TI01884F/14/FR/04.26-00
71786059
2026-09-11

Information technique
Liquiphant FTL63 Densité avec calculateur de densité QML51

Vibronique

Calculateur de densité pour les liquides spécialement destiné à l'industrie agroalimentaire et aux sciences de la vie

Domaine d'application

La ligne de mesure de densité peut être utilisée dans les produits liquides et en zone explosible. Elle est utilisée aux fins suivantes :
- Mesure de densité
- Détection intelligente du produit
- Calcul de la densité et de la concentration normalisées
- Pour la conversion de valeurs en différentes unités telles que °Brix, °Baumé, °API, etc.

Avantages

- Mesure utilisée directement dans les cuves ou les conduites sans nécessiter de tuyauterie supplémentaire
- Calculateur de densité QML51 utilisé pour jusqu'à deux points de mesure
- Intégration de mesures de température existantes pour la compensation de température
- Intégration d'un appareil de mesure de pression pour la mesure de densité compensée en pression
- Construction de capteur hygiénique (3-A, EHEDG) et conformité aux normes de matériaux, p. ex. EG1935/2004, FDA, GB4806, cGMP

Endress+Hauser
People for Process Automation

Sommaire

Informations relatives au document 3
Symboles 3

Principe de fonctionnement et architecture du système 4
Mesure de densité et calcul de concentration 4
Principe de mesure 4
Ensemble de mesure 5
Applications de densité spécifique 6
Électronique pour la mesure de densité 7
Calculateur de densité QML51 7
Exemples d'application 7
Connexion réseau 8
Communication et traitement des données 8

Entrées 10
Entrée du Liquiphant Densité 10
Entrée du calculateur de densité QML51 10

Sorties 10
Sortie du Liquiphant Densité 10
Sortie du calculateur de densité QML51 11

Alimentation électrique 11
Alimentation en énergie du Liquiphant Densité 11
Alimentation électrique du calculateur de densité QML51 . . 13

Performances 14
Conditions de référence 14
Précision de mesure 14

Montage 15
Liquiphant Densité 15
Calculateur de densité QML51 19

Environnement 19
Liquiphant Densité 19
Calculateur de densité QML51 21

Liquiphant Densité – process 22
Gamme de température de process 22
Choc thermique 22
Gamme de pression de process 22
Résistance aux dépressions 22
Concentration en MES 22

Construction mécanique 22
Construction mécanique du Liquiphant Densité 22
Construction mécanique du calculateur de densité QML51 . 33

Possibilités de configuration 34
Afficheur local 34
Commandes 34
Interfaces pour la transmission de données 35

Certificats et agréments 37
Marquage CE 37
Agrément Ex 37
Autres normes et directives 37
Informations supplémentaires sur Liquiphant Densité 37

Informations à fournir à la commande 38
Service 38
Rapports de test, déclarations et certificats de réception . . . 38
Test, certificat, déclaration 38
TAG 39

Accessoires 39
Accessoires 39
Accessoires pour calculateur de densité QML51 42

Documentation 42
Documentation standard 42
Documentation complémentaire dépendant de l'appareil . . . 42

Marques déposées 43

Informations relatives au document

Symboles

Symboles d'avertissement

DANGER
Ce symbole signale une situation dangereuse. Si cette situation n'est pas évitée, cela entraînera des blessures graves ou mortelles.

AVERTISSEMENT
Ce symbole signale une situation potentiellement dangereuse. Si cette situation n'est pas évitée, cela peut entraîner des blessures graves ou mortelles.

ATTENTION
Ce symbole signale une situation potentiellement dangereuse. Si cette situation n'est pas évitée, cela peut entraîner des blessures mineures ou moyennes.

AVIS
Ce symbole signale une situation potentiellement dangereuse. Si cette situation n'est pas évitée, le produit ou un objet situé à proximité peut être endommagé.

Symboles pour certains types d'information

Autorisé
Procédures, processus ou actions autorisés

À préférer
Procédures, processus ou actions à privilégier

Interdit
Procédures, processus ou actions interdits

Conseil
Indique des informations complémentaires

Renvoi à la documentation

Renvoi à la page

Renvoi au schéma

Symboles utilisés dans les graphiques

1, 2, 3, ...
Repères

1., 2., 3.
Série d'étapes

Résultat d'une étape

Remarque ou étape individuelle à respecter

A, B, C ...
Vues

Angle de vue
Indique que l'objet est représenté dans une autre vue

Zone explosible
Indique une zone explosible

Zone sûre (zone non explosible)
Indique une zone non explosible

Symboles électriques

Symbole	Signification
⎓	Courant continu
∼	Courant alternatif

Symbole	Signification
⎓	Courant continu et alternatif
⏚	**Borne de terre** Une borne qui, dans la mesure où l'opérateur est concerné, est mise à la terre via un système de mise à la terre.
⏚	**Terre de protection (PE)** Les bornes de terre doivent être raccordées à la terre avant de réaliser d'autres raccordements. Les bornes de terre se trouvent à l'intérieur et à l'extérieur de l'appareil : ▪ Borne de terre intérieure : la terre de protection est raccordée au réseau électrique. ▪ Borne de terre extérieure : l'appareil est raccordé au système de mise à la terre de l'installation.

Symboles d'outils

Tournevis plat

Clé à six pans

Clé à fourche

Principe de fonctionnement et architecture du système

Mesure de densité et calcul de concentration

Détermination de la densité et de la concentration, ainsi que détection de liquides dans des cuves ou des conduites dans toutes les industries. Utilisé, par exemple, pour les mesures de densité et de concentration d'acides, de bases, de solvants, de produits chimiques pharmaceutiques, de solutions sucrées, etc.

Principe de mesure

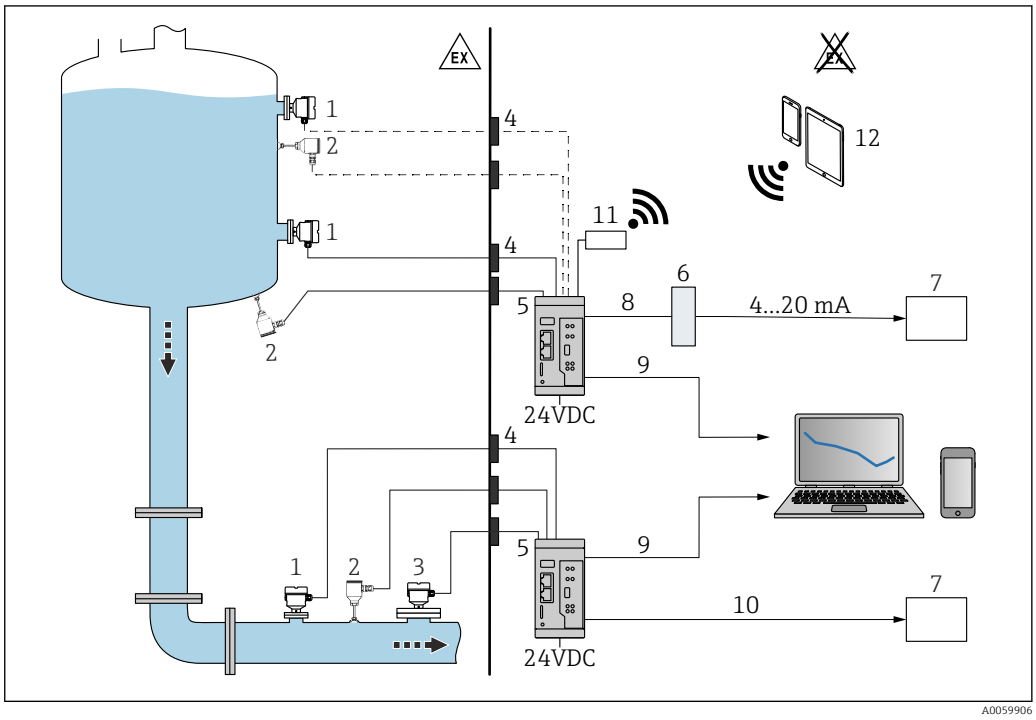
L'ensemble de mesure est constitué des composants principaux suivants :
- Liquiphant Densité
- Calculateur de densité

En combinaison avec le calculateur de densité, le Liquiphant Densité mesure la densité d'un liquide newtonien, purement visqueux, dans les conduites et les cuves.

La fourche vibrante du Liquiphant Densité est mise en vibration à sa fréquence de résonance par un système d'entraînement piézoélectrique. Les changements de la densité du liquide entraînent un changement de la fréquence de résonance de la fourche vibrante. Par conséquent, la densité du produit a un impact direct sur la fréquence de résonance de la fourche vibrante. Cet effet est utilisé pour la mesure de densité.

Dans le calculateur de densité, la densité du liquide est calculée à partir de la fréquence de résonance de la fourche vibrante transmise par le capteur et à partir de paramètres spécifiques au capteur enregistrés. Pour compenser les influences de température et de pression, d'autres capteurs appropriés peuvent être raccordés au calculateur de densité.

Ensemble de mesure



1 *Mesure de densité avec le calculateur de densité QML51*

1 *Liquiphant Densité avec électronique FEL60D → sortie impulsion*
2 *Capteur de température, p. ex. sortie 4 ... 20 mA*
3 *Transmetteur de pression sortie 4 ... 20 mA ; nécessaire pour des pressions supérieures à 6 bar (87 psi) ou pour des fluctuations de pression.*
4 *Barrière Ex (Liquiphant Densité, cellule de mesure de température et/ou de pression installée dans la zone explosible)*
5 *Calculateur de densité QML51*
6 *Convertisseur Modbus TCP vers 4 ... 20 mA*
7 *Automate programmable industriel (API)*
8 *Modbus TCP*
9 *Ethernet*
10 *Modbus TCP ou OPC UA*
11 *Routeur TELTONIKA RUT241 (accessoire). Pour une connexion sans fil.*
12 *Appareils mobiles*

Pour une utilisation en zone explosible : barrière Ex via barrière active RN22. La barrière active RN22 à deux voies alimente les circuits d'appareil analogiques et l'équipement de sécurité jusqu'à SIL 2 (SC 3). L'interface transparente HART® à sécurité intrinsèque fournit une connexion fiable entre les appareils de terrain et le calculateur de densité QML51. Elle est raccordée aux appareils 2 fils/4 fils en zone explosible et fournit une deuxième sortie de signal galvaniquement séparée, conformément à la norme NAMUR NE 175.

En plus du calcul de la densité d'un produit liquide, le calculateur de densité QML51 peut également déterminer la densité de référence du produit et la concentration d'une solution, ainsi que détecter jusqu'à quatre produits différents ou une conduite vide.

Ce faisant, le calculateur de densité évalue jusqu'à deux points de mesure et fournit directement les transmetteurs 2 fils connectés avec l'alimentation auxiliaire. Cela permet de raccorder jusqu'à deux capteurs Liquiphant Densité et deux capteurs de température pour compenser les effets de la température afin de calculer les densités de référence.

Pour la détermination de la concentration, des solutions standard stockées selon la norme ICUMSA pour les concentrations en sucre, selon la norme OIML ITS-90 pour l'éthanol et divers calculs préconfigurés pour les solutions électrolytiques (selon le modèle Laliberté-Cooper) peuvent être utilisés.

Des tableaux de densité ou de concentration de référence spécifiques peuvent être entrés manuellement sous la forme de tableaux de linéarisation, ou importés dans le calculateur de densité dans des formats de données standard (p. ex. .csv, .xlsx) et utilisés pour les calculs.

Les valeurs de densité et de concentration peuvent être délivrées dans différentes unités, par exemple les unités SI, °Baume, °Brix ou °API.

La configuration du QML51 est effectuée via un serveur web intégré, accessible via une connexion TLS sécurisée à l'aide d'un navigateur web standard.

Pour la sortie vers un API ou un système SCADA, le QML51 prend en charge les protocoles Ethernet Modbus TCP et OPC UA. Si un signal de courant est nécessaire pour le raccordement à un API, celui-ci peut être généré via un convertisseur. Un convertisseur qui génère jusqu'à 4 voies avec un signal 4 … 20 mA analogique provenant du protocole Modbus TCP est disponible comme accessoire.

Applications de densité spécifique

Le logiciel du calculateur de densité calcule la densité à partir des variables d'entrée fréquence, température et pression.

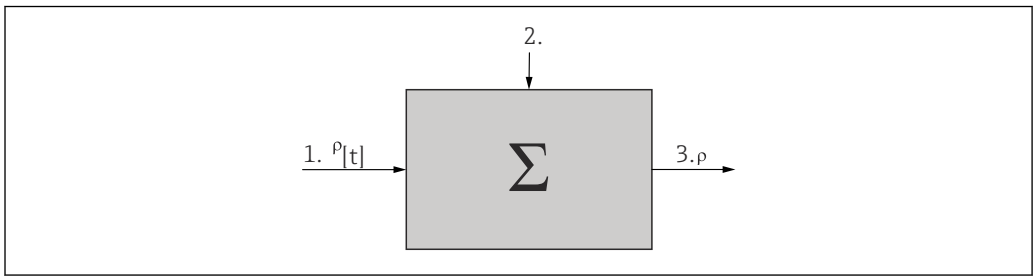
Principe de fonctionnement

La fréquence de vibration de la fourche vibrante est réduite lorsque la fourche est entièrement recouverte de liquide. La densité du produit ayant une influence directe sur la fréquence de vibration, la densité du produit peut être déterminée à partir de la fréquence de vibration sur la base de cette relation. Avec des informations supplémentaires telles que la température et la pression, la densité actuelle du produit peut être compensée à une densité de référence ou à une densité standard. Si la corrélation entre la densité et la concentration est connue, la concentration du produit peut être déterminée à l'aide d'une fonction enregistrée. Cette valeur peut être déterminée de manière empirique ou à l'aide de tableaux ou de courbes existants, par exemple. Les tableaux de conversion standardisés de la densité à la concentration sont déjà enregistrés dans le calculateur de densité. Des tableaux de conversion supplémentaires peuvent être fournis par le client et importés dans le calculateur de densité.

En outre, jusqu'à quatre produits différents peuvent être détectés en fonction de leurs gammes de densité. Il est également possible de détecter une conduite vide en fonction du dépassement ou de la non-atteinte d'une certaine valeur de densité ou de fréquence.

Densité de référence

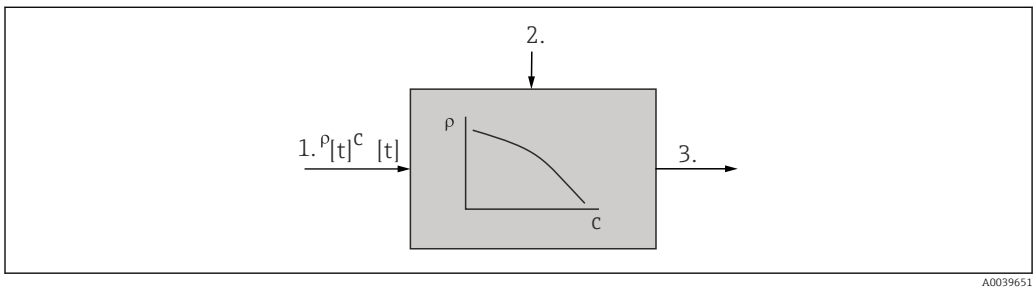
Dans cette application, le système utilise une température de référence telle que 15,56 °C (59 °F) ou 20 °C (68 °F). La variation de la densité du produit à d'autres températures doit être connue.



1 *Données d'entrée : tableau ρ [t]*
2 *Produit liquide mesuré : température et densité*
3 *Sortie : densité calculée ρ [standard]*

Concentration

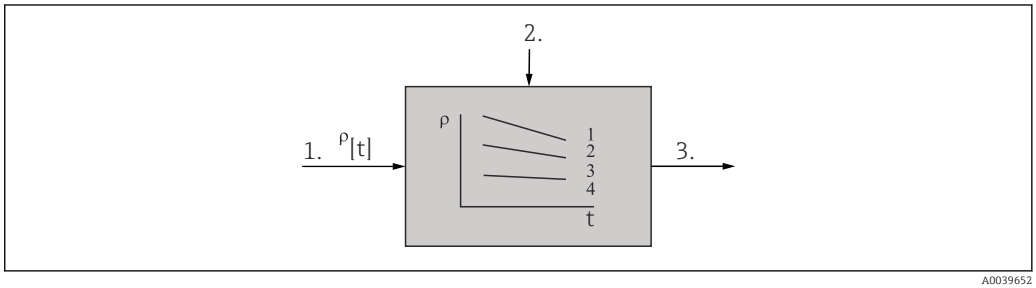
En utilisant les tableaux de densité et de concentration déjà disponibles ou déterminés empiriquement, il est possible de déterminer la concentration lorsque les substances sont dissoutes en continu dans un produit.



1 *Données d'entrée : tableau ρ, c [t]*
2 *Produit liquide mesuré : température et densité*
3 *Sortie : concentration calculée*

Détection du produit

Pour pouvoir faire la distinction entre deux à quatre produits, la fonction de densité peut être mémorisée pour plusieurs produits, en fonction de la température. Cela permet au système de faire la distinction entre deux à quatre produits.



1 Données d'entrée : tableaux ρ [t] pour deux produits liquides
2 Produit liquide mesuré : température et densité
3 Sortie : Modbus TCP

Électronique pour la mesure de densité

Électronique FEL60D

Le signal de sortie du Liquiphant avec électronique densité FEL60D est basé sur la technologie à impulsions. Ce signal transmet en continu la fréquence de résonance mesurée du Liquiphant au calculateur de densité QML51

Calculateur de densité QML51

Transmetteur pour le calcul des valeurs de densité et de concentration, et pour la détection du produit.

Exemples d'application

La mesure peut être influencée par :
- des bulles d'air au niveau du capteur
- un capteur non entièrement recouvert par le produit
- une accumulation de matières solides sur le capteur
- une vitesse élevée du fluide dans les conduites
- une turbulence importante dans la conduite due à des sections d'entrée et de sortie trop courtes
- la corrosion de la fourche
- un comportement non newtonien (non purement visqueux) des fluides

Applications : Mesure de densité et de concentration

1 ligne de mesure de densité, compensée en température

- 1x Liquiphant avec électronique FEL60D
- 1x calculateur de densité QML51
- 1x transmetteur de température 4 … 20 mA

Sorties disponibles : Modbus TCP, OPC UA, navigateur web

2 lignes de mesure de densité, compensées en température

- 2x Liquiphant avec électronique FEL60D
- 1x calculateur de densité QML51
- 2x transmetteur de température 4 … 20 mA

Sorties disponibles : Modbus TCP, OPC UA, navigateur web

1 ligne de mesure de densité, compensée en pression et en température

- 1x Liquiphant avec électronique FEL60D
- 1x calculateur de densité QML51
- 1x transmetteur de température 4 … 20 mA
- 1x transmetteur de pression 4 … 20 mA

Sorties disponibles : Modbus TCP, OPC UA, navigateur web

Applications : Détection du produit

Détection de 2 à 4 produits

- 1x Liquiphant avec électronique FEL60D
- 1x calculateur de densité QML51
- 1x transmetteur de température 4 ... 20 mA
- **Sorties disponibles :** Modbus TCP, OPC UA

La détection du produit est effectuée sur la base d'une gamme de masse volumique et de température configurable.

Connexion réseau

L'appareil peut être connecté au réseau informatique à l'aide de 2 ports LAN qui prennent en charge les vitesses de connexion suivantes :
- 1 Gbit/s
- 100 Mbit/s
- 10 Mbit/s

Les ports LAN prennent en charge la fonction "Auto MDI-X". Les ports détectent automatiquement le type de câble raccordé (croisé ou droit).

Aucun câble spécial n'est nécessaire pour raccorder les composants.

Communication et traitement des données

- Mesure de la densité d'un produit liquide
- Liquiphant avec électronique FEL60D et calculateur de densité QML51
- Également pour les zones explosibles via des accessoires à barrière de sécurité intrinsèque
- Jusqu'à 2 lignes de mesure de densité peuvent être utilisées avec le calculateur de densité QML51.

Il n'est pas possible de raccorder un appareil avec une sortie impulsion (PFM) et un appareil avec une sortie HART 4 ... 20 mA ou transmission HART seule au même bornier de raccordement QML51 si les valeurs mesurées doivent être transmises via la communication HART.

Il n'est pas possible de raccorder deux appareils avec une sortie impulsion (PFM) au même bornier de raccordement.

Spécifications QML51	Version
Bornes d'entrée	2 x impulsion **et** 2 x 4 ... 20 mA analogique
	4 x HART 4 ... 20 mA
Communication	Modbus TCP, OPC UA, navigateur web
Mode d'alimentation	4 appareils, consommation de courant max. par appareil : 24 mA

Données de raccordement interface

OPC UA
Le QML51 fournit un serveur OPC UA préconfiguré.

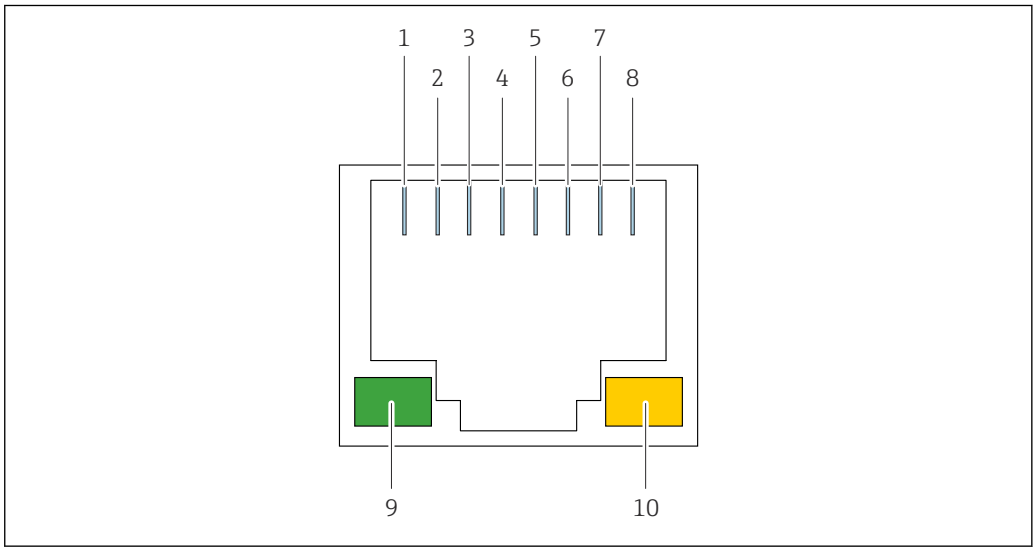
Pour plus d'informations, voir SD03498S.

Modbus TCP
Chacun des deux points de mesure possède une affectation de registre fixe, qui est disponible via l'ID appareil 1 pour le point de mesure 1 et via l'ID appareil 2 pour le point de mesure 2 sur le serveur Modbus TCP du QML51. Pour raccorder l'accessoire "convertisseur Modbus TCP à 4-20 mA", l'appareil 3 peut être configuré via le navigateur web selon l'application.

Pour plus d'informations, voir SD03501S.

Interface LAN
Les deux interfaces LAN sont compatibles avec IEEE 802,3. Il y a 2 prises RJ45 blindées disponibles pour le raccordement. L'interface LAN peut être utilisée pour connecter l'appareil à d'autres appareils avec un concentrateur ou un commutateur. La norme EN 60950, relative aux équipements de bureau, doit être prise en compte pour les distances de sécurité entre les équipements. La disposition correspond à une interface MDI standard (AT&T258), qui signifie qu'un câble blindé 1:1 d'une longueur maximale de 100 m (328 ft) peut être utilisé. L'appareil peut fonctionner avec une bande passante de 1 Gbit/s, 100 Mbit/s et 10 Mbit/s via les interfaces LAN. Le raccordement direct à un PC

est possible à l'aide d'un câble croisé. La transmission de données en semi-duplex et en duplex intégral est prise en charge.



2 Schéma de raccordement pour connecteur RJ45 femelle

1 Tx+
2 Tx-
3 Rx+
4 Non raccordée
5 Non raccordée
6 Rx-
7 Non raccordée
8 Non raccordée
9 LED verte : indicateur de liaison
10 LED jaune : indicateur de transfert actif

Sécurité de fonctionnement

Facilité de maintenance

Les mises à jour du firmware peuvent être installées à partir du serveur web.

La configuration de l'appareil ou des fichiers journaux enregistrés n'est pas modifiée si le firmware est mis à jour.

Facilité de maintenance

Les mises à jour du firmware peuvent être installées de différentes manières :
- Connexion Ethernet
- Carte SD
- Clé USB

La configuration de l'appareil ou des fichiers journaux enregistrés n'est pas modifiée si le firmware est mis à jour.

Sécurité informatique

La garantie du fabricant n'est valable que si le produit est monté et utilisé comme décrit dans le manuel de mise en service. Le produit dispose de mécanismes de sécurité pour le protéger contre toute modification involontaire des réglages.

Des mesures de sécurité informatique, permettant d'assurer une protection supplémentaire du produit et de la transmission de données associée, doivent être mises en place par les exploitants eux-mêmes conformément à leurs normes de sécurité.

Entrées

Entrée du Liquiphant Densité

Variable mesurée

Densité de liquides

Gamme de mesure

Gamme de densité : 0,3 … 2 g/cm³ (18,7 … 125 lb/ft³) (0,3 … 2 SGU)

Entrée du calculateur de densité QML51

Variable mesurée

- Courant (entrée analogique, 4 … 20 mA)
- PFM
- HART

Seules les unités Liquiphant avec électronique densité Endress+Hauser peuvent être raccordées à l'entrée PFM.

Ne convient pas pour les instruments de mesure de niveau et de pression.

Signaux d'entrée

Les variables mesurées suivantes sont mises en œuvre sous forme de signal analogique :
- Densité
- Température
- Pression

Gamme de mesure

Entrée courant
- 4 … 20 mA
- Courant d'entrée max. : 24 mA par voie
- Précision de mesure ± 0,04 mA
- Dérive de température : ± 2 µA / K
- Résolution : 12 bit

Entrée PFM/impulsion
- Gamme des fréquences : 10 … 160 Hz
- Méthode de mesure : mesure de longueur de période ou de fréquence
- Dérive de température : 10 ppm à des températures ambiantes de 15 … 45 °C

HART
- 4 … 20 mA + HART
- Courant fixe : 4 mA (HART uniquement)
- Commande HART 3 : jusqu'à quatre variables HART (PV, SV, TV, QV) sont interrogées.

L'entrée PFM/impulsion et HART ne peuvent pas être utilisés simultanément sur un bornier de raccordement.

Séparation galvanique

Les bornes sont galvaniquement séparées.

Pour les entrées numériques, tous les borniers de raccordement sont galvaniquement séparés les uns des autres.

Sorties

Sortie du Liquiphant Densité

Variantes de sortie et d'entrée

Densité 2 fils (FEL60D) pour mesure de densité
Raccordement au calculateur de densité QML51

Données de raccordement Ex

Voir les Conseils de sécurité (XA) :

Toutes les données relatives à la protection antidéflagrante sont fournies dans une documentation Ex séparée et sont disponibles dans l'espace téléchargement :

Site web Endress+Hauser www.endress.com → Télécharger

La documentation Ex est fournie en standard avec tous les appareils agréés pour l'utilisation en zone explosible.

Barrière de sécurité intrinsèque
Les appareils suivants doivent être raccordés au calculateur de densité via une barrière de sécurité intrinsèque ou une barrière active s'ils sont utilisés en zone explosible :
- Appareils Liquiphant avec agrément Ex
- Appareils de température avec agrément Ex
- Équipement sous pression avec agrément Ex

Sortie du calculateur de densité QML51

Signal de sortie

Protocoles basés sur Ethernet Modbus TCP, OPC UA et navigateur web.

Pour plus d'informations, voir l'Information technique relative au calculateur de densité QML51 (TI01866F)

Les sorties analogiques peuvent être implémentées via un convertisseur de signal Modbus TCP vers 4 … 20 mA. Un convertisseur de signal approprié peut être commandé comme accessoire pour le calculateur de densité.

Alimentation électrique

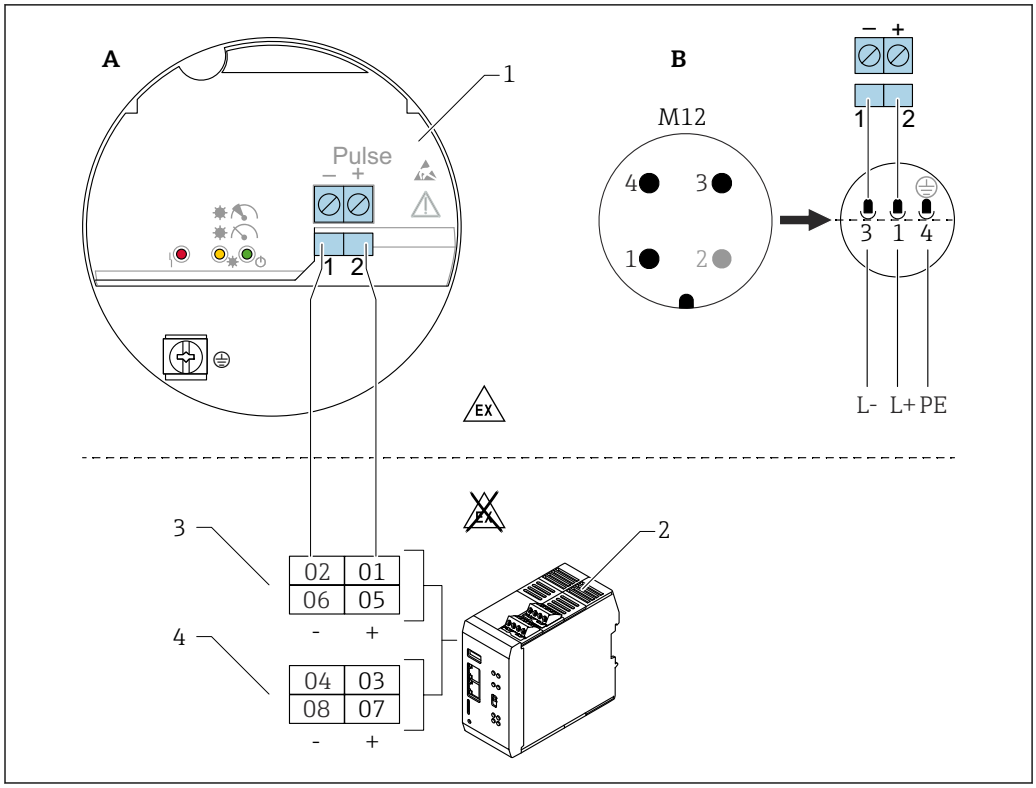
Alimentation en énergie du Liquiphant Densité

Le Liquiphant avec électronique FEL60D est alimenté via la connexion aux bornes PFM du QML51. Une alimentation séparée n'est pas nécessaire.

AVIS

Le fonctionnement avec d'autres unités de commutation n'est pas autorisé.
Destruction de composants électroniques.
- ▶ Ne pas monter l'électronique FEL60D dans les appareils utilisés initialement comme détecteurs de niveau.

Affectation des bornes



3 Schéma de raccordement : raccordement de l'électronique FEL60D au calculateur de densité QML51

A Câble de raccordement avec bornes
B Câble de raccordement avec connecteur M12 dans boîtier selon la norme EN61131-2
1 Électronique FEL60D
2 Calculateur de densité QML51
3 Voies PFM (réglage par défaut)
4 4 ... 20 mAVoies (HART) (réglage par défaut), p. ex. pour les appareils de mesure de température

Les voies sont préréglées. La configuration peut être modifiée.

Il n'est pas possible de raccorder un appareil avec une sortie impulsion (PFM) et un appareil avec une sortie HART 4 ... 20 mA ou transmission HART seule au même bornier de raccordement si les valeurs mesurées doivent être transmises via la communication HART.

Il n'est pas possible de raccorder deux appareils avec une sortie impulsion (PFM) au même bornier de raccordement.

Les appareils suivants peuvent être raccordés à un bornier de raccordement :
- Un appareil avec une sortie impulsion et un appareil supplémentaire avec une sortie analogique (4 ... 20 mA).
- Un appareil avec une sortie impulsion et un appareil supplémentaire avec une sortie HART 4 ... 20 mA, à condition que la communication HART ne soit pas utilisée.
- Un seul appareil avec une sortie impulsion. Un appareil supplémentaire avec une sortie impulsion ne peut pas être raccordé au même bornier de raccordement.
- Un ou deux appareils avec 4 ... 20 mA ou 4 ... 20 mA HART ; dans ce cas, la communication HART peut être utilisée par les deux appareils.

La version précédente du Liquiphant Densité avec FEL50D est compatible avec le calculateur de densité QML51.

Tension d'alimentation

U = DC 24 V ±20 %, uniquement adaptée au raccordement à l'ordinateur de densité QML51

L'appareil doit être alimenté par une tension d'alimentation classée "CLASS 2" ou "SELV".

Consommation électrique

P < 9 W

Consommation de courant

Densité : I < 10 mA

Parafoudre

Catégorie de surtension I

Signal d'impulsion en cas d'alarme

Signal de sortie en cas de coupure de courant et de capteur endommagé : 0 Hz.

Ajustage du Liquiphant avec électronique densité FEL60D

Il existe 3 types d'ajustage différents :

- Ajustage standard (selon l'état à la livraison) :
  Pour déterminer les caractéristiques du capteur, les paramètres de la fourche sont mesurés dans deux conditions (sous vide et dans un bain d'eau défini). Les paramètres spécifiques à l'appareil déterminés sont fournis avec l'appareil dans un rapport d'ajustage. Ces paramètres doivent être transmis au calculateur de densité QML51.
- Ajustage spécial (sélectionner dans le Configurateur de produit) :
  Pour déterminer les caractéristiques du capteur, les paramètres de la fourche sont mesurés dans trois conditions (sous vide et dans deux bains d'eau définis aux températures spécifiées). Les paramètres spécifiques à l'appareil déterminés sont fournis avec l'appareil dans un rapport d'ajustage. Ces paramètres doivent être transmis au calculateur de densité QML51.
  Ce type d'ajustage permet d'obtenir un niveau de précision supérieur.
- Ajustage sur le terrain :
  Pendant l'ajustage sur le terrain, la densité déterminée par l'utilisateur est transférée au calculateur de densité QML51.

Tous les paramètres nécessaires du Liquiphant Densité sont documentés dans le **rapport d'ajustage** et dans la **fiche du capteur**.

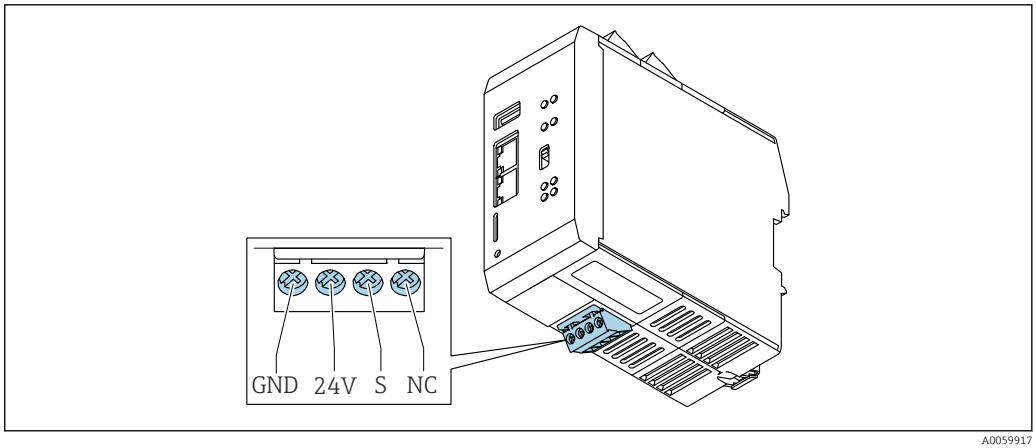
Les documents sont joints à la livraison.

De plus amples informations et la documentation actuellement disponible peuvent être trouvées sur le site web Endress+Hauser : www.endress.com → Télécharger.

Alimentation électrique du calculateur de densité QML51

Affectation des bornes du calculateur de densité

Utiliser des conducteurs souples toronnés uniquement avec des extrémités préconfectionnées.



A0059917

GND : terre fonctionnelle et potentiel négatif de l'alimentation électrique
24V : potentiel positif de l'alimentation électrique
S : blindage
NC : non raccordée

Tension d'alimentation

24 V_{DC}

Consommation électrique

< 9 W

Raccordement de l'alimentation électrique

AVIS

Destruction de composants électroniques.

- Vérifier que la tension d'alimentation correspond à la tension d'alimentation indiquée sur la plaque signalétique de l'appareil.

DANGER

Tension d'alimentation non admissible

Il existe un risque élevé de blessures physiques et d'endommagement des composants électroniques.

-

Performances

Conditions de référence

Conditions de fonctionnement normales pour étalonnage spécial et Liquiphant Densité

- Produit : eau H_2O
- Température du produit: 0 … 80 °C (32 … 176 °F), fluide immobile
- Température ambiante : 24 °C (75 °F) ±5 °C (±9 °F)
- Humidité : max. 90 %
- Temps de préchauffage : >30 min

Précision de mesure

La précision décrite ici se réfère à l'ensemble de la ligne de mesure de densité.

Conditions de mesure générales pour les données de précision

- Gamme de mesure : 0,3 … 2 g/cm³ (18,7 … 125 lb/ft³) (0,3 … 2 SGU)
- Respecter la distance entre la fourche vibrante et la surface du produit (> 50 mm (1,97 in)) 🗎 voir la section "Position de montage"
- Écart de mesure, capteur de température : < 1 K
- Viscosité maximale : 350 mPa·s (3,5 P)
- Vitesse d'écoulement maximale : 2 m/s (6,56 ft/s)
  - Flux laminaire, sans bulles d'air
  - Pour des vitesses d'écoulement plus élevées, des mesures structurelles telles qu'un bypass ou une augmentation du diamètre de conduite doivent être prises pour réduire la vitesse d'écoulement
- Température de process : 0 … 80 °C (32 … 176 °F) – validité des données de précision
- Alimentation électrique selon la spécification QML51
- Données selon DIN EN 61298-2
- Pression de process : −1 … 25 bar (−14,5 … 362,5 psi)

Écart de mesure

1 g/cm³ (62,4 lb/ft³) = 1 SGU ("Specific Gravity Unit")

- Réglage standard : ±0,02 g/cm³ (±1,2 lb/ft³) (±1,2 % de l'étendue de mesure 1,7 g/cm³ (106,1 lb/ft³), dans des conditions de mesure générales)
- Réglage spécial : ±0,005 g/cm³ (±0,3 lb/ft³) (±0,3 % de l'étendue de mesure 1,7 g/cm³ (106,1 lb/ft³), dans des conditions de fonctionnement normales)
- Réglage sur le terrain : ±0,002 g/cm³ (±0,1 lb/ft³), au point de fonctionnement

Non-répétabilité - reproductibilité

1 g/cm³ (62,4 lb/ft³) = 1 SGU ("Specific Gravity Unit")

- Réglage standard : ±0,002 g/cm³ (±0,1 lb/ft³) (dans des conditions de mesure générales)
- Réglage spécial : ±0,0007 g/cm³ (±0,04 lb/ft³) (dans des conditions de fonctionnement normales)
- Réglage sur le terrain : ±0,002 g/cm³ (±0,1 lb/ft³), au point de fonctionnement

Facteurs influençant les données de précision

- Toutes les informations concernant la précision de mesure lors de la détermination de la viscosité de liquides sont basées sur des fluides newtoniens
- Il n'est pas possible d'effectuer une mesure de densité dans les liquides suivants : gel, gel viscoélastique, liquides élastiques non newtoniens, pseudoélastiques et plastico-visqueux.

- Dérive à long terme typique : ±0,00002 g/cm³ (±0,0012 lb/ft³) par jour
- Coefficient de température typique : ±0,0002 g/cm³ (±0,002 lb/ft³) par 10 K
- Vitesse d'écoulement dans les conduites : > 2 m/s (6,56 ft/s)
- Dépôts sur la fourche
- Bulles d'air dans le cas d'applications de vide ou de mauvaise installation
- Recouvrement incomplet de la fourche
- Dans le cas de changements de pression >5 bar (72 psi), une mesure de pression est nécessaire pour compensation
- Dans le cas de changements de température >1 K, une mesure de température est nécessaire pour compensation
- Des contraintes mécaniques, telles qu'une déformation de la fourche vibrante, peuvent affecter la précision de mesure et doivent être évitées
- Les appareils exposés à des contraintes mécaniques doivent être remplacés

Un étalonnage cyclique sur le terrain peut s'avérer nécessaire en fonction de la précision de mesure requise.

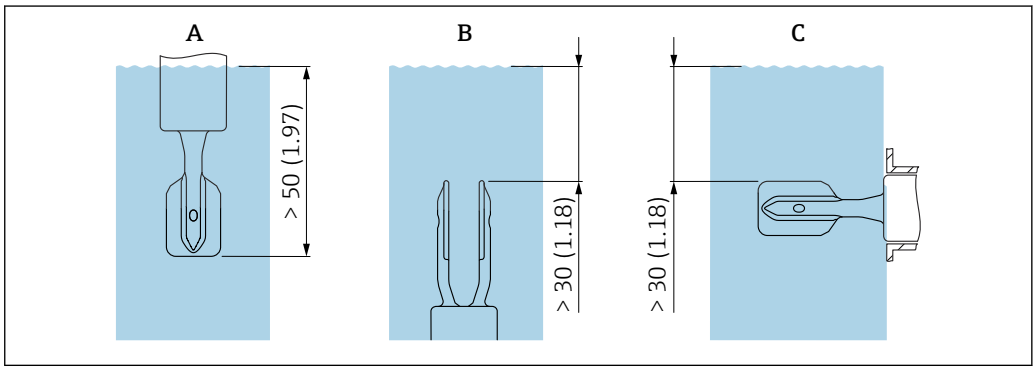
Montage

Liquiphant Densité

Les informations suivantes sont complétées par des documents complémentaires pour le Liquiphant (site web Endress+Hauser www.endress.com → Télécharger)

Position de montage

L'emplacement de montage doit être choisi de manière à ce que la fourche vibrante et la membrane soient toujours immergées dans le produit.



4 *Unité mm (in)*

A Montage par le dessus
B Montage par le dessous
C Montage latéral

- Éviter les bulles d'air dans la conduite ou le piquage
- Assurer une ventilation appropriée

Viscosité maximale : 350 mPa·s (3,5 P)

Entrée du facteur de correction "r"

Le résultat de mesure est influencé si la distance entre la fourche vibrante et la paroi de cuve ou de conduite est très courte :
- Le produit doit s'écouler autour de la fourche vibrante.
- La fourche vibrante du Liquiphant nécessite de l'espace pour vibrer.

L'écart de mesure peut être compensé par l'entrée d'un facteur de correction "r".

Les diamètres nominaux de conduite avec des mesures internes <44 mm (1,73 in) ne sont pas admissibles !

Pour des informations détaillées, voir le manuel de mise en service correspondant.

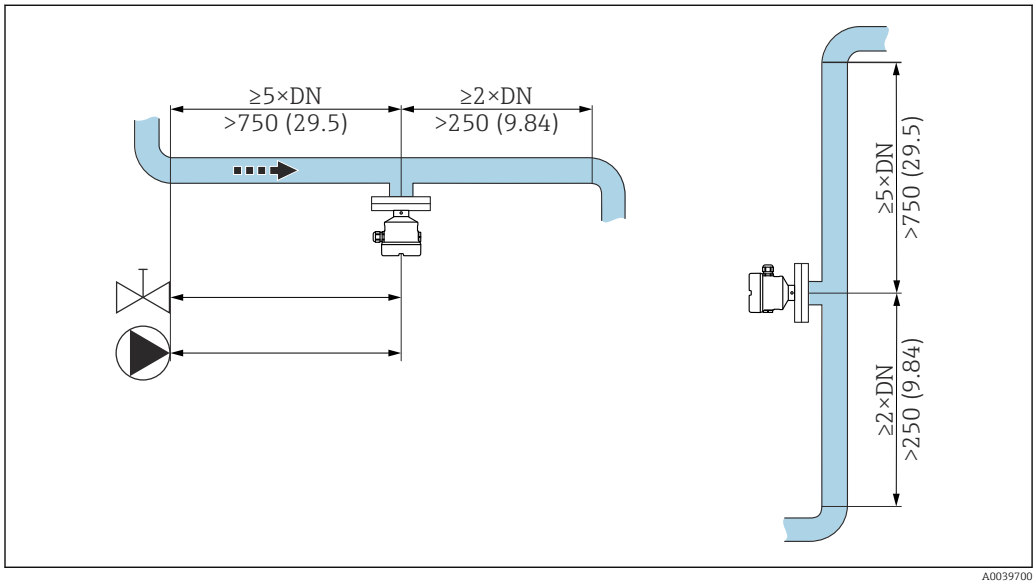
Longueurs droites d'entrée et de sortie

Longueur droite d'entrée

Si possible, installer le capteur aussi loin que possible en amont, p. ex. de vannes, tés, coudes, coudes de bride, etc.

Pour être conforme à la spécification de précision, la section d'entrée doit répondre aux exigences suivantes :

Longueur droite d'entrée : ≥ 5x DN (diamètre nominal) - min. 750 mm (29,5 in)



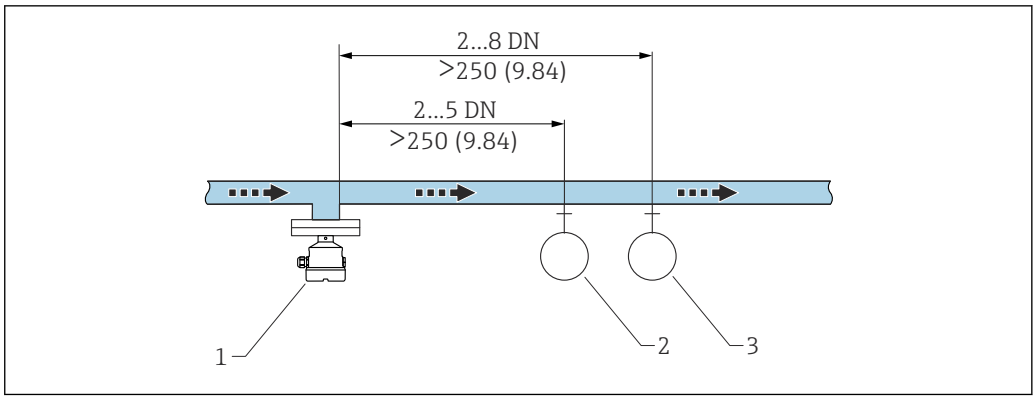
5 Montage de la section d'entrée. Unité de mesure mm (in)

Longueur droite de sortie

Pour être conforme à la spécification de précision, la section de sortie doit répondre aux exigences suivantes :

Longueur droite de sortie : ≥ 2x DN (diamètre nominal) - min. 250 mm (9,84 in)

Le capteur de pression et de température doit être monté sur le côté sortie du sens d'écoulement en aval du capteur de densité Liquiphant. En cas de montage de points de mesure de pression et de température en aval de l'appareil de mesure, s'assurer que la distance entre le point de mesure et l'appareil est suffisante.



A0039701

6 *Montage de la section de sortie. Unité de mesure mm (in)*

1 *Capteur de densité Liquiphant*
2 *Point de mesure de pression*
3 *Point de mesure de température*

Montage de l'appareil dans la conduite

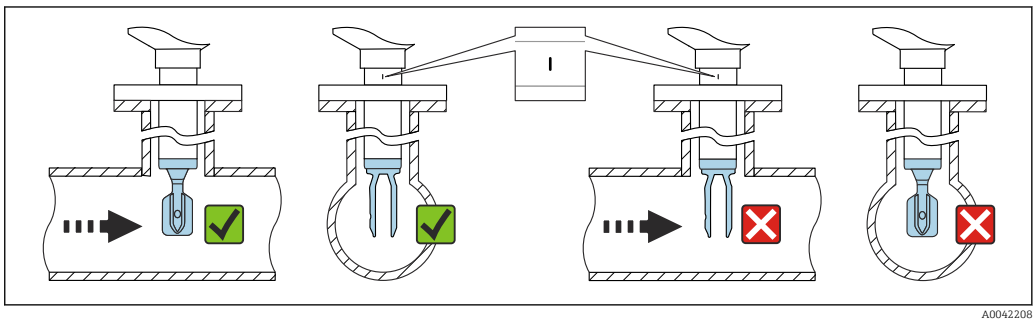
AVIS

Mauvais alignement de la fourche vibrante

Les vortex et les tourbillons peuvent fausser le résultat de mesure.

- ▶ Aligner la fourche vibrante dans le sens d'écoulement pour les montages internes dans des conduites ou des cuves avec un agitateur.

- La vitesse d'écoulement du produit ne doit pas dépasser 2 m/s (6,56 ft/s) pendant le fonctionnement
- Vitesse d'écoulement > 2 m/s : séparer la fourche vibrante du débit de produit direct au moyen de caractéristiques structurelles telles qu'un bypass ou une extension de conduite, afin de réduire la vitesse d'écoulement jusqu'à 2 m/s (6,56 ft/s) max.
- L'écoulement ne sera pas entravé de manière significative si la fourche vibrante est correctement alignée et si le repère est orienté dans la direction de l'écoulement.
- Un repère sur le raccord process indique la position de la fourche vibrante.
  Raccord fileté = point sur la tête hexagonale ; bride = deux lignes sur la bride.
  Le repère est visible lors du montage.



A0042208

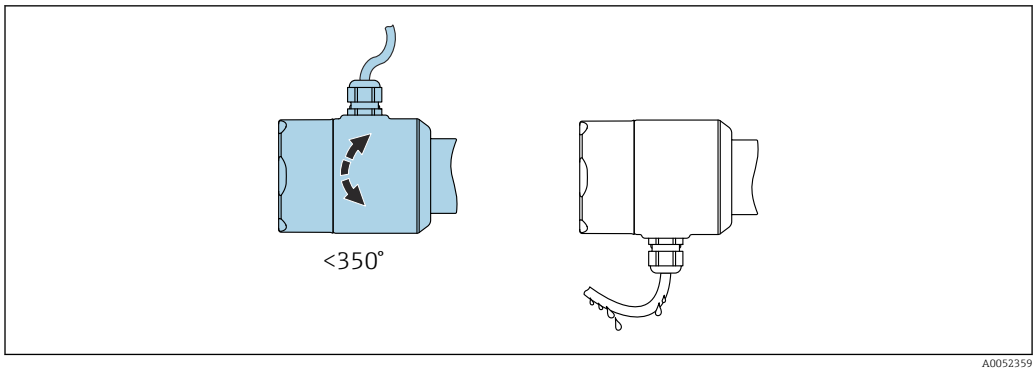
7 *Montage dans des conduites (tenir compte de la position de la fourche et du marquage)*

Orientation de l'entrée de câble

Tous les boîtiers peuvent être orientés. La formation d'une boucle de drainage sur le câble empêche l'humidité de pénétrer dans le boîtier.

Boîtier sans vis de serrage

Le boîtier de l'appareil peut être tourné jusqu'à 350°.

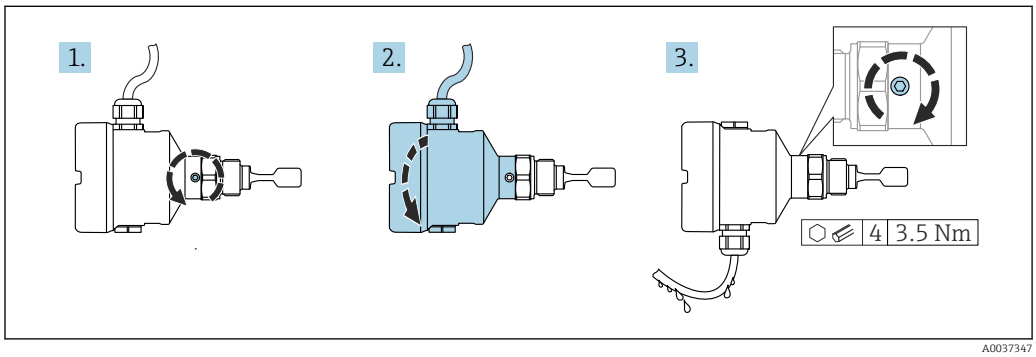


8 *Boîtier sans vis de réglage ; former une boucle de drainage sur le câble.*

Boîtier avec vis de blocage

AVIS

La vis de blocage n'est pas suffisamment serrée à la livraison de l'appareil.
Le boîtier peut tourner et se desserrer sous l'effet des vibrations.
▶ Serrer la vis de blocage au couple de 3,5 Nm (2,58 lbf ft).

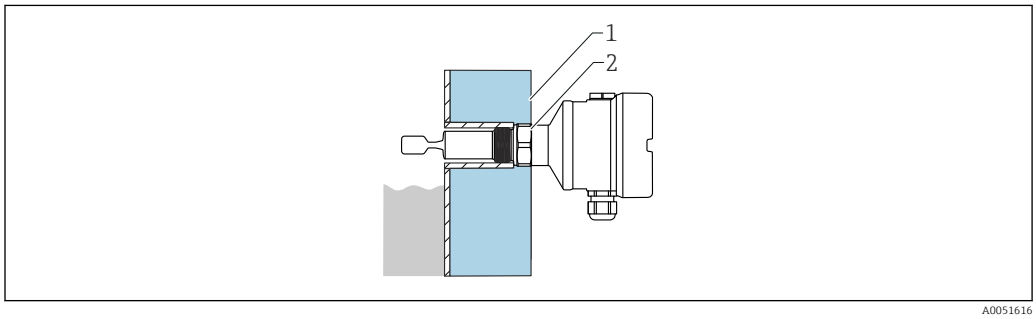


9 *Boîtier avec vis de verrouillage externe ; former une boucle de drainage sur le câble*

Instructions de montage spéciales

Cuve avec isolation thermique

En cas de températures de process élevées, il faut inclure l'appareil dans l'isolation usuelle de la cuve pour éviter l'échauffement de l'électronique par rayonnement thermique ou convection. Dans ce cas, l'isolation ne doit pas dépasser le col du boîtier.

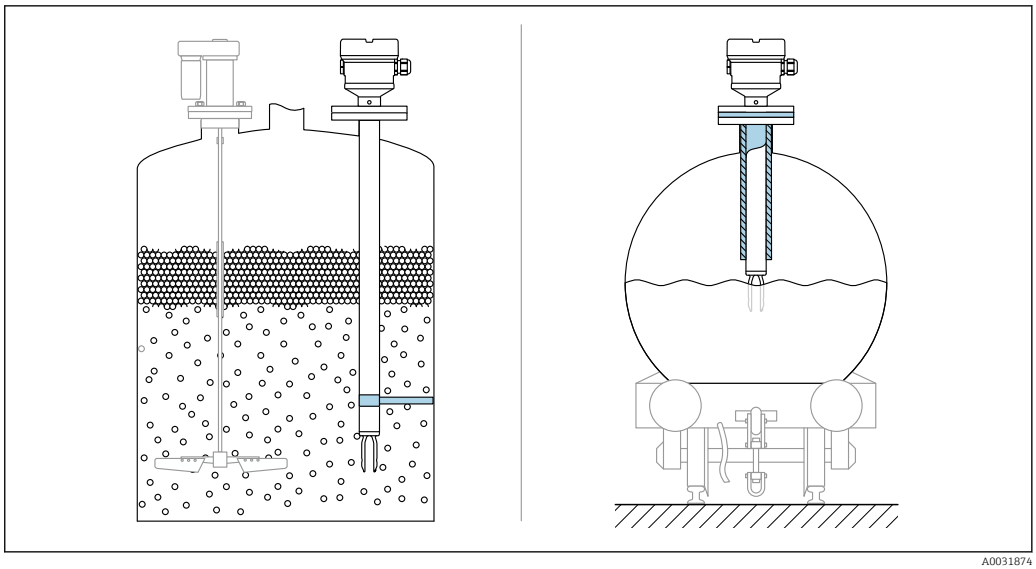


10 *Exemple d'une cuve avec isolation thermique*

1 *Isolation de la cuve*
2 *Isolation (jusqu'au col du boîtier max.)*

Supporter l'appareil

Supporter l'appareil en cas de charge dynamique très élevée. Capacité de charge latérale maximale des tubes prolongateurs et des capteurs : 75 Nm (55 lbf ft).

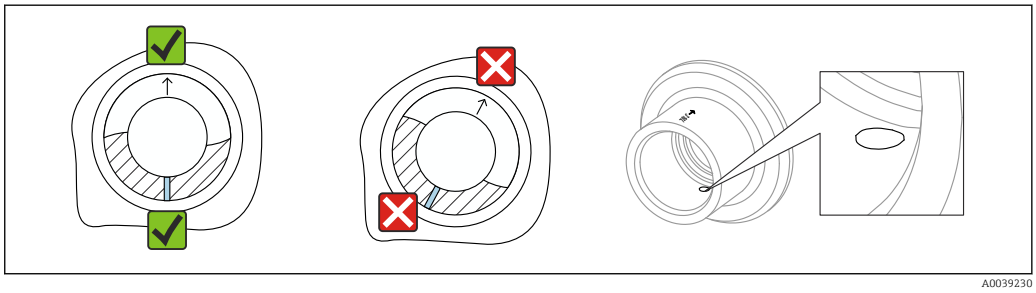


11 *Exemples de support en cas de charge dynamique*

Agrément Marine : dans le cas de tubes prolongateurs ou de capteurs d'une longueur supérieure à 1 600 mm (63 in), un support est nécessaire au moins tous les 1 600 mm (63 in).

Manchons à souder avec orifice de fuite

Positionner l'adaptateur à souder de sorte que l'orifice de fuite soit orienté vers le bas. Cela permet de détecter à un stade précoce toute fuite, car le produit qui s'échappe devient visible.



12 *Manchons à souder avec orifice de fuite*

Manchons coulissants

Pour plus d'informations, voir la section "Accessoires".

Documentation spéciale SD02398F (Instructions de montage)

Calculateur de densité QML51

Emplacement de montage

Monter l'appareil dans une armoire, sur un rail DIN selon IEC 60715.

Position de montage

Aucune restriction.

Environnement

Liquiphant Densité

Gamme de température ambiante

−40 … 70 °C (−40 … 158 °F)

La température ambiante minimale autorisée pour le boîtier plastique est limitée à −20 °C (−4 °F) ; 'utilisation en intérieur' s'applique à l'Amérique du Nord.

Utilisation en extérieur sous un fort ensoleillement :
- Monter l'appareil dans un endroit ombragé
- Éviter la lumière directe du soleil, en particulier dans les régions au climat plus chaud
- Utiliser un capot de protection, qui peut être commandé en tant qu'accessoire

Plus d'informations sur l'utilisation de l'appareil en zone explosible et sur la documentation actuellement disponible peuvent être consultées sur le site web Endress+Hauser : www.endress.com → Télécharger.

Zone explosible
En zone explosible, des restrictions de la température ambiante autorisée sont possibles en fonction des zones et des groupes de gaz. Tenir compte des informations fournies dans la documentation Ex (XA).

Humidité

Fonctionnement jusqu'à 100 %. Ne pas ouvrir dans une atmosphère avec condensation.

Température de stockage

−40 … 80 °C (−40 … 176 °F)

Altitude de service

Selon IEC 61010-1 Ed.3:
- Jusqu'à 2 000 m (6 600 ft) au-dessus du niveau de la mer
- Peut être augmentée jusqu'à 3 000 m (9 800 ft) au-dessus du niveau de la mer en cas d'utilisation d'une protection contre les surtensions

Classe climatique

Selon IEC 60068-2-38 test Z/AD

Indice de protection

Test selon IEC 60529 et NEMA 250

Condition de test IP68 : 1,83 m H_2O pendant 24 h

Boîtier
Voir les entrées de câble

Entrées de câble
- Raccord M20, plastique, IP66/68 NEMA type 4X/6P
- Raccord M20, laiton nickelé, IP66/68 NEMA type 4X/6P
- Raccord M20, 316L, IP66/68 NEMA type 4X/6P
- Raccord M20, 316L, hygiénique, IP66/68/69 NEMA type 4X/6P
- Filetage M20, IP66/68 NEMA type 4X/6P
- Filetage G ½, NPT ½, NPT ¾ IP66/68 NEMA type 4X/6P

Indice de protection pour connecteur M12
- Avec boîtier fermé et câble de raccordement branché : IP66/67 NEMA type 4X
- Avec boîtier ouvert ou câble de raccordement non branché : IP20, NEMA type 1

AVIS

Connecteur M12 : perte de l'indice de protection IP en raison d'un montage incorrect !
- ▶ L'indice de protection s'applique uniquement si le câble de raccordement utilisé est branché et vissé.
- ▶ L'indice de protection ne s'applique que si le câble de raccordement utilisé est spécifié selon IP67 NEMA type 4X.

Si l'option "connecteur M12" est sélectionnée en tant que raccordement électrique, **IP66/67 NEMA TYPE 4X** s'applique pour tous les types de boîtier.

Résistance aux vibrations

Selon IEC 60068-2-64-2008
a(RMS) = 50 m/s^2, f = 5 … 2 000 Hz, t = 3 axes x 2 h

Pour des oscillations ou vibrations accrues, l'option supplémentaire suivante est recommandée : caractéristique "Application", version "B" pression de process 100 bar (1 450 psi).

Résistance aux chocs

Selon IEC 60068-2-27-2008: 300 m/s² [= 30 g_n] + 18 ms

g_n : accélération standard de la gravité

Charge mécanique

Supporter l'appareil en cas de charge dynamique très élevée. Capacité de charge latérale maximale des tubes prolongateurs et des capteurs : 75 Nm (55 lbf ft).

Pour plus d'informations, voir la section "Support de l'appareil".

Degré de pollution

Degré de pollution 2

Compatibilité électromagnétique (CEM)

Compatibilité électromagnétique selon la série EN 61326 et la recommandation NAMUR CEM (NE 21)
Immunité aux interférences selon le Tableau 2 (domaine industriel), rayonnement parasite selon Groupe 1 Classe B

Pour plus d'informations, se référer à la déclaration UE de conformité.

Calculateur de densité QML51

Gamme de température ambiante

−20 … 60 °C (−4 … 140 °F)

Température de transport et de stockage

−25 … 85 °C (−13 … 185 °F)

Humidité

EN 60068-2-30 ; Db ; 0,5 K/min : 5 … 85 % ; sans condensation

Condensation

Non autorisée

Altitude de fonctionnement

Jusqu'à 2 000 m (6 562 ft) au-dessus du niveau de la mer

Classe climatique

IEC 60654-1, classe B2

Classe ambiante

Degré de pollution : 2

Indice de protection

IP20 (selon IEC/EN 60529, NEMA 1)

IK06 (selon IEC/EN 61010-1)

Résistance aux vibrations

EN 60068-2-64 / IEC60068-2-64 : 20 … 2 000 Hz, 0,01 g^2/Hz

Résistance aux chocs

IEC60068-2-27:2008, ±15 g ; 11 ms

Résistance aux impacts

1 J

Compatibilité électromagnétique (CEM)

- Immunité aux interférences : selon IEC 61326, environnement industriel
- Émissivité : selon IEC 61326, Classe B

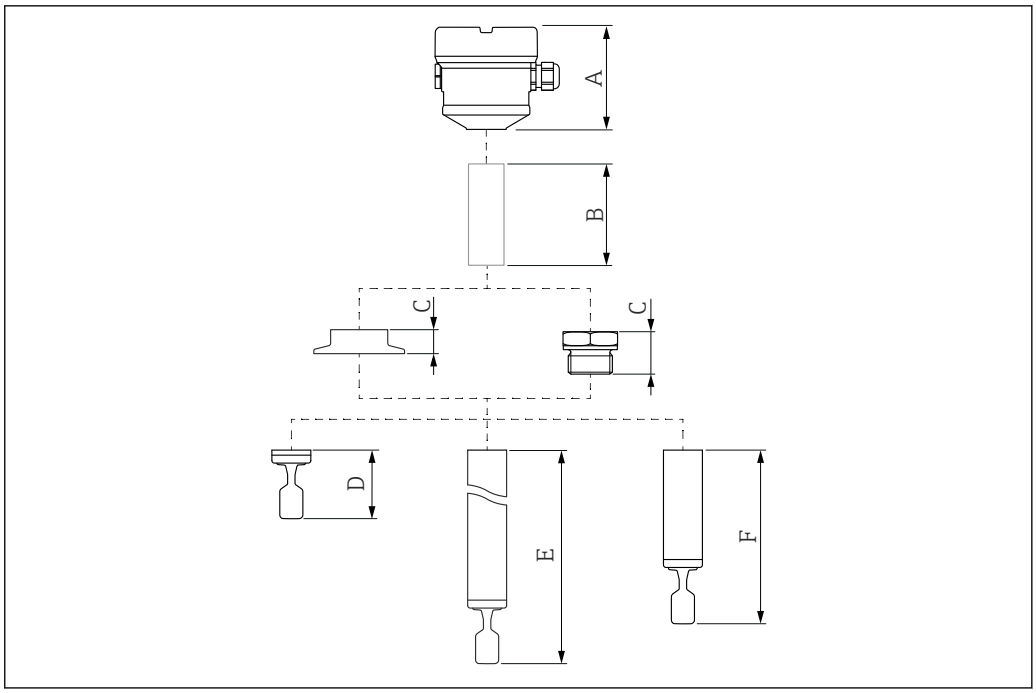
Des informations sur le raccordement de câbles blindés sont fournies dans l'Information technique TI00241F, "Procédures de test CEM".

Liquiphant Densité – process

Gamme de température de process	0 … 80 °C (32 … 176 °F)
Choc thermique	≤ 120 K/s
Gamme de pression de process	−1 … 25 bar (−14,5 … 362,5 psi) **AVERTISSEMENT** **Une construction ou une utilisation incorrecte de l'appareil peut entraîner l'éclatement de pièces !** Cela peut entraîner des blessures graves, voire irréversibles, pour les personnes et présenter des risques pour l'environnement. ▶ N'utiliser l'appareil que dans les limites spécifiées pour les composants ! ▶ MWP (pression maximale de service) : la pression maximale de service est indiquée sur la plaque signalétique. Cette valeur se réfère à une température de référence de 20 °C (68 °F) et peut être présente à l'appareil pendant une durée illimitée. Tenir compte de la dépendance à la température de la MWP. Pour les températures plus élevées, se référer aux normes suivantes pour les valeurs de pression autorisées pour les brides :EN 1092-1 (les matériaux 1.4435 et 1.4404 présentent des caractéristiques identiques en termes de stabilité et de comportement thermique ; ils sont regroupés sous 13E0 dans la norme EN 1092-1 Tab. 18. La composition chimique des deux matériaux peut être identique), ASME B 16.5a, JIS B 2220 (la dernière version de la norme s'applique dans chaque cas). ▶ La directive sur les équipements sous pression (2014/68/UE) utilise l'abréviation "PS". Cette abréviation "PS" correspond à la pression maximale de service (MWP) de l'appareil ▶ Les données MWP qui s'en écartent sont fournies dans les sections correspondantes de l'Information technique.
Résistance aux dépressions	Jusqu'au vide
Concentration en MES	Ø ≤ 5 mm (0,2 in)

Construction mécanique

Construction mécanique du Liquiphant Densité	**Construction, dimensions** *Hauteur de l'appareil* La hauteur de l'appareil se compose des éléments suivants : ▪ Boîtier, couvercle inclus ▪ Réducteur thermique et/ou traversée étanche à la pression (seconde ligne de protection), en option ▪ Version compacte, tube prolongateur ou version tube court ▪ Raccord process ▪ Construction de la sonde : version compacte, tube prolongateur ou version tube court Les hauteurs individuelles des composants sont indiquées dans les sections suivantes : ▪ Déterminer la hauteur de l'appareil et additionner les différentes hauteurs des composants ▪ Tenir compte de l'espace de montage (espace qui est nécessaire pour monter l'appareil)



A0052410

13 Composants pour la détermination de la hauteur de l'appareil

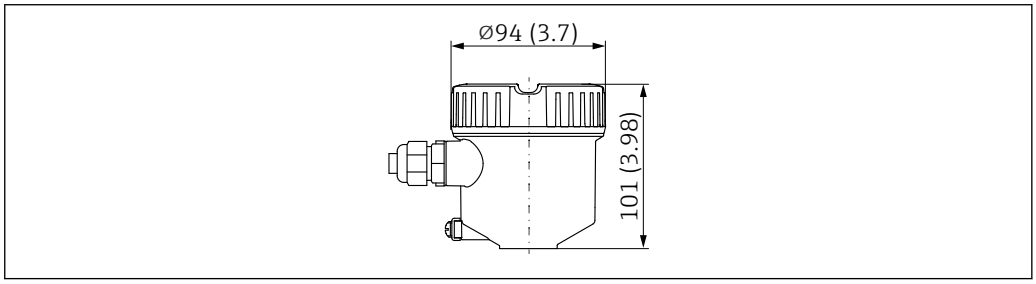
A Boîtier avec électronique FEL60D et couvercle
B Réducteur thermique, traversée étanche à la pression (en option)
C Raccord process
D Construction de la sonde: version compacte avec fourche vibrante
E Construction de la sonde: tube prolongateur avec fourche vibrante
F Construction de la sonde: version tube court avec fourche vibrante

Dimensions

Boîtier et couvercle

Tous les boîtiers peuvent être orientés. L'orientation du boîtier peut être fixe sur les boîtiers dotés d'une vis de blocage.

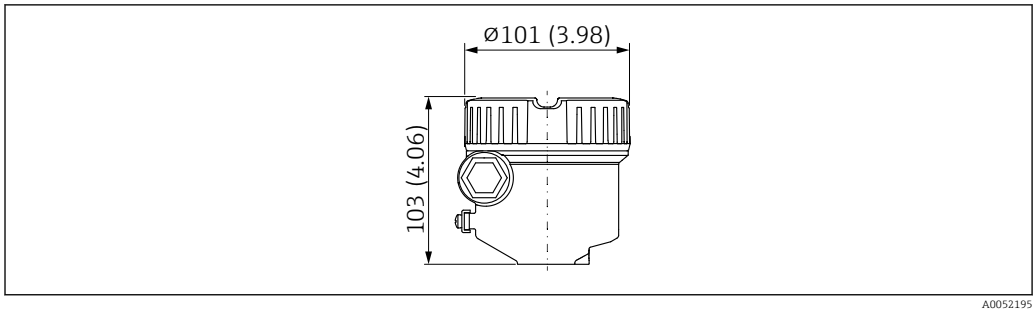
Boîtier à simple compartiment, plastique



A0051909

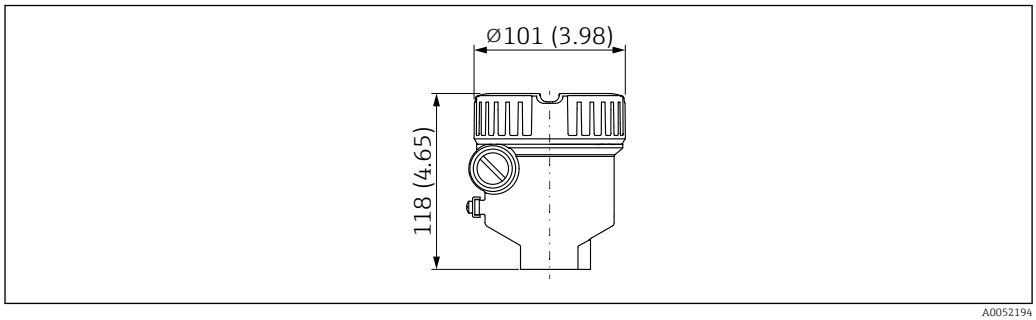
14 Dimensions du boîtier à simple compartiment, plastique ; couvercle sans fenêtre. Unité de mesure mm (in)

Boîtier à simple compartiment, aluminium, revêtu



15 Dimensions du boîtier à simple compartiment, aluminium ; couvercle sans fenêtre. Unité de mesure mm (in)

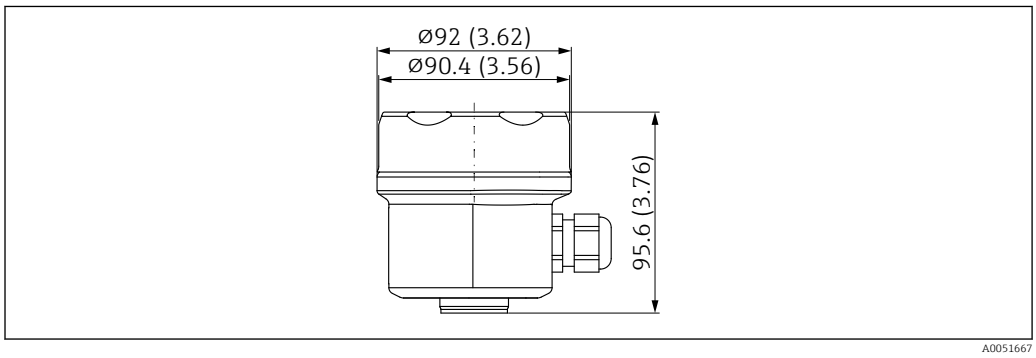
Boîtier à simple compartiment, aluminium, revêtu (Ex d/XP, Ex "poussières")



16 Dimensions du boîtier à simple compartiment, aluminium, revêtu ; convient pour Ex d/XP, Ex "poussières" ; couvercle sans fenêtre. Unité de mesure mm (in)

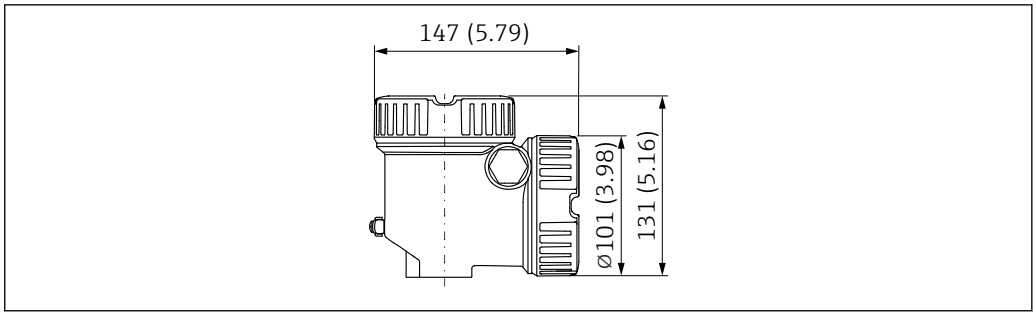
Boîtier à simple compartiment, 316L, hygiénique

Pour une utilisation en zone explosible avec un certain mode de protection, la borne de terre à l'extérieur du boîtier est requise.



17 Dimensions du boîtier à simple compartiment, 316L, hygiénique ; couvercle sans fenêtre. Unité de mesure mm (in)

Boîtier à double compartiment, en forme de L, aluminium, revêtu



18 Dimensions du boîtier à double compartiment, en forme de L, aluminium, revêtu ; également avec Ex d/XP, Ex "poussières" ; couvercle sans fenêtre. Unité de mesure mm (in)

Borne de terre

- Borne de terre à l'intérieur du boîtier, section max. du conducteur 2,5 mm^2 (14 AWG)
- Borne de terre à l'extérieur du boîtier, section max. du conducteur 4 mm^2 (12 AWG)

Presse-étoupe

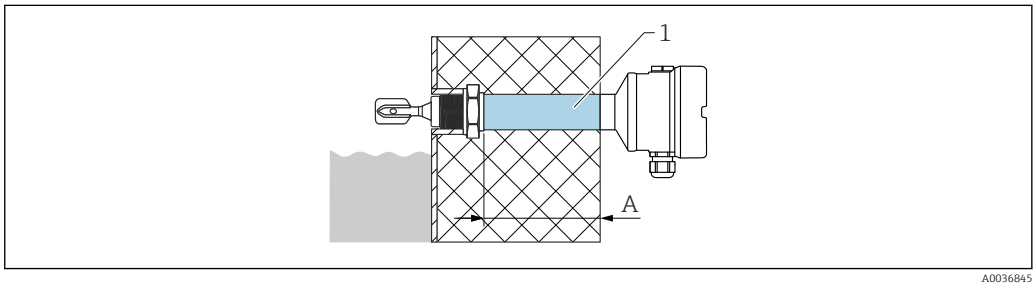
Diamètre de câble :
- Plastique : Ø5 … 10 mm (0,2 … 0,38 in)
- Laiton nickelé : Ø7 … 10,5 mm (0,28 … 0,41 in)
- Inox : Ø7 … 12 mm (0,28 … 0,47 in)
- Inox, app. hygiénique : Ø7 … 10 mm (0,28 … 0,39 in)

La livraison comprend :
- 1 presse-étoupe monté
- 1 presse-étoupe fermé avec un bouchon aveugle

Exceptions : pour Ex d/XP, seules des insertions filetées sont autorisées.

Réducteur thermique, traversée étanche à la pression (en option)

Assure une isolation étanche de la cuve et une température ambiante normale pour le boîtier.



1 Réducteur thermique et/ou traversée étanche à la pression avec une longueur d'isolation maximale
A Env. 140 mm (5,51 in)

La dimension A dépend du raccord process sélectionné et peut donc varier. Pour les dimensions exactes, des informations sont disponibles auprès d'Endress+Hauser.

Configurateur de produit, caractéristique "Construction capteur" :
- Réducteur thermique
- Traversée étanche à la pression (deuxième ligne de défense)
  Si le capteur est endommagé, celle-ci protège le boîtier contre les pressions de cuve jusqu'à 100 bar (1 450 psi).

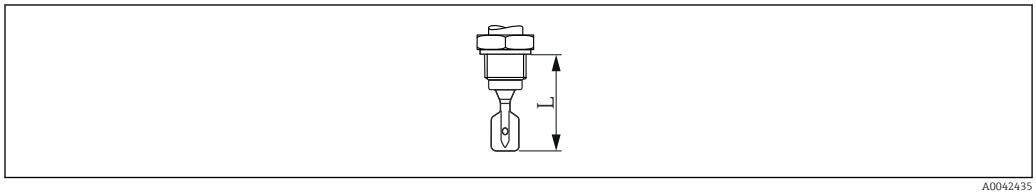
La version "Traversée étanche à la pression" peut uniquement être sélectionnée en combinaison avec l'option "Réducteur thermique".

Construction de la sonde

Version compacte

Longueur L du capteur : dépend du raccord process

Pour plus d'informations, voir la section "Raccords process".



19 Construction de la sonde : version compacte, longueur L du capteur

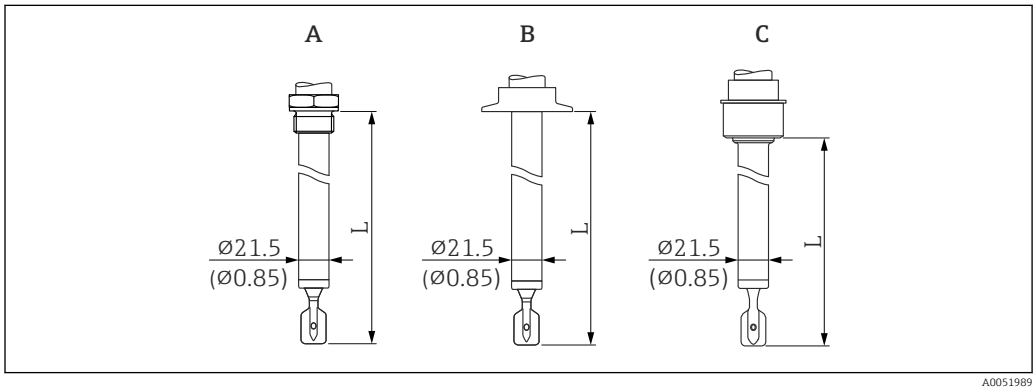
Version tube court

Longueur L du capteur : dépend du raccord process

- Filetage G 1 env. 118 mm (4,65 in)
- Ingold, raccord de cuve affleurant, raccord de conduite DIN 11851/DIN 11864-1/SMS 1145, DRD, Varivent, Clamp/Tri-Clamp env. 115 mm (4,53 in)
- Montage affleurant 1" (manchon à souder G 1 d'Endress+Hauser) env. 104 mm (4,09 in)

Tube prolongateur

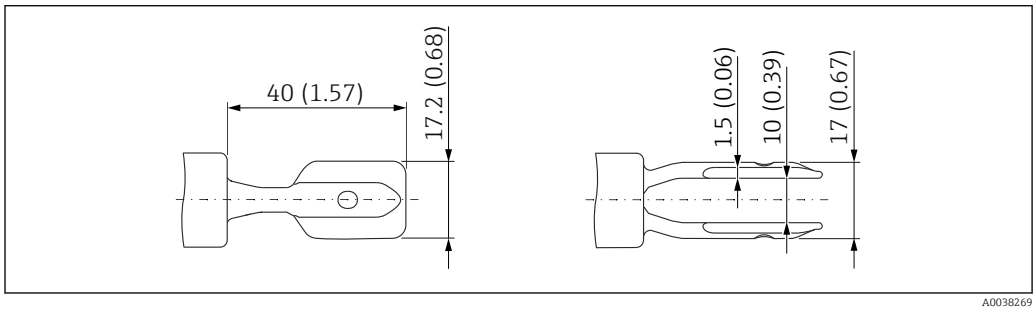
- Longueurs L du capteur : 148 … 3 000 mm (5,83 … 118,11 in)
- Tolérances de longueur L : < 1 m (3,3 ft) = −5 mm (−0,2 in), 1 … 3 m (3,3 … 9,8 ft) = −10 mm (−0,39 in)



20 Constructions de sonde : tube prolongateur, version tube court (longueur L du capteur). Unité de mesure mm (in)

A Filetage G 1
B par exemple, clamp/Tri-Clamp, Varivent
C Raccord de cuve affleurant pour montage dans un adaptateur à souder

Fourche vibrante



21 Fourche vibrante. Unité de mesure mm (in)

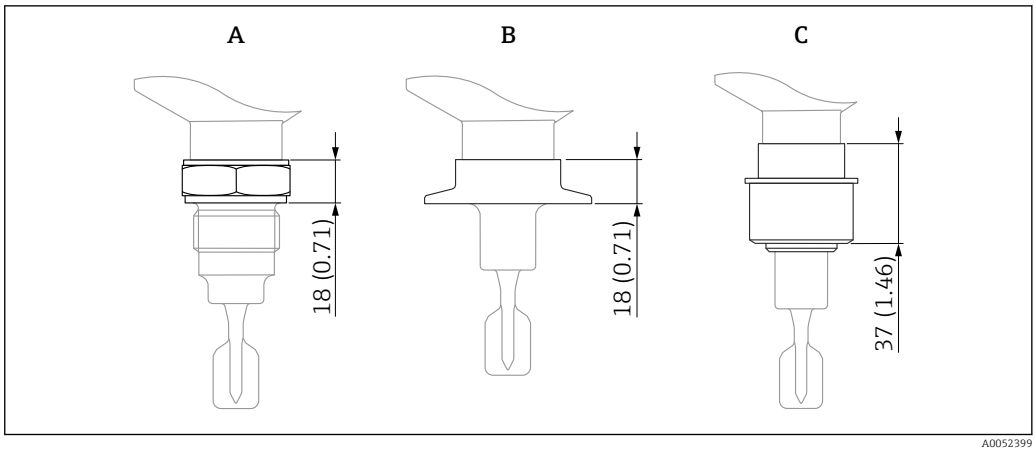
Raccords process

Respecter la température de process autorisée de 0 … 80 °C (32 … 176 °F). Des températures plus élevées affectent la précision de mesure.

Raccord process, surface d'étanchéité

- Filetage ISO228, G
- Ingold
- Raccord de cuve affleurant
- Raccord union DIN11851
- Raccord union DIN11864-1
- DRD
- Raccord union SMS1145
- Varivent (Varinline)
- Clamp/Tri-Clamp

Hauteur du raccord process



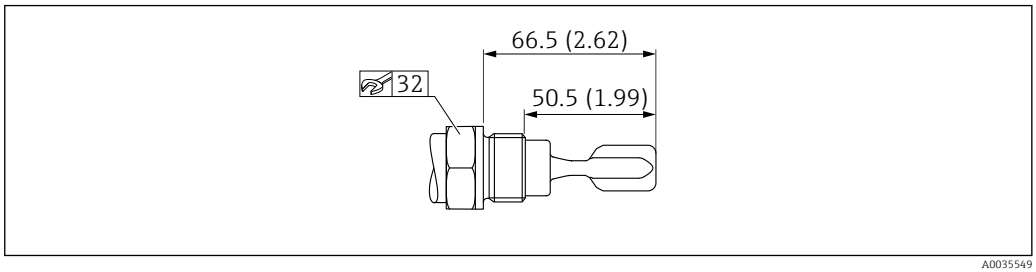
22 *Spécification de hauteur maximale pour les raccords process. Unité de mesure mm (in)*

A Raccord process avec filetage
B Par exemple : Clamp/Tri-Clamp, Varivent
C Raccord de cuve affleurant pour montage dans un manchon à souder

Filetage ISO228 G ¾ pour montage dans un adaptateur à souder

G ¾ avec début de filetage défini pour montage affleurant dans un adaptateur à souder
- Uniquement pour construction capteur : version compacte
- Pression nominale, température : ≤ 40 bar (580 psi), ≤ +100 °C (+212 °F)
- Pression nominale, température : ≤ 25 bar (363 psi), ≤ +150 °C (+302 °F)
- Poids : 0,2 kg (0,44 lb)
- Accessoires : adaptateur à souder, disponible en option comme "Accessoire fourni"

Un joint n'est pas inclus dans la livraison. La température et la pression maximales dépendent de la bague de serrage et de l'élément d'étanchéité utilisé (selon la construction du raccord process). La valeur la plus basse s'applique dans chaque cas.

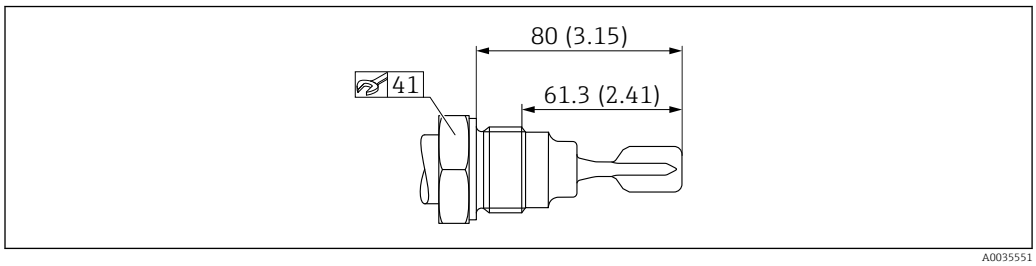


23 *Filetage ISO228 G ¾. Unité de mesure mm (in)*

Filetage ISO228 G 1 pour montage dans un adaptateur à souder

G 1 avec début de filetage défini, comprenant une surface d'étanchéité pour montage affleurant dans un adaptateur à souder
- Pression nominale, température : ≤ 40 bar (580 psi), ≤ +100 °C (+212 °F)
- Pression nominale, température : ≤ 25 bar (363 psi), ≤ +150 °C (+302 °F)
- Poids : 0,33 kg (0,73 lb)
- Accessoires : adaptateur à souder, disponible en option comme "Accessoire fourni"

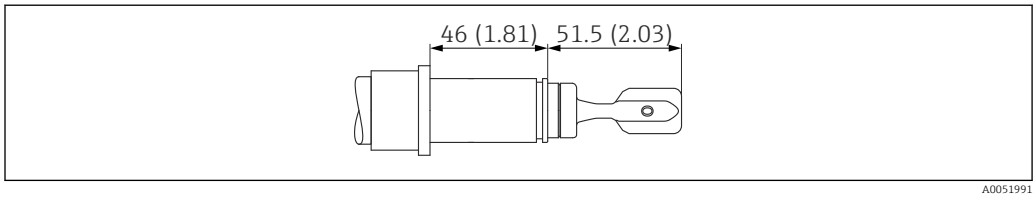
Un joint n'est pas inclus dans la livraison. La température et la pression maximales dépendent de la bague de serrage et de l'élément d'étanchéité utilisé (selon la construction du raccord process). La valeur la plus basse s'applique dans chaque cas.



24 Filetage ISO228 G 1. Unité de mesure mm (in)

Raccord Ingold

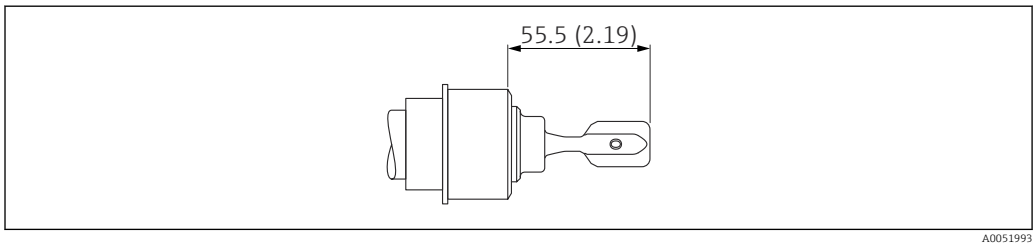
Raccord Ingold 25 x 46 mm (2.52 in)
- Pression nominale : ≤ 16 bar (232 psi)
- Température : ≤ 150 °C (302 °F)
- Poids : 0,2 kg (0,44 lb)
- Contenu de la livraison : écrou chapeau G 1¼, joint



25 Raccord Ingold 25 x 46 mm (2.52 in). Unité de mesure mm (in)

Raccord de cuve affleurant pour montage dans un adaptateur à souder

- Pression nominale, température : ≤ 40 bar (580 psi), ≤ +100 °C (+212 °F)
- Pression nominale, température : ≤ 25 bar (363 psi), ≤ 140 °C (284 °F)
- Poids : 0,44 kg (0,97 lb)
- Accessoires : adaptateur à souder, disponible en option comme "Accessoire fourni"
- Contenu de la livraison : écrou chapeau, joint



26 Raccord de cuve affleurant. Unité de mesure mm (in)

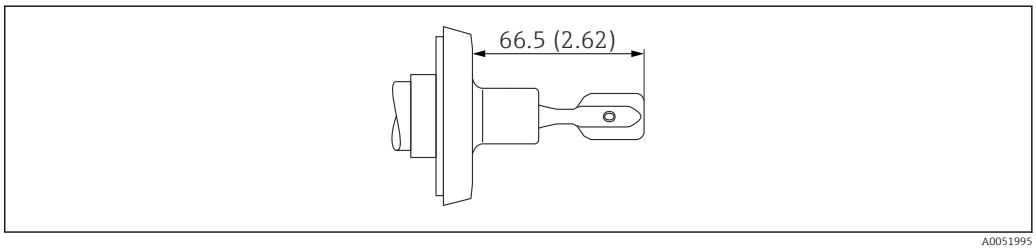
Raccord de conduite DIN 11851

DN32 PN25
- Écrou fou
- Pression nominale : ≤ 40 bar (580 psi)/≤ 25 bar (363 psi)
- Température : ≤ 100 °C (212 °F)/ 140 °C (284 °F)
- Poids : 0,3 kg (0,66 lb)

DN40 PN25
- Écrou fou
- Pression nominale : ≤ 40 bar (580 psi)/≤ 25 bar (363 psi)
- Température : ≤ 100 °C (212 °F)/≤ 140 °C (284 °F)
- Poids : 0,35 kg (0,77 lb)

DN50 PN25
- Écrou fou
- Pression nominale : ≤ 25 bar (363 psi)
- Température : ≤ 140 °C (284 °F)
- Poids : 0,47 kg (1,04 lb)

Un joint n'est pas inclus dans la livraison. La température et la pression maximales dépendent de la bague de serrage et de l'élément d'étanchéité utilisé (selon la construction du raccord process). La valeur la plus basse s'applique dans chaque cas.

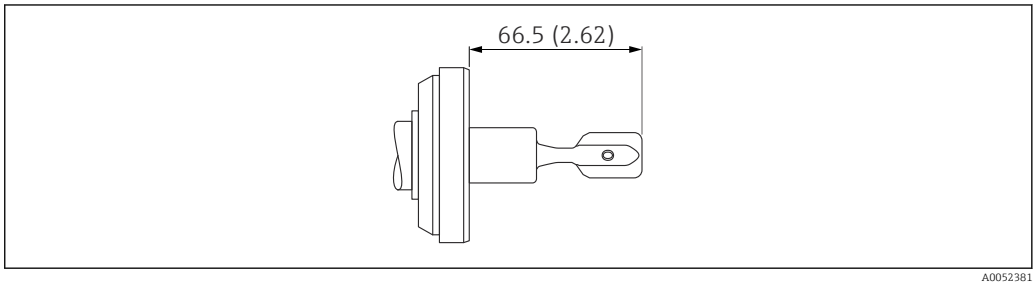


27 *Raccord de conduite DIN 11851. Unité de mesure mm (in)*

Raccord de conduite DIN 11864-1

Conduite DIN 11864-1 A DN50 DIN 11850
- Écrou fou
- Pression nominale : ≤ 25 bar (363 psi)
- Température : ≤ 140 °C (284 °F)
- Poids : 0,47 kg (1,04 lb)

Un joint n'est pas inclus dans la livraison. La température et la pression maximales dépendent de la bague de serrage et de l'élément d'étanchéité utilisé (selon la construction du raccord process). La valeur la plus basse s'applique dans chaque cas.

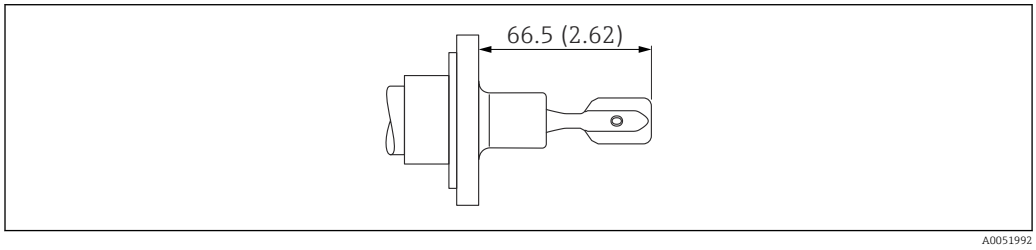


28 *Raccord de conduite DIN 11864-1. Unité de mesure mm (in)*

DRD

DRD 65 mm (2,56 in)
- Pression nominale, température : ≤ 40 bar (580 psi), ≤ +100 °C (+212 °F)
- Pression nominale, température : ≤ 25 bar (363 psi), ≤ 140 °C (284 °F)
- Poids : 0,43 kg (0,95 lb)
- Accessoires : bride à souder avec joint plat PTFE, disponible en option comme "Accessoires"

Un joint n'est pas inclus dans la livraison. La température et la pression maximales dépendent de la bague de serrage et de l'élément d'étanchéité utilisé (selon la construction du raccord process). La valeur la plus basse s'applique dans chaque cas.

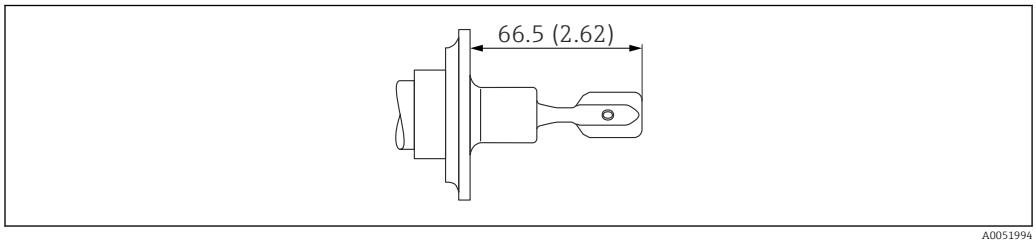


29 DRD. Unité de mesure mm (in)

Raccord de conduite SMS 1145

SMS 2" PN25
- Pression nominale : ≤ 25 bar (363 psi)
- Température : ≤ 140 °C (284 °F)
- Avec écrou chapeau
- Poids : 0,33 kg (0,72 lb)

Un joint n'est pas inclus dans la livraison. La température et la pression maximales dépendent de la bague de serrage et de l'élément d'étanchéité utilisé (selon la construction du raccord process). La valeur la plus basse s'applique dans chaque cas.

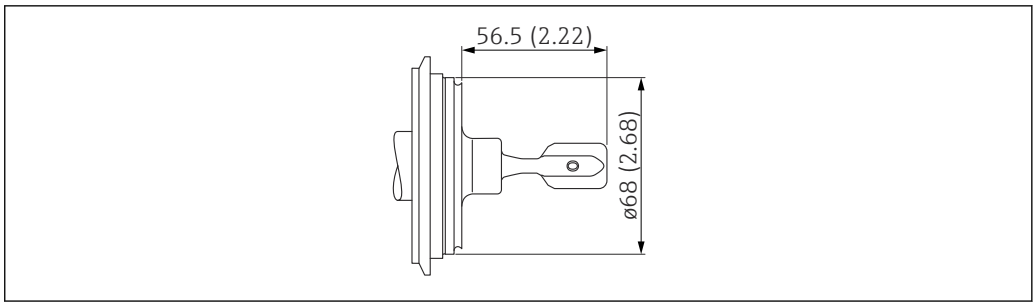


30 Raccord de conduite SMS 1145. Unité de mesure mm (in)

Varivent (Varinline)

Tube Varivent N DN65-162 PN25
- Pression nominale : ≤ 25 bar (363 psi)
- Température : ≤ 150 °C (302 °F)
  Convient pour GEA Tuchenhagen
- Poids : 0,72 kg (1,59 lb)

Un joint n'est pas inclus dans la livraison. La température et la pression maximales dépendent de la bague de serrage et de l'élément d'étanchéité utilisé (selon la construction du raccord process). La valeur la plus basse s'applique dans chaque cas.



31 *Tube Varivent N DN65-162 PN25. Unité de mesure mm (in)*

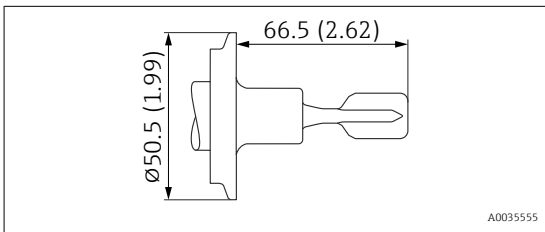
Tri-Clamp

ISO2852 DN25-38 (1 à 1 ½"), DIN32676 DN25-40
- Pression nominale : ≤ 25 bar (363 psi)
- Température : ≤ 150 °C (302 °F)
- Poids : 0,3 kg (0,66 lb)

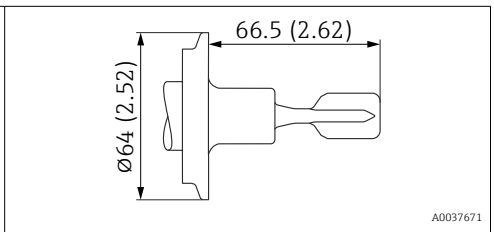
ISO2852 DN40-51 (2"), DIN32676 DN50
- Pression nominale : ≤ 25 bar (363 psi)
- Température : ≤ 150 °C (302 °F)
- Poids : 0,3 kg (0,66 lb)

Le raccord Tri-Clamp est compatible avec NA Connect.

Un joint n'est pas inclus dans la livraison. La température et la pression maximales dépendent de la bague de serrage et de l'élément d'étanchéité utilisé (selon la construction du raccord process). La valeur la plus basse s'applique dans chaque cas.



32 *Tri-Clamp 1 à 1½". Unité de mesure mm (in)*



33 *Tri-Clamp 2". Unité de mesure mm (in)*

Poids

Poids de base : 0,65 kg (1,43 lb)
Le poids de base comprend :
- Construction de la sonde : version compacte
- Électronique
- Boîtier : compartiment unique, plastique avec couvercle
- Filetage, G ¾

Les différences de poids sont causées par le boîtier et le couvercle sélectionnés.

Boîtier
- Compartiment unique, aluminium, revêtu : 0,8 kg (1,76 lb)
- Compartiment unique ; 316L, hygiénique : 0,45 kg (0,99 lb)
- Compartiment double, forme de L ; aluminium, revêtu : 1,22 kg (2,69 lb)

Réducteur thermique
0,6 kg (1,32 lb)

Traversée étanche à la pression
0,7 kg (1,54 lb)

Tube prolongateur
- 1 000 mm: 0,9 kg (1,98 lb)
- 50 in: 1,15 kg (2,54 lb)

Raccord process

Voir chapitre "Raccords process"

Capot de protection, plastique
0,2 kg (0,44 lb)

Capot de protection, 316L
0,93 kg (2,05 lb)

Matériaux

Matériaux en contact avec le process

Raccord process et tube prolongateur

316L (1.4404 ou 1.4435)

Fourche vibrante

316L (1.4435)

Joints

Contenu de la livraison avec joint
- Raccord Ingold, matériau du joint : EPDM (conformément à FDA, USP Class VI)
- Raccord de cuve affleurant pour montage dans un manchon à souder, matériau du joint : silicone

Matériaux sans contact avec le process

Boîtier à simple compartiment, plastique

- Boîtier : PBT/PC
- Couvercle aveugle : PBT/PC
- Couvercle transparent : PA12
- Couvercle avec fenêtre : PBT/PC et PC
- Joint du couvercle : EPDM
- Compensation de potentiel : 316L
- Joint sous compensation de potentiel : EPDM
- Connecteur : PBT-GF30-FR
- Presse-étoupe M20 : PA
- Joint sur connecteur et presse-étoupe : EPDM
- Raccords filetés en remplacement des presse-étoupe : PA66-GF30
- Plaque signalétique : film plastique
- Plaque signalétique : film plastique, métallique ou fournie par le client

Boîtier alu, revêtu

- Boîtier : aluminium EN AC 43400
- Cache : aluminium EN AC 43400
- Matériaux des joints de couvercle : HNBR
- Matériaux des joints de couvercle : FVMQ
- Connecteur : aluminium
  Plastique (PBT-GF30-FR) dans une combinaison non Ex, Ex i ou IS avec presse-étoupe, plastique, filetage M20 ou filetage G ½
- Plaque signalétique : film plastique
- Plaque TAG : film plastique, inox ou fournie par le client
- Presse-étoupe M20 : sélectionner le matériau (inox, laiton nickelé, polyamide)

Boîtier inox, 316L, hygiénique

- Boîtier : inox AISI 316L (1.4404)
- Cache : inox AISI 316L (1.4404)
- Couvercle avec fenêtre en polycarbonate disponible en option. Pour les applications Ex "poussières", la fenêtre est en borosilicate.
- Matériaux du joint de couvercle : VMQ
- Connecteur : inox ou plastique
  - Plastique (PBT-GF30-FR) dans une combinaison non Ex, Ex i ou IS avec presse-étoupe, plastique, filetage M20 ou filetage G ½
  - Inox pour presse-étoupe en inox ou nickel ou pour Ex t, Ex ia IIIC

- Plaque signalétique : boîtier inox étiqueté directement
- Plaque TAG : film plastique, inox ou fournie par le client
- Presse-étoupe M20 : sélectionner le matériau (inox, laiton nickelé, polyamide)

Rugosité de surface

Rugosité de la surface en contact avec le process :
Ra < 1,5 µm (59 µin)

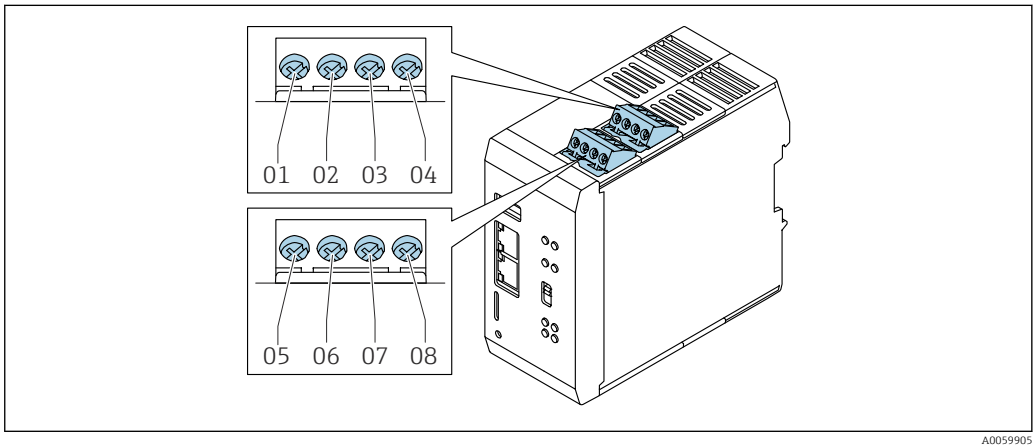
En option :
Ra < 0,3 µm (12 µin) polissage mécanique (3-A, EHEDG)

Construction mécanique du calculateur de densité QML51

Borne

- Bornes à vis enfichables
- Borne d'alimentation codée (le codage mécanique empêche une insertion incorrecte de la borne)
- Gamme de serrage : 0,5 … 2,5 mm^2 (20 … 13 AWG)

Utiliser des conducteurs souples toronnés uniquement avec des extrémités préconfectionnées.

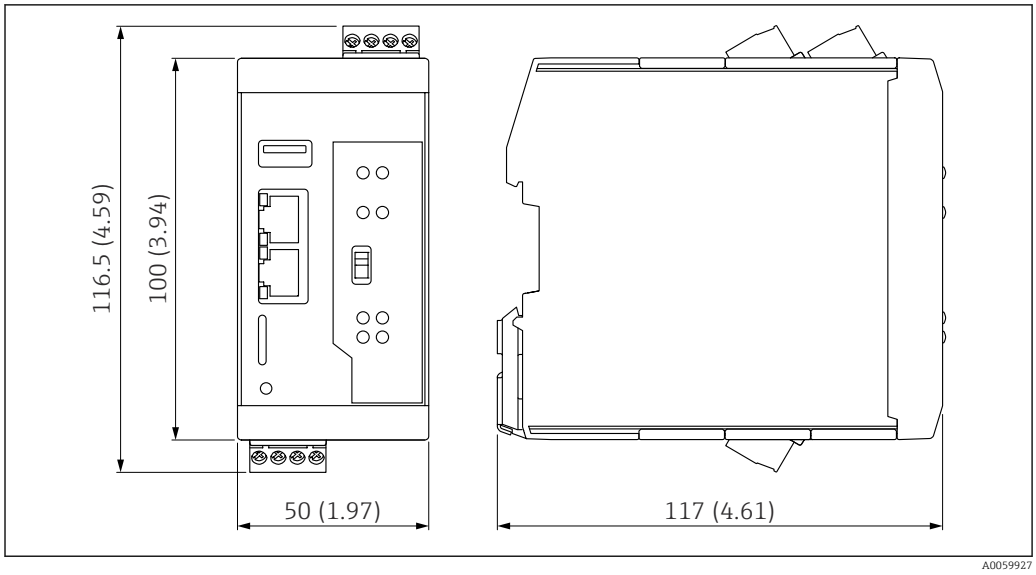


34 Entrée impulsion et analogique

01 Voie 3 (+), réglage par défaut : PFM
02 Voie 3 (-), réglage par défaut : PFM
03 Voie 4 (+), réglage par défaut : 4 … 20 mA(HART)
04 Voie 4 (-), réglage par défaut : 4 … 20 mA(HART)
05 Voie 1 (+), réglage par défaut : PFM
06 Voie 1 (-), réglage par défaut : PFM
07 Voie 2 (+), réglage par défaut : 4 … 20 mA(HART)
08 Voie 2 (-), réglage par défaut : 4 … 20 mA(HART)

Les voies sont préréglées (réglage par défaut). La configuration peut être modifiée ultérieurement.

Construction, dimensions



35 Dimensions. Unité de mesure mm (in)

Poids

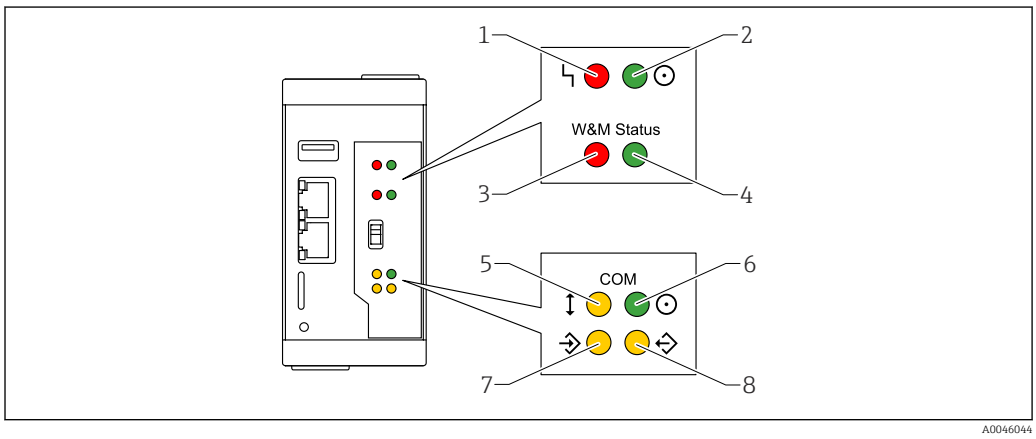
260 g (0,57 lb)

Matériaux

Boîtier : polyamide

Possibilités de configuration

Afficheur local



36 Description des états des LED

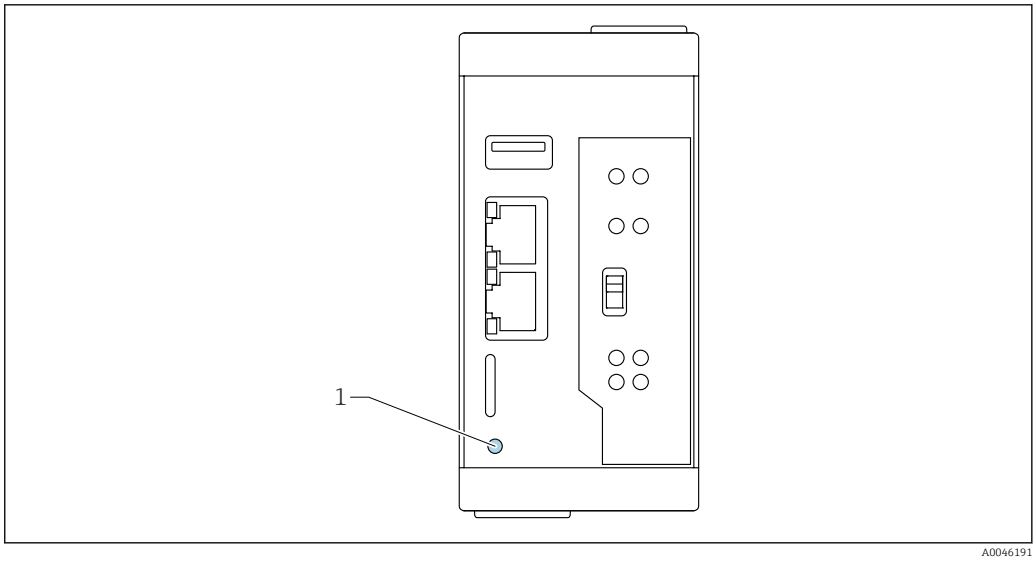
1. *LED rouge : défaut*
2. *LED verte : état de l'alimentation*
3. *LED rouge : commutateur de vérification en position verrouillée (aucune fonction affectée pour le calculateur de densité QML51)*
4. *LED verte : commutateur de vérification en position déverrouillée (aucune fonction affectée pour le calculateur de densité QML51)*
5. *LED jaune : état de la communication de terrain*
6. *LED verte : état de l'alimentation de l'interface de communication*
7. *LED jaune : paquets de données entrants*
8. *LED jaune : paquets de données sortants*

Commandes

Bouton Reset

L'appareil est réinitialisé aux réglages usine.

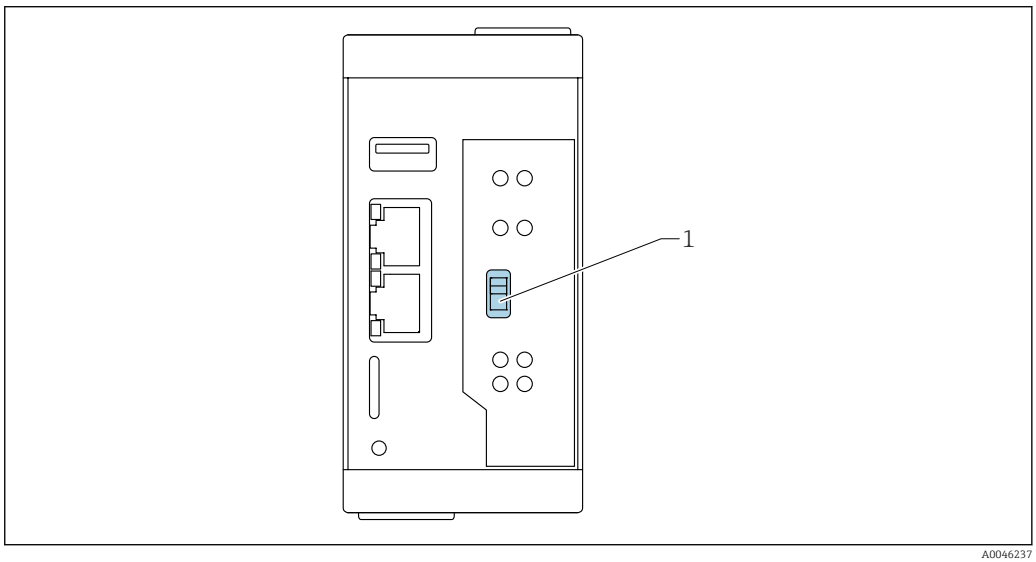
Utiliser la pointe d'un stylo pour appuyer sur le bouton Reset.



37 Position du bouton Reset

1 Bouton Reset

Commutateur de verrouillage hardware (sans fonction)



1 Commutateur de verrouillage hardware (sans fonction)

Ce commutateur n'a pas de fonction sur le calculateur de densité QML51.

Interfaces pour la transmission de données

La configuration de l'appareil (données utilisateur, fichiers journaux, certificats ou codes de diagnostic) peut être enregistrée.

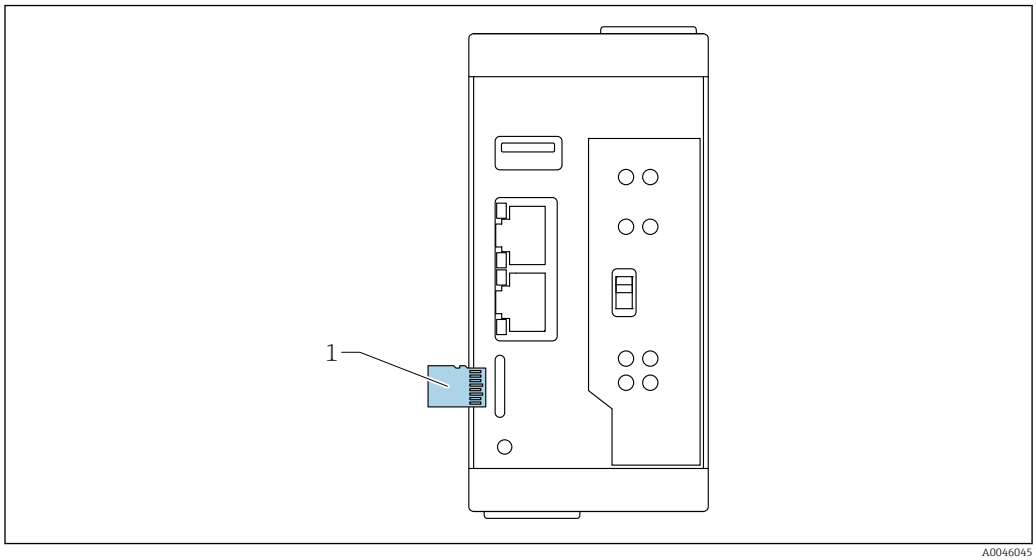
Conditions préalables :
- Pour enregistrer une sauvegarde sur une clé USB ou une carte SD, un support de mémoire approprié autorisé doit être disponible et avoir été détecté par l'appareil.
- Si la sauvegarde doit être enregistrée sur un serveur FTP, un serveur FTP doit d'abord être configuré et une connexion doit être possible.

Une sauvegarde peut être protégée par le système au moyen d'un mot de passe. Le mot de passe peut être sélectionné librement sans restriction. Une sauvegarde protégée par mot de passe peut uniquement être importée sur un autre système avec le mot de passe associé.

Emplacement pour carte

La carte microSD n'est pas incluse dans la livraison.

Endress+Hauser recommande d'utiliser des cartes microSD avec les paramètres suivants :
- Capacité de stockage : 8 … 64 GB
- Gamme de température : −40 … 85 °C (−40 … 185 °F)

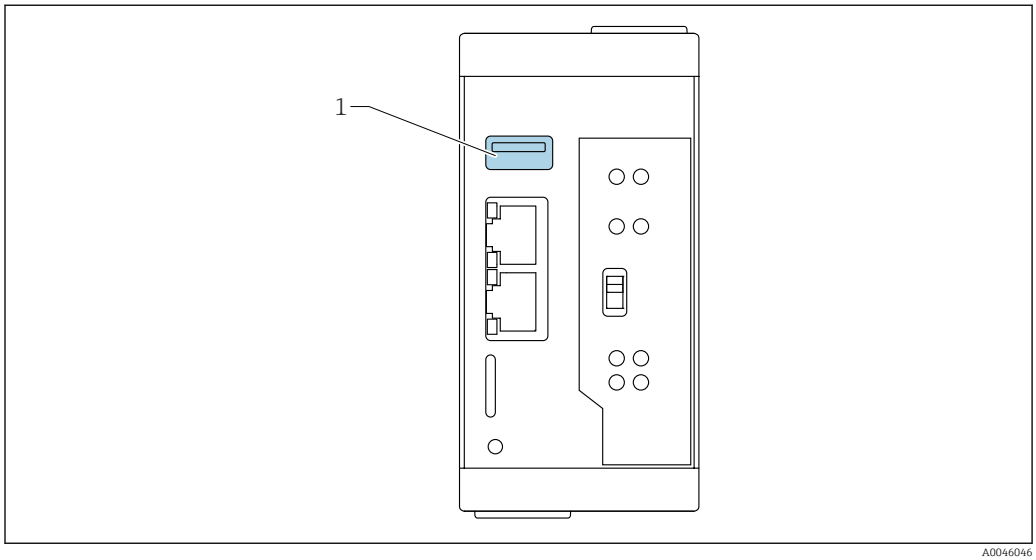


38 Position du logement pour carte

1 Carte microSD

Port USB

Caractéristiques du port USB (type A) :
- USB 2.0 Host
- Jusqu'à 480 Mbit/s
- 5 V_{DC} jusqu'à 1,5 A



39 Position du port USB

1 Port USB

Certificats et agréments

Les certificats et agréments actuels pour le produit sont disponibles sur la page produit correspondante, à l'adresse www.endress.com :

1. Sélectionner le produit à l'aide des filtres et du champ de recherche.
2. Ouvrir la page produit.
3. Sélectionner **Télécharger**.

Marquage CE

Le système de mesure satisfait aux exigences légales des Directives UE en vigueur. Celles-ci sont listées dans la déclaration de conformité UE, ainsi que les normes appliquées.

Endress+Hauser confirme que l'appareil a passé les tests avec succès en apposant le marquage CE.

Agrément Ex

Pour les agréments Ex disponibles, voir le Configurateur de produit.

Toutes les données relatives à la protection antidéflagrante sont répertoriées dans un document séparé, disponible sur demande.

Autres normes et directives

IEC 60529
Indices de protection par le boîtier (code IP)

IEC 61010
Consignes de sécurité pour les appareils électriques de mesure, commande, régulation et laboratoire

Série EN 61326
Norme sur la compatibilité électromagnétique d'appareils électriques de mesure, de commande et de laboratoire

NAMUR
Groupement d'intérêts des techniques d'automatisation de l'industrie des process

Informations supplémentaires sur Liquiphant Densité

Conformité des matériaux pour le contact avec les denrées alimentaires

L'appareil a été développé pour les applications de contact alimentaire. Les versions, qui satisfont aux exigences suivantes, peuvent être sélectionnées :
- EU Food Contact Material (EC) 1935/2004
- US Food Contact Material FDA CFR 21
- CN Food Contact Material GB 4806

Conformité aux applications hygiéniques

Les versions certifiées 3-A et EHEDG du capteur sont adaptées au nettoyage en place (NEP) et à la stérilisation en place (SEP) sans les retirer de l'installation. Cela signifie que le capteur n'a pas besoin d'être enlevé lors du nettoyage. Les valeurs de pression et de température maximales admissibles pour le capteur et l'adaptateur ne doivent pas être dépassées (voir notes dans cette TI).

- Notes sur l'installation et la certification selon 3-A et EHEDG :
  Document SD02503F "Agréments hygiéniques"
- Informations sur les adaptateurs certifiés 3-A et EHEDG :
  Document TI00426F "Adaptateurs à souder, adaptateurs de process et brides"

cGMP

L'appareil a été développé pour des applications dans le domaine des sciences de la vie. Il est possible de sélectionner des versions avec une déclaration cGMP ("Current Good Manufacturing Practice") pour les pièces en contact avec le produit avec le contenu suivant en anglais :
- Matériaux de construction
- Polissage et traitement de surface
- Tableau de conformité des matériaux et des composés : USP, FDA
- Compatible EST/BSE selon EMA/410/01 Rev.3

Conformité générale des matières

Endress+Hauser garantit le respect de toutes les lois et réglementations pertinentes, y compris les directives en vigueur concernant les matières et les substances.

Exemples :
- RoHS
- RoHS Chine
- REACH
- POP VO (Convention de Stockholm)

Pour plus d'informations et déclarations générales de conformité, voir le site Internet Endress +Hauser www.endress.com

Conformité EST (BSE) (ADI free - Animal Derived Ingredients)

Les versions, qui satisfont aux exigences suivantes, peuvent être sélectionnées :
- Les parties de ce produit en contact avec le process ne sont pas fabriquées à partir de matériaux dérivés d'animaux **ou**
- Les parties de ce produit en contact avec le process correspondent au minimum aux exigences de la directive EMA/410/01 Rev. 3 (conformité EST (BSE))

Informations à fournir à la commande

Des informations détaillées à fournir à la commande sont disponibles sur www.addresses.endress.com ou dans le configurateur de produit sur www.endress.com :

1. Sélectionner le produit à l'aide des filtres et du champ de recherche.
2. Ouvrir la page produit.
3. Sélectionner **Configuration**.

Le configurateur de produit - l'outil pour la configuration individuelle des produits
- Données de configuration actuelles
- Selon l'appareil : entrée directe des données spécifiques au point de mesure comme la gamme de mesure ou la langue de programmation
- Vérification automatique des critères d'exclusion
- Création automatique de la référence de commande avec édition en format PDF ou Excel
- Possibilité de commande directe dans le shop en ligne Endress+Hauser

Service

- Déshuilé et dégraissé (pièces en contact avec le produit)
- Dégraissé silicone (sans substances perturbant le mouillage des peintures)

Le capot de protection plastique et les adaptateurs à souder sont exclus du nettoyage dégraissé.

Rapports de test, déclarations et certificats de réception

Tous les rapports de test, déclarations et certificats de réception sont fournis par voie électronique dans le *Device Viewer* :
Entrer le numéro de série figurant sur la plaque signalétique (https://www.endress.com/de/pages/supporting-tools/device-viewer)

Documentation produit sur papier
Les rapports de test, déclarations et certificats de réception en version papier peuvent être commandés en option avec l'option de commande 570 "Service", Version I7 "Documentation produit sur papier". Les documents sont ensuite fournis avec l'appareil lors de la livraison.

Test, certificat, déclaration

Les versions pour lesquelles les certificats suivants sont disponibles peuvent être sélectionnées :
- Certificat de réception 3.1, EN10204 (certificat matière, parties en contact avec le produit)
- AD 2000 (pièces en contact avec le produit), déclaration, à l'exclusion de pièces coulées
- CoC ASME BPE, déclaration
- Conduite de process ASME B31.3, déclaration
- Conformité aux exigences dérivées des cGMP, déclaration
- UE – Matériaux en contact avec les aliments (CE) 1935/2004
- US – Matériaux en contact avec les aliments FDA CFR 21
- CN – Matériaux en contact avec les aliments GB 4806
- Test de rugosité de surface ISO 4287/Ra, (parties en contact avec le produit), rapport de test
- Test de ferrite delta, procédure interne (parties en contact avec le produit), rapport de test

Documentation actuellement disponible sur le site web Endress+Hauser : www.endress.com → sous Télécharger ou en entrant le numéro de série de l'appareil sous Outils en ligne dans Device Viewer.

TAG

Point de mesure (TAG)

L'appareil peut être commandé avec une désignation du point de mesure (TAG).

Emplacement de la désignation du point de mesure
Sélectionner dans la spécification additionnelle :
- Plaque signalétique inox
- Étiquette adhésive papier
- Étiquette / tag fourni(e) par le client
- Tag RFID
- Tag RFID + plaque signalétique inox
- Tag RFID + étiquette adhésive papier
- Tag RFID + étiquette fournie par le client
- Tag inox IEC 61406
- Tag inox IEC 61406 + tag NFC
- Tag inox IEC 61406, tag inox
- Tag inox IEC 61406 + NFC, tag inox
- Tag inox IEC 61406, tag fourni
- Tag inox IEC 61406 + NFC, tag fourni

Définition de la désignation du point de mesure
Dans la spécification additionnelle, spécifier :
3 lignes de max. 18 caractères chacune
La désignation du point de mesure spécifiée apparaît sur la plaque sélectionnée et/ou sur le tag RFID.

Accessoires

Accessoires

Le contenu de cette section s'applique au Liquiphant.
Voir également le Manuel de mise en service du calculateur de densité : BA02545S.

Les accessoires actuellement disponibles pour le produit peuvent être sélectionnés sur www.endress.com :

1. Sélectionner le produit à l'aide des filtres et du champ de recherche.
2. Ouvrir la page produit.
3. Sélectionner **Pièce de rechange et accessoires**.

Device Viewer

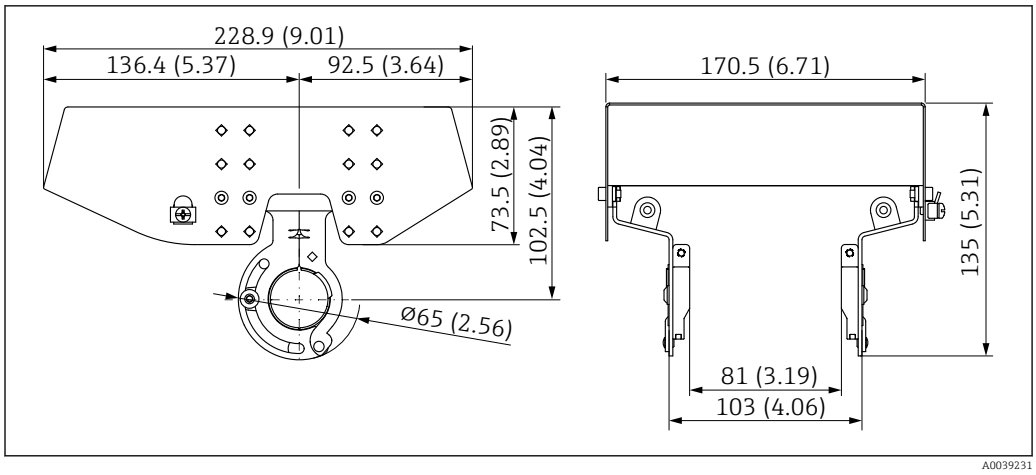
Toutes les pièces de rechange de l'appareil de mesure, ainsi que leur référence de commande, sont répertoriées dans le *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer).

Capot de protection climatique pour boîtier à compartiment double, aluminium

Le capot de protection climatique peut être commandé conjointement avec l'appareil via la structure de commande "Accessoire fourni".

Il est utilisé pour protéger contre les rayons directs du soleil, les précipitations et la glace.

Le capot de protection climatique 316 L convient aux boîtiers à double compartiment en aluminium. La livraison comprend le support pour un montage direct sur le boîtier.



40 Dimensions du capot de protection climatique, 316L, XW112. Unité de mesure mm (in)

Matériau
- Capot de protection climatique : 316L
- Vis de serrage : A4
- Étrier : 316L

Référence accessoire :
71438303

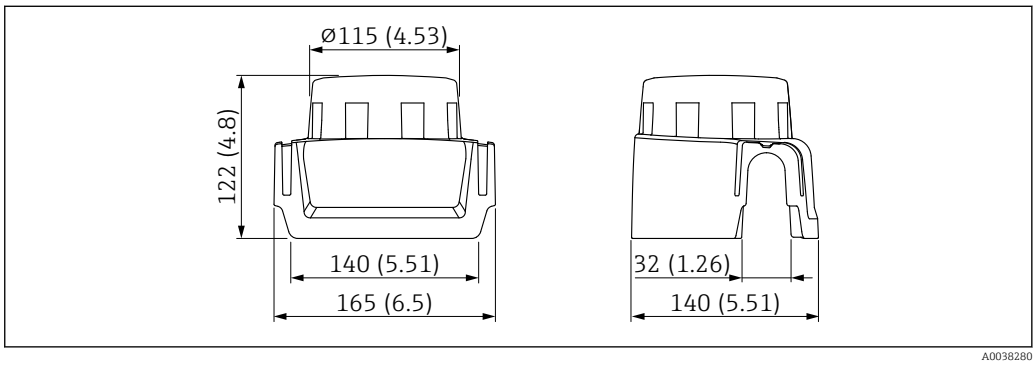
Documentation Spéciale SD02424F

Capot de protection climatique pour boîtier à simple compartiment en aluminium

Le capot de protection climatique peut être commandé conjointement avec l'appareil via la structure de commande "Accessoire fourni".

Il est utilisé pour protéger contre les rayons directs du soleil, les précipitations et la glace.

Le capot de protection climatique en plastique est adapté pour le boîtier à simple compartiment en aluminium. La livraison comprend le support pour un montage direct sur le boîtier.



41 Capot de protection climatique pour boîtier à simple compartiment en aluminium. Unité de mesure mm (in)

Matériau
Plastique

Référence accessoire :
71438291

Documentation Spéciale SD02423F

Connecteur M12 femelle

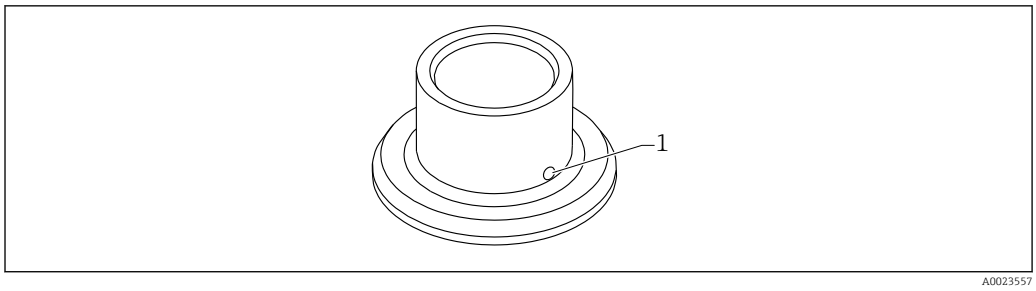
Les connecteurs M12 femelles mentionnés sont adaptés pour une utilisation dans la gamme de température −25 … 70 °C (−13 … 158 °F).

Connecteur M12 femelle IP69
- Préconfectionné d'un côté
- Coudé
- Câble PVC 5 m (16 ft) (orange)
- Écrou fou 316L (1.4435)
- Corps : PVC
- Référence : 52024216

Connecteur M12 femelle IP67
- Coudé
- Câble PVC 5 m (16 ft) (gris)
- Écrou fou Cu Sn/Ni
- Corps : PUR
- Référence : 52010285

Adaptateur à souder

Il existe différents adaptateurs à souder pour le montage dans des cuves ou des conduites. Les adaptateurs sont disponibles en option avec le certificat de réception 3.1 EN10204.



42 Adaptateur à souder avec orifice de fuite (exemple de vue)

1 Orifice de fuite

Souder l'adaptateur à souder de manière à ce que l'orifice de fuite soit dirigée vers le bas. Ceci permet de détecter rapidement toute fuite éventuelle.

- G 1, Ø53, montage sur le tube
- G 1, Ø60, montage affleurant sur la cuve
- G ¾, Ø55, montage affleurant
- Capteur G 1 réglable
- Capteur RD52 réglable

Pour plus d'informations, voir l'"Information technique" TI00426F (Adaptateurs à souder, adaptateurs de process et brides)

Disponible dans la zone de téléchargement du site Internet Endress+Hauser (www.endress.com/downloads).

Accessoires pour calculateur de densité QML51

Voir l'Information technique pour le calculateur de densité QML51 (TI01866F)

Documentation

Pour une vue d'ensemble du champ d'application de la documentation technique associée, voir ci-dessous :
- *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer) : entrer le numéro de série figurant sur la plaque signalétique
- *Endress+Hauser Operations App* : entrer le numéro de série figurant sur la plaque signalétique ou scanner le code matriciel figurant sur la plaque signalétique.

Documentation standard

Type de document : Manuel de mise en service (BA)
Montage et mise en service initiale – contient toutes les fonctions du menu de configuration qui sont nécessaires pour une tâche de mesure normale. Les fonctions qui dépassent ce cadre ne sont pas incluses.

Type de document : Instructions condensées (KA)
Guide de démarrage rapide – comprend toutes les informations essentielles, de la réception au raccordement électrique.

Type de document : Conseils de sécurité, certificats
Selon l'agrément, les Conseils de sécurité sont également fournis avec l'appareil, p. ex. XA. Cette documentation fait partie intégrante du manuel de mise en service.
La plaque signalétique indique les Conseils de sécurité (XA) qui s'appliquent à l'appareil.

Documentation complémentaire dépendant de l'appareil

Manuel de mise en service

Pour **Liquiphant FTL51B Densité** avec calculateur de densité QML51 : BA02593F

Pour **Liquiphant FTL62 Densité** avec calculateur de densité QML51 : BA02599F

Pour **Liquiphant FTL63 Densité** avec calculateur de densité QML51 : BA02600

Documentation spéciale

- BA02545S : Calculateur de densité QML51
- SD03498S : Serveur OPC UA
- SD03501S : Serveur Modbus TCP
- SD02398F : Manchon coulissant (pour Liquiphant FTL51B, Instructions de montage)
- SD01622P : Adaptateurs à souder (Instructions de montage)
- TI00426F : Adaptateurs à souder, adaptateurs process et brides (Aperçu)

Marques déposées

Modbus®
Marque déposée par SCHNEIDER AUTOMATION, INC.

OPC UA
Marque déposée de la OPC Foundation, Scottsdale, Arizona, USA

HART®
Marque déposée par le FieldComm Group, Austin, Texas, USA

71786059

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation