

CERTIFICAT D'EXAMEN DE TYPE

N° LNE-33198 rév. 1 du 06 septembre 2017

Modifie le certificat 33198-0

- Délivré par** : Laboratoire national de métrologie et d'essais
- En application** : Décret n° 2001-387 du 3 mai 2001 modifié, arrêté du 31 décembre 2001 et l'arrêté du 24 mars 2009 relatif aux jaugeurs et la recommandation internationale OIML R85, édition 2008, relative aux jaugeurs automatiques pour le mesurage des niveaux de liquide dans les réservoirs de stockage fixes.
- Délivré à** : ENDRESS + HAUSER - 3 rue du Rhin BP 150
FRANCE - 68331 - HUNINGUE CEDEX
- Fabricant** : ENDRESS + HAUSER GmbH + Co.KG - Hauptstrasse 1 - DEU - 79689 - MAULBURG
- Concernant** : Jaugeur radar ENDRESS + HAUSER type Micropilot NMR84.
- Caractéristiques** : Le jaugeur radar ENDRESS + HAUSER type Micropilot NMR84 est destiné à être associé à un réservoir de stockage fixe muni de dispositifs internes de repérage des niveaux, à la pression atmosphérique ou pressurisé, et à mesurer la hauteur de liquide contenu dans ce récipient-mesure.
- Valable jusqu'au** : 10 juillet 2027

Les principales caractéristiques et conditions d'approbation figurent dans l'annexe ci-jointe qui fait partie intégrante du certificat d'approbation et comprend 11 page(s). Tous les plans, schémas et notices sont déposés au Laboratoire national de métrologie et d'essais sous la référence de dossier DCF/22/P165499-1

Etabli le 06 septembre 2017

Pour le Directeur Général



Thomas LOMMATZSCH
Responsable du Pôle Certification
Instrumentation

Laboratoire national de métrologie et d'essais

Établissement public à caractère industriel et commercial • Siège social : 1, rue Gaston Boissier - 75724 Paris Cedex 15 • Tél. : 01 40 43 37 00
Fax : 01 40 43 37 37 • E-mail : info@lne.fr • Internet : www.lne.fr • Siret : 313 320 244 00012 • NAF : 743 B • TVA : FR 92 313 320 244
Barclays Paris Centrale IBAN : FR76 3058 8600 0149 7267 4010 170 BIC : BARCFRPP

Annexe au certificat d'examen de type

n° LNE-33198 révision 1

Date	Révision	Modification réalisée ⁽¹⁾
11/07/2017	0	Création du document.
06/09/2017	1	– Plaque d'identification de jaugeage – Version logicielle

⁽¹⁾ L'objet des compléments réalisés est détaillé de façon exhaustive dans les certificats cités. Les indications fournies dans cette colonne ne sont données qu'à titre indicatif et ne dispensent pas de consulter les certificats précités.

1. Description

Le jaugeur ENDRESS + HAUSER type Micropilot NMR84 est essentiellement composé :

- d'un capteur de niveau.
- d'un indicateur local.
- d'une antenne équipée le cas échéant d'un cône d'élargissement.

Le capteur de niveau sert de transducteur de mesure. Il est associé au dispositif indicateur.

Le dispositif indicateur permet l'affichage de la hauteur de liquide contenue dans le récipient-mesure auquel il est associé. Il est directement intégré dans le corps du capteur de niveau.

L'antenne permet l'émission et la réception de l'onde radar. Elle est de forme plane et d'un diamètre nominal 100 mm ou 150 mm, conçue pour s'adapter à un puits de tranquillisation de diamètre nominal identique. Le cône d'élargissement permet d'adapter l'onde émise par l'antenne sur un puits de tranquillisation dont le diamètre nominal est supérieur ou égal à 200 mm.

Le jaugeur ENDRESS + HAUSER type Micropilot NMR84 peut être connecté à d'autres dispositifs indicateurs distants faisant l'objet d'un certificat d'examen de type en cours de validité.

Le jaugeur ENDRESS + HAUSER type Micropilot NMR84 peut être connecté à d'autres dispositifs indicateurs distants ou à des systèmes centralisés. Ces possibilités ne font pas l'objet du type certifié.

D'autre part, le dispositif indicateur est susceptible d'indiquer d'autres grandeurs que la hauteur de liquide contenue dans le récipient-mesure auquel il est associé. Ces grandeurs ne sont pas soumises au contrôle de l'Etat.

2. Caractéristiques

Les caractéristiques métrologiques du jaugeur sont les suivantes :

- portée minimale : 1 m.
- portée maximale : 20 m avec une antenne DN100.
- portée maximale : 30 m avec une antenne DN150.
- échelon d'indication : 1 mm.
- résolution : 0,1 mm.
- pression maximale de fonctionnement : 26 bar.
- température minimale de fonctionnement : - 25 °C.
- température maximale de fonctionnement : + 55 °C.
- alimentation électrique : 100 / 240 V en courant alternatif de fréquence 50 / 60 Hz.

Le logiciel de l'instrument faisant l'objet du présent certificat est identifié 01.02.01 dont la somme de contrôle associée vaut 0xD919.

Annexe au certificat d'examen de type

n° LNE-33198 révision 1

3. Conditions particulières d'installation

Le jaugeur ENDRESS + HAUSER type Micropilot NMR84 doit être associé à un récipient-mesure conformément à la norme NF M 08-020 relative aux prescriptions métrologiques générales des réservoirs de stockage fixes de liquides autres que les vins, le lait et les liquides cryogéniques,

- soit par l'annexe C, figure C3 pour l'association avec un réservoir à pression atmosphérique : « installation d'un jaugeur automatique sur un puits de tranquillisation sur réservoir cylindrique vertical à toit fixe avec ou sans écran flottant et réservoir à toit flottant, lecture sur le toit ».
- soit par l'annexe C, figure C4 pour l'association avec un réservoir à pression atmosphérique : « installation d'un jaugeur automatique avec capteur à l'extérieur du tube de guidage de référence sur réservoir cylindrique vertical à toit fixe avec ou sans écran flottant et réservoir à toit flottant, lecture sur le toit ».
- soit par l'annexe C, figure C6 pour l'association avec un réservoir sous pression : « installation d'un jaugeur automatique sur un puits de tranquillisation sur réservoir sphérique et réservoir cylindrique horizontal ».

Le jaugeur ENDRESS + HAUSER type Micropilot NMR84 peut également être associé à un récipient-mesure conformément à la circulaire n° 76.1.01.327.0.0 du 6 mai 1976 relative au contrôle métrologique des réservoirs autres que les vins et alcools, modèles 6, 7, 8, 9 ou 11 : « jaugeur automatique avec indicateur sur le toit du réservoir à toit fixe ou à toit flottant ou au sommet d'une sphère sous pression ».

Le cas échéant, le puits de tranquillisation sur lequel est installé le jaugeur peut présenter un diamètre nominal compris entre 100 mm et 300 mm, selon le type d'antenne associée au capteur et la présence ou non du cône d'élargissement.

Les conditions d'installation du jaugeur ENDRESS + HAUSER type Micropilot NMR84 doivent être validées par une approbation de plans du récipient-mesure sur lequel il est destiné à être installé.

4. Conditions particulières de vérification

Les mesures effectuées lors de la vérification primitive doivent correspondre à des hauteurs de creux.

La vérification primitive est effectuée en deux phases.

1) Première phase :

Elle est réalisée en atelier et consiste à vérifier la mesure de hauteur effectuée par le jaugeur. Elle est réalisée sur un banc d'essais.

Elle comprend les essais d'exactitude réalisés en 10 points dans le sens croissant de la mesure et dans le sens décroissant de la mesure, également répartis sur l'étendue de mesure. L'erreur maximale tolérée à appliquer est de ± 1 mm.

Cette étape comprend également :

- une vérification de la conformité de la version logicielle et de la somme de contrôle associée.
- le bon fonctionnement de l'indication du statut du jaugeur en cas de défaut.
- une vérification de l'alarme de niveau en cas de mesurage en dehors de l'étendue de mesure autorisée.
- une vérification de l'écran digital du dispositif indicateur afin de s'assurer qu'aucun pixel ne soit défectueux.

Annexe au certificat d'examen de type

n° LNE-33198 révision 1

2) Seconde phase :

La seconde phase est réalisée lorsque le jaugeur est installé sur le récipient mesure.

Elle comporte :

- la conformité du jaugeur installé au présent certificat, y compris la version logicielle et la somme de contrôle associée.
- le paramétrage des limites de l'étendue métrologique du jaugeur.
- un essai d'exactitude en un point situé sur l'étendue de mesure par comparaison à un ruban millimétrique lesté de classe I ou II.

La valeur absolue de la différence entre la mesure réalisée par le jaugeur et celle lue sur le ruban millimétrique lesté ne doit pas excéder 4 mm.

La vérification périodique comporte les essais et contrôles définis pour la seconde phase de la vérification primitive.

5. Sécurisation et scellements

Le scellement du jaugeur est réalisé comme suit :

a) Scellement électronique :

La protection des paramètres métrologiques accessibles aux menus du jaugeur est réalisée grâce à un système de verrouillage des données commandé par un commutateur dans le compartiment de raccordement.

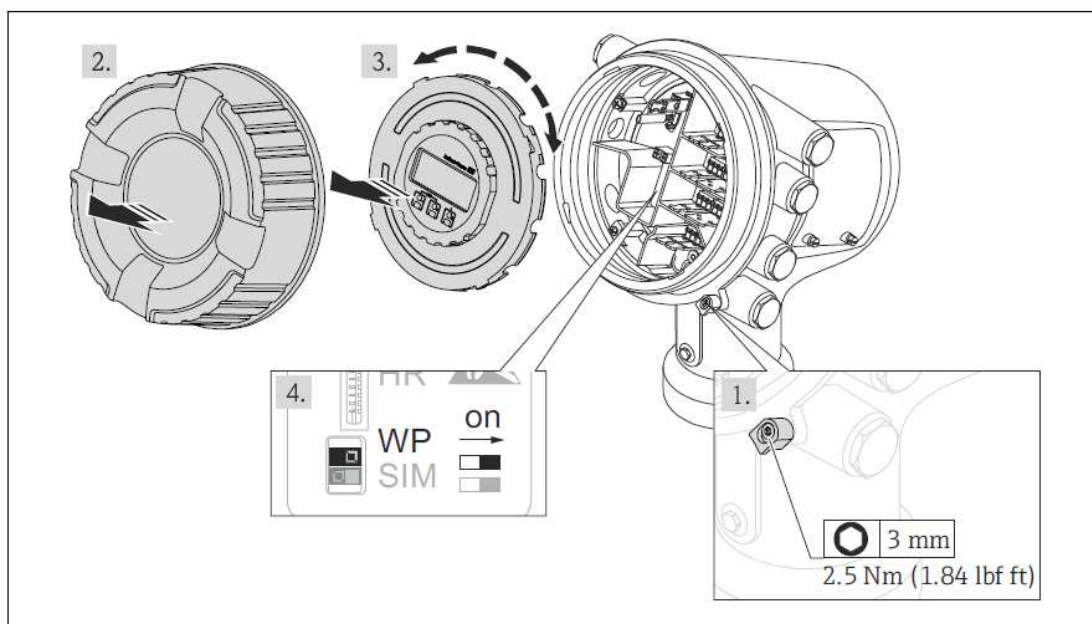


Figure n° 1 : scellement électronique

1. Desserrer le crampon de sécurité.
2. Dévisser le couvercle du boîtier.
3. Retirer l'afficheur en tournant légèrement.
4. A l'aide d'un tournevis plat ou d'un outil similaire, régler le commutateur de protection en écriture (**WP**) dans la position souhaitée. **ON** : Le menu de configuration est verrouillé ; **OFF** : Le menu de configuration est déverrouillé.
5. Placer le module d'affichage sur le compartiment de raccordement, visser le couvercle et serrer le crampon de sécurité.

Annexe au certificat d'examen de type

n° LNE-33198 révision 1

b) Scelllements mécaniques :

Ils se présentent soit sous forme de dispositifs de scellement pincés sur un fil perlé soit sous forme de vis filetées dotées de coupelles de plombage :

- P1 interdit l'accès aux cartes électroniques du jaugeur.
- P2 scelle les plaques d'identification du jaugeur (peut être confondu avec P1).
- P3 scelle le jaugeur sur le récipient-mesure et interdit l'accès à l'antenne ; s'applique sur au moins deux boulons diamétralement opposés.

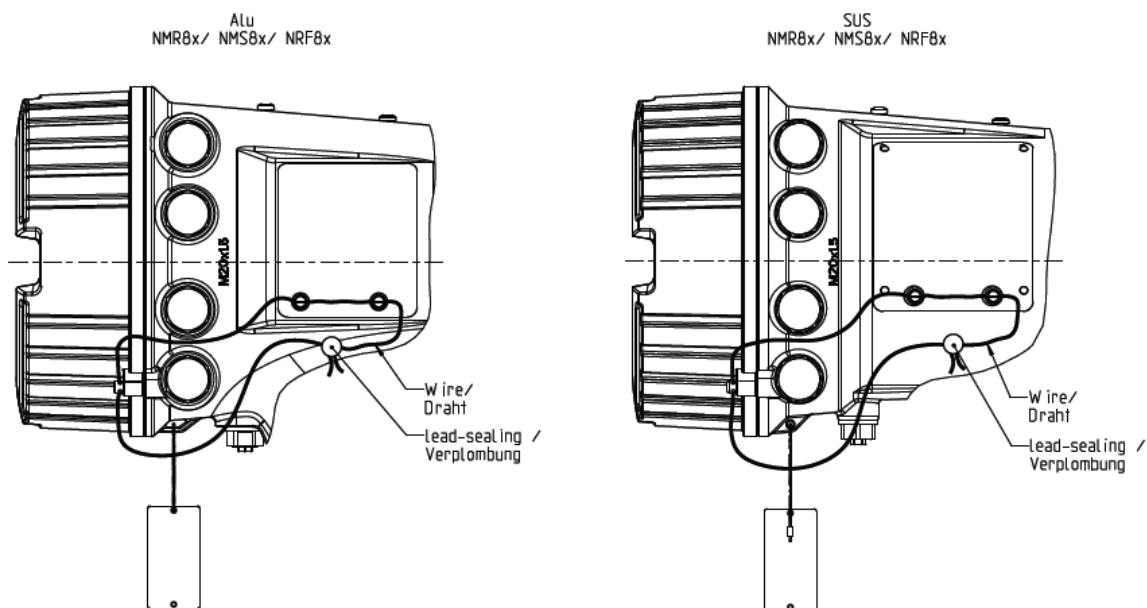


Figure n° 2 : scellements P1 et P2

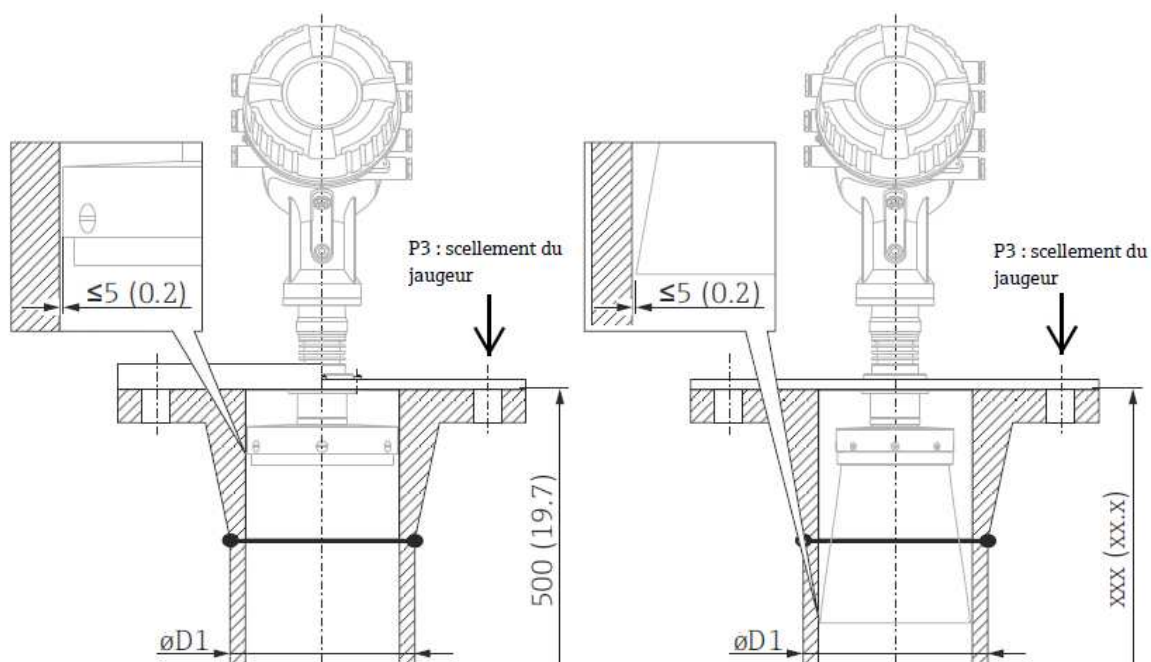


Figure n° 3 : scellement P3

Annexe au certificat d'examen de type

n° LNE-33198 révision 1

La sécurisation du jaugeur est réalisée comme suit :

A la mise sous tension, un contrôle automatique de l'intégrité du système est effectué y compris le test de l'afficheur.

En cas de mauvais fonctionnement, défaillance du système ou mesure hors échelle, un des 4 symboles de dysfonctionnement apparaît indiquant l'origine du problème. Le symbole de F, C, S ou M apparaît à droite de l'écran du dispositif indicateur dans la zone d'état (voir § 7.2 du présent certificat).

Si l'appareil n'est pas en position "interdiction" ou ne peut pas garantir une mesure métrologique, le symbole "#" s'affiche à gauche de la valeur de niveau mesurée.

Inversement, si l'appareil est en position "transaction", le symbole du cadenas apparaît en haut à droite de l'écran du dispositif indicateur (le mode « transaction commerciale » est alors actif).

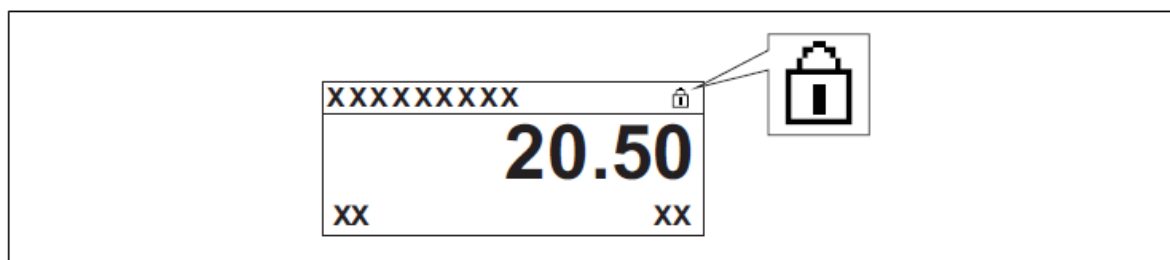


Figure n° 4 : affichage métrologique

6. Inscriptions réglementaires

Les inscriptions réglementaires de l'instrument objet du présent certificat sont constituées de plaques ou étiquettes destructibles par arrachement figurant sur la face supérieure du capteur du jaugeur.

Le numéro et la date du présent certificat ainsi que les valeurs des portées minimale et maximale doivent figurer sur l'étiquette ou la plaque d'identification du jaugeur faisant l'objet du présent certificat.

La mention « Seules les indications de hauteurs sont garanties par l'Etat » doit figurer sur l'étiquette ou la plaque d'identification.

Annexe au certificat d'examen de type n° LNE-33198 révision 1

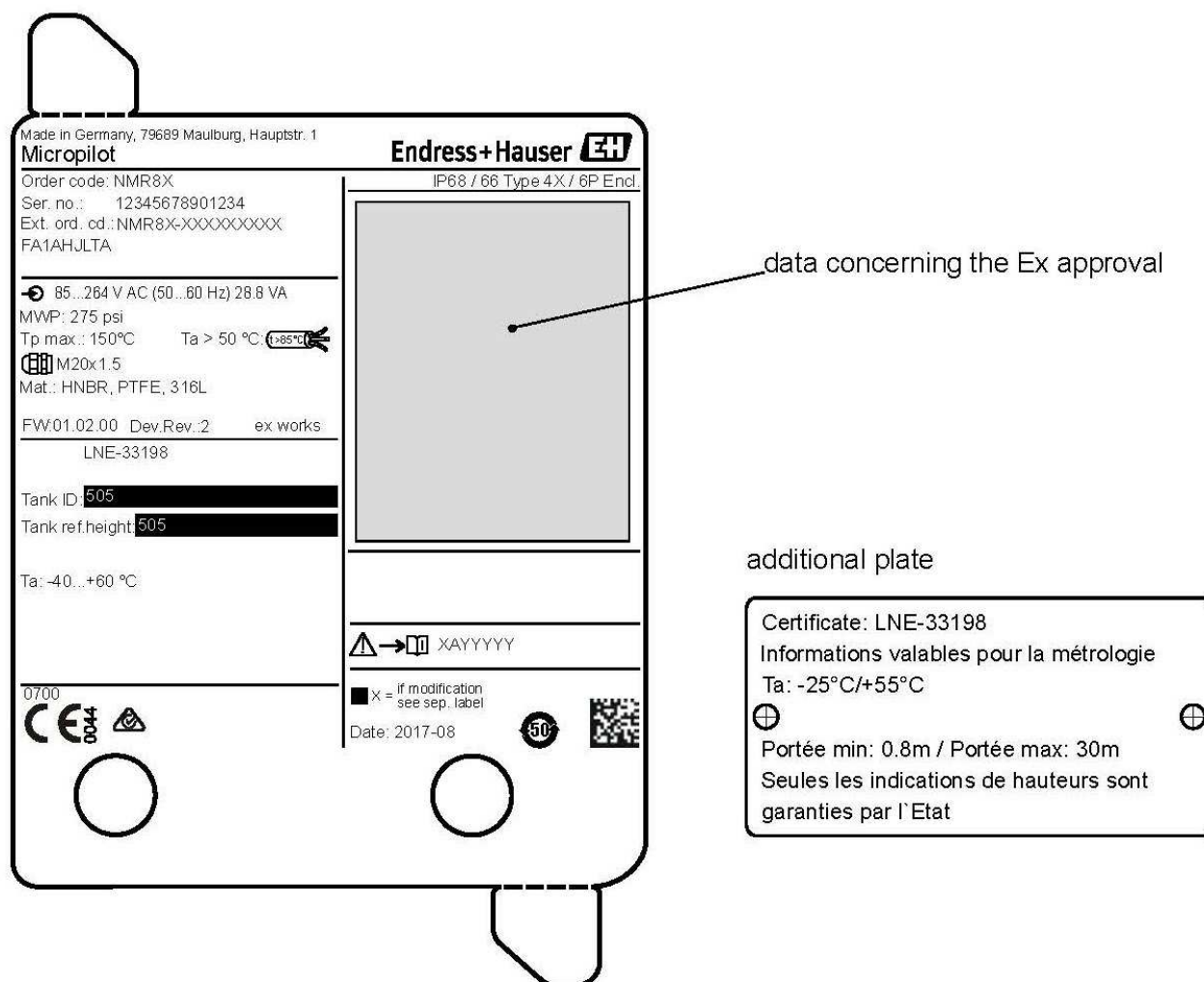


Figure n° 5 : plaques d'identification

Annexe au certificat d'examen de type

n° LNE-33198 révision 1

7. Notice descriptive

7.1 Jaugeur

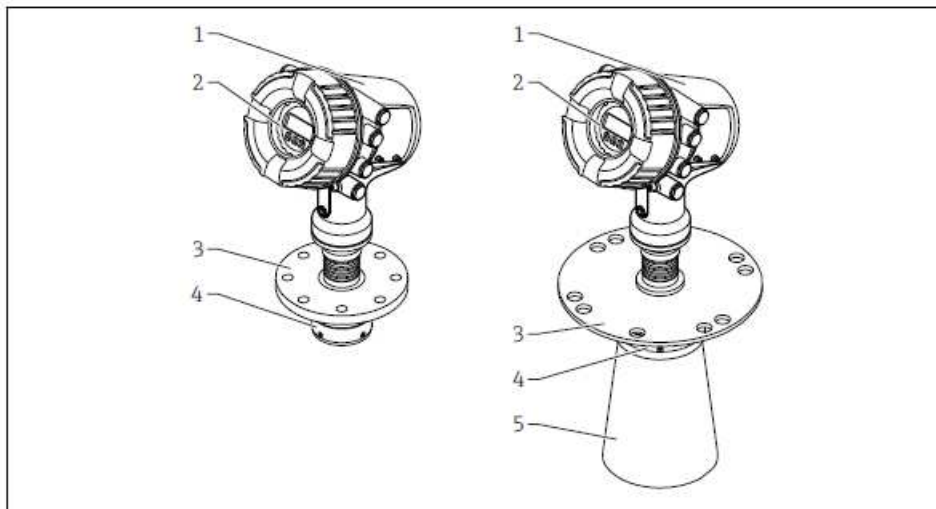
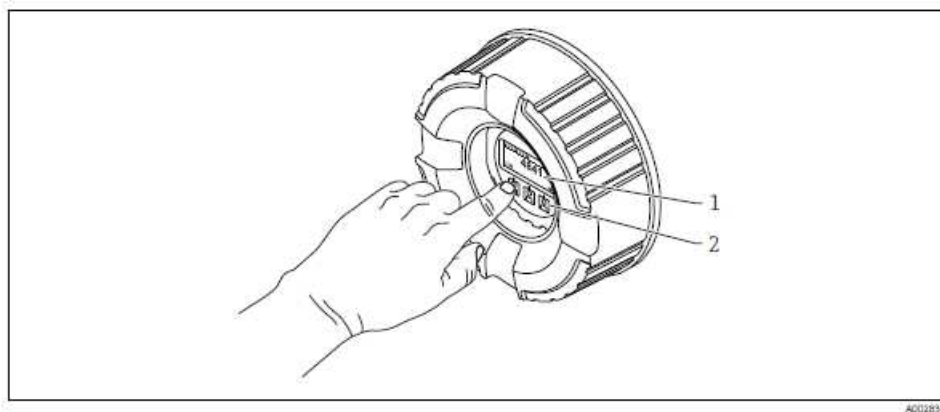


Figure n° 6 : présentation

- 1 Boîtier de l'électronique
- 2 Module d'affichage et de configuration (peut être utilisé sans ouvrir le couvercle)
- 3 Bride
- 4 Antenne
- 5 Cône d'élargissement

7.2 Dispositif indicateur

Le dispositif indicateur se présente sous la forme d'un écran LCD rétroéclairé et de 3 touches optiques permettant d'accéder aux différents menus (voir figures n° 7, 8, 9 et 10).



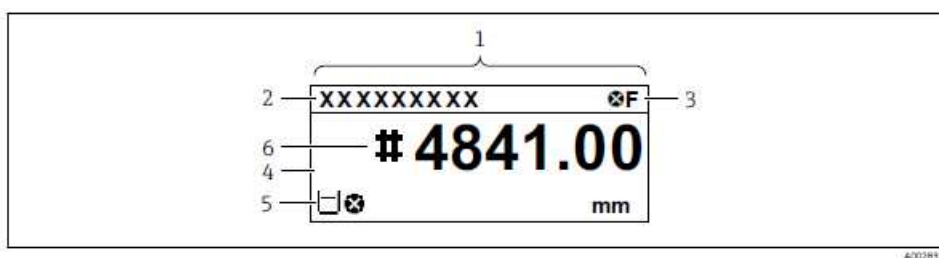
26 Eléments d'affichage et de configuration

- 1 Affichage à cristaux liquides (LCD)
- 2 Touches optiques ; peuvent être actionnées à travers le verre protecteur.

Figure n° 7 : présentation

Annexe au certificat d'examen de type

n° LNE-33198 révision 1



14 Apparence typique de la vue standard (affichage des valeurs mesurées)

- 1 Module d'affichage
- 2 Désignation de l'appareil
- 3 Zone d'état
- 4 Zone d'affichage pour les valeurs mesurées
- 5 Zone d'affichage pour les symboles d'état
- 6 Indication Poids et Mesures

Symboles d'état

Symbole	Signification
F A0011956	"Failure" Un défaut de l'appareil s'est produit. La valeur mesurée n'est plus valable.
C A0011959	"Function check" L'appareil se trouve en mode service (par ex. pendant une simulation).
S A0011958	"Out of specification" L'appareil fonctionne : - En dehors de ses spécifications techniques (par ex. pendant le démarrage ou le nettoyage) - En dehors du paramétrage effectué par l'utilisateur (par ex. niveau en dehors de l'étendue paramétrée)
M A0011957	"Maintenance required" La maintenance de l'appareil est nécessaire. La valeur mesurée reste valable.

Figure n° 8 : vue standard des valeurs affichées

Symbole	Signification
 A0012102	Etat "Alarme" La mesure est interrompue. La sortie prend l'état d'alarme défini. Un message de diagnostic est généré.
 A0012103	Etat "Avertissement" L'appareil continue de mesurer. Un message de diagnostic est généré.

Figure n° 9 : symboles d'état de la valeur mesurée

Symbole	Signification
 A0011978	Paramètre d'affichage Indique les paramètres en affichage seul et qui ne peuvent pas être édités.
 A0011979	Appareil verrouillé - Devant le nom d'un paramètre : L'appareil est verrouillé via le hardware et/ou le software. - Dans l'en-tête de l'affichage de la valeur mesurée : L'appareil est verrouillé via le hardware.
 A0031169	Etalonnage selon les standards réglementaires perturbé L'appareil n'est pas verrouillé ou il ne peut pas garantir l'étalonnage selon des standards réglementaires.

Figure n° 10 : symboles de l'état de verrouillage

Annexe au certificat d'examen de type

n° LNE-33198 révision 1

7.3 Principe de fonctionnement

Le transducteur se compose d'un capteur de niveau et d'une antenne. Il fonctionne selon le principe de l'onde continue fréquence modulée (FMCW). L'onde radar est émise par le transducteur via l'antenne à une fréquence précise continuellement variable. L'onde est réfléchiée par la surface libre du produit et reçue à nouveau par l'antenne. Le signal est ensuite transmis au processeur pour traitement.

La fréquence de cette onde est modulée avec précision sous la forme d'un signal en dent de scie entre deux fréquences limites f_1 et f_2 .

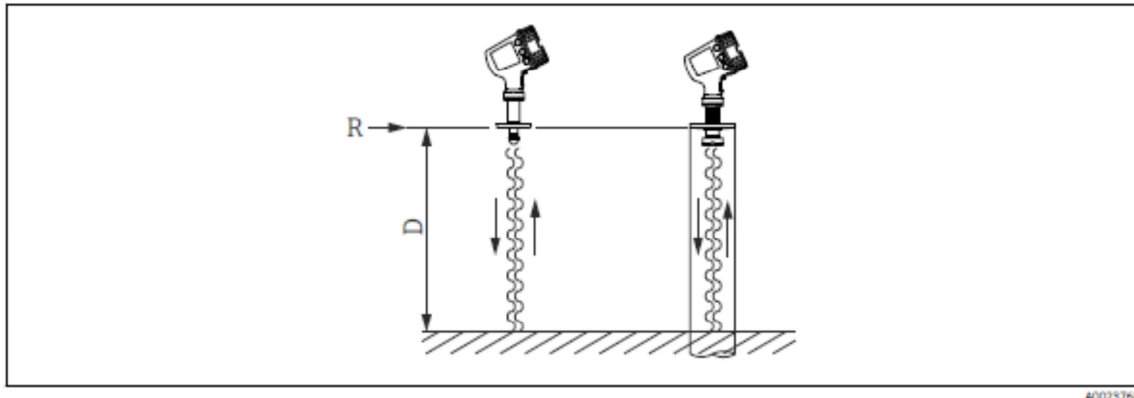


Figure n° 11 : principe FMCW - Emission et réflexion de l'onde continue

R Point de référence de la mesure
D Distance entre R et la surface libre du produit

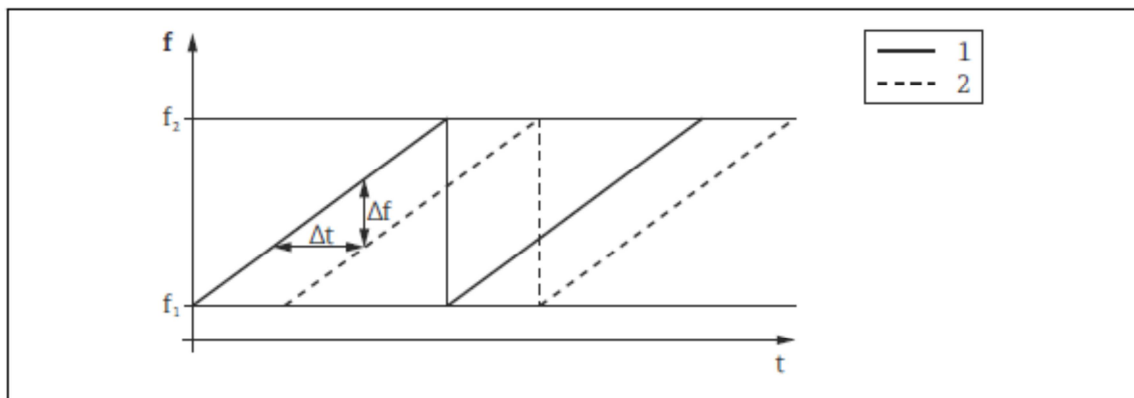


Figure n° 12 : principe FMCW - modulation de fréquence

1 Signal émis
2 Signal reçu

Ainsi, à un instant donné, les fréquences du signal émis et du signal reçu diffèrent de :

$$\Delta f = k \cdot \Delta t$$

où Δt est le temps de parcours et k la pente connue de la modulation de fréquence.

Δt est déterminé par la distance D entre le point de référence R et la surface libre du produit :

$$D = (C \cdot \Delta t) / 2$$

où C est la vitesse de propagation de l'onde.

D peut donc être déduit à partir du décalage de fréquence mesuré Δf .

Annexe au certificat d'examen de type

n° LNE-33198 révision 1

7.4 Configuration

Le dispositif indicateur permet d'accéder aux menus suivants :

Menu	Sous-menu / Paramètre	Signification
Operation	Level	Affiche les valeurs de niveau mesurées et calculées
	Temperature	Affiche les valeurs de température mesurées et calculées
	Density	Affiche les valeurs de densité mesurées et calculées
	Pressure	Affiche les valeurs de pression mesurées et calculées
	GP values	Affiche les valeurs générales
Setup	Paramètres 1 à N	Paramètres de mise en service standards
	Advanced setup	Contient d'autres paramètres et sous-menus : – pour une configuration plus précise de la mesure (adaptation à des conditions de mesure particulières) – pour le traitement de la valeur mesurée – pour la mise à l'échelle du signal de sortie
Diagnostics	Diagnostic list	Contient jusqu'à 5 messages d'erreur actuellement valables
	Device information	Contient des informations pour l'identification de l'appareil
	Simulation	Sert à la simulation des valeurs mesurées ou des valeurs de sortie
	Device check	Contient tous les paramètres pour tester la capacité de mesure
Expert Contient tous les paramètres de l'appareil (y compris ceux déjà présents dans l'un des autres menus). Ce menu est organisé d'après les blocs de fonction de l'appareil.	System	Contient tous les paramètres systèmes de l'appareil, qui ne concernent ni la mesure ni la communication des valeurs mesurées
	Sensor	Contient tous les paramètres pour la configuration de la mesure
	Input / Output	Contient les sous-menus pour la configuration des modules E/S analogiques et discrets et les appareils HART raccordés
	Communication	Contient tous les paramètres pour la configuration de l'interface de communication numérique
	Application	Contient les sous-menus pour la configuration : – de l'application de jaugeage de cuves – des calculs liés à la cuve – des alarmes
	Tank values	Affiche les valeurs mesurées et calculées, liées à la cuve
	Diagnostics	Contient tous les paramètres nécessaires à la détection et à l'analyse des erreurs de fonctionnement

Pour de plus amples détails relatifs aux paramètres des différents menus, se reporter au manuel de mise en service de l'appareil.

Annexe au certificat d'examen de type

n° LNE-33198 révision 1

Les paramètres métrologiques sont les suivants :

Paramètre	Valeur	Fonction	Menu
Units preset	m ou mm	Sélection de l'unité d'un paramètre donné	Setup
Tube diameter	/	diamètre intérieur du puits de tranquillisation	
Empty	/	hauteur de référence du jaugeur	
Tank reference height	/	hauteur de référence du récipient-mesure	
Set level	/	Permet de caler le niveau correct si celui mesuré par le jaugeur ne correspond pas à celui obtenu manuellement (ruban lesté dans le tube de guidage de référence du récipient-mesure).	
Value 1 display	Tank level	Sélection de la valeur mesurée affichée	Setup → Advanced Setup → Display
Distance unit	m ou mm	Sélection de l'unité pour la distance.	Setup → Advanced Setup → System units
Firmware version	Voir § 2	Affichage de la version logicielle	Diagnostics → Device info
Firmware CRC	Voir § 2	Affichage de la somme de contrôle associée à la version logicielle	
W&M config CRC	Information	Affichage des sommes de contrôle associées à tous les paramètres métrologiques	

Le réglage des paramètres métrologiques peut s'effectuer directement à l'aide des touches de commande de l'indicateur ou à l'aide d'un ordinateur type PC équipé d'un logiciel.

Cette dernière option ne fait pas partie du champ de l'examen de type.