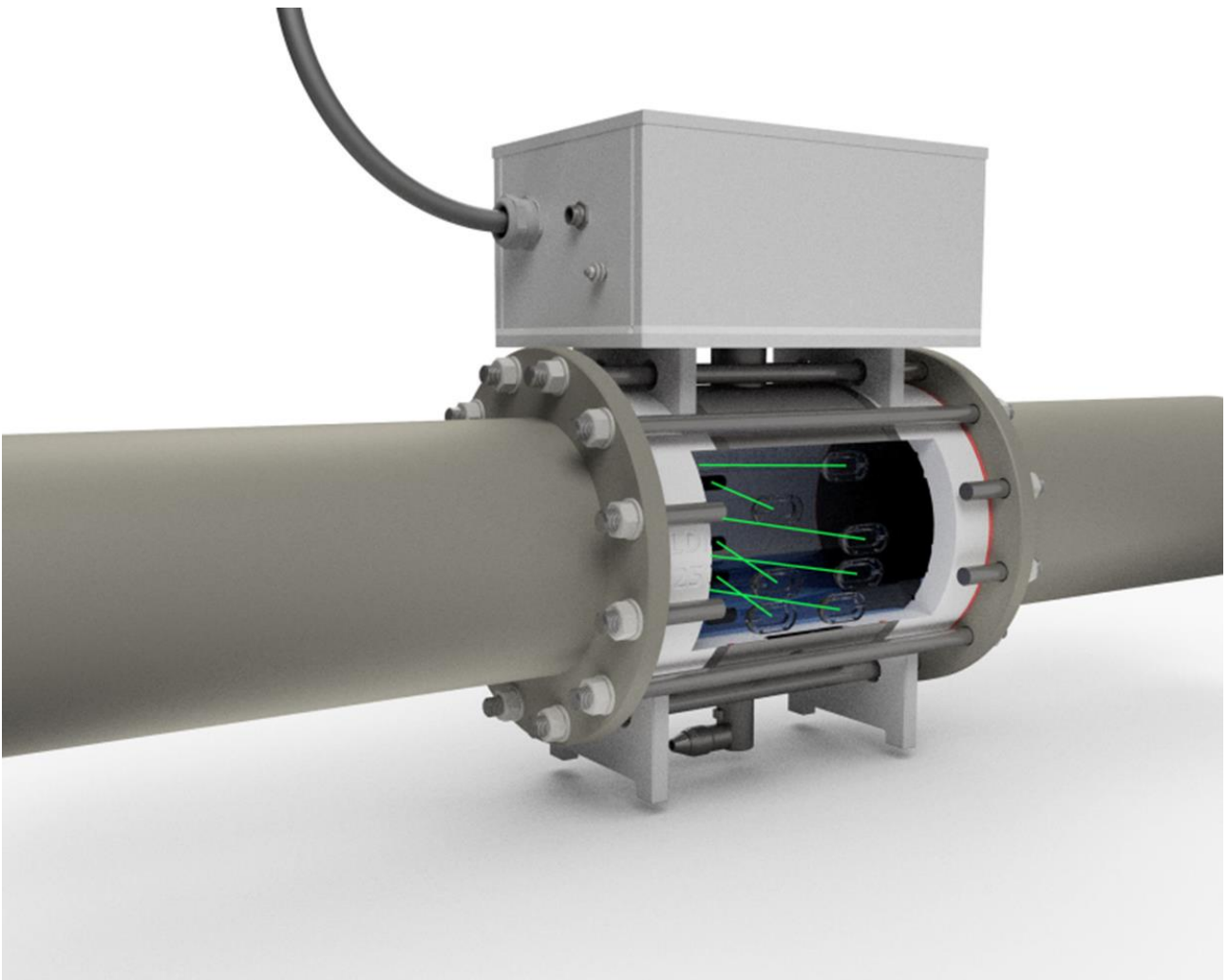


Informations techniques

LDM partiellement rempli (Différence de temps de transit – Mesure de débit)

Débitmètre à bride intermédiaire pour pipelines partiellement remplis selon la différence de temps de transit par ultrasons méthode de mesure pour les applications d'eau et d'eaux usées



Empreinte

STEBATEC AG
Mattenstrasse 6a
CH-2555 Brügg

Téléphone 032 366 95 95
Courriel info@stebatec.ch
Web <http://www.stebatec.ch>

Toute reproduction de ces « informations techniques » nécessite le consentement de STEBATEC AG. Tous les droits sur cette documentation et sur les appareils sont détenus par STEBATEC AG à Brügg / Suisse.

Liste des changements

Date	Version	Description	Auteur
12.05.2023	V1.0	Première version	Patrick Favri

Table des matières

1	Introduction	5
1.1	Caractéristiques du produit	6
1.2	Brève description	6
1.3	Domaine d'utilisation	6
1.4	Construction	7
1.5	Caractéristiques	9
1.6	Variantes de l'appareil	10
2	Contenu de la livraison	10
3	Données techniques du transducteur	11
3.1	Conditions d'installation	12
3.2	Matériaux	12
3.3	Homologations et certificats	12
3.4	Dimensions et poids	13
3.5	Précision des mesures	15
3.5.1	Précision de mesure du LDM avec remplissage complet et partiel	15
3.6	Niveaux de remplissage et débits minimaux	15
4	Données techniques du transducteur de mesure	16
4.1	Dimensions et poids	17
4.2	Matériaux et raccordements électriques	18
4.2.1	Matériaux	18
4.2.2	Valeurs de raccordement électrique	18
4.2.3	Interfaces de communication	18
4.3	Conditions de fonctionnement	20
4.3.1	Homologations et certificats	20
4.3.2	Température de fonctionnement	20
5	Conditions d'installation	21
5.1.1	Sections des tuyaux	21
5.1.2	Côté entrée et sortie du tube de mesure	21
5.1.3	Section d'entrée et de sortie	21
5.1.4	Installation devant la vanne de régulation	22
5.1.5	Pente du tuyau	22
5.1.6	Sortie libre	23
5.1.7	Hauteur libre LDM au-dessus du sol	24

5.1.8	Rayon de courbure minimal pour le câble du capteur	25
5.1.9	Connexion au transducteur de mesure	25
5.1.10	Mise à la terre	25
5.1.11	Vibrations	26
5.1.12	Décalage de bride des axes des tuyaux	27
5.1.13	Décalage latéral des tuyaux	27
5.1.14	Position d'installation	28
5.1.15	Ouverture de nettoyage	28
5.1.16	Installation dans des conditions d'installation difficiles	29
6	Installation	30
6.1	Fixation	30
6.2	Paramétrage	31
7	Maintenance	32
7.1	Nettoyage	32
7.2	Démontage et montage	32
7.3	Remise en service et contrôle du fonctionnement	32
7.4	Maintien de la valeur	33
8	Liste des figures	34
9	Liste des tableaux	35

1 Introduction



Attention

Ces informations techniques ne remplacent pas le mode d'emploi. En particulier, les instructions d'avertissement et de sécurité requises par la norme DIN EN 82079-1 (Création d'informations d'utilisation (mode d'emploi) pour les produits) sont manquantes, qui sont nécessaires pour l'installation, la maintenance et le dépannage sur site.

Ces informations techniques sont un résumé des instructions d'utilisation du LDM partiellement rempli et du transducteur. Contactez STEBATEC si vous souhaitez obtenir les instructions d'utilisation détaillées, qui contiennent les avertissements et les instructions de sécurité nécessaires ainsi que de plus amples informations.

1.1 Caractéristiques du produit

1.2 Brève description

Le LDM est un instrument de mesure étalonné pour la mesure du débit sans refoulement des eaux usées dans le canal ouvert ou dans les conduites à écoulement gravitaire. Il dispose de dix sections de mesure de différence de temps de transit ultrasoniques intégrées, disposées de manière redondante et fonctionnant de manière bidirectionnelle et fournit des mesures de débit précises dans des tuyaux partiellement ou entièrement remplis. Le système est adapté à l'eau, aux eaux usées et aux eaux usées brutes et mesure de manière fiable même aux plus petits niveaux de remplissage. La mesure de niveau est intégrée dans le boîtier de l'appareil. Le système est fabriqué sans brides et est serré entre deux pipelines avec des boulons ou des tiges filetées.

Le LDM présente les caractéristiques suivantes :

- peut être utilisé dans des tuyaux partiellement remplis dans l'industrie de l'eau et des eaux usées
- peut être fourni pour les diamètres nominaux du tube de mesure du LDM de DN 150 à DN 1200
- a une haute résistance à l'abrasion et aux produits chimiques
- mesures avec un diamètre nominal DN 150 à partir de 26,1 mm de hauteur de remplissage
- n'a pas besoin d'être étalonné sur place, car cela se fait en usine

Le LDM peut être utilisé pour la mesure du débit des liquides suivants :

- Eau
- Eau de pluie
- Eaux usées
- Eaux usées brutes
- Eaux usées contaminées biologiquement et chimiquement

1.3 Domaine d'utilisation

La nécessité d'une comptabilité analytique favorable aux pollueurs augmente également dans l'industrie des eaux usées. Compte tenu des exigences croissantes en matière de systèmes de mesure et de contrôle précis, le système de mesure STEBATEC offre des avantages significatifs pour la mesure de débit stationnaire et partiellement rempli dans :

- Enregistrement des quantités dans les associations municipales d'eaux usées
- Contrôle des fuites d'eaux usées pour les entreprises industrielles
- Mesure de l'eau de drainage
- Mesures de l'eau d'extraction et de traitement dans l'exploitation minière et le creusement de tunnels
- Mesure de la comptabilité analytique
- Mesure de l'eau étrangère
- Mesure de l'eau de pluie

1.4 Construction

La figure suivante montre un exemple de LDM monté avec le transducteur.

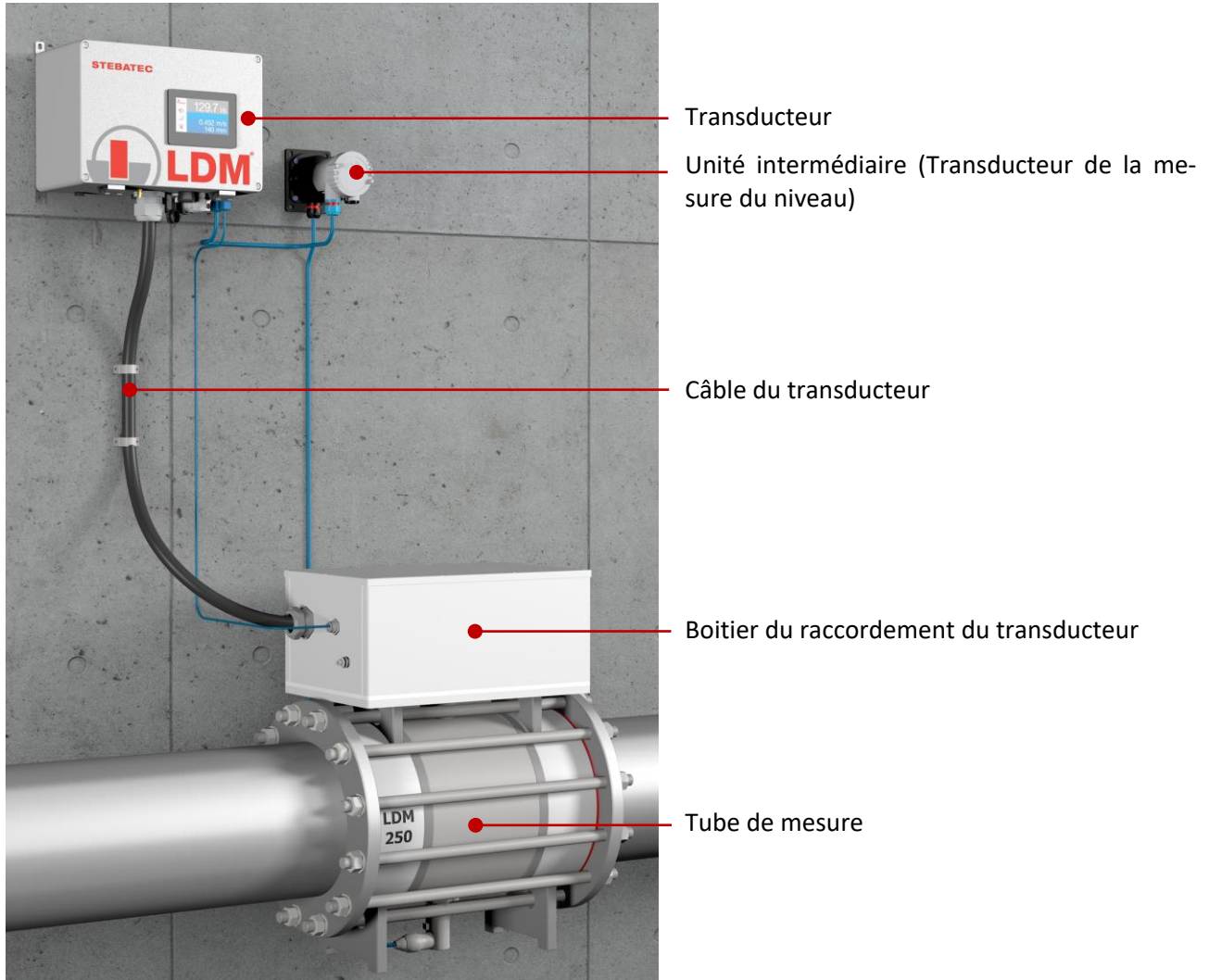


Figure 1: LDM monté avec transducteur

Le transducteur est documenté dans un manuel d'utilisation séparé. Les illustrations suivantes montrent la structure de base du LDM :

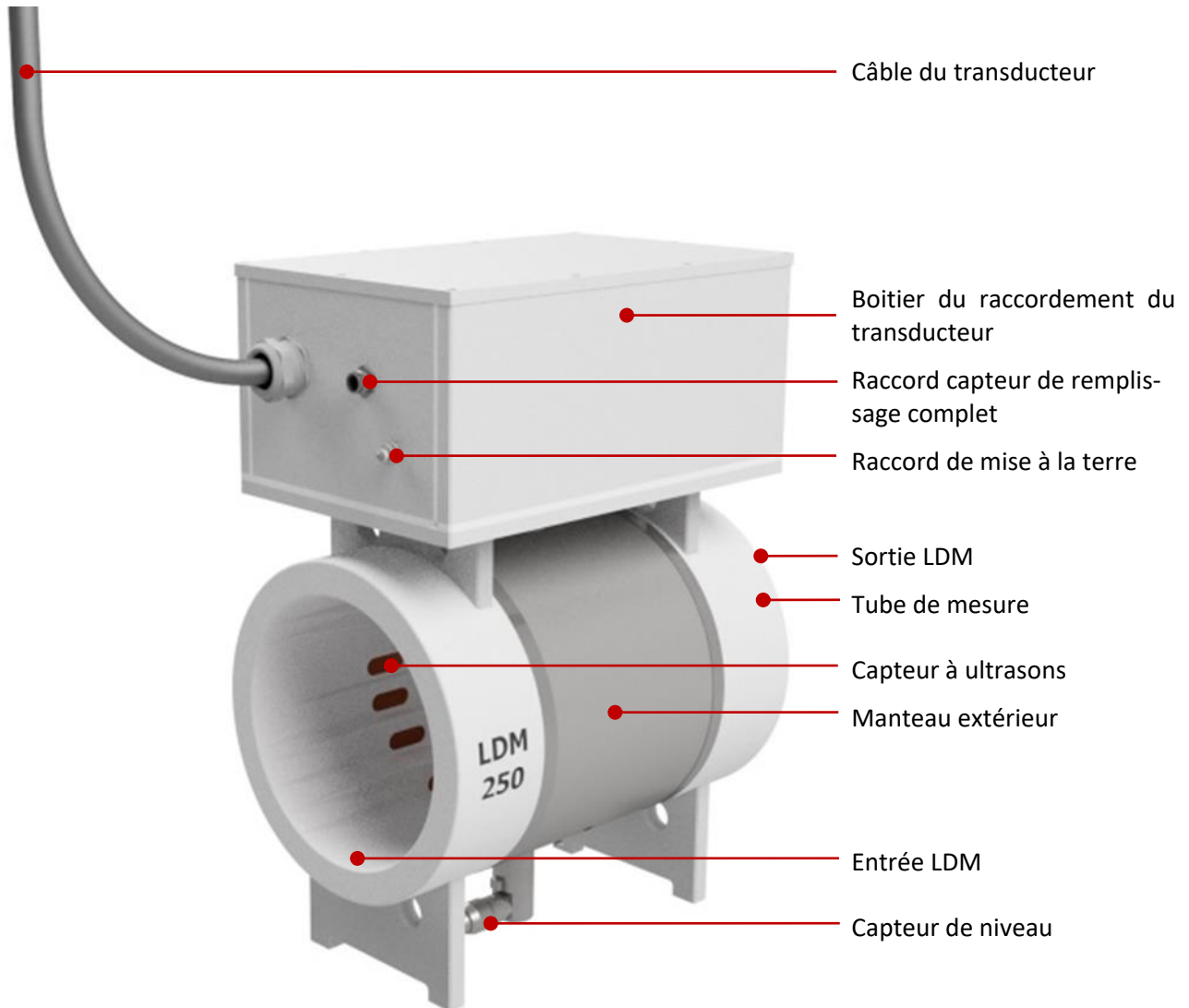


Figure 2: Structure de base (sans capteur de remplissage complet)

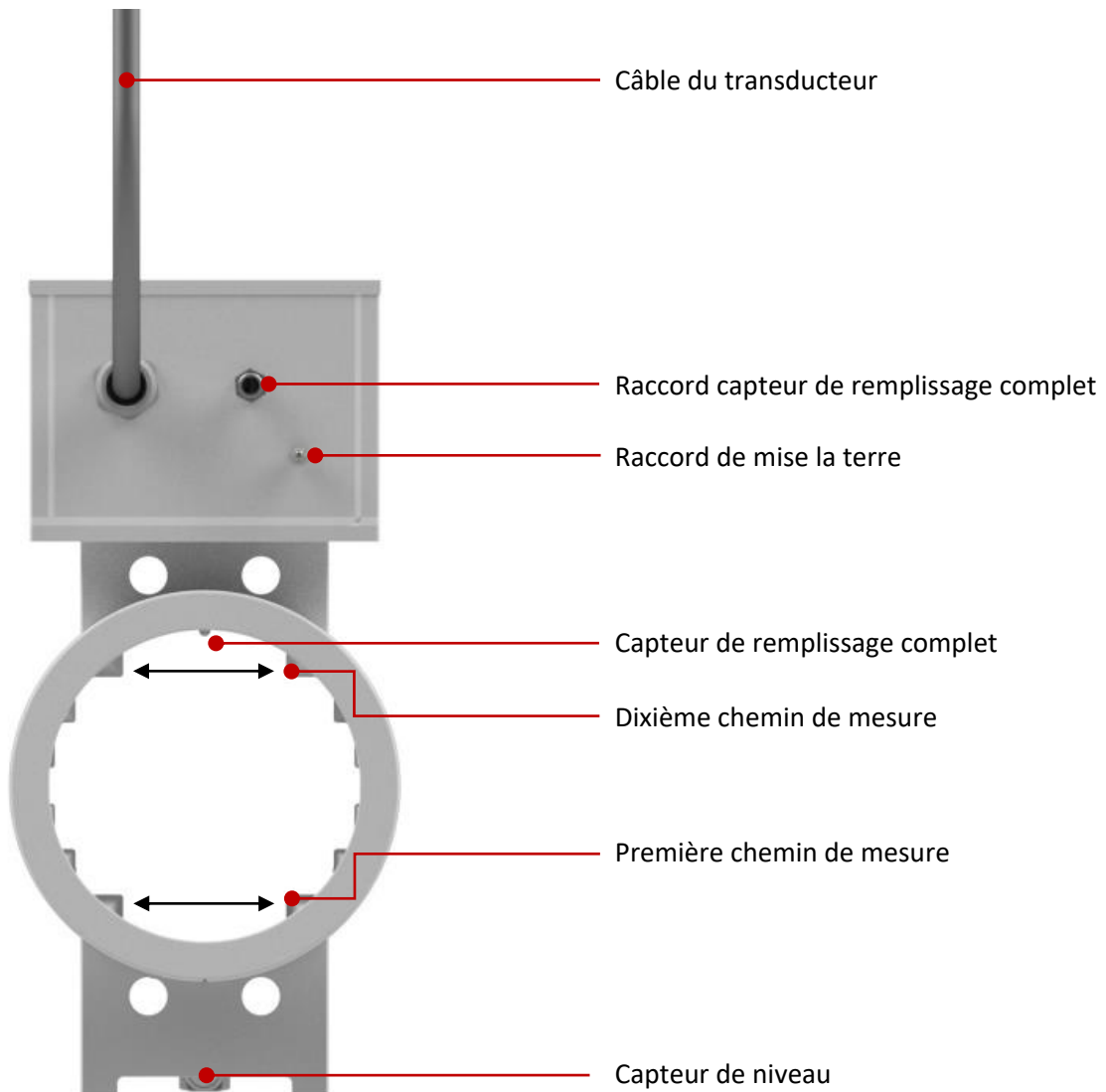


Figure 3: Structure de base avec capteur de remplissage complet

1.5 Caractéristiques

Le LDM partiellement rempli se compose d'une bride intermédiaire pour un transducteur présentant les caractéristiques suivantes :

- Construction robuste
- IP 66 (IP 67 en préparation)
- ATEX Zone 1
- Alimentation 24 VDC

1.6 Variantes de l'appareil

Le LDM dispose des variantes d'appareil suivantes, dans lesquelles les caractéristiques individuelles peuvent être combinées :

- Différents diamètres nominaux
- Dans le cadre d'un PNA (régulation de débit pneumatique de STEBATEC) ou en tant que point de mesure sans connexion avec un PNA

2 Contenu de la livraison

Inclus dans la livraison :

- Transducteurs avec mesure de niveau intégrée
- Transducteur mesure de niveau
- Câble pour les capteurs à ultrasons
 - Diamètre 22.5mm
 - Longueur spécifique au projet (maximum 25m)
- Câble pour mesure niveau (à l'aide d'une sonde de pression)
 - Diamètre 8mm
 - Longueur câble entre la sonde de pression et le transducteur 7.5m
 - Longueur câble entre le transducteur de la sonde de pression et le transducteur du LDM spécifique au projet
- Capteur de remplissage complet
- Câble du capteur de remplissage complet
 - Diamètre 4.8mm
 - Longueur spécifique au projet
- Transducteur monté

En option peut être fourni :

- Vis filetées pour le montage du LDM avec écrous et rondelles correspondants
- Étanchéité entre le tube de mesure, le LDM et les brides des tuyaux de raccordement
- Ouverture d'entretien pour le nettoyage du tube de mesure
- Panneau transducteur distant pour des longues distances (>25 m) entre le transducteur et le convertisseur

3 Données techniques du transducteur

Température	
Température ambiante (utilisation en zone ATEX 1)	0 ... +30°C
Température ambiante (pas d'utilisation en zone ATEX 1)	-20 ... +50°C
Vitesse du liquide	
Plage de mesure	-5 ... +5m/s
Pression liquide	
Pression maximale admissible (PN) du LDM	1 Bar
Géométrie du cercle de perçage pour la bride de raccordement	Selon PN 10 (niveau de pression)
Exigences moyennes	
Milieu ventilé	Il ne doit pas y avoir de turbulences ou de poches d'air dans la zone d'admission immédiate
Conductivité électrique	Les liquides non conducteurs (<50pS/m) sont interdits en raison du risque d'explosion Remarque : l'eau de mer et l'eau de rivière sont suffisamment conductrices
Teneur en solides admissible (volume)	≤ 10% Pour les boues liquides de procédé et les flocons : Densité < 0,5kg/dm ³

Tableau 1: Spécifications techniques

3.1 Conditions d'installation

Description	Conditions
Installation	Vous trouverez des informations détaillées au chapitre 7 « Installation » En avant et en arrière
Sens de l'écoulement	Voir conditions d'installation, chapitre 6.1.2 «Côté entrée et sortie du tube de mesure»
Section d'entrée	≥ 5 x DN avec un flux calme ≥ 10 x DN avec un flux turbulent
Section de sortie	≥ 3 x DN
Dimensions et poids	Vous trouverez des informations détaillées au chapitre 5.1 « Dimensions et poids »

Tableau 2: Conditions d'installation

3.2 Matériaux

Description	Matériel
Tube de mesure	LLDPE (Polyéthylène basse densité linéaire)
Boîte de dérivation dans LDM	V4A (Acier inoxydable)
Boîtier de connexion transducteur	Polypropylène blanc Joint EPDM (Ethylène-propylène-diène monomère)
Capteurs à ultrasons	PEEK (Polyétherétherkétone)

Tableau 3: Matériaux

3.3 Homologations et certificats

Zone à risque d'explosion	
ATEX	Zone 1
IP	
Classe de protection IP	IP 66 (IP 67 en préparation)

Tableau 4: Homologations et certificats

3.4 Dimensions et poids

Des plans détaillés en 2D et 3D sont disponibles sur demande. Le dessin dimensionnel, le tableau des tailles disponibles et leurs poids approximatifs sont décrits ci-dessous :

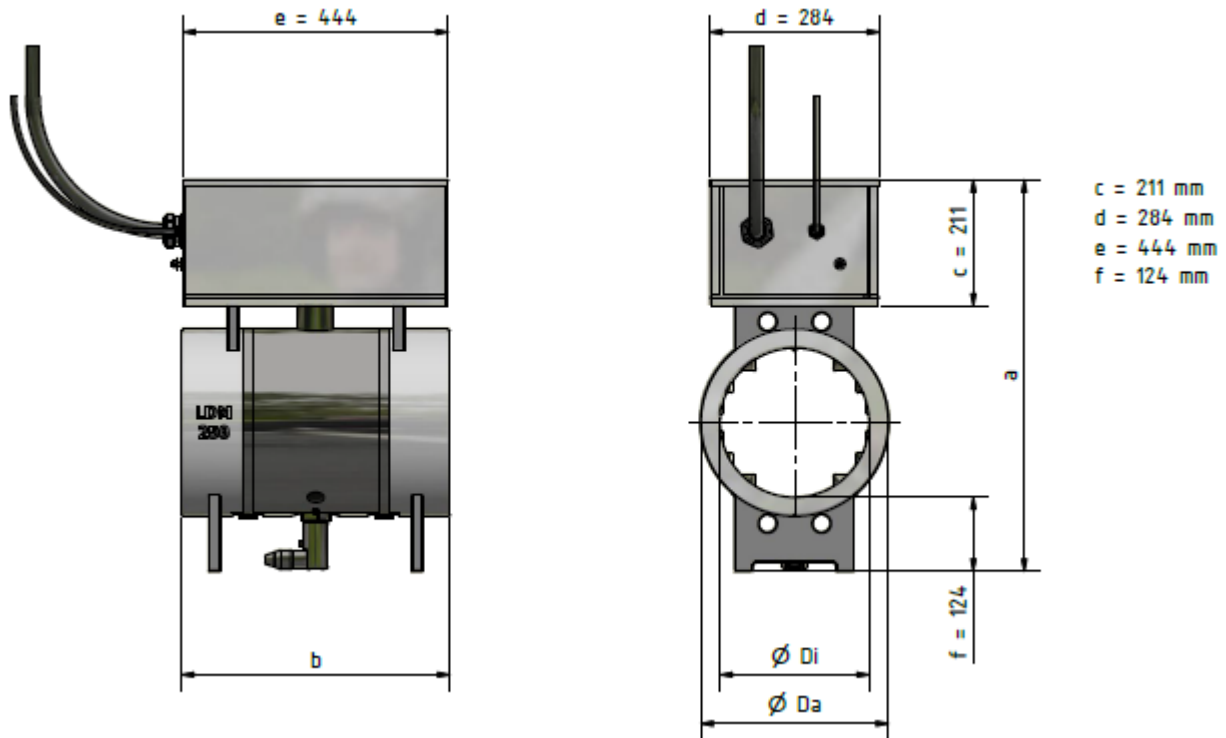


Figure 4: Mensurations et dimensions

Taille nominale DN	Dimensions [mm]				Poids approximatif [kg]
	a	b	ØDi	ØDa	
150	553	300	150	218	23
200	603	350	200	264	28
250	653	450	250	314	33
300	703	500	300	364	40
350	753	550	350	414	47
400	803	600	400	464	55
500	906	650	500	564	69
600	1010	780	600	664	94
700	1117	910	700	766	130
800	1224	1040	800	868	174
900	1324	1170	900	970	229
1000	1430	1300	1000	1080	362
1100	1536	1380	1100	1185	473
1200	1642	1560	1200	1290	648

Table 5: Dimensions et poids approximatifs en fonction de la taille nominale du LDM

La géométrie du cercle de trous pour la bride de raccordement est basée sur la norme pour PN10 (niveau de pression).

3.5 Précision des mesures

Tant que le LDM est entretenu au moins une fois tous les six mois ou plus fréquemment en cas de contamination extrême, la précision de mesure suivante du LDM peut être supposée :

3.5.1 Précision de mesure du LDM avec remplissage complet et partiel

Si le débit du liquide est supérieur ou égal à 0,01 m/s, alors l'incertitude de mesure du débit mesuré est au maximum de 2 % de la valeur mesurée et de 0,5 % de la valeur finale de la plage de mesure.

3.6 Niveaux de remplissage et débits minimaux

Les plages de mesure minimales théoriques pour différentes pentes de conduite (Q) ont été calculées. Dans le tableau suivant, on peut lire à partir de quelles quantités de décharge minimales Q en fonction de la pente de la conduite (mesurée en pourcentage) le niveau de remplissage mesurable le plus bas (h le plus petit) n'est pas atteint. Un drain libre, sans reflux et partiellement rempli a été utilisé comme base de calcul.

DN [mm]	Minimale h [mm]	Q (0.5%) [l/s]	Q (0.6%) [l/s]	Q (0.7%) [l/s]	Q (0.8%) [l/s]	Q (0.9%) [l/s]	Q (1%) [l/s]	Q (2%) [l/s]
150	26.1	0.95	1.01	1.09	1.17	1.24	1.31	1.85
200	26.8	1.16	1.27	1.37	1.47	1.56	1.64	2.32
250	28.0	1.45	1.59	1.71	1.83	1.94	2.05	2.89
300	31.7	2.08	2.28	2.47	2.64	2.80	2.95	4.17
350	33.4	2.54	2.78	3.00	3.21	3.40	3.59	5.07
400	34.8	2.98	3.27	3.53	3.77	4.00	4.22	5.96
500	37.9	4.04	4.42	4.78	5.11	5.42	5.71	8.08
600	40.7	5.19	5.68	6.14	6.56	6.96	7.34	10.38
700	43.4	6.47	7.08	7.65	8.18	8.68	9.14	12.93
800	46.0	7.86	8.61	9.31	9.95	10.55	11.12	15.73
900	48.5	9.38	10.27	11.09	11.86	12.58	13.26	18.75
1000	50.9	10.99	12.04	13.01	13.91	14.75	15.55	21.99
1100	53.3	12.76	13.98	15.10	16.14	17.12	18.05	25.52
1200	55.6	14.63	16.02	17.31	18.50	19.62	20.68	29.25

Tableau 6: Niveaux et débits minimaux [Q]

Lors de la planification du projet, respectez le tableau ci-dessus pour le dimensionnement correct des largeurs nominales requises.

4 Données techniques du transducteur de mesure

Le transducteur de mesure est monté séparément du capteur.



Figure 5: Transducteur de mesure du LDM partiellement rempli

4.1 Dimensions et poids

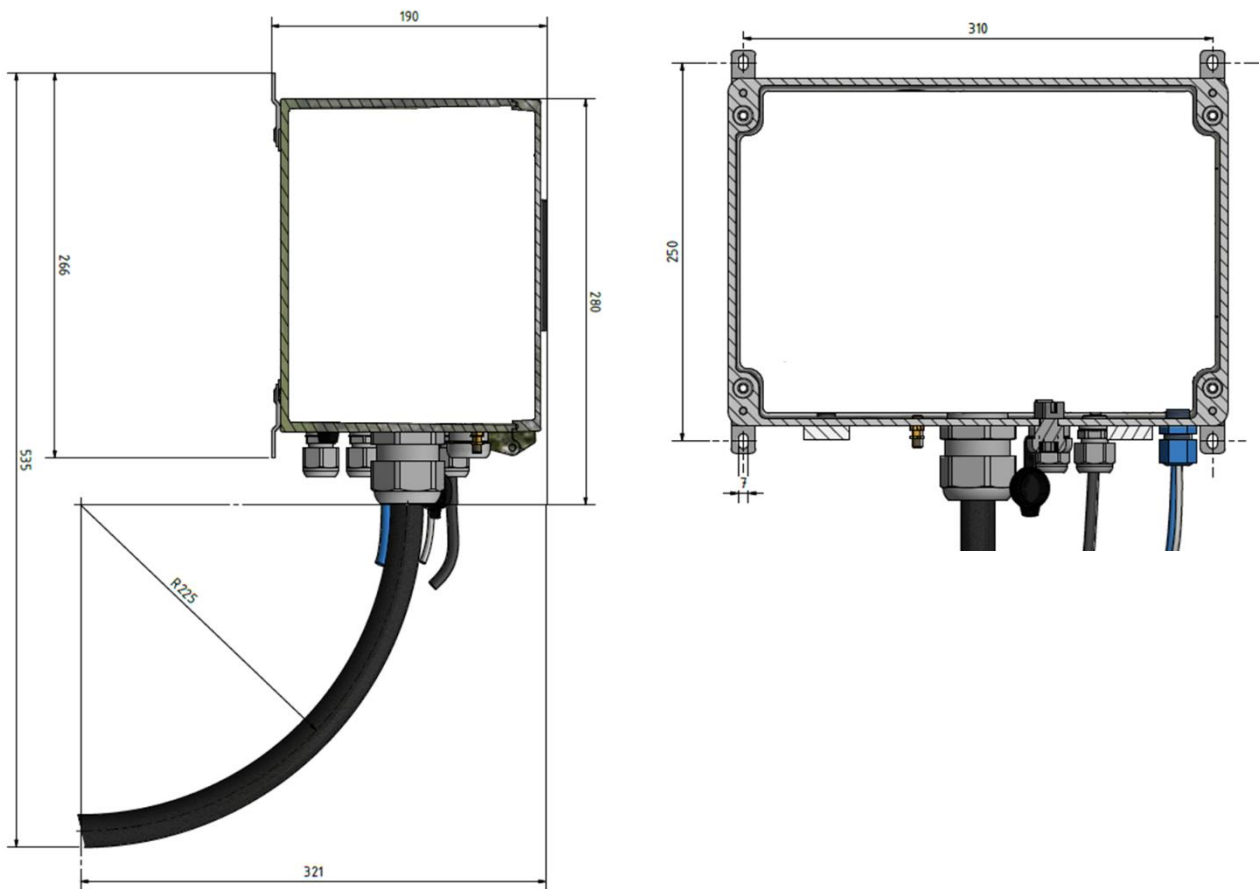


Figure 6: Dimensions du transducteur de mesure

Dimensions	
Largeur hors tout	330mm
Hauteur (y compris les connexions de câbles)	280mm
Hauteur (y compris la languette de montage supérieure et le rayon de courbure minimum du câble du capteur)	535mm
Profondeur	190mm
Poids	Env. 9 kg

Tableau 7: Dimensions transducteur

4.2 Matériaux et raccordements électriques

4.2.1 Matériaux

Description	Matériel
Transducteur de mesure	Aluminium

Tableau 8: Matériaux

4.2.2 Valeurs de raccordement électrique

Description	Valeur
Tension	24 VDC (-15% / +10%)
Puissance	25 W
Fusible	2.5 A Paresseux

Tableau 9: Valeurs de raccordement électrique

4.2.3 Interfaces de communication

Désignation	Description
Ethernet (Modbus TCP)	Avec le protocole Modbus TCP, tous les points de données disponibles peuvent être lus et les valeurs des points de données inscriptibles peuvent être modifiées
Interface E/S optionnelle	Voir les tableaux ci-dessous
Longueurs de câble maximales (capteur ← → transducteur)	25 m (panneaux déportés disponibles si le transmetteur est installé dans un conduit intermédiaire)
Câble de connexion (fils)	24 x 2 x 0.22mm ²
	22.5mm

Tableau 10: Interfaces de communication

Les deux variantes d'E/S en option suivantes peuvent être installées :

4.2.3.1 Option sortie E/S

Désignation	Description
Nombre de sorties analogiques	4
Points de données analogiques	<p>Il est possible de communiquer jusqu'à quatre points de données librement choisis, qui sont saisis dans le transducteur de mesure. Voici quelques exemples :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Q (débit) • v_m (vitesse du liquide) • $v_1 - v_{10}$ (vitesse des voies de mesure 1 à 10) • h (hauteur de remplissage du tube de mesure)
Nombre de sorties numériques	4, configurable au choix comme sortie transistor ou relais
Points de données numériques	<p>Il est possible de communiquer jusqu'à quatre points de données librement choisis, qui sont saisis dans le convertisseur de mesure. Voici quelques exemples :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Message de fonctionnement • Défaut • Quantité de liquide, communiquée sous forme d'impulsions

Tableau 11: Sorties E/S

4.2.3.2 Option I/O Input

Désignation	Description
Nombre de sorties analogiques	2
Points de données analogiques	Jusqu'à deux entrées analogiques peuvent être configurées pour enregistrer des mesures de niveau externes

Tableau 12: Entrées E/S

4.3 Conditions de fonctionnement

Les conditions suivantes doivent être respectés pour que le transducteur de mesure du LDM partiellement rempli puisse fonctionner correctement :

4.3.1 Homologations et certificats

Zone à risque d'explosion	
ATEX	Le transducteur de mesure n'est pas homologué pour fonctionner dans un environnement potentiellement explosif
IP	
Classe de protection IP	IP 54

Tableau 13: Homologations et certificats

4.3.2 Température de fonctionnement

Température	
Température ambiante	0 ... +40°C

Tableau 14: 4.3.2 Température de fonctionnement

5 Conditions d'installation

Le LDM partiellement rempli ne peut être utilisé comme prévu que si les points énumérés au chapitre 4 "Caractéristiques techniques du capteur" et les conditions d'installation énumérées ci-dessous sont respectées.

5.1.1 Sections des tuyaux

Le diamètre intérieur du tuyau doit correspondre à celui du débitmètre.

5.1.2 Côté entrée et sortie du tube de mesure

L'entrée du tube de mesure est définie comme suit :

- L'entrée se trouve du côté où les câbles du capteur sortent du boîtier de raccordement du LDM.
- La direction vers l'avant est définie comme lorsque le liquide s'écoule de l'entrée vers la sortie. Le sens d'écoulement inverse est appelé sens inverse et est émis en tant que résultat de mesure négatif.

5.1.3 Section d'entrée et de sortie

Pour s'assurer qu'il n'y a pas de turbulences dans la zone de mesure et qu'il y a un écoulement régulier, les dimensions des mesures minimales suivantes pour les sections d'entrée et de sortie doivent être respectées lors du montage.

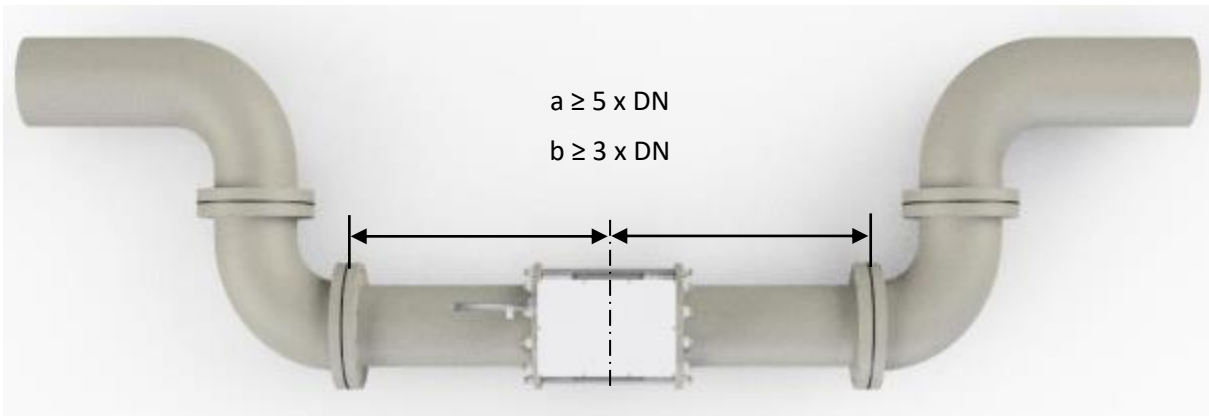


Figure 7: Sections d'entrée et de sortie recommandées, vue de côté

Exemple :

Si DN = 250 mm, alors les sections a et b doivent avoir au moins les longueurs suivantes :

$$a \geq 5 \times 250\text{mm} = 1250\text{mm}$$

$$b \geq 3 \times 250\text{mm} = 750\text{mm}$$

Si le débit est instable, $a \geq 10 \times \text{DN}$ doit s'appliquer. La condition $b \geq 3 \times \text{DN}$ peut encore être utilisée pour la longueur b.

5.1.4 Installation devant la vanne de régulation

Pour éviter les turbulences dans la zone des voies de mesure, aucune vanne de régulation ne doit être installée directement devant le LDM. Si les mesures sont prises dans les deux sens d'écoulement, aucune vanne de régulation ne peut être installée avant ou après le LDM. Si une vanne de régulation est installée, elle doit être installée après le LDM.

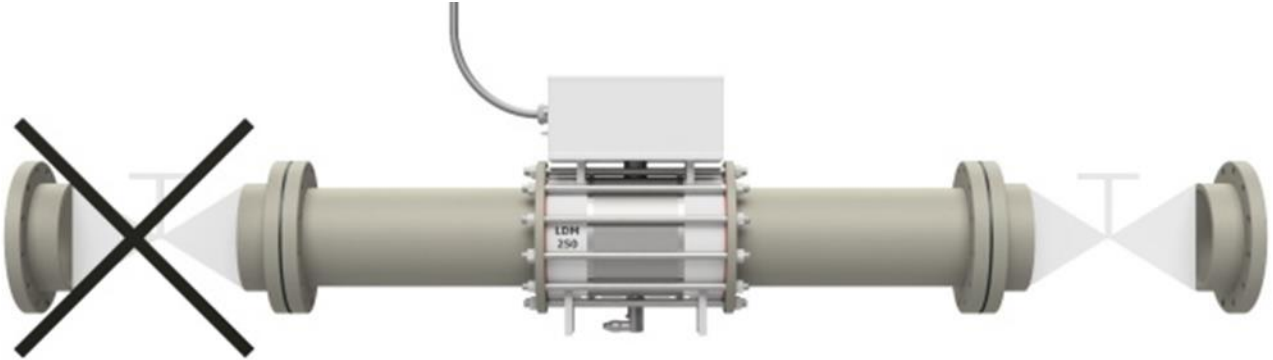


Figure 8: Vanne de régulation installée après LDM partiellement rempli

Si vous installez une vanne de régulation, tenez compte des dégagements minimaux recommandés, qui sont décrits dans les chapitres précédents.

5.1.5 Pente du tuyau

La précision de mesure des débits mesurés peut être influencée par la pente de la conduite. Pour cette raison, la pente doit être comprise entre 0 % et +2 %. Si la pente est connue, l'appareil de mesure est calibré en usine pour un projet spécifique.

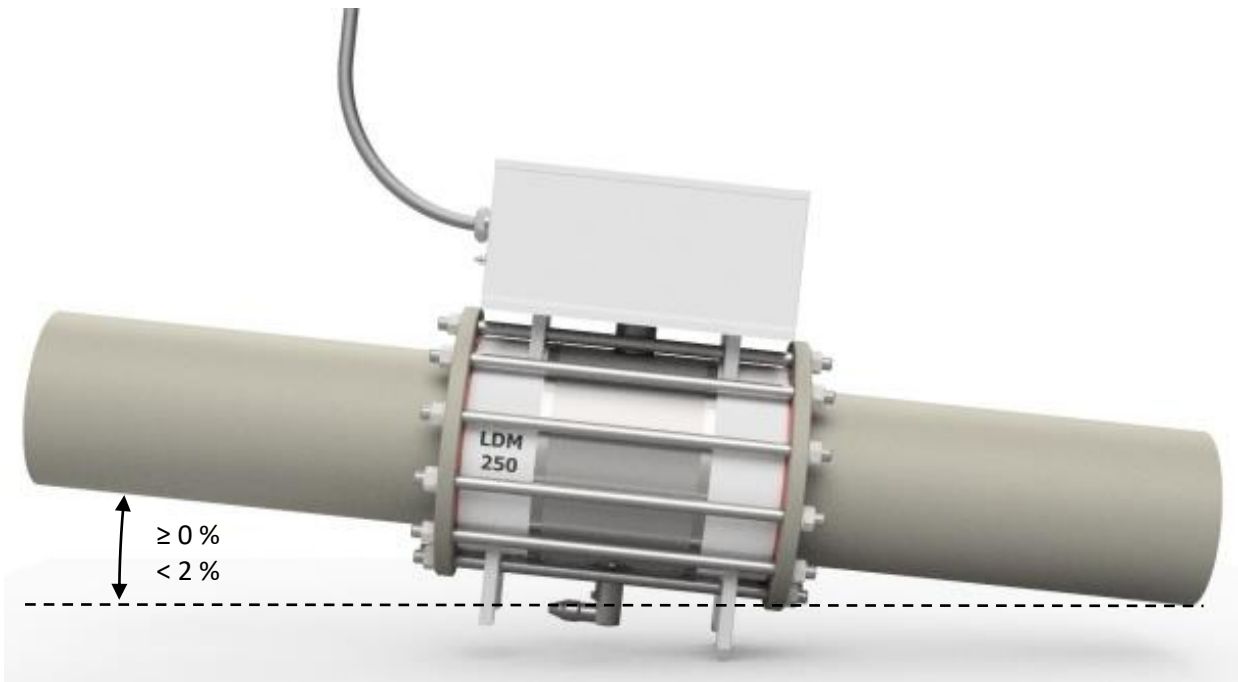


Figure 9: Pente de tuyau recommandée du LDM

5.1.6 Sortie libre

Si aucun volet de régulation ou tirette de réglage n'est raccordé en aval, il faut toujours utiliser un tuyau avec une sortie libre. Cela empêche un retour vers le capteur de mesure

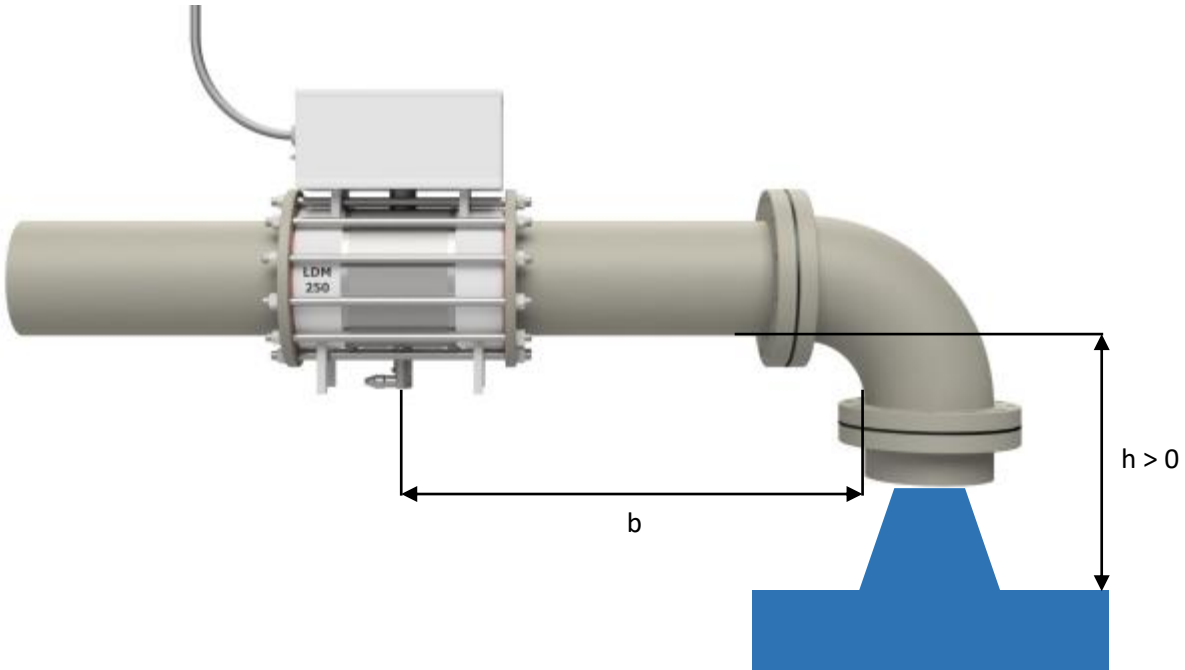


Figure 10: Sortie libre après LDM partiellement rempli

Designation	Description
b	Cette longueur doit être supérieure ou égale à 3 fois le diamètre nominal ($\geq 3 \times \text{DN}$) Exemple DN = 250mm $b \geq 3 \times \text{DN} \geq 3 \times 250\text{mm} = 750\text{mm}$
h > 0	Assurez-vous que le niveau d'eau sous la sortie du tuyau ne peut pas y remonter.

Tableau 15: Définitions des sorties libres

5.1.7 Hauteur libre LDM au-dessus du sol

Le simple retrait du capteur de pression nécessite que lors de l'installation du LDM, la hauteur libre sous le capteur de pression intégré par rapport à la zone de base environnante soit d'au moins 40mm. Si cette hauteur libre n'est pas prise en compte lors de l'installation du LDM, le capteur doit être démonté avant de retirer le capteur de pression.

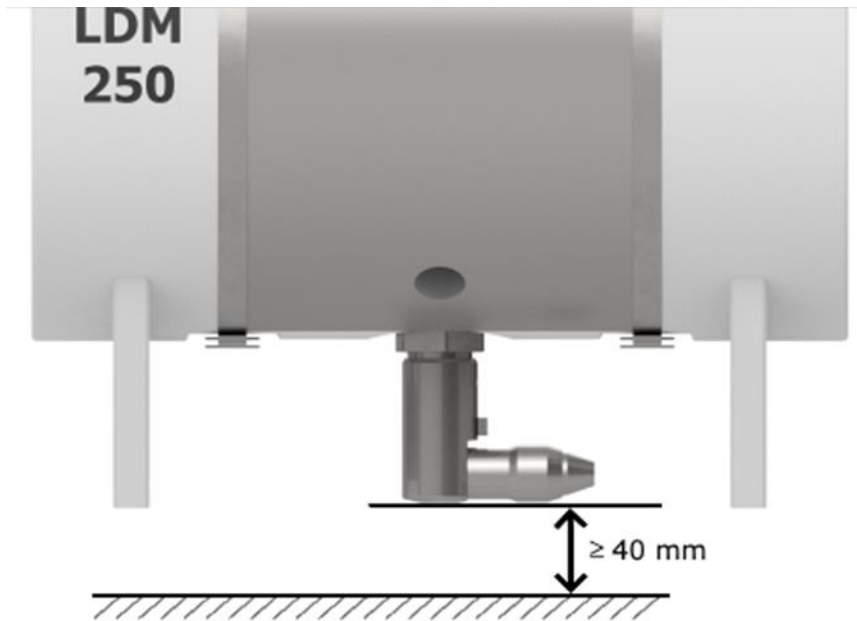


Figure 11: Hauteur libre minimale du LDM au-dessus du niveau du sol

5.1.8 Rayon de courbure minimal pour le câble du capteur

Le câble du capteur, qui est relié au transducteur, doit avoir un rayon de courbure minimum de 225mm. Ce rayon ne doit pas être inférieur, sinon une rupture de câble pourrait se produire.

Câble \varnothing 22.5mm

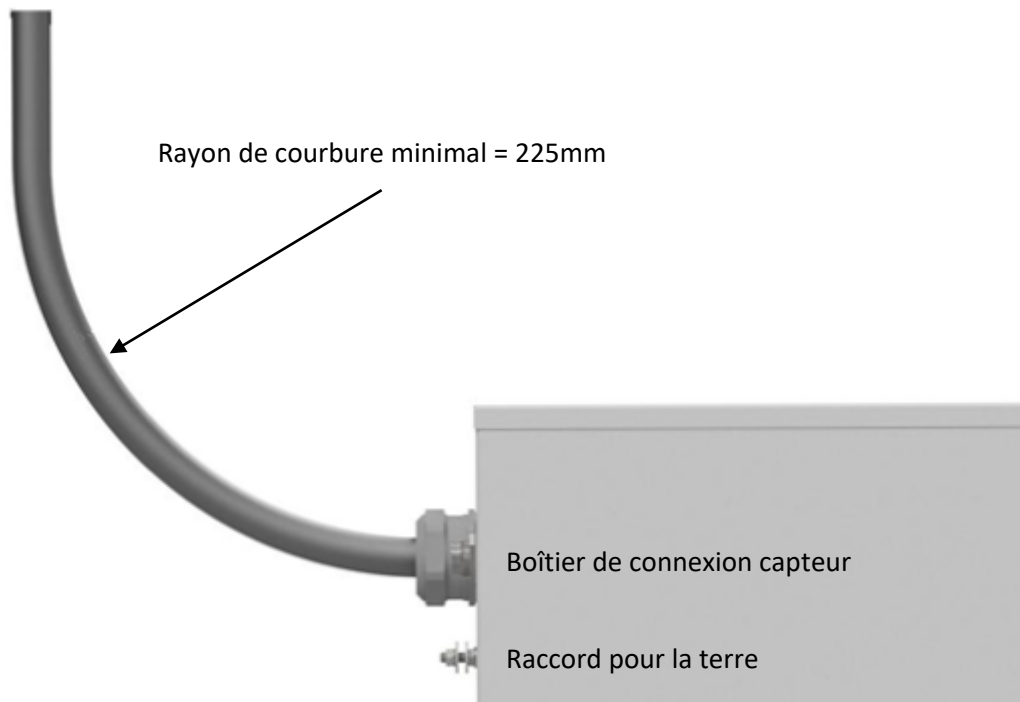


Figure 12: Rayon de courbure minimal câble du capteur

5.1.9 Connexion au transducteur de mesure

Le transducteur est connecté au capteur du LDM avec le câble. Il convient de noter que l'émetteur n'est pas conçu pour être utilisé dans des zones potentiellement explosives. La longueur maximale du câble du capteur est de 25m.

5.1.10 Mise à la terre

Le LDM doit être relié à la terre via la connexion prévue sur le boîtier du capteur. Les liquides à mesurer et les conduites doivent également être mis à la terre. Il appartient au personnel d'installation de décider si cela se fait via la liaison équipotentielle ou la connexion à la terre. La mise à la terre ne doit en aucun cas être reliée à des potentiels externes.

5.1.11 Vibrations

Ni les connexions ni le LDM ne doivent vibrer pendant le fonctionnement.

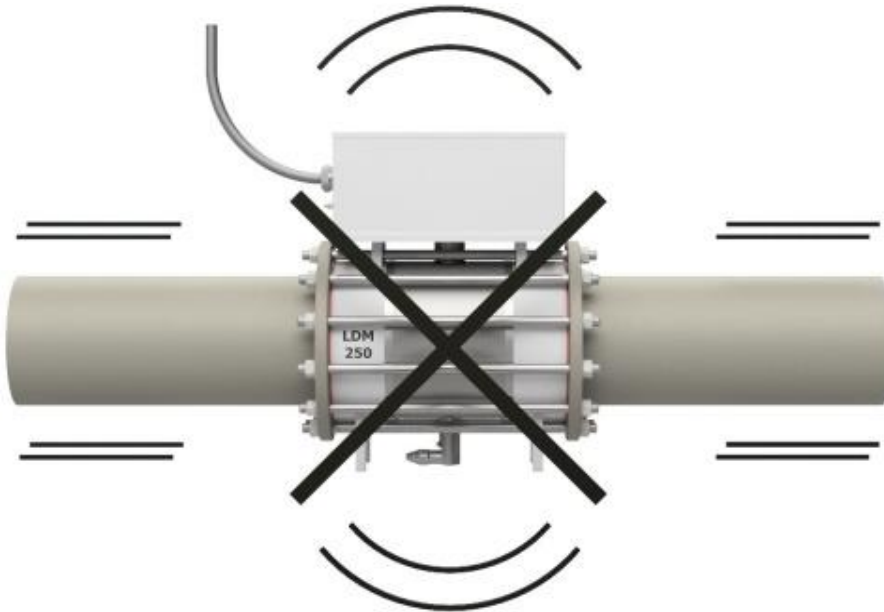


Figure 13: Aucune vibration autorisée

Cette condition doit être vérifiée notamment lors de la mise en service et de la maintenance.

5.1.12 Décalage de bride des axes des tuyaux

Le décalage maximal de la bride peut être compris comme une mesure du décalage de l'axe une fois l'installation terminée. Le décalage maximal des surfaces de bride ne doit pas dépasser 0,5mm après l'installation.

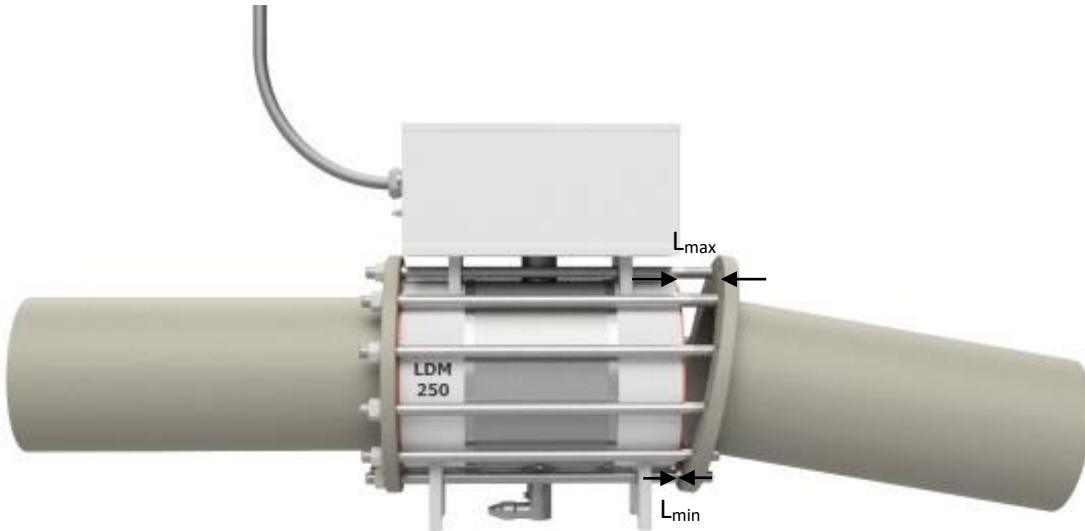


Figure 14: Décalage maximal de bride autorisé

Désignation	Description
L_{min}	Distance minimale de la bride par rapport au bord du tube de mesure du LDM
L_{max}	Distance maximale de la bride par rapport au bord du tube de mesure du LDM

Tableau 16: Définitions décalage de bride

Décalage maximal de la bride du LDM après l'installation

$$L_{max} - L_{min} \leq 0.5\text{mm} \text{ respective } L_{max} - L_{min} \leq 0,02''$$

5.1.13 Décalage latéral des tuyaux

Les tuyaux assemblés doivent avoir le plus petit décalage latéral possible. Sinon, une turbulence des liquides mesurés est possible, ce qui aggrave considérablement la qualité des débits mesurés. Le moyen le plus simple de vérifier le décalage et son épaisseur est de scanner les rainures des transitions de tuyau à la main après l'installation – si possible.

5.1.14 Position d'installation

Le transducteur de mesure doit être monté aplomb avec le boîtier de connexion. Un écart maximal de $\pm 2^\circ$ (rotation) est autorisé. Si l'angle est dépassé, les chemins de mesure ne sont pas uniformément recouverts de liquide et la précision de mesure diminue considérablement.

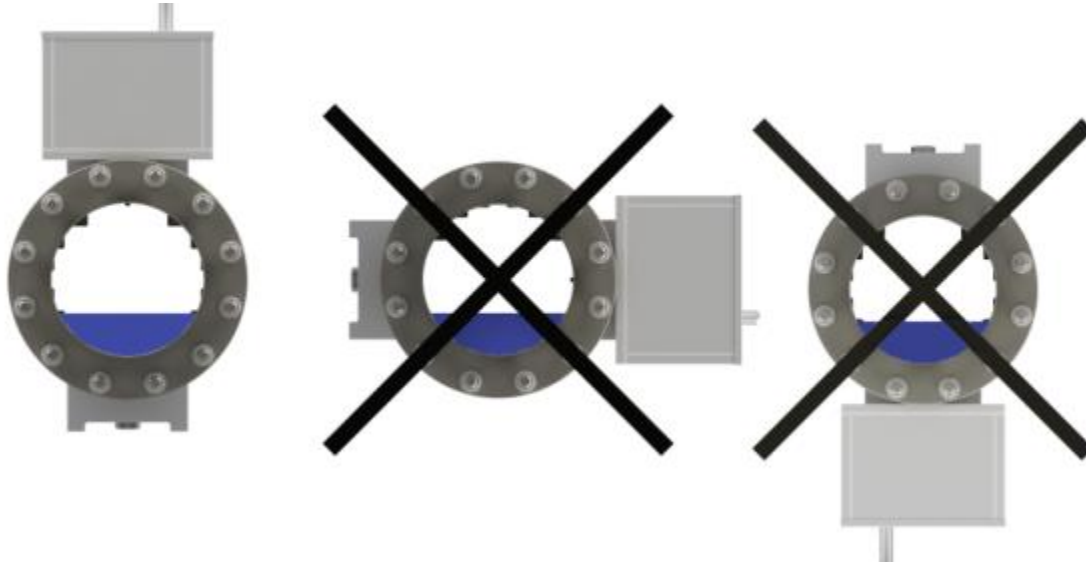


Figure 15: Position d'installation du LDM

5.1.15 Ouverture de nettoyage

Le transducteur de mesure est très résistant à la saleté. Tant que le LDM est maintenu au moins une fois tous les six mois, ou proportionnellement plus fréquemment en cas d'exposition extrême aux impuretés, la mesure n'est pas falsifiée par d'éventuelles impuretés. Cependant, il est recommandé de commander l'option « ouverture de nettoyage », car cela rend obsolète un retrait pénible du LDM pour tout nettoyage.

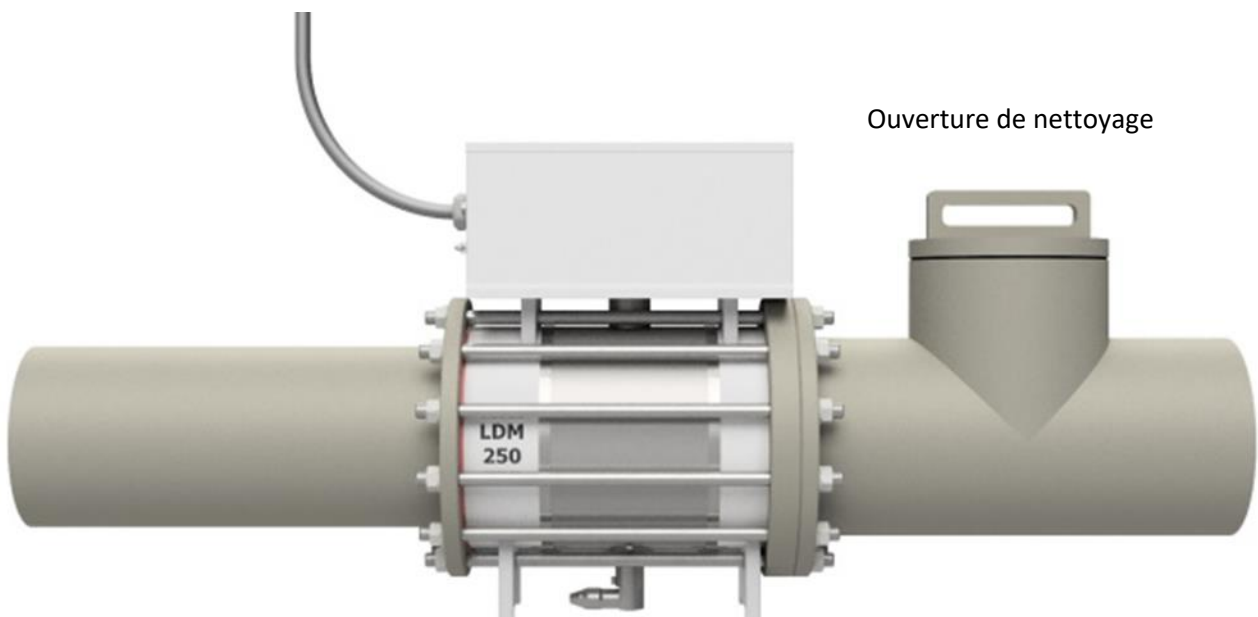


Figure 16: Option de nettoyage du LDM

5.1.16 Installation dans des conditions d'installation difficiles

Contactez votre conseiller clientèle STEBATEC pour des solutions alternatives si les conditions de montage mentionnées ci-dessus ne peuvent pas être respectées. Par exemple, dans ce cas, le LDM peut être installé entre deux cuves. L'entrée du LDM doit être plus haute que la sortie du réservoir suivant. Cela garantit une entrée calme dans le débitmètre et permet ainsi des mesures très précises. La taille des réservoirs doit être adaptée aux dimensions du LDM.

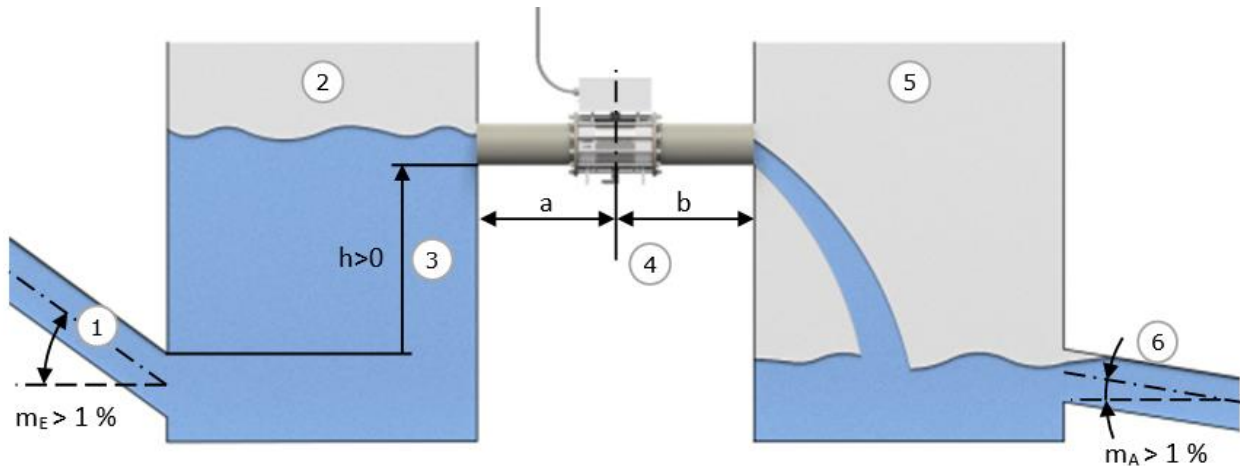


Figure 17: Installation dans des conditions d'installation difficiles

Nombre	Désignation	Description
①	$m_E > 1\%$	Utilisez un conteneur d'entrée avant le LDM si le tuyau d'entrée a un gradient de $m_E > 1\%$.
②	Conteneur d'entrée	Conteneur d'entrée, qui doit être installé si la pente du tuyau d'entrée est supérieure à 1%.
③	$h > 0$	Si un conteneur d'entrée est utilisé, assurez-vous que la sortie du tuyau d'entrée est inférieure à l'entrée du LDM.
④	a, b	Si un conteneur d'entrée est utilisé, les conditions suivantes doivent être respectées : $a \geq 10 \times DN$ $b \geq 5 \times DN$ Exemple Si $DN = 250\text{mm}$, alors $a \geq 10 \times DN = 10 \times 250\text{mm} = 2500\text{mm}$ $b \geq 5 \times DN = 5 \times 250\text{mm} = 1250\text{mm}$
⑤	Conteneur de sortie	Conteneur de sortie, qui doit être installé si la pente du tuyau de sortie est supérieure à 1%.
⑥	$m_A > 1\%$	Utilisez un conteneur de sortie après le LDM, si le tuyau de sortie a un gradient de $m_A > 1\%$.

Tableau 17: Installation dans des conditions d'installation difficiles

6 Installation

6.1 Fixation

Procédure de serrage des boulons/tiges filetées

- Serrez toujours les boulons uniformément et transversalement
- Veillez à ne pas dépasser la valeur de couple maximale
- Étape 1 : environ 50 % du couple maximal spécifié dans le tableau
- Étape 2 : environ 80 % du couple maximal spécifié dans le tableau
- Étape 3 : 100 % du couple maximal spécifié dans le tableau

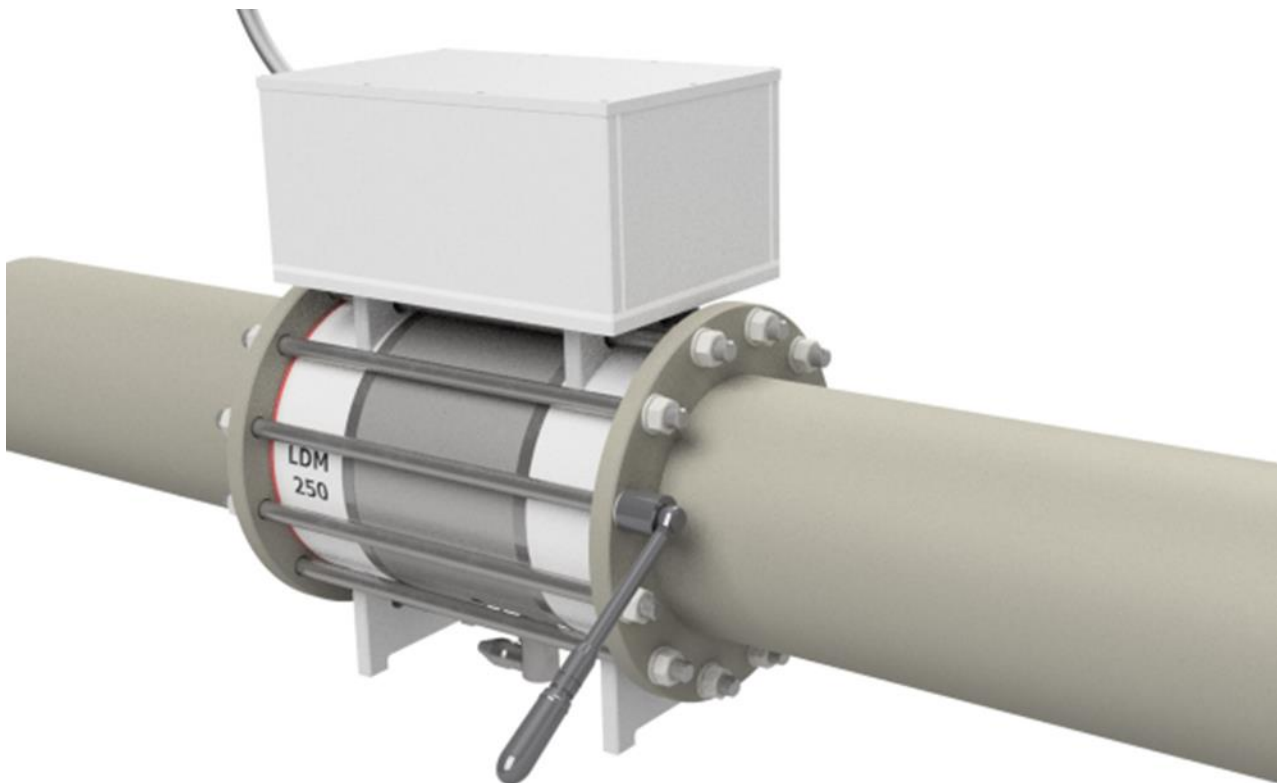


Figure 18: Serrage des boulons/tiges filetées

Les couples de serrage suivants doivent être respectés pour la fixation :

Diamètre nominal DN [mm]	Niveau de pression Raccord	Tiges filetées	50% Max. Couple [Nm]	80% Max. Couple [Nm]	Max. Couple [Nm]
150	PN 10	8 x M20	8	13	16
200	PN 10	8 x M20	10	15	19
250	PN 10	12 x M20	8	12	15
300	PN 10	12 x M20	9	14	18
350	PN 10	16 x M20	8	13	16
400	PN 10	16 x M24	10	15	19
500	PN 10	20 x M24	9	14	18
600	PN 10	20 x M27	13	20	25
700	PN 10	24 x M27	13	20	25
800	PN 10	24 x M30	19	30	38
900	PN 10	28 x M30	18	29	36
1000	PN 10	28 x M33	25	40	50
1200	PN 10	32 x M36	33	52	65

Tableau 18: Couples

6.2 Paramétrage

Aucun paramétrage spécial ne doit être effectué pour le LDM. Cependant, le transducteur du LDM doit être paramétré.

7 Maintenance

Les produits STEBATEC sont conçus de manière à ne pas nécessiter d'outils spéciaux pour l'installation et le retrait pendant les travaux de maintenance.

7.1 Nettoyage

Pour que le nettoyage du LDM soit possible, l'intérieur du tube de mesure doit être accessible. Pour le nettoyage, il faut procéder de la manière suivante :

- Le tube de mesure est nettoyé à l'aide d'un nettoyeur haute pression, dont la lance est introduite dans le tube de mesure et dont les parois intérieures du tube de mesure du LDM sont nettoyées au jet à un angle plat.
- La membrane de la sonde de pression (utilisée comme indicateur de niveau) ne doit pas être nettoyée au jet d'eau haute pression pendant une période prolongée.
- Vérifiez que le LDM affiche à nouveau des valeurs de débit plausibles.

7.2 Démontage et montage

Pour un montage sûr dans les puits et les canalisations, il est recommandé d'utiliser un dispositif de levage (p. ex. un treuil, un palan ou une grue). Le personnel d'exploitation peut ainsi manœuvrer l'appareil en toute sécurité dans le canal ou le puits.

Éviter de poser l'appareil ou de le cogner trop fort, cela pourrait endommager le système.

Les câbles et les tuyaux doivent être protégés contre la traction ou le pliage. Les dommages doivent être documentés par des photos et envoyés immédiatement à STEBATEC avec une description.

Les arêtes vives ou autres objets pointus qui dépassent dans le canal doivent être enlevés à l'avance.

En cas d'utilisation d'une adaptation suspendue, l'appareil est aligné avec précision lors du premier montage. Tout montage et démontage ultérieur lié à l'entretien peut se faire sans outil. Un nouvel alignement n'est normalement pas nécessaire, mais l'alignement doit être contrôlé.

7.3 Remise en service et contrôle du fonctionnement

Des contrôles de fonctionnement ou des remises en service sont nécessaires après un événement majeur. Cela peut être nécessaire par exemple après :

- une inondation
- une panne de courant
- de transformations
- des rénovations

7.4 Maintien de la valeur

Si les travaux d'entretien et de maintenance ne sont pas effectués conformément aux instructions pendant la période de garantie ou si l'on constate que des éléments de l'installation ont été fortement négligés, des prestations de remise en état seront facturées. Les composants électroniques sont des pièces de consommation et ne sont pas couverts par la garantie.

Les activités suivantes doivent être exécutées par le personnel d'entretien :

Combien de fois ?	Quelles mesures ?
Si une pollution est signalée	Le transducteur de mesure du LDM émet un signal binaire qui indique la présence d'une pollution. Si ce signal binaire est présent, le LDM doit être nettoyé en profondeur.
Semestriel	Il faut vérifier que le LDM n'est pas endommagé. Il faut vérifier que le LDM ne commence pas à osciller lors de son fonctionnement. Cela fausserait les résultats de mesure et devrait être évité.
Annuel	Les raccords à vis du LDM doivent être contrôlés et éventuellement resserrés.

Tableau 19: Maintenance

8 Liste des figures

Figure 1: LDM monté avec transducteur	7
Figure 2: Structure de base (sans capteur de remplissage complet)	8
Figure 3: Structure de base avec capteur de remplissage complet	9
Figure 4: Mensurations et dimensions	13
Figure 5: Transducteur de mesure du LDM partiellement rempli.....	16
Figure 6: Dimensions du transducteur de mesure	17
Figure 7: Sections d'entrée et de sortie recommandées, vue de côté.....	21
Figure 8: Vanne de régulation installée après LDM partiellement rempli	22
Figure 9: Pente de tuyau recommandée du LDM	22
Figure 10: Sortie libre après LDM partiellement rempli.....	23
Figure 11: Hauteur libre minimale du LDM au-dessus du niveau du sol.....	24
Figure 12: Rayon de courbure minimal câble du capteur	25
Figure 13: Aucune vibration autorisée	26
Figure 14: Décalage maximal de bride autorisé	27
Figure 15: Position d'installation du LDM	28
Figure 16: Option de nettoyage du LDM	28
Figure 17: Installation dans des conditions d'installation difficiles.....	29
Figure 18: Serrage des boulons/tiges filetées	30

9 Liste des tableaux

Tableau 1: Spécifications techniques	11
Tableau 2: Conditions d'installation	12
Tableau 3: Matériaux.....	12
Tableau 4: Homologations et certificats.....	12
Tabelle 5: Dimensions et poids approximatifs en fonction de la taille nominale du LDM.....	14
Tableau 6: Niveaux et débits minimaux [Q]	15
Tableau 7: Dimensions transducteur.....	17
Tableau 8: Matériaux.....	18
Tableau 9: Valeurs de raccordement électrique	18
Tableau 10: Interfaces de communication	18
Tableau 11: Sorties E/S	19
Tableau 12: Entrées E/S.....	19
Tableau 13: Homologations et certificats	20
Tableau 14: 4.3.2 Température de fonctionnement.....	20
Tableau 15: Définitions des sorties libres.....	23
Tableau 16: Définitions décalage de bride	27
Tableau 17: Installation dans des conditions d'installation difficiles	29
Tableau 18: Couples	31
Tableau 19: Maintien.....	33