait à la sécurité dans un mode de fonctionnement à faible sollicitation.
- Ne sont pas inclus les taux de défaillance de l'alimentation externe.



INFORMATION !

L'analyse FMEDA de l'appareil a été calculée à l'aide de l'outil exida FMEDA v7.1.17, dans la configuration ci-après :

- *Base de données SN 29500*
- *Température ambiante de 40 °C*
- *T[Proof] va de 1 à 10 ans (87 600 heures)*
- *T[Repair] est de 72 heures*
- *T[Test] est de 24 heures (au cours de cette période, toutes les fonctions de test internes sont effectuées une fois au minimum)*

9.3 Caractéristiques de la fonction de sécurité de l'appareil

Version	Non-Ex / Ex i	Ex d
Version firmware	Convertisseur : 1.08.04 ; capteur : 1.22.03	
Version carte	Convertisseur : 40003424010 ; Capteur : 4000357001V	Convertisseur : 40003424010 ; Capteur : 4000357001V Barrière Ex d : 4000512701H
Capacité du système	2	2
Architecture	1oo1D (tests d'auto-diagnostic quotidiens)	
PFH	$6,50 \times 10^{-8}$	$1,08 \times 10^{-7}$
SFF	94 %	91,7 %
λ_{SD}	$3,46 \times 10^{-8}$	$1,09 \times 10^{-7}$
λ_{SU}	$4,71 \times 10^{-7}$	$4,71 \times 10^{-7}$
λ_{DD}	$5,71 \times 10^{-7}$	$6,81 \times 10^{-7}$
λ_{DU}	$6,50 \times 10^{-8}$	$1,08 \times 10^{-7}$
DC _D	90 %	86 %
MTBF	99 ans	83 ans

S'il est nécessaire d'utiliser l'appareil dans un mode à faible sollicitation (tel que spécifié dans le document [N2]), consulter le tableau ci-dessous. Il est possible, par exemple, d'utiliser l'appareil pour donner un avertissement s'il se produit un signal d'erreur. Le tableau montre l'évolution de PFD_{AVG} avec un T[Proof] entre 1 à 10 ans :

Année :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PFD_{AVG} (Non-Ex / Ex i)	2,88 $\times 10^{-4}$	5,74 $\times 10^{-4}$	8,59 $\times 10^{-4}$	1,14 $\times 10^{-3}$	1,43 $\times 10^{-3}$	1,71 $\times 10^{-3}$	2,00 $\times 10^{-3}$	2,28 $\times 10^{-3}$	2,56 $\times 10^{-3}$	2,85 $\times 10^{-3}$
PFD_{AVG} (Ex d)	4,78 $\times 10^{-4}$	9,52 $\times 10^{-4}$	1,43 $\times 10^{-3}$	1,90 $\times 10^{-3}$	2,37 $\times 10^{-3}$	2,84 $\times 10^{-3}$	3,32 $\times 10^{-3}$	3,79 $\times 10^{-3}$	4,26 $\times 10^{-3}$	4,73 $\times 10^{-3}$

Pour de plus amples informations, se référer à *Tests périodiques* à la page 19.

9.4 Caractéristiques techniques spécifiques SIL



INFORMATION !

Ces caractéristiques ne concernent que des appareils homologués SIL. Pour de plus amples informations concernant les caractéristiques et les performances, consulter le chapitre « Caractéristiques techniques » de la notice technique, le guide de mise en service rapide (Quick Start) ou le manuel de référence (document [N1]).

Système de mesure

Principe de mesure	Transmetteur de niveau alimenté par la boucle 2 fils ; Time Domain Reflectometry (TDR)
Domaine d'application	Mesure de distance d'1 produit à mesurer
Valeur mesurée secondaire	Niveau, distance et volume

Design

Options de sonde	Toutes les options de sonde de base
Langues de l'interface	Anglais, allemand, français, italien, espagnol, portugais, japonais, chinois (simplifié) et russe

Précision

Résolution	1 mm / 0,04"
Répétabilité	±1 mm / ±0,04"
Précision de mesure (en mode direct)	±3 mm / ±0,1", lorsque la distance ≤ 10 m / 33 ft ; ±0,03% de la distance mesurée, lorsque la distance > 10 m / 33 ft ①
Précision de mesure (en mode TBF)	±20 mm / ±0,8" (ε _r constant)

Conditions de service

Température	
Température ambiante	-40...+80°C / -40...+175°F ; Ex : voir supplément au manuel de référence ou certificats d'homologation
Pression	
Pression de service	-1...40 barg / -14,5...580 psig ; dépend de la température du raccordement process et du type de sonde utilisé
Autres conditions	
Constante diélectrique (ε _r)	Distance en mode direct : ≥1,4 pour les sondes coaxiales ; ≥1,6 pour les sondes doubles ; ≥1,8 pour les sondes mono
	Distance en mode TBF : ≥1,1

Matériau

Boîtier (version compacte uniquement)	Standard : aluminium
	En option : acier inox (1.4404 / 316L)
Sonde monotige	Standard : acier inox (1.4404 / 316L)
	En option : Hastelloy® C-22® (2.4602) ②
Sonde double tiges	Standard : acier inox (1.4404 / 316L)
	En option : Hastelloy® C-22® (2.4602) ②
Sonde coaxiale	Standard : acier inox (1.4404 / 316L)
	En option : Hastelloy® C-22® (2.4602) ②
Sonde monocâble	Standard : acier inox (1.4401 / 316)
	En option : Hastelloy® C-22® (2.4602) ②
Sonde double câbles	Acier inox (1.4301 / 304)

Raccordements électriques

Alimentation	Sortie bornes - non Ex / Ex i : 11,5...30 VCC ; valeur mini/maxi pour une sortie de 22 mA à la borne
	Sortie bornes - Ex d : 13,5...36 VCC ; valeur mini/maxi pour une sortie de 22 mA à la borne

Entrée et sortie

Sortie courant	
Résolution	±3 µA
Signal d'erreur	Valeur mini : ≤ 3,6 mA selon NAMUR NE 43 Haute: ≥ 21 mA selon NAMUR NE 43
Tolérance d'erreur	Si une erreur est >2,5 % du signal de sortie, cette erreur a l'état d'une « défaillance dangereuse non détectée ».
HART®	
Description	Protocole HART® via sortie courant passive ③
Mode point-à-point	Oui. Sortie de courant = 4 mA. Adresse HART® = 0. Les données de la sortie courant qui sont transmises en moins de 1 ms sont ignorées (ce filtre de données est conforme aux exigences du protocole HART®).
Mode multipoints (Multidrop)	Le mode multipoints (Multidrop) n'est pas autorisé car la sortie courant (fonction de sécurité) doit être réglée sur 4 mA. Par conséquent, la fonction de sécurité ne peut pas fournir de données concernant l'état de l'appareil.
PROFIBUS PA	
Description	Pas encore disponible. Cette option n'est pas autorisée.
FOUNDATION™ Fieldbus	
Description	Pas encore disponible. Cette option n'est pas autorisée.
Modbus	
Description	Pas encore disponible. Cette option n'est pas autorisée.
Autres caractéristiques	
Temps de réponse (erreurs)	Temps de réponse = valeur attribuée dans menu Superviseur fonction 2.4.5 DELAI AV.ERR. Si l'alimentation électrique n'est pas suffisante pour permettre un fonctionnement correct de l'appareil (pires conditions de fonctionnement), l'erreur s'affiche en moins de 10 secondes.
Fréquence du test de diagnostic	1 fois / jour (le firmware effectue un test d'auto-diagnostic)

Homologations et certification

SIL	SIL 2 ④
	Conforme à CEI 61508:2010 Parties 1 à 7

① Cette option doit être choisie par le client

② Hastelloy® est une marque déposée de Haynes International, Inc.

③ HART® est une marque déposée de la HART Communication Foundation

④ S'il n'y a qu'un liquide dans le réservoir

9.5 Assistance pour appareils homologués SIL

Si le fabricant procède à une modification ayant un effet sur la fonction de sécurité de l'appareil, il vous informera immédiatement de la dite modification.

10.1 Rapport de mise en service



AVERTISSEMENT !

Compléter cette liste de mise en service avant de mettre l'appareil sous tension.

Veillez, SVP, compléter cette liste de mise en service et la renvoyer au fabricant.

	Oui	Non
La polarité et la tension d'alimentation sont-elles correctes ?		
Appareils homologués Ex d uniquement : l'appareil et le montage respectent-ils les exigences du certificat de conformité Ex.		
Tous les matériaux en contact avec le produit (sonde, bride et joints) sont-ils compatibles avec le produit dans le réservoir ?		
Les indications sur la plaque signalétique du convertisseur de mesure correspondent-elles aux caractéristiques de fonctionnement ?		
La température et la pression de process sont-elles dans les limites de fonctionnement de l'appareil ?		
L'appareil est-il correctement installé sur le réservoir ?		
Le raccordement électrique est-il en accord avec les règles électriques nationales ?		
Je confirme par la présente que j'ai complété la liste de mise en service.		
Date :	Signature :	
Cachet de l'entreprise :		

10.2 Formulaire de rapport d'essais (pour copie)



ATTENTION !

Remplissez le formulaire de rapport qui suit lorsque vous effectuez un test périodique.

Pour de plus amples informations, se référer à *Tests périodiques* à la page 19.

Enregistré par :	Date :
ID unique de l'appareil (numéro de série par ex.) :	

Contrôle de la valeur des paramètres				
	Résultats des tests périodiques			
	Valeur enregistrée	Valeur correcte	Approuvé	
2.3.1 H RESERVOIR		Hauteur du réservoir correcte	[Oui]	[Non]
2.4.3 PARAM 4mA		4,000 mA \pm 3 μ A	[Oui]	[Non]
2.4.4 PARAM 20mA		20,000 mA \pm 3 μ A	[Oui]	[Non]
2.3.3 LONG. SONDE		Longueur sonde correcte	[Oui]	[Non]
2.4.2 PLAGES COURANT		Valeur d'erreur = 3,6 mA ①	[Oui]	[Non]
2.6.1 ADRESSE HART		Adresse HART = 0 ②	[Oui]	[Non]

① La valeur d'erreur est correcte si la fonction est réglée à « 4-20/3.6E » ou « 3.8-20.5/3.6E »

② Mode multipoints (Multidrop) n'est pas autorisé pour appareils homologués SIL

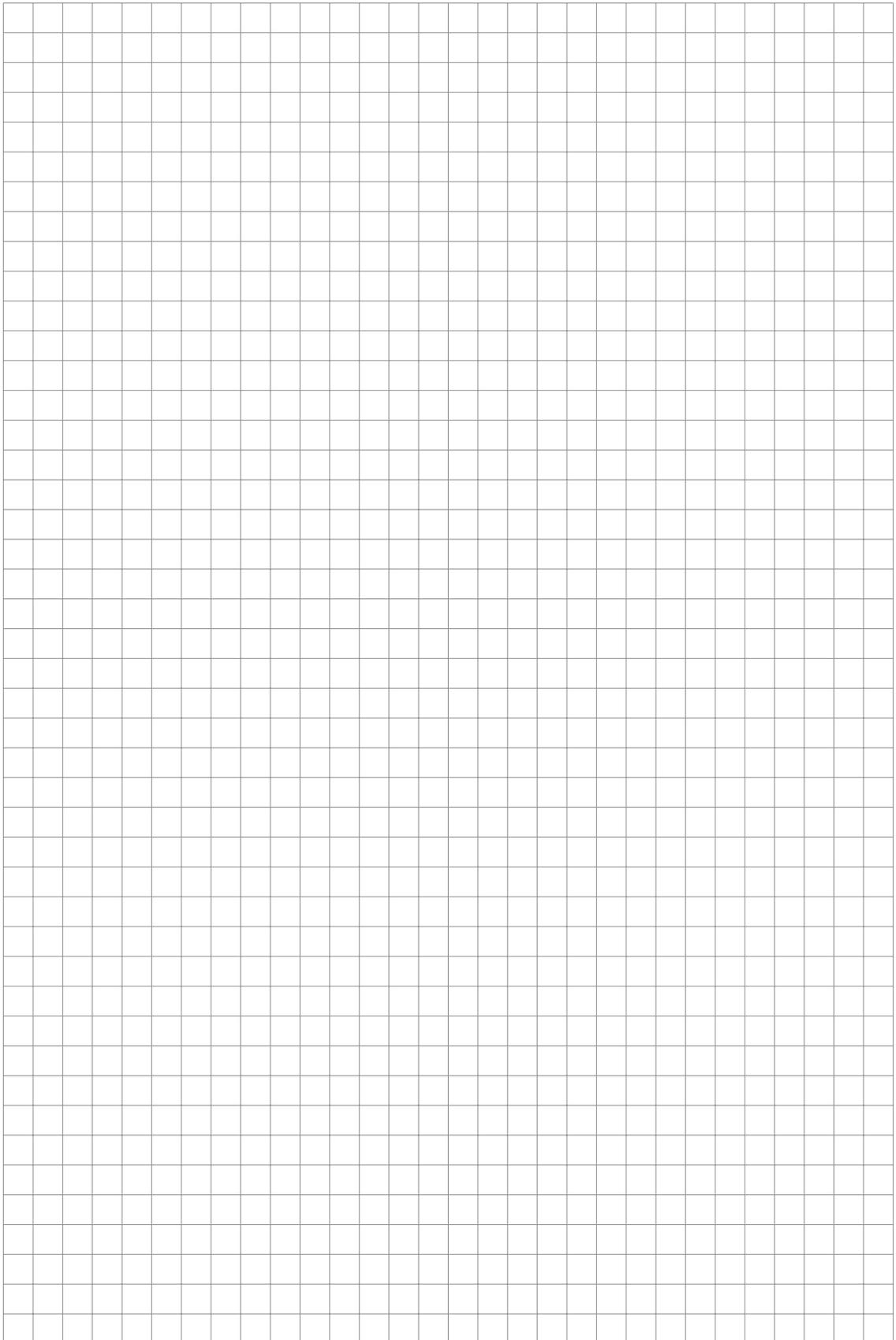
Contrôle de fonctionnement				
	Résultats des tests périodiques			
	Valeur enregistrée	Valeur correcte	Approuvé	
Signal d'alarme d'erreur < 3,6 mA		< 3,6 mA	[Oui]	[Non]
Sortie courant = 4 mA ①		4 mA \pm 400 μ A	[Oui]	[Non]
Sortie courant = 12 mA ②		12,000 mA \pm 400 μ A	[Oui]	[Non]
Sortie courant = 20 mA ③		20,00 mA \pm 400 μ A	[Oui]	[Non]

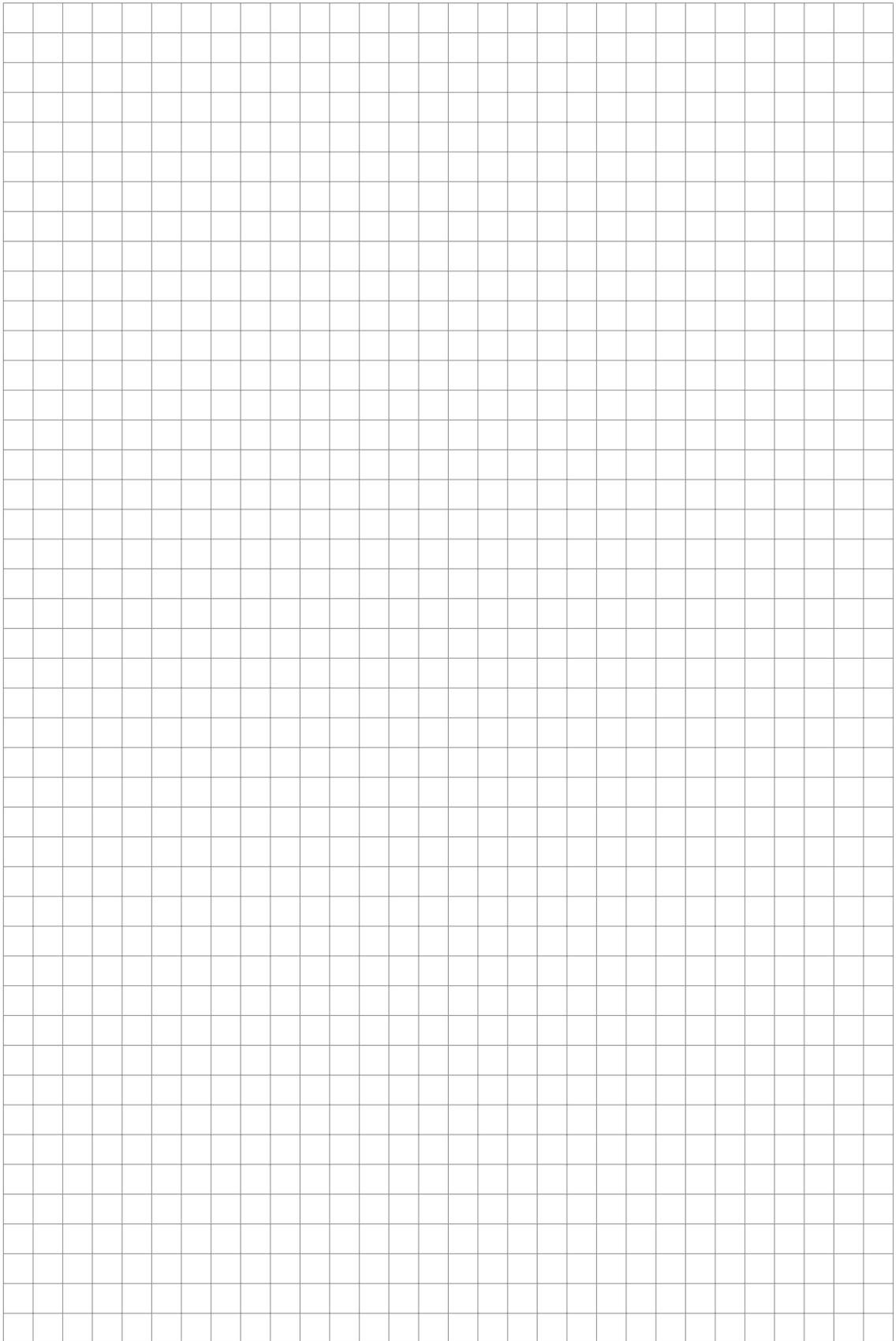
① Le réservoir est plein lorsque la fonction 2.4.1 FONCTION I = Distance. Le réservoir est vide lorsque la fonction 2.4.1 FONCTION I = Niveau.

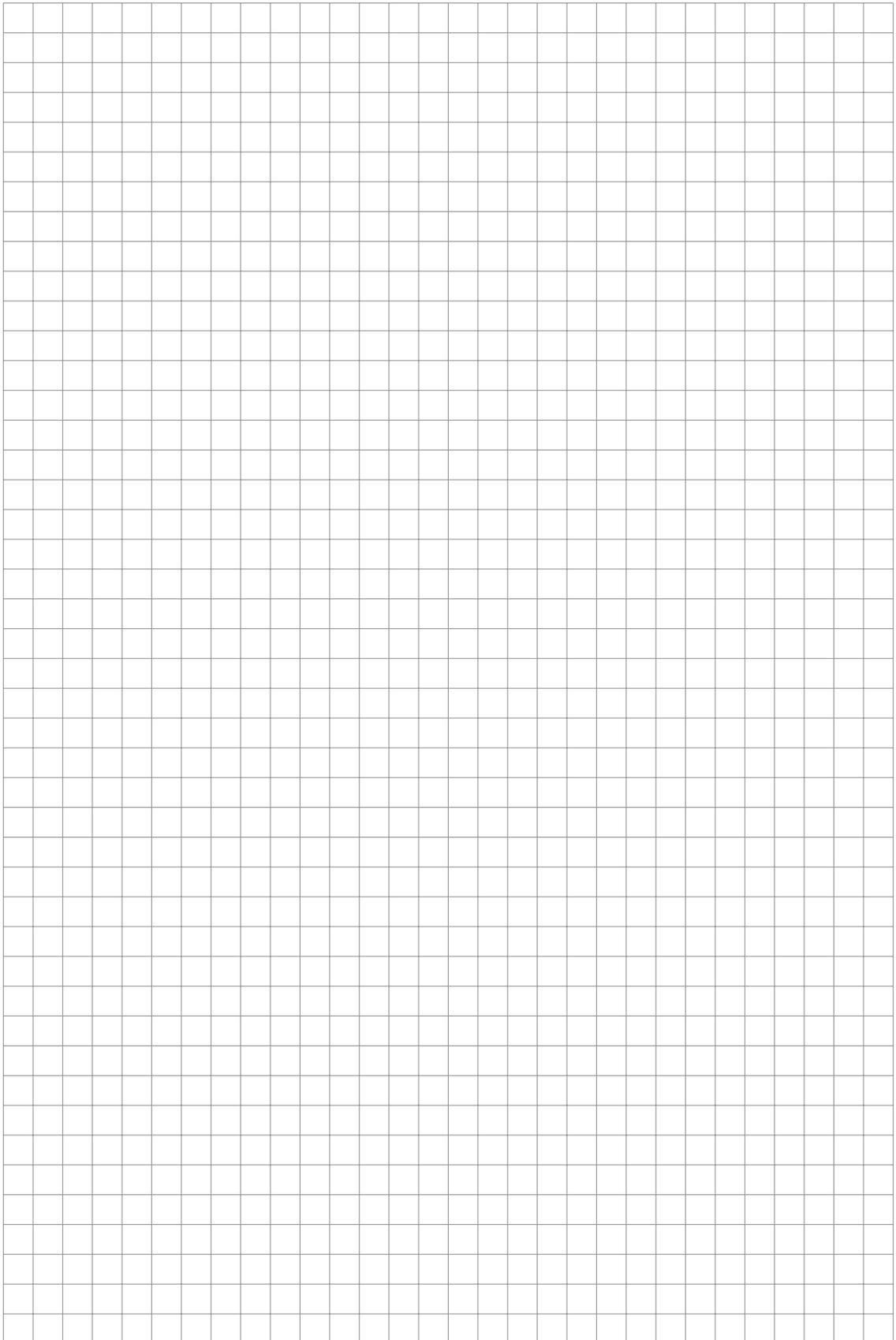
② Le réservoir est plein à 50%.

③ Le réservoir est plein lorsque la fonction 2.4.1 FONCTION I = Niveau. Le réservoir est vide lorsque la fonction 2.4.1 FONCTION I = Distance.

Conclusion		
L'appareil fonctionne-t-il de façon satisfaisante dans des systèmes ayant trait à la sécurité ?	[Oui]	[Non]
Signature :		









KROHNE – Instrumentation de process et solutions de mesure

- Débit
- Niveau
- Température
- Pression
- Analyse de process
- Services

Siège social KROHNE Messtechnik GmbH
Ludwig-Krohne-Str. 5
47058 Duisburg (Allemagne)
Tél. : +49 203 301 0
Fax : +49 203 301 10389
info@krohne.com

Consultez notre site Internet pour la liste des contacts KROHNE :
www.krohne.com

KROHNE