



Manuel d'instructions



HART 
COMMUNICATION PROTOCOL

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	4
2	INSTALLATION	4
2.1	Général	4
2.2	Etendue de mesure	4
2.3	Obstacles dans le réservoir	5
2.4	Entrées de remplissage	5
2.5	Présence de mousses	6
2.6	Mesure dans une tube vertical	6
3	CONNEXION ELECTRIQUE	6
3.1	Connexion d'alimentation et sortie analogique	6
4	FONCTIONNEMENT	7
4.1	Contrôle de l'intensité de l'écho	7
4.2	Modes d'indication	8
4.3	Indication de l'écho en zone morte	8
4.4	Indication absence d'échos	9
5	PROGRAMMATION	9
5.1	Unités de mesure	9
5.2	Distance au fond du réservoir	9
5.3	Distance au sommet du réservoir	10
5.4	Mode indication par défaut	11
5.5	Alarme de courant de zone morte	11
5.6	Sortie courant	12
5.7	Filtre	12
5.8	Numéro de série et version du software	13
6	VEROULLAGE DU CLAVIER ET "WRITE PROTECT"	13
7	COMMUNICATION HART™	13
8	MAINTENANCE	14

9	CARACTERISTIQUES TECHNIQUES	15
9.1	Matériaux	15
9.2	Connexion au réservoir	15
9.3	Etendue de mesure	15
9.4	Alimentation	15
9.5	Sortie analogique	15
9.6	Indication de la mesure	15
9.7	Caractéristiques générales	15
9.8	Caract. électriques de la boucle analogique & communications	15
10	DIMENSIONS	16
11	SOLUTION DE DEFAULTS	17
12	DIAGRAMME DE CONFIGURATION	18

1 INTRODUCTION

Le mesureur de niveau LU920 est un système électronique basé sur la transmission d'ondes ultrasoniques pour mesurer la distance d'un liquide ou d'un solide dans un réservoir.

Le circuit électronique à microprocesseur offre les prestations suivantes :

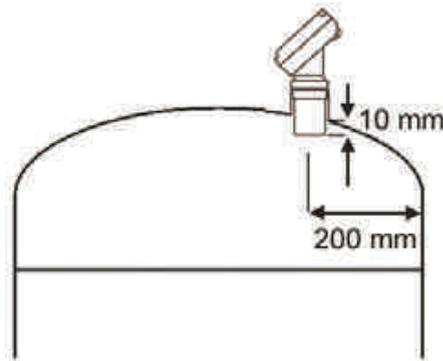
- Circuits d'émission et de réception des signaux des ultrasons, ainsi que le traitement au moyen d'un microprocesseur.
- Sortie courant proportionnel au niveau mesuré programmable.
- Compatible avec le protocole HART™ (modèle LU920H).

2 INSTALLATION

2.1 Général

Pour que l'instrument fonctionne dans les meilleures conditions, il est important que la face inférieure du capteur demeure une fois installée parallèle à la surface du produit à mesurer. Dans le cas de liquides, la face du transducteur devra rester horizontale.

Il est important d'éviter l'installation de l'instrument au centre du réservoir. Dans certain cas il peut se produire des échos indésirables qui auraient un effet sur la mesure. L'instrument au centre du réservoir est uniquement utile lorsque le fond est conique, ceci de manière à pouvoir mesurer les distances jusqu'au fond.



Le mesureur LU920 doit être installé à une distance minimum de 200 mm des parois du réservoir, de manière à éviter des réflexions indésirables.

La tubulure où sera installé l'instrument devra présenter une longueur inférieure à l'instrument de manière à ce que celui-ci dépasse au moins de 10 mm en dessous de la tubulure comme indiqué sur le dessin.

Visser l'instrument à la tubulure avec une clé appropriée en utilisant les méplats pour le serrage. Le couple de serrage maximum est de 25 Nm.



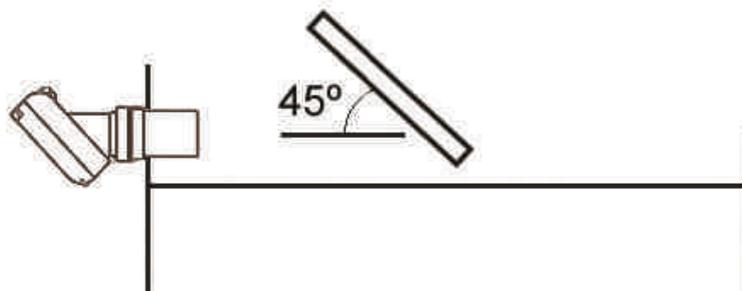
Ne jamais se servir du boîtier pour visser l'instrument au réservoir.

2.2 Etendue de mesure

La distance minimum que peut mesurer l'instrument est appelée zone morte. Si le produit à mesurer est plus proche du capteur que cette distance, le display affichera des traits d'unions au lieu de la valeur mesurée, et le courant de boucle de sortie sera de 3,6 mA.

Modèle	Zone morte	Distance maxi. (liquides)	Distance maxi. (solides)
LU921 / LU921H	0,3 m	5 m	2,5 m
LU923 / LU923H	0,45 m	10 m	5 m

Dans le cas où il serait nécessaire de mesurer des distances inférieures à la zone morte, on peut installer un réflecteur comme l'indique la figure ci-dessous.

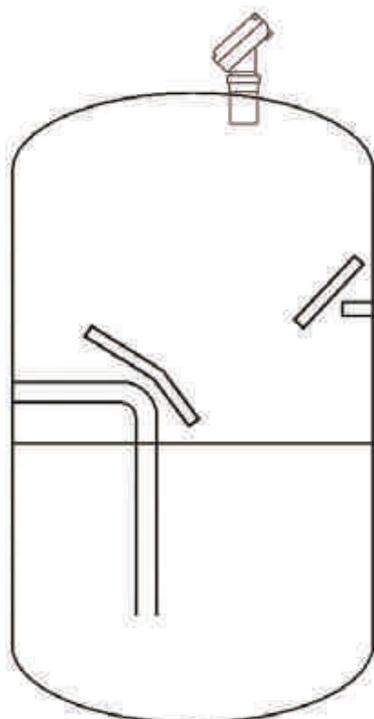


Il n'est pas conseillé que le produit à mesurer soit en contact avec l'instrument, étant donné qu'il pourrait rester des parties accrochées qui affecteraient la mesure.

2.3 Obstacles dans le réservoir

Le LU920 doit être installé de manière à ce que la source ultrasonique ne rencontre aucun élément indésirable sur son chemin, à cause d'échos indésirables induisant des mesures erronées.

Dans certains cas on peut installer des éléments réflecteurs inclinés devant l'obstacle de manière à dévier la source de la zone concernée et éviter le retour du signal correspondant vers l'instrument.



2.4 Entrées de remplissage

Il n'est pas recommandé d'installer le LU920 dans la zone supérieure d'une entrée de remplissage, l'instrument pourrait détecter le niveau du débit de remplissage au lieu du niveau du produit stocké.

2.5 Présence de mousses

Certains liquides provoquent des mousses lorsqu'ils sont en mouvement. Dans les réservoirs les agitateurs, ou les systèmes de remplissage peuvent générer des couches importantes de mousses qui affaiblissent le signal de retour nécessaire à la mesure du niveau.

Dans la plupart des cas le problème de la mousse comme celui des remous ou des turbulences, peuvent se résoudre en installant un tube vertical.

2.6 Mesure dans un tube vertical

Il s'agit d'installer un tube dans le réservoir de manière à ce que l'instrument mesure le niveau à l'intérieur du tube.

La longueur du tube dépendra de la distance maximum que l'on souhaite mesurer ou de la même manière, le niveau minimum souhaité.

Le diamètre du tube doit être supérieur au diamètre extérieur du raccord fileté de montage de l'instrument, c'est à dire à partir de 2 pouces (50 mm).

Si le tube vertical est formé par plusieurs morceaux, il sera nécessaire que la paroi intérieure ne comporte pas de défauts (soudures, arrêtes vives ...) qui pourraient être interprétés comme une mesure erronée. De la même manière, si le produit à mesurer est susceptible de créer des dépôts à l'intérieur du tube, ceux-ci peuvent induire des mesures erronées.

3 CONNEXION ELECTRIQUE

Pour la connexion électrique de l'instrument, le mesureur de niveau LU920 possède une réglette à bornes.

Pour l'installation électrique on recommande l'utilisation de câbles électriques multiples avec des sections de fils de l'ordre de 0,25 à 0,5 mm² de manière à faciliter la connexion.

Avant de commencer les raccordements électriques il faut s'assurer que les presse étoupes s'ajustent bien aux câbles de manière à garantir le degré d'étanchéité du système.

Le presse étoupe PG 11 est utilisé pour des câbles présentant un diamètre extérieur de 6 à 10 mm.

Pour la connexion, Il faut dénuder la gaine extérieure pour libérer les câbles intérieurs les câbles intérieurs. Il est recommandé d'étamer les extrémités des câbles pour éviter des bouts de fils. Ensuite, passer les câbles par les presse étoupes et fixer les fils dans les positions des bornes correspondantes. Bien fermer les presse étoupes de manière à garantir son indice de protection.

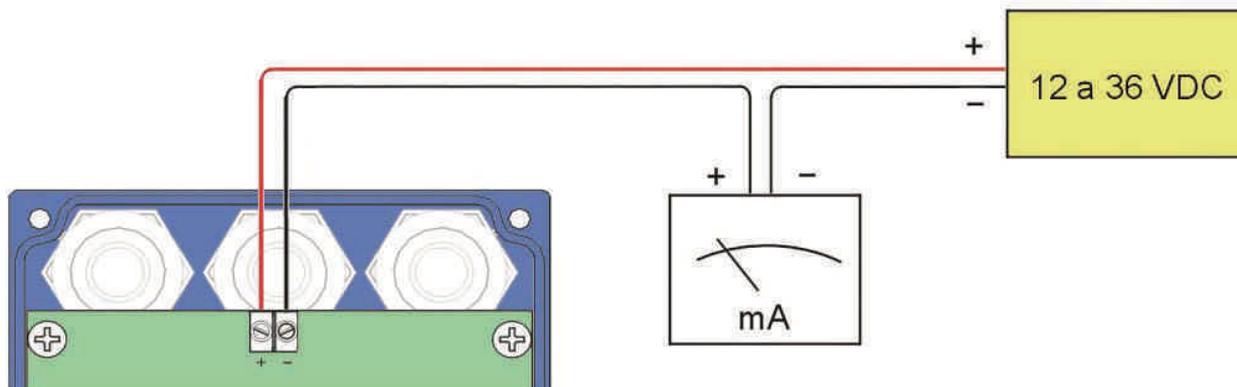


Préalablement à la connexion électrique de l'instrument, vérifier que la tension d'alimentation correspond aux besoins de l'installation. La tension d'alimentation figure sur la plaque signalétique de l'instrument.

Pour faciliter la connexion de l'instrument, la description des bornes est indiquée sur le circuit imprimé à côté de la réglette de connexion.

3.1 Connexion d'alimentation et sortie analogique

La connexion se fait sur la réglette à bornes. Le pôle positif de la source d'alimentation se connecte sur la position + et le positif de la charge sur la position - de l'instrument. Les pôles négatifs de la source d'alimentation et de la charge sont connectés ensemble. S'agissant d'un système 2 fils, la ligne d'alimentation et la ligne du signal de sortie est la même. Il est recommandé d'utiliser un câble avec tresse de protection, de manière à éviter les interférences dans la boucle.



4 FONCTIONNEMENT

L'instrument est généralement livré étalonné et programmé pour qu'il indique une distance réelle. Si on souhaite changer un paramètre de configuration, on peut accéder au clavier sans enlever le couvercle supérieur, étant donné que l'appareil possède des touches tactiles.

Si l'instrument n'a pas été préalablement programmé, ou suite à une altération dans les données de mémoire l'instrument récupère les valeurs d'usine par défaut, et le display indiquera "PRESET". Cette indication disparaît une fois complétée la séquence de programmation.

4.1 Contrôle de l'intensité de l'écho



Une fois l'instrument installé on peut contrôler l'intensité de l'écho reçu. Cette intensité dépend de la distance à la cible, du type de produit ou se reflète l'onde et des conditions d'installation.

Pour contrôler l'intensité, il faut alimenter l'appareil et presser simultanément les touches (←) et (□). L'écran suivant apparaît :

L'intensité de l'écho est indiquée sur une échelle de 0 à 10.

Si la distance du produit au moment du contrôle est supérieure à la moitié de la distance maximum de mesure, il est normal que la valeur de l'intensité soit faible.

Dans le cas où la distance est inférieure, si la valeur de l'intensité est faible, il peut exister deux motifs :

a) Le produit possède un coefficient d'absorption élevé. Ce qui signifie qu'une partie importante de l'onde ultrasonique est absorbée par le produit et ne se reflète pas vers l'instrument. Dans ce cas, la distance maximum de mesure sera inférieure à celle spécifiée dans les caractéristiques de l'instrument.

b) L'instrument n'a pas été installé correctement. Dès lors que la face du transducteur n'est plus parallèle à la surface du produit, une partie du signal correspondant ne revient pas vers l'instrument, diminuant ainsi l'intensité de l'écho.

Pour quitter le mode de contrôle de l'intensité, on doit presser à nouveau simultanément les touches (←) et (□).

4.2 Modes d'indication

L'écran de travail peut indiquer trois valeurs différentes, elles peuvent être changées en pressant la touche (↑).

Distance (d). Dans ce cas on indique la distance entre le capteur et la surface de la cible ou se reflète l'onde ultrasonique.



Niveau (L). Indique le niveau ou hauteur à partir d'une référence, normalement le fond du réservoir, et la surface du liquide ou solide.

Pour indiquer correctement le niveau on doit préalablement programmer le paramètre fond de réservoir (bd) (voir paragraphe 5.2).



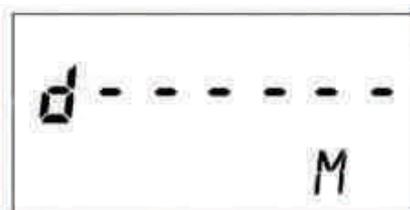
Pourcentage (P). Indique le pourcentage de remplissage entre deux références, normalement le fond du réservoir et le niveau maximum. Ces deux paramètres doivent être correctement programmés (voir paragraphe 5.2 et 5.3).



4.3 Indication de l'écho en zone morte

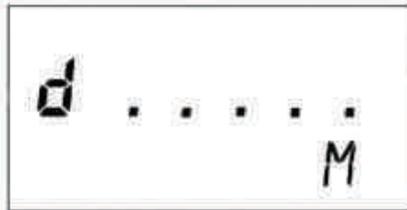
Dans le cas où la distance est inférieure à la distance minimum de mesure, c'est à dire, que le produit se situe dans la zone morte (voir paragraphe 2.2), le LU920 ne peut pas réaliser une mesure correcte.

Dans ce cas l'instrument remplacera sur le display la valeur mesurée par 6 traits d'unions, et le signal analogique de sortie passera à 3,6 mA indiquant que la mesure est incorrecte par dépassement de la distance minimum.



4.4 Indication absence d'échos

Si la distance est supérieure à la distance maximum de mesure, l'instrument ne reçoit plus le signal correspondant. De la même manière, si le produit n'est pas compatible pour être mesuré par ultrasons, il se peut dans ce cas qu'il existe une absence de réception de signal. Dans ce cas l'instrument remplacera la valeur mesurée du display par 5 points, et le signal analogique de sortie passera à 22 mA indiquant une mesure incorrecte par absence d'écho.



5 PROGRAMMATION

En pressant les deux touches (↑) et (←) en même temps, on accède à l'écran de programmation. Dans cet écran apparaîtront les paramètres qui permettent d'adapter l'instrument à l'installation.

Pour changer un chiffre, en pressant la touche (↑), on incrémente le digit intermittent. Lorsqu'on arrive à neuf on passe de nouveau à zéro. Avec la touche (←), on passe au digit suivant. Si on se trouve sur le dernier digit, en pressant cette touche, on revient au premier digit.

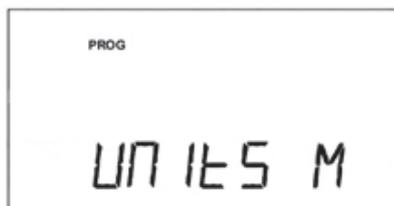
Dans tous les écrans de programmation la touche (□) sert pour quitter l'écran sans sauvegarder la valeur en mémoire, même si on a réalisé des changements dans les digits ou dans le mode travail.

Une fois introduit à l'écran la valeur souhaitée, en pressant à nouveau les deux touches (↑) et (←), la valeur sera sauvegardée en mémoire et, on passe à l'écran suivant.

5.1 Unités de mesure

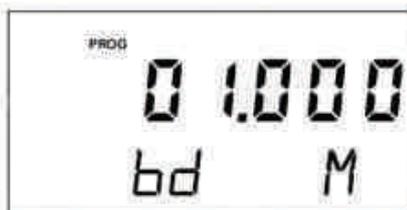
L'instrument peut indiquer les mesures de distance ou niveau en mètres ou en pieds.

Pour changer les unités de mesure, on doit presser la touche (↑).



5.2 Distance au fond du réservoir (bd)

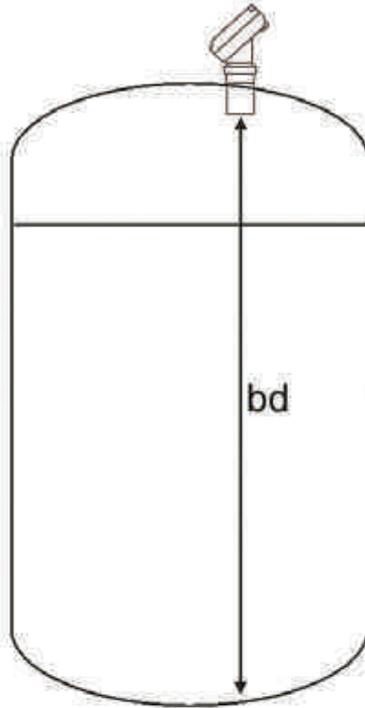
Dans le premier écran on programme la distance de l'extrémité de l'instrument une fois installé jusqu'au fond du réservoir "bottom distance".



Cette valeur est nécessaire si on veut que l'instrument fonctionne en mode niveau ou mode pourcentage (voir paragraphe 4.2).

Dans la figure on peut voir la distance bd. La mesure en mode niveau ou mode pourcentage prendra comme référence cette distance. Dans le cas d'un réservoir avec un fond non plat, il faut prendre la distance bd entre l'extrémité de l'instrument et le point considéré comme niveau zéro.

5.3 Distance au sommet du réservoir (td)



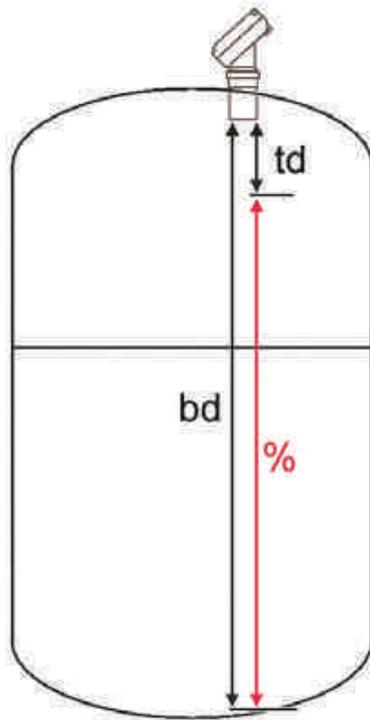
Cette distance est nécessaire si on souhaite que l'instrument fonctionne en mode pourcentage (voir paragraphe 4.2).



La valeur de pourcentage de remplissage se calcule en prenant la distance des points au fond du réservoir et au sommet (voir paragraphe 5.2), selon l'équation suivante:

$$\% = \frac{(bd - td) - (d - td)}{(bd - td)} \times 100$$

Quand la distance entre le produit et le capteur correspond à bd, le pourcentage indiqué est 0%.
Quand la distance entre le produit et le capteur correspond à td, le pourcentage indiqué est 100%.



5.4 Mode d'indication par défaut

Les modes d'indication de distance et niveau détaillés au paragraphe 4.2 peuvent être programmés comme modes par défaut. De cette manière, l'instrument fonctionnera toujours dans ce mode même en cas de coupure d'alimentation.



Le reste des écrans de programmation demanderont les paramètres dans le mode choisi.

5.5 Alarme de courant de zone morte

Quand la distance mesurée se trouve dans la zone morte, l'appareil transmet une alarme par la boucle de courant. On peut programmer cette alarme pour que sa valeur soit de 3,6 mA ou de 22 mA.

En programmant cette valeur on programme automatiquement la valeur de l'alarme d'absence d'échos avec la valeur opposée.

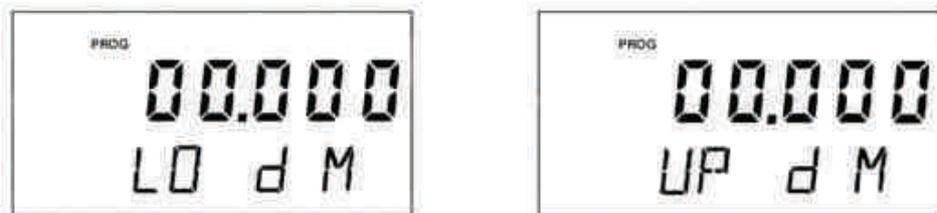


5.6 Sortie courant

A la suite, apparaissent les écrans de programmation de la boucle de courant.

Dans le premier écran on programme le niveau (ou distance) équivalant à 4 mA (lower range). Ensuite, on programme le niveau (ou distance) équivalant à 20 mA (upper range).

Le niveau "lower range" peut être supérieur à celui "upper range" ou vice et versa.

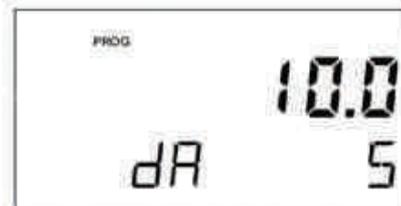


5.7 Filtre

Le mesureur de niveau LU920 intègre un filtre adaptatif "damping" pour pouvoir obtenir des lectures de niveau ainsi que des sorties analogiques stables.

La programmation de ce filtre peut s'avérer très utile dans les cas où les lectures de niveau présentent une instabilité (remous, mousses, solides, etc...)

Le filtre affecte uniquement l'indication du niveau ainsi que la sortie analogique. Les sorties alarmes ne sont pas affectées et fonctionnent en accord avec le niveau non filtré. Si on sélectionne le filtre avec un temps d'intégration plus ou moins long on obtient des réponses aux variations de niveau dans un temps plus ou moins long.



Le temps d'intégration est sélectionné en seconde, avec une valeur minimum de 0,1 et une valeur maximum de 20 secondes. Si on sélectionne un temps d'intégration par exemple de 15 secondes, le display indiquera le niveau moyenné des dernières 15 secondes. Ceci ne veut pas dire que le display se régénère toutes les 15 secondes. Le display visualise une nouvelle valeur plusieurs fois par seconde, en indiquant une moyenne des valeurs de niveau des dernières 15 secondes.

Lorsqu'il se produit une variation brusque de niveau, le filtre cesse de fonctionner pour que la réponse soit la plus rapide possible. Pour cela, le filtre contrôle pour chaque lecture la variation du niveau instantanée correspondant au niveau moyenné. Si cette variation est supérieure à 6% de la valeur moyenne, le filtre cesse de fonctionner, indiquant la valeur instantanée et commençant le processus de filtration à nouveau.

Par exemple, supposons un instrument qui mesure un niveau moyen de 2,4 mètres.

Le filtre continuera à fonctionner jusqu'à ce qu'il existe une lecture de niveau instantanée avec une différence par rapport au niveau moyen de plus de 6% (0,14 m).

Pour le mesureur de niveau série LU920H, si pendant la programmation on reçoit un commando HART™ que l'on doit traiter, la programmation locale ne sera pas validée et toutes les données préalablement programmées seront perdues. L'écran reviendra au mode de fonctionnement normal et la présence du mot "PROG" éclairé, indique l'événement qui s'est produit. Pour éteindre le mot "PROG" du display, il suffit de presser une des deux touches (↑) ou (←).



5.8 Numéro de serie et version du software

En pressant les trois touches en même temps, on accède à un écran ou figure le numéro de série.



Pour la version du software et après le retour à l'écran principal, il suffit de presser une es touches.



6 VEROUILLAGE DU CLAVIER ET "WRITE PROTECT".

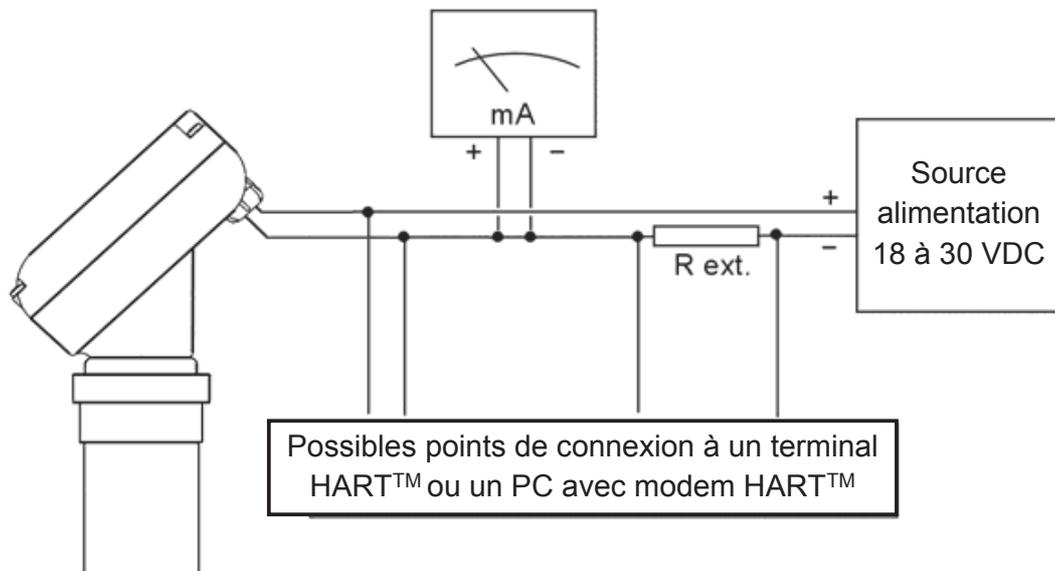
Le système dispose d'un jumper, situé en partie supérieure du display, qui sert à éviter les changements de la configuration. Lorsque le jumper est installé on peut configurer l'appareil au moyen du clavier ou du HART™. Quand on enlève le jumper, le clavier reste inactif et on active le "Write Protect" pour le HART™, évitant ainsi un quelconque changement dans la configuration.

7 COMMUNICATION HART™

Le mesureur de niveau LU921H dispose d'un modem pour la communication HART™.

Le détail des caractéristiques pour la communication est disponible dans le document correspondant à "Field Device Specification".

Pour pouvoir réaliser la communication HART™, il faut ajouter dans la boucle de courant une résistance extérieure (R ext.), la valeur ne sera pas inférieure à 200 Ohm. Les points ou on peut connecter un terminal ou un PC avec un modem HART™, sont indiqués dans la figure suivante.



Résumé des principales caractéristiques de communication :

Fabricant, Modèle et Révision	Tecfluid, mesureur de niveau LU920H, Rev. 0
Type d'appareil	Transmetteur
Revision protocole HART	6.0
Device Description disponible	Non
Numéro et type de capteurs	1, extérieur
Numéro et type d'actionneurs	0
Numéro et type de signaux auxiliaires du Host	1, 4 – 20 mA analogique
Numéro de Device Variables	2
Numéro de Dynamic Variables	1
Vaibles Dynamic Mapeables	Oui
Numéro de Commandos Common Practice	13
Numéro de Commandos Device Specific	6
Bits additionnel Device Status	13
Mode Burst?	Non
Write Protection?	Oui

8 MAINTENANCE

Ne nécessite aucune maintenance en particulier.

Pour le nettoyage extérieur on peut utiliser un chiffon humide, et si nécessaire un lessiviel. On ne doit pas utiliser de solvants ou d'autres liquides agressifs qui peuvent endommager le boîtier (polycarbonate).

9 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

9.1 Matériaux:

Capteur: PP, PVDF
Boîtier: Polycarbonate

9.2 Connexion au réservoir:

LU921: G2" (BSP),
LU923: G2"1/2 (BSP)

9.3 Etendue de mesure

LU921: 0,3 m ... 5 m (solides jusqu'à 2,5 m)
LU923: 0,45 m ... 10 m (solides jusqu'à 5 m)

9.4 Alimentation

12 ... 36 VDC.
Consommation: Maximum 22 mA

9.5 Sortie analogique

4-20 mA ou 20-4 mA
Signaux d'erreurs de mesure de 3,6 mA et 22 mA

9.6 Indication de la mesure

Nombre de digits: 4 (un entier et 3 décimales)
Taille du digit: 7 mm

9.7 Caractéristiques générales

Niveau de protection: IP67
Température ambiante: -40 ... +70 °C (display jusqu'à 60 °C)
Pression maxi. de travail: 200 kPa (2 bar)
Résolution: 1 mm
Incertitude: < 0,25% de la marge de mesure
Reproductibilité: < 0,25% de la marge de mesure

9.8 Caractéristiques électriques référentes à la boucle analogique et communication:

Impédance de réception:

Rx > 8,5 MΩ
Cx < 200 pF

Conforme à la Directive 89/336/CEE

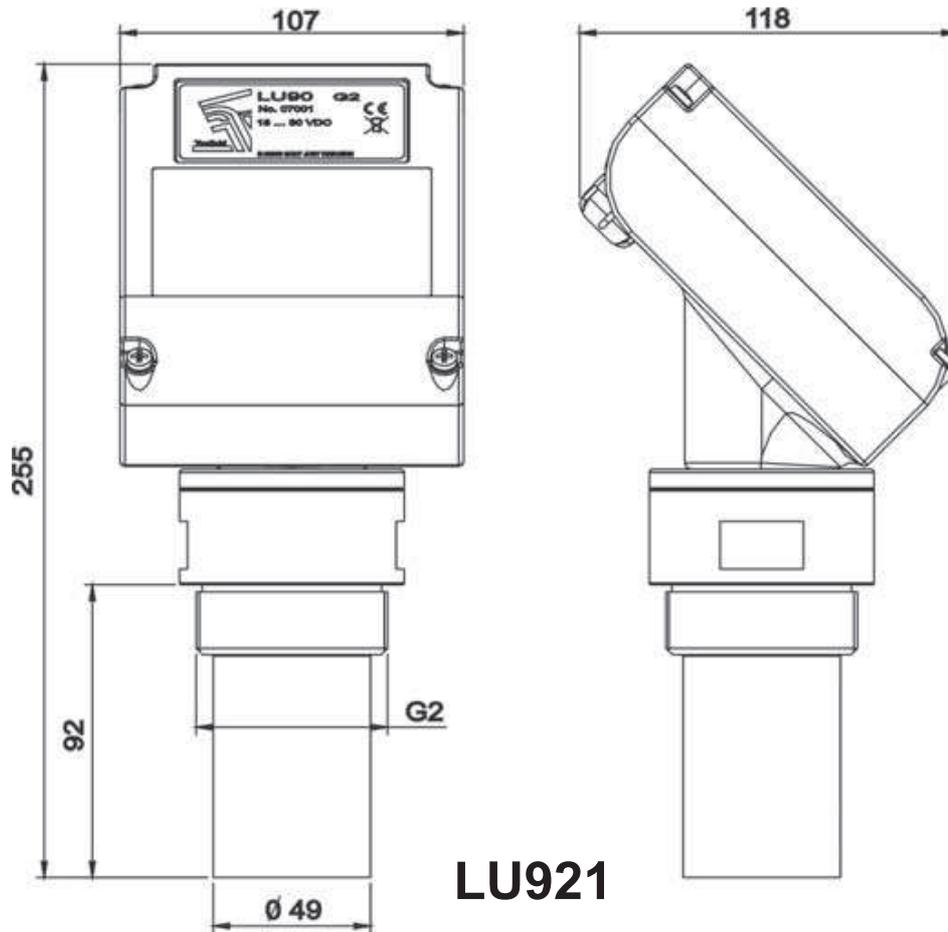
Conforme à la Directive WEEE 2002/96/EC

Conforme à la Directive PED 97/23/CE

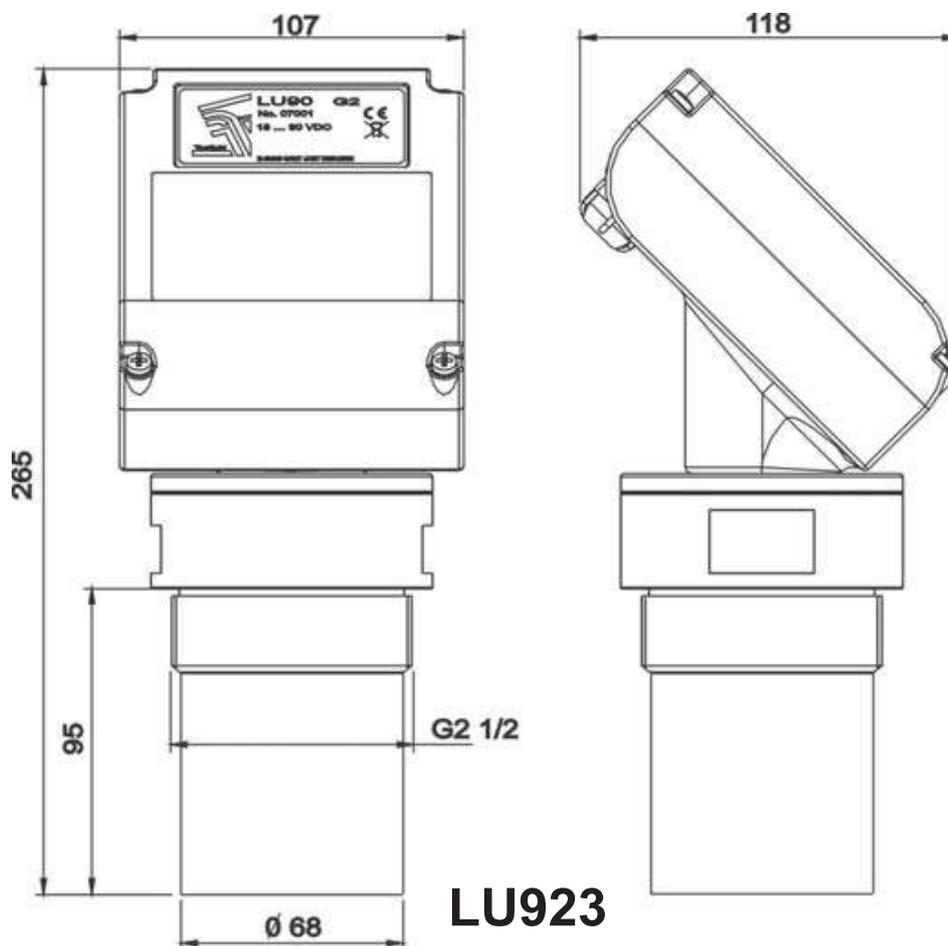


Cet équipement est considéré comme un accessoire sous pression et **NON** un accessoire de sécurité selon la définition de la directive 97/23/CE, Article 1, paragraphe 2.1.3.

10 DIMENSIONS



LU921

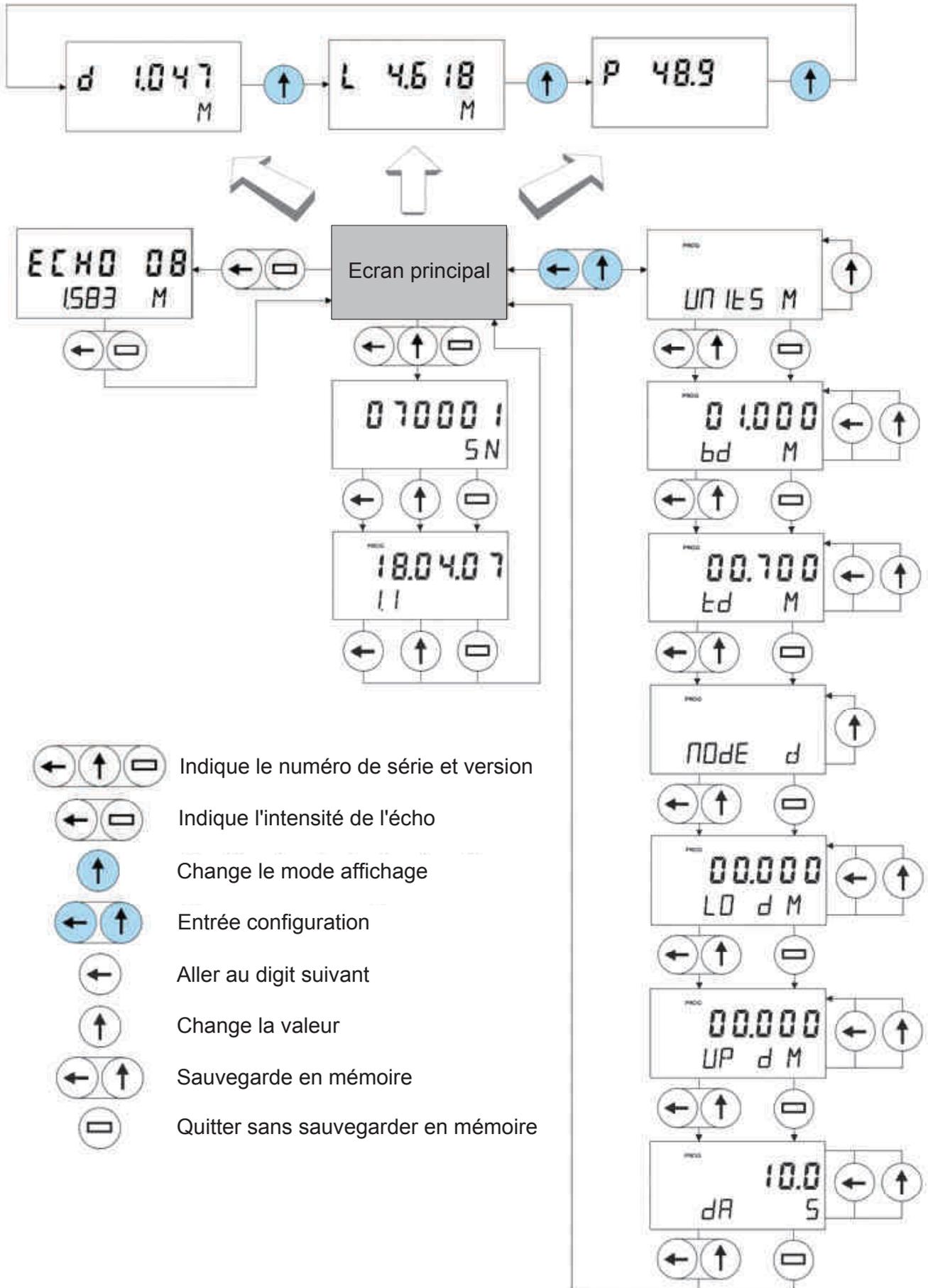


LU923

11 SOLUTION DE DEFAUTS

Problème	Cause probable	Solution
Indication de traits à l'écran	Le produit se trouve dans la "zone morte". La distance entre le transmetteur de niveau et le produit est trop court.	Séparer le Transmetteur de niveau du produit à mesurer (voir page 4).
	Il existe un obstacle situé dans la zone morte de l'instrument.	Séparer le transmetteur de niveau de l'obstacle (voir Page 5).
Indication à l'écran de points	Le signal ultrasonique reflété par la surface est très faible à cause du produit qui possède un index de réflexion vers le capteur très faible. Cela peut arriver lorsqu'il se forme de la mousse, du sable, des solides.	Vérifier que ce type de transmetteur de niveau est adapté pour cette application.
	Mauvaise installation de l'appareil.	Vérifier que la face inférieure du transmetteur de niveau est installé parallèlement à la surface du produit (voir Page 4).
	Le capteur se trouve en dehors de la plage de mesure.	Vérifier que ce type de transmetteur de niveau est adapté pour cette application.
L'afficheur est blanc	L'alimentation tension est inadaptée.	Vérifier la polarité des câbles d'alimentation, qu'ils sont bien connectés aux borniers et qu'il existe une tension.
La mesure est instable	Il existe des objets entre le capteur et le produit.	Changer la position du transmetteur de niveau de manière à ce que les objets ne soient plus un obstacle.
	Il existe des vagues à la surface du liquide.	Augmenter le temps du filtre (damping) (voir page 12).

12 DIAGRAMME DE CONFIGURATION



SN: Numéro de série
Units: Unités de mesure
bd: Distance au fond du réservoir
td: Distance correspondant au niveau maximum du réservoir
Mode: Mode de travail: distance, niveau ou pourcentage
LO: Valeur de mesure équivalant à 4 mA dans la boucle de courant
UP: Valeur de mesure équivalant à 20 mA dans la boucle de courant
dA: Damping. Valeur du filtre pour moyennner la lecture

GARANTIE

TECFLUID GARANTI TOUS SES PRODUITS POUR UNE PERIODE DE 24 MOIS à partir de la date de livraison, contre tous défauts de matériaux, fabrication et fonctionnement. Sont exclus de cette garantie les pannes liées à une mauvaise utilisation ou application différente à celle spécifiée à la commande, ainsi qu'une mauvaise manipulation par du personnel non autorisé par Tecfluid, ou un mauvais traitement des appareils.

La garantie se limite au remplacement ou réparation des parties pour lesquelles des défauts ont été constatés pour autant qu'ils n'aient pas été causés par une utilisation incorrecte, avec exclusion de responsabilité pour tout autre dommage, ou pour des faits causés par l'usure d'une utilisation normale des appareils.

Pour tous les envois de matériel pour réparation, on doit établir une procédure qui doit être consultée sur la page web www.tecfluid.fr menu installation SAV.

Les appareils doivent être adressés à Tecfluid en port payé et correctement emballés, propres et complètement exempts de matières liquides, graisses ou substances nocives.

Les appareils à réparer seront accompagnés du formulaire disponible, à télécharger dans le même menu de notre page web.

La garantie des composants réparés ou remplacés est de 6 mois à partir de la date de réparation ou remplacement. Non obstant la période de garantie initiale, continuera à être valide jusqu'à son terme.

TRANSPORT

Les envois de matériel de l'acheteur à l'adresse du vendeur, que ce soit pour un avoir, une réparation ou un remplacement, doivent se faire en port payé, sauf accord préalable de Tecfluid.

Tecfluid n'est pas responsable de tous les dommages causés aux appareils pendant le transport.

TECFLUID
B.P. 27709
95046 CERGY PONTOISE CEDEX - FRANCE
Tél. 01 34 64 38 00 - Fax. 01 30 37 96 86
E-mail: info@tecfluid.fr
Internet: www.tecfluid.fr